



Réserve Naturelle Régionale
PONTLEVOY



VOYAGE AU CŒUR

DE LA RÉSERVE NATURELLE RÉGIONALE GÉOLOGIQUE DE PONTLEVOY

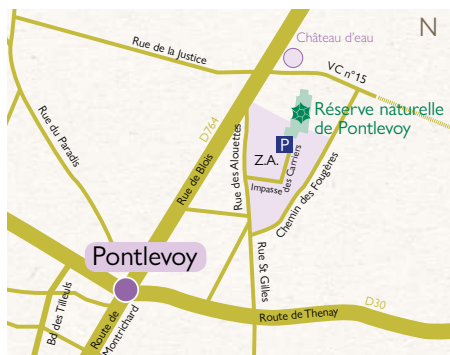
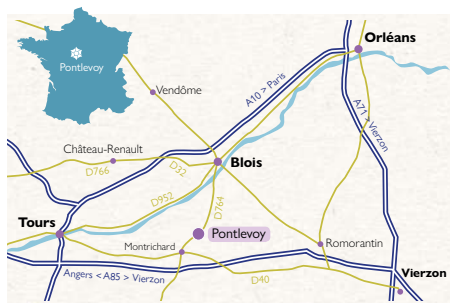


BIENVENUE DANS LA RÉSERVE

La **Réserve Naturelle Régionale géologique de Pontlevoy** est située en région Centre-Val de Loire dans le département du Loir-et-Cher, entre Orléans et Tours.

Elle s'étend sur environ 2 ha entre les régions naturelles de la Gâtine tourangelle et de la Sologne, où les cultures céréalières et oléagineuses caractérisent le plateau calcaire de Pontlevoy.

Elle présente plusieurs intérêts : **géologique** avec ses 4 niveaux de roches sédimentaires déposées au cours des derniers 23 millions d'années (Ma), caractéristiques de 4 paléoenvironnements et traversés par une faille, **historique** avec la présence d'une ancienne carrière de calcaire et d'un puits exploités par des carriers de Pontlevoy entre le Moyen Âge et la moitié du XX^{ème} siècle, et **écologique** avec la présence de plusieurs milieux remarquables accueillant une flore et une faune variées et parfois protégées.



ENTREZ DANS LA RÉSERVE ET VENEZ DÉCOUVRIR CES PATRIMOINES MULTIPLES...

Sommaire

UNE VISITE ACCOMPAGNÉE DE LA RÉSERVE ____ 4

CONTEXTE GÉOLOGIQUE ____ 6

La réserve naturelle dans les temps géologiques.....6

Géologie de la région Centre-Val de Loire.....8

LE HAUT DE LA PLAINE SAINT-GILLES ____ 10

L'ancienne carrière du « Haut de la Plaine Saint-Gilles » 10

La « Pierre de Pontlevoy » 14

Le puits..... 15

Mare et front de taille calcaire : de milieux propices à la vie..... 16

RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET COUPE DE REFERENCE ____ 18

Sur la réserve, une recherche scientifique en mouvement.. 18

Des sables de référence internationale 20

À vous de jouer ! Glossaire Géologie 21

LE FOUR À CHAUX ____ 22

La falunière du « Four à Chaux »..... 22

Un lac marécageux en climat chaud contrasté à l'Aquitainien..... 24

Milieu et animaux du Lac de Beauce 26

Un système deltaïque fluvial en climat chaud et humide au Burdigalien/Langhien 28

Milieu et animaux du Delta 30

Un littoral de golfe marin sous un climat chaud et humide au Langhien..... 32

Milieu et animaux du Golfe marin littoral..... 34

Coquillages et crustacés de la Mer des Faluns..... 36

Un mollusque étonnant : la pholade..... 38

Des rivières en milieu continental..... 39

La biodiversité dans la carrière du « Four à Chaux »..... 40

À vous de jouer ! Faune et Flore..... 42

INFORMATIONS ET ACCUEIL DU PUBLIC ____ 43

Qu'est-ce qu'une « Réserve Naturelle Régionale » ?

C'est un espace naturel **classé** et **réglementé** en raison de son patrimoine naturel remarquable pour la région : paysages ou éléments géologiques rares ou caractéristiques (géodiversité), animaux et végétaux rares parfois menacés de disparition, milieux naturels représentatifs (biodiversité)...

Le classement en réserve naturelle permet d'éviter des dégradations de tous ordres et de mettre en place des mesures de réhabilitation écologique ou de gestion, de suivis scientifiques et d'accueil du public, en fonction des objectifs de conservation. Le fonctionnement et la gestion d'une réserve naturelle sont régis par le **Code de l'Environnement**.

Depuis 2002, les **réserves naturelles régionales** sont placées sous la responsabilité exclusive des conseils régionaux qui ont en charge leur création et leur gestion administrative.



© O. Girard



La Réserve Naturelle Régionale Géologique de Pontlevoy, une création en plusieurs temps

En 1980, le Comité Départemental de la Protection de la Nature et de l'Environnement (CDPNE), association loi 1901, achète l'ancienne carrière du Four à Chaux pour permettre la préservation et la valorisation de la géologie locale.

Elle sera classée **Réserve Naturelle Volontaire** en 1986. Le CDPNE devient alors l'**organisme gestionnaire** de la réserve par délégation ministérielle.

La carrière du Haut de la Plaine Saint-Gilles, propriété de la Commune de Pontlevoy et témoin de l'exploitation du Calcaire de Beauce, sera ajoutée à la gestion du CDPNE en 2008.

Ces deux carrières sont classées **Réserve Naturelle Régionale** par décision de la région Centre-Val de Loire en 2011. L'achat par la commune en 2014 de la parcelle située entre les deux carrières permet de mettre en place un aménagement pour le public sur toute cette zone en 2018. En 2019, c'est l'ensemble du nouveau site, s'étendant sur 2 ha, qui devient **Réserve Naturelle Régionale**. La réserve est inscrite à l'Inventaire National du Patrimoine Géologique depuis 2019.

La réserve a été labellisée **Espace naturel Sensible** par le Conseil départemental de Loir-et-Cher en 2009.





UNE VISITE ACCOMPAGNÉE DE LA RÉSERVE

Géologique par nature, cette petite réserve possède de nombreux atouts. Aménagée spécialement pour l'accueil de tous les publics, elle permet l'observation et la compréhension du patrimoine géologique de façon aisée.

Sur 200 m, vous voyagez à travers le temps au gré de l'eau, car c'est bien l'eau qui a façonné, doucement, les roches présentes sur la réserve. Ces roches sont aujourd'hui les témoins de la vie passée, mais aussi le support de la vie actuelle. Ainsi, les animaux du passé (coquillages, requins, lamantins, éléphants, rhinocéros, cervidés...), retrouvés sous forme fossile, côtoient les animaux d'aujourd'hui (amphibiens, insectes, oiseaux...), caractéristiques des milieux actuels présents sur la réserve.



© CDPNE B. Cassagne



© O. Girard



© CDPNE B. Cassagne



Visiteurs, lorsque vous êtes dans la Réserve Naturelle Régionale ...

Restez sur les sentiers autorisés, ne prélevez ni plantes, ni animaux, ni échantillons de fossiles et de roches. Les aménagements protègent ce patrimoine et vous permettent de le comprendre, prenez en soin !



Camping interdit



Collecte interdite



Fouille ou destruction des fossiles



Interdiction de creuser des trous



Chien interdit en réserve

CARRIÈRE DU FOUR À CHAUX



PRAIRIE INTERMÉDIAIRE

- 1 Panneau de départ
- 2 Puits
- 3 Outils carriers et blocs calcaires
- 4 Calcaire de Beauce et mare
- 5 Exploitation du calcaire
- 6 La marche dans le temps
- 7 Paléo-environnements
- 8 Climat
- 9 Panneau d'accueil entrée
- 10 Mobile cubes
- 11 Carrière Four à Chaux
- 12 Vitrine fossiles
- 13 Fresque Mer des Faluns
- 14 Mur fossiles
- 15 Vitrine sédimentologie
- 16 Bacs à échantillonnage



LA RÉSERVE NATURELLE DANS LES TEMPS GÉOLOGIQUES

Les roches présentes sur la réserve naturelle sont récentes dans l'histoire de la Terre. Elles se sont formées à différents moments à partir de l'époque du Miocène, il y a - 23 Ma, jusqu'à nos jours. Durant cette période, les paysages et l'environnement ont évolué. Les plantes et les animaux présents à Pontlevoy ressemblaient un peu à ceux que nous connaissons, aujourd'hui sous d'autres latitudes. Tous disparus, ils sont pour certains les « cousins » fossiles des espèces d'aujourd'hui.



Apparition des premières cellules alors que la température de surface est comprise entre 40 et 80 °C

-3800 Ma

Apparition des premiers organismes multicellulaires (*Gabonionta*)

-2100 Ma



ARCHÉEN

HADÉEN



-4600 Ma

Âge de la Terre



Remontons beaucoup plus loin dans le temps.

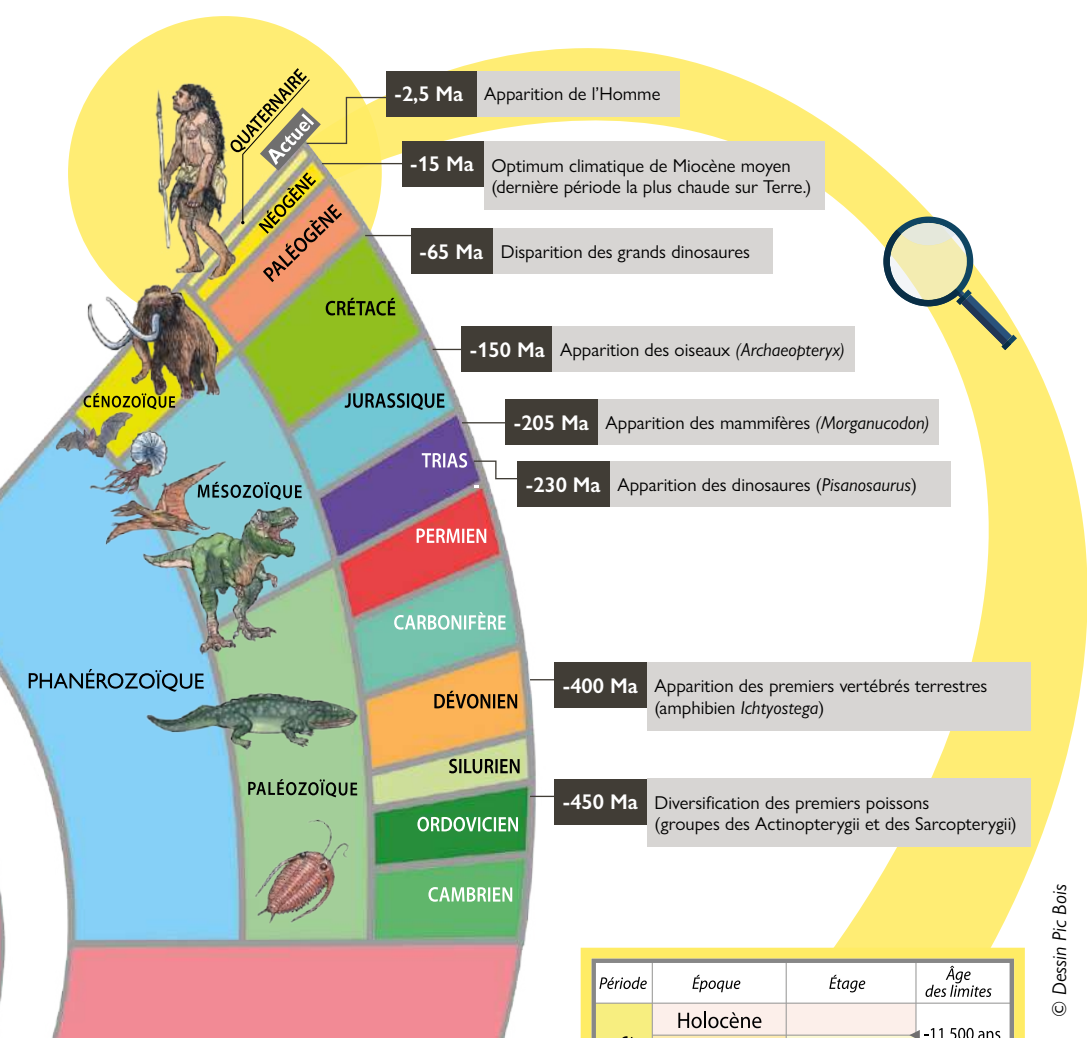
1. En observant l'escargot des temps géologiques, pouvez-vous donner les périodes géologiques pendant lesquelles les grands dinosaures ont vécu ?
2. Combien de temps, en millions d'années, sépare la disparition des grands dinosaures et les premiers dépôts sédimentaires de Pontlevoy à l'Aquitainien ?

Réponses
1. Période : Trias, Jurassique, Crétacé
2. 42 Ma



PROTÉROZOÏQUE





LE TEMPS DE L'HISTOIRE GÉOLOGIQUE À PONTLEVOY

Tous les sédiments qui se sont déposés à Pontlevoy datent de la période du Néogène et se sont déposés entre -23 Ma (étage de l'Aquitainien) et -11,5 Ma (étage du Serravallien).

