

Rémuce

SYMBIOSES LYCÉENNES

Quand les lycées et les muséums de la Région Centre se rencontrent sur les Sciences de la Vie et de la Terre.

SOMMAIRE

- Introduction aux jeux de l'évolution
- Un fossile, à quoi ça sert ?
- Les Ammonites
Orthospidoceras du Cher
- Chercheur, un métier ?
- Un Mammouth à Chartres !
- Petites visites géologiques
- Lois, réserves et protection
- Références bibliographiques

Mots clefs :

Ammonite - Evolution - Fossile - Mammouth - T.P.E. - Réserve naturelle

UN FOSSILE, À QUOI ÇA SERT ?

Voilà une question qui ferait hurler certains collectionneurs, sensibles à la beauté de nombreuses pièces et au plaisir de la découverte. Toutefois, qu'il s'agisse d'une dent, d'une coquille, d'un grain de pollen, même d'une trace de pas, les fossiles ont effectivement une utilité en science, et même plusieurs : **ils témoignent de l'évolution, ils marquent l'âge d'un terrain ou ils indiquent dans quel environnement (faciès) il s'est déposé.** Les Ammonites ont évolué vite, ce qui permet de dater un site à 0,2 million d'années près. De plus, elles montrent, le long de leur spire, tous les stades de leur croissance et donc certains mécanismes de l'évolution. Quant aux Mammouths, leur histoire accompagne les variations climatiques de la vieille Europe. La nature les a perdus, mais chaque fossile est d'une irremplaçable richesse.

CAHIER N°1

PATRIMOINE GÉOLOGIQUE EN RÉGION CENTRE

Les jeux de l'évolution

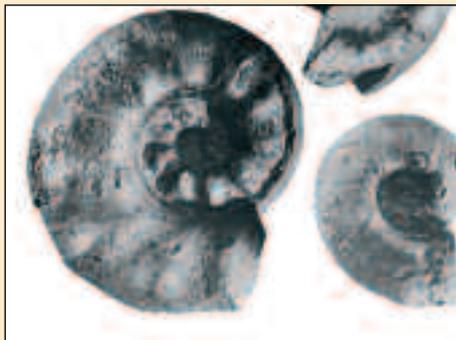
Patrick DORLÉANS ⁽¹⁾ et Rosemarie FILIPPI ⁽²⁾



Orthospidoceras lallierianum



Orthospidoceras schilleri



Orthospidoceras orthocera



Mammuthus meridionalis depereti

Les exemplaires des trois *Orthospidoceras* sont mis à disposition des lycées dans les muséums de la région, pour étude.

Mammuthus meridionalis depereti est visible au muséum de Chartres.

La dégradation de l'environnement actuel et la découverte d'animaux disparus, comme les Mammouths, ont prouvé que la nature est fragile. Pour léguer à nos enfants un environnement durable, il faut donc désormais ajuster nos comportements et notre développement. Or, pour orienter l'avenir, il est important de comprendre le passé. Pour qui sait lire les couches géologiques, elles sont comme un livre qui raconte l'histoire de notre planète et de la vie sur terre. Mais ces archives ne sont pas renouvelables et pour les lire il faut souvent les détruire d'où la nécessité de les étudier méthodiquement et de conserver dans les muséums les éléments irremplaçables.

Plusieurs notions de biologie et de géologie abordées au lycée en S.V.T. (Sciences de la Vie et de la Terre) sont ainsi illustrées, comme nous le proposons dans les pages suivantes.

(1) Patrick DORLÉANS, Lycée Jacques Cœur, 108 rue Jean Baffier, BP 2056, 18026 BOURGES CEDEX - <http://lyc-jcoeur.ac-orleans-tours.fr> - dorleans-p@voila.fr

(2) Rosemarie FILIPPI, Muséum Gabriel Foucher, Les Rives d'Auron, 18000 BOURGES - <http://www.museum-bourges.net>

Remerciements à Pierre BOUDIER (<http://www.ville-chartres.fr>) et Pierre HANTZPERGUE, Directeur UFR sciences de la Terre, Université Lyon 1.

Les Ammonites *Orthaspidoceras* du Cher

Les Marnes de Saint-Doulchard, qui affleurent entre Bourges et Sancerre, se sont déposées au Kimméridgien (âge défini à Kimmeridge, en Grande-Bretagne), au milieu de l'ère secondaire. Il y a environ 153 millions d'années, les trois espèces d'Ammonites du genre *Orthaspidoceras* s'y sont succédé : *O. lallierianum* a donné *O. schilleri* qui a pour descendant *O. orthocera*. Sur quels critères prouver cette évolution ?

