RENCONTRES GEOSCIENCES

CR2P
Centre de Recherche sur la Paléobiodiversité et les Paléoenvironnements

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

SGF
Société Géologique de France
Des géologues au service de la société

le cnam

MINES ParisTech MUSÉE

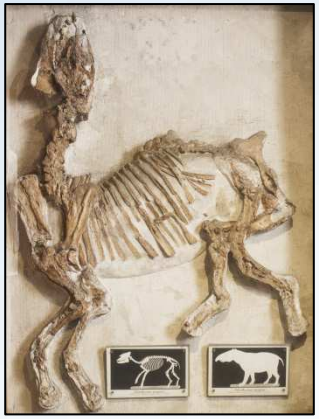
Les fossiles du bassin de Paris: leur utilisation de la Préhistoire à la Paléontologie moderne

Les fossiles et l'homme: quelle utilisation?

A la différence des roches qui les contiennent, les fossiles, pour eux-mêmes, ne sont pas utilisés dans l'industrie.

Ils sont avant tout considérer comme :

- **Objets esthétiques, des éléments décoratifs**
- **Objets culturels, des singularités de la nature**
- **Objets scientifiques, du matériel d'étude**



Les fossiles : recherchés pour leur qualité décorative

Décoration d'intérieur (tridacne)

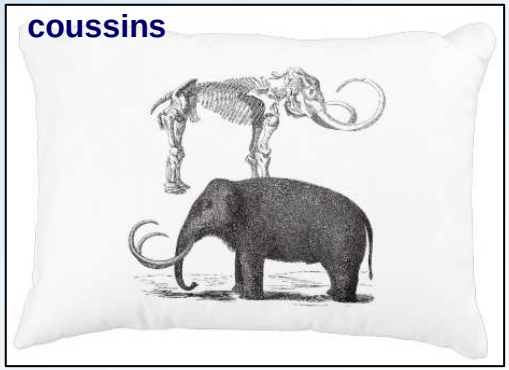
Pendentif (dents de squale)

Réplique de dinosaure

Etiquettes

Décoration d'intérieur (bois fossile)

Pendentif (ammonite)



SIMPLES AMÉNAGEMENTS

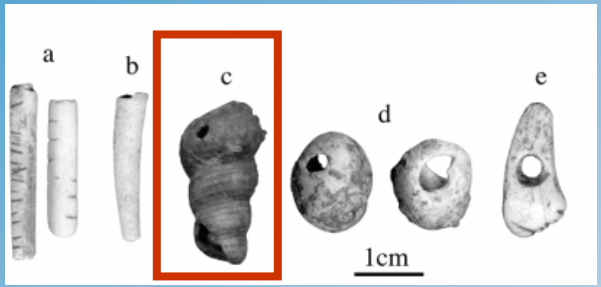
PRODUITS TRAVAILLÉS

PRODUITS DÉRIVÉS

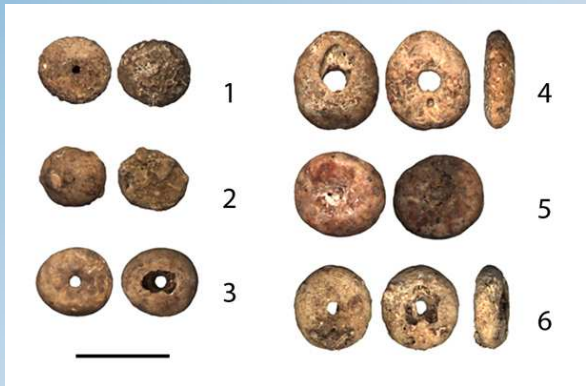
Objets commercialisés actuellement

Les fossiles : recherchés pour leur qualité décorative

Pendentif (ammonite) 21ème siècle

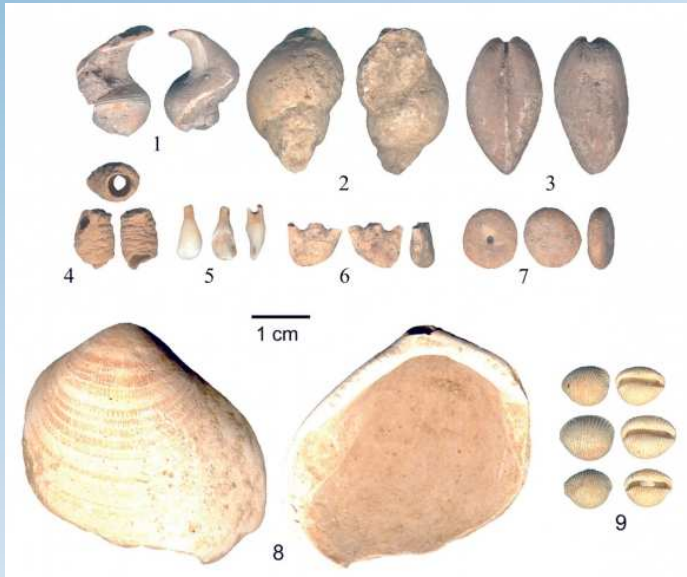


Turritelles (La Madeleine, Dordogne, Paléolithique)



Oursins (Saint-Germain-la-Rivière, Gironde, Paléolithique)

Ammonites (Abri Pataud, Dordogne, Paléolithique)

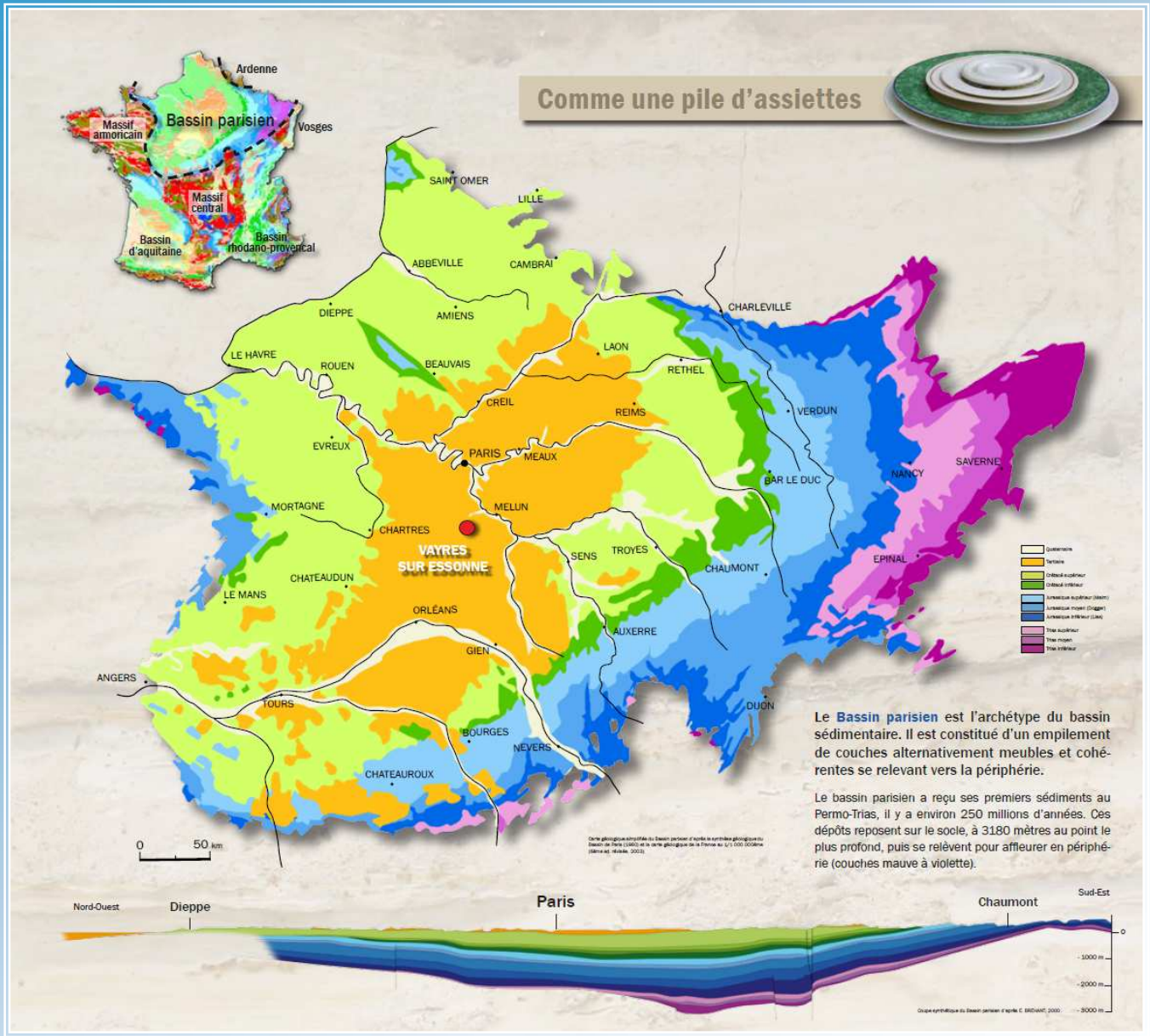


Mollusques fossiles et actuels (Saint-Germain-la-Rivière, Gironde, Paléolithique)

Femme de Cap Blanc, Dordogne Paléolithique), 15.000 ans BP, reconstitution d'Elisabeth Daynès

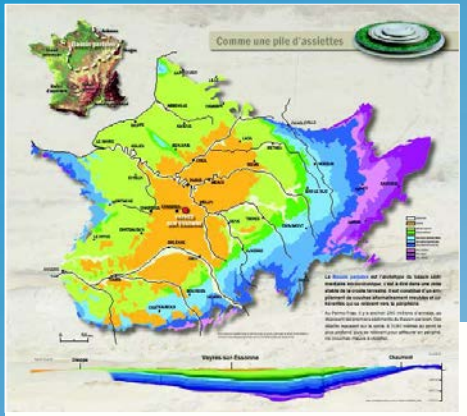
Cet engouement pour les fossiles date de la préhistoire

Les fossiles : recherchés pour leur qualité décorative

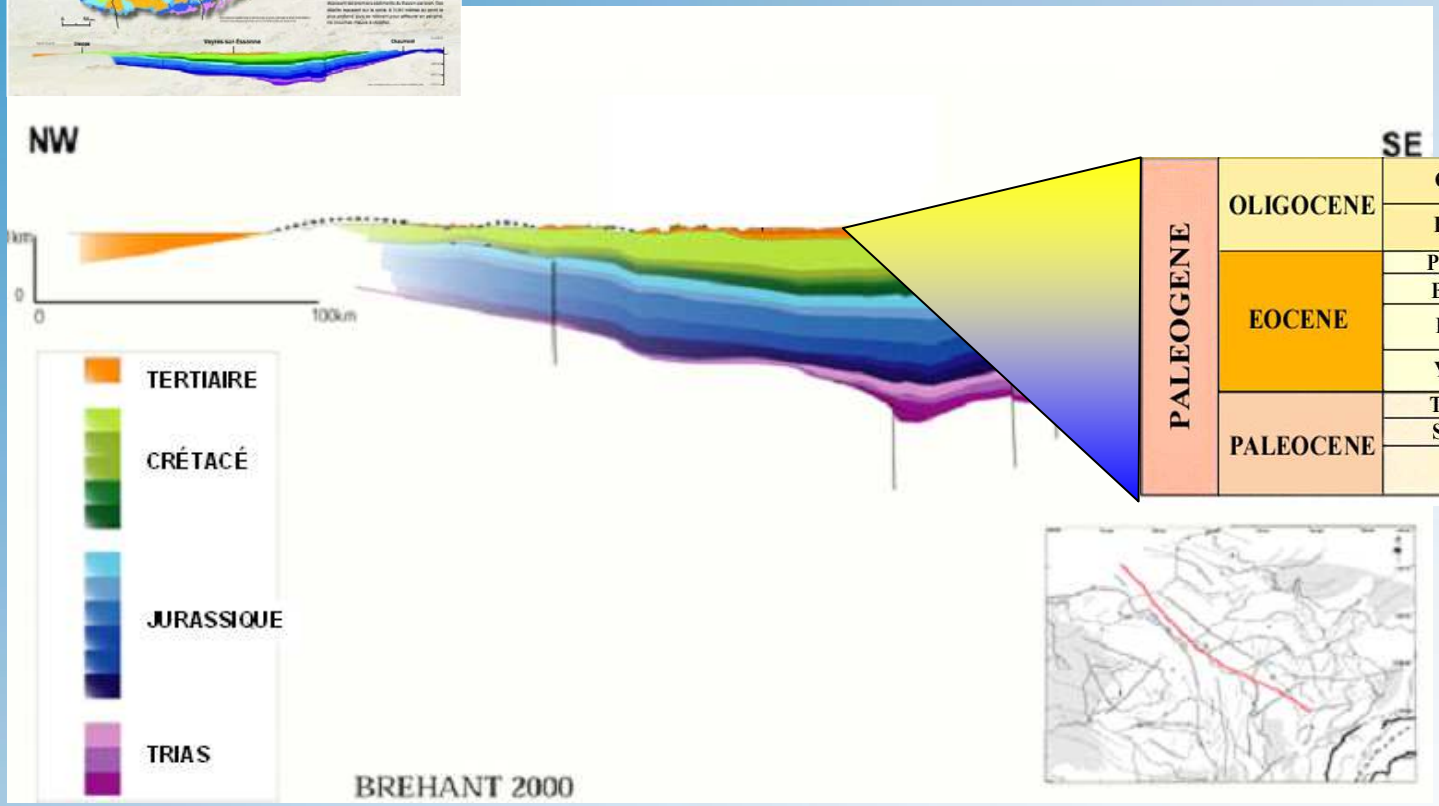


Quels fossiles les hommes préhistoriques vont trouver dans le bassin de Paris?

Les fossiles : recherchés pour leur qualité décorative



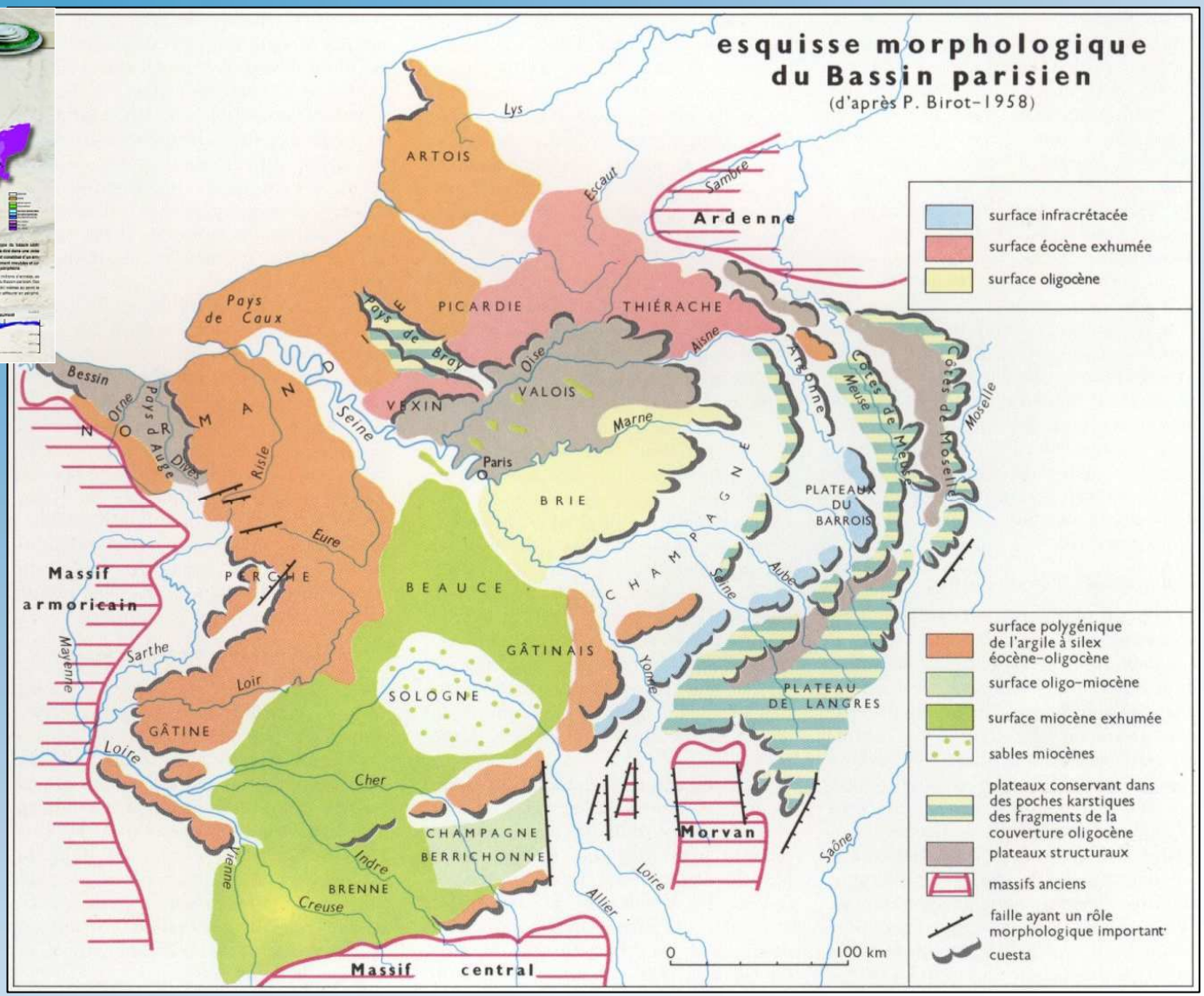
Pendant le début de l'ère Tertiaire (Paléogène), des mers successives vont pénétrer et puis se retirer du bassin jusqu'à l'émersion au début du Chattien



42 Ma de dépôt

Quels fossiles les hommes préhistoriques vont trouver dans le bassin de Paris?

Les fossiles : recherchés pour leur qualité décorative



A partir du Néogène, l'érosion va mettre à jour de nombreux points fossilifères de l'ère Cénozoïque que l'homme va pouvoir exploiter.

Quels fossiles les hommes préhistoriques vont trouver dans le bassin de Paris?

Les fossiles : recherchés pour leur qualité décorative

Blaireau

Coquillages fossiles marins solides et se trouvant parfois en abondance

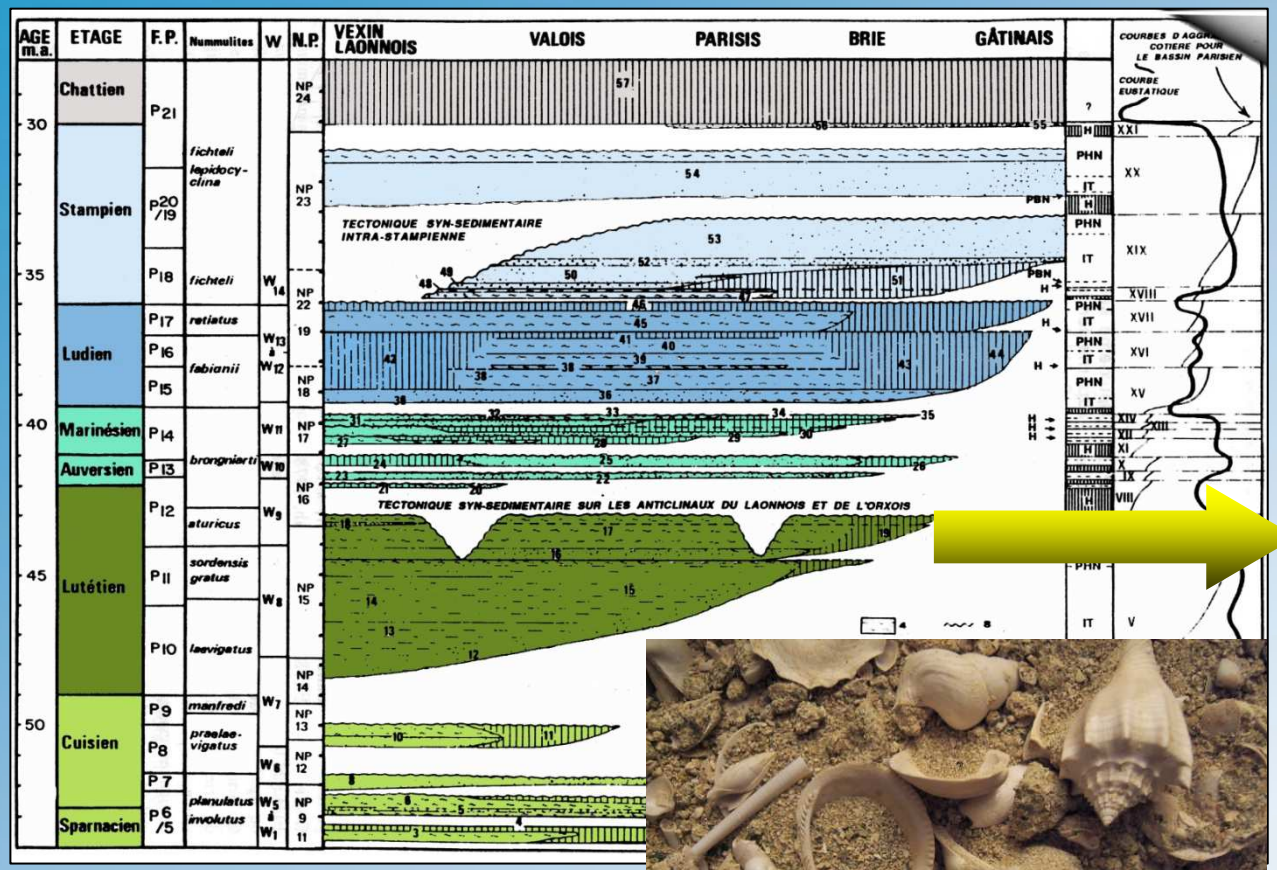
Grignon (côte aux Buis), Yvelines, terrier de blaireau

Lapin de garenne

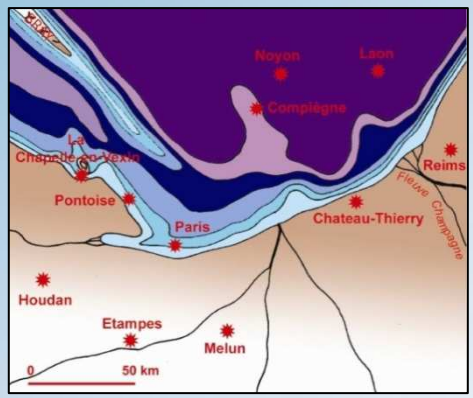
Saint-Hilaire, Essonne, terrier de lapin

Quels fossiles les hommes préhistoriques vont trouver dans le bassin de Paris?