Les couleurs utilisées par les géologues

pour différencier les ères, les périodes et les étages, sont conventionnelles. Les quatre étages des formations visibles sur le site de Pontlevoy appartiennent au Miocène et sont ainsi colorés en jaune.

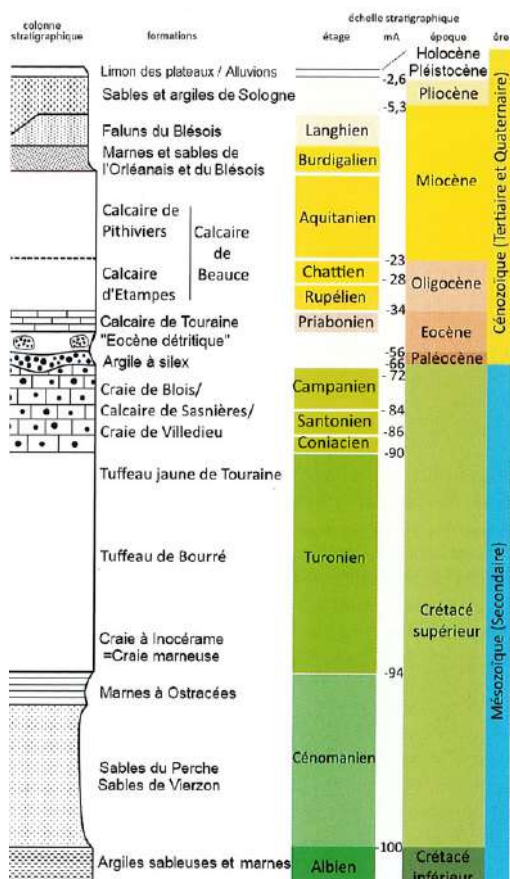
Période	Époque	Étage	Âge des limites
Quaternaire	Holocène	Supérieur	~11 500 ans
		Moyen	~125 000 ans
	Pléistocène	Inférieur	~1 Ma
		Gélasien	~2 Ma
		Gélasien	~2,5 Ma
Néogène	Pliocène	Plaisancien	~3,5 Ma
		Zancéen	~5,5 Ma
	Miocène	Messinien	~7 Ma
		Tortonien	~11,5 Ma
		Serravallien	~13,5 Ma
		Langhien	~16 Ma
		Burdigalien	~20,5 Ma
		Aquitainien	~23 Ma
		Aquitainien	~23 Ma

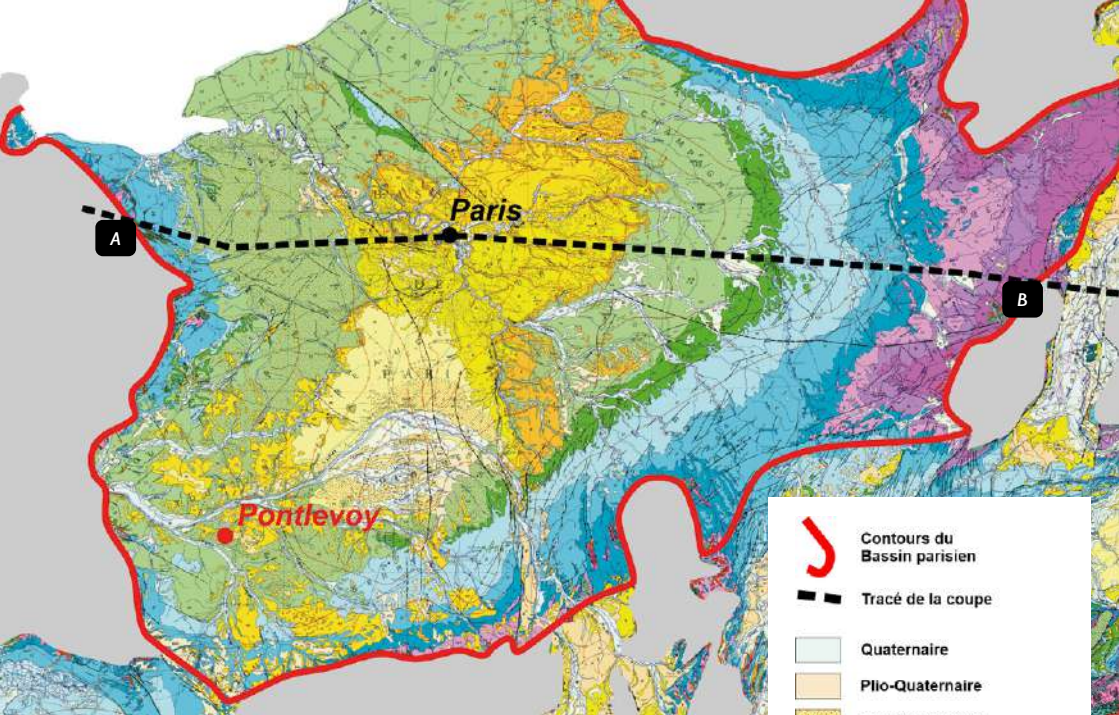


GÉOLOGIE DE LA RÉGION CENTRE-VAL DE LOIRE

Le plateau de Beauce est formé de calcaires lacustres dont l'âge varie du Rupélien, il y a -34 Ma, à l'Aquitanien, il y a -20 Ma. Dans la région de Pontlevoy, les calcaires de Beauce sont attribués à l'Aquitanien (entre -23 et -20,5 Ma). Ces calcaires s'étendent de la région de Dourdan au nord jusqu'au sud de la Sologne, et d'est en ouest de Pithiviers à la

vallée du Loir (Vendôme). Leur épaisseur atteint jusqu'à 100 m et diminue vers les bords du bassin. Ces calcaires reposent sur une formation sableuse et caillouteuse peu épaisse, constituée d'anciennes alluvions fluviales à silex d'âge Eocène (-56 à -34 Ma), elle-même recouvrant la craie à silex (environ -66 Ma / Crétacé supérieur) altérée dans sa partie supérieure (formation résiduelle à silex).





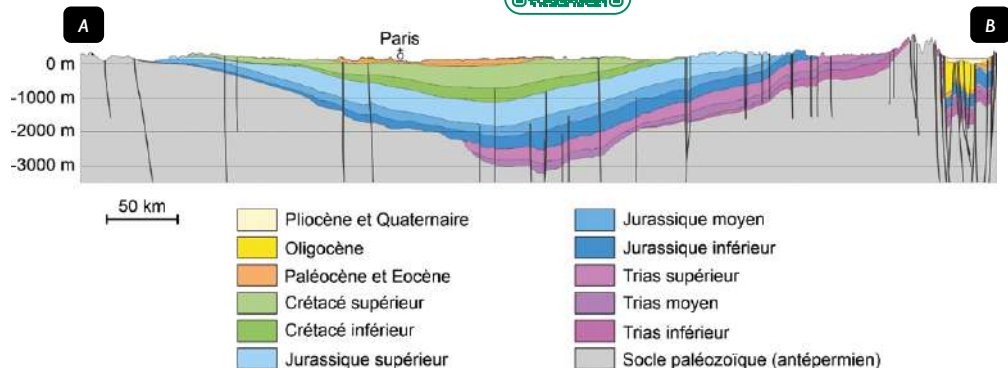
Carte géologique et coupe simplifiée du Bassin parisien réalisées par l'Association des Géologues du Bassin de Paris © Robert Wyns, d'après la carte géologique de la France du BRGM

Après leur dépôt, les calcaires de Beauce sont restés en grande partie émergés. Ils sont recouverts à l'est par des formations fluviatiles d'âge Miocène à Quaternaire (de -20 Ma à nos jours), au sud par les sables de Sologne miocènes (de -17 à -2,6 Ma), et le long de la Loire par des formations fluviatiles du Burdigalien (-20 à -16 Ma / Miocène inférieur) puis marines (faluns du Blésois, -16 à -13 Ma / Miocène moyen), et enfin fluviatiles (Miocène moyen à supérieur, voire Pliocène). Au Quaternaire, des limons et des sables apportés par les vents ont partiellement recouvert le plateau calcaire.



Pour aller plus loin :

Carte géologique simplifiée du département





L'ANCIENNE CARRIÈRE DU « HAUT DE LA PLAINE SAINT-GILLES »

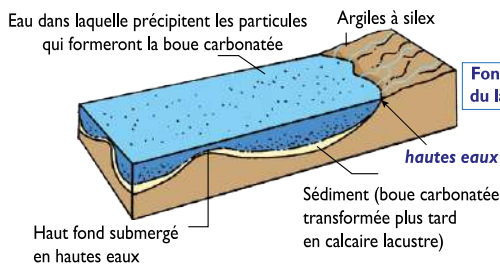
La couche géologique la plus profonde, visible sur la réserve, est constituée du Calcaire de Beauce. La carrière du Haut de la Plaine Saint-Gilles est un **témoin de l'activité artisanale d'exploitation** du calcaire. Ce calcaire fut appelé **Pierre de Pontlevoy** par les carriers. Elle fut extraite, du Moyen Âge jusqu'au milieu du XX^{ème} siècle, dans diverses carrières de la commune.

LORSQUE LA BOUE DEVIENT CALCAIRE !

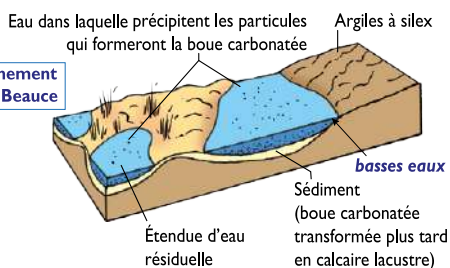
Au cours de l'**Aquitanien**, la région était recouverte par un vaste lac marécageux constitué de multiples étendues d'eau, le Lac de Beauce (analogue de l'actuel lac Tchad), sous un climat chaud avec 2 saisons contrastées : en période humide, l'eau s'étendait largement, ; en période sèche, le lac était morcelé. Les cristaux de calcite précipités dans l'eau à partir des carbonates dissous, tombaient au fond pour former une boue. L'eau s'évaporant, la boue a durci pour former un calcaire.

Bien après la disparition du lac, le calcaire a subi l'action de l'eau de pluie. Ces eaux légèrement acides (acidité due au gaz carbonique de l'air dissous) se sont infiltrées dans les petites fissures du calcaire qu'elles ont élargies au fur et à mesure. Un réseau de cavités souterraines s'est formé progressivement. Ce phénomène d'érosion par dissolution due aux eaux de pluie se nomme la **karstification**.

Saison humide



Saison sèche



© CDPNE Blandine Cassagne



Des blocs extraits de la carrière sont visibles, vous pouvez les toucher et observer, à leur surface, les traces de la **karstification** (systèmes de rigoles). Elles forment un réseau préférentiel où l'eau circulait. Sur les parties verticales, des ramifications **d'anciennes racines** sont aussi visibles. Amusez-vous à les chercher !



Rigoles de karstification sur bloc et trace de racines
© CDPNE B.C. et Y.V.

NAPPE PHRÉATIQUE ET VARIATION DES NIVEAUX D'EAU

L'eau circule dans le calcaire fissuré. Ainsi, le calcaire se remplit régulièrement en eau suite aux pluies, devenant ainsi une **roche réservoir**. C'est la **nappe phréatique de Beauce**. On la retrouve dans tout le **Bassin parisien** là où le calcaire de Beauce est présent.

Sur la réserve, cette nappe apparaît au niveau de la mare. Le niveau de l'eau dans la carrière fluctue avec celui de la nappe souterraine. Lorsque la saison est très sèche, le niveau de la nappe baisse

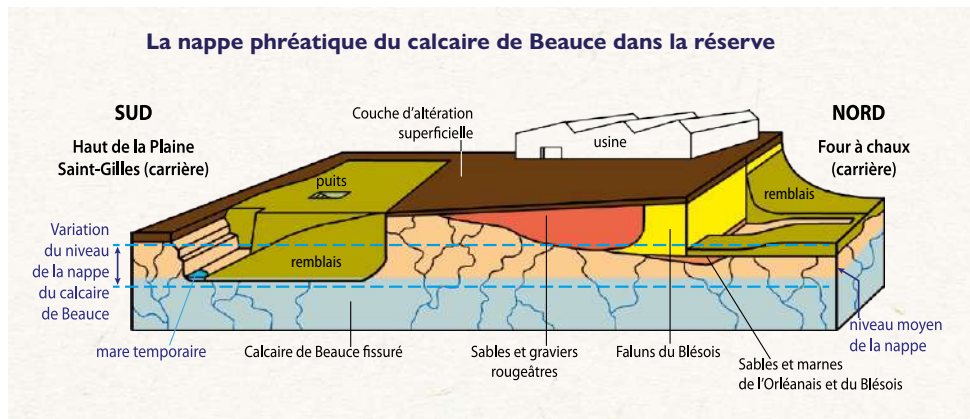
et l'eau disparaît de la mare. Lorsque les pluies sont abondantes, le niveau de la nappe monte, devient très haut dans la mare et apparaît aussi dans la carrière du Four à Chaux.



