

LeMuséum

Muséum national d'histoire naturelle

Patrimoine géologique



ANY, Versailles

15 décembre 2018

*Patrick De Wever,
Muséum national d'Histoire Naturelle*

Patrimoine géologique

- Patrimoine = ce que l'on tient de nos pères
- → ce que l'on veut transmettre

« *Nous ne tenons pas la Terre de nos pères, elle nous est prêtée par nos enfants* » (prov. Dogon, Saint-Exupéry, sage indien ...)

- **Géologie** = *geo* + *logos*

minéralogie, sédimentologie, tectonique, stratigraphie, paléontologie, pétrographie, géomorphologie ...

Qu'est-ce que la patrimoine ?

- Tout objet du passé ?
- les objets de «valeur» ?
et alors ...

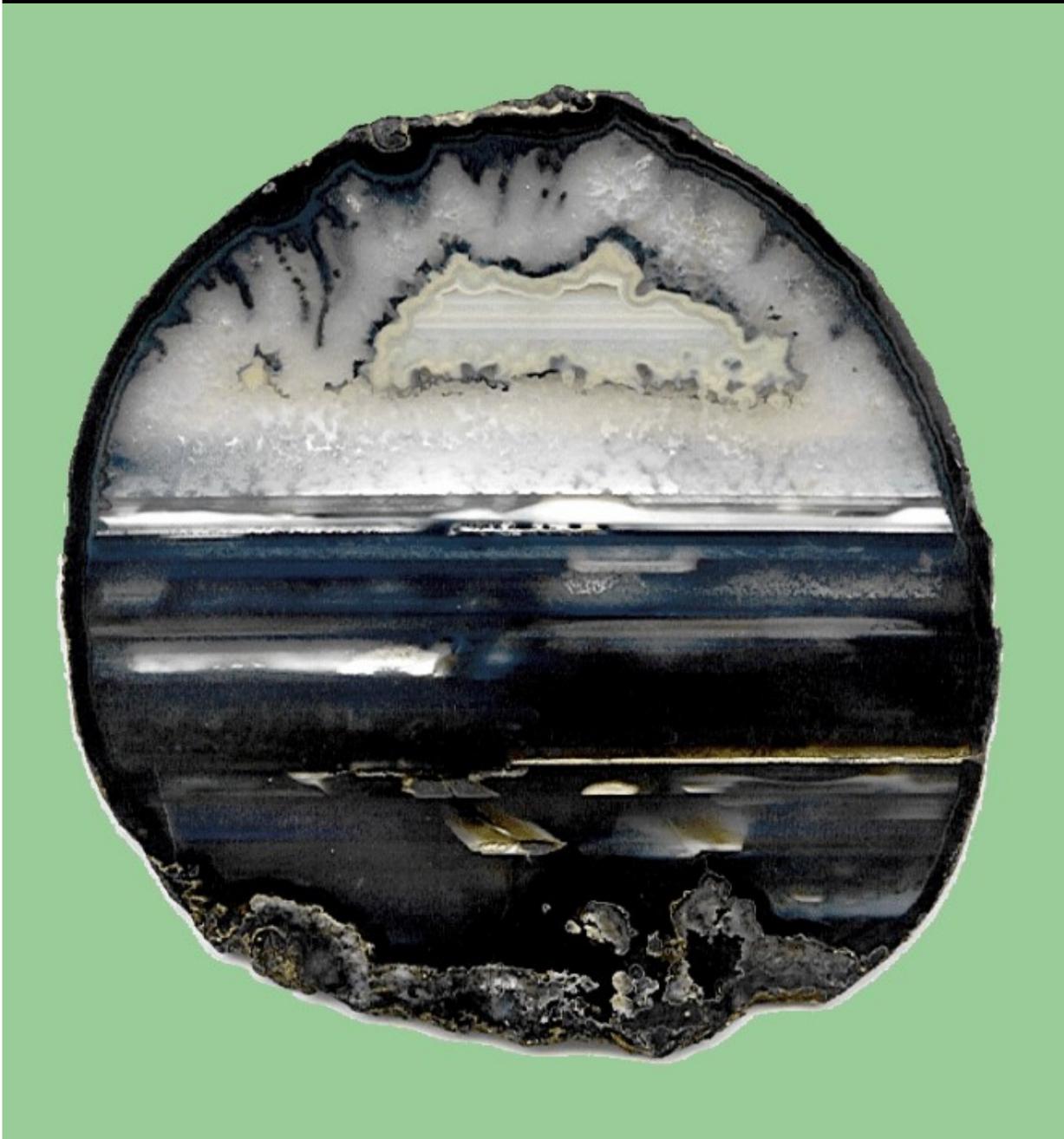
quelle valeur ?



Orthocères du Silurien supérieur







Agathe
du poète Caillois ?



Léopold & Rudolph Blaschka



- Lutage à la tourette



Trésor du Muséum

Trésor du Muséum



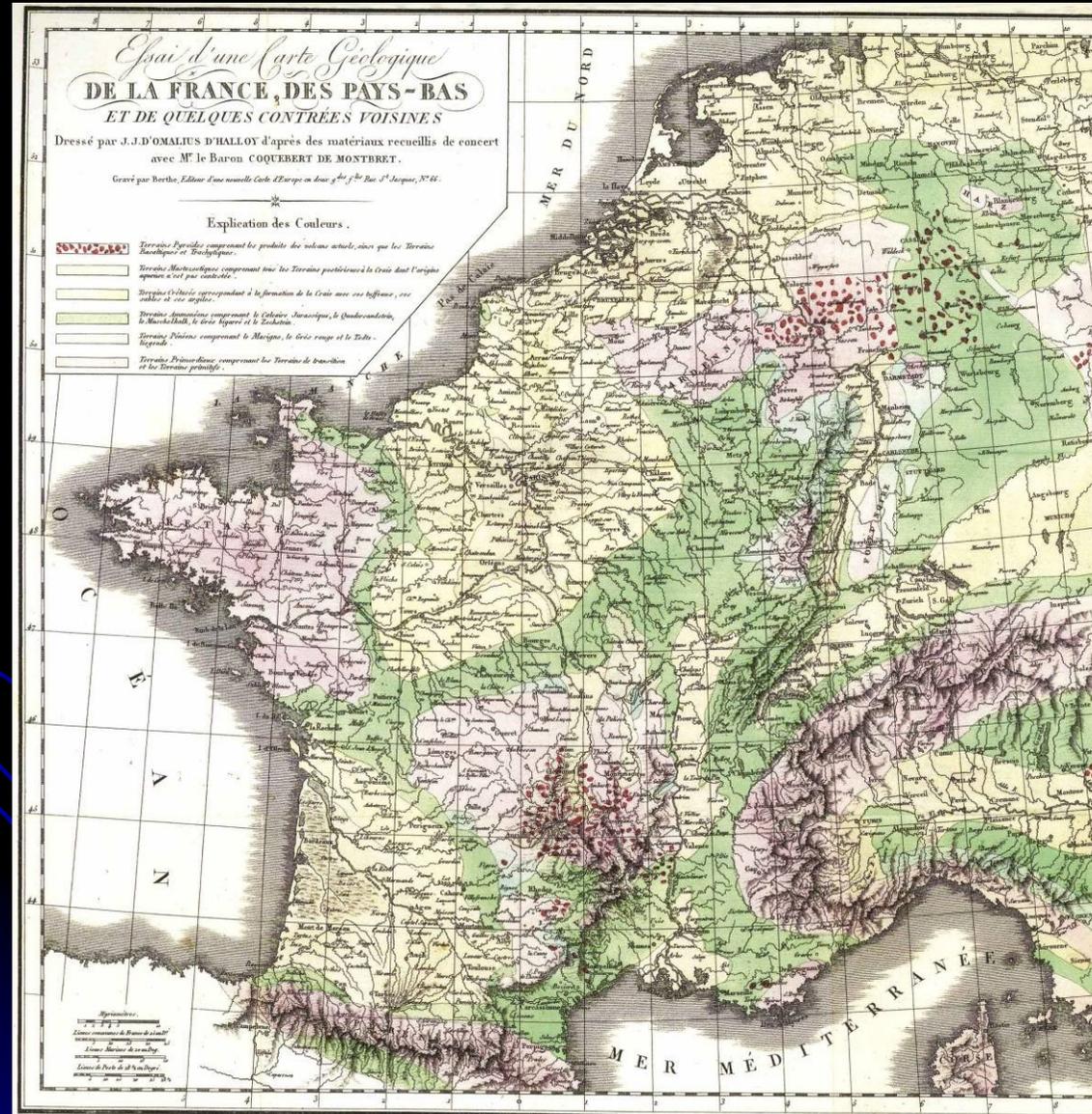


● Smith 1815

« F
C



● J.J. d'Omalius d'Halloy 1822



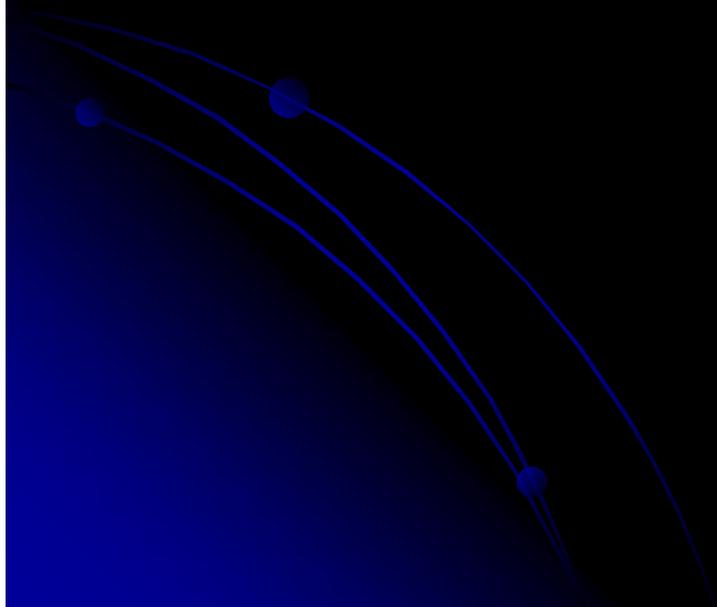
Smith 1ere carte ?

- Cecil J. Schneer, Pr. Geology and history of science, New Hampshire university :
« *But the great map that he published in 1815 was neither the first geological map of the 19th Century nor the first to show an ordering of the strata and to make use of the accompanying ordering of their fossil contents. Smith's Paris rivals, Georges Cuvier and Alexandre Brongniart published such a "Geognostique" map of the Paris Basin in 1808*, seven years before Smith's map and republished it in 1811 and again in 1822* »

Patrimoine ...

valeur ...

trésor ...



Forêt de Fontainebleau

1836 : *"Des artistes, des naturalistes et des promeneurs obtiennent l'ajournement de coupes de vieilles futaies"* (site ONF)

actions des peintres de Barbizon (Courbet, Millet, Rousseau, La Peña, etc.) contre le remplacement des chênes par des résineux...

1861 : création de la 1^{ère} réserve **artistique**
1000 ha (ancêtre de nos réserves naturelles)

Ernest Chérot « peintres sur le motif », Musée Millet, Barbizon



Apports du monde non naturaliste au patrimoine géologique

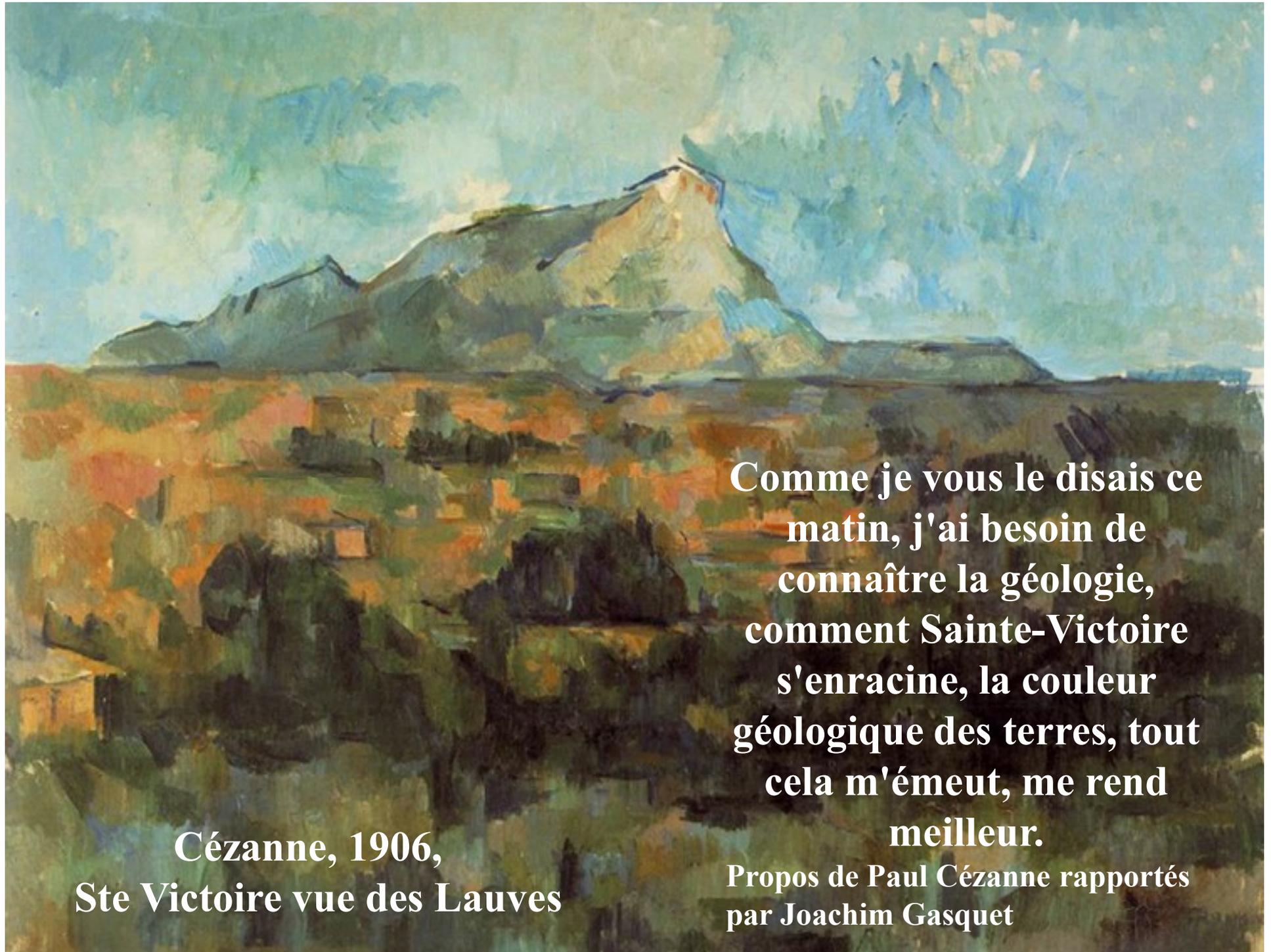


Henri Saintin « *Les gorges d'Apremont* »

Jules Coignet
« *Peintres sur le motif* »

1ere réserve :

- 1861 : 1ere réserve de nature
- Ces 1097 hectares = 1ere réserve de nature au monde
- avant le parc national de Yellowstone national park : 1872 sur 898 300 hectares. Deviendra une réserve biologique en 1953.



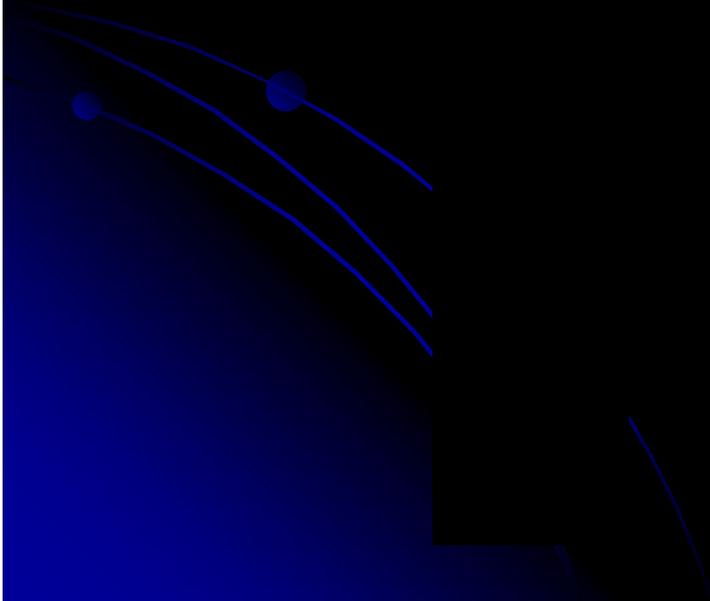
**Cézanne, 1906,
Ste Victoire vue des Lauves**

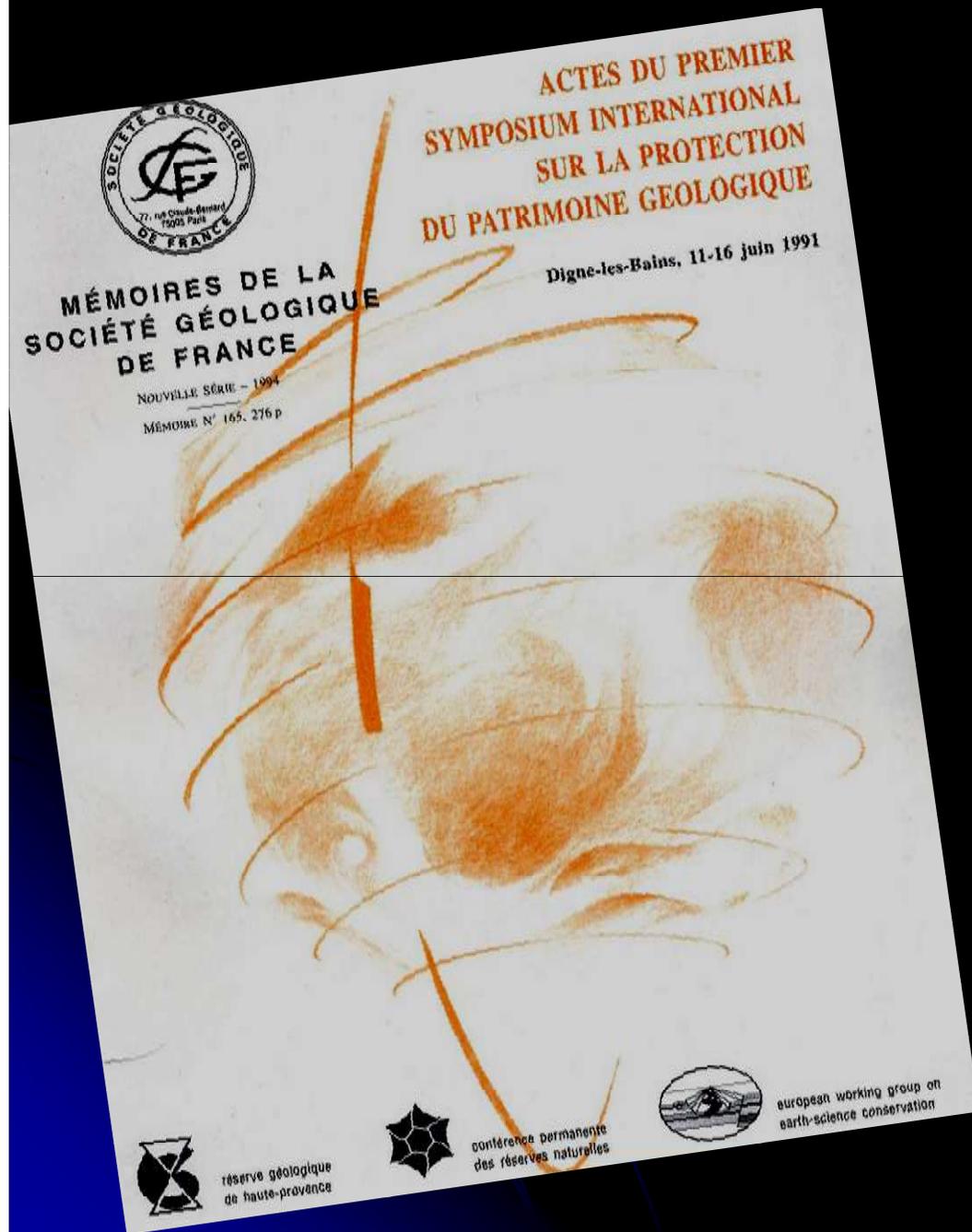
**Comme je vous le disais ce
matin, j'ai besoin de
connaître la géologie,
comment Sainte-Victoire
s'enracine, la couleur
géologique des terres, tout
cela m'émeut, me rend
meilleur.**

**Propos de Paul Cézanne rapportés
par Joachim Gasquet**



Cézanne, 1904, Sainte Victoire Patrimoine géologique ?