Une spirale de vie

Les Ammonites sont des Mollusques (comme les Escargots, les Huîtres, les Pieuvres, etc.) Céphalopodes (comme les Pieuvres) ; leur coquille est enroulée (en général), et divisée par des **cloisons** de forme très découpée, qu'un tube ventral, le siphon, relie entre elles. Ces cloisons, serrées au centre, cessaient à environ un demi tour de l'ouverture, là où logeait l'animal.

Elles vivaient toutes en mer. Lorsqu'une coquille vide coulait, elle pouvait être remplie et recouverte de boue, d'où les moulages internes et externes obtenus une fois la boue devenue roche. Sur des moules internes dépourvus de coquille, les reliefs sont atténués mais on distingue les **sutures**, c'est-à-dire le bord des cloisons. Exceptionnellement, on peut distinguer le siphon, sur le bord externe.

L'espèce et le sexe

Deux animaux ou deux plantes font partie de la même **espèce** s'ils peuvent se reproduire dans la nature en donnant des hybrides fertiles. Impossible à vérifier sur des fossiles... Il faut alors espérer que les espèces se distinguent par leur forme. Or, quand une espèce évolue en une autre, il est logique que leurs intermédiaires, notamment, se ressemblent beaucoup. Ainsi, les *O. schilleri* les plus étroits rappellent les *O. lallierianum* les plus larges et les *O. schilleri* les plus larges rappellent les *O. orthocera* les plus étroits !

Inversement, les individus d'une même espèce peuvent être fort différents, tel un cerf et une biche. Les travaux de H. Makowski (1962) et de J. H. Callomon (1963) ont montré que, chez beaucoup d'Ammonites, chaque espèce a deux catégories : **macroconque** (la plus grosse, notée **M**) et **microconque** (la plus petite, notée **m**) : leurs formes juvéniles (observables au centre des coquilles) sont identiques et on les trouve ensemble en même temps. Ce dimorphisme est probablement sexuel, et l'on admet que les macroconques furent les femelles, les microconques les mâles. Beaucoup de coquilles d'Ammonites sont cassées, ou ne sont pas adultes : on ne peut alors identifier les deux formes.

Comment marier les noms...

Hélas, on a souvent donné des noms différents aux deux formes d'une même espèce ! Ainsi, *Orthaspidoceras lallierianum* fut décrite d'abord par Alcide d'Orbigny, en 1841, sous le nom d'*Ammonites lallierianum*. On sait aujourd'hui qu'il s'agissait d'un individu microconque. Le genre *Ammonites*, devenu trop vaste, fut divisé et c'est ainsi que Spath, en 1925, définit le nom *Orthaspidoceras*. Enfin, ce qu'on appelait *Orthaspidoceras liparum* s'avéra être le macroconque d'*O. lallierianum*. Cette forme n'ayant été décrite qu'en 1863, par Albert Oppel, c'est le premier nom de l'espèce qui est le seul officiellement gardé, que le nom de genre ait dû être changé ou non.

Trois espèces du même genre à distinguer !

Le genre *Orthaspidoceras* se reconnaît à sa taille moyenne (adultes complets de 10 à 25 cm), sa forme assez massive avec une seule rangée de **tubercules** et des stries peu marquées. La coquille est assez peu involute : les derniers tours cachent peu les premiers tours.

Il était une fois...

Le naturaliste A. L. Millin décrivait ainsi les Ammonites en 1794 :

“On appelle aussi les coquilles de ce genre cornes d'*Ammon*, à cause de la ressemblance que leur donnent les plis de leur spire avec les cornes du bélier. On n'en connaît point encore d'espèce vivante ; celles qu'on trouve dans les cabinets sont toutes pétrifiées ou minéralisées, c'est-à-dire que leur substance, en se décomposant, a été remplacée par des sucres pierreaux ou minéraux” (*Éléments d'Histoire Naturelle*, Agasse, p. 413).

Ammon était une divinité d'anciens peuples de Lybie.

Comment distinguer les trois espèces ?

Espèces (dans l'ordre chronologique d'évolution)	<i>Orthaspidoceras lallierianum</i>	<i>Orthaspidoceras schilleri</i>	<i>Orthaspidoceras orthocera</i>
Forme des tubercules (s'ils sont entiers !)	épineux (en vue externe), obliques	costiformes (couchés)	de section subcirculaire (ronde)
Section de la coquille (loge en coupe transversale)	en ovale, voire un peu triangulaire	plus ou moins en trapèze	assez circulaire (à subquadratique)
Position de la rangée de tubercules	péri-ombilicale (vers le centre)	presque perpendiculaire aux côtés	médiane (sur le côté de la spire)
Cloisons (ligne de suture)	plus complexe	assez simple	plus simple
Autres caractères (dont le diamètre maximum des individus complets, avec leur loge d'habitation)	m ≤ 15 cm. M ≤ 20 cm. 5 à 6 tours (dernier demi-tour pour la loge d'habitation)	m de 14 cm. M de 25 cm avec une côte après chaque tubercule. Loge habitation 1/3 tour.	m ≈ 10 cm. M ≈ 20 cm. Ventre (extérieur) très large par rapport à la hauteur.