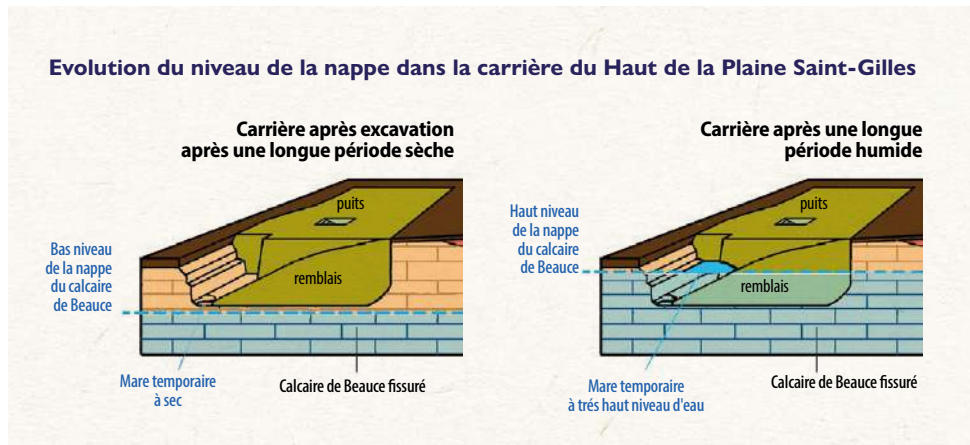
Toutes les semaines, un relevé du niveau de l'eau est réalisé.

Ce niveau varie de plus d'1,50 m selon la saison et la pluviométrie. N'hésitez pas à revenir sur la réserve à différentes périodes pour observer ces variations.

La nappe phréatique du calcaire de Beauce dans la réserve



Evolution du niveau de la nappe dans la carrière du Haut de la Plaine Saint-Gilles



© CDPNE Blandine Cassagne



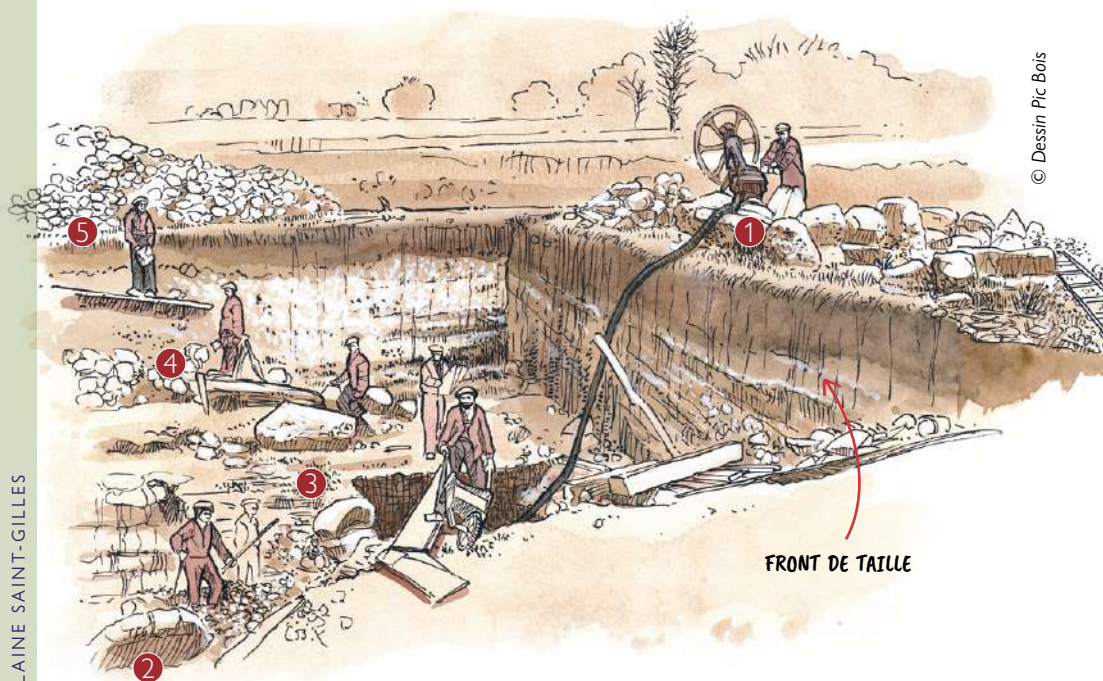
Pour aller plus loin : La formation et la description sédimentaire du calcaire de Beauce présent à Pontlevoy est développée en pages 24-25.

L'exploitation du Calcaire de Beauce dans cette carrière

Les différents paliers d'extraction visibles aujourd'hui ont mis au jour les bancs calcaires naturels de la roche. Ces différents bancs calcaires exploités forment le front de taille.

Les carriers utilisaient un grand nombre d'outils pour extraire le calcaire. Parfois, des explosifs permettaient de fracturer les gros bancs. Les blocs obtenus, taillés et façonnés, sont devenus « Pierres de Pontlevoy ».

UNE CARRIÈRE DE CALCAIRE À PONTLEVOY EN 1900



© Dessin Plc Bois

FRONT DE TAILLE

- ① Pompage de l'eau
- ② Extraction des blocs
- ③ Découpe des blocs
- ④ Masse
- ⑤ Sortie des pierres et stockages



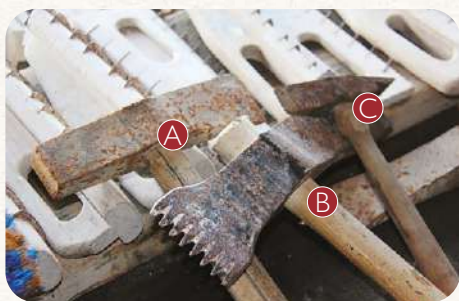
Observez bien ce dessin ...

Un carrier active une pompe permettant de vider l'eau en fond de carrière afin d'exploiter le calcaire plus profondément. Sans cette action, l'extraction de la roche dans la partie basse n'aurait pas été possible.



- 1 Pelle
- 2 Pinces à talon
- 3 Barre à mine
- 4 Masse
- 5 Poire à poudre
- 6 Pioche

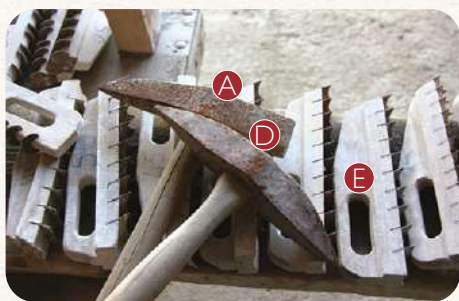
Les carrières de Pontlevoy en 1907 © Collection H. Armand



A Le **têtu** est un gros marteau ou une masse. Outil des tailleurs de pierre et des carriers, il sert à dégrossir ou à tailler grossièrement les moellons.

B Le **taillant** date de l'époque grecque. C'est l'outil de base du tailleur de pierre. Il permet de dégrossir un bloc ainsi que d'enlever des épaisseurs en excédent. Ici un taillant grain d'orge avec dents pointues.

C La **polka** est un taillant à deux tranchants perpendiculaires.



Outils de carriers © H. Armand

D Le **pic** est utilisé par le tailleur de pierre et le carrier pour équarrir (rendre carré, régulier) les blocs extraits. Il sert, après le passage du têtu à deux têtes (qui chasse les inégalités des arêtes), pour ouvrir des saignées dans les roches dures afin de préparer l'emplacement des coins.

E Le **chemin de fer** est utilisé pour raboter les aspérités de la pierre dégrossie.

La « Pierre de Pontlevoy »

Le Calcaire de Beauce a été localement renommé par les carriers Pierre de Pontlevoy. Cette dénomination a été conservée par les géologues pour la description de ce calcaire à Pontlevoy.

Cette pierre dure, peu gélive, résistante à la dégradation par l'eau d'infiltration, constitue les fondations et les parties basses de nombreuses constructions de la région : maisons, châteaux, édifices religieux et civils. La grande résistance mécanique de certains bancs permet de façonner des blocs d'une seule pièce : linteaux, marches, monuments, pierres tombales... Les morceaux de dimensions plus petites sont utilisés comme pierres de taille, pavés de rue ou comme moellons pour la construction.

Les **déchets de taille** servent à l'empierrement des routes et à la fabrication de chaux. La Pierre de Pontlevoy se retrouve dans divers édifices : soubassements de l'abbaye de Pontlevoy, des châteaux de Chaumont-sur-Loire et Chambord, parapets des quais de la Loire et ancien château d'eau de Blois, ainsi que dans des constructions plus modestes : maisons, puits, fontaines, monuments aux morts, trottoirs...



Habillage de pompe à Pontlevoy
© C. Le Doussal



Soubassements en calcaire de Beauce de l'Abbaye de Pontlevoy
© Marie-Hélène Cingal



Parapet des quais de la Loire à Blois
© C. Le Doussal



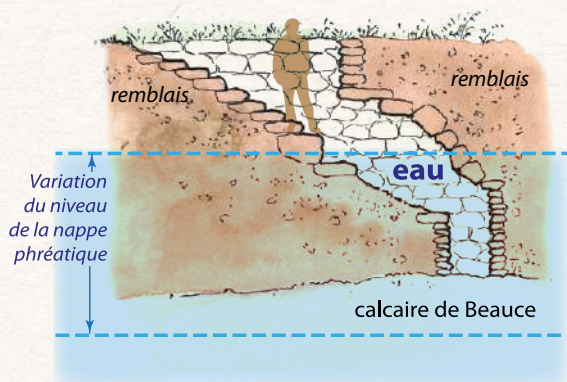
Nous sommes entourés de roches. Elles sont visibles partout, mais nous n'y faisons plus attention !

Lorsque vous vous promenez en ville, regardez les murs des maisons et leurs toits, les routes... Les roches employées sont le plus souvent caractéristiques de la géologie locale. Dans le Blésois, les constructions anciennes sont souvent bâties en calcaire ou en tuffeau. En Sologne, on utilisait traditionnellement la brique, constituée d'argile. Dans d'autres régions, on retrouve le grès, le granite, le schiste (permettant la fabrication des ardoises) ... Et chez vous, quelle est la principale roche de construction ?

Le puits

Une construction très particulière se trouve à l'entrée de la carrière, dans les remblais d'exploitation du calcaire.

Après sa restauration en 2017 par l'Association **Les Jeunes du Bocal** de Pontlevoy, une partie verticale maçonnée a été découverte au fond de cette construction, précisant sa fonction de fontaine ou de puits.



Coupe du puits © Pic Bois



Le puits © CDPNE B. Cassagne



Le puits est intimement lié à la nappe de Beauce. Ainsi, le niveau de l'eau y varie en fonction du niveau de la nappe. Dans l'eau ont été observés des animaux dont le Triton crêté et quelques gammarès (crustacés amphipodes vivant dans les eaux douces et propres). Les gammarès sont généralement considérés comme de bons bio-indicateurs de la qualité de l'eau.

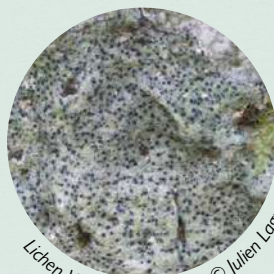
En 2023, le lichen *Verrucaria zschackei* a été découvert sur les parois du puits, faisant de la réserve la seconde station référencée dans le Loir-et-Cher. Cette espèce rare s'installe sur les rochers, blocs ou pierres de roches calcaires périodiquement inondés.



Triton crêté femelle © CDPNE R. Genix



Gammaré taille réelle 12 mm



Lichen *Verrucaria zschackei* © Julien Lagrandie

Mare et front de taille calcaire : des milieux propices à la vie



À l'interface entre milieu aquatique et milieu terrestre, les mares recèlent une richesse écologique exceptionnelle et constituent un patrimoine fragile et menacé.

Elles sont des lieux de vie et de reproduction pour une flore et une faune diversifiées et abondantes accueillant souvent des espèces rares et protégées.

Sur la réserve, la mare temporaire permet à la vie de se développer ! Sur le front de taille, on observe aussi un nombre très important de plantes et d'animaux d'intérêt.

© Dessin Pic Bois



Orchis bouc
© Hubert Armand



Ophrys abeille
©CDPNE - B. Cassagne

2 Sur les côtés de la mare et au-dessus du front de taille, des habitats de pelouses ou de coteaux calcaires permettent l'installation d'**orchidées**, en particulier l'**Orchis bouc**, grande orchidée visible de mai à juillet.

3 La végétation de **massettes** et de **plantains** d'eau permet aux amphibiens de se cacher et aux odonates de se reproduire.