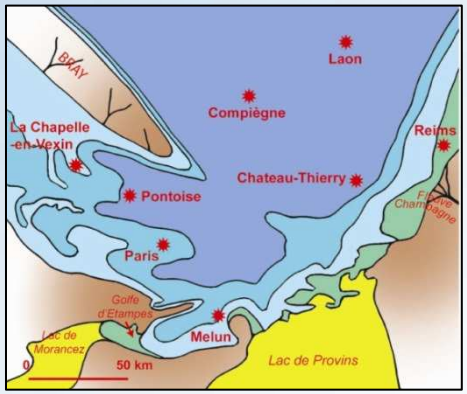
Les fossiles : recherchés pour leur qualité décorative



Faciès riche en coquilles
de Villier-Saint-Frédéric
(Yvelines)



La mer au Lutétien inférieur

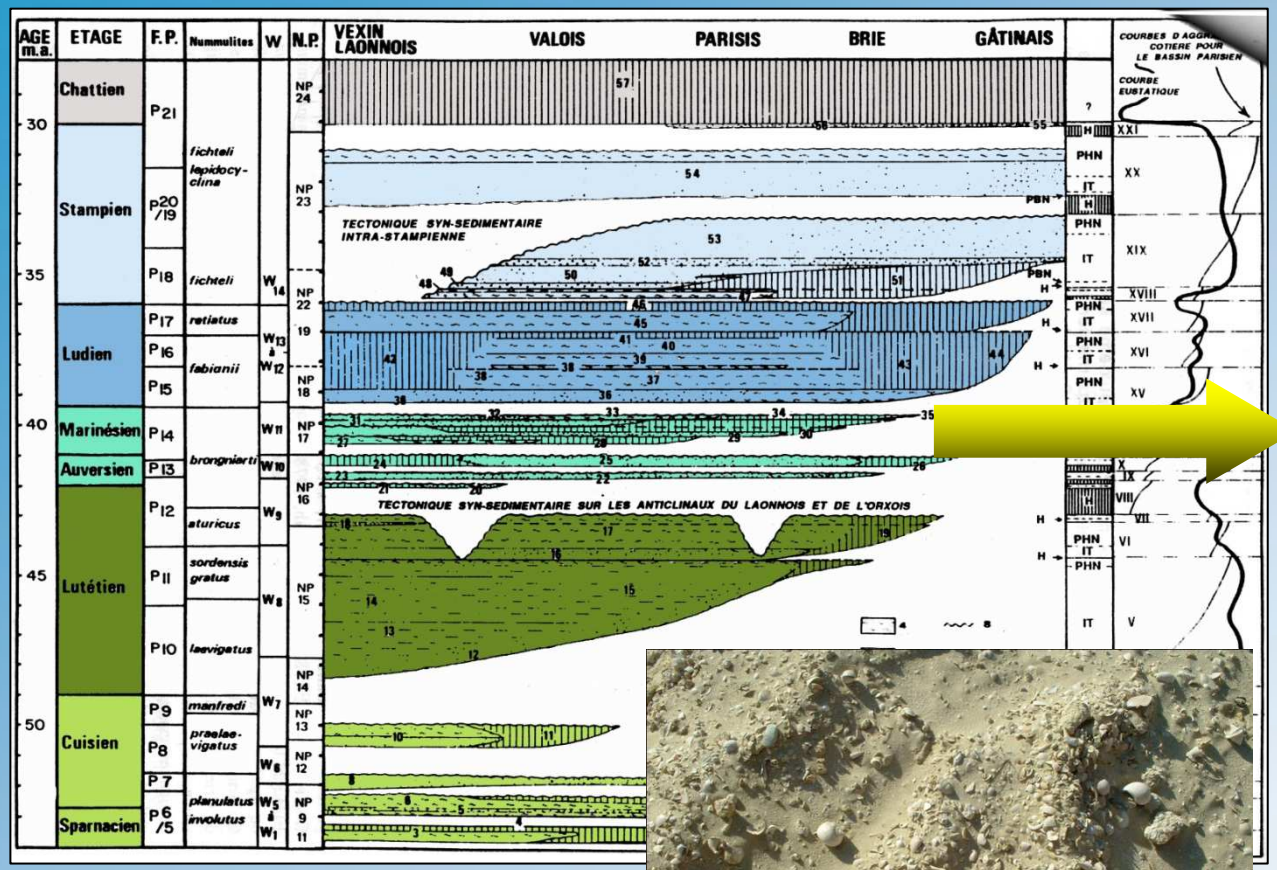


La mer au Lutétien moyen

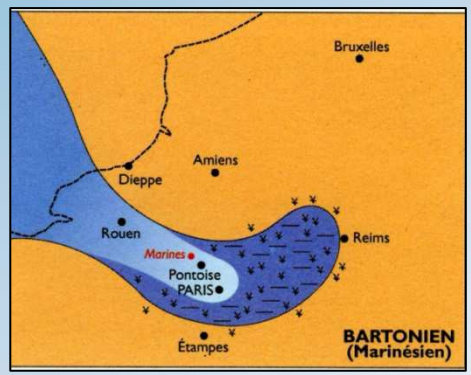
Lutétien 48-40 Ma

Quels fossiles les hommes préhistoriques vont trouver dans le bassin de Paris?

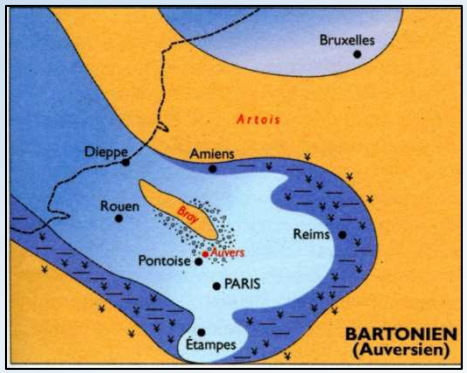
Les fossiles : recherchés pour leur qualité décorative



Faciès riche en coquilles du Guépelle (Val d'Oise)



La mer au Marinésien

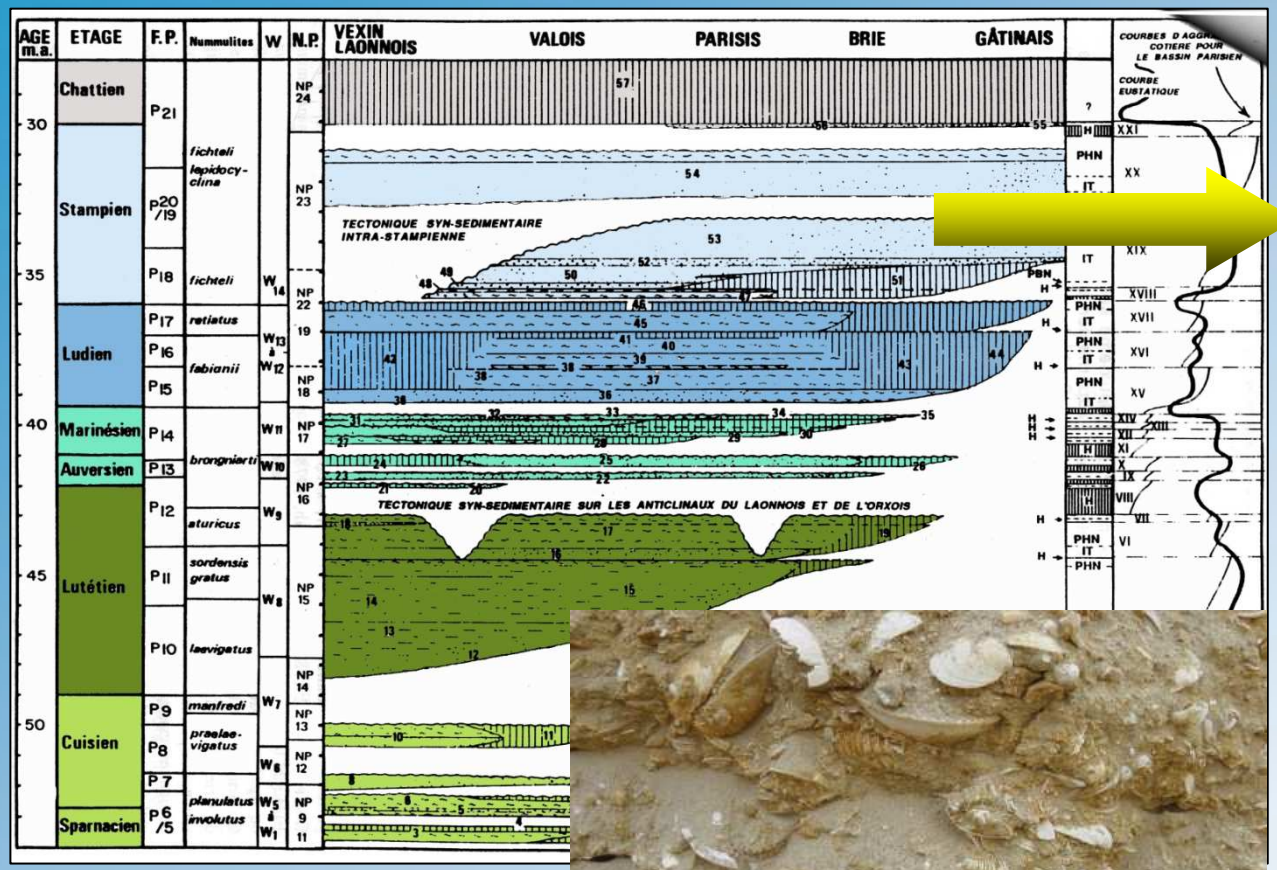


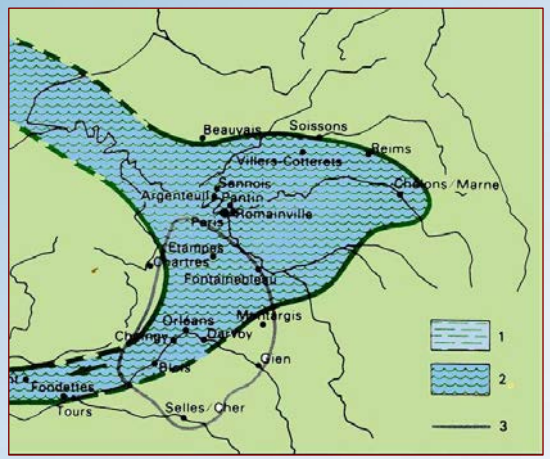
La mer à l'Auversien

Bartonien 40-37 Ma

Quels fossiles les hommes préhistoriques vont trouver dans le bassin de Paris?

Les fossiles : recherchés pour leur qualité décorative





La mer au Stampien

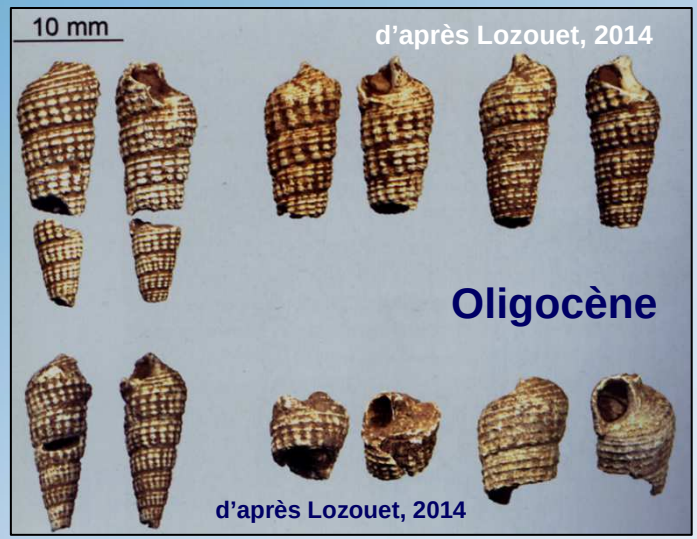
Faciès riche en coquilles du Morigny-Champigny (Essonne)

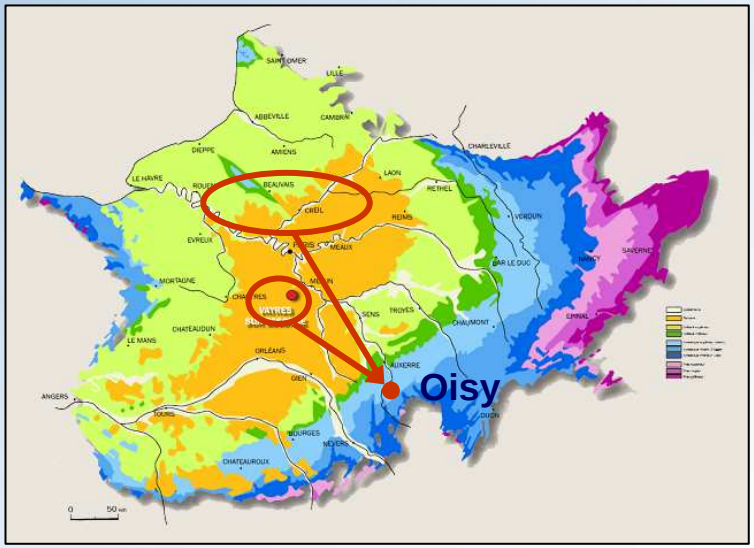
Stampien = Rupélien
33-28 Ma

Quels fossiles les hommes préhistoriques vont trouver dans le bassin de Paris?

Les fossiles : recherchés pour leur qualité décorative

Coquilles éocènes (E) et oligocènes (O) du site paléolithique supérieur de Oisy, Nièvre (-18000 BP)



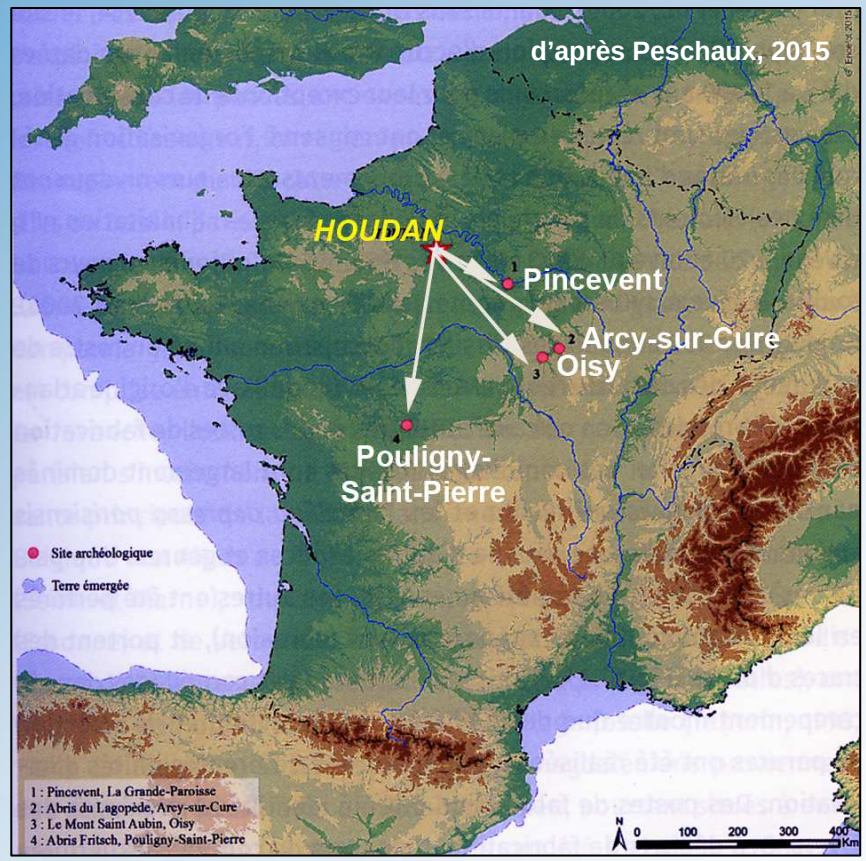


Parures du Paléolithique supérieur : le site de Oisy (Nièvre)

Les fossiles : recherchés pour leur qualité décorative

Elément de parure avec *Granulolabium substriatum*

Variations de coquilles de *Granulolabium substriatum* provenant du Lutétien de la vallée de la Vesgre (Yvelines) près de Houdan

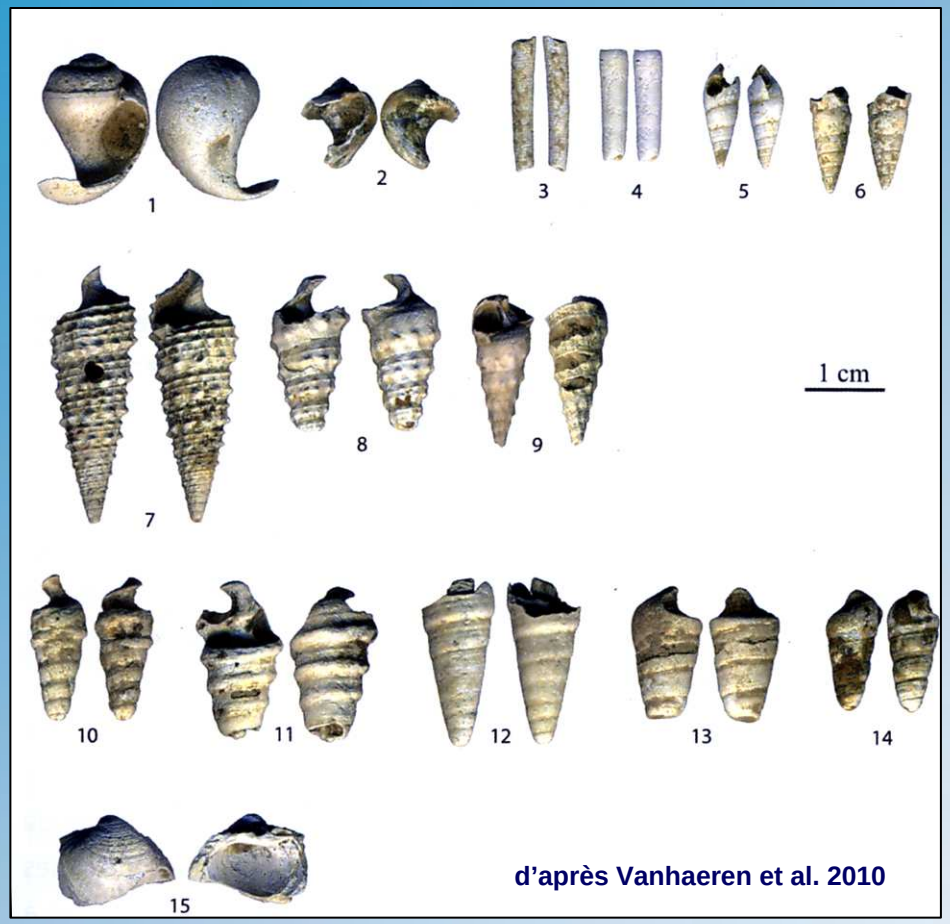


Diffusion de *Granulolabium substriatum* dans les sites paléolithiques

***Granulolabium substriatum* est une espèce lutétienne dont l'aire se restreint aux environs de Houdan. Elle permet de situer précisément la provenance d'un élément de parure,**