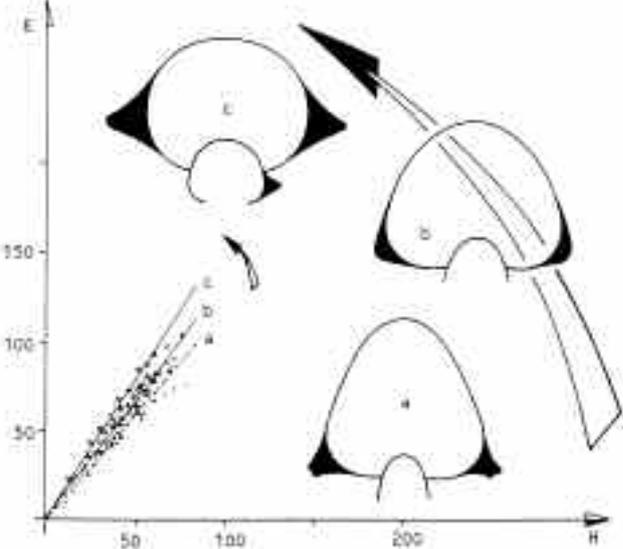


Figure 1. Comparaison du rapport entre la largeur (E) de la coquille entre les côtes ou les tubercules, et la hauteur (H) d'une loge, chez : a, *O. lallierianum* (d'Orb.); b, *O. schilleri* (Opp.); c, *O. orthocera* (d'Orb.).

On voit que la section s'élargit, le nombre d'exemplaires mesurés étant suffisamment grand pour être significatif (in P. Hantzpergue, thèse, fig.108, p. 327 : voir bibliographie).

D'une façon générale, les tubercules s'atténuent vers les derniers tours. Ils dépassent parfois le centimètre lorsque toute la coquille s'est fossilisée mais, sur les tours internes, ils ne sont marqués que par des nodosités.

Les microconques (m) sont en général plus petits que les macroconques (M), avec un rapport diamètre maximal m / diamètre maximal M défini, pour chaque espèce. Chez les *Orthaspidoceras*, les autres caractères diffèrent peu entre microconques et macroconques se prolongent par une côte s'atténuant vers le centre.

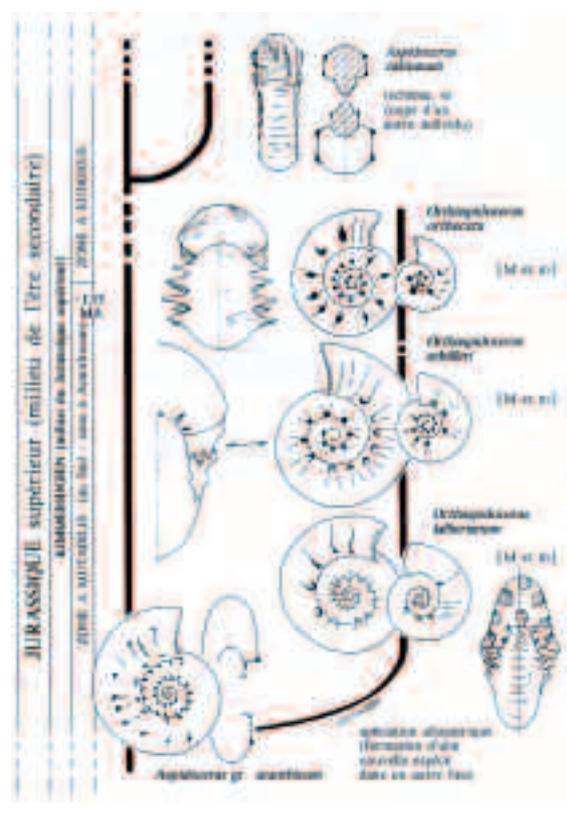


Figure 2. Arbre phylogénétique et schémas des Ammonites présentées ici, pendant un million d'années (MA), vers - 153 MA, d'après P. Hantzpergue, *op. cit.*, modifié.

Comment ont-elles évolué ?

En résumé, le genre *Orthaspidoceras* a évolué puisqu'on constate que le côté ventral s'élargit et que les sutures des cloisons se simplifient, d'une espèce à l'autre. Des mutations identiques se seraient-elles donc produites plusieurs fois, accentuant ces tendances évolutives ? Certes non, sans quoi on devrait admettre qu'elles ne sont pas aléatoires. C'est la **sélection naturelle** qui a constamment favorisé les formes les mieux adaptées aux milieux peu profonds de la Charente à l'Allemagne actuelles.