Sensibilisation
(Digne 1991)

Relance AIPT
(Digne 2008)

Déclaration internationale des droits de la mémoire de la Terre

1 - Chaque Homme est reconnu unique, n'est-il pas temps d'affirmer la présence et l'unicité de la Terre ?

2 - La Terre nous porte. Nous sommes liés à la Terre et la Terre est lien entre chacun de nous.

3 - La Terre vieille de quatre milliards et demi d'années est le berceau de la Vie, du renouvellement et des métamorphoses du vivant. Sa longue évolution, sa lente maturation ont façonné l'environnement dans lequel nous vivons.

4 - Notre histoire et l'histoire de la Terre sont intimement liées. Ses origines sont nos origines. Son histoire est notre histoire et son futur sera notre futur.

5 - Le visage de la Terre, sa forme, sont l'environnement de l'Homme. Cet environnement est différent de celui d'hier et différent de celui de demain. L'homme est l'un des moments de la Terre; il n'est pas finalité, il est passage.

6 - Comme un vieil arbre garde la mémoire de sa croissance et de sa vie dans son tronc, la Terre conserve la mémoire du passé... une mémoire inscrite dans les profondeurs et sur la surface, dans les roches, les fossiles et les paysages, une mémoire qui peut être lue et traduite.

7 - Aujourd'hui les Hommes savent protéger leur mémoire : leur patrimoine culturel. A peine commence-t-on à protéger l'environnement immédiat, notre patrimoine naturel.

Le passé de la Terre n'est pas moins important que le passé de l'Homme. Il est temps que l'Homme apprenne à protéger et, en protégeant, apprenne à connaître le passé de la Terre, cette mémoire d'avant la mémoire de l'Homme qui est un nouveau patrimoine : le patrimoine géologique.

8 - Le patrimoine géologique est le bien commun de l'Homme et de la Terre. Chaque Homme, chaque gouvernement n'est que le dépositaire de ce patrimoine. Chacun doit comprendre que la moindre déprédation est une mutilation, une destruction, une perte irrémédiable. Tout travail d'aménagement doit tenir compte de la valeur et de la singularité de ce patrimoine.

9 - Les participants du 1er Symposium international sur la protection du patrimoine géologique, composé de plus d'une centaine de spécialistes issus de trente nations différentes, demandent instamment à toutes les autorités nationales et internationales de prendre en considération et de protéger le patrimoine géologique au moyen de toutes mesures juridiques, financières et organisationnelles.

Fait le 13 Juin 1991, à Digne, France



Déclaration internationale des droits de la mémoire de la Terre

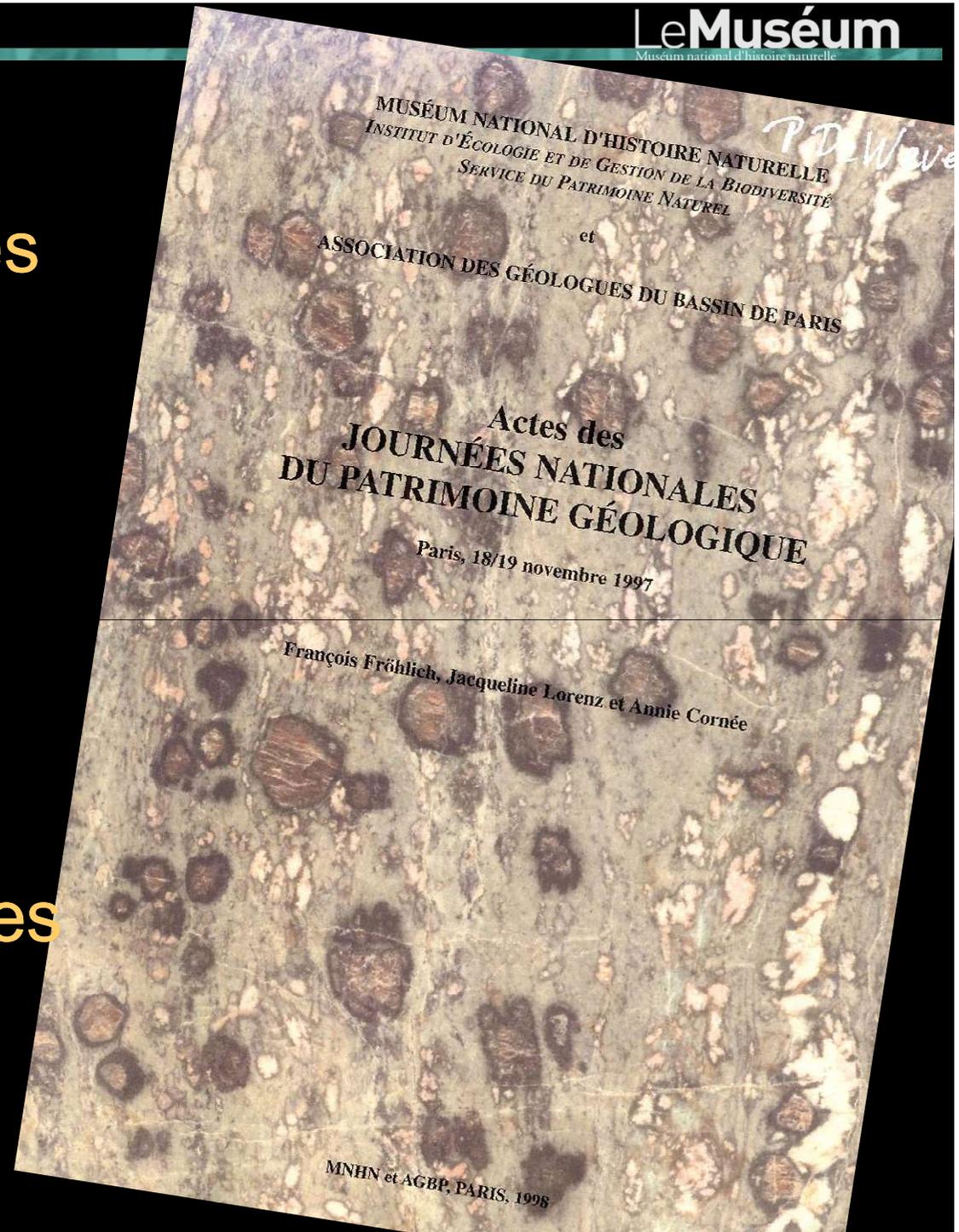
**International declaration
of the rights of the memory of the Earth**

- Journées Nationales

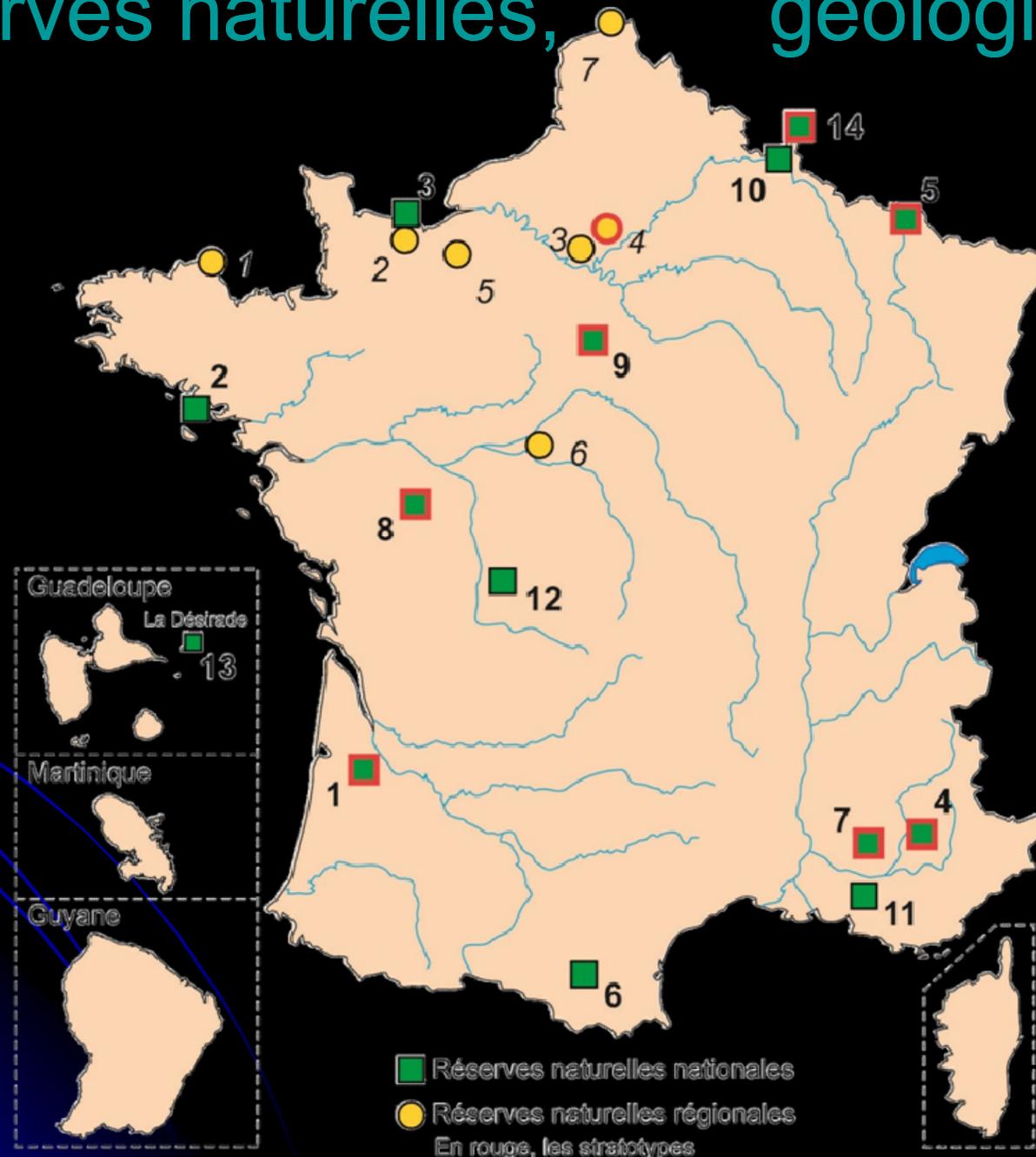
- Paris, 1997
- Lille, 1998
- Brest, 2002
- Digne, 2008
- Caen, 2013

- Réunions régionales

- Lille, 1997
- Vannes, 1999
- Clermont, 2008?



Réserves naturelles, géologiques



Patrimoine géologique :

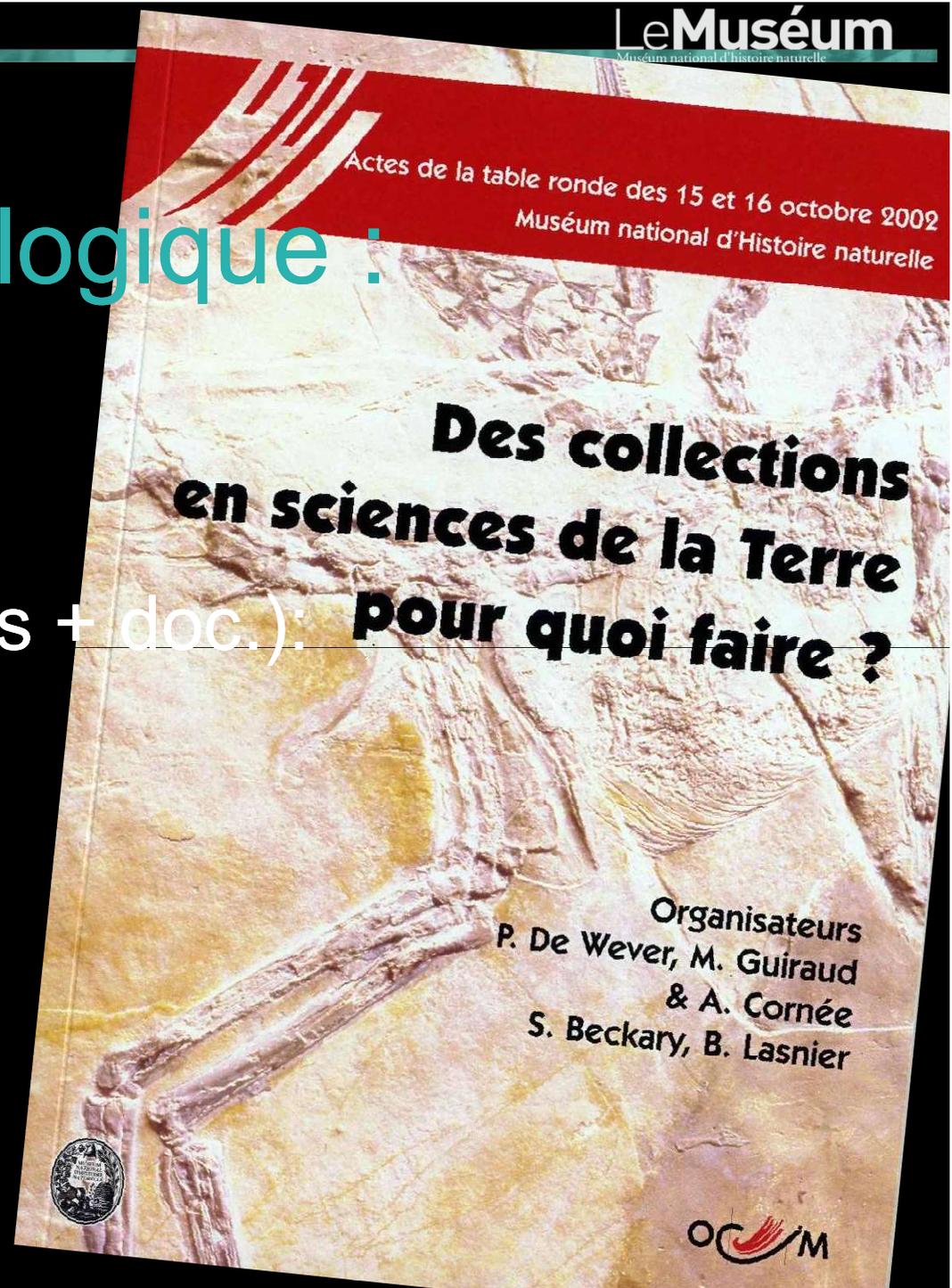
in situ
ex situ

Collections (objets + doc.): **pour quoi faire ?**

- musées
- universitaires

Reconnaissance par le Min. Environn.
que collections ∈ patrimoine naturel

Pas de prix, mais un coût



Références patrimoniales

<i>Roches</i>	<i>Minéraux</i>
Domite, doréite, sancyite Kersantite Lherzolite	Ménilite Montmorillonite
Dolomie	Dolomite Cordiérite Biotite Hauÿne

env. 200 (en cours)