Parures du Paléolithique supérieur: le site de Oisy

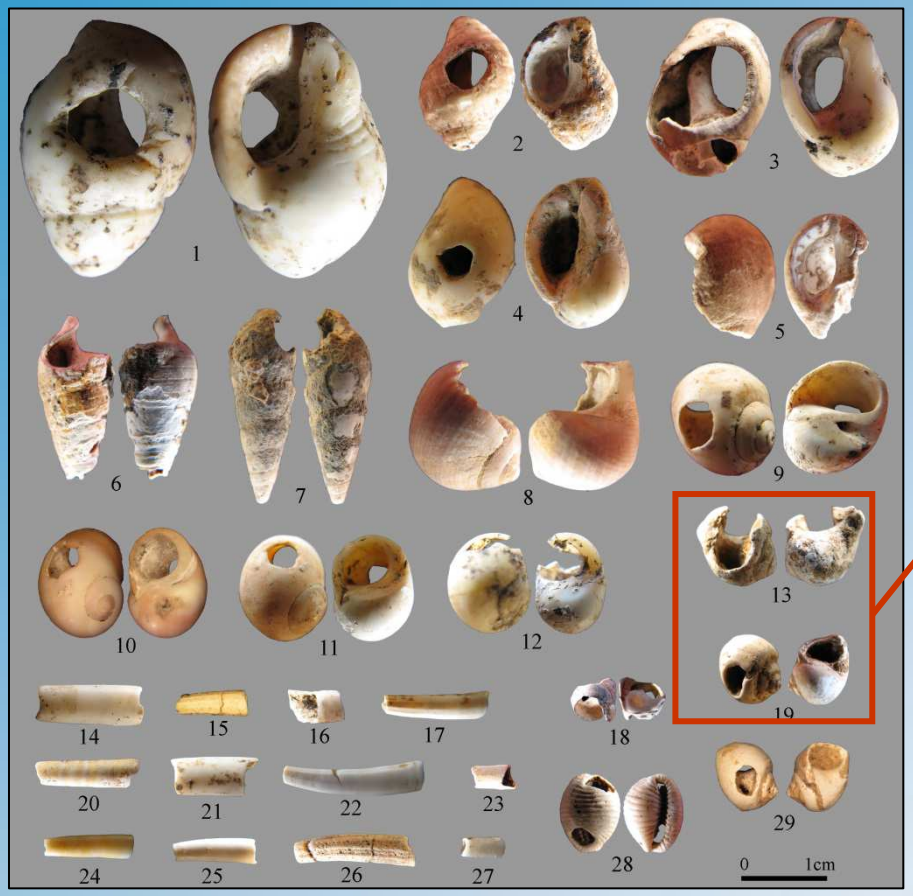
Les fossiles : recherchés pour leur qualité décorative



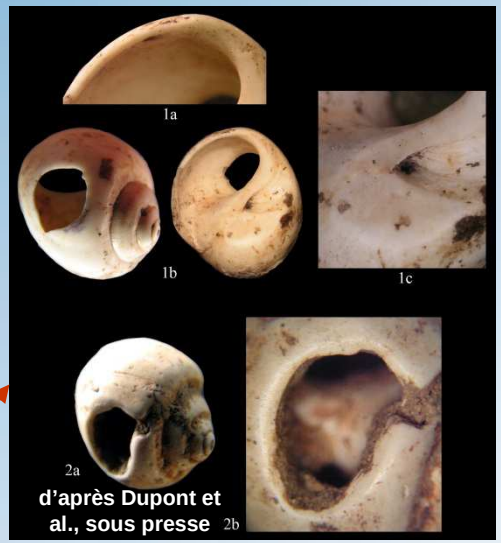
Coquilles éocènes du site mésolithique de la rue Farma
à Paris (- 8200-7500)

Parures du Mésolithique : le site de la rue Farma (Paris)

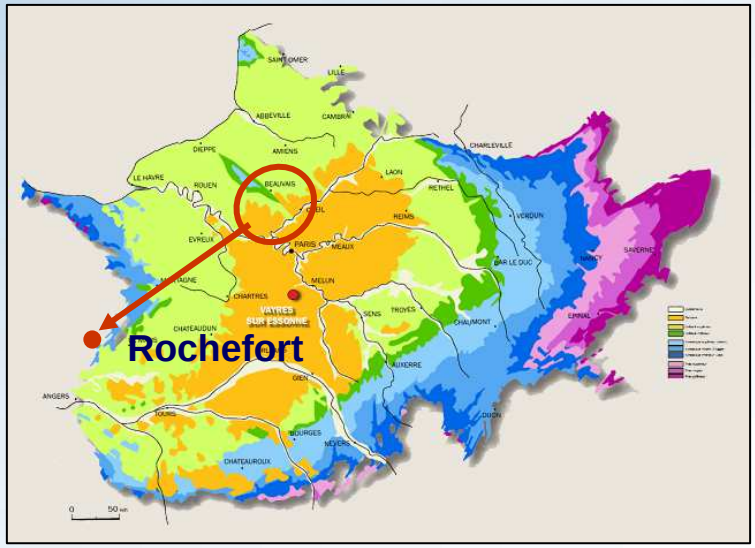
Les fossiles : recherchés pour leur qualité décorative



Coquilles du site mésolithique de Rochefort dont des ampullines éocènes (d'après Dupont et al., sous presse)

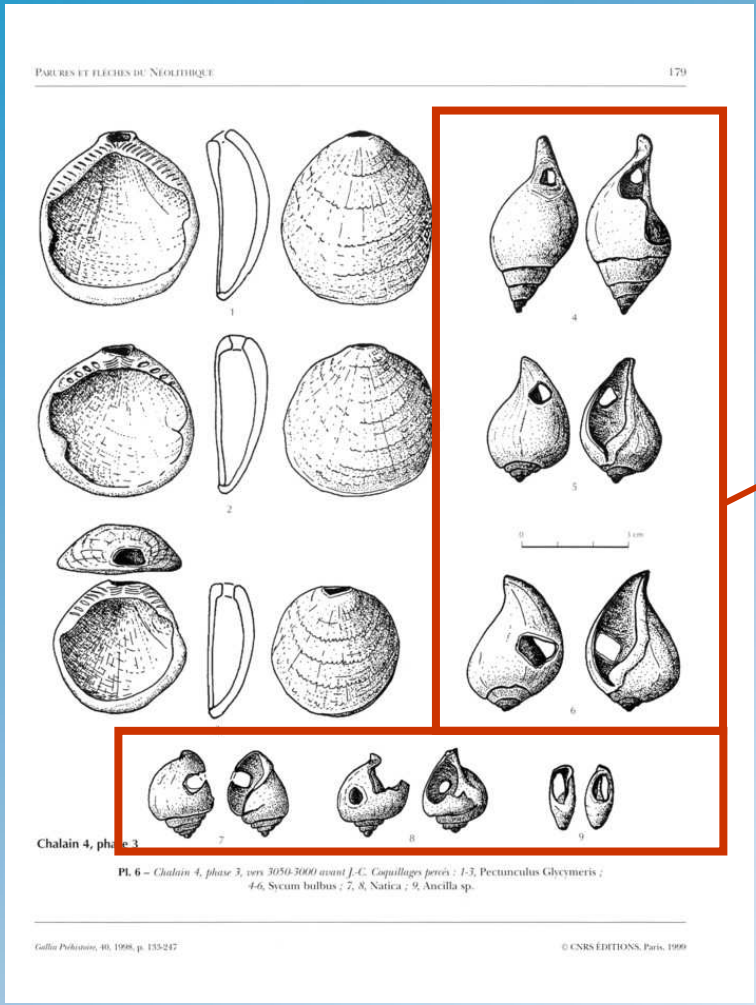


d'après Dupont et al., sous presse



Parures du Mésolithique : le site de Rochefort (Mayenne)

Les fossiles : recherchés pour leur qualité décorative

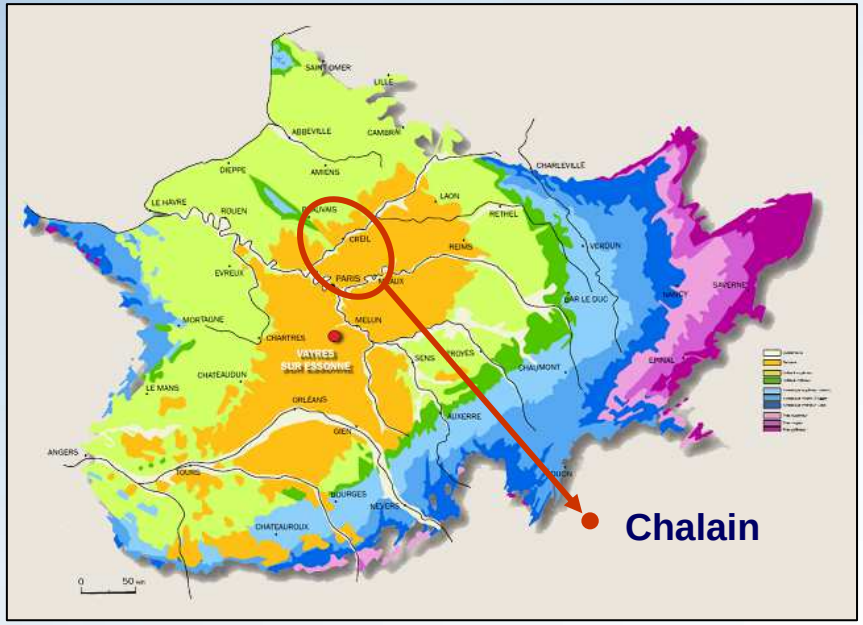


Coquilles du site Néolithique final (3000 av J-C) de Chalain dont des *Sycostoma*, des ampullines et une olive éocènes (d'après Maréchal et al., 1998)

Paléolithique de Saulges (Mayenne)

Lutétien de Damery (Marne)

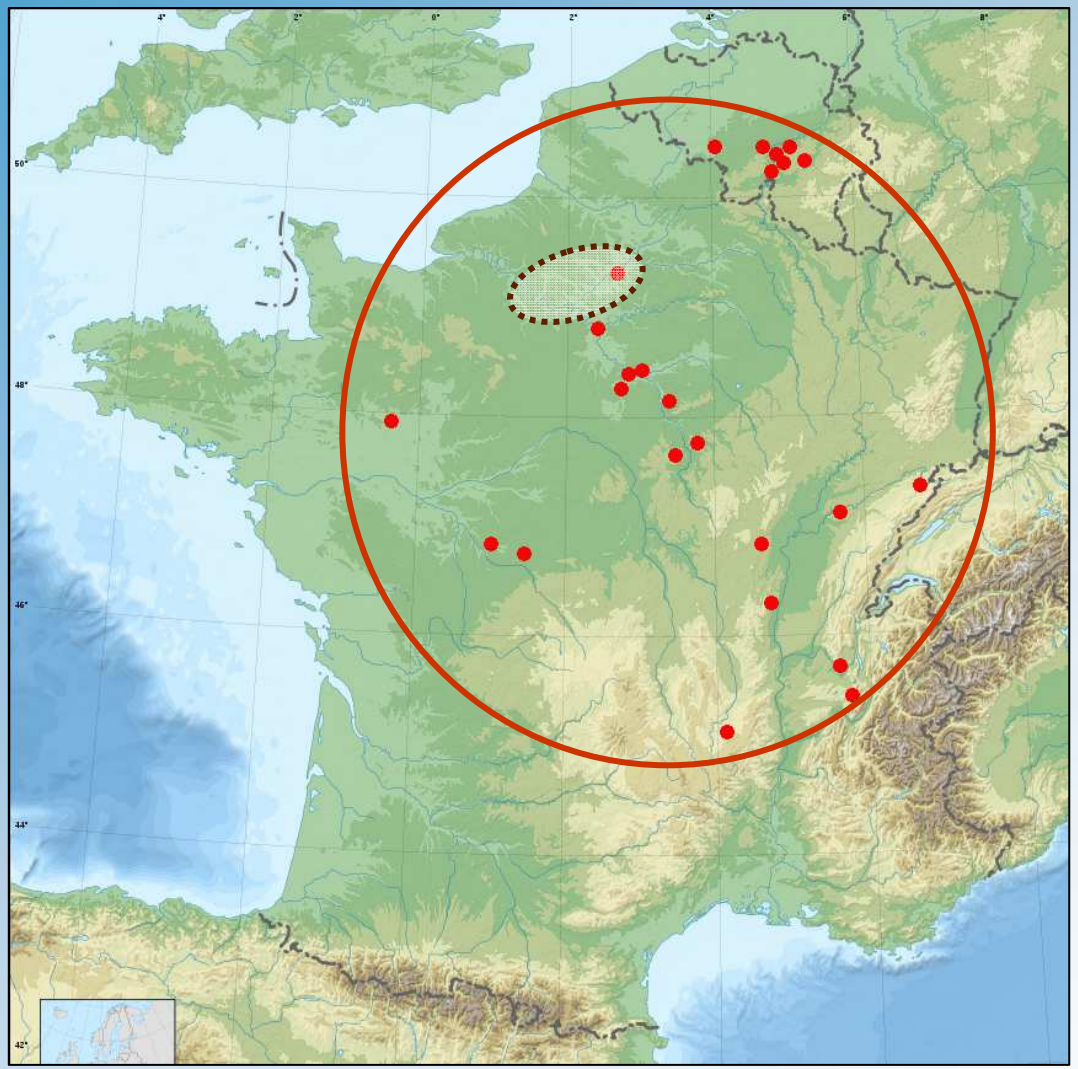
Sycostoma bulbiforme



Parures du Néolithique : le site de Chalain (Jura)

Les fossiles : recherchés pour leur qualité décorative

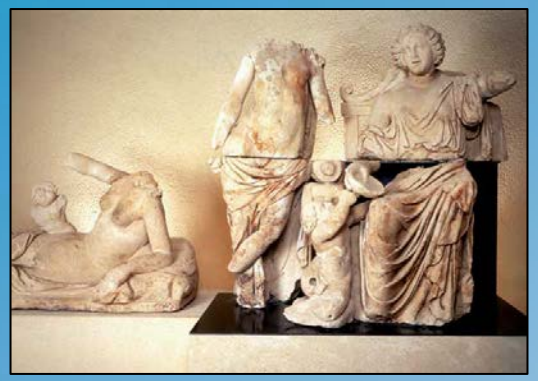
Du Paléolithique au Néolithique supérieur, les coquillages du bassin de Paris ont été très utilisés dans la parure. Ils montrent une grande diffusion



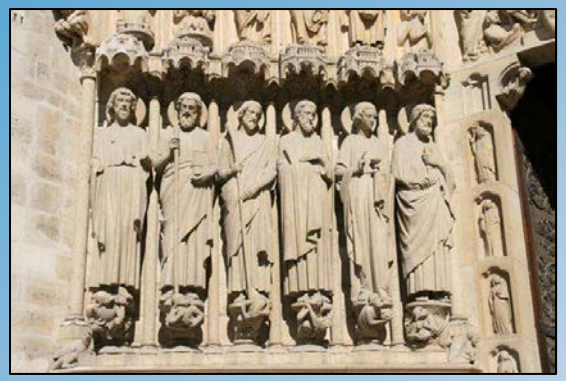
Exemple d'aire de diffusion des coquilles fossiles du bassin de Paris: le Paléolithique

Les coquillages du bassin de Paris retrouvés dans les sites archéologiques permettent de retracer la circulation des populations préhistoriques

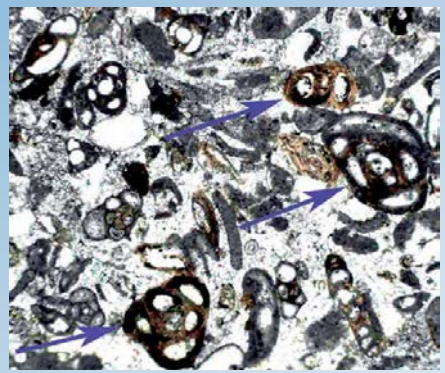
La période blanche de l'Antiquité et du Moyen-Age



Statues gallo-romaines de Genainville (Val d'Oise)



Statues de saints, Notre Dame de Paris



Calcaire à Milioles

Les Thermes de Cluny, Paris

Notre-Dame de Reims (Marne)

Miliole, foraminifère lutétien

A l'antiquité et au Moyen-Age, la pierre de Paris va être intensément exploitée. Elle est essentiellement constituée de microfossiles, les milioles. Mais il faudra attendre plusieurs siècles pour que les humains s'en rendent compte…

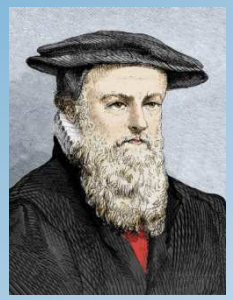
Les fossiles : curiosités de la nature

Da Vinci
(1452-1519)

Léonard de Vinci (1452-1519) dans ses *Carnets* porte attention aux fossiles car ils constituaient à ses yeux de précieux témoins susceptibles d'aider à la compréhension des phénomènes géologiques.

Agricola
(1494-1555)

Agricola a proposé, dans son *De Natura fossilium* (1546), une classification des corps « *fossiles* » selon neuf catégories (ex: *terres, sucs concrétionnés, ambre, pierres, gemmes, marbres*… Mais, les fossiles au sens moderne de ce terme, se trouvent disséminés dans plusieurs de ces catégories.



Gessner
(1516-1565)

Conrad Gessner dans *De rerum fossilium, lapidum et gemmarum maximé* (1565) regroupe les « *objets fossiles* » en fonction de leur forme et de leur ressemblance.

Oursin cidaroïde (*Hemicidaris* sp.) dont Conrad Gessner (1565) estimait qu'il « *ressemble à l'œuf de serpent de Pline* ».

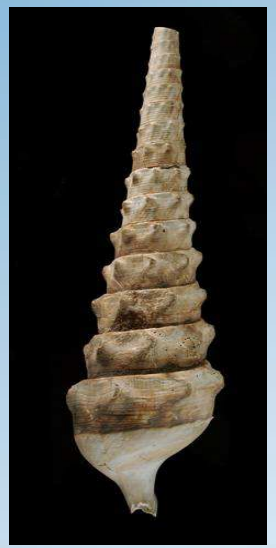
Le renouveau de la Période moderne: les fossiles c'est quoi?