Massette



Nèpe (ou Corise)



Anax empereur

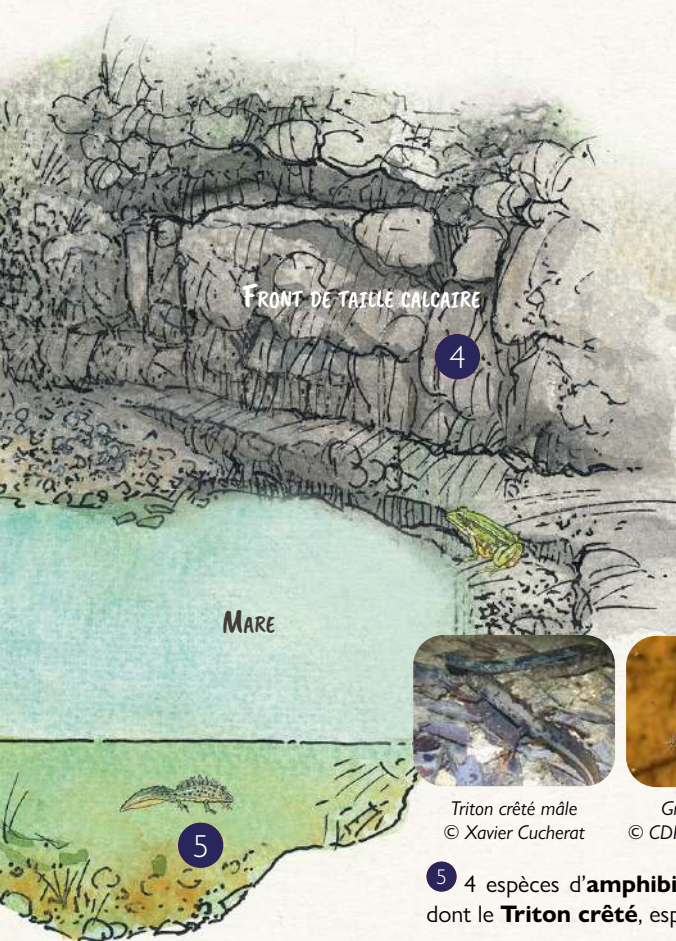


Libellule déprimée (mâle et femelle)



Couple de *Sympetrum sanguin*
accouplement © CDPNE - R. Genix

- 1 Evoluant au-dessus de la mare, plus de 13 espèces d'**odonates** (libellules) peuvent être observées durant la belle saison !



Lézard vert © CDPNE



Lézard des murailles
© CDPNE - B. Cassagne

- 4 Sur le front de taille calcaire, les **lichens** et **mousses** peuvent se développer. Les **lézards** aiment s'y réchauffer dès les premiers rayons du soleil.



Triton crête mâle
© Xavier Cucherat



Grenouille verte
© CDPNE - B. Cassagne



Triton palmé
© CDPNE - Vivert

- 5 4 espèces d'**amphibiens** sont présentes sur la réserve dont le **Triton crêté**, espèce protégée au niveau national.



C'est au printemps et en été que tout ce petit monde grouille autour de la mare. À certaines heures de la journée, lorsque l'air se réchauffe, il est facile d'entendre les grenouilles et de voir le ballet des libellules à la saison des amours. Pendant des heures, on peut observer la très territoriale Libellule déprimée poursuivre l'Anax empereur. Les tritons, eux, remontent seulement de temps en temps à la surface, soyez patient et vigilant...



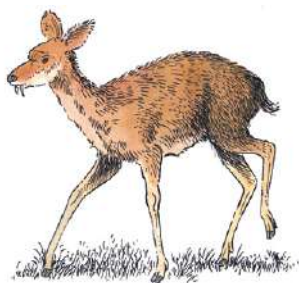
SUR LA RÉSERVE, UNE RECHERCHE SCIENTIFIQUE EN MOUVEMENT

LES TEMPS ANCIENS : L'ABBÉ BOURGEOIS ET L'AMPHIMOSCHUS DE PONTLEVOY

Le patrimoine géologique présent à Pontlevoy est étudié de longue date. C'est avec l'abbé Bourgeois (1819-1878), « père » de la paléontologie dans le Loir-et-Cher que tout débute. Homme de foi et directeur du collège de Pontlevoy à partir de 1869, il se consacre en parallèle à la géologie, la paléontologie et l'archéologie. La **paléontologie**, science des êtres disparus, est encore balbutiante en cette première moitié du XIX^{ème} siècle. C'est donc seul qu'il réalise de nombreuses fouilles en différentes localités de la région Centre, lui permettant de réunir d'importantes collections paléontologiques, minéralogiques et préhistoriques dans le musée qu'il crée à Pontlevoy.



© Anne-Laure Boukef
Archives diocésaines - Blois



Représentation d'*Amphimoschus pontleviensis*
© Pic Bois (d'après F. Chevrier)

L'AMPHIMOSCHUS PONTELEVIENSIS

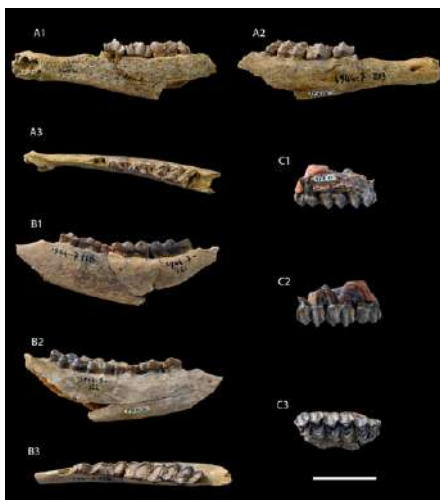
L'abbé Bourgeois va décrire, en 1873, l'emblématique petit ruminant de Pontlevoy, ***Amphimoschus pontleviensis***. Il porte le nom de « pontleviensis », c'est à dire « de Pontlevoy », pourtant, ses restes fossiles n'ont pas été trouvés à Pontlevoy mais à Thenay, localité se trouvant à moins de 2 km de Pontlevoy. L'abbé Bourgeois aura sans doute préféré lui donner le nom de la localité dont il dépendait...

Dépourvu d'appendices crâniens caractéristiques des ruminants (bois pour les cerfs), l'*Amphimoschus* possédait néanmoins des dents de sabre. La description, en 2021, d'une nouvelle espèce d'*Amphimoschus*, sur la base d'un crâne découvert en Chine, a permis d'éclairer l'origine géographique de ce groupe et également de comprendre sa parenté au sein des ruminants. En effet, l'*Amphimoschus* chinois possède des proto-cornes qui le placeraient à la base des Bovidae (ancêtre des vaches).

Lectotype

© Lilian Cazes - Muséum d'Histoire Naturelle de Paris

Série type d'*Amphimoschus pontleviensis* de Pontlevoy, France : Lectotype. A MNHN.FP.876, mâchoire inférieure droite avec alvéoles canines, p2, p3-m1, et partie antérieure du trigonide de m2 ; Paralectotypes. B MNHN.FP.1070, mâchoire inférieure droite avec p3-m3 fortement usés ; C MNHN.FP.873, mâchoire supérieure droite avec M1-M3 ; en vue linguale, labiale et occlusale.



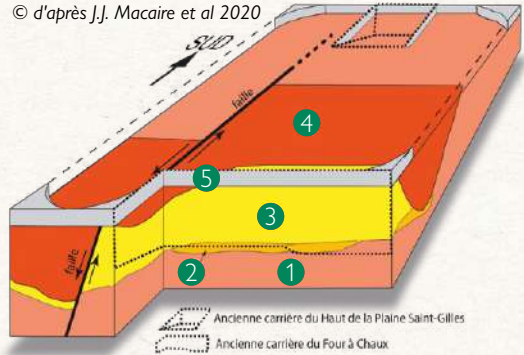
LES TEMPS MODERNES : PALÉOENVIRONNEMENTS ET FAILLE

Dans les siècles qui ont suivi, de nombreux géologues ont étudié les fossiles, les modes de dépôt des sédiments et la formation des roches de Pontlevoy, permettant ainsi de reconstituer ses paléoenvironnements (environnements anciens présentant les types de milieu et le climat aux différentes périodes géologiques). Comme tout environnement, un paléoenvironnement se compose d'un milieu (biotope), ainsi que des êtres vivants qui y évoluent (biocénose).

En 2015, une étude géophysique et des forages effectués par le laboratoire de géologie de l'**université de Tours** ont permis de préciser l'extension des diverses **formations**, ou **couches géologiques**, connues sur la réserve (**Calcaire de Beauce, Sables et Marnes de l'Orléanais et du Blésois, Faluns du blésois**). Une nouvelle formation postérieure aux précédentes a ainsi été identifiée, ce sont les **sables rougeâtres fluviatiles**.

Une faille, peut-être liée à la formation des Alpes, a été aussi mise en évidence, suite à l'observation d'un décalage des formations présentes dans la carrière du Four à Chaux. Elle traverse la réserve naturelle sur la totalité de sa longueur, du nord au sud.

Schéma de la faille sur la réserve
© d'après J.J. Macaire et al 2020



- ⑤ Formation superficielle
- ④ Sables fluviatiles rougeâtres
- ③ Faluns du blésois
- ② Sables et marnes de l'Orléanais et du Blésois
- ① Calcaire de Beauce



Crochon de faille © CDPNE - YV



Lorsque vous vous trouvez en face de la carrière, vous pouvez observer les couches qui s'inclinent légèrement vers la gauche. Ces déformations sont dues à l'action de la faille sur les couches initialement horizontales. Cette inflexion des couches à proximité d'une faille est appelée **crochon de faille**. Même si nous nous trouvons dans le Bassin parisien, peu touché par les séismes anciens, des fractures se sont tout de même créées au cours du temps. Mais rassurez-vous, la terre ne risque pas de s'ouvrir sous vos pieds !



Pour aller plus loin : J.J. Macaire et al, 2020, La Réserve Naturelle Régionale géologique de Pontlevoy (Loir-et-Cher, France) : présentation et nouvelles données sur les formations miocènes au sud de Blois, Bulletin inf. géol. Bass. Paris, (2020) Vol. 57, N° 2 p. 34-59.

Les paléoenvironnements des quatre formations présentes à Pontlevoy sont décrites plus précisément dans les pages suivantes.



DES SABLES DE RÉFÉRENCE INTERNATIONALE



Sables et argiles
© C. Le Doussal

LE FACIÈS PONTILÉVIEN

Situé dans la partie la plus à l'est de l'extension de la **Mer des Faluns**, le secteur de Pontlevoy-Thenay présente une succession de couches sédimentaires correspondant à des **sables de plages** déposés par les marées, en eau peu profonde (souvent inférieure à 10 m) et en zone littorale. On retrouve dans ces sables un mélange de nombreux coquillages comme les huîtres, les murex, les porcelaines, ... et un sable jaune clair constitué en majorité de grains de quartz arrachés aux formations de Sologne ou apportés par les fleuves côtiers.

Les courants marins assez forts, changeant souvent de direction et l'agitation de la houle qui balayaient

le fond du golfe ont déposé ces matériaux en constituant des figures sédimentaires caractéristiques, bien visibles sur la coupe des faluns de la réserve : **stratification oblique ou entrecroisée** de minces lits superposés de sable. Les fossiles s'y trouvent parfois dans un parfait état de conservation.

Les géologues ont donné à cette configuration sédimentaire typique de la région de Pontlevoy le nom de **faciès pontilévien**.

Ce faciès pontilévien des faluns existe également en Indre-et-Loire, comme par exemple à Manthelan, Paulmy, Semblançay ou dans la Vienne à Mirebeau.

LA BIOZONE MN5 DE PONTLEVOY-THENAY

Une **biozone** est la division de base des divisions biostratigraphiques fondées sur le contenu en fossiles des couches sédimentaires.

Une biozone d'association (cénozone) est définie par un ensemble de couches contenant un assemblage spécifique de fossiles pour une localité donnée à une période donnée. Pour les époques du Miocène et du Pliocène en Europe (- 23 à - 2 Ma), on utilise la zonation MN pour Mammal Neogene. À Pontlevoy et Thenay, on trouve la biozone d'association MN5 qui s'étend de - 16,4 Ma à - 14,2 Ma.

Cette période voit notamment l'apparition du *Dicrocerus* (ruminant de la famille des cerfs) et du petit singe *Pliopithecus* en Europe et la disparition de nombreux carnivores dont *Cynelos* (Amphicyonidae connu à l'Aquitainien du Lac de Beauce). Elle regroupe à la fois des fossiles marins et continentaux qui ont été décrits dans les faluns.



Pliopithèque © Manuela Aiglstorfer
Musée d'Histoire Naturelle de Mayence



Dicrocerus © Michael Rasser - Musée national d'histoire Naturelle de Stuttgart

Pontlevoy est donc la localité type de la **biozone MN5**, référence internationale pour les paléontologues.