Les ancêtres des *Orthaspidoceras* venaient des mers assez profondes du Sud de l'Europe (les cloisons plus complexes résistent mieux à la pression). Il s'agit des *Aspidoceras* du groupe *acanthicum*, dont la section ovalaire est voisine de celle des tours internes d'*O. lallierianum* mais qui possède deux rangées de tubercules aux premiers stades de croissance. Dans cette famille des *Aspidoceratidae*, ce sont donc deux **caractères à l'état ancestral**. Les *Orthaspidoceras* naquirent par disparition de la rangée externe de tubercules (**état dérivé** du caractère Nombre de rangées). Au fil des espèces, la section devint plus circulaire (**état dérivé** du caractère Section), voire élargie dans les tours

externes de la troisième. Corrélativement, la position des tubercules remonte vers les flancs.

Cette évolution de la section, et de la position des tubercules, correspond à une **hétérochronie de développement** : l'innovation est, ici, que le caractère apparaît à un stade plus jeune chez le descendant que chez son ancêtre. Les tours internes des microconques d'*O. lallierianum* sont encore assez triangulaires (côté ventral étroit) et les tours externes sont plus trapézoïdaux, ce qui est le cas dès les premiers tours d'*O. schilleri*.

Les *Orthaspidoceras* sont des **fossiles relativement courants mais peu diversifiés** (sections plus ou moins larges) : leur stratégie démographique est de type **R**, classique chez les Ammonites (à l'inverse des humains qui font peu d'enfants mais en leur assurant un fort taux de survie). Cela permet aux formes adaptées de proliférer, mais rend le groupe sensible aux crises biologiques. Dans le domaine "méditerranéen", les *Aspidoceras* ont survécu et ont donné plus tard *Aspidoceras caletanum*, qui est bien représentée en Charente, Berry, Lorraine et ailleurs.

Chercheur, un métier ?

- > **Symbioses.** Quelle est votre profession, en ce moment ?
- > **Pierre HANTZPERGUE :** Je suis professeur à l'Université de Lyon et actuellement mon activité se partage entre l'enseignement en Sciences de la Terre, la recherche en paléontologie et l'administration des laboratoires de géologie.
- > **Symbioses.** Après le bac, quelles études vous ont mené à faire de la recherche ?

- > **P. H. :** Après le bac, huit années d'études en faculté des sciences sont nécessaires pour obtenir un doctorat, diplôme indispensable pour se présenter aux concours de recrutement des enseignants-chercheurs dans une université, ou de chercheur au CNRS.
- > **Symbioses.** Dans le contexte actuel, auriez-vous souhaité la même voie ?
- > **P. H. :** Dans le contexte actuel, le challenge est le même et seule une très forte motivation ou une véritable passion pour la paléontologie permet l'aboutissement de son projet.

- > **Symbioses.** Une petite découverte donne parfois autant de joie qu'une grande : cela vous est-il arrivé ?
- > **P. H. :** une petite découverte peut apporter beaucoup à la science et procurer une très forte émotion : lorsqu'on exhume un fossile, une piste de dinosaure... que l'on est le premier à observer une trace de vie enfouie depuis plus de 150 millions d'années, inévitablement on se met à rêver à ces mondes disparus.

propos recueillis par Michèle LEMAIRE

Un Mammouth à Chartres !

Géants disparus, les Mammouths et les Dinosaures fascinent. Depuis longtemps, on avait trouvé des ossements et des défenses ici et là, en Europe, mais sans les identifier avec précision. Georges Cuvier dut disséquer deux Eléphants pour y voir clair, dont Hans, mort à Paris en 1802 puis naturalisé et exposé désormais à Bourges : sans doute le plus ancien Eléphant naturalisé encore existant. Les Proboscidiens (Mastodontes, Mammouths, Eléphants) avaient finalement contribué à faire admettre que des espèces animales ou végétales ont disparu. Aujourd'hui, expositions, livres et films les popularisent, et pourtant, une visite des vestiges exposés au muséum de Chartres révèle bien des surprises...

Un gisement exceptionnel

Non loin, à **Saint-Prest**, plus de 30 mètres de sables et argiles ont comblé un affaissement de la craie qui surplombe l'Eure, en y fossilisant divers ossements. Signalés en 1848, ils furent détaillés en 1860 par deux célèbres préhistoriens : Edouard Lartet et Hugh Falconer. En 1863, de nouvelles fouilles dans la carrière révélèrent à Jules Desnoyers un bois de Cerf entaillé au couteau (de silex !) : des Hommes auraient donc vécu à l'époque de ces animaux "antédiluviens", bien avant ce qu'on pensait ! Le débat fit rage parmi les scientifiques jusqu'à la découverte, l'année suivante, en Périgord, d'une plaque d'ivoire sur laquelle était gravée un Mammouth.