Les fossiles : curiosités de la nature

Palissy (1510-1590)

A la Renaissance, Bernard Palissy s'interroge sur l'origine des coquilles marines de la Montagne de Reims

….grand nombre d'espèces de coquilles de poissons, semblables a celles de la mer Oceane et autres. Parmi icelles coquilles s'en trouve de pourpres, de buccines de diverses grandeurs, bien souvent d'aussi longues que les jambes d'un homme » B. Palissy, 1580, Des Pierres



Campanile giganteum **(Lmk) Lutétien**

Email avec coquilles fossiles du Lutétien

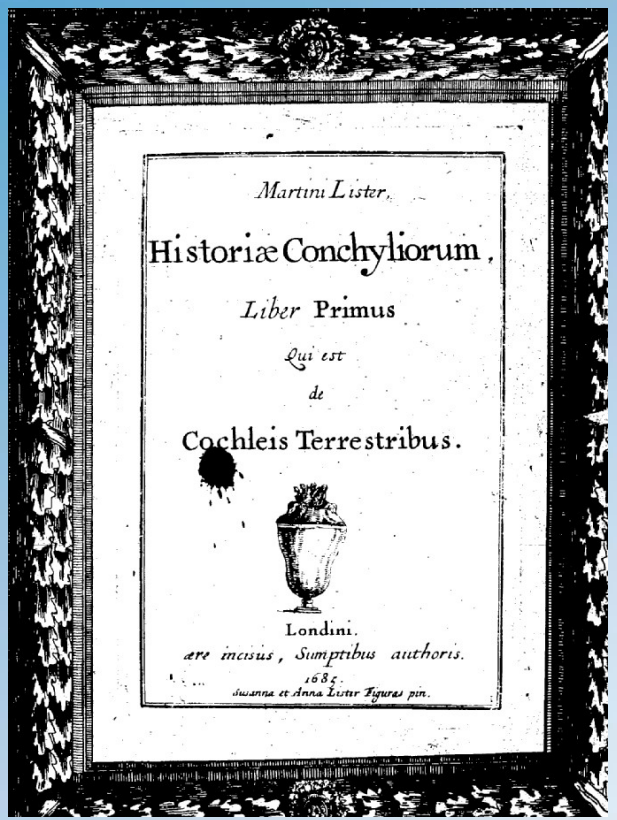
La carrière de Venteuil en 2006

Le renouveau de la Période moderne : Bernard Palissy

Les fossiles : curiosités de la nature

De 1685 à 1692, les sœurs Lister donnent les premières figures de coquilles fossiles provenant du bassin de Paris.

Martin Lister et ses deux filles Suzanna et Anna à Londres



Martini Lister,

Historiæ Conchyliorum,

Liber Primus

Qui est

de

Cochleis Terrestribus.

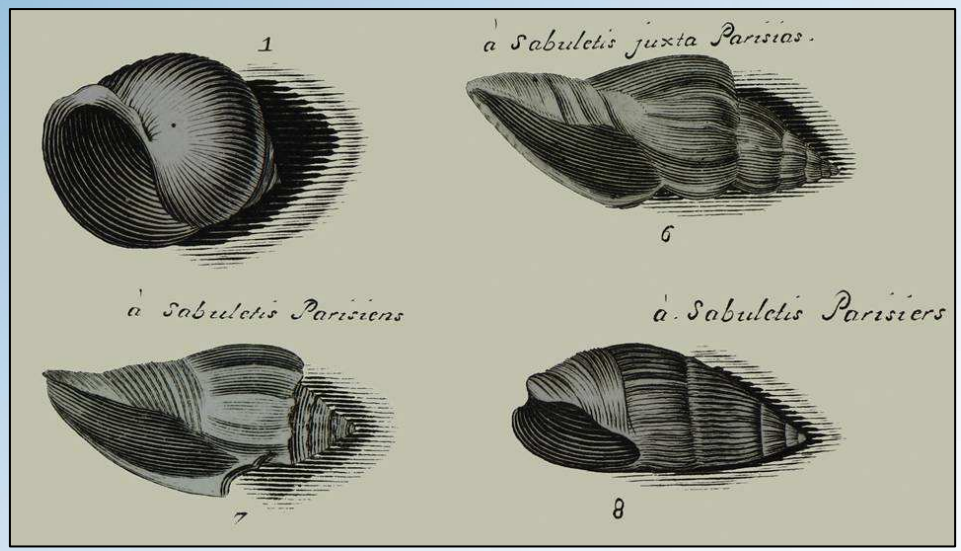
Londini.

ære incisus, Sumptibus authoris.

1685.

Suzanna et Anna Lister Figuras pin.

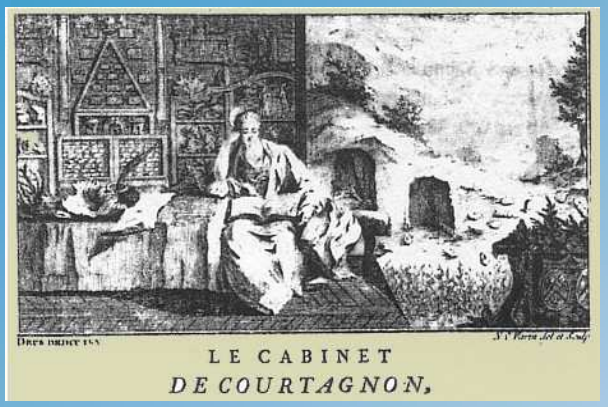
Historiae conchyliorum



Quelques fossiles du Lutétien du bassin de Paris, probablement des environs de Reims

Le renouveau de la Période moderne : Les sœurs Lister

Le Cabinet de Mme de Courtagnon
env. 1700-1750



Mme Lefranc de Lagoille de Courtagnon

La carrière de Courtagnon en 2004

Le renouveau de la Période moderne : Mme de Courtagnon

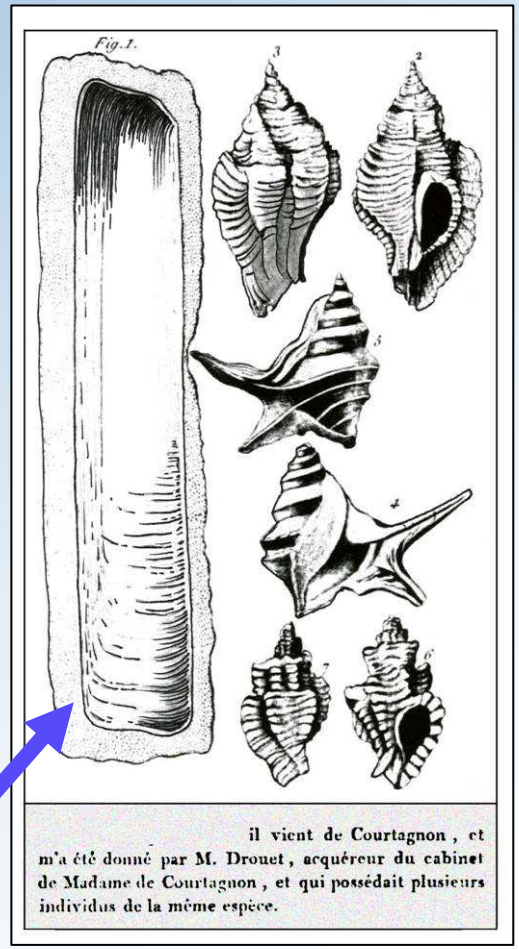
Le Cabinet de Mme de Courtagnon
env. 1700-1750

Mme Lefranc de Lagoille de Courtagnon

Très célèbre en France, cité par Voltaire, son cabinet était connu dans l'Europe savante entière.

… Mais il y a des fragments de coquillages à Montmartre et à Courtagnon près de Reims (Voltaire).

Dezallier d'Argenville mentionne 24 tiroirs rassemblant 2500 coquillages de mers



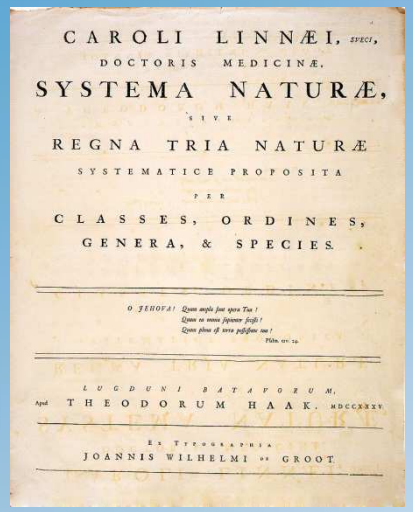
Une planche de Faujas de Saint-Fond avec un *Solen* (couteau) du bassin de Paris

Le renouveau de la Période moderne : Mme de Courtagnon

Les fossiles : objets scientifiques

Premières descriptions de mollusques fossiles du bassin de Paris

Linnaeus (1707-1778)



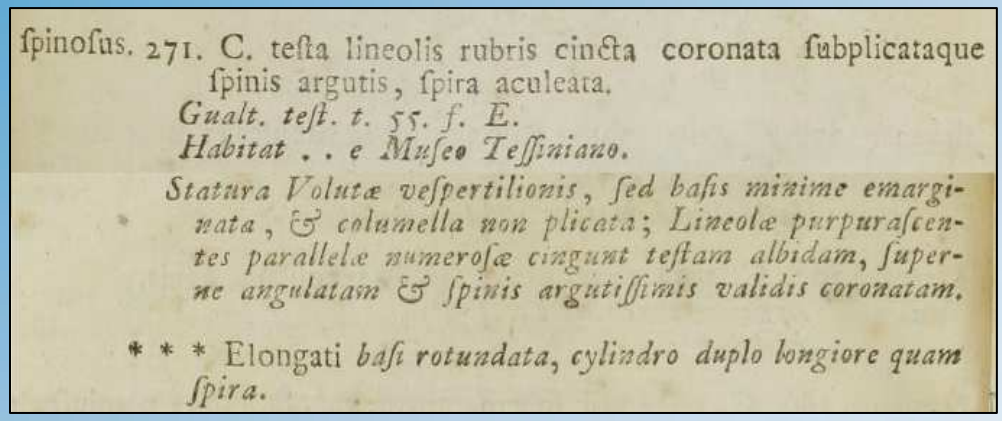
CAROLI LINNÆI, SVECI,
DOCTORIS MEDICINÆ,
SYSTEMA NATURÆ,
SIVE
REGNA TRIA NATURÆ
SYSTEMATICE PROPOSITA
PER
CLASSES, ORDINES,
GENERA, & SPECIES.

O JEHOVA! Quam multa sunt opera Tua!
Quam ea omnia sapienter fecisti!
Quam plena est terra possessione tua!
Psalm. CIV. 24.

LUGDUNI BATAVORUM,
Apud THEODORUM HAAK. MDCCXXXV.

Ex Typographia
JOANNIS WILHELMI DE GROOT.

Systema naturae



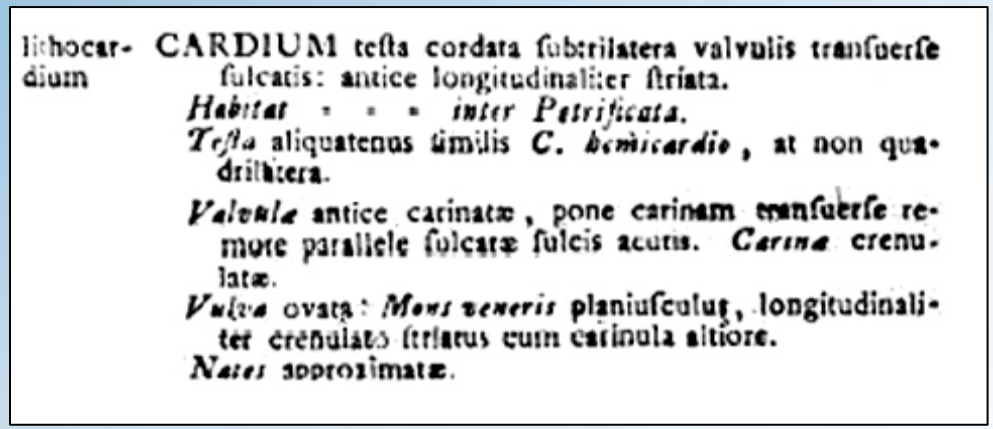
ſpinoſus. 271. C. teſta lineolis rubris cincta coronata ſubplicataque ſpinis argutis, ſpira aculeata.
Gualt. teſt. t. 55. f. E.
Habitat . . e Muſeo Teſſiniano.

Statura Volutæ veſpertilionis, ſed baſis minime emarginata, & columella non plicata; Lineolæ purpuraſcentes parallelæ numeroſæ cingunt teſtam albidam, ſuperne angulatam & ſpinis argutiſſimis validis coronatam.

* * * Elongati *baſi rotundata, cylindro duplo longiore quam ſpira.*

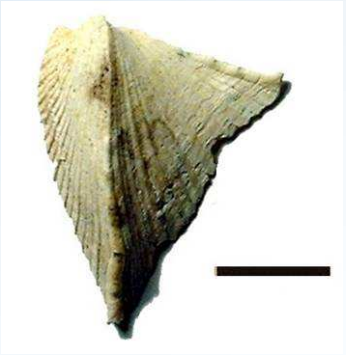
Description de *Conus spinosus* Linné, 1758, gastéropode du Lutétien du bassin de Paris

Athleta spinosa



lithocardium CARDIUM teſta cordata ſubtrilatera valvulis tranſverſe ſulcatis: antice longitudinaliter ſtriata.
Habitat . . . *inter Petrificata.*
Teſta aliquatenus ſimilis *C. hemicardio*, at non quadrilatera.
Valvula antice carinatæ, pone carinam tranſverſe remote parallele ſulcatæ ſulcis acutis. *Carina* crenulatæ.
Vulva ovata: *Mons veneris* planiuſculus, longitudinaliter crenulato ſtriatus cum carinula altiore.
Nates approximatæ.

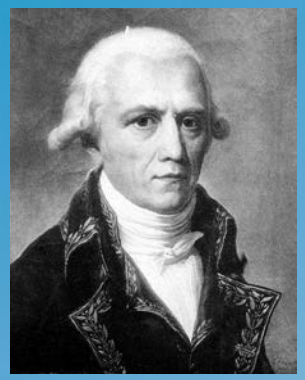
Description de *Cardium lithocardium* Linné, 1771, bivalve du Lutétien du bassin de Paris



Avicularium lithocardium

En 1758, avènement de la systématique binominale, dite linnéenne. Linnaeus décrit les premières coquilles fossiles du bassin de Paris.

Premières descriptions de mollusques fossiles du bassin de Paris



Lamarck
(1744-1778)

Lamarck publie la première monographie d'invertébrés du bassin de Paris. Le matériel provient essentiellement de Grignon.

Vélin n°2 de Lamarck

Les Vélins, très célèbres maintenant ont été réalisés par les citoyens Maréchal et Oudinot.

Campanile giganteum
(Lmk) Lutétien

L'apport de Lamarck

Le « ***Mémoire sur les fossiles des environs de Paris*** » (1802-1809), un document fondamental sur les Invertébrés tertiaires du bassin de Paris

420 espèces malacologiques décrites

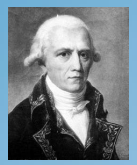
300 espèces nouvelles

Lamarck inaugure une longue période (1800-1950) de monographies paléontologiques faisant connaître au monde les fossiles du bassin de Paris

Les fossiles : objets scientifiques

Thématiques scientifiques abordées dans les travaux monographiques des auteurs

Réflexion sur l'évolution



Lamarck

« *…que tous les fossiles appartiennent à des dépouilles d'animaux ou de végétaux dont les analogues vivans n'existent plus dans la nature.*» Système des Animaux sans Vertèbres

« *Que les espèces ne sont point immuables et n'ont point de constance absolue, mais seulement une constance conditionnelle* » Mémoires sur les fossiles des environs de Paris

Développement de l'anatomie comparée

Cuvier

La loi de corrélation des formes et la Sarigue de Cuvier

Ce spécimen permit à Cuvier de prouver sa loi de corrélation des formes.

Il a acquis sa notoriété en prédisant la présence d'os épipubiens, caractéristiques du bassin des marsupiaux, en le dégageant devant le public!

Acquisition des connaissances géologiques sur le bassin

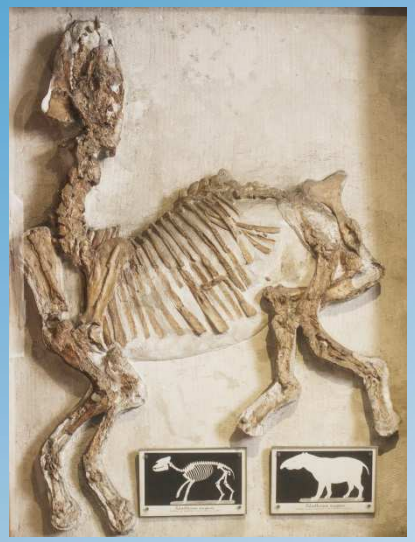
L'essentiel des auteurs

« *Le second résultat désirable pour un travail comme celui-ci, était d'être utile à la géologie des terrains tertiaires des environs de Paris*. » Deshayes, 1824

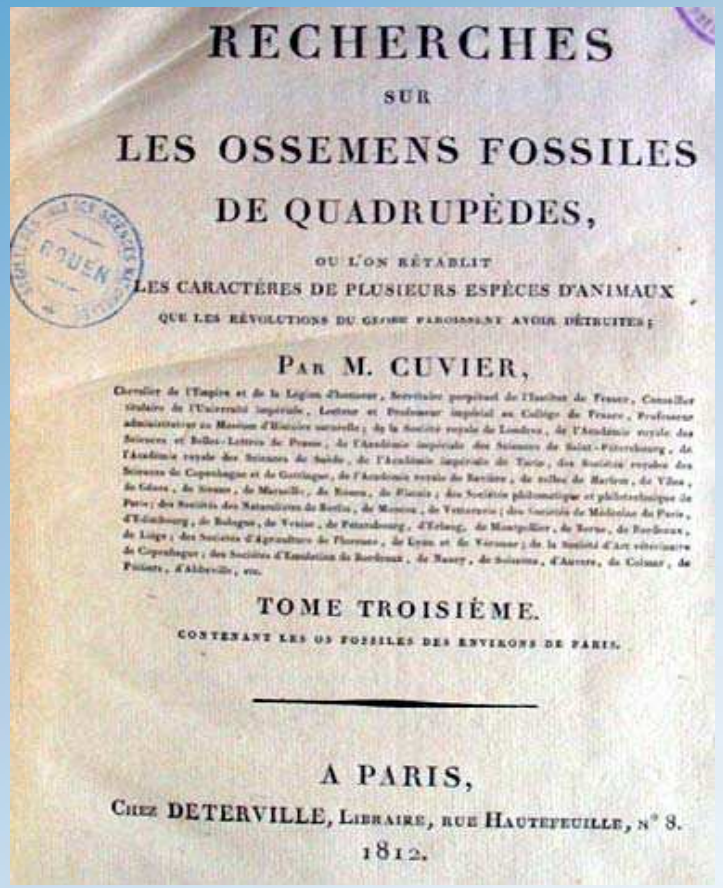
Les fossiles : objets scientifiques

Cuvier et les vertébrés

Cuvier
(1769-1832)



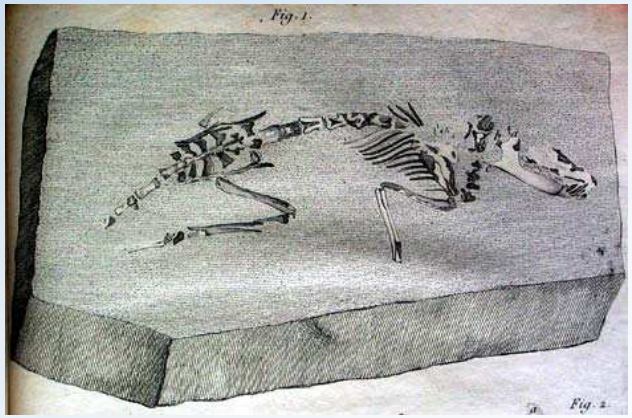
Paleotherium magnum de
Vitry-sur-Seine, Priabonien



RECHERCHES
SUR
LES OSSEMENS FOSSILES
DE QUADRUPÈDES,
OU L'ON RÉTABLIT
LES CARACTÈRES DE PLUSIEURS ESPÈCES D'ANIMAUX
QUE LES RÉVOLUTIONS DU GLOBE PARAISSENT AVOIR DÉTRUITES;
PAR M. CUVIER,
TOME TROISIÈME.
CONTENANT LES OS FOSSILES DES ENVIRONS DE PARIS.
A PARIS,
CHEZ DETERVILLE, LIBRAIRE, RUE HAUTEFEUILLE, N° 8.
1812.

1812

Reconstitution



La sarigue de Cuvier (*Peratherium cuvieri*), Montmartre, Priabonien

C'est à partir de l'étude du sous-sol parisien que Georges Cuvier développa ses théories sur la paléontologie et l'anatomie comparée.