Cynelos © Denny Navarra

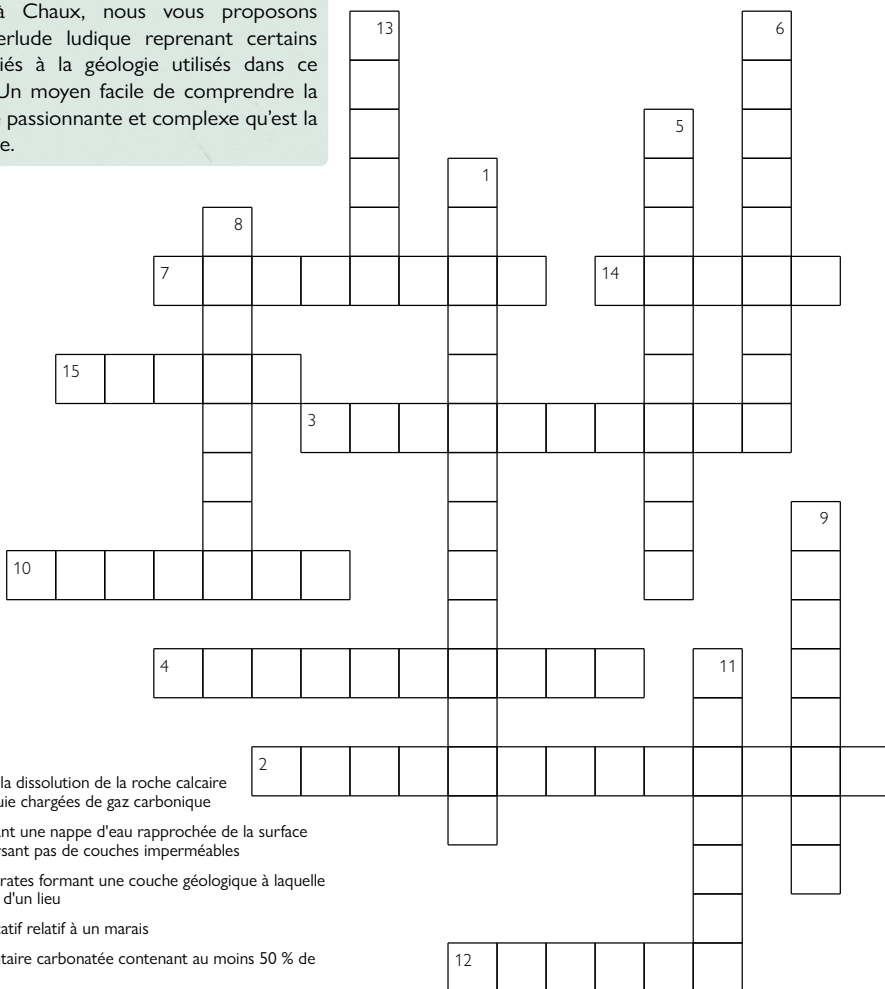


À vous de jouer !

GLOSSAIRE GÉOLOGIE

Avant de détailler la description des quatre paléoenvironnements de la carrière du Four à Chaux, nous vous proposons un interlude ludique reprenant certains mots liés à la géologie utilisés dans ce livret. Un moyen facile de comprendre la science passionnante et complexe qu'est la géologie.

Résultats !



Vertical

1. Processus lié à la dissolution de la roche calcaire par les eaux de pluie chargées de gaz carbonique
5. Adjectif qualifiant une nappe d'eau rapprochée de la surface du sol et ne traversant pas de couches imperméables
6. Ensemble de strates formant une couche géologique à laquelle on associe le nom d'un lieu
8. Adjectif qualificatif relatif à un marais
9. Roche sédimentaire carbonatée contenant au moins 50 % de calcite (CaCO_3)
11. Division de base des divisions biostratigraphiques fondées sur le contenu en fossiles
13. Catégorie dans laquelle on peut ranger une roche ou un terrain et qui est déterminée par la nature de cette roche et ou son contenu en fossiles

Horizontal

2. Science qui étudie les êtres disparus essentiellement connus par leurs restes fossiles ou les traces de leur activité
3. Etage de l'ère Tertiaire pendant lequel le Calcaire de Beauce s'est formé
4. Adjectif qualificatif relatif aux cours d'eau (rivière ou fleuve)

7. Adjectif qualificatif relatif à un lac

10. Division stratigraphique de l'ère Tertiaire comprenant les étages de l'Aquitainien, du Burdigalien, du Langhien et du Serravalien sur la Réserve Naturelle

12. Cassure de terrain avec déplacement relatif des parties séparées

14. Embouchure d'un fleuve (divisé en plusieurs bras), dans la mer ou dans un lac, où s'accumulent les sédiments dans une zone de forme plutôt triangulaire

15. Roche sédimentaire détritique, de mer peu profonde, composée de sable et de très nombreux débris de coquilles



LA FALUNIÈRE DU « FOUR À CHAUX »

La carrière du Four à Chaux, ancienne falunière exploitée pour les sables qu'elle renferme, est un espace de grand intérêt scientifique depuis le début du XX^{ème} siècle. Certaines couches géologiques qui la composent sont une référence internationale. L'exploitation des sables a servi, entre autre, à la construction de la voie ferrée de Blois-Montrichard à la fin du XIX^{ème} siècle.

QUATRE FORMATIONS SÉDIMENTAIRES = QUATRE MILIEUX DE DÉPÔT DIFFÉRENTS

C'est la présence des quatre formations géologiques visibles dans une même carrière qui rend le site du Four à Chaux d'un grand intérêt scientifique et pédagogique. Mais la coupe exposée est fragile. La pluie, le vent, le gel et les animaux fouisseurs provoquent régulièrement la chute de pans de sable. Une étude précise qu'il reste moins de 10 m d'extension des faluns en arrière du front. La meilleure protection consiste à laisser en place le sable déjà tombé au pied du front.



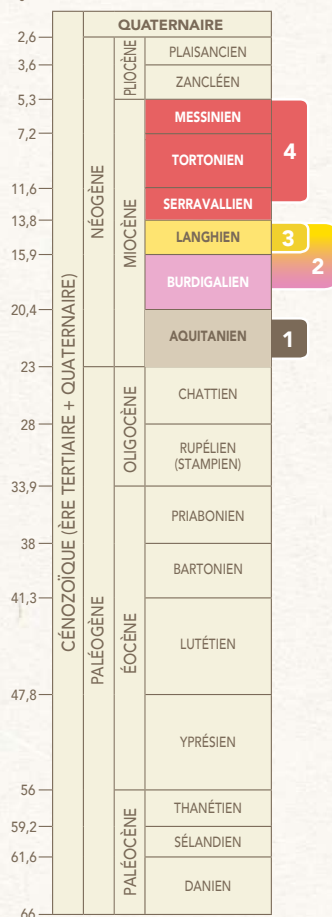
Un bac à échantillonnage est à votre disposition au pied du front de taille.

Il vous permet d'observer de près et de toucher les sédiments des 4 formations géologiques. Comparez les sédiments de chaque bac et retrouvez quel sédiment correspond à quelle formation. Pour vous aider, regardez bien leur couleur, la taille et la composition des grains de sable, si la roche est meuble ou dure... Les explications données dans les pages suivantes sur les formations et leurs sédiments sont de bonnes indications !



ÉCHELLE STRATIGRAPHIQUE

Âges en Ma = Millions d'années



COUPE STRATIGRAPHIQUE DE LA FALUNIÈRE DU FOUR À CHAUX



© d'après Carole Mercier - Graphixen
(Expo « Faïre du Blésois » Muséum d'histoire Naturelle de Blois)

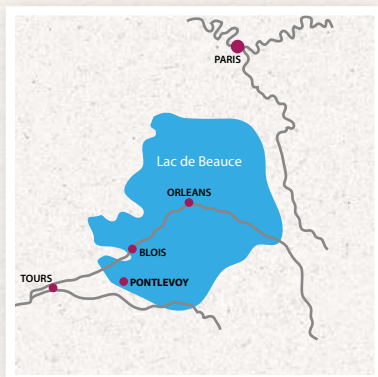


Pontlevoy et Thenay forment la localité type du MNS, ce qui en fait la référence mondiale pour cette biozone. Cette période caractérise les mammifères présents en Europe de l'Ouest entre -16,4 et -14,2 Ma.

FORMATION 1

Un lac marécageux en climat chaud à l'Aquitarien (-23 Ma à -20 Ma)

À l'Aquitarien se développent des environnements lacustres (de lac) à palustres (de marais) temporaires, caractéristiques d'environnements chauds et à périodes arides. Le Lac de Beauce, composé d'étendues d'eau douce, couvre la Beauce plus au nord et s'étend jusqu'à Pontlevoy.



LA ROCHE ISSUE DU LAC DE BEAUCE

Le Calcaire de Beauce est la roche témoin de la présence du Lac de Beauce (voir page 10).

Une roche calcaire est généralement composée de 90 à 100 % de carbonate de calcium (CaCO_3). La calcite est le minéral dominant. Le calcaire se forme par précipitation chimique, à partir d'une eau chargée en hydrogénocarbonate de calcium. La précipitation est le résultat de l'absorption du dioxyde de carbone (CO_2) par les êtres vivants dans l'eau ; c'est une précipitation indirectement biochimique.

On trouve, dans la vaste dépression lacustre de Beauce, de nombreuses formes de calcaire (faciès de calcaire à grain fin, de calcaire à fragments, de calcaire conglomératique polyphasé, de calcaire à oncoïdes, de calcaire silicifié). Elles témoignent de la grande variabilité, temporelle et spatiale, des conditions de sédimentation dans cet ancien lac.

À Pontlevoy, le calcaire est un calcaire à grain fin. L'origine de la masse calcaire peut être la conséquence de la concentration de calcite suite à l'évaporation de l'eau au cours de phases de régressions lacustres, ou de la précipitation du calcaire suite à l'assimilation chlorophyllienne du CO_2 par les végétaux (Charophytes) et/ou par le micro-phytoplancton (cyanobactéries, diatomées) **A**.

Il s'y ajoute la **calcification** : processus de dépôt et fixation de sels calcaires (ions calciums et carbonates combinés) dans les sols calcimorphes (dont la formation est liée à la présence abondante de calcaire), dans le cas des faciès palustres.

On observe dans ce calcaire des traces d'êtres vivants à cette époque : emplacements de petites racines de végétaux soulignées par des oxydes de fer et/ou de manganèse **B** et fantômes d'animaux d'eau douce comme des ostracodes (petits crustacés) **C** ou des gastéropodes pulmonés (escargots terrestres) **D**.

Ce calcaire a ensuite été érodé au cours du temps, l'eau de pluie ayant créé des fissures très visibles sur la surface du calcaire (phénomène de karstification) **E**.

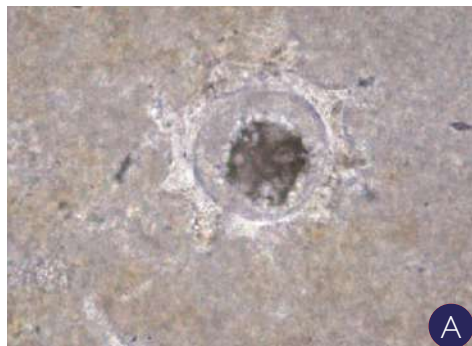
FACIÈS DU CALCAIRE DE BEAUCE DANS LA CARRIÈRE DU HAUT DE LA PLAINE SAINT-GILLES

SERRAVALIEN

LANGHIEN

BURDIGALIEN

AQUITANIEN



- A** Fragment de moulage d'axe internœud avec fantômes de cellules corticales d'une algue charophyte (microfaciès, LPNA x400).
© Jean Bréhéret
- B** Empreintes de racines (faciès « vermiculé ») ;
© Claude Le Doussal
- C** Fantômes de valves d'ostracodes (microfaciès LPNA x100) ; © Jean Bréhéret
- D** Fantômes de coquilles de gastéropodes dulçaquicoles (microfaciès, LPNA x100)
© Jean Bréhéret
- E** Surface calcaire kartstifiée du Four à Chaux
© CDPNE - Blandine Cassagne

MILIEU ET ANIMAUX DU LAC DE BEAUCE

Le Calcaire de Beauce est généralement pauvre en fossiles de grands vertébrés. Néanmoins on retrouve, dans certains sites proches de Pontlevoy, la présence de tortues, de ruminants, de tapirs, de rhinocéros...



Limnæa et Planorbis fossiles
© ENE - B. Cassagne

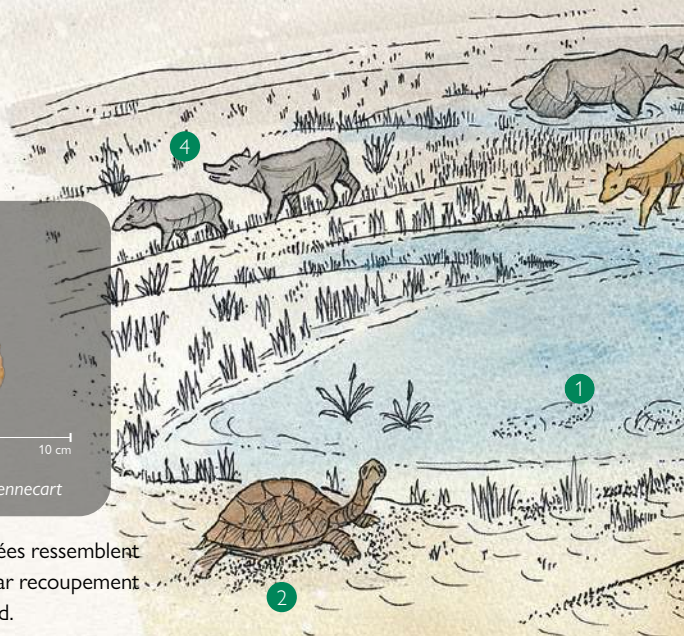
1 Les **planorbis** et **limnæes** sont deux gastéropodes pulmonés (possédant des poumons). Ils attestent que le milieu était lacustre. On les observe encore aujourd'hui dans nos mares ou nos aquariums.