Pour accepter de protéger

Protéger

= coût

= privation de liberté

Pour améliorer l'acceptabilité,
envie de protéger

d'abord faire
connaître

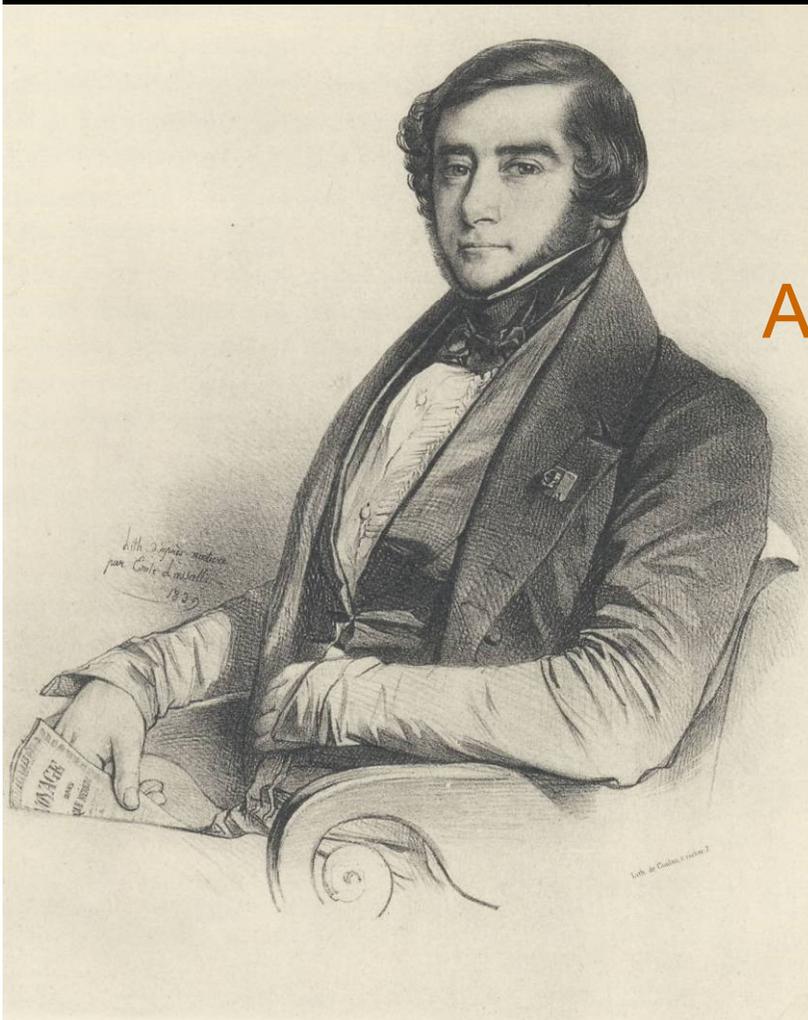


Stratotype détruit par ignorance



« Patrimoine Géologique
National :
Stratotypes français »

Cuvier, les révolutions du Globe



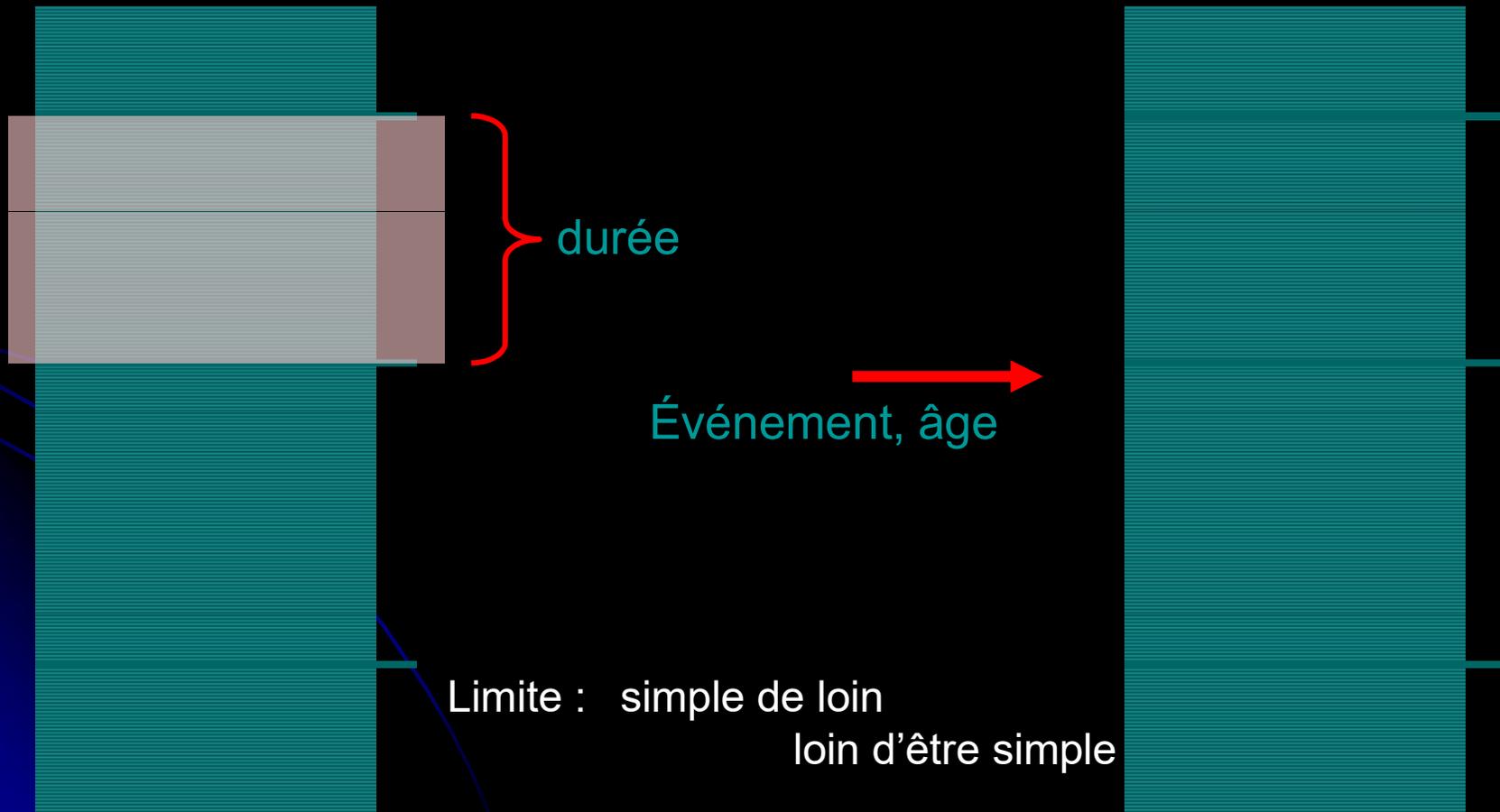
A. d'Orbigny parle de catastrophes
Elles lui permettent de définir
des tranches de temps

strates =
étalons de temps

Stratotype

de couche

de limite



Limite : simple de loin
loin d'être simple

N 85

BARREME

VENTE DE MIEL
→ NOM
POMMES DE TERRE

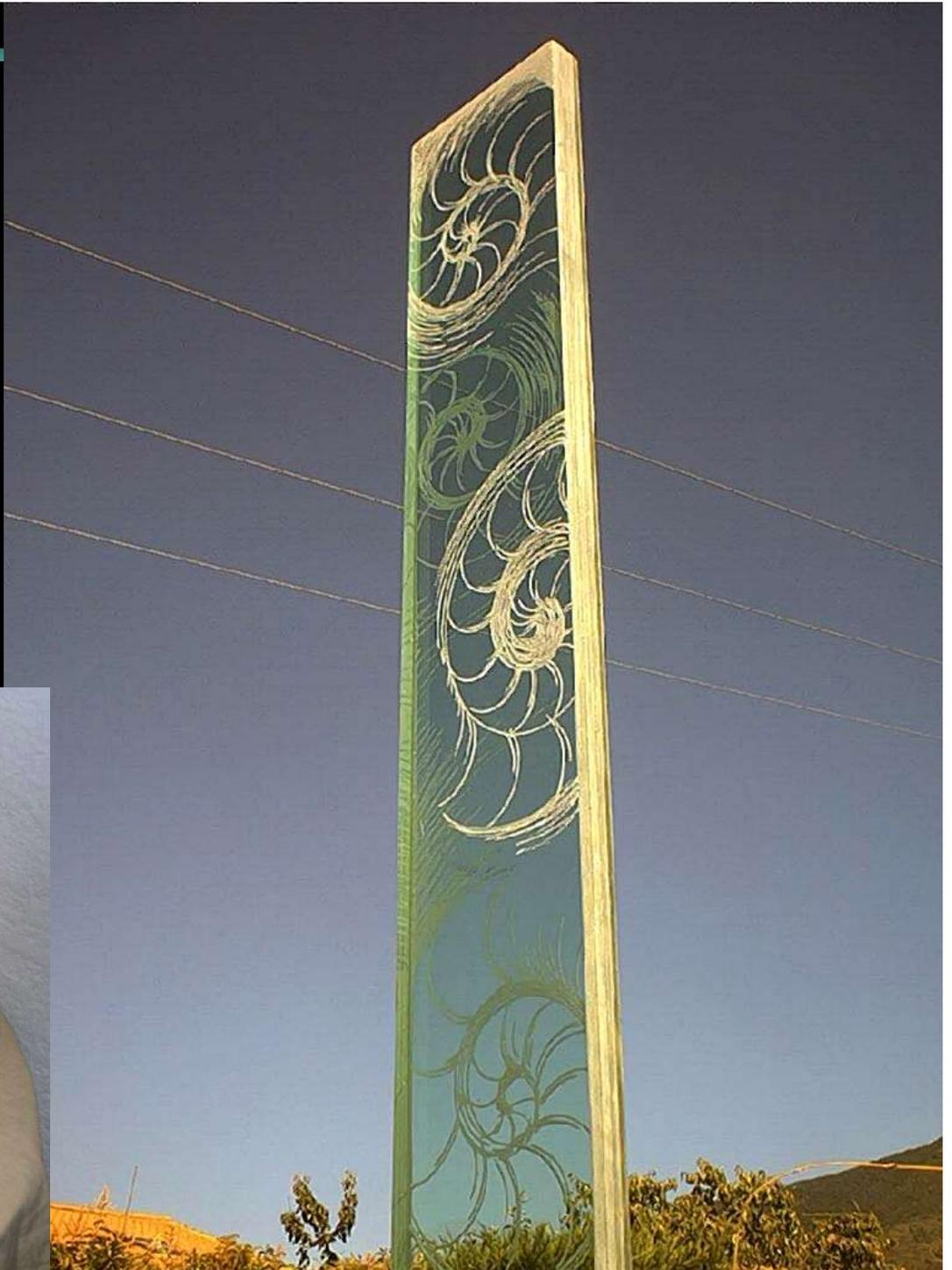
Réserve
Naturelle
Géologique
de Haute
Provence



Fontaine aux Ammonites LE BARREMIEN

Dès la fin du 19^{ème} siècle, les géologues s'intéressent particulièrement aux Alpes du Sud, jadis recouvertes par une mer tropicale puis secouées par l'apparition des Alpes. Tout est à découvrir, la géologie est alors une science toute jeune. Aux alentours de Barrême, les géologues identifient un nouvel étage du crétacé inférieur (fin de l'ère secondaire) riche en fossiles. Ils le baptisent alors du nom du lieu ...

LE BARREMIEN est né!







COMMUNE
D'EUROPE

ÉTAMPES

COMITÉ NATIONAL
Ville Fleurie
POUR LE FLEURISSEMENT DE LA FRANCE

Ville d'ÉTAMPES
MARCHÉS
Samedi: Toute la journée
en Centre Ville
Mardi matin:
Place St. Gilles



RESERVE GEOLOGIQUE DE L'ESSONNE

Réserve Naturelle

LA MEMOIRE DE LA TERRE

Les sites fossilifères de région d'Etampes sont les témoins de la dernière incursion marine dans le Bassin de Paris, il y a entre - 37 et - 25 millions d'années avant notre ère. Ils appartiennent à la période Oligocène (Ere Tertiaire) et renferment une faune de mollusques remarquablement conservée, riche et diversifiée, d'un grand intérêt scientifique et pédagogique.

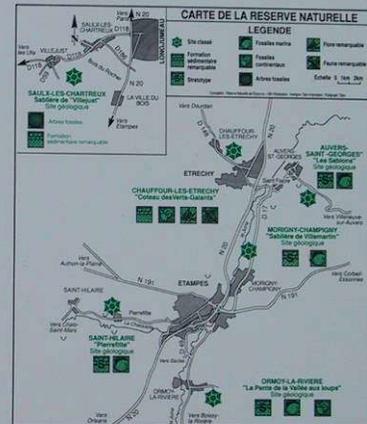
Certains d'entre eux (Jours, Etrechy, Marigny-Champigny et Ormoy-la-Rivière), ont servi de référence à Alcide d'Orbigny, en 1852, pour définir l'étage géologique **STAMPIEN** (Stampae = Etampes) aujourd'hui reconnu mondialement.

Postérieurement, la mise à jour de nouveaux gisements (Auvers-St-Georges, Pierrefitte) a permis d'affiner la connaissance géologique de la région et l'ensemble des sites constitue désormais le **STRATOTYPE** de l'étage **STAMPIEN**. Ils demeurent une référence indispensable pour la connaissance de l'histoire de notre Terre.

Depuis de nombreuses années, les visites répétées des collectionneurs, des collèges et lycées et plus récemment des marchands de fossiles ont contribué au pillage et à la dégradation de ces sites.

Face à cette situation critique, à l'initiative du Département de l'Essonne, de Essonne-Nature-Environnement et par Décret ministériel du 17 juillet 1989 a été créée la Réserve Naturelle des Sites Géologiques de l'Essonne.

PROTEGEONS ENSEMBLE L'HISTOIRE DE NOTRE TERRE !



DECRET N° 89 - 499 du 17 Juillet 1989
 Info: RNG de l'Essonne, ESSONNE-NATURE-ENVIRONNEMENT
 Domaine de Chamarande 91730 CHAMARANDE Tél: 60 82 22 83

LE GISEMENT D'ORMOY-LA-RIVIERE - STRATOTYPE DU STAMPIEN

Le retrait de la mer stampienne et l'installation du Lac de Beauce

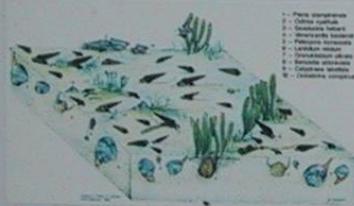
Le gisement d'Ormoiy montre les sables marins fossilifères les plus élevés de la série sédimentaire stampienne. Ces sables blancs et très fins correspondent à un retour de la mer



LE GISEMENT D'ORMOY-LA-RIVIERE - STRATOTYPE DU STAMPIEN

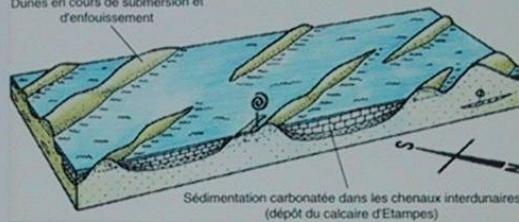
Le retrait de la mer stampienne et l'installation du Lac de Beauce

Le gisement d'Ormoiy montre les sables marins fossilifères les plus élevés de la série sédimentaire stampienne. Ces sables blancs et très fins correspondent à un retour de la mer stampienne et témoignent des oscillations répétées du rivage avant l'émersion définitive. Le Falun d'Ormoiy livre une faune très appauvrie qui indique un milieu confiné et de plus en plus lagunaire. Au sommet, les sables sont coiffés par une masse de calcaire, le calcaire d'Etampes, à faune lacustre qui correspond à l'installation d'un régime continental : fin du cycle stampien.



Reconstitution de la vie benthique lors du dépôt du falun d'Ormoiy

Dunes en cours de submersion et d'enfouissement



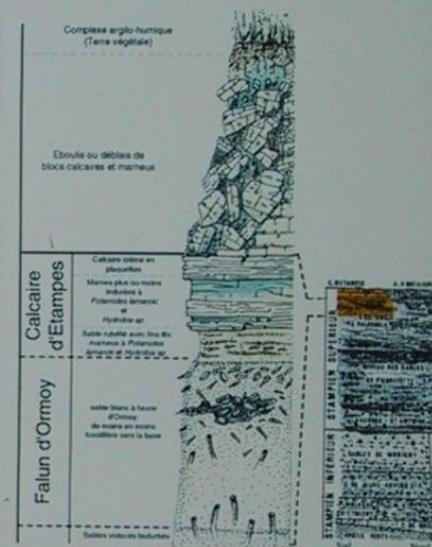
Sédimentation carbonatée dans les chenaux interdunaires (dépot du calcaire d'Etampes)

Il y a environ 27 millions d'années : un grand lac temporaire sous climat chaud et aride



L'Etosha Pan, un lac au nord de la Namibie, photographié ici pendant la saison sèche, est un bon modèle pour comprendre ce qu'était le Lac de Beauce. La boue calcaire durcie et se fendille avant d'être reprise dans le sédiment lors de la saison humide pour donner un calcaire bréché. Bonne illustration du Bassin de Paris à la fin du Stampien : la platitude est remarquable. (Photo Ch. Pomerol)

Coupe stratigraphique du gisement d'Ormoiy

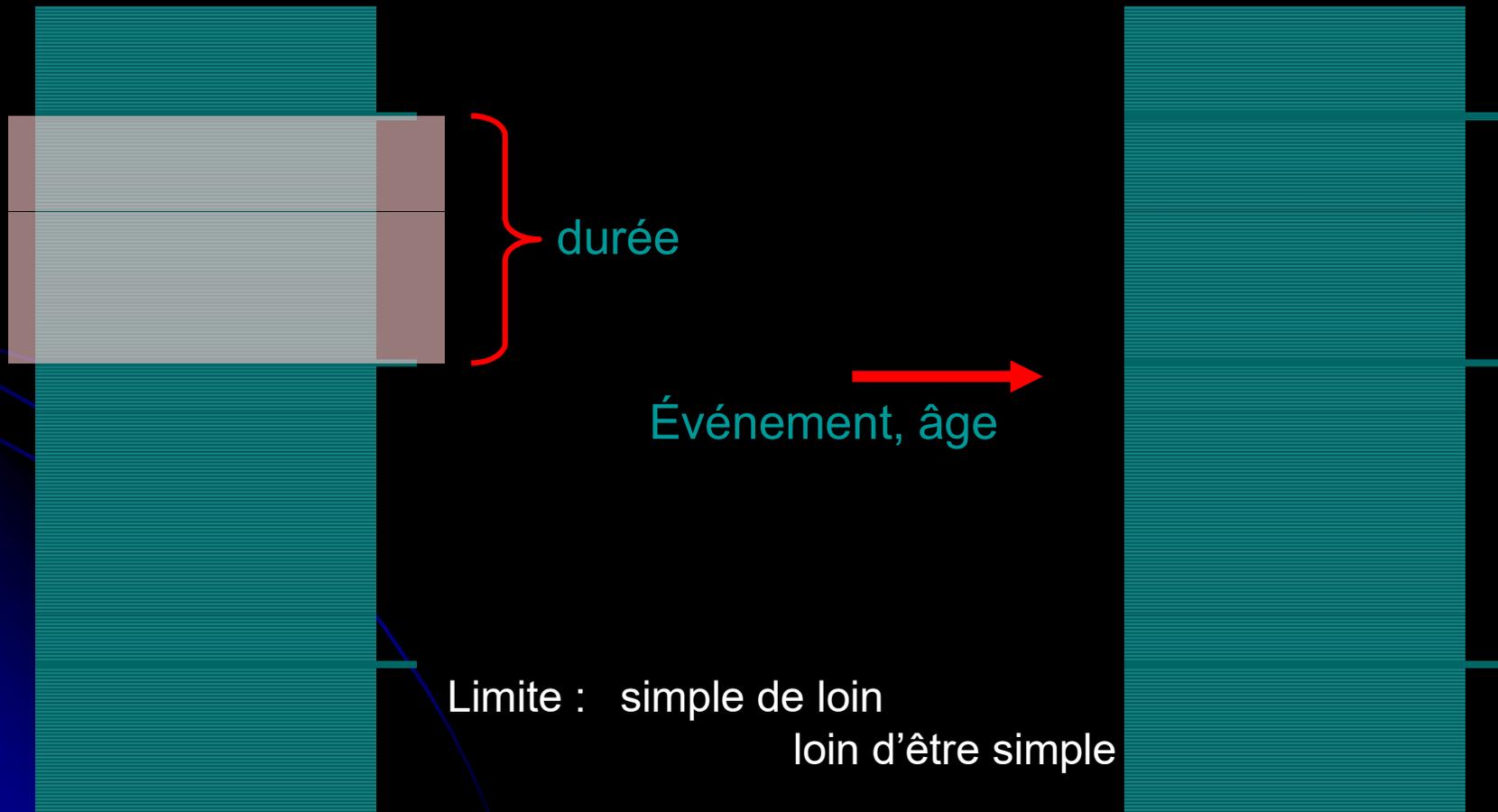


Coupe stratigraphique du Stampien dans le Bassin de Paris (d'après G. Pomerol & J. Pomerol, 1961)