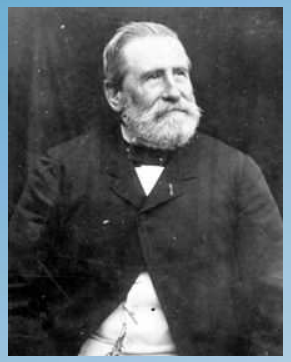
Les fossiles : objets scientifiques

Watelet et Saporta pour la paléobotanique

Watelet (1839-1899)

***Description des plantes fossiles du bassin de Paris* (1866)**

Galerie de paléobotanique et tronc silicifié du Rupélien de Villejust



Saporta (1823-1895)

***Prodrome d'une flore fossile des travertins anciens de Sézanne* (1868)**

Feuille fossile du travertin Sparnacien de Sézanne

Nerium parisiense
Saporta du Lutétien de Paris

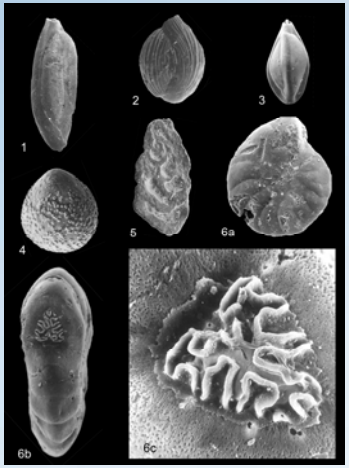
Les fossiles : objets scientifiques

D'Orbigny et Terquem pour la micropaléontologie

Terquem
(1839-1899)

Les foraminifères de l'Eocène des environs de Paris, 1882

Miliola rostrata (Terquem, 1882), Lutétien, Grignon



Foraminifères du Lutétien du bassin de Paris

A. d'Orbigny
(1802-1857)

- *Prodrome de paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés fossiles*, 1850-1852

- *Mémoire sur les foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris*, 1840

La micropaléontologie contribue à la prospection pétrolière ou aux grands travaux d'aménagement telle la construction du tunnel sous la Manche.

D'Orbigny, fondateur la micropaléontologie

D'Orbigny
(1802-1857)

-1853-
Création de la chaire de Paléontologie

La paléontologie devient une science

Alcide d'Orbigny est le premier à occuper la chaire de Paléontologie

Deshayes et Cossmann pour la malacologie

Deshayes
(1795-1875)

1. *Description des coquilles fossiles des environs de Paris* (2 vols. + atlas, 1824-1837).

2. *Description des animaux sans vertèbres découverts dans le bassin de Paris* (3 vols. + atlas, 1856-1866)

Deux ouvrages colossaux sur les mollusques du bassin de Paris

2584 espèces inventoriés !

Cossmann
(1850-1924)

1. *Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Eocène des environs de Paris* (2136 p.,1882-1913)

2. *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Eocène des environs de Paris* (2 t., 110 pl.)

Deux autres ouvrages colossaux après ceux de Deshayes

Plus de 3100 espèces !

Les collections historiques

Au XXème siècle,

1. Une stratigraphie fine du bassin de Paris faisant de ce bassin le berceau de la géologie.

2. Inventaire déjà très complet de la paléobiodiversité (beaucoup d'espèces décrites) montrant qu'il s'agit d'un des bassins les plus riches en fossiles du monde pour le Cénozoïque.

3.Une base paléontologique constituée d'importantes collections historiques

4.Une grande quantité d'étalons internationaux, les types des espèces

Les collections historiques

Principales collections historiques du bassin de Paris

Paris

Muséum

coll. Cuvier
coll. Brongniart
coll. Lamarck *pars*
coll. D'Orbigny
coll. Lambert
coll. Cossmann

Université de Paris VI (ex Sorbonne)

coll. Brongniart
coll. Hébert
coll. Munier-Chalmas

Province et étranger

Université de Lyon1
coll. Deshayes

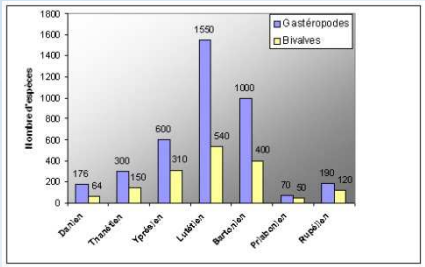
Muséum de Genève
coll. Lamarck *pars*

Trois facettes des recherches sur le bassin de Paris

1. **Le Lagerstätte du Quesnoy (Oise)**
   - ***Une fenêtre unique pour connaître le milieu terrestre du début de l'Eocène inférieur***
2. **Le hotspot de la paléobiodiversité de l'Eocène moyen**
   - ***Un grand hotspot dans le bassin de Paris. Comment l'analyser?***
3. **Les patrons de coloration résiduels de mollusques**
   - ***Un outil pour aborder le concept d'espèce chez les mollusques et mieux comprendre leur évolution dans le temps***

1

2



3

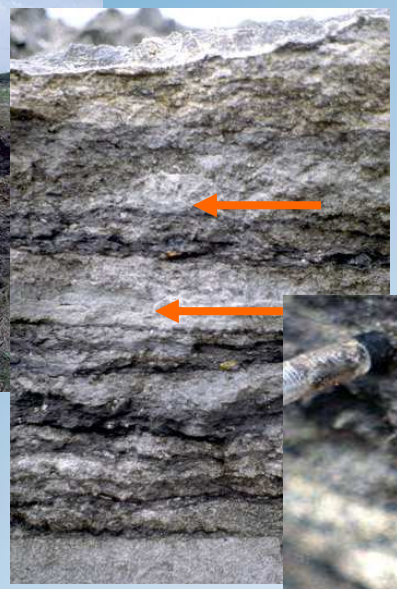
Le Lagerstätte du Quesnoy (Oise)

Une fenêtre unique pour connaître le milieu terrestre du début de l'Eocène inférieur

Date de la découverte 1996

Le Lagerstätte du Quesnoy (Oise)

Couches sparnaciennes ligniteuses



Alternance d'argiles et sables à lignites contenant l'ambre

Ambre piégée dans la lignite

Ambre dégagée

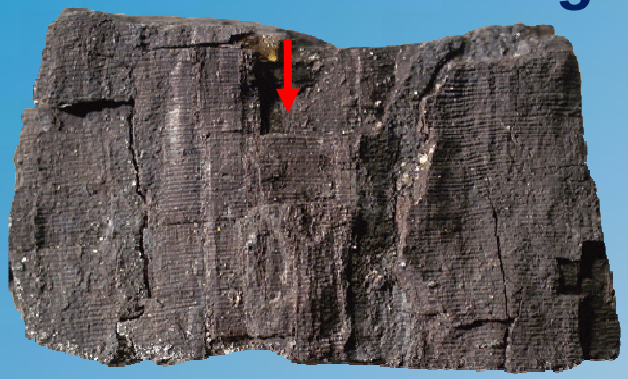
Situation géologique

- Argiles à lignites du Soissonnais (Sparnacien)
- proche de la limite P-E (55,8 Ma)
- Position centrale de la zone continentale du bassin

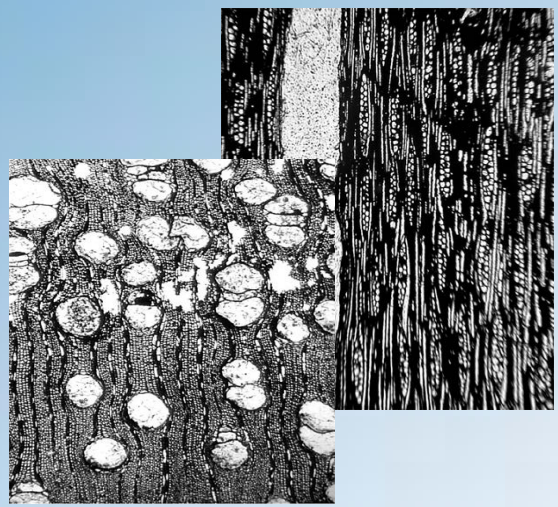
Le premier gisement d'ambre du bassin de Paris

Les fossiles du bassin de Paris : quelle recherche contemporaine?

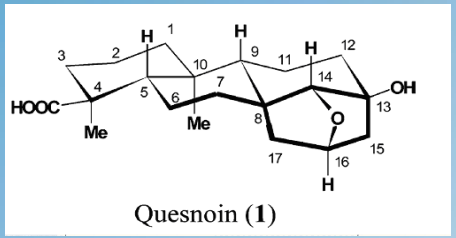
Le Lagerstätte du Quesnoy (Oise)



Ambre associée à un fragment d'*Aulacoxylon*



Une description complète du bois implique des relations de parenté étroite entre *Aulacoxylon* et le genre moderne *Daniellia* (Caesalpiniaceae - Detariae tribe)



L'analyse moléculaire a permis d'individualiser un nouveau composant organique: la quesnoine, proche de la résine des *Hymenaea* …

Feuille de *Hymenaea oblongifolia*

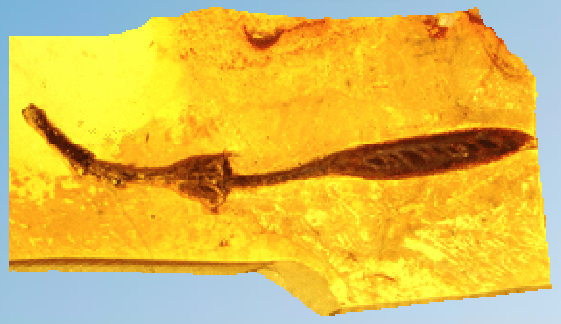
…retrouvés dans la forêt amazonienne.

Fleur de *Daniellia oliveri*

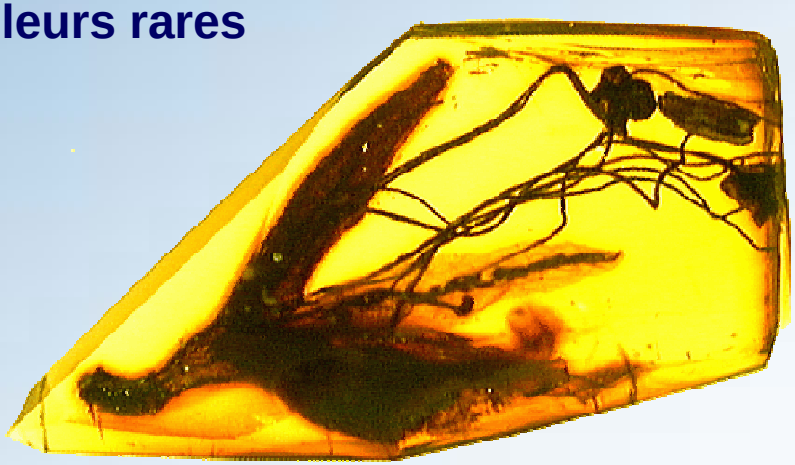
Aulacoxylon sparnacense **Combes, (1907), la source principale de l'ambre du Quesnoy**

Le Lagerstätte du Quesnoy (Oise)

Les inclusions dans l'ambre



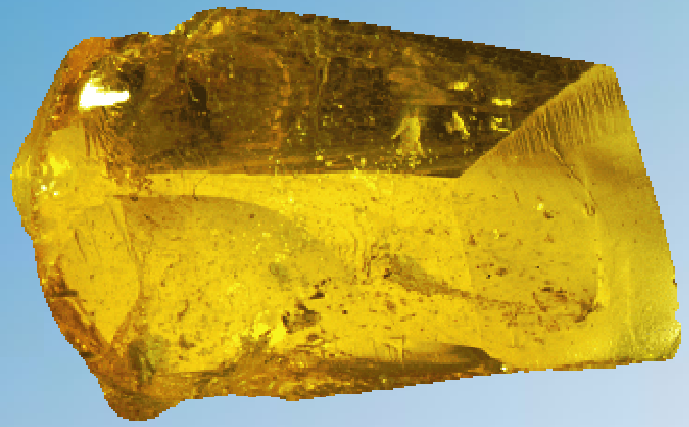
Fleurs rares



Organes fertiles inclus dans la résine fossilisée

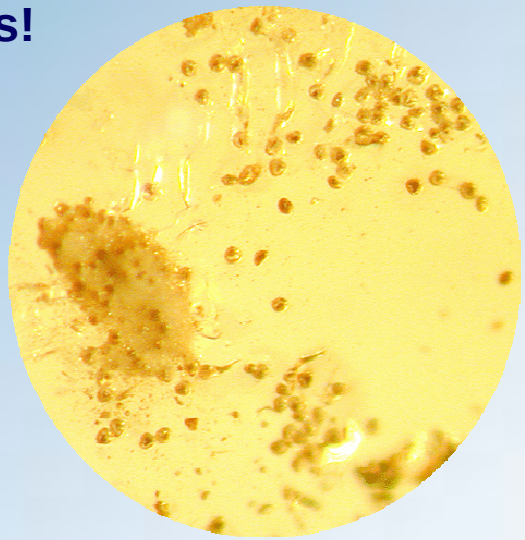
Le Lagerstätte du Quesnoy (Oise)

Les inclusions dans l'ambre



De nombreux pollens sont piégés dans l'ambre

Des pollens!



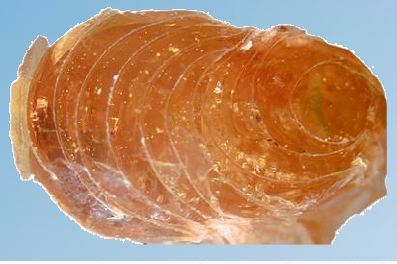
Vue de détail de pollens piégés dans l'ambre

Pour mieux étudier ces pollens, il faut les extraire

Le Lagerstätte du Quesnoy (Oise)

Des pollens!

Extraction de pollen pour observation en microscopie



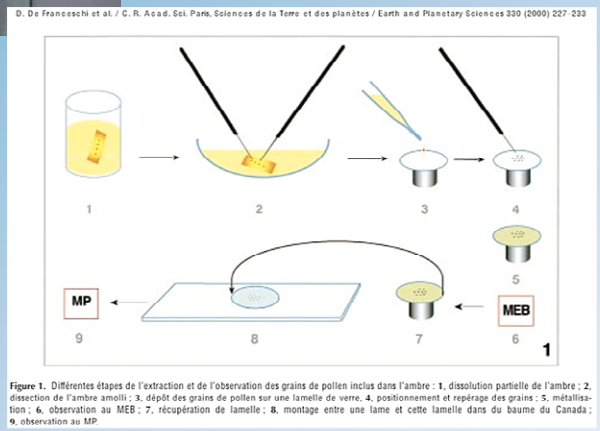
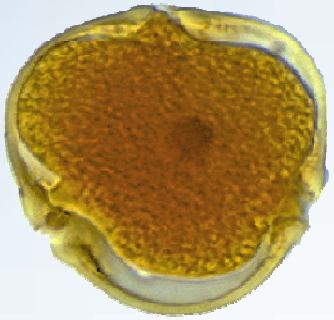


Figure 1. Différentes étapes de l'extraction et de l'observation des grains de pollen inclus dans l'ambre : 1, dissolution partielle de l'ambre ; 2, dissection de l'ambre amolli ; 3, dépôt des grains de pollen sur une lamelle de verre; 4, positionnement et repérage des grains ; 5, métallisation ; 6, observation au MEB ; 7, récupération de lamelle ; 8, montage entre une lame et cette lamelle dans du baume du Canada ; 9, observation au MP.



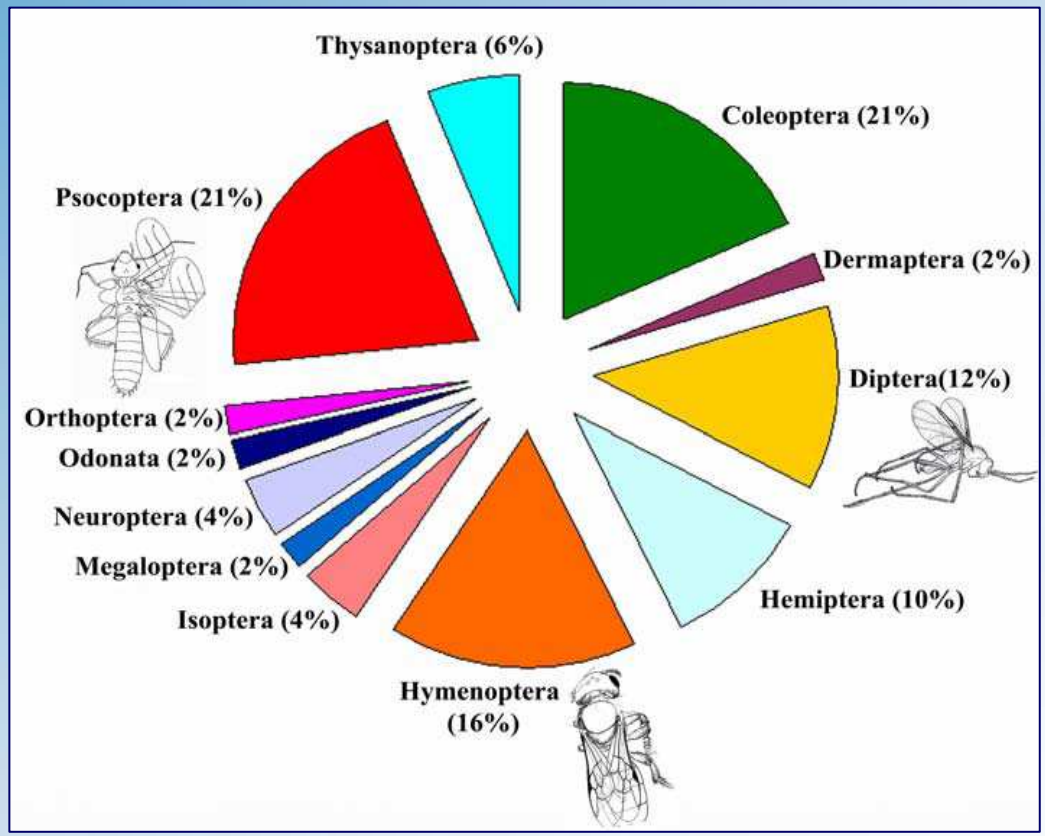
Grains de pollen fossile extrait de l'ambre et montrant leur contenu cellulaire - Echelle = 10µm, d'après Dejax et al. 2001

La palynologie de l'ambre constitue une nouvelle spécialité de la la palynologie offrant un potentiel d'étude important

Le Lagerstätte du Quesnoy (Oise)

La première faune entomologique du bassin de Paris

Les inclusions dans l'ambre



Une collection de 15000 d'arthropodes répartie en plus de 300 morphospecies

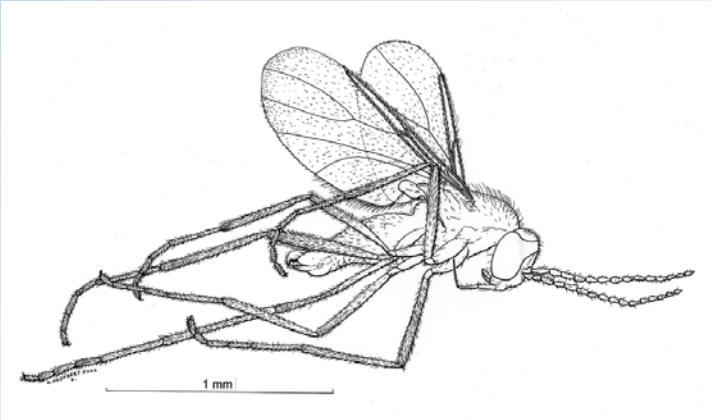
Le Lagerstätte du Quesnoy (Oise)