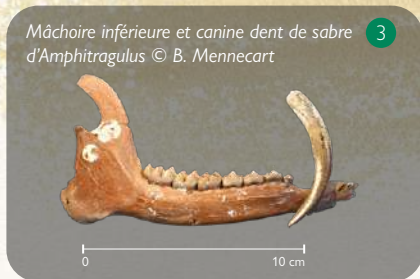
Carapace de tortue Testudinata © B. Mennecart

2 Les **tortues terrestres** retrouvées ressemblent beaucoup à celles que l'on connaît et par recoupement attestent d'un milieu tempéré ou chaud.

3 L'**Amphitragulus** est un ruminant primitif qui fait partie d'une lignée éteinte. Plus petit qu'un chevreuil, ce ruminant n'avait aucun appendice crânien mais possédait des dents de sabre ! Les mâles utilisaient leurs canines lors de joutes, comme les cerfs utilisent les bois. Son pied était bien adapté au sol meuble des environnements marécageux.



Mâchoire inférieure et canine dent de sabre d'**Amphitragulus** © B. Mennecart



Morceau de mâchoire inférieure de *Paratapirus* © B. Mennecart



4 Le **Paratapirus** est un des rares tapirs présent localement. Il mangeait des feuilles. Sa présence laisse présumer d'un environnement boisé chaud.

Morceau de mâchoire inférieure de *Protaceratherium* © B. Mennecart



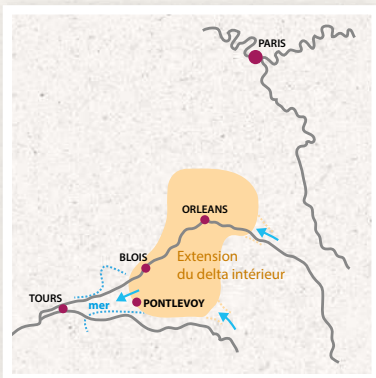
5 Le **Protaceratherium minutum** est un des plus petits rhinocéros de cette époque. Il fait partie du groupe des Aceratheriinae qui littéralement signifie les « rhinocéros sans cornes ».

0 10 cm



Morceau de mâchoire inférieure de *Cynelos* © B. Mennecart

6 Le prédateur le plus abondant est **Cynelos** de la famille des Amphicyonidae, surnommée « chien-ours ». Il pesait près de 50 kg et était mésocarnivore. Il mangeait entre 50 et 70 % de viande complétée par des petits invertébrés, des champignons, des fruits, ou des plantes.



FORMATION 2

Un système deltaïque fluvial en climat chaud et humide au Burdigalien/Langhien (-20 Ma à -15 Ma)

Des rivières venant du Massif Central convergent dans l'ancienne dépression lacustre. Les eaux fluviales rejoignent la mer située à l'ouest en formant un delta. Ces rivières déposent progressivement au fond de leur lit des sables et des marnes.

LA ROCHE ISSUE DU DELTA

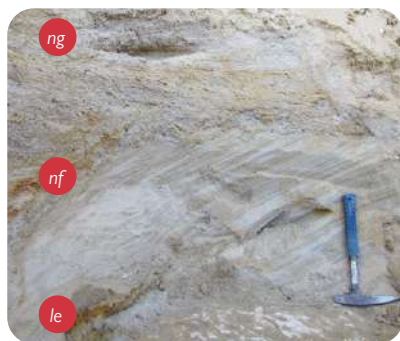
À Pontlevoy, les Sables et Marnes de l'Orléanais et du Blésois (SMOB) constituent un ensemble de formations sédimentaires caractéristique d'un environnement fluvial de delta datant d'environ -18 à -15 Ma.

Dans les SMOB, la taille des grains des sables varie latéralement et verticalement : **niveau de sable fin à lits obliques** (nf), **niveau de sable grossier** (ng) ravinant le niveau fin ; ce ravinement révèle l'existence d'un chenal creusé par un courant dans le sable fin. **Les niveaux argileux** ont la forme de lentilles (le).

Ces divers aspects sédimentologiques résultent des variations de l'énergie de l'eau et des courants dans les bras de rivière ou des berges inondées du delta.

La composition des sables grossiers

Les grains de quartz et de feldspaths principalement, mais aussi les minéraux lourds (tourmaline, zircon, staurotite, andalousite, épidote, grenat...), indiquent que ces matériaux proviennent du Massif Central (décomposition des roches magmatiques et métamorphiques puis transport des minéraux par les rivières jusqu'à Pontlevoy).



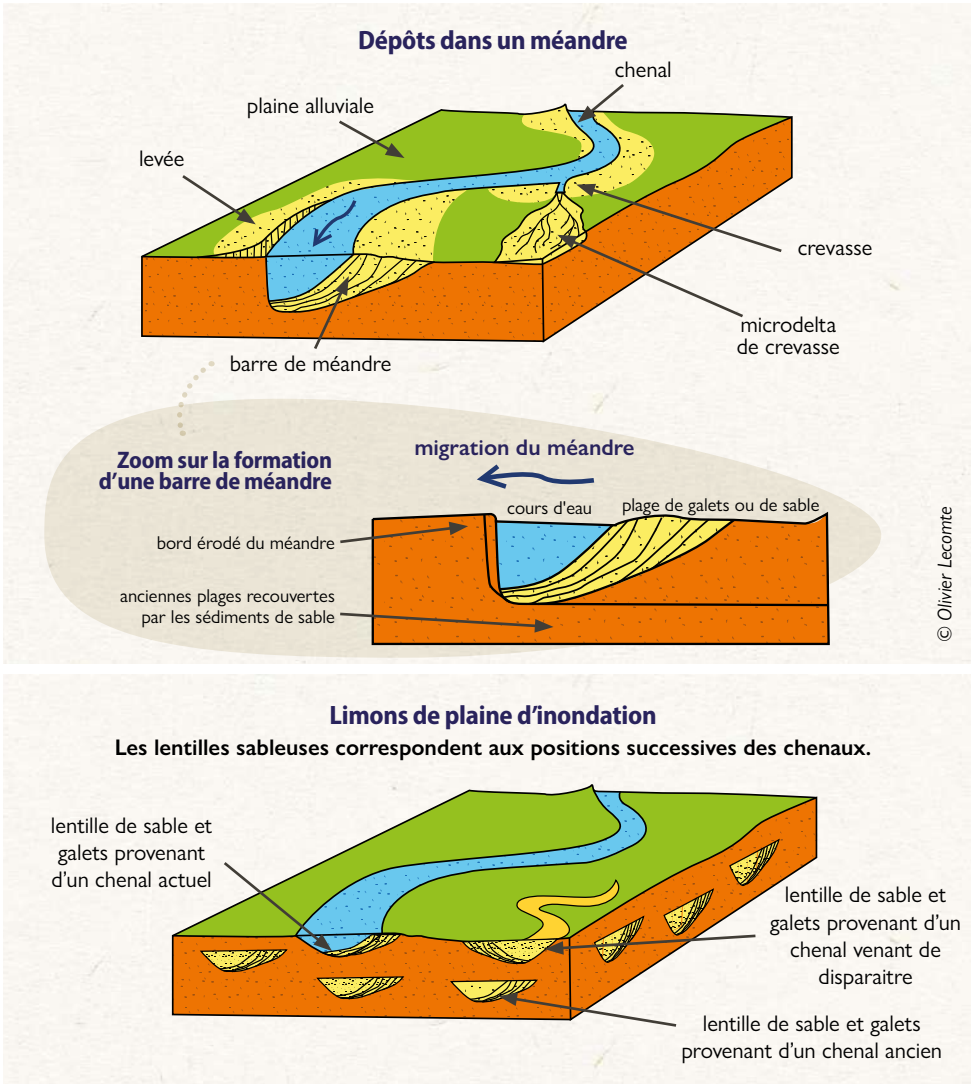
Zoom sur les sables grossiers

DÉPÔTS DES SABLES ET ARGILES DANS UN LIT DE RIVIÈRE

Sédimentation des réseaux de rivières à méandres

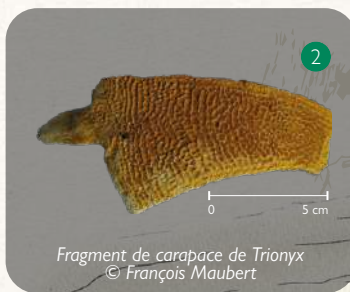
La sédimentation se fait sur la rive intérieure du chenal sous forme d'une barre de méandre. La barre s'accroît latéralement en même temps que la migration du méandre. Elle est constituée de sable disposé en litage oblique de grande taille. Le fond du chenal est pavé de galets. Le chenal est bordé par des levées qui le séparent de la plaine d'inondation couverte de dépôts fins. Si une levée est crevée pendant une crue, des sables se répandent dans la plaine d'inondation sous forme d'un microdelta de crevasse.

Les séquences des dépôts de rivières à méandre sont « positives » : elles débutent par un pavage de galets (sédimentation très grossière) et se terminent par des limons de plaine d'inondation (sédimentation très fine) montrant des traces de sols et de végétation.

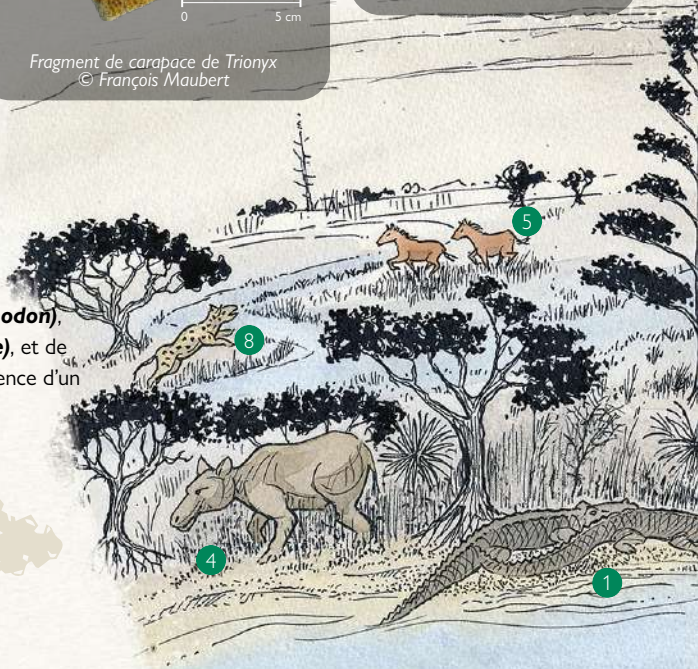


MILIEU ET ANIMAUX DU DELTA

La diversité des fossiles retrouvés dans les sédiments indique que l'environnement correspondait à un delta traversant une forêt sous un climat chaud (plus de 20°C de moyenne à l'année) et humide. Les SMOB de Pontlevoy ont longtemps été considérés comme datant du Burdigalien. Les nouvelles données paléontologiques laissent supposer qu'ils se sont déposés jusqu'au Langhien. Cette période correspond à l'**Optimum Climatique du Miocène moyen** : il n'a plus jamais fait aussi chaud sur Terre depuis.

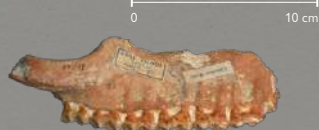


La présence de crocodiles (*Diplocynodon*), de tortues aquatiques (*Trionichidae*), et de castors (*Steneofiber*) atteste l'existence d'un milieu fluviatile chaud.



Brachypotherium était un rhinocéros massif inféodé aux milieux marécageux.





5
Mâchoire supérieure d'*Anchitherium aurelianense*
© B. Mennecart

L'*Anchitherium aurelianense* est le plus ancien équidé européen (famille des chevaux). Cet animal possédait trois doigts aux pattes et mesurait seulement 50 cm au garrot ! Ce mammifère, originaire d'Amérique du Nord, aurait conquis l'Eurasie à partir de 19,5 Ma par le détroit de Béring.

6

Molaire de
Prodeinotherium
© C. Le Doussal

0 10 cm

7

Mâchoire inférieure, canine
de *Procervulus*
© B. Mennecart



Bois de *Dicrocerus elegans*
© B. Mennecart

Tous les ruminants possédaient des dents de sabre à Pontlevoy ! On y observe le plus ancien cervidé connu : *Procervulus*. On retrouve aussi des animaux appartenant aux lignées des ruminants actuels tels que les chevrotains, girafes-okapis, bovins-antilopes-ovins, cerfs... *Dicrocerus* est un de ces représentants.

0 10 cm



Morceau de mâchoire inférieure
d'*Amphicyon* © B. Mennecart

Amphicyon est un Amphicyonidae pouvant atteindre plus de 200 kg, soit la taille d'un lion ! Sa dentition montre qu'il était capable de broyer les os à la manière d'une hyène.

FORMATION 3

Un littoral de golfe marin sous un climat chaud et humide au Langhien (-16 Ma à -14 Ma)

Au cours du Langhien, la Mer des Faluns est un vaste golfe venant de l'Océan Atlantique selon la direction de la Loire actuelle.

Pontlevoy se trouve au fond d'une baie où la mer a, pendant deux ou trois millions d'années, alternativement avancé et reculé à de nombreuses reprises.

LA ROCHE ISSUE DU GOLFE MARIN LITTORAL

La Mer des faluns a déposé des sables grossiers, graviers et blocs de grès, riches en coquilles d'huîtres, puis des sables coquilliers qui indiquent un environnement de dépôt marin côtier.

Dans la région de Pontlevoy ce sable est constitué d'un mélange de sable jaune clair à majorité de grains de quartz apportés par les fleuves depuis le Massif Central ou repris à des formations sédimentaires plus anciennes, et de débris de coquillages carbonatés comme les huîtres, les murex, les porcelaines, ...

Les fossiles s'y trouvent dans un état variable de conservation en fonction de l'énergie de leur milieu de dépôt. Plus l'énergie est importante (grande marée, tempête...) , plus les coquilles sont fracturées.

Ce sable coquillier se nomme un **falun**. Le falun a été localement transformé en grès à ciment calcaire, sous forme de lentilles ou de bancs.

Partie indurée en grès



Falun de blésois :
accumulation de coquilles
dans les sables

© C. Le Doussal



Une multitude d'animaux et de plantes vivait à l'époque du Langhien, sur terre et dans la mer.

La vitrine de fossiles vous montre certains de ces coquillages. Avez-vous déjà observé sur nos plages des coquillages qui leur ressemblent ? Sans aucun doute ! Mais beaucoup des espèces de fossiles du Langhien n'existent plus de nos jours ou bien se trouvent dans des mers beaucoup plus chaudes.

Coquilles de mollusques des faluns du Langhien
© C. Le Doussal



Faisceaux à litage oblique : un litage oblique indique un transport par un courant. Les lits sablo-coquilliers de même pente forment un faisceau. Les obliquités différentes correspondent à des sens différents des courants marins (courants de marées).

Litage oblique dans les faluns présentant le faciès pontilévien
© C. Le Doussal



COMMENT SE FORMENT LES FAISCEAUX À LITAGE OBLIQUE ?



1.

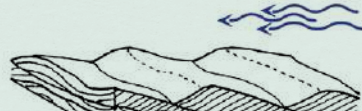
Mise en place et progression d'un train de rides sous l'action d'un courant unidirectionnel.

2.



Arrivée d'un second train de rides écrétant les premières.

3.



Arrivée d'un troisième train de rides : écrêtement (érosion localisée) et dépôt par apposition de lamines successives.

Formation des litages obliques dans un milieu marin © Claude Le Doussal - Le Four à Chaux Pontlevoy 2007

Blocs de grès falunien avec coquilles d'*Ostrea edulis* (huître plate) : ce bloc de grès s'est formé dans les sables de la plage. Ses arêtes ont été usées par les vagues puis le bloc a été colonisé par les huîtres. Démantelé de nouveau par les vagues, il a ensuite été déplacé puis incorporé à des sables coquilliers.

Bloc de grès colonisé par les huîtres Ostrea edulis
© CDPNE - B.Cassagne

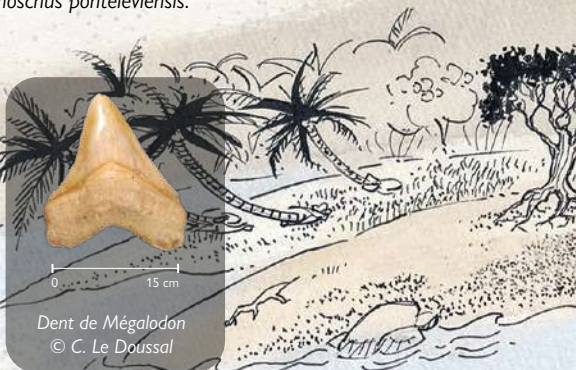


MILIEU ET ANIMAUX VERTÉBRÉS DU GOLFE MARIN LITTORAL

Les associations de mollusques, de coraux, d'oursins, de poissons, de requins et de raies, indiquent que cette mer était chaude (en moyenne 20°C). Les vertébrés marins sont notamment représentés par les lamantins et le requin géant Mégalodon. Du fait de la proximité de la côte, les fleuves ont pu charrier en mer les carcasses d'animaux morts plus à l'intérieur des terres. C'est comme cela que l'on peut trouver dans les sables coquilliers des restes de proboscidiens (groupe dont font partie les éléphants), du petit singe arboricole *Pliopithecus* ou de l'animal emblématique de Pontlevoy, *Amphimoschus pontlevoyensis*.

1 Le **géant Mégalodon** (*Otodus megalodon*) appartient à la vingtaine d'espèces de requins connus dans les faluns. Sa taille adulte variait de 10 à 15 mètres. Il se nourrissait de grosses proies comme les lamantins.

Le Mégalodon s'est probablement éteint il y a seulement 2,6 Ma, soit peu de temps avant l'apparition du genre *Homo* (2,3 Ma). Une dent de Mégalodon pouvait mesurer jusqu'à 15 cm de longueur !

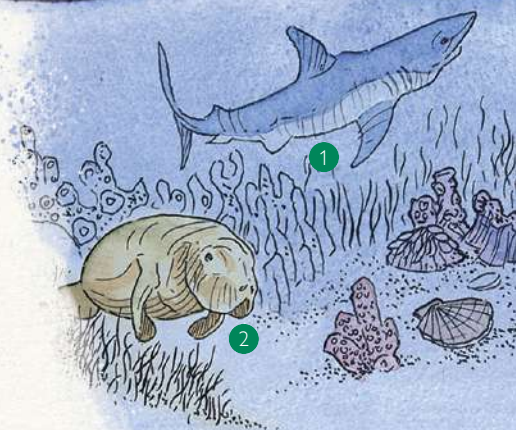


Le squelette fragile de la plupart des poissons ne permet pas de retrouver les poissons sous forme fossile dans des sédiments sableux.

Le seul moyen de déterminer les espèces de poissons est de retrouver des dents ou des otolithes. Les otolithes sont des minuscules concrétions minérales de l'oreille interne des poissons. Il faut donc que le géologue soit très attentif pour ne pas les confondre avec des grains de sable.



Otolithes de poissons



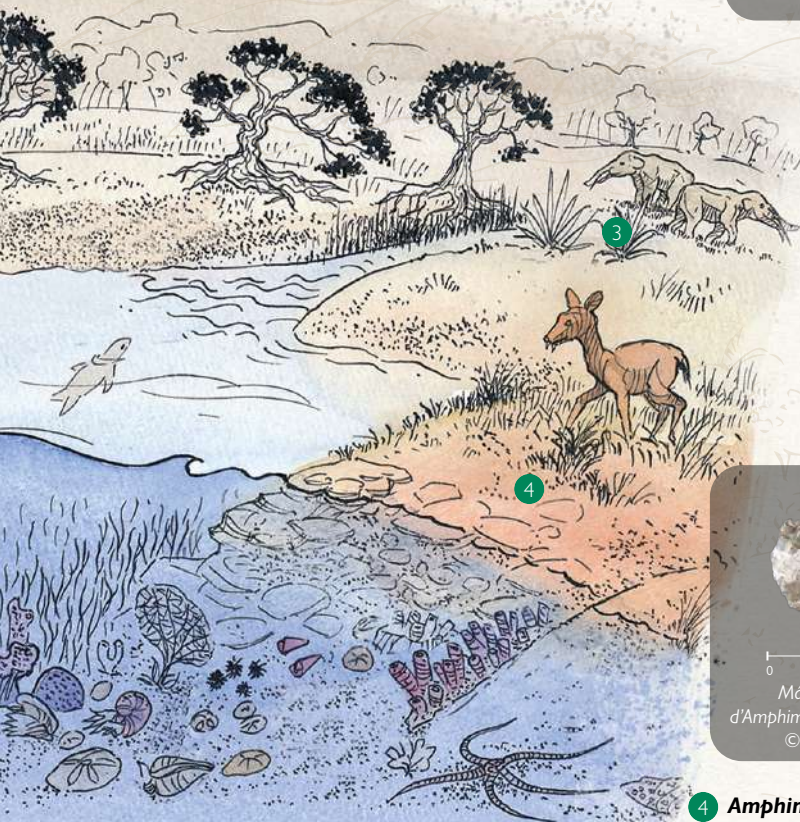
3 Le **Gomphotherium** est un gros proboscideen (2 m de hauteur pour 4 m de longueur) à double paire de défenses. Il mangeait des feuilles et de l'herbe, évitant ainsi une compétition alimentaire avec les autres proboscidiens terrestres.



0 10 cm

Molaire de *Gomphotherium*

© C. Le Doussal



0 5 cm

Mâchoire partielle
d'*Amphimoschus pontelevis*

© C. Le Doussal

2 Le **Metaxytherium** fait partie de la famille des lamantins, mammifères marins herbivores apparentés aux éléphants. Appelés aussi siréniens, ils mangent, dorment et se reproduisent en milieu aquatique estuarien.

4 **Amphimoschus pontelevis**, le ruminant le plus iconique des faluns de Pontlevoy, représente une espèce primitive de bovidés (vaches, chamois ou gazelles). Possédant des dents de sabre, il était cependant dépourvu de corne.

COQUILLAGES ET CRUSTACÉS DE LA MER DES FALUNS



Crassostrea
© C. Le Doussal



Ostrea edulis
© C. Le Doussal

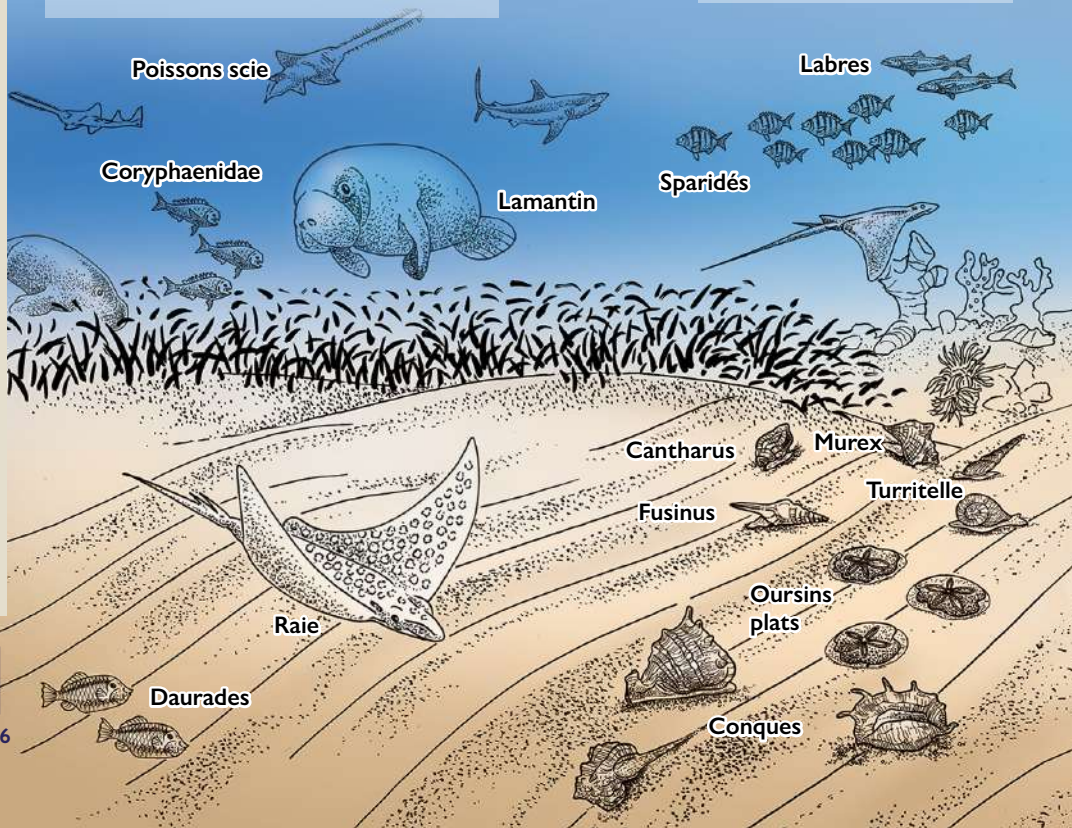
Dans les **herbiers marins de posidonies**, la vie était foisonnante ! Les mollusques divers, les crustacés et les petits poissons venaient s'y cacher. C'est là que venaient brouter les lamantins...

En grand nombre, l'**huître Crassostrea** (mollusque bivalve) est un très bon marqueur paléoenvironnemental. Elle définit, par sa présence, l'existence d'un golfe sous un climat tropical à sub-tropical. Les huîtres **Ostrea edulis** (mollusques bivalves), préfèrent « croître » sur les blocs calcaires ou gréseux se trouvant sur le littoral aux battements des marées.