Saint-Prest a finalement livré 11 espèces de Mammifères, de belle taille comme on peut s'en rendre compte au muséum de Chartres. Parmi elles, un Cerf fut défini ici : *Alces carnutorum*, mais, avec 174 restes, c'est une espèce de Mammouth qui domine. Cette faune a environ un million d'années (l'Acheuléen ancien des préhistoriens). En Région Centre, seuls les sables de Rosières, à Lunery (Cher), sont comparables à ceux de Saint-Prest, avec davantage de Carnivores et sans aucun Proboscidien.

Une histoire de famille

Le Mammouth de Saint-Prest nous prouve-t-il l'existence de la grande glaciation du Würm ? Pas si vite : les restes d'Hippopotame déterrés à ses côtés suggèrent un climat plus chaud ! On sait bien que ce genre d'animal trompe énormément : un tri s'impose...

Il est encore difficile de savoir si les Mammouths sont plus apparentés aux Eléphants d'Afrique (*Loxodonta*) ou d'Asie

La reconstitution du paysage et du climat

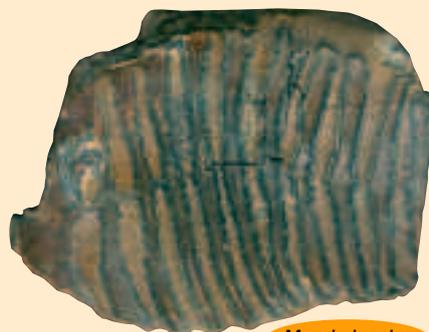
Mammuthus meridionalis vivait plus ou moins en forêt. Capable de manger des feuilles comme des herbes, il s'est adapté au froid lors de la **glaciation Günz (- 1,2 à - 0,7 million d'années)**. Des interstades **tempérés froids**,



Loxodonta africana

(*Elephas*) ; ils constituent la famille des Eléphantidés. On nommera ici les Mammouths : *Mammuthus*, bien que certains en fassent des *Elephas*. Observons leurs **molaires** : vues de dessus, certaines atteignent 35 cm de long, avec des crêtes d'ivoire entourées d'émail qui dépassent du ciment (de même, les défenses sont en ivoire recouvert de ciment, sauf le bout recouvert d'émail). Le nombre de ces crêtes est utilisé pour distinguer les différents Mammouths.

Ainsi, le fameux Mammouth laineux, *M. primigenius*, a des molaires aux lames très serrées : 6 à 11 pour 10 cm (20 à 28 en tout, contre 4 lames pour 10 cm chez *Elephas antiquus*, par exemple). Il n'exista guère en Sibérie avant - 800 000 ans et il n'est arrivé en Europe que depuis moins de 200 000 ans. Les animaux de Saint-Prest sont plus anciens.



M. primigenius



M. meridionalis

M. trogontherii, aux lames nombreuses (19 à 22), arrivera vers - 600 000 ans ; il a dû avoir pour ancêtre *M. meridionalis* et pour descendant le Mammouth laineux. Ce *M. meridionalis*, découvert d'abord en Italie, est connu de - 2,6 à - 0,7 millions d'années. Haut de 3,7 mètres au garrot, ses dents montrent 5 lames d'émail pour 10 cm de molaire (total d'environ 15 lames sur la troisième inférieure).

Un simple comptage le prouve : "l'Eléphant de Saint-Prest" est bien un *Mammuthus meridionalis*, et l'âge donné le confirme. Plus précisément, Yves Coppens et Michel Beden ont nommé *M. m. depereti* le Proboscidien de Saint-Prest. Celui-ci donnera *M. m. cromerensis*, ancêtre de *M. trogontherii*. On peut ainsi compléter l'arbre familial.



E. maximus

à chênaie mixte, alternaient avec des crises froides à Pins et Bouleaux, comme l'indiquent les successions de pollens fossiles. Quant à l'Hippopotame de cette époque (*Hippopotamus major*), force est d'admettre qu'il supportait des climats non tropicaux, pourvu que l'eau ne gèle pas, car il vivait toujours en milieu humide, avec des rivières ou des étangs. La région, il y

à 1 million d'années, était donc une forêt ouverte à climat tempéré humide, en bord de rivière. Désormais le Mammouth est au musée, à l'abri des variations climatiques. Témoin de la préhistoire, il nous raconte encore ce qui s'y est passé.

Réserves et sites remarquables en Région Centre

Une douzaine de Réserves naturelles géologiques existe à ce jour en France, depuis celle du Sud-Est de l'île de Groix et ses fameux schistes bleus, jusqu'à la RNG de Haute-Provence qui réunit 18 sites éparpillés sur 145000 hectares, dont une grande dalle à Ammonites *Coroniceras multicosatum*. La plus proche de la Région Centre est dans l'Essonne.

La Région Centre ne manque cependant pas de sites remarquables :

Cher

1. Muséum d'histoire naturelle. Bourges

Histoire de la terre et évolution, atelier dégagement de fossiles sur RV. 02 48 65 37 34. Gratuit pour les scolaires.