Stratotype

de couche

de limite



limite Permien-Trias Chine
(Meishan)



GSSP (Norme ISO 19 108)

GSSP Meishan

Permien - Trias



GSSP Devon Carbonif





GSSP Frasnien-Famennien (France)



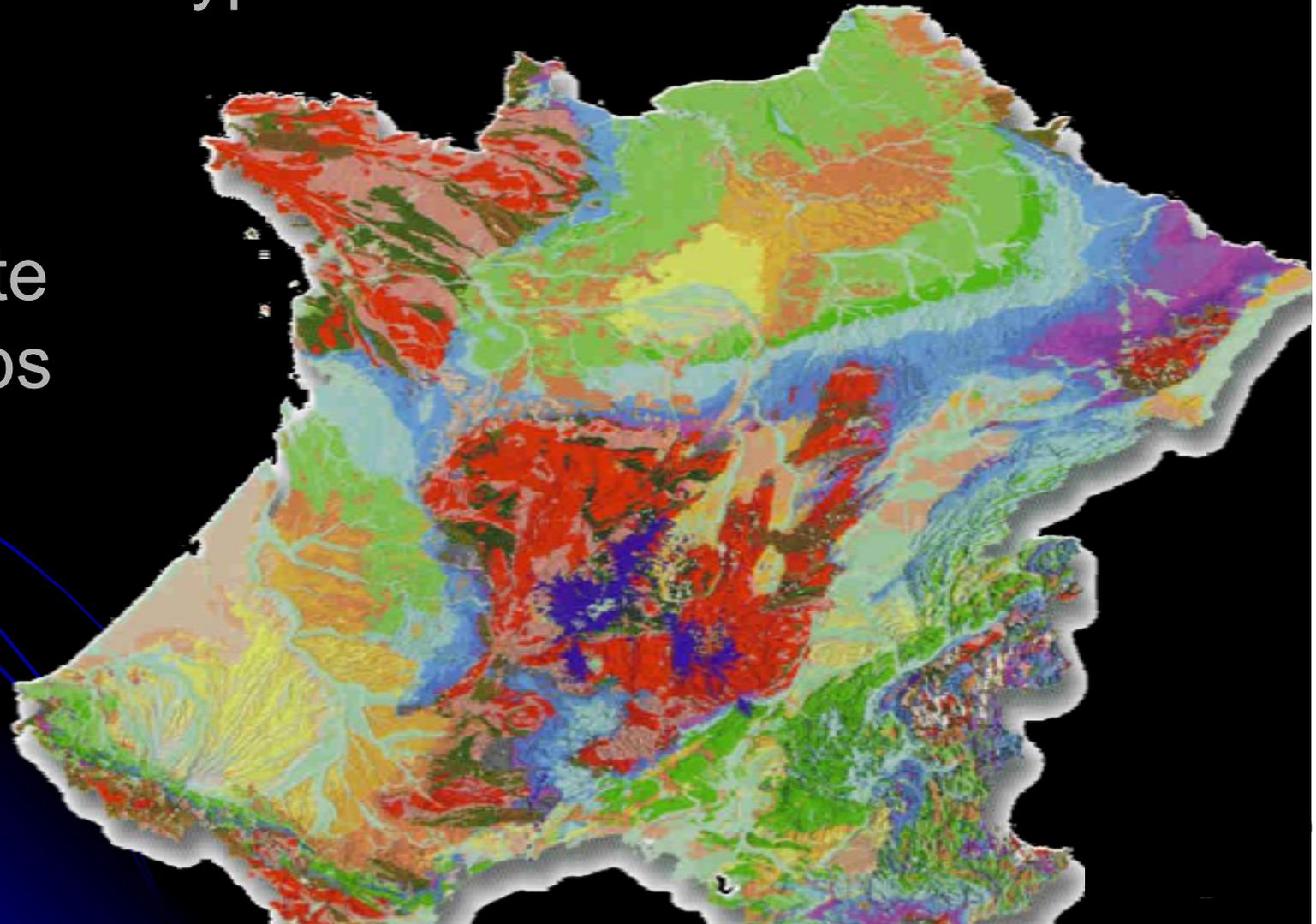
Aménagement de site GSSP en cours (la Charce)



Carte géologique

Une carte de types de roches ?

Une carte
de temps



Il y a **43 stratotypes** en France.

Un stratotype ne peut être enfermé dans un Pavillon de Breteuil, il reste sur place dans la nature. Aussi convient-il de les préserver

→ Patrimoine géologique

Responsabilité face à
la collectivité scientifique internationale

Echelle des temps



INTERNATIONAL STRATIGRAPHIC CHART

International Commission on Stratigraphy



Eonothem Eon	Era Eratheum Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP
Phanerozoic	Cenozoic	Neogene	Holocene			
				Upper	0.0115	
			Pleistocene	Middle	0.126	
				Lower	0.781	
					1.806	
			Pliocene	Gelasian	2.588	
				Piacenzian	3.600	
				Zanclean	5.332	
				Messinian	7.246	
				Tortonian	11.608	
		Serravallian		13.65		
		Langhian		15.97		
		Miocene	Burdigalian	20.43		
			Aquitanian	23.03		
		Oligocene	Chattian	28.4 ± 0.1		
			Rupelian	33.9 ± 0.1		
			Priabonian	37.2 ± 0.1		
		Eocene	Bartonian	40.4 ± 0.2		
			Lutetian	48.6 ± 0.2		
		Paleocene	Ypresian	55.8 ± 0.2		
Thanetian	58.7 ± 0.2					
Selandian	61.7 ± 0.2					
Danian	65.5 ± 0.3					
Maastrichtian	70.6 ± 0.6					
Campanian	83.5 ± 0.7					
Santonian	85.8 ± 0.7					
Coniacian	89.3 ± 1.0					
Turonian	93.5 ± 0.8					
Cenomanian	99.6 ± 0.9					
Cretaceous	Albian	112.0 ± 1.0				
	Aptian	125.0 ± 1.0				
	Barremian	130.0 ± 1.5				
	Hauterivian	136.4 ± 2.0				
	Valanginian	140.2 ± 3.0				
	Berriasian	145.5 ± 4.0				

Eonothem Eon	Era Eratheum Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP
Phanerozoic	Mesozoic	Jurassic	Upper	Tithonian	145.5 ± 4.0	
				Kimmeridgian	150.8 ± 4.0	
			Middle	Oxfordian	155.0 ± 4.0	
				Callovian	161.2 ± 4.0	
				Bathonian	164.7 ± 4.0	
			Lower	Bajocian	167.7 ± 3.5	
				Aalenian	171.6 ± 3.0	
				Toarcian	175.6 ± 2.0	
				Pliensbachian	183.0 ± 1.5	
			Triassic	Upper	Sinemurian	189.6 ± 1.5
		Hettangian			196.5 ± 1.0	
		Middle		Rhaetian	199.6 ± 0.6	
				Norian	203.6 ± 1.5	
				Carnian	216.5 ± 2.0	
		Lower		Ladinian	228.0 ± 2.0	
				Anisian	237.0 ± 2.0	
				Olenekian	245.0 ± 1.5	
				Induan	249.7 ± 0.7	
				Changhsingian	251.0 ± 0.4	
		Paleozoic	Permian	Lopingian	253.8 ± 0.7	
Wuchiapingian	260.4 ± 0.7					
Capitanian	265.8 ± 0.7					
Wordian	268.0 ± 0.7					
Roadian	270.6 ± 0.7					
Carboniferous	Upper		Guadalupian	268.0 ± 0.7		
			Kungurian	270.6 ± 0.7		
	Lower		Artinskian	275.6 ± 0.7		
			Sakmarian	284.4 ± 0.7		
			Asselian	294.6 ± 0.8		
Paleozoic	Silurian	Gzhelian	299.0 ± 0.8			
		Kasimovian	303.9 ± 0.9			
		Moscovian	306.5 ± 1.0			
		Bashkirian	311.7 ± 1.1			
		Serpukhovian	318.1 ± 1.3			
	Cambrian	Upper	Visean	326.4 ± 1.6		
			Tournaisian	345.3 ± 2.2		
		Lower	Furongian	359.2 ± 2.5		
			Paibian	501.0 ± 2.0		
				513.0 ± 2.0		

Eonothem Eon	Era Eratheum Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP
Phanerozoic	Paleozoic	Devonian	Upper	Famennian	359.2 ± 2.5	
				Frasnian	374.5 ± 2.6	
			Middle	Givetian	385.3 ± 2.6	
				Eifelian	391.8 ± 2.7	
				Emsian	397.5 ± 2.7	
			Lower	Pragian	407.0 ± 2.8	
				Lochkovian	411.2 ± 2.8	
				Pridoli	416.0 ± 2.8	
				Ludlow	418.7 ± 2.7	
			Silurian	Upper	Ludfordian	421.3 ± 2.6
		Gorstian			422.9 ± 2.5	
		Middle		Homerian	426.2 ± 2.4	
				Sheinwoodian	428.2 ± 2.3	
				Telychian	436.0 ± 1.9	
		Lower		Aeronian	439.0 ± 1.8	
				Rhuddanian	443.7 ± 1.5	
				Hirnantian	445.6 ± 1.6	
					455.8 ± 1.6	
					460.9 ± 1.6	
		Ordovician	Upper	Darriwilian	468.1 ± 1.6	
	471.8 ± 1.6					
Lower	Tremadocian		478.6 ± 1.7			
			483.3 ± 1.7			
			488.3 ± 1.7			
Cambrian	Upper	Paibian	501.0 ± 2.0			
			513.0 ± 2.0			
	Lower		542.0 ± 1.0			

Eonothem Eon	Era Eratheum Era	System Period	Age Ma	GSSP GSSA
Precambrian	Proterozoic	Neo-proterozoic	Ediacaran	542
			Cryogenian	600
			Tonian	850
		Meso-proterozoic	Stenian	1000
			Ectasian	1200
			Calymmian	1400
			Statherian	1600
		Paleo-proterozoic	Orosirian	1800
			Rhyacian	2050
		Archean	Neoarchean	Siderian
				2500
	Mesoarchean			2800
				3200
			Eoarchean	3600

Subdivisions of the global geologic record are formally defined by their lower boundary. Each unit of the Phanerozoic interval (~542 Ma to Present) and the base of the Ediacaran is defined by a Global Standard Section and Point (GSSP) at its base, whereas the Precambrian Interval is formally subdivided by absolute age, Global Standard Stratigraphic Age (GSSA).

This chart gives an overview of the international chronostratigraphic units, their rank, their names and formal status. These units are approved by the International Commission on Stratigraphy (ICS) and ratified by the International Union of Geological Sciences (IUGS).

The Guidelines of the ICS (Remane et al., 1996, Episodes, 19: 77-81) regulate the selection and

definition of the international units of geologic time. Many GSSP's actually have a 'golden' spike () and Stage and/or System name plaque mounted at the boundary level in the boundary stratotype section, whereas a GSSA is an abstract age without reference to a specific level in a rock section on Earth. Descriptions of each GSSP and GSSA are summarized in *Episodes*, 25: 204-208 (2002) and posted on the ICS website (www.stratigraphy.org).

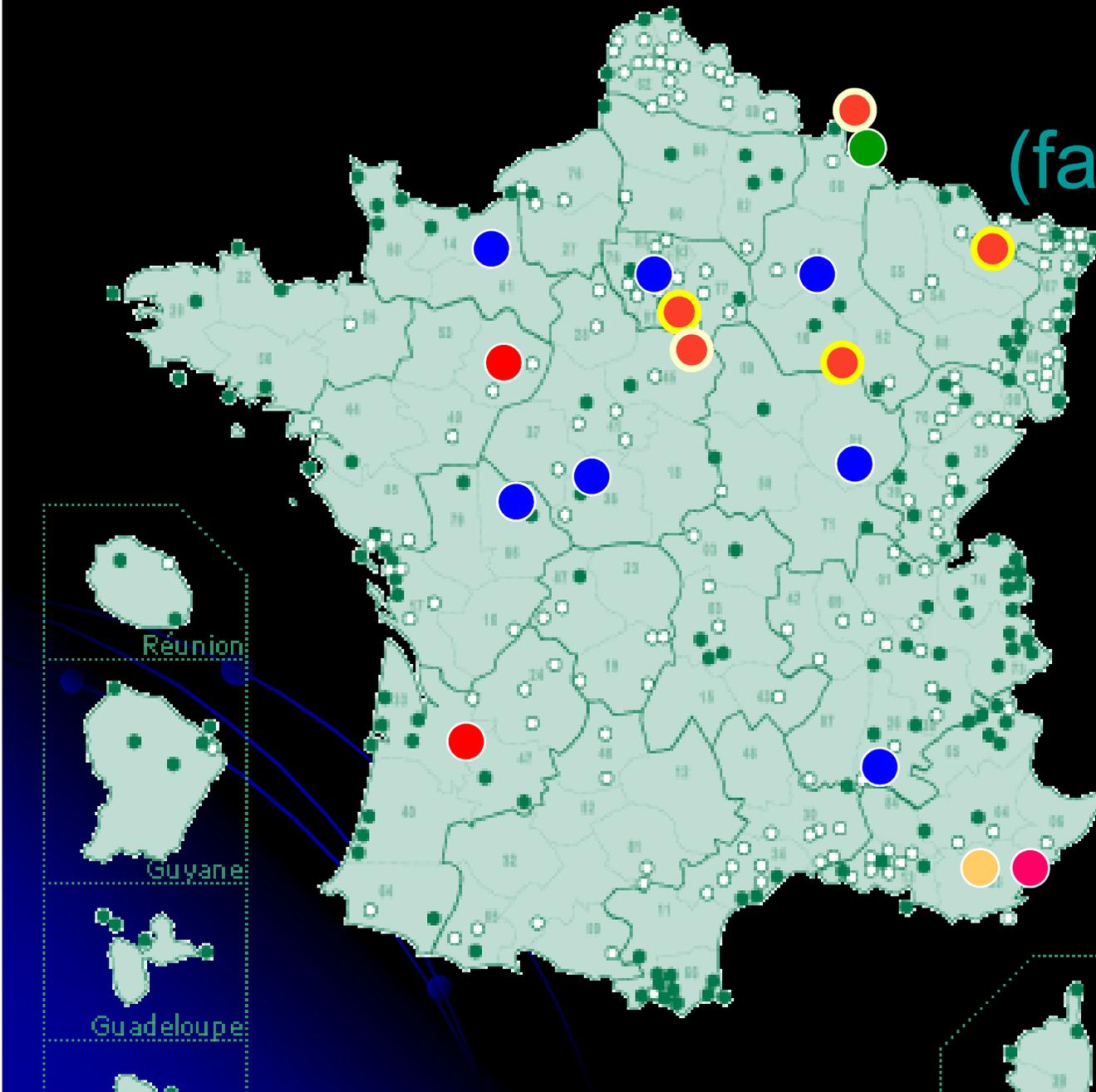
Some stages within the Ordovician and Cambrian will be formally named upon international agreement on their GSSP limits. Most intra-stage boundaries (e.g., Middle and Upper Aptian) are not formally defined. Numerical ages of the unit boundaries in the Phanerozoic are subject to revision. Colors are according to the Commission for the Geological Map of the World (www.cgmw.org). The listed numerical ages are from 'A Geologic Time Scale 2004', by Gradstein, Ogg, Smith, et al. (2004; Cambridge University Press).

This chart was drafted and printed with funding generously provided for the GTS Project 2004 by ExxonMobil, Statoil Norway, ChevronTexaco and BP. The chart was produced by Gabi Ogg.

This chart is copyright protected; no reproduction or quotation of any parts may take place without written permission by the International Commission on Stratigraphy



Stratotypes (faits et en cours)



- Danien (DK)
- Valanginien (C)
- Messinien (I)

Collaborations

- Scientifique de :
MNHN + RNG + musées + Soc. savantes
- Réseau des amateurs
- Editoriale de :
MNHN

Objectifs

- Faire connaître au grand public (cultivé) le patrimoine géologique (*sensibilisation pour appropriation*)
- Présenter ces étalons internationaux scientifiques
- Fort ancrage régional
- Aspects historiques et biographiques
- incidences régionales de ces couches
(utilisation des matériaux en architecture, par l'industrie, etc.).