Potamides
© C. Le Doussal

Les **Potamides** (mollusques gastéropodes) sont très adaptables ! Ils peuvent vivre à la fois en eaux douces ou salées, ce qui leur permet de survivre dans de nombreux milieux. Leur présence atteste de l'arrivée d'eau douce de rivières au niveau du littoral marin.



La faune marine est extrêmement diversifiée dans la Mer des Faluns avec plus de 700 espèces de mollusques, dont l'emblématique coquille Saint Jacques géante *Gigantopecten ligurianus* et les huîtres *Crassostrea* et *Ostrea*. On y trouve aussi des bryozoaires, des micro-organismes unicellulaires (foraminifères...), des arthropodes (balanes, crustacés...) et une vingtaine d'espèces d'échinodermes dont des oursins plats. La faune de poissons est très riche avec notamment des requins, des barracudas, des dorades, des labres, ou encore des poissons lunes, scies, globes, chirurgiens...



Siderastraera
© C. Le Doussal



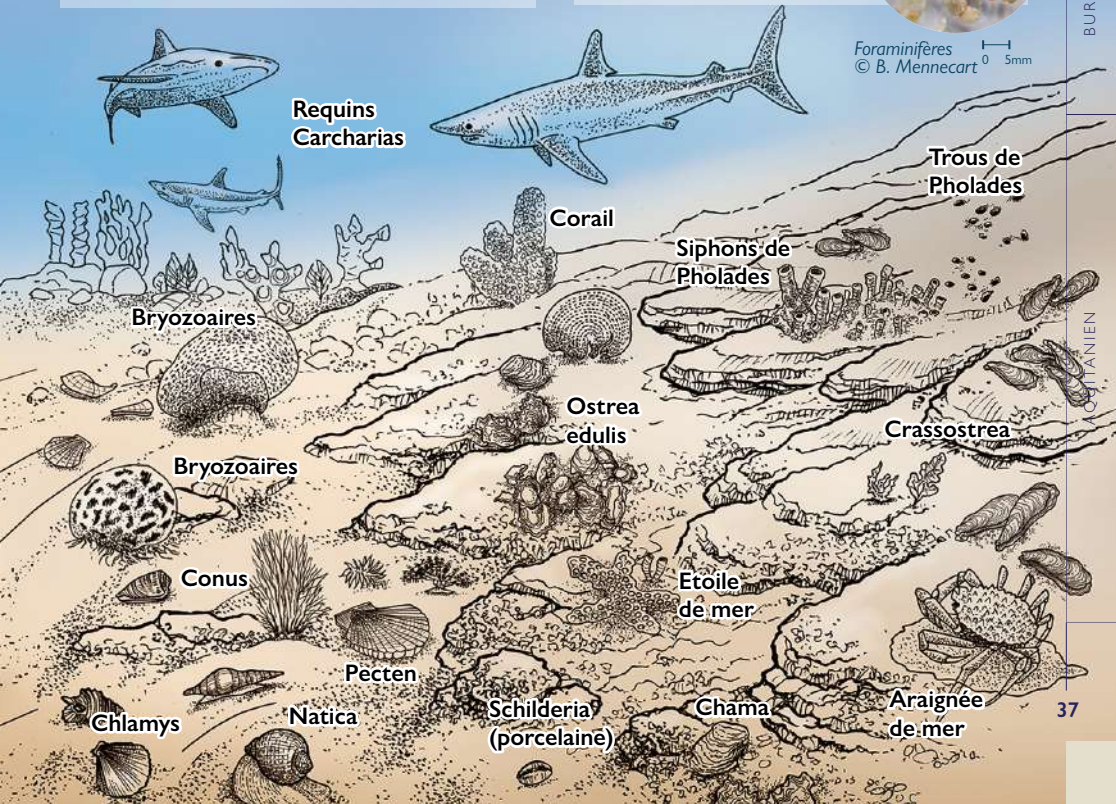
Hornera © C. Le Doussal

Bien que les **coraux** et les **bryozoaires** (animaux vivant en colonies fixées sur un substrat) ressemblent à des plantes, ce sont pourtant des immeubles à animaux ! Chaque petit trou visible correspond à la loge d'un animal (zoécie) qu'il a lui-même créée en sécrétant du calcaire. Ces organismes coloniaux sont généralement de grands constructeurs et sont caractéristiques des mers chaudes et peu profondes.

Les **foraminifères** sont des animaux unicellulaires (protozoaires) surtout marins qui s'entourent d'une coquille (test) de chitine ou de calcaire. Ils sont de très petite taille (de moins d'un millimètre à quelques centimètres) mais sont extrêmement nombreux. Ils sont représentés par près de 190 espèces à Pontlevoy. Ce sont de très bons fossiles stratigraphiques, permettant de comparer l'âge des terrains situés dans des régions différentes, car ils vivent peu longtemps et sont très répandus dans toutes les mers du monde.



Foraminifères
© B. Mennecart



UN MOLLUSQUE ÉTONNANT : LA PHOLADE

Si vous observez bien la surface calcaire dans la carrière, vous pourrez découvrir une multitude de petits trous.

Ces trous ont été creusés par un animal : **la pholade**. Les pholades sont des mollusques bivalves perforants (Pholadidés). Ils ont créé ces alvéoles dans le Calcaire de Beauce, grâce à des petites « dents » placées au bout de leur coquille. Ces animaux vivaient dans la zone de battement des marées le long du littoral, sortant leur siphon pour se nourrir à marée haute.



Coquille de pholades et surface perforée © C. Le Doussal



Surface calcaire et perforations de pholades
© CDPNE B. Cassagne

Mais alors, à quelle période vivaient les pholades ?

Le calcaire s'est formé à l'Aquitanien, a localement été érodé par les rivières du delta puis comblé par les SMOB au Burdigalien/Langhien, puis la mer des Faluns est arrivée tout doucement, au cours du Langhien. La mer était ici si peu profonde que pendant longtemps, l'effet des marées couvrait et découvrait la surface calcaire, permettant ainsi aux pholades de s'installer dans la zone de battement des marées. Plus tard, au Langhien, la mer est devenue plus profonde, les sables (Faluns du blésois) se sont doucement déposés et ont fini par recouvrir la surface calcaire et les pholades. Les pholades ont donc vécu à la période... langhienne !



Tous les animaux représentés dans ces reconstitutions ont été retrouvés sous forme fossile dans les couches géologiques. Pourtant, un groupe est

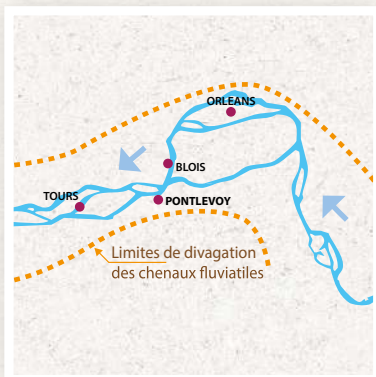
manquant, celui des oiseaux... N'y avait-il donc pas d'oiseau de l'Aquitanien au Serravalien ? En fait, les ossements d'oiseaux sont très fragiles, on les retrouve rarement dans les couches. Les quelques fossiles d'oiseaux retrouvés n'étaient pas assez complets pour réussir à déterminer une espèce. Il nous est alors impossible de vous en proposer une représentation !

FORMATION 4

Des rivières en milieu continental

(de -14 Ma à nos jours)

Depuis 14 Ma, à partir du Serravallien, le paysage, continental, a changé plusieurs fois : chaud et humide, puis périglaciaire ou tempéré à partir du Quaternaire.

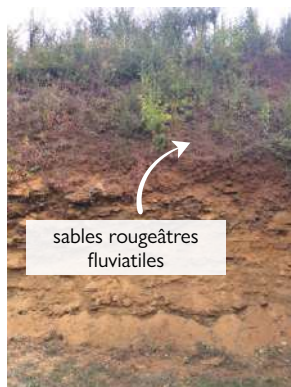


Après le Langhien, la mer s'est retirée progressivement vers l'ouest (régression), et la région de Pontlevoy est devenue continentale. En surface, l'altération des roches émergées et l'érosion ont repris.

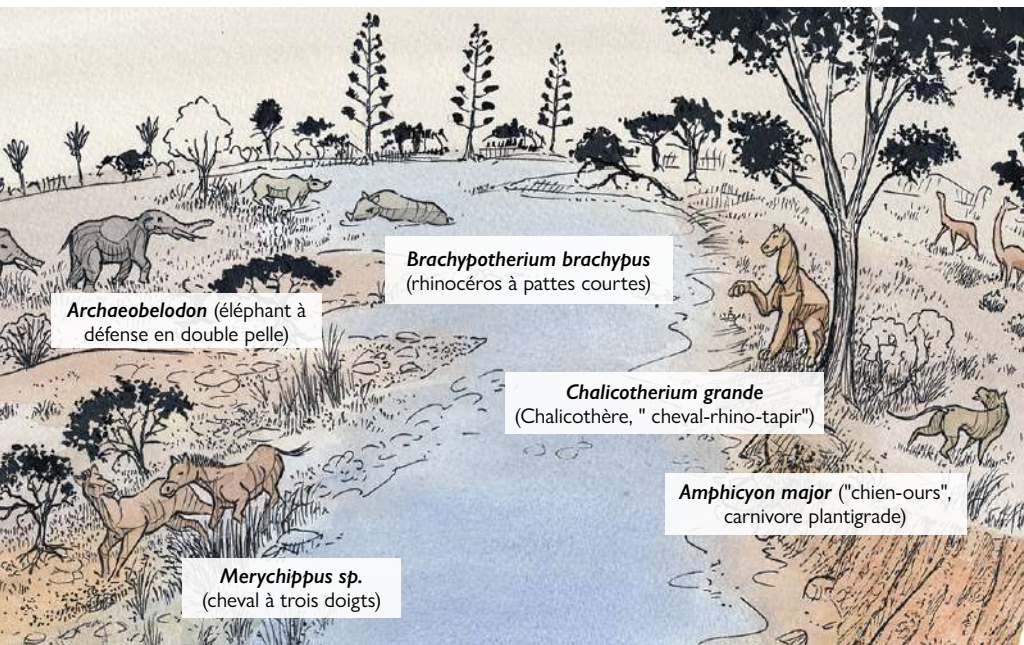


Des rivières se sont installées, leur tracé évoluant au cours du temps vers celui du réseau hydrographique actuel. Les sables rougeâtres fluviaux témoignent de l'érosion des faluns langhiens altérés. Ils ne contiennent pas de fossiles à Pontlevoy, néanmoins, des morceaux de bois fossilisés y ont été retrouvés dans d'autres localités du Loir-et-Cher.

Fossile de bois silicifié
© Jean Jacques Macaire



© CDPNE B. Cassagne



Archæobelodon (éléphant à défense en double pelle)

Brachypotherium brachypus
(rhinocéros à pattes courtes)

Chalicotherium grande
(Chalicothère, "cheval-rhino-tapir")

Merychippus sp.
(cheval à trois doigts)

Amphicyon major ("chien-ours",
carnivore plantigrade)

La biodiversité actuelle dans la carrière du « Four à Chaux »

La surface calcaire dure et le front de taille sableux, de texture assez meuble, permettent de nos jours l'installation de nombreuses espèces animales et végétales.

① Des **animaux fouisseurs** nichent dans les sables (Hirondelles de rivage, Martins pêcheurs, abeilles et guêpes fouisseuses, araignées). Certains ont une action qui fragilise le front de taille, mettant localement sa stabilité en péril (terriers de lapins, renards, ...).

© Dessin Ptc Bois



② De nombreux insectes et arthropodes circulent ou vivent au pied du front de taille. On y retrouve la **Mante religieuse**, le **Grillon champêtre** et des espèces d'araignées rares et caractéristiques d'un milieu très sec dont **Achartaucherius scuris**, espèce observée pour la première fois en 2012 en région Centre-Val de Loire.



Mante religieuse et Grillon
© CDPNE B. Cassagne



Achartaucherius scurilis
© J. Lissner



Vipérine commune et abeille charpentière
Orobanche picridis © CDPNE B. Cassagne

③ Sur le sol pauvre du fond de la carrière, pousse une flore diversifiée telles la **Vipérine commune** et diverses **orobanches**. Les plantes mellifères à grandes fleurs attirent, au cours de l'été, de nombreux insectes pollinisateurs en un bourdonnement incessant.



Les hirondelles arrivent au printemps et repartent vers des contrées plus chaudes à la mi-août.

Pour les observer, restez silencieux au niveau du belvédère. Regardez-les nourrir leurs petits, elles font des va-et-vient vers les nids, dans un drôle de ballet.



Hirondelles de rivage

©CDPNE R. Genix et B. Cassagne



Crapaud commun

© CDPNE B. Cassagne



Coronelle lisse

© CDPNE B. Cassagne

4 Sur le calcaire ou le grès, les reptiles se réchauffent (**Coronelle et Lézard des murailles**). Parfois les animaux s'y reposent ou s'accouplent, en particulier ceux qui viennent de la mare voisine (**Crapaud commun, Grenouille verte, libellules**).

La présence du **Leste sauvage**, libellule peu répandue dans la région, indique l'existence à Pontlevoy d'une faune qui mérite d'être remarquée.



Grenouille verte

© CDPNE B. Cassagne