2. Musée de l'ocre. Saint-Georges-sur-la-Prée

Historique de l'ocre, de son commerce. Chemin de l'ocre, sites d'exploitation du XIX^e s. 02 48 51 41 05, payant, visite et circuit sur RV.

3. Carrière de La Grotte. Drevant-La Grotte

Coupe lithologique de l'Hettangien. Du 27 mars au 30 octobre, sur RV. 02 48 96 81 54, drevant@free.fr - payant.

Eure-et-Loir

4. Muséum des Sciences naturelles. Chartres

Fossiles et fossilisation. Evolution. (documents accessibles : www.ville-chartres.fr). 02 37 28 36 09 - Entrée gratuite, animation payante.

5. Carrière de Gas. Gas

Coupe dans les sables stampiens. 02 37 83 50 92 (C.E.D.S.N.E.L.). Visite commentée. Recherche de fossiles par tamisage des sables.

Indre

6. Ecomusée de la Brenne. Le Blanc

Géologie de la Brenne. 02 54 37 25 20 - payant, animateur, possibilité de circuit (calcaires, fossiles, grès).

7. Musée de la mine. Chaillat

Minéraux du monde dont la barytine. 02 54 25 74 26 - payant. Visite carrière et usine de Barytine le jeudi après-midi sur RV avec animateur.

Indre-et-Loire

8. Muséum d'histoire naturelle. Tours

Géologie de la Touraine. 02 47 64 13 31

9. Musée du savignéen. Savigné/Lathan

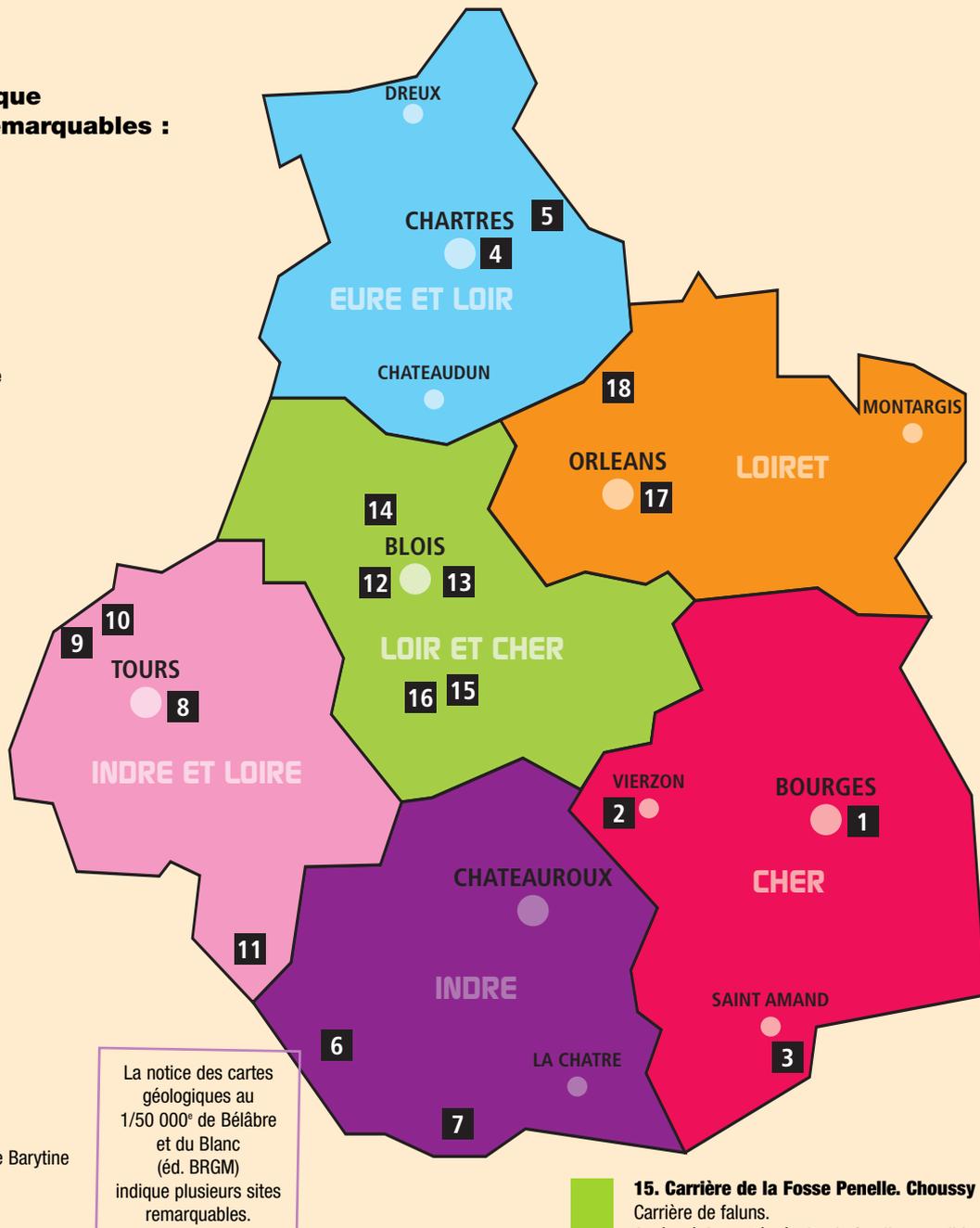
Fossiles marins (coraux, poissons) et terrestres (éléphants de la région). 02 47 24 95 14 - payant.