Collection
Patrimoine géologique

Stratotype Lutétien

Didier Merle, coordinateur

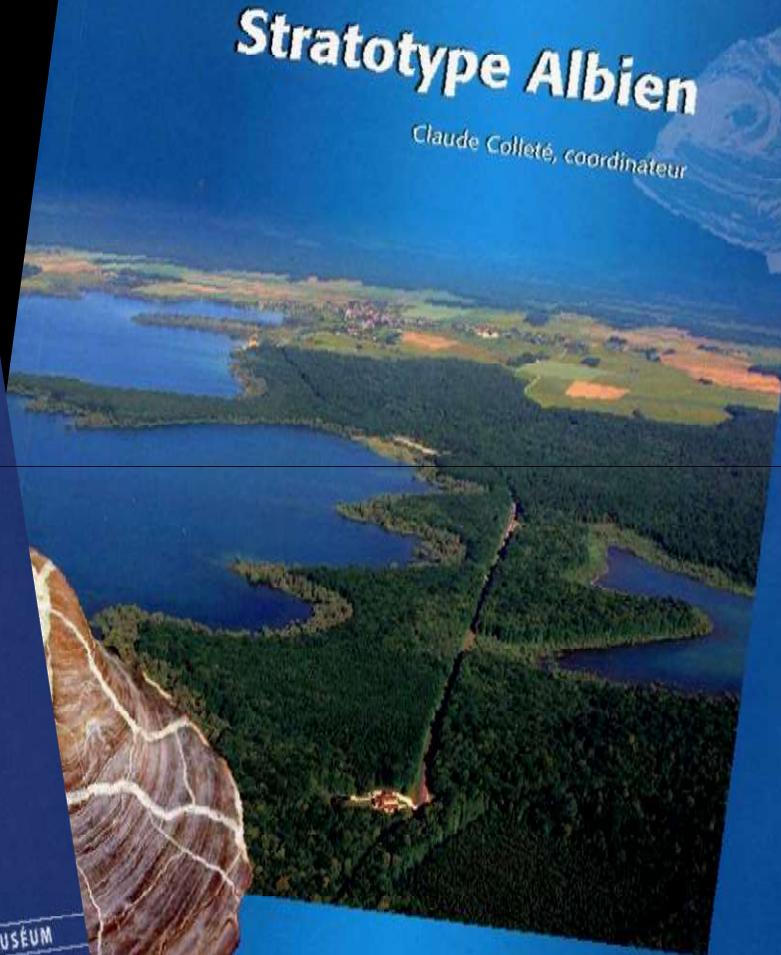


PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES DU MUSÉUM
BIOTOPE  brgméditations

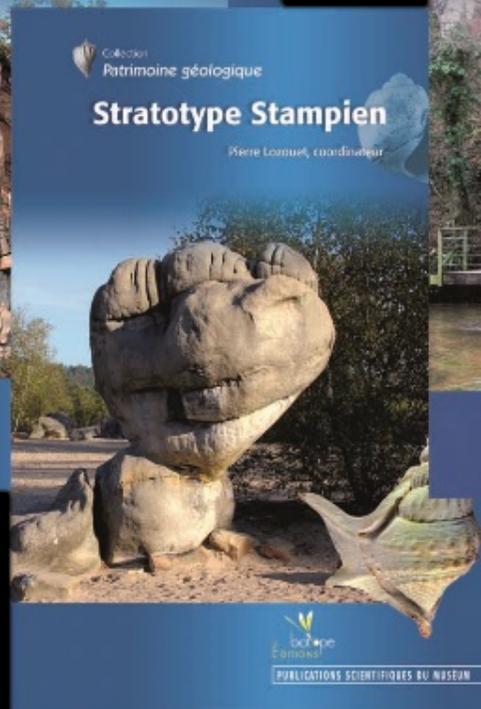
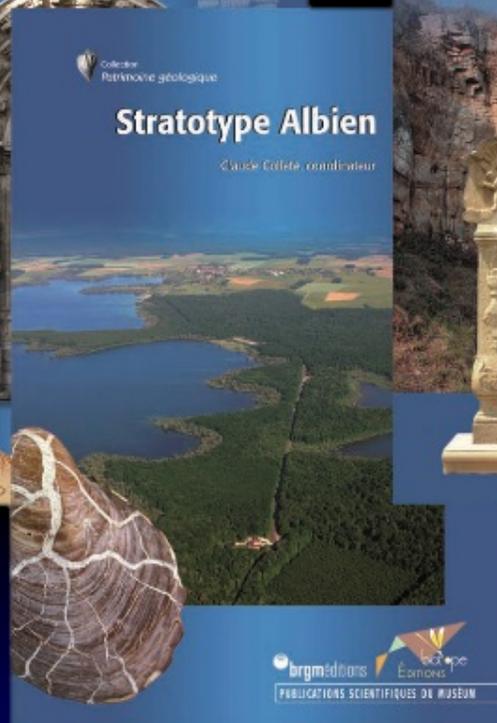
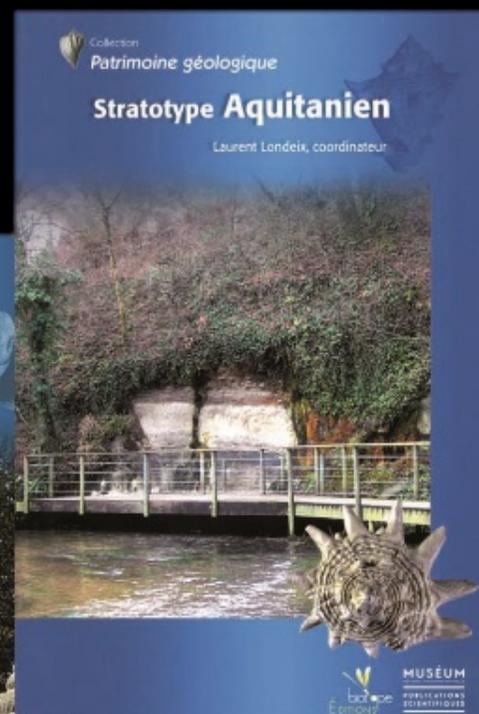
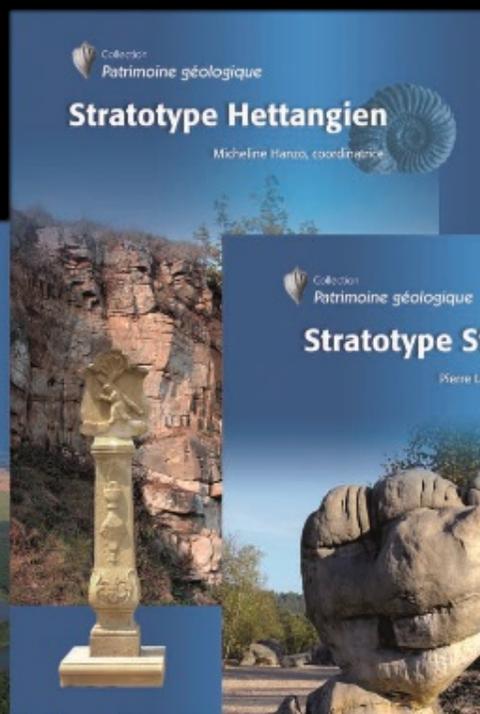
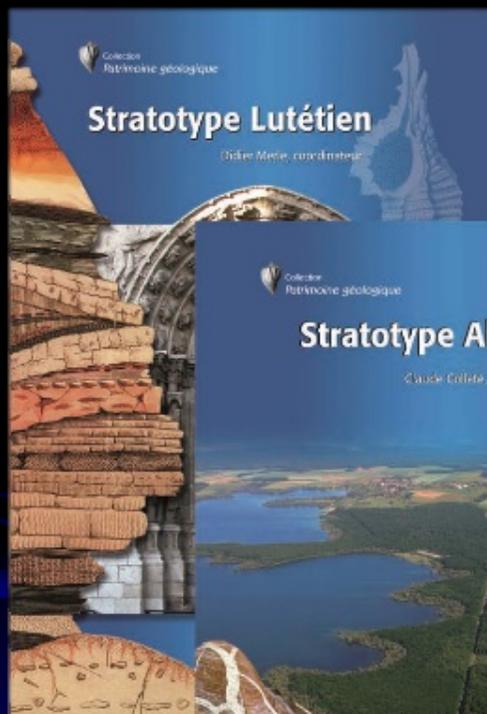
Collection
Patrimoine géologique

Stratotype Albien

Claude Colleté, coordinateur



  brgméditations
PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES DU MUSÉUM





Collection
Patrimoine géologique

Stratotype Cénomanien

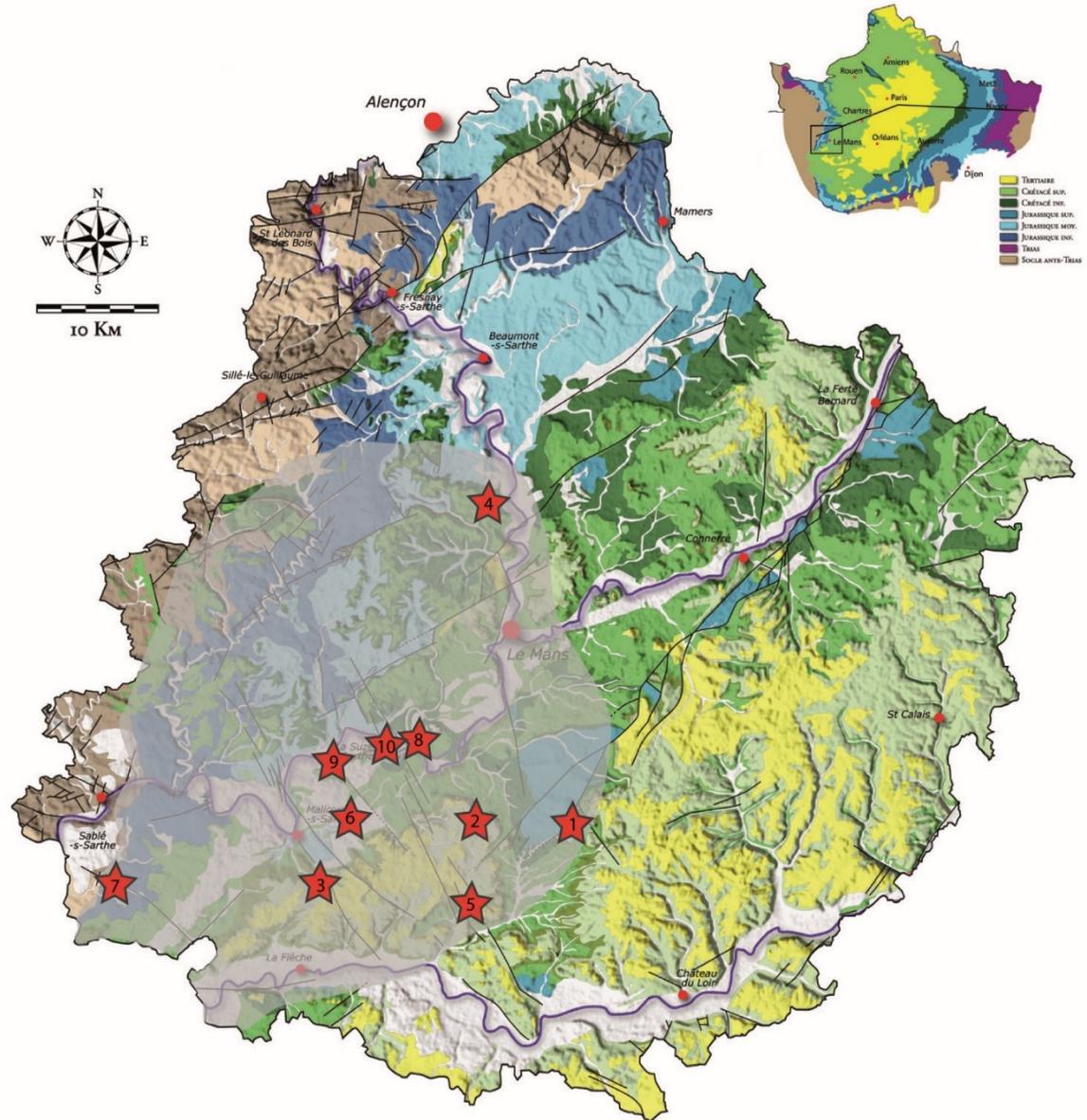
Nicolas Morel, coordinateur



biotope
ÉDITIONS

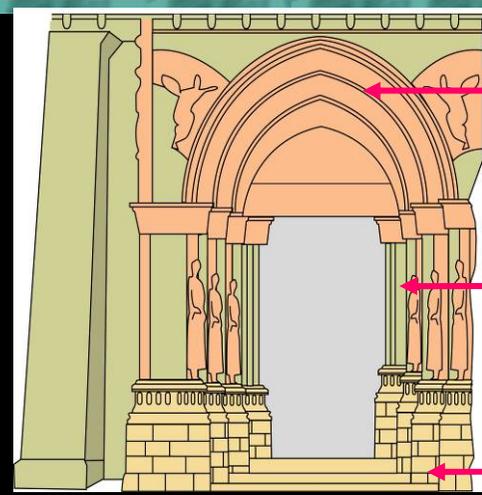
MUSÉUM
NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
PUBLICATIONS
SCIENTIFIQUES

Gisements d'ambre dans la Sarthe et départements limitrophes



QUATERNAIRE		QUATERNAIRE: ALLUVIONS ACTUELLES ET ANCIENNES			
TERTIAIRE		EOCÈNE-OLIGOCÈNE: MARNES, SABLES FLUVIO-LACUSTRES ET CALCAIRES LACUSTRES		JURASSIQUE SUPÉRIEUR (OXFORDIEN): MARNES, SABLES FERRUGINEUX ET CALCAIRES RÉCIFEAUX	JURASSIQUE
		TURONNIEN - SÉNONIEN: CRAIE À SILEX, TUFFEAUX, SABLES ET ARGILES RÉSIDUELLES À SILEX		JURASSIQUE MOYEN (CALLOVIEN): MARNES ET SABLES ARGILEUX	
CRÉTACÉ		CÉNOMANIAN SUPÉRIEUR: CRAIE À TEREBRATELLA CARANTONENSIS ET MARNES À OSTREA BIAURICULATA		JURASSIQUE INFÉRIEUR ET MOYEN (BAJOCIEN-BATHONIEN): SABLES TRANSGRESSIFS ET CALCAIRES DE PLATE-FORME	
		CÉNOMANIAN INFÉRIEUR À SUPÉRIEUR: SABLES ET GRÈS ROUSSARDS		CAMBRIEN À CARBONIFÈRE: GRÈS, SCHISTES ET CALCAIRES INDIFFÉRENCIÉS	SOCLE ANTE-TRIASIQUE
		ALBO-CÉNOMANIAN INFÉRIEUR: ARGILES SABLEUSES ET MARNES GLAUCONEUSES		BRIOVÉRIEN: FLYSIS	

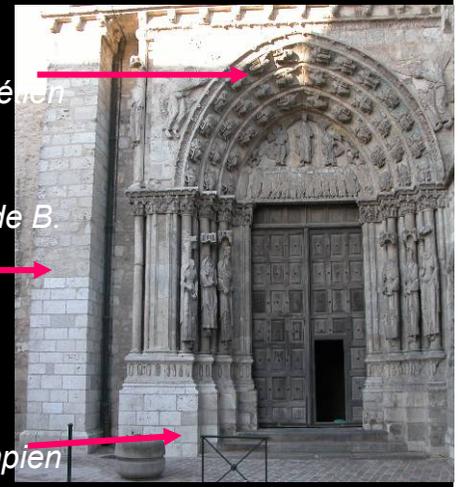
« Balades géologiques »



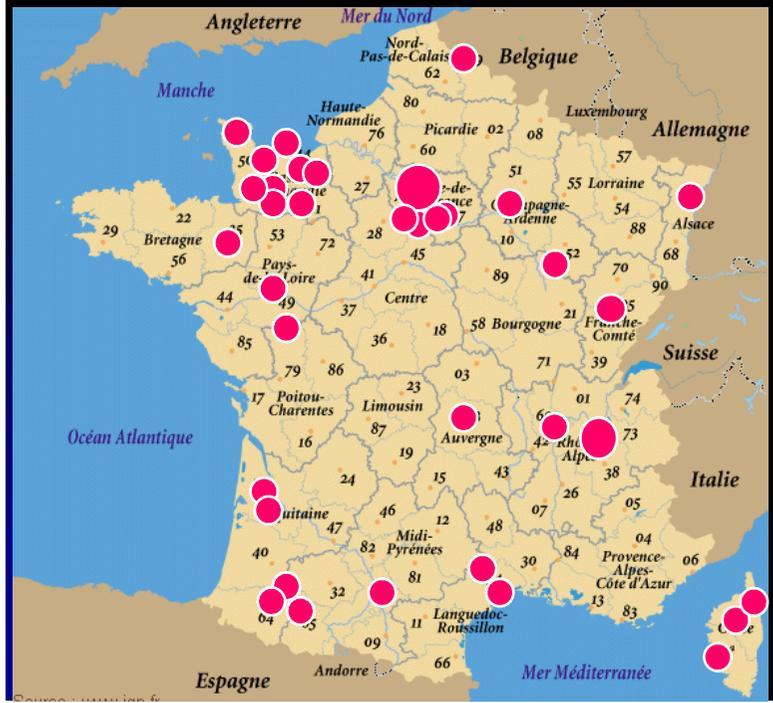
Calc. lutéon

Calcaire de B. Stampien

grès stampien



Fascicules, découverte, distrayants & culturels



Collaboration :
SGF, MNHN, biotope,
Villes (Paris, ...)
Collectivités territoriales, ...