Les inclusions dans l'ambre

Scatopsidae

Mythicomyiidae

Bibionidae

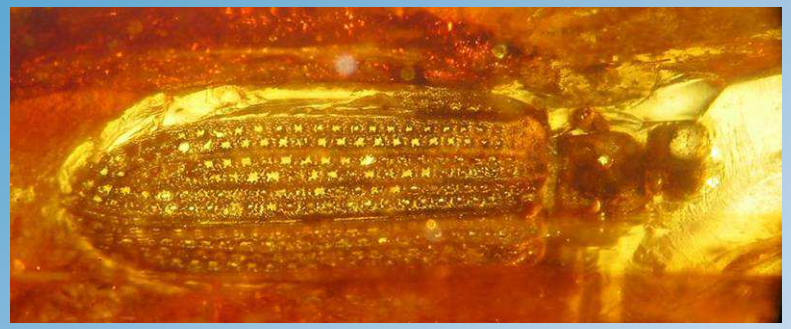


Cecidomyiidae

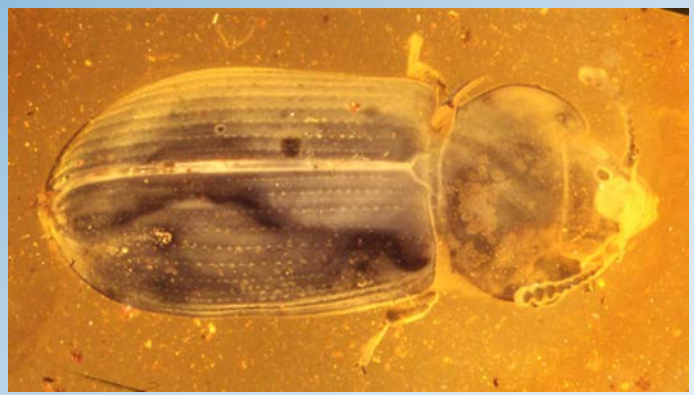
Des diptères

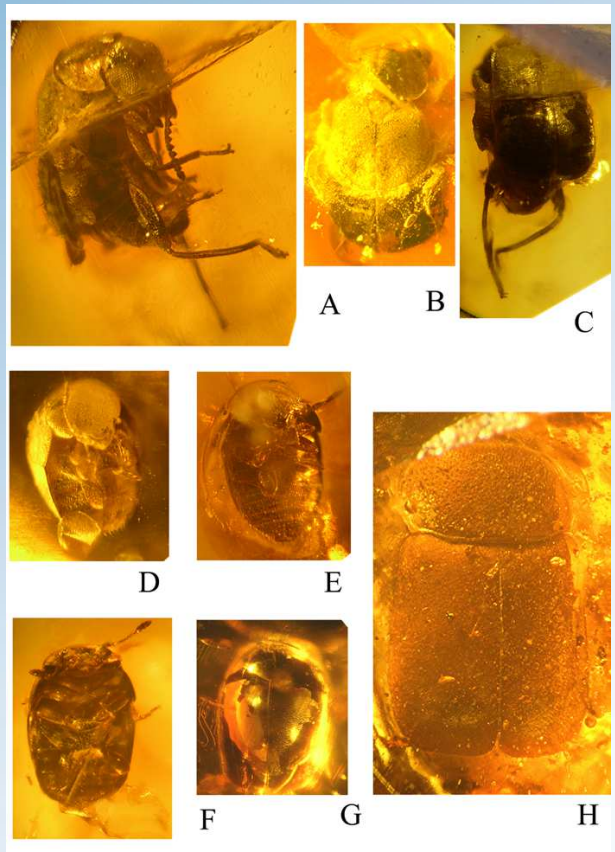
Le Lagerstätte du Quesnoy (Oise)

Les inclusions dans l'ambre



Cupedidae





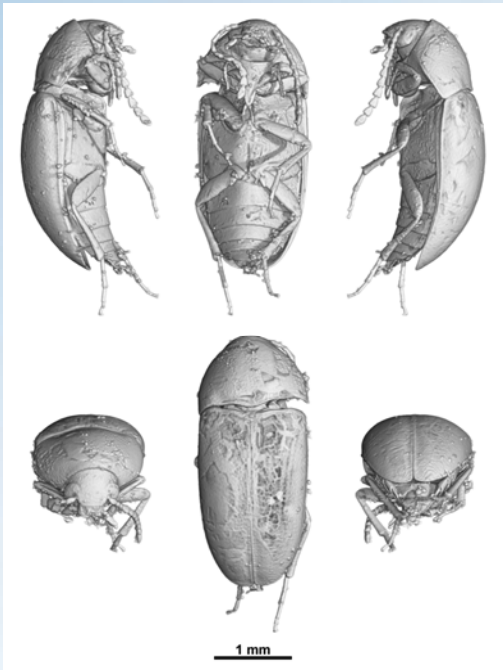
Coléoptères associés aux fleurs

Des coléoptères

Le Lagerstätte du Quesnoy (Oise)

Mantodea

Hemiptères: Cicadellidae



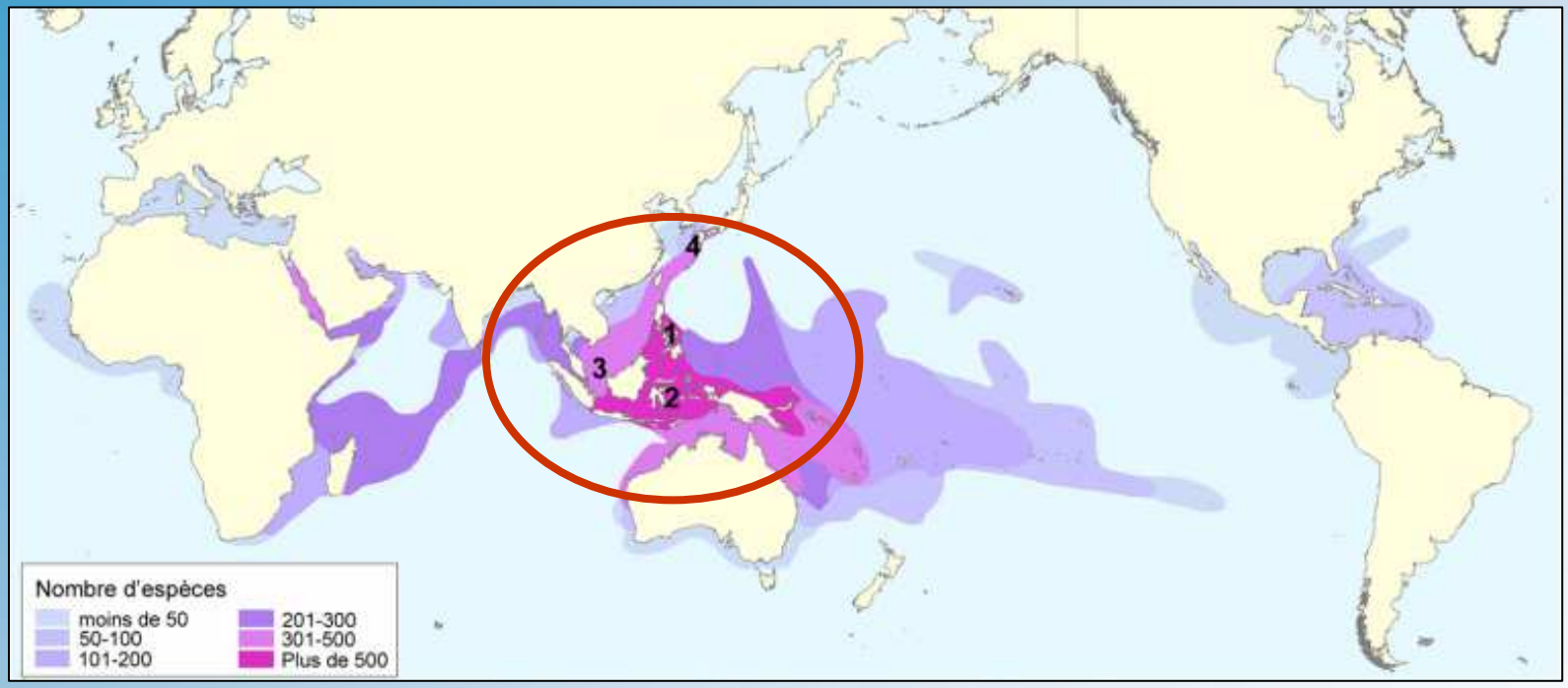
Coléoptère en tomographie

Hymenoptères: Formicidae

Lépidoptères

D'autres insectes

Un hotspot de la biodiversité à l'Eocène moyen

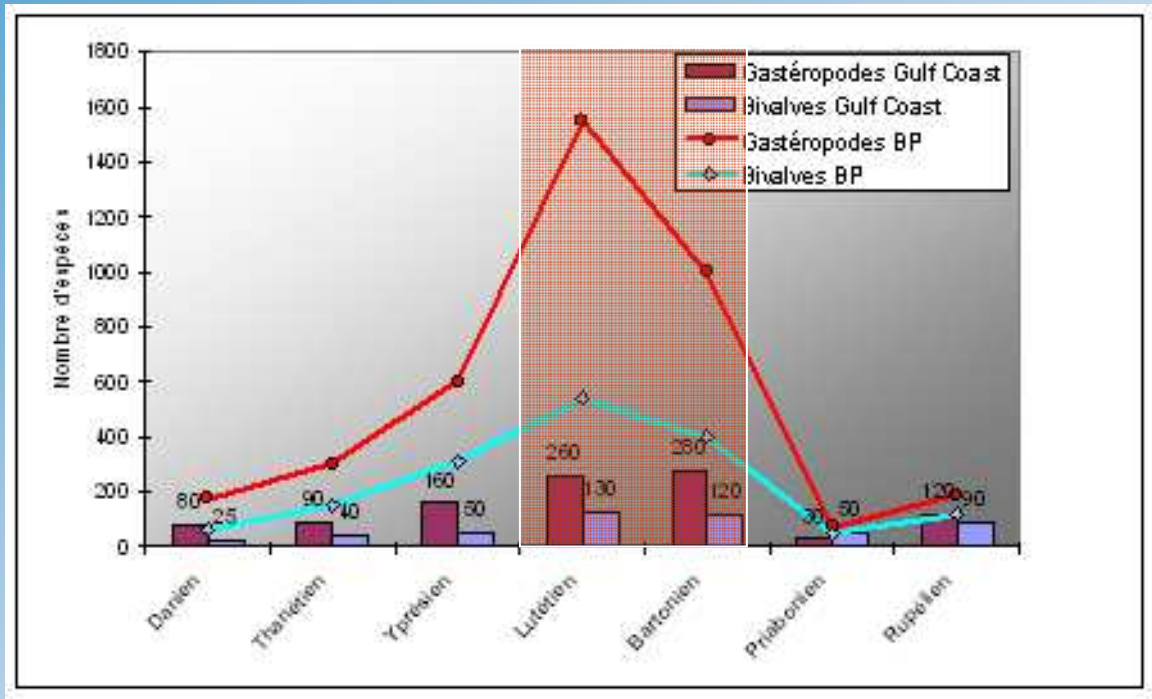


Carte des hotspots de la biodiversité marine associés au nombre d'espèces de coraux récifaux

Un hotspot (ou point-chaud) de la biodiversité est une zone biogéographique, terrestre ou marine, possédant une grande richesse de biodiversité

Un hotspot de la biodiversité à l'Eocène moyen

Un grand hotspot de la paléobiodiversité dans le bassin de Paris. **Comment l'analyser?**

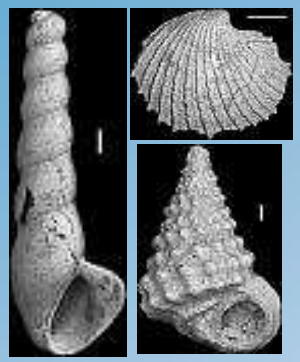


Comparaison de l'évolution de la richesse spécifique des bivalves et des gastéropodes, dans le Paléogène du bassin de Paris et du Gulf Coast (données sur le Gulf Coast extraites de Hansen).

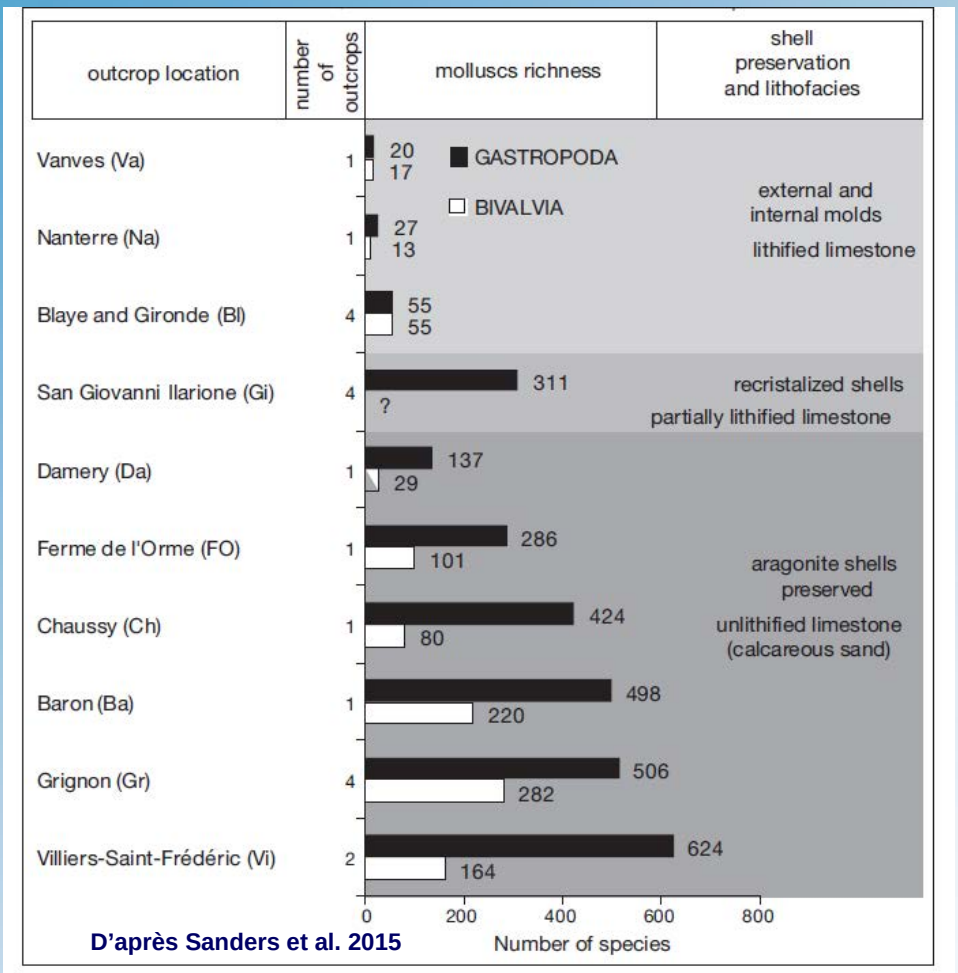
L'évolution de la paléobiodiversité au Paléogène à l'échelle du nord-ouest Atlantique

Un hotspot de la biodiversité à l'Eocène moyen

Un biais de conservation positif?



Micromollusques

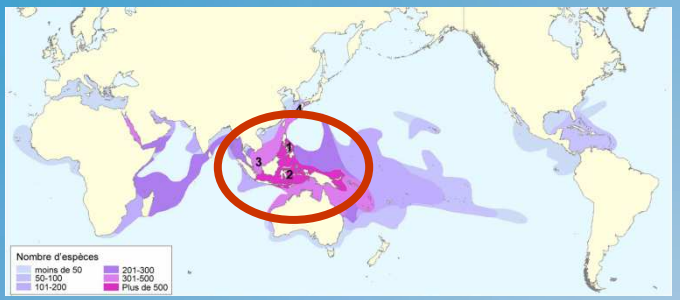


D'après Sanders et al. 2015

Comparaison de la richesse de quelques gisements éocènes du bassin de Paris en fonction de la préservation

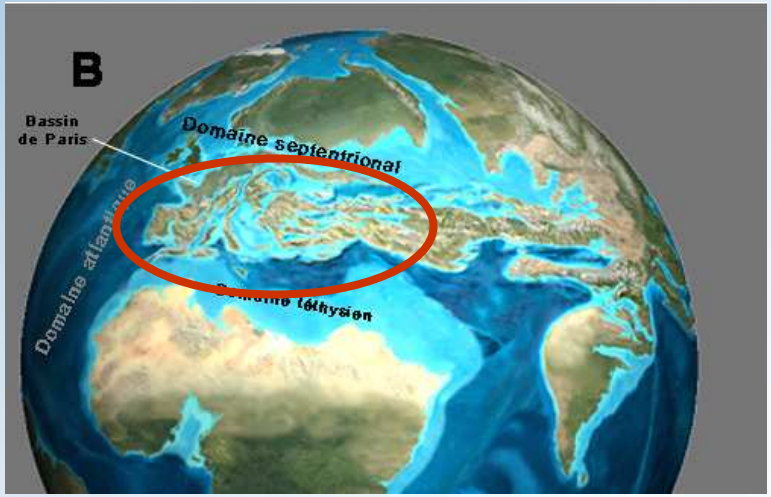
La bonne conservation des coquilles explique globalement la différence de richesse avec le Gulf Coast et surtout avec les gisements de l'Océan Téthys

Un hotspot de la biodiversité à l'Eocène moyen



Carte des hotspots de la biodiversité marine

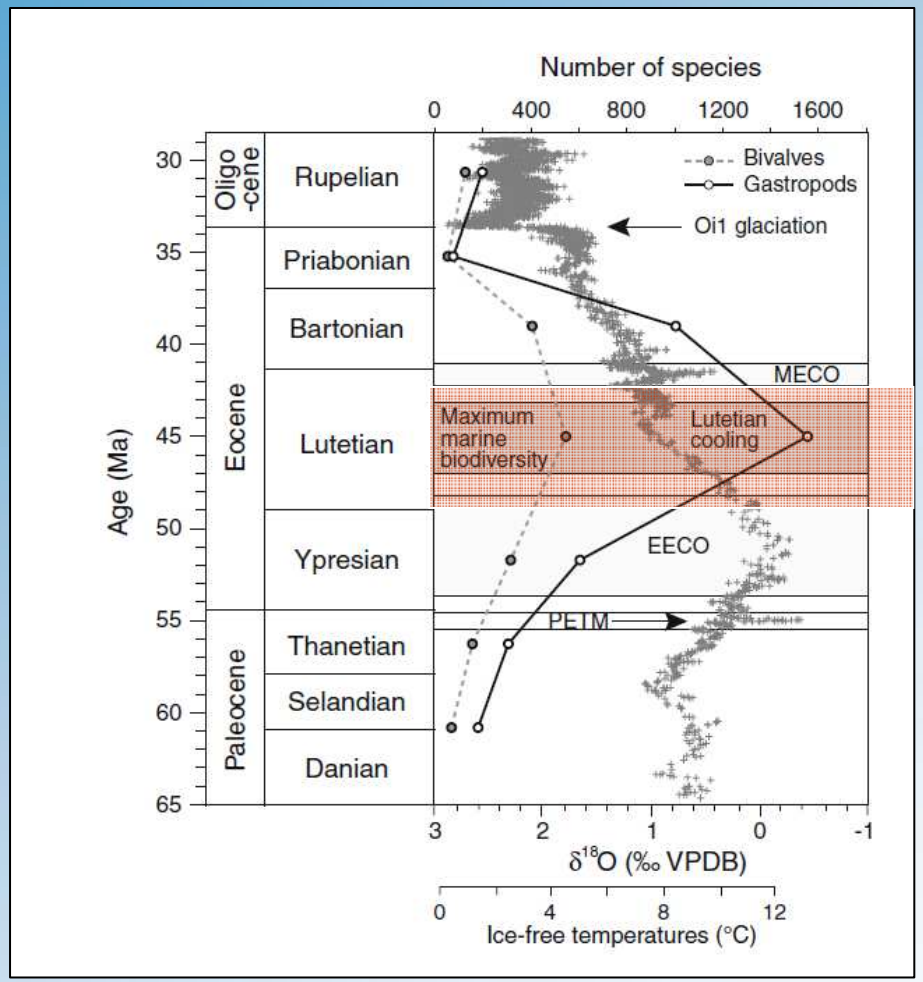
L'Eocène d'Europe et l'Indo-Pacifique de maintenant présentent une configuration proche composée de nombreux archipels situés en domaine tropical.



Vues de l'océan Pacifique (A) et de l'Eocène moyen d'Europe (B) montrant deux configurations géographiques riches en archipels.

Un hotspot de la biodiversité à l'Eocène moyen

Quelle relation avec le climat?