10. Carrière-musée. Channay-sur-Lathan

Les faluns et ses fossiles, panneaux explicatifs. Accès en visite libre - 02 47 24 95 14.

11. Musée de préhistoire. Le Grand-Pressigny

Salle de paléontologie, fossiles de Touraine. 02 47 94 90 20 - payant.



La notice des cartes géologiques au 1/50 000° de Bêlâbre et du Blanc (éd. BRGM) indique plusieurs sites remarquables.

Loir-et-Cher

12. Muséum d'histoire naturelle. Blois

Découverte de la diversité géologique du blésois. 02 54 90 21 00 - gratuit jusqu'à 12 ans.

13. Carrière de Montprofond.

La Chaussée-Saint-Victor

Calcaire de Beauce, panneaux. Accès libre, prévenir la mairie au 02 54 55 40 40, livret pédagogique au CDDP 02 54 55 52 00.

14. Carrière du Buisson Sabotier. Landes-le-Gaulois

Calcaire de Beauce, traces des glaciations quaternaires. Demander les clés à la mairie au 02 54 20 18 40, les fiches au CSLC : 02 54 51 56 70.

15. Carrière de la Fosse Penelle. Choussy

Carrière de faluns. Accès réglementé, récolte de fossiles possible. Conservatoire des sites 02 54 51 56 70.

16. Carrière du Four à chaux. Pontlevoy

Calcaire de Beauce, Burdigalien et faluns. Visite réglementée. CDPNE 02 54 51 56 70.

Loiret

17. Muséum des Sciences naturelles. Orléans

Histoire chronologique de notre planète. 02 38 54 61 05. Payant. Sur rendez-vous, visite libre ou avec animateur.

18. Musée du théâtre forain. Artenay

Galerie de paléontologie des sables de l'Orléanais d'Artenay. 02 38 80 09 79.

LOIS, RESERVES ET PROTECTION

Des lois contre le pillage

Les marnes noires des Grands-Causses ont conservé de merveilleuses petites Ammonites dorées, il y a quelque 180 millions d'années. Des générations de paysans et de chercheurs prélevèrent des pièces dans ce gisement apparemment inépuisable, que tous respectaient. Or, dans les années '60, les affleurements ont été vidés en dix ans ! Quelle désolation pour le vrai amateur ou pour le chercheur d'apercevoir ces fossiles sur un étalage avec pour seule étiquette leur prix de vente ! Combien d'autres ont disparu au fond d'une caisse, réduits à de simples objets faute qu'on puisse les identifier, dans l'ignorance de leur provenance !

Autre exemple, le pillage des cristaux de quartz dans le massif des Grandes-Jorasses, en 1980, s'est terminé par un procès. D'un autre côté, fermer totalement l'accès à un site, c'est enlever la chance d'une belle découverte, au risque qu'elle soit détruite par l'érosion...

Depuis 1930 surtout, le législateur a tenté de maîtriser ce problème. **La loi du 2 mai 1930** protégea ce qu'on appela des "sites pittoresques". La loi du 27 septembre 1941 régla les fouilles archéologiques. La fameuse **loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature** a instauré des Réserves naturelles géologiques (RNG), où tout prélèvement est interdit, et des Réserves naturelles volontaires (RNV) pour les terrains privés. La **loi du 3 janvier 1986**, concernant le littoral, stipule que "les formations géologiques telles que les gisements de minéraux et de fossiles, les stratotypes, les grottes ou les accidents géologiques remarquables" méritent protection. Plus récemment, la **loi Barnier du 2 février 1995** renforce la loi de 1976 en ce qui concerne les sites à minéraux ou à fossiles (articles L 211-1 et L 211-2).