Env. 35 villes

Collection **Balades géologiques**
dirigée par Patrick De Wever

Balades géologiques
Patrick De Wever

**Promenade géologique
à Fréjus**



Auteurs :
Jacques BOUFFETTE
Philippe CANTAREL



LES ÉDITIONS
DU MUSÉUM



brgméditations

**gologique
deux**

Collection **Balades géologiques**
dirigée par Patrick De Wever

**Promenade géologique
à La Roche-sur-Foron**



LES ÉDITIONS
DU MUSÉUM



brgméditations

par **Christian Moreau**

Collaborateurs : Pascal Brunello,
Hervé Diot, Pierre Giron,
Jean-Claude Mercier,
Jean-Paul Nibodeau



Collection **Balades géologiques**
dirigée par Patrick De Wever

**Promenade géologique
à Lille**



Éric BERTHOLLON-BAYET
Albane ANDREONI



LES ÉDITIONS
DU MUSÉUM



brgméditations

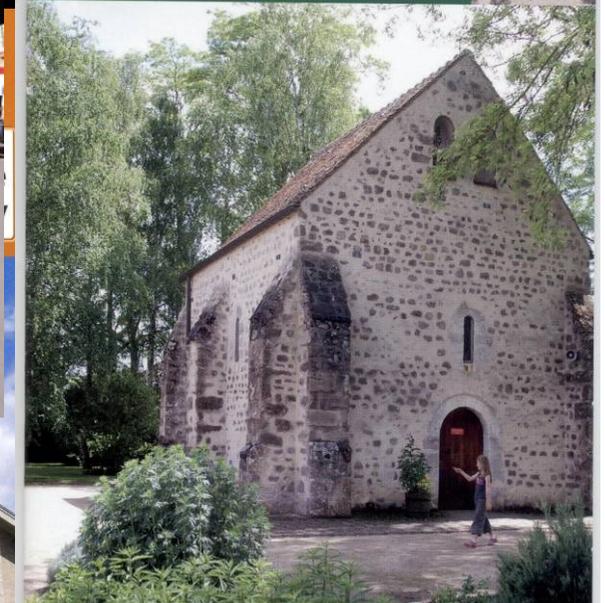
Collection **Balades géologiques**
dirigée par Patrick De Wever

**Promenade géologique
à Étampes**

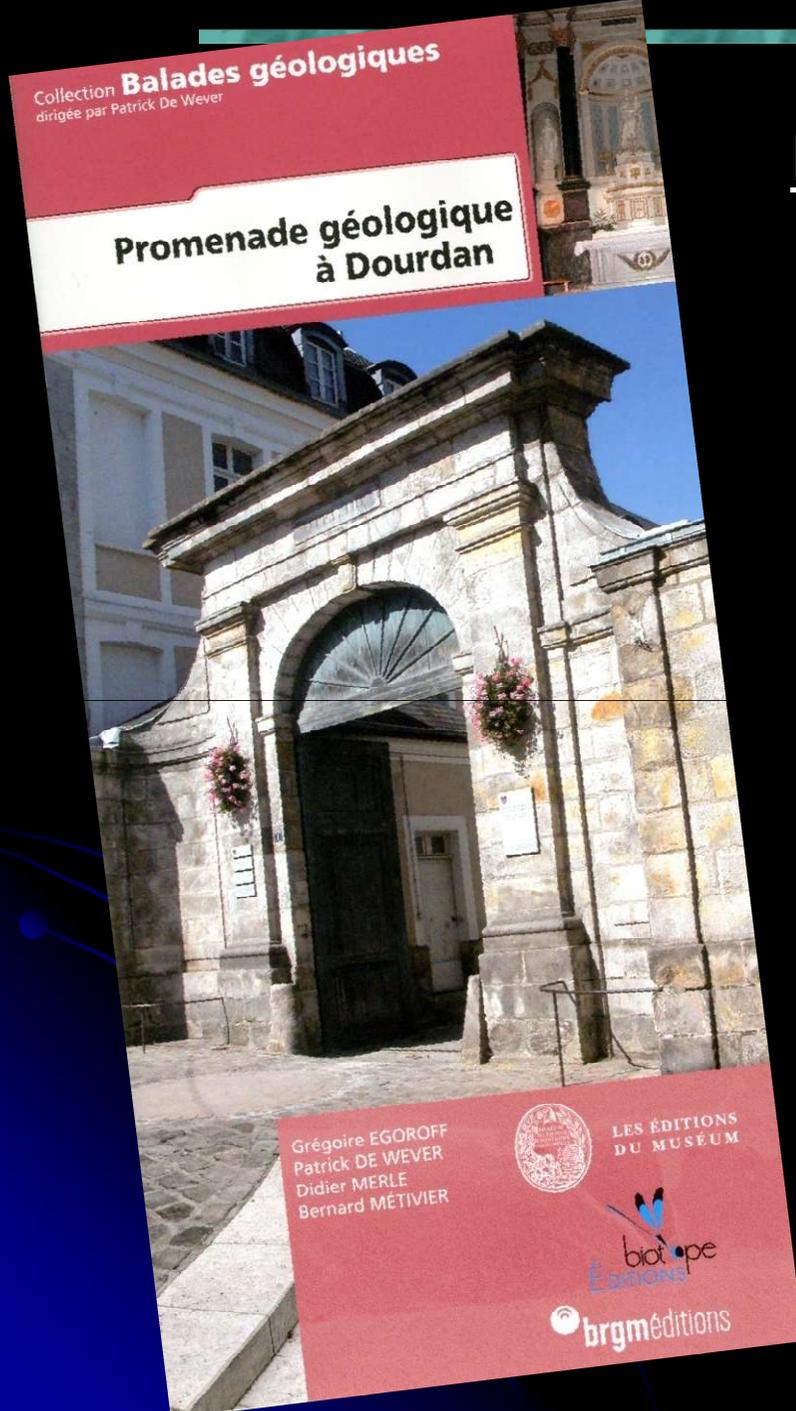


Collection **Balades géologiques**
dirigée par Patrick De Wever

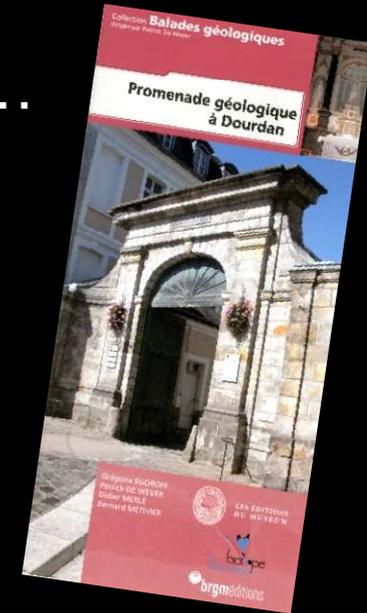
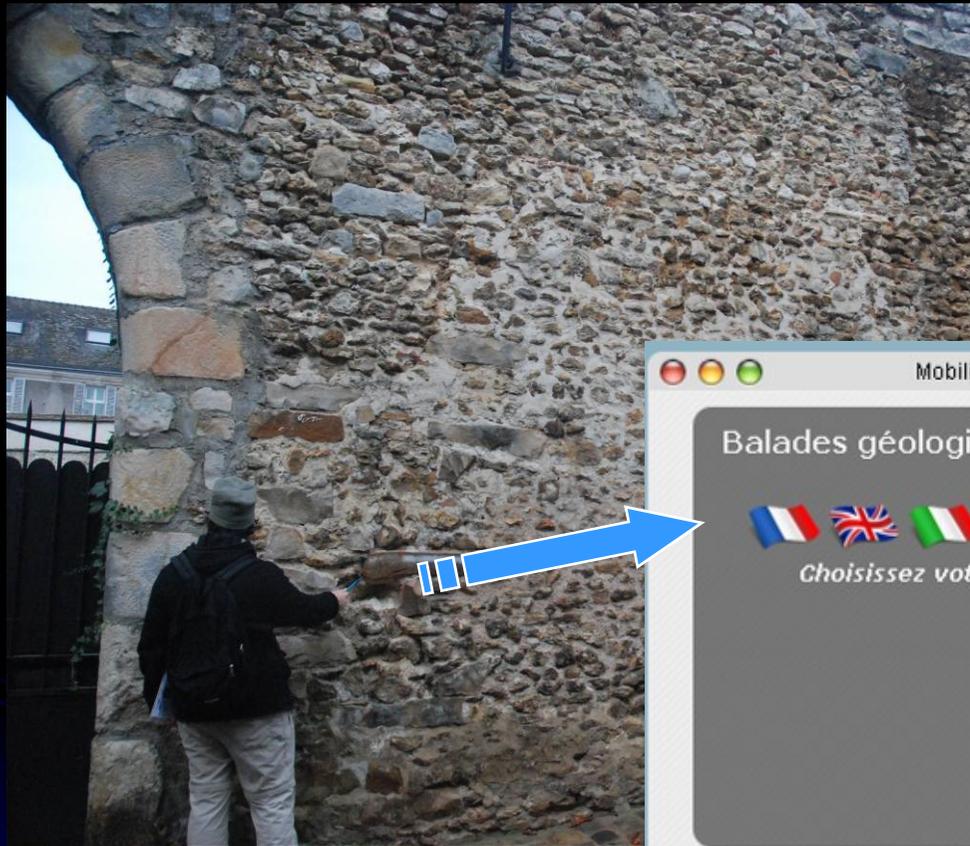
**Promenade géologique
à Milly-la-Forêt**



Projet balade géologique virtuelle



Projet balade géologique virtuelle : de la rue...

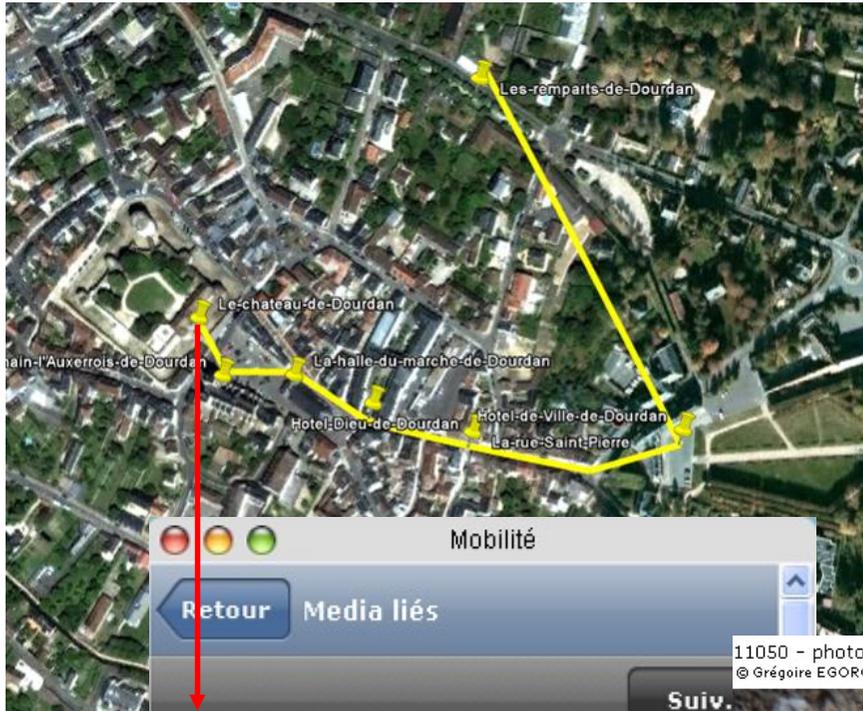


...au smartphone

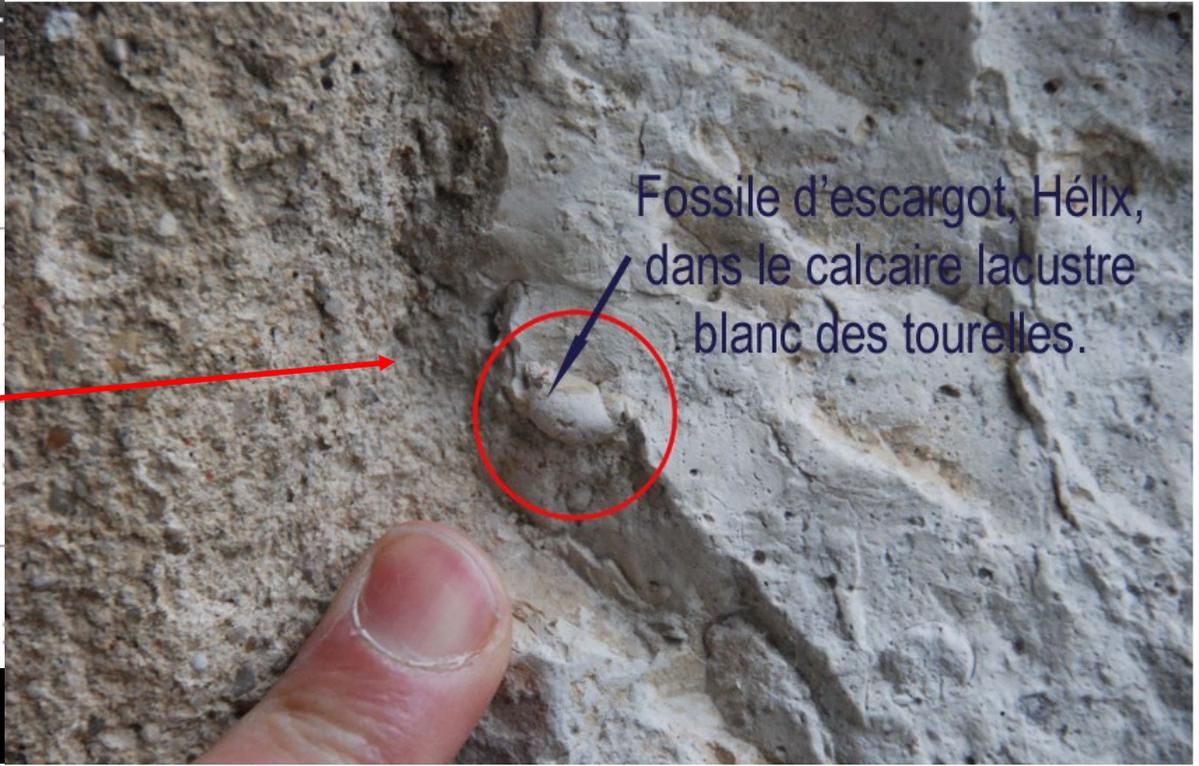
Et l'inverse ...

Balade géologique virtuelle : du smartphone...

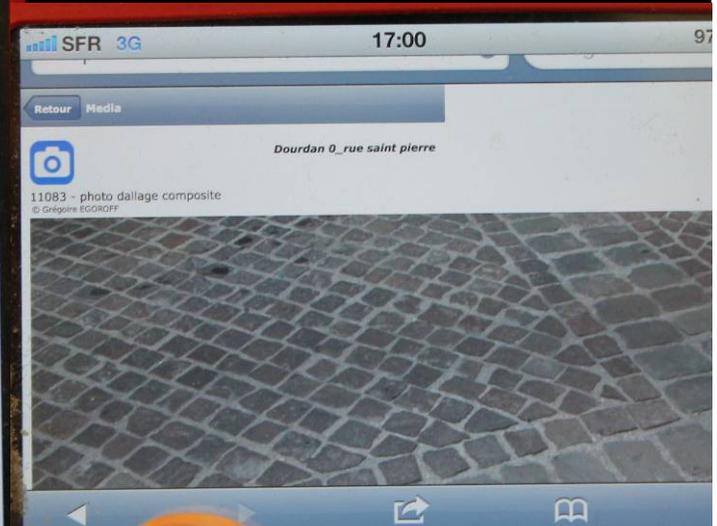
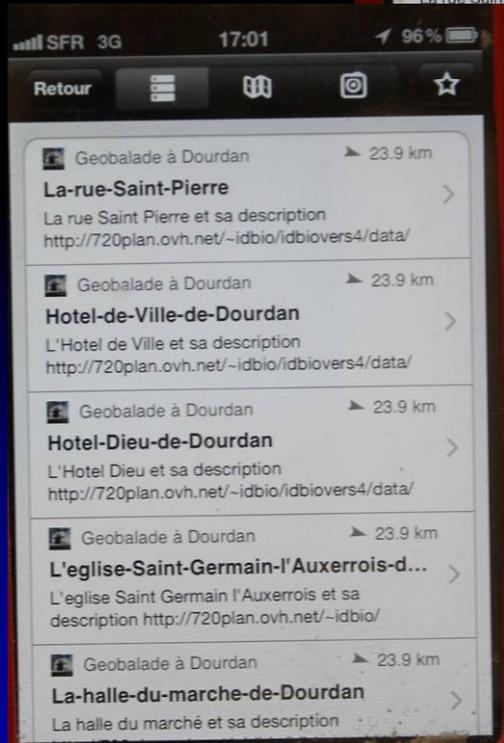
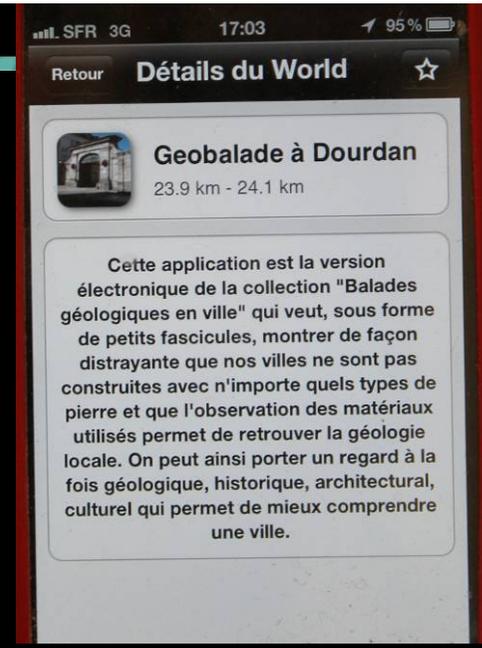
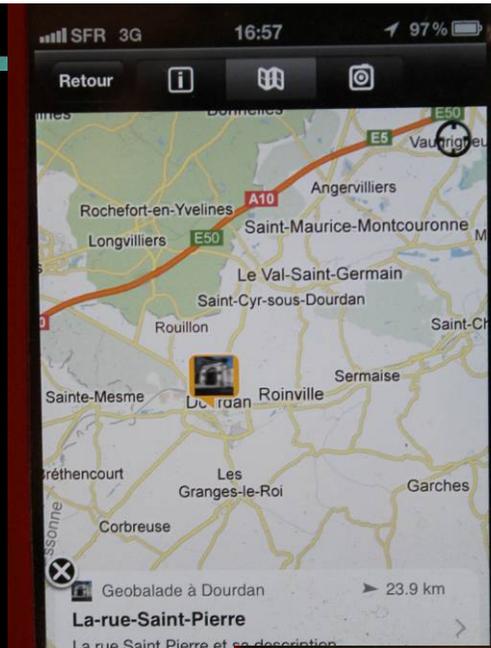
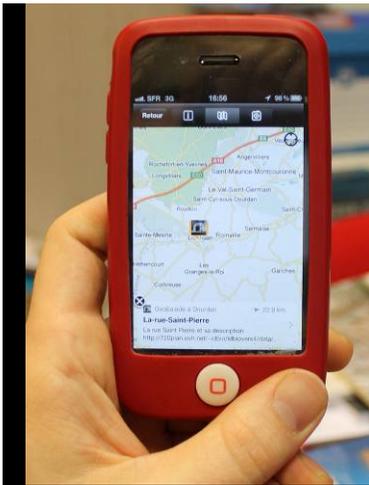
.. à l'information



11050 - photo fossile d'escargot, helix
© Grégoire EGOROFF



Fossile d'escargot, Hélix,
dans le calcaire lacustre
blanc des tourelles.



*loi 2002-276 du 27 février 2002
relative à la démocratie de
proximité*

la Terre appartient à la nature !

Inventaire du Patrimoine Géologique



Pourquoi un inventaire ?

- Pour répondre à une obligation légale
- Pour sensibiliser et informer nos concitoyens
- Pour gérer ce patrimoine



iGeotope - Outil de saisie des sites géologiques de l'InPG

Liste des sites d'intérêt géologique

Utilisateur : op_museum@ign.fr Région : Centre Profils : Operateur v1.3.0b

Documents

Consultation d'un site d'intérêt géologique

X Fermer

Id Nom* **Site test pour démonstration**

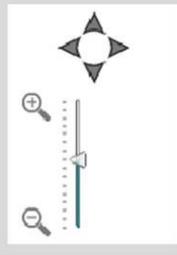
Typologie* -- sélectionner -- -- sélectionner -- -- sélectionner -- Région Centre Confidentialité* -- sélectionner -- ?

Localisation Description physique Description géologique Intérêts Statuts Vulnérabilité / Besoins de protection Documents

Carte Entités administratives et cartographiques

0.68439, 48.28815

Navigation



Créer/Modifier le tracé

Résolution actuelle : 610.12 m / pixel

- Fond IGN
- Orthophoto
- Carte géologique

Statut du site

Régional

National

Historique des modifications de la fiche

Historique des événements du site

Export PDF

Supprimer la Fiche

Enregistrer la Fiche

Non contrôlé

Non contrôlé

- [Création d'un site d'intérêt géologique]

Action Edit Block Field Record Query Window Help

Création d'un site d'intérêt géologique

Nom région : Numéro du site : Code séquentiel (génééré) :

Code région:

Nom du site:

Typologie: Confidentialité:

Mini : Maxi : Unité des XY: Métrique Kilométrique

X du site: Y du site: Type coordonnées : Origine coordonnées :

Intérêt géologique principal :

Transformée des XY en Lambert 2étendu en mètre
Mini : Maxi :
X du site: Y du site:
Y du site:

Auteur de la fiche

Qualité auteur: Organisme auteur: Date création de la fiche:

Nom auteur :



Références site

Code site : Nom: Numéro du site:

Typologie : 1er choix: 2ième choix: 3ième choix:

Résultats de l'évaluation des intérêts d'un site

Intérêt géologique I: <input type="text" value="12"/>	Intérêt pour l'histoire de la géologie: <input type="text" value="0"/>	<i>Evaluation de l'intérêt patrimonial:</i> <input type="text" value="3"/> étoile(s)
Intérêt géologique II: <input type="text" value="3"/>	Raretée dans la région: <input type="text" value="4"/>	
Intérêt pédagogique: <input type="text" value="9"/>	Etat de conservation: <input type="text" value="6"/>	
Total évaluation intérêts I: <input type="text" value="34"/>		

Commentaire évaluation patrimoniale

Intérêt patrimonial: <input type="text" value="3"/> étoile(s)	Menaces anthropiques: <input type="text" value="0"/>	<i>Besoin en protection:</i> <input type="text" value="5"/> étoile(s) <i>Nécessité d'intervention</i>
Vulnérabilité naturelle: <input type="text" value="0"/>	Protection effective: <input type="text" value="2"/>	
Total évaluation protection: <input type="text" value="5"/>		

Commentaire protection

Commentaire évaluation

[Quitter résultats](#)

Identification

Métamorphisme de contact des Vaux de Vire

Références du site : BNO0414	Intérêt patrimonial : ☆☆☆
Typologie : Géosite de surface	Confidentialité : Public

Localisation

Région(s)	Département(s)	Commune(s)
Normandie (Basse)	Calvados	14762 VIRE

Adresse du siège du site

Nom du siège :	Téléphone :
Adresse siège :	Ville :
Code postal :	e-mail :
Site web :	

Coordonnées de l'emprise

Lieu-dit :	N° poly.	X (E)	Y (N)
Origine : carte au 1/25 000	1	362 362	2 431 407
Précision : métrique	2	362 878	2 431 245

Références cartographiques :

Carte(s) topographiques(IGN à 1/25 000)
VIRE (1414E)
SAINT-SEVER-CALVADOS (1414D)
Carte(s) géologique(s) BRGM à 1/50 000
VIRE (0174)

Condition d'accès

Itinéraire : A Vire, aller au Sud de la ville vers le château ruiné. Les affleurements se situent sur la rive droite de la Vire, sous les murs du donjon et les remparts du château ainsi que le long du chemin allant vers les Vaux de Vire.
Site 2 : Depuis le donjon du château, atteindre la rive droite de la Vire en descendant sous les remparts en empruntant les escaliers.
Site 1 : Suivre le chemin le long de la rivière toujours en rive droite jusqu'à la confluence de la Vire et de la Virène. Les affleurements se situent en bord de route avant la confluence.

Accessibilité	Facile Libre	Autorisation préalable	Non
Payant	Non	Période d'ouverture :	

Description du site

Description géologique

mercredi 24 novembre 2010

Page 1

Métamorphisme de contact des Vaux de Vire

Exemple d'une intrusion granodioritique du magmatisme fini-cadomien (540 millions d'années) ayant métamorphosé les terrains encaissants grés-pélitiques du Briovérien supérieur.
Phénomène représentatif du site : **Intrusion magmatique**

Age du phénomène	Age absolu en Ma
ancien	Briovérien supérieur
récent	Briovérien supérieur

Age du terrain :	Age absolu en Ma
ancien	Briovérien supérieur
récent	Briovérien supérieur

Existence d'une coupe géologique dans la base : Non

Description physique :

Ensemble de parois rocheuses verticales d'une dizaine de mètres de hauteur, visibles en rive droite de la Vire depuis le château jusqu'à la confluence de la Vire et de la Virène.
Superficie : 3,8 hectares.

Commentaire :

Etat actuel : Bon

Bois état général

Statuts

Propriétaire : ()

Gestionnaire : ()

Site en partie en domaine public.

Protection juridique : Oui

Statut de protection

Statut	Date
Site - Site classé	3/11/1918
Zone - Zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique	1/01/2005

Inventaire(s)

Inventaire existant	Références inventaire	Date inventaire
ZNIEFF	250008489	01/01/2005

Intérêts

Intérêt géologique principal

Métamorphisme : Observation du contact magmatique entre la granodiorite cadomienne de Vire et son aureole de cornéennes. Le métamorphisme de contact affecte les alternances schisto-grésueuses du Briovérien supérieur, injectées de nombreux dykes granodioritiques.

Intérêt(s) géologique(s) secondaire(s) :

Plutonisme : Exemple d'intrusion granodioritique

Intérêt(s) pédagogique(s)

Pour tous publics : Mise en évidence du caractère intrusif d'un contact batholite-

mercredi 24 novembre 2010

Page 2

Métamorphisme de contact des Vaux de Vire

encassant.

Intérêt pour l'histoire de la géologie

Intérêt(s) annexe(s)

Flore : Présence d'espèces rupestres protégées sur les parois rocheuses. Existence d'espèces adaptées aux pelouses silicoles et d'une importante flore cryptogamique.

Intérêt touristique ou économique :

Circuit touristique de la vallée de la Vire.

Rareté du site : Régionale

Evaluation de l'intérêt patrimonial :

Note	Coefficient	Evaluation
Intérêt géologique principal	2	4
Intérêt(s) géologique(s) secondaire(s) :	1	3
Intérêt(s) pédagogique(s) :	3	3
Intérêt(s) pour l'histoire de la géologie :	0	2
Rareté dans la région :	1	2
Etat de conservation :	3	2
Autres intérêts :	1	2
Total		28

Intérêt patrimonial : 2 Etoile(s) / 3

Vulnérabilité, menaces

Vulnérabilité naturelle

Ancienne

Menaces anthropiques actuelles

Ancienne

Menaces anthropiques prévisibles

Démontage des escarpements rocheux dont certains sont très instables.

Evaluation des besoins en protection

Note	Coefficient	Evaluation
Intérêt patrimonial :	2	1
Vulnérabilité naturelle :	0	1
Menace anthropique :	1	1
Protection effective :	2	1
Total :		5

mercredi 24 novembre 2010

Page 3

Métamorphisme de contact des Vaux de Vire

Bibliographie

Identifiant	Date	Auteur(s)	Référence	Titre
BNO0020B	01/01/1986	Janjon D., Langervin C., Misonex L., Lantinière J.-P.	BRGM	Carte géol. France (1/50000), feuille Vire (174), Orléans - BRGM. Notice explicative par Misonex L., Janjon D., Langervin C. et al. (1987), 59 p.
BNO00327B	01/01/1987	Misonex L., Janjon D., Langervin C. et al.	BRGM	Notice explicative, Carte géol. France (1/50000), feuille Vire (174), Orléans - BRGM, 59 p. Carte géologique par Janjon D. et al. (1986).
BNO00328B	01/01/1981	Janin M.		Thèse, Vain, Bretagne occid. Brest, 319 p. Un batholite fini-précambrien : le batholite maocellon (Massif armoricain, France); étude pétrographique et géochimique.

Traçabilité

Création du site le : 21/07/2008 Par : Lionel Dupret

Suivi des modifications informatiques

Type	Date de la modification	Organisation	Auteur
Description générale	15/06/2010	APGN	DSSL, Cicile
Inventaire	14/06/2010	APGN	DSSL, Cicile
Géologie	15/06/2009	APGN	DSSL, Cicile
Statut	28/08/2009	APGN	DSSL, Cicile
Statut protection	14/08/2009	APGN	DSSL, Cicile
Statut protection	14/06/2010	APGN	DSSL, Cicile
Intérêt(s) secondaires	12/08/2009	APGN	DSSL, Cicile
Intérêt(s) secondaires	08/06/2010	APGN	DSSL, Axel Patrick
Intérêt(s) secondaires	15/06/2010	APGN	DSSL, Cicile
Documentation	16/07/2010	APGN	DSSL, Cicile
Documentation	21/07/2010	APGN	DSSL, Cicile
Documentation	23/07/2010	APGN	DSSL, Cicile
Bibliographie	14/08/2009	APGN	DSSL, Cicile

Documentation

Documentation associée à la fiche

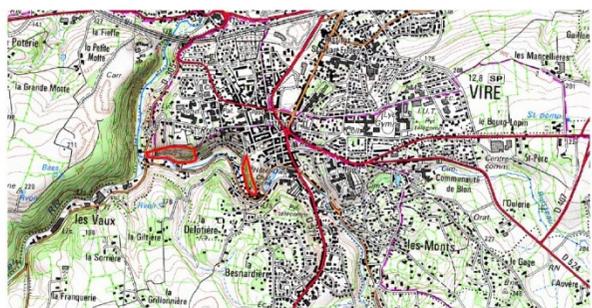
Type documents	Numéro(s)	Nombre
Photographie		3
Plan de situation		1

mercredi 24 novembre 2010

Page 4

b

Site BNO0414 : Métamorphisme de contact des Vaux de Vire



0 600

Mètres



0 100

Mètres

- Périètre du site
- Centroïde du site



Photos du site BNO0414
Métamorphisme de contact des Vaux de Vire



Contact granite-cornéennes sous le donjon du château de Vire
(© J. AVOINE)



Enclaves de schistes briovériens dans le granite de Vire
(© J. AVOINE)



Affleurement en bord de route (Côteau du Rocher des Rames)
(© L. DUPRET)



Contact granite-cornéennes
(Côteau du Rocher des Rames)
(© L. DUPRET)



Facies de cornéennes
(Côteau du Rocher des Rames)
(© L. DUPRET)

Retour au public

- Porter à connaissance :

« Lors de l'élaboration d'un plan, programme ou projet, le préfet communique à la commune ou à l'établissement public de coopération intercommunale compétent toutes informations contenues dans ces inventaires utiles à cette élaboration » art. 411-5-1 loi 2002-276

- INPN

(avec autres sites nature : faune, flore, Natura 2000 ...)

public (majorité)

INPN

Inventaire National
du Patrimoine Naturel



Informations

Recherche

Indicateurs

Téléchargements

Partenaires



Recherche de données » Présentation des programmes

Programmes

Espèces

Outre-Mer

Présentation

Programme IFRECOR

L'inventaire ZNIEFF

Présentation

ZNIEFF Type 1

ZNIEFF Type 2

Natura 2000

Objectifs

Situation en Europe

Contribution française

Rôle du MNHN

Actualité

Espaces protégés

Les inventaires historiques
et archéologiques

L'inventaire du patrimoine géologique

Nature et finalité

Lancé en 2007, l'inventaire du patrimoine géologique s'inscrit dans le cadre de la loi du 27 février 2002, relative à la démocratie de proximité. Celle-ci précise en ces termes (Code de l'environnement, Art. L. 411-5) que "l'Etat [...] assure la conception, l'animation et l'évaluation de l'inventaire du patrimoine naturel qui comprend les richesses écologiques, faunistiques, floristiques, géologiques, minéralogiques et paléontologiques".

L'inventaire du patrimoine géologique de l'ensemble du territoire français a pour objectif :

- d'identifier l'ensemble des sites et objets d'intérêt géologique, *in situ* et *ex situ*
- de collecter et saisir leurs caractéristiques sur des fiches appropriées
- de hiérarchiser et valider les sites à vocation patrimoniale
- d'évaluer leur vulnérabilité et les besoins en matière de protection.

Un inventaire (ou référence des connaissances) a d'abord une vocation informative. Mais, sur la base des informations recueillies, il permettra aussi de définir et de mettre en place une ou des politique(s) adaptée(s), en faveur de la gestion et de la valorisation du patrimoine. De ce fait, cet inventaire est surtout l'occasion d'évaluer aussi rigoureusement que possible chaque site, en tenant particulièrement compte de son état de conservation et des éventuels besoins et moyens à mettre en œuvre pour le protéger.

A terme, cet inventaire constituera une référence nationale intégrée dans le Système d'Information sur la Nature et les

INPN

Inventaire National
du Patrimoine Naturel

Informations

Recherche

Indicateurs

Téléchargements

Partenaires

Informations ► Géodiversité

Géodiversité

Géodiversité et patrimoine

géologique

Qu'est-ce que la
géodiversité ?

Qu'est-ce que le
patrimoine géologique ?

Les dimensions socio-
économique et socio-
culturelle de la
géodiversité

Quelle géodiversité en
France ?

Quelle géodiversité en France ?

Sur un territoire métropolitain de 550 000 km² auxquels s'ajoutent les territoires d'outre-mer, la France recèle un patrimoine géologique remarquable par sa richesse et sa diversité.

Ce sont d'abord les grands types de structures géologiques qui sont bien représentés : des chaînes de montagnes, massifs anciens (Massif armoricain, Ardennes, Massif central) et chaînes plissées récentes (Alpes et Pyrénées) ; de grands ensembles sédimentaires (Bassin de Paris, bassin du Sud-Est et bassin d'Aquitaine) ; des fossés d'effondrement (Alsace, Limagne). Des témoignages des temps géologiques s'étalent sur une période allant de 2,5 milliards d'années à l'Actuel. Les phénomènes géologiques tels que le volcanisme actuel et ancien, le métamorphisme, l'érosion, le transport et le dépôt des sédiments sont bien exprimés en France et dans les territoires d'outre-mer. Tous les types de roches sont présents : roches profondes, volcaniques, métamorphiques, sédimentaires. De nombreuses références mondiales y sont définies : types de roches (lithotypes) et de minéraux, de fossiles ; coupes de référence (stratotypes) ... Ainsi la France compte plus de 40 stratotypes. Il faut encore souligner la très grande richesse des gisements paléontologiques et des gisements minéralogiques.

En plus de ce patrimoine *in situ*, les collections au Muséum national d'histoire naturelle, dans les universités et dans différents musées comportent des millions d'objets géologiques (roches, minéraux, fossiles, carottes de sondage...) ainsi que la documentation qui leur est associée.

Au total, des milliers de sites et objets géologiques répertoriés sur toute la France qui permettent de reconstituer une histoire géologique de plus de 2 milliards d'années.

INPN

Inventaire National
du Patrimoine Naturel



Informations

Recherche

Indicateurs

Téléchargements

Partenaires

Informations > Géodiversité

Géodiversité

Géodiversité et patrimoine géologique

Qu'est-ce que la géodiversité ?

Qu'est-ce que le patrimoine géologique ?

Les dimensions socio-économique et socio-culturelle de la géodiversité

Quelle géodiversité en France ?

La géodiversité - Patrimoine géologique

Qu'est-ce que le patrimoine géologique ?

L'expression "patrimoine géologique" considère tous les objets (patrimoine ex situ) et sites (patrimoine in situ) relatifs aux disciplines des Sciences de la Terre qui présentent un intérêt exceptionnel pour la mémoire de la Terre. Tous ces objets et sites étant à replacer dans leur cadre naturel, ils peuvent représenter un ou plusieurs phénomène(s) géologique(s). Le terme géologie est à prendre dans son acception large. Il inclut la paléontologie, la minéralogie, la tectonique, la sédimentologie...

En outre, aujourd'hui, il s'agit non seulement d'observer, de décrire, d'inventorier les différentes composantes du patrimoine géologique, mais aussi de chercher à comprendre le fonctionnement de l'ensemble du système.

L'inventaire des sites géologiques comprendra une évaluation, une hiérarchisation de ces derniers, en termes d'intérêt patrimonial. Il permettra d'identifier les sites les plus rares, les plus remarquables qui méritent d'être inscrits au patrimoine géologique national.

Réseau des lithothèques académiques

Éducnet Enseigner avec les technologies de l'information et de la communication

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE
 MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT
 SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

ACTUALITÉS
PROGRAMMES TICE
ENSEIGNER AVEC LES TIC
SE DOCUMENTER

Éducnet → Sciences de la vie et de la Terre → Ressources numériques → Banques de données → Lithothèque nationale

SVT

- Les TICE au collège et au lycée
- Outils et pratiques
- Ressources numériques
- Une clé pour démarrer
- Produits RIP et Logithèque
- Banques de données
- Sites sélectionnés
- Ressources audiovisuelles
- Réseau et animation nationale
- Lettre TIC'Edu SVT

Le tour de France des données géologiques pour organiser des classes sur le terrain

Exemple de mutualisation inter-académiques, la **lithothèque nationale** propose une entrée sur l'ensemble des **lithothèques académiques** dont l'utilisation permet d'organiser des classes de géologie sur le terrain.

Recherchez sur [La base nationale en cours de réalisation](#)

[Afficher sur le Géoportail IGN](#)

[Aix Marseille](#)

[Lithothèque PACA](#)

[Amiens](#)

[Écologie et géologie régionale](#)

[Besançon](#)

[A voir en Franche-Comté](#)

[Sorties pédagogiques](#)

[Bordeaux](#)

[Sorties et classes de terrain](#)

[Caen](#)

[Lithothèque de Normandie](#)

[Clermont-Ferrand](#)

[Lithothèque d'Alsace](#)

Voir aussi:

Ressources géoscientifiques pour l'éducation du BRGM : [EDUTERRE](#)

Cliquez sur la carte pour voir les lithothèques sur Google Earth

[Lyon](#)

[Ressources locales](#)

[Martinique](#)

[Notre environnement](#)

[Montpellier](#)

[Lithothèque languedoc-roussillon](#)

[Nancy Metz](#)

[Géologie de Lorraine](#)

[Nantes](#)

[Classe sur le terrain](#)

[Nice](#)

[Lithothèque PACA](#)

[La sismo des écoles](#)

[La préhistoire du Lazaret](#)

[Océane Tours](#)

Banques de données

- Librairie de molécules
- Lithothèque nationale**
- À propos des lithothèques
- Exploitation d'une lithothèque
- Banque nationale de photos
- Réseau "Sismo à l'École"

Kit pédagogique numérique (Rennes)

The image shows a Google Earth interface displaying a geological map of the Brittany region. The map is overlaid on a satellite view and includes a legend, a search bar, and various navigation tools. The legend is titled "LEGENDE :" and lists geological periods with corresponding color swatches. The map shows the coastline of Brittany, with labels for "Manche", "Saint Peter-Port", and "St Helier (Saint-Helier)". The legend includes the following items:

- pléistocène moy/sup (q2)
- miocène (m)
- oligocène (g)
- éocène moy/sup (e2)
- crétacé inf/sup (c1/c2)
- jurassique moy/inf (j1/j2)
- trias (t)
- permien (r)
- carbonifère inf/moy (h1/h2)
- dévonien inf (d1)
- silurien (s)
- ordovicien inf/moy (o1)
- cambrien (k)
- briovérien inf/sup (b1/b2)
- plutonisme

Other elements visible on the map include "ASZ" labels, "Paris", and "Eiffel T". The Google Earth interface includes a search bar, a menu bar (Fichier, Modifier, Affichage, Outils, Ajouter, Aide), and a toolbar with various navigation and tool icons.



Difficulté : le travail sur le patrimoine est généralement pas ou peu reconnu par les instances d'évaluation

Sensibiliser au patrimoine pour réaliser un relais :

- *prise en charge*
- *assurer sa protection*

comment :

- *faire connaître aux curieux (associations, clubs...)*
- *pour le plus long terme : sensibiliser les jeunes (une émotion juvénile marque la vie durant)*

***de l'étonnement naît le questionnement
de l'émotion naît la motivation***





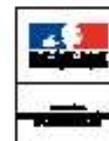
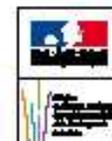
MUSÉUM NATIONAL
D'HISTOIRE NATURELLE



Médecines pour une Terre durable
brgm



INVITATION
Découvrez l'Allée du Temps
et la géologie de la France



La Route est réalisée en partenariat avec:
La Ruta está realizada con el patrocinio de:



Plus d'informations sur la page web de
la Route Géologique TransPyrénéenne :
www.routetranspyreneenne.com

Más información en la página web de
la Ruta Geológica Transpirenaica:
www.rutatranspirenaica.com



Route Géologique Transpyrénéenne Aspe - Haut Aragon

Ruta Geológica Transpirenaica Aspe - Alto Aragón

Edition 2008

 Livret guide - Libro guía 



Un inventaire pour gérer

- APB
- APG (depuis le 28 décembre 2015)
À partir de la SCAP (2010)
Une occasion à saisir !!

Essais de diffusion (pendant 9 ans, sans succès)

- Géologie présente sur Tour de France (depuis 2016)



Partageons la passion



Va multzumesc pentru atentzie

Choukrane

Domo arigato

Merci

Balchoïé Spassiba

Dank u wel

Muchas gracias



Collection
Patrimoine géologique

Stratotype Cénomanien

Nicolas Morel, coordinateur



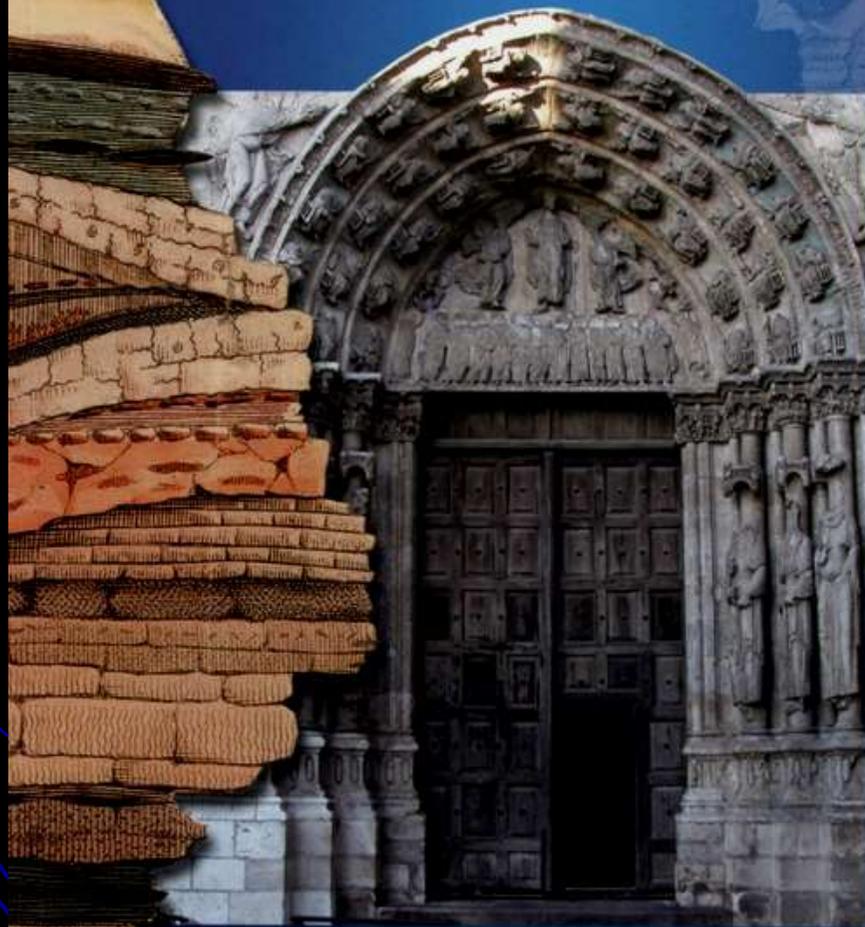
biotope
ÉDITIONS

MUSÉUM
NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
PUBLICATIONS
SCIENTIFIQUES

Collection
Patrimoine géologique

Stratotype Lutétien

Didier Merle, coordinateur



PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES DU MUSÉUM

BIOTOPE  brgmeditions

LeMuséum
Muséum national d'histoire naturelle



Grignon

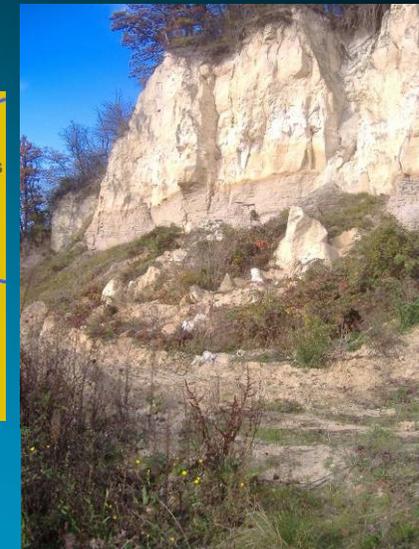


Vue de la carrière lors du Congrès international de Géologie en 1900



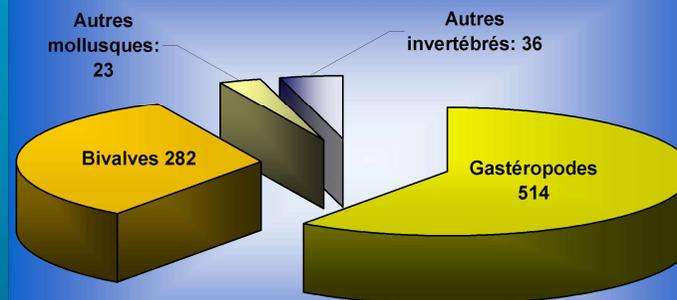
Vue de la carrière en 2006

Les sites notables



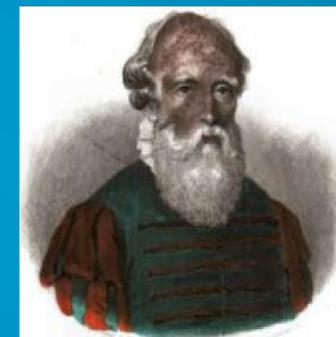
Grignon

Nombre d'espèces d'Invertébrés de Grignon



Une paléobiodiversité spectaculaire (plus de 800 espèces de Mollusques)

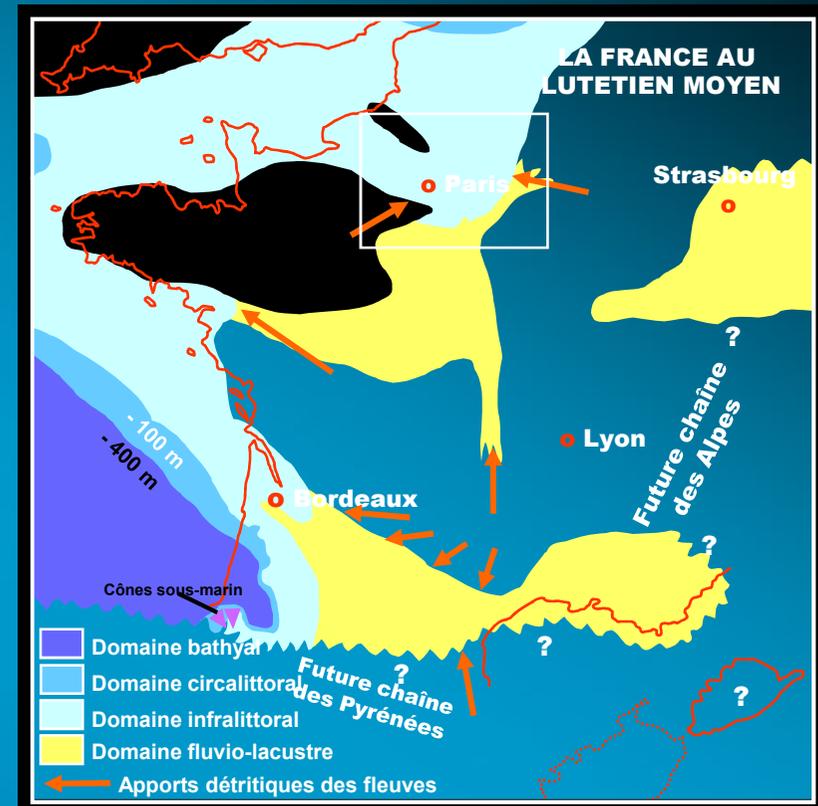
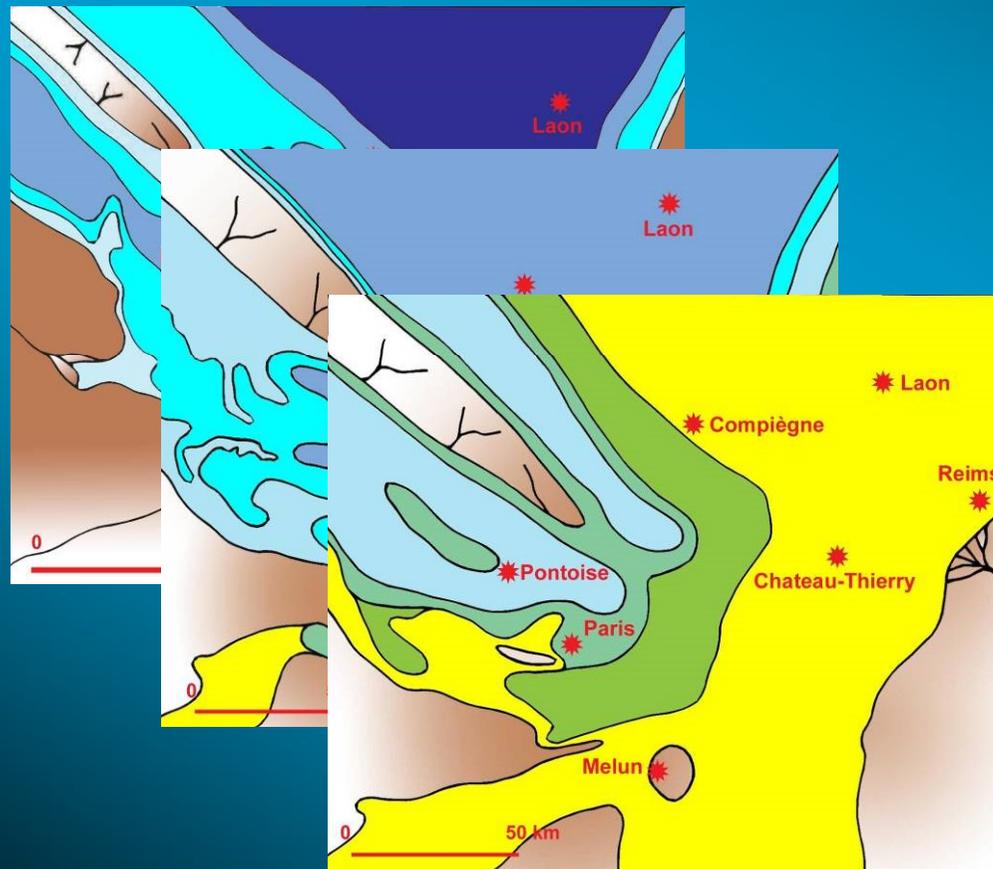
La carrière de Venteuil dans la région de Damery (site historique mentionné par Bernard de Palissy)



Bernard de Palissy
(1510-1589)



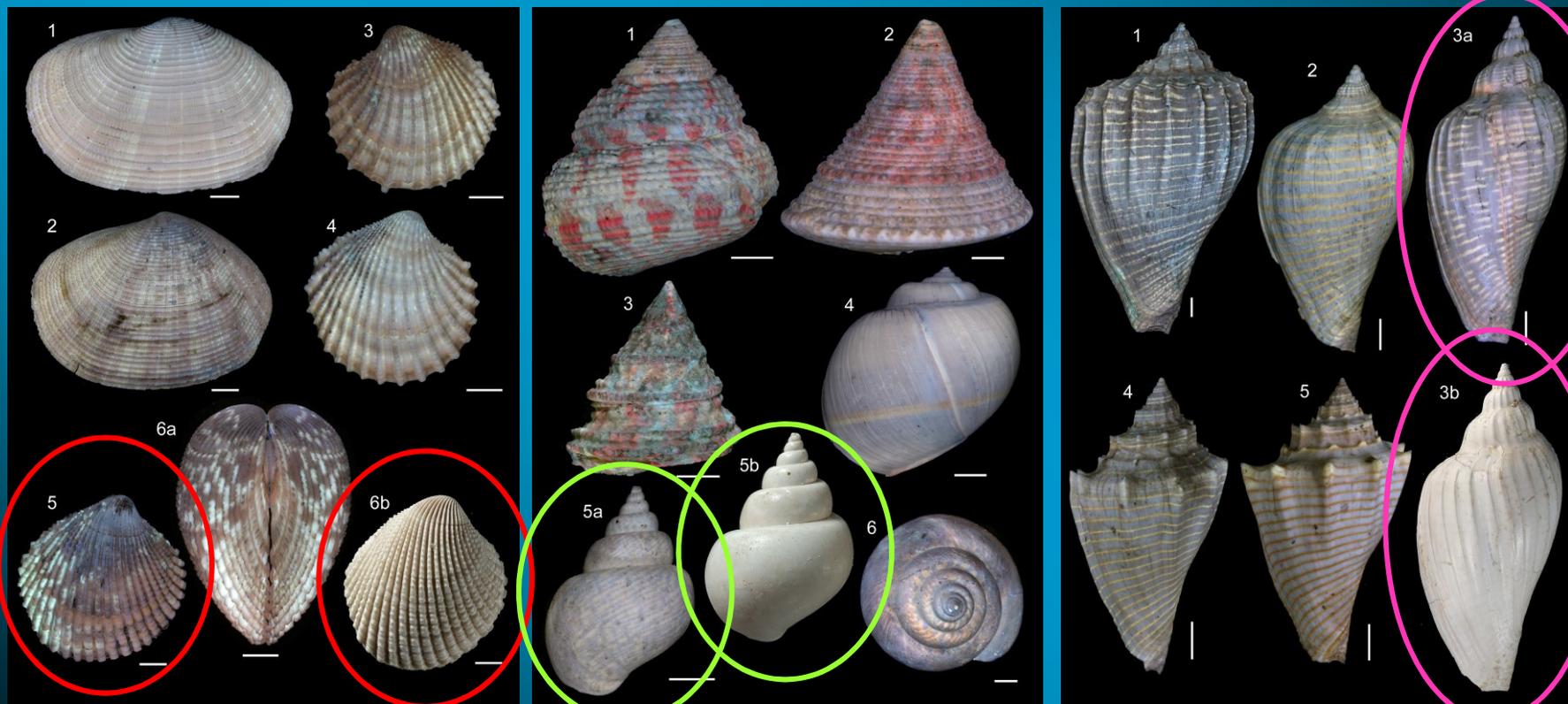
Description paléogéographique



8 cartes paléogéographiques du Bassin de Paris, une carte de la France, une de l'Europe et une du monde (travail de J.-P. Gély)

Contenu faunique

Article 3 (article scientifique: les patrons de colorations chez les mollusques fossiles)



18 planches et 72 espèces présentées avec leur patron de coloration