Le maximum de biodiversité s'enregistre dans une phase de refroidissement de l'Océan globale

Comparaison entre l'évolution de la richesse en gastéropodes du bassin de Paris et la courbe thermique de l'océan global (Zachos 2001 & Sexton 2006)

Un hotspot de la biodiversité à l'Eocène moyen

A la recherche des paléotempératures dans le bassin de Paris

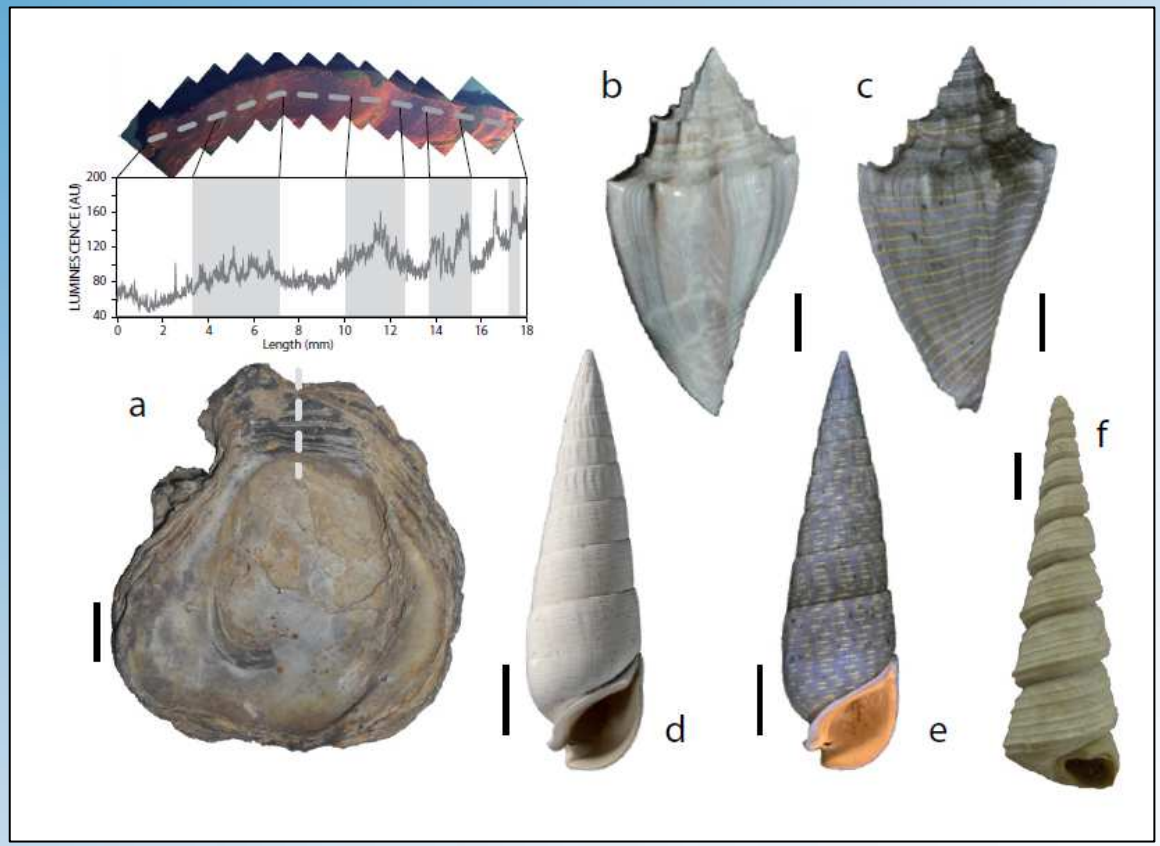
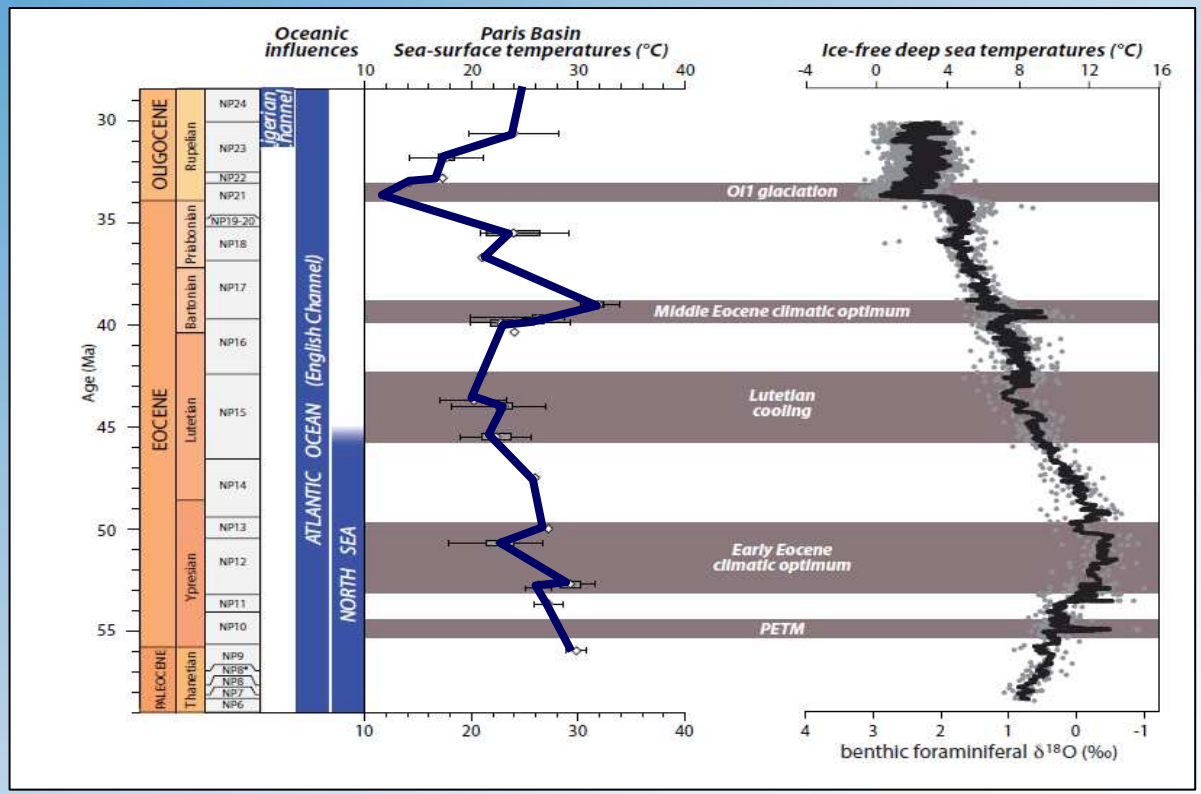


Illustration de mollusques utilisés en géochimie (isotopes de l'oxygène, $\delta^{18}O$) pour évaluer les paléotempératures. La réaction aux UV permet de vérifier la bonne préservation des gastéropodes étudiés.

Un hotspot de la biodiversité à l'Eocène moyen

Quelle relation avec le climat?



Une phase de refroidissement au Lutétien s'observe aussi dans le bassin de Paris

Au Lutétien, le climat était voisin de celui de l'Egypte actuellement

Comparaison de l'évolution des température entre le bassin de Paris et de l'océan global (Zachos 2001 & Sexton 2006), d'après Huyghe et al. (2015)

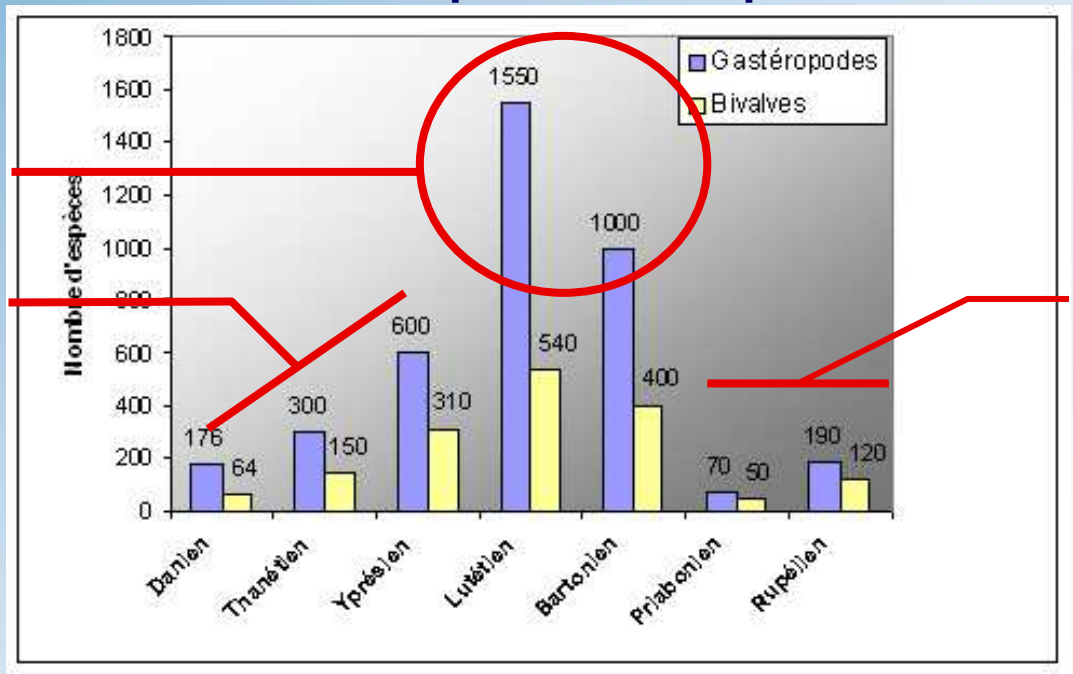
Un hotspot de la biodiversité à l'Eocène moyen

1. Différents paramètres locaux (confinement, ouverture du bassin, diversité des paléobiotopes) interfèrent
2. Paramètres plus généraux (tendance globale à la diversification dans l'Eocène moyen)
3. Des biais se surimposent (évaluation du temps de dépôts, échantillonnage).

Pas d'explication simple

Maximum d'extension au nord des formes téthysiennes

Reconstruction post crise K/T sous influence septentrionale

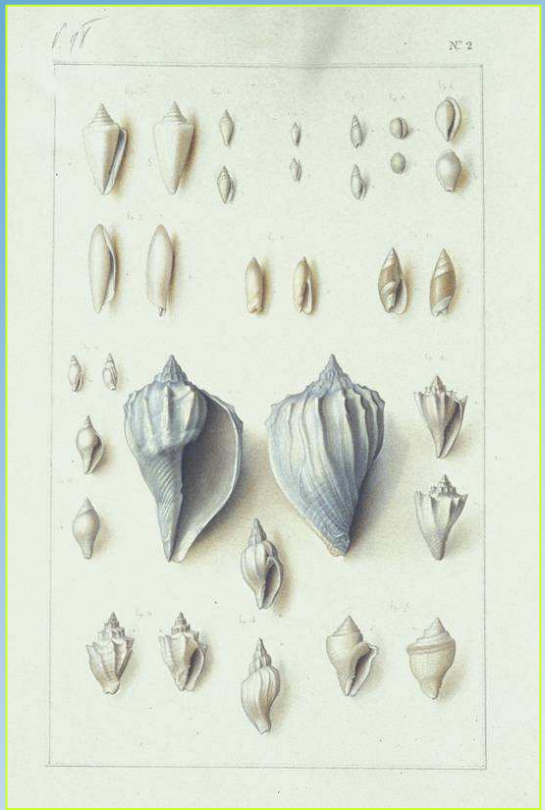


Crise de salinité priabonienne et effet de la crise climatique ES au Rupélien.

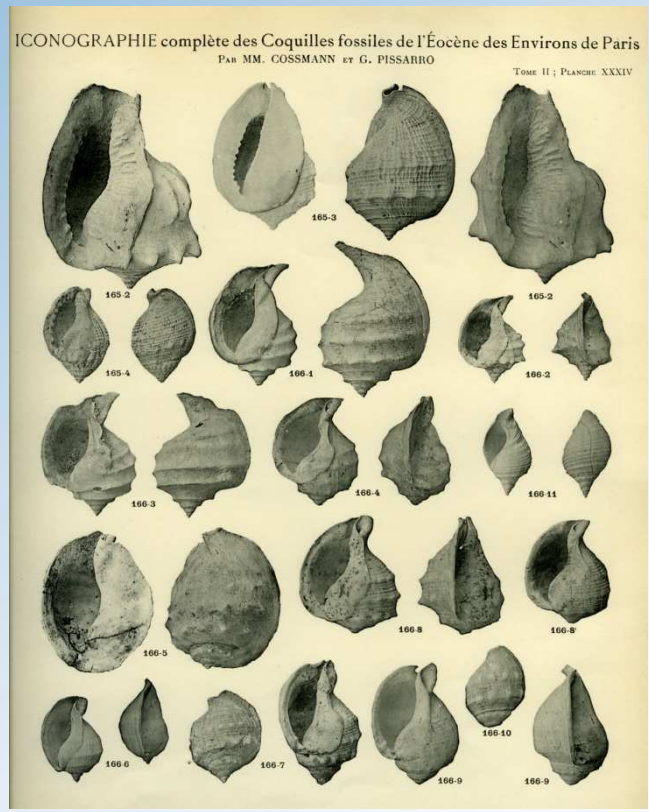
Des patrons de coloration résiduels de coquilles préservés en masse

Chez les fossiles, les motifs des coquilles disparaissent souvent

Un outil pour aborder le concept d'espèce chez les mollusques et mieux comprendre leur évolution dans le temps



Lamarck (1802-1809)

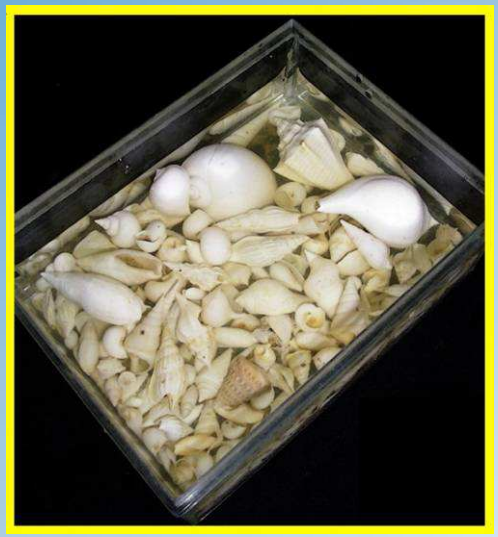


Cossmann & Pissarro (1904-1913)

Les coquilles sont généralement présentées en lumière naturelle

Des patrons de coloration résiduels de coquilles préservés en masse

Un bain dans une solution concentrée d'hypochlorite de sodium pendant 24 heures



1

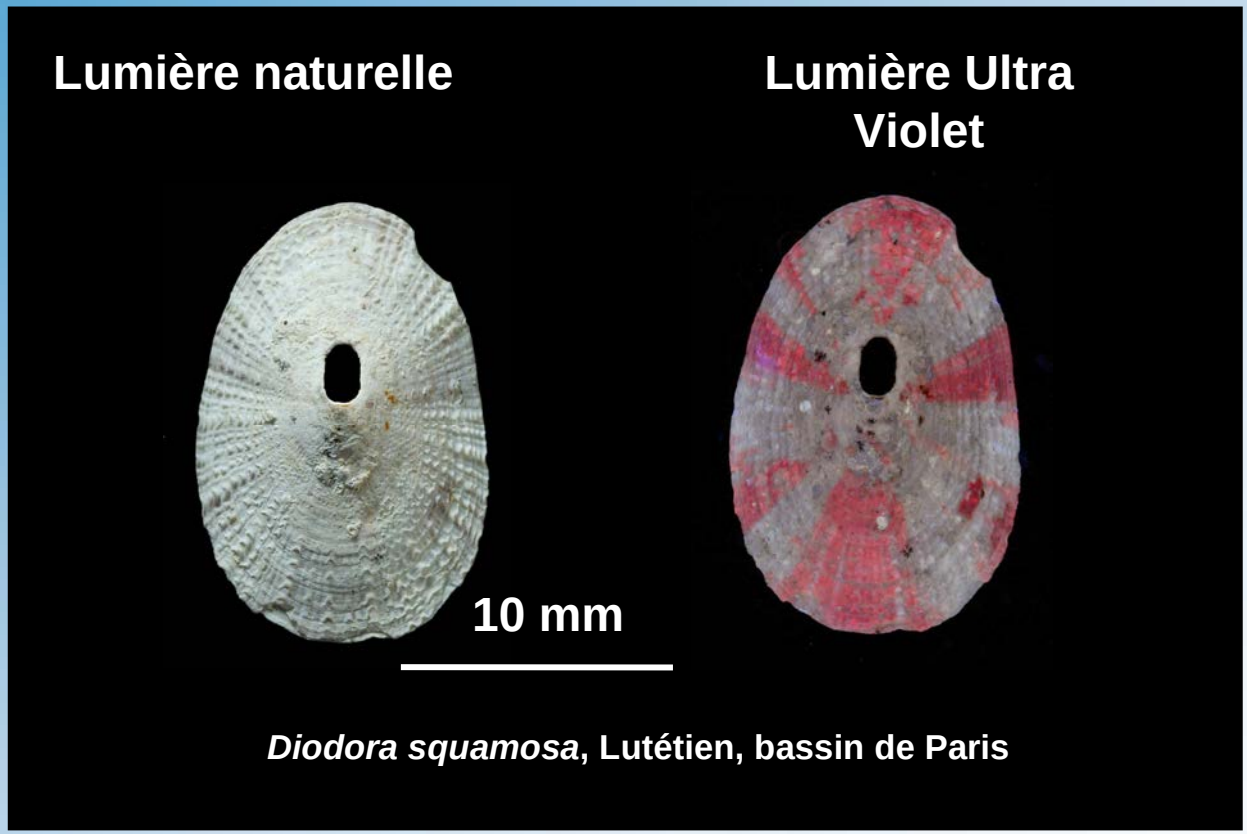
Une exposition sous U.V. (360 A)

2

Procédure de Merle *et al.* (2008)

On peut révéler les motifs colorés résiduels grâce à une technique non-destructive consistant en deux étapes

Des patrons de coloration résiduels de coquilles préservés en masse



Diodora squamosa, Lutétien, bassin de Paris

Des patrons de coloration résiduels de coquilles préservés en masse

Les pigments résiduels sont flurorescents sous UV

Les zones sombres ne sont pas flurorescentes

Un cône du Tortonien de Crète sous UV

En négatif, les zones fluorescentes deviennent sombres

La même photo en négatif

Le motif coloré de ce cône actuel est presque similaire à celui de la vue en négatif

Un cône actuel d'Afrique de l'Ouest

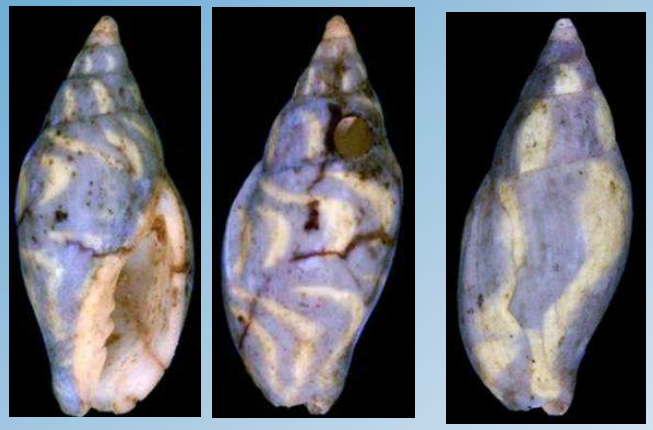
Des patrons de coloration résiduels de coquilles préservés en masse

Harpula mitreola

Un bon accès aux variations interspécifiques: la distinction entre *Harpula mitreola* et *Leptoscapha variculosa* (Lutétien)

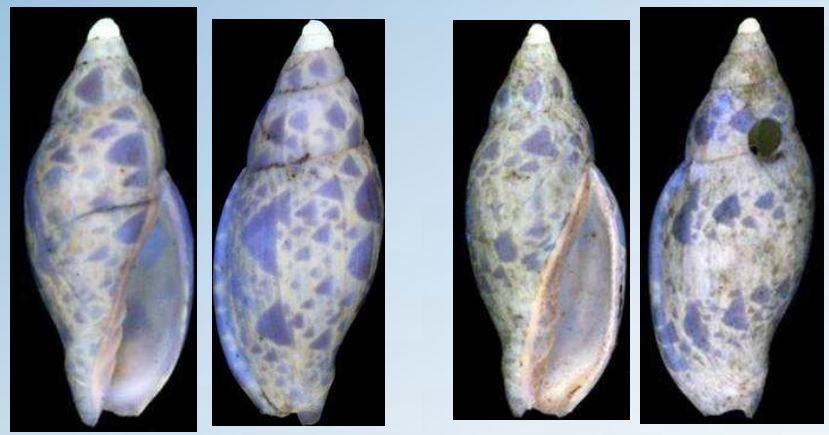
Leptoscapha variculosa

Des patrons de coloration résiduels de coquilles préservés en masse



Harpula mitreola

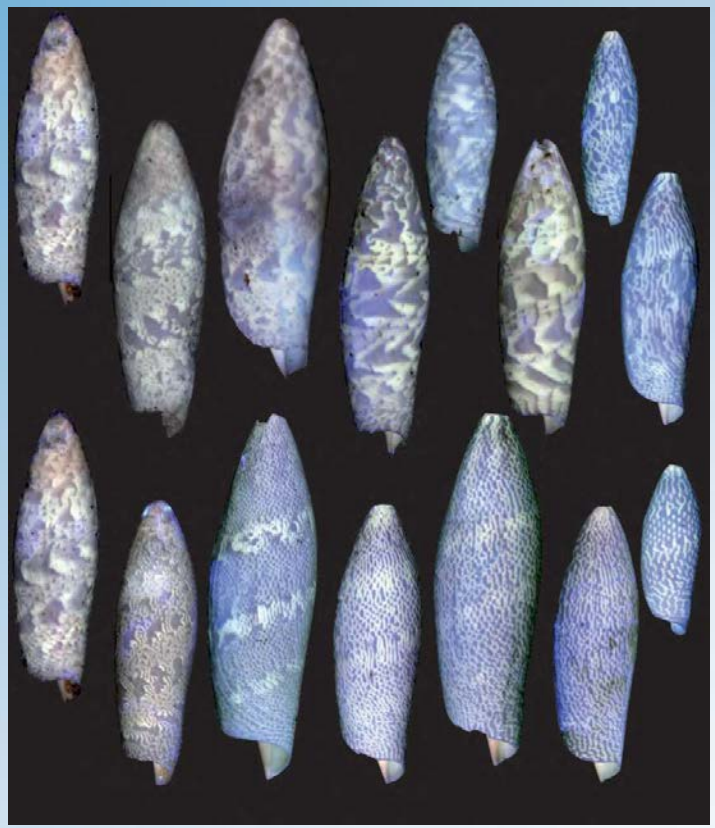
Un bon accès aux variations interspécifiques, la distinction entre *Harpula mitreola* et *Leptoscapha variculosa* (Lutétien, bassin de Paris)



Leptoscapha variculosa

Des patrons de coloration résiduels de coquilles préservés en masse

Une fenêtre sur la variabilité intraspécifique



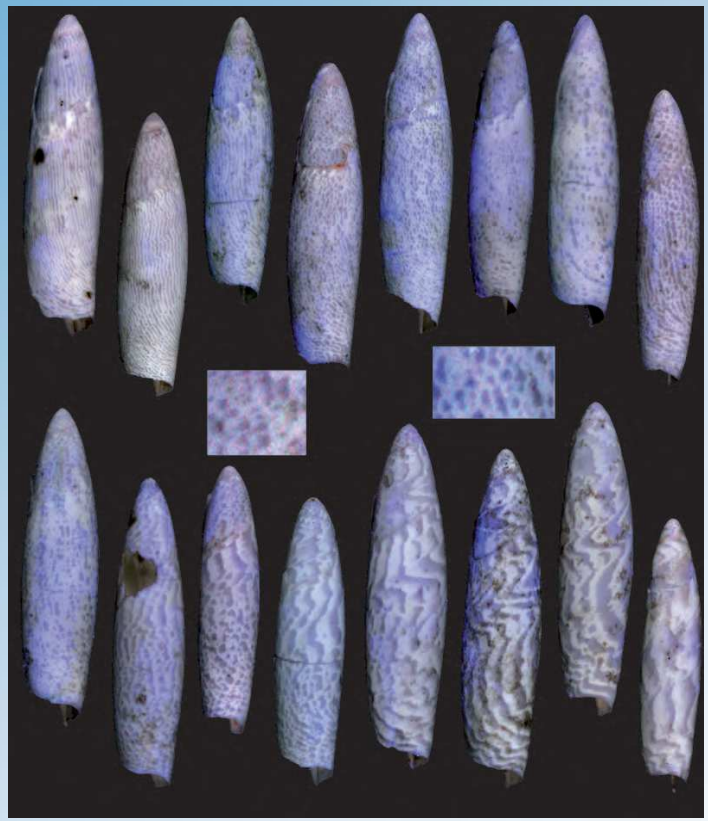
Variabilité du motif coloré chez *Seraphs chilophorus* (Lutétien, bassin de Paris)

(Caze et al. 2010, *Geodiversitas)*

Un accès à la variabilité intraspécifique. Le cas des Seraphsidae fossiles [14 espèces paléogènes étudiées, 1415 spécimens analysés]

Des patrons de coloration résiduels de coquilles préservés en masse

Une fenêtre sur la variabilité intraspécifique

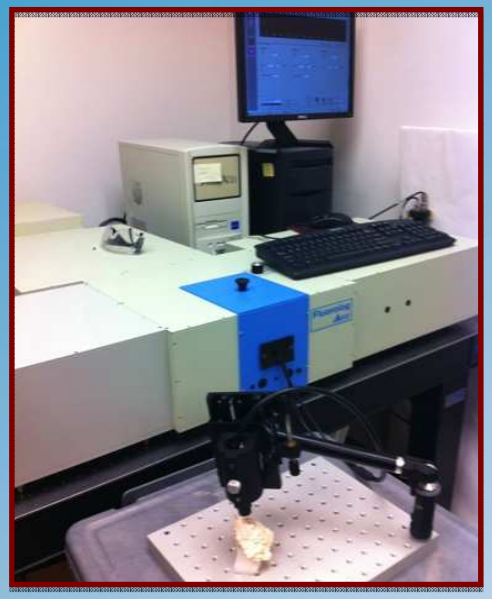


Variabilité du motif coloré chez *Paraseraphs tetanus* (Yprésien, bassin de Paris)

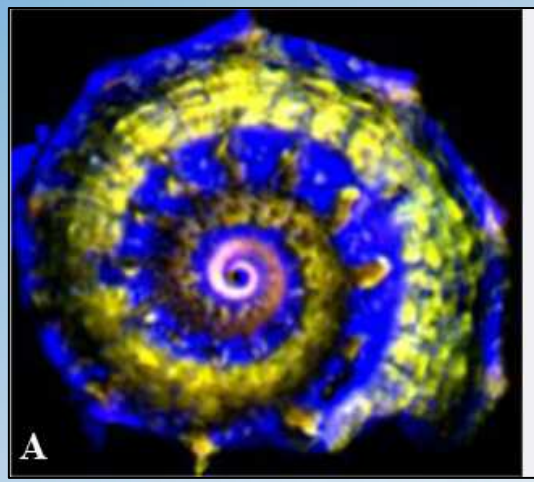
(Caze et al. 2010, *Geodiversitas)*

Un accès à la variabilité intraspécifique. Le cas des Seraphsidae fossiles [14 espèces paléogènes étudiées, 1415 spécimens analysés]

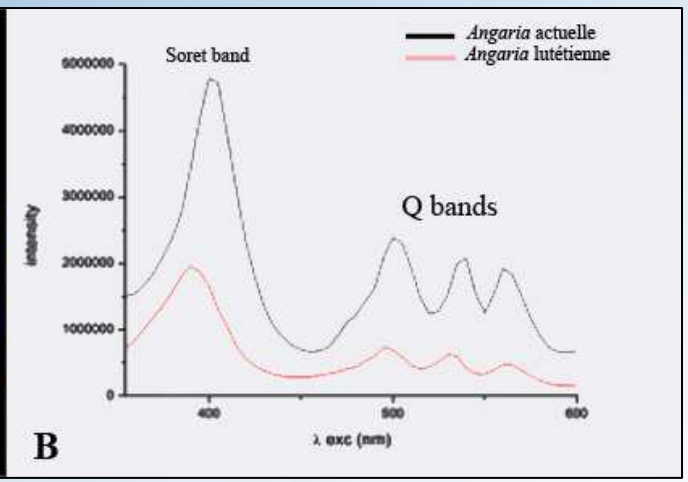
Des patrons de coloration résiduels de coquilles préservés en masse



Spectrofluoromètre Fluorolog 3-2/2 (JY Horiba Inc.)



Vue de *Angaria (*s.s.) *calcar* (Lutétien, 45 Ma) par spectroscopie de luminescence.



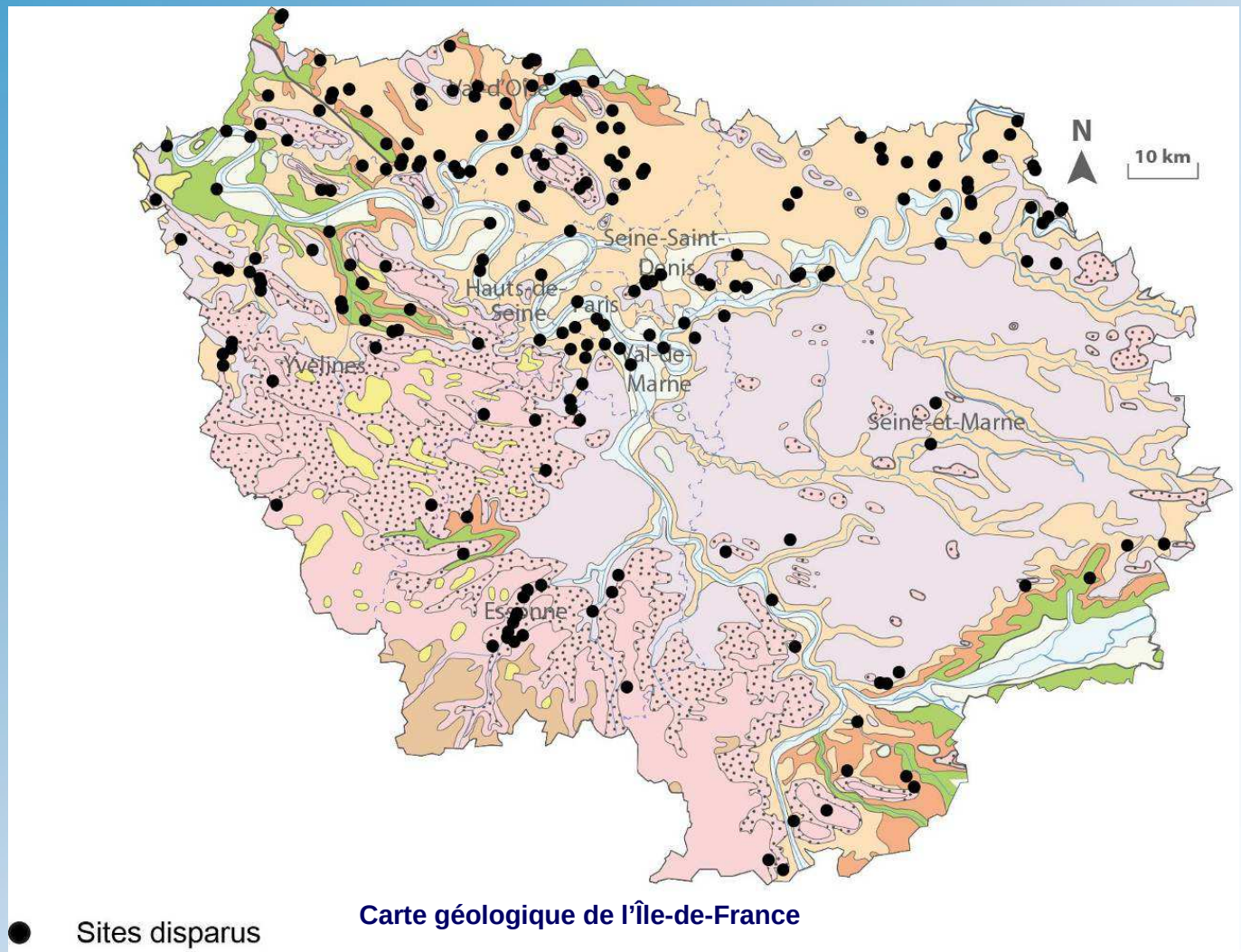
Spectre de luminescence (excitation) d'une *Angaria* actuelle et fossile (*A. calcar*), caractéristiques des composés porphyriniques.

Une méthode non intrusive pour identifier les pigments : la spectométrie de fluorescence

Pourra-t-on encore chercher des fossiles comme avant?

L'inventaire de patrimoine géologique de l'Île-de-France

Thèse Elise Auberger (en cours)



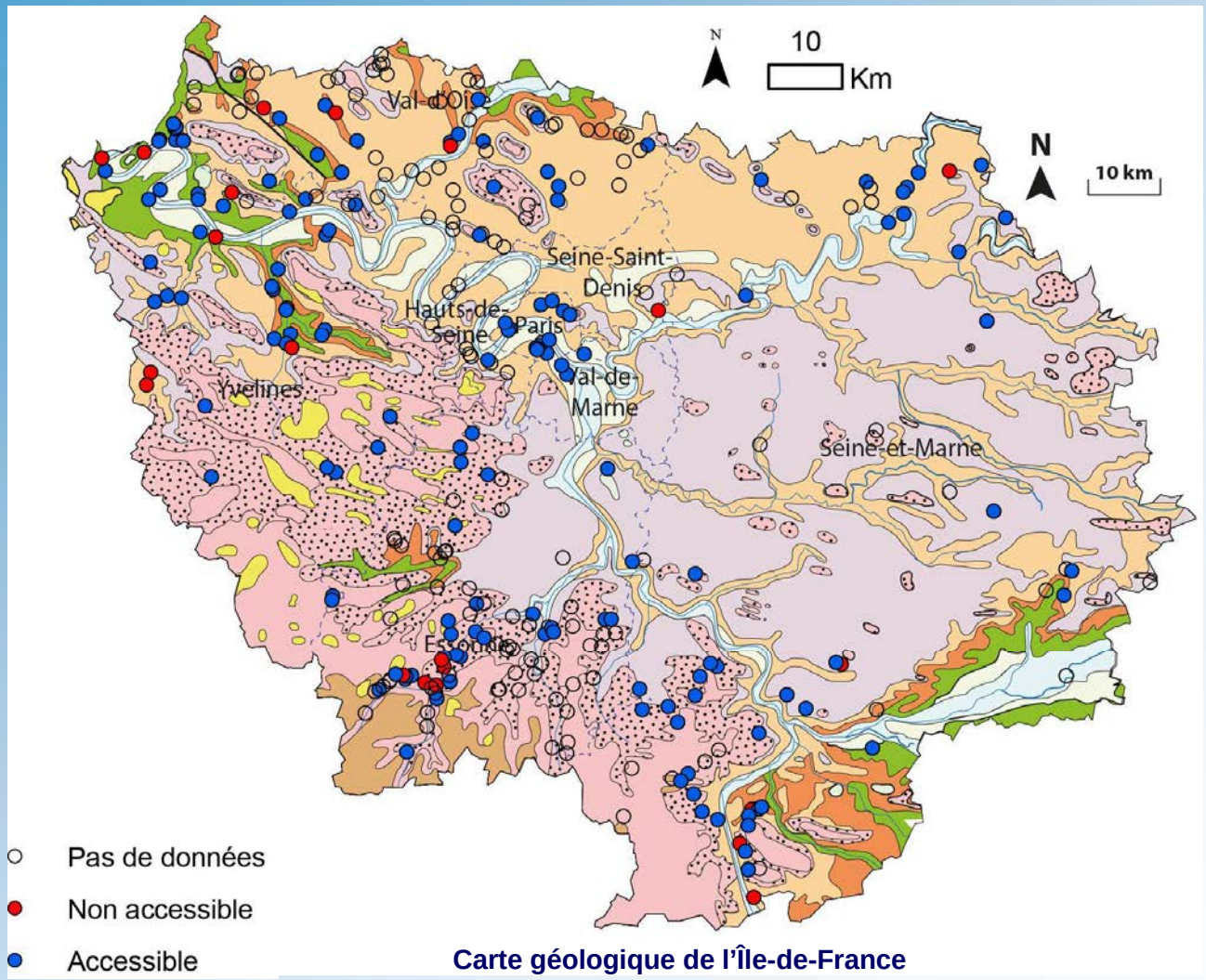
Carte géologique de l'Île-de-France

Beaucoup de sites ont disparu!

Pourra-t-on encore chercher des fossiles comme avant?

L'inventaire de patrimoine géologique de l'Île-de-France

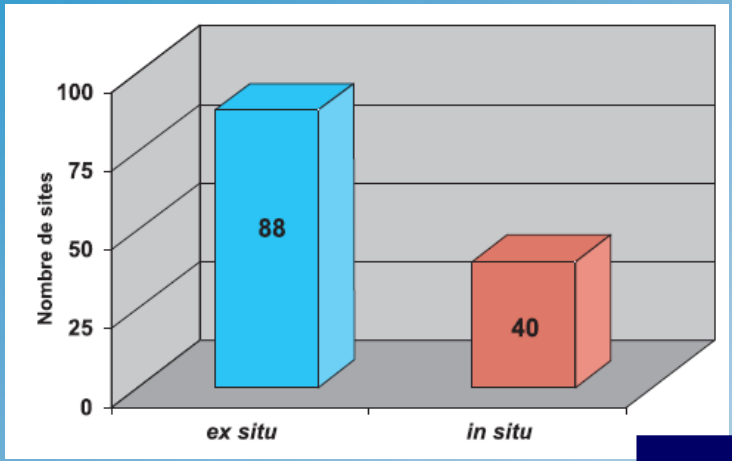
Thèse Elise Auberger (en cours)



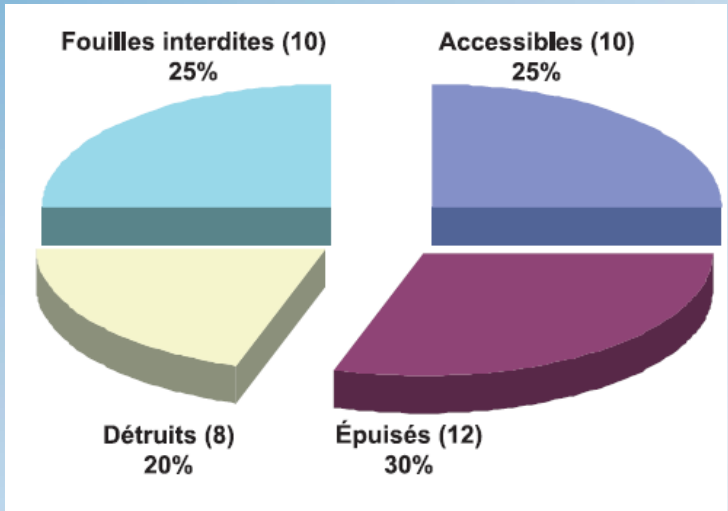
Carte géologique de l'Île-de-France

Il en reste

Pourra-t-on encore chercher des fossiles comme avant?



Comparaison entre le nombre de sites fossilifères lutétiens représentés dans les collections du Muséum et de l'Université de Paris VI (*ex situ*) et le nombre de sites encore accessibles dans les années 1970 (in situ).



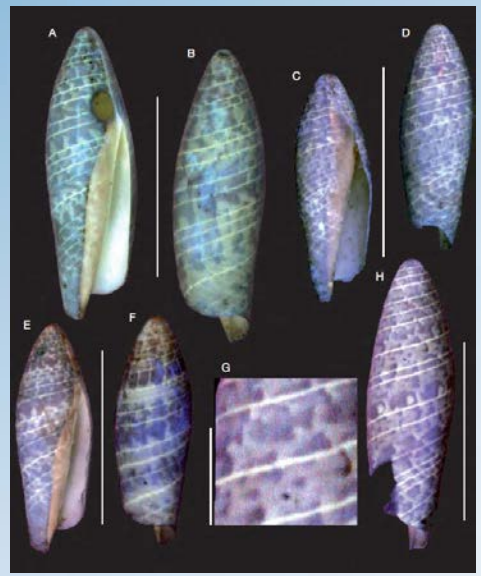
État actuel des sites lutétiens réputés avoir livré des fossiles dans les années soixante-dix.

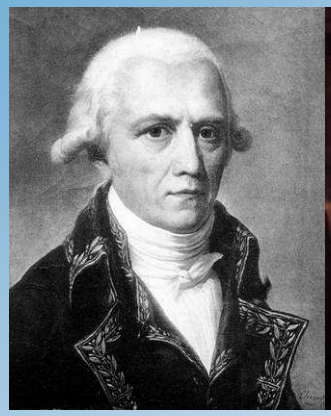
Le cas du Lutétien

Ancienne fouille en sape dans le site de la Ferme de l'Orme, commune de Beynes.

Il en reste peu et il faudra tenter de les protéger!

Merci de votre attention





Mm Lamarck, Cuvier, **le campanile géant,** **et la sarigue de Cuvier**

vous remercient aussi…