Petites visites géologiques sur le terrain

On n'aime que ce qu'on connaît, on protège de même. Toute la difficulté, pour le gestionnaire d'un site, est de concilier son accès au plus grand nombre et sa préservation : **c'est un patrimoine commun, mais il est fragile.**



Carrière Gas en Eure-et-Loir (5)

Valoriser les sites à protéger

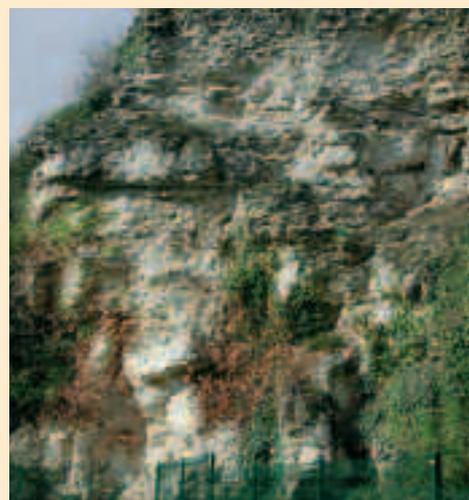
Sur la commune de Sancerques (Cher), Serge Debrand-Passard découvrit, dans la carrière des Buriaux, la trace d'un glissement sous-marin contemporain des dépôts, au Jurassique supérieur ! Bien que la coupe ait été publiée en 1982 au B.R.G.M., le Conservatoire naturel de la Région Centre n'a pas réussi à faire classer cette petite carrière : les arbustes s'y disputent la place aux gravas et autres ordures qui la comblent peu à peu...

Plus au Nord, vers Saint-Martin d'Auxigny, une vieille carrière où des générations d'élèves venaient découvrir une petite faille a été "réhabilitée" récemment en talus herbeux : le travail du bulldozer garantit qu'aucun imprudent ne s'y cassera une jambe.

D'autres sites mériteraient une attention particulière : la carrière de la Chaussée (Eure-et-Loir) qui présente une déformation exceptionnelle du Bassin parisien (plissement tectonique), et dans le Cher, Quincy pour son minéral unique au monde, Bourges pour sa faune subcrétacée fossile, Saint-Georges de Poisieux dont les célèbres Ammonites sont trop pillées...

Certains bilans sont plus heureux, l'association "Aubois de Terres et de feux" valorise le patrimoine industriel en Val d'Aubois, avec ses gisements de fer.

Il s'avère ainsi que les meilleures chances de préservation d'un site géologique passent parfois par sa valorisation, par la reconnaissance d'autres **trésors naturels** à protéger. Ainsi, pour garder l'exemple du Cher, les carrières des environs de Vailly-sur-Sauldre (et d'autres) abritent aussi de belles pelouses à Orchidées ; non loin, la géologie du Sancerrois peut s'intégrer dans des circuits touristiques à thématique viticole. Si certains sites doivent être tenus à l'écart des prélèvements excessifs, d'autres gagnent ainsi à être visités, à la grande surprise d'un public enthousiasmé...



Carrière La Chaussée-Saint-Victor (13)

PISTES, TP et TPE !

- > **L'évolution des Ammonites *Orthaspidoceras* : facteurs internes (génétiques) ou externes (environnement) ?**
- > **Reconstitution de l'environnement à Chartres il y a un million d'années d'après les fossiles de Saint-Prest.**
- > **Datation des argiles et sables de Saint-Prest d'après la stratigraphie et les fossiles.**
- > **La protection d'un site géologique : état des lieux, aspects juridiques, valorisation.**

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- COLLECTIF, *La Vie au temps des Mammouths*, Pour la Science, hors-série n° 43, avril-juin 2004.
- DESPRIEE Jackie et DUVALARD Jean, *Préhistoire en Région Centre*. Tome 1 : *Les Premiers hommes*, CDDP du Loir-et-Cher, 1994.
- FILIPPI Rosemarie et FILIPPI Jean-Ours, *Ammonites jurassiques du centre de la France*, <http://ammonites.org>.
- GUERIN Claude, DEWOLF Yvette et LAUTRIDOU Jean-Pierre, "Révision d'un site paléontologique célèbre : Saint-Prest (Chartres, France)", *Géobios*, n° 36, 2003, 55-62
- GUIEU Denise, "La Protection du patrimoine géologique : aspects historiques et juridiques", *Biologie Géologie* (Association des Professeurs de Biologie et Géologie), n° 3-1996, 561-569.
- HANTZPERGUE Pierre, *Les Ammonites kimméridgiennes du haut-fond d'Europe occidentale. Biochronologie, systématique, évolution, paléobiogéographie*, CNRS, 1989.
- LAUMONIER B. et al., *Les Réserves naturelles géologiques*, PEMF, coll. *BT Nature*, 1997.
- LEBRUN Pierre, *Ammonites 2*, Minéraux & Fossiles, hors-série n° 6, décembre 1997.
- LISTER A., BAHN P., *Encyclopédie des mammouths*, Delachaux et Niestlé, 1995, 167 p.
- PROUST J.C., LORAIN J.M., *Découverte géologique de la région Centre*, Ed. BRGM, 1989, 80 p.
- SABOURAUD Christiane /dir., *Guide de la géologie en France*, SGF / Belin, 2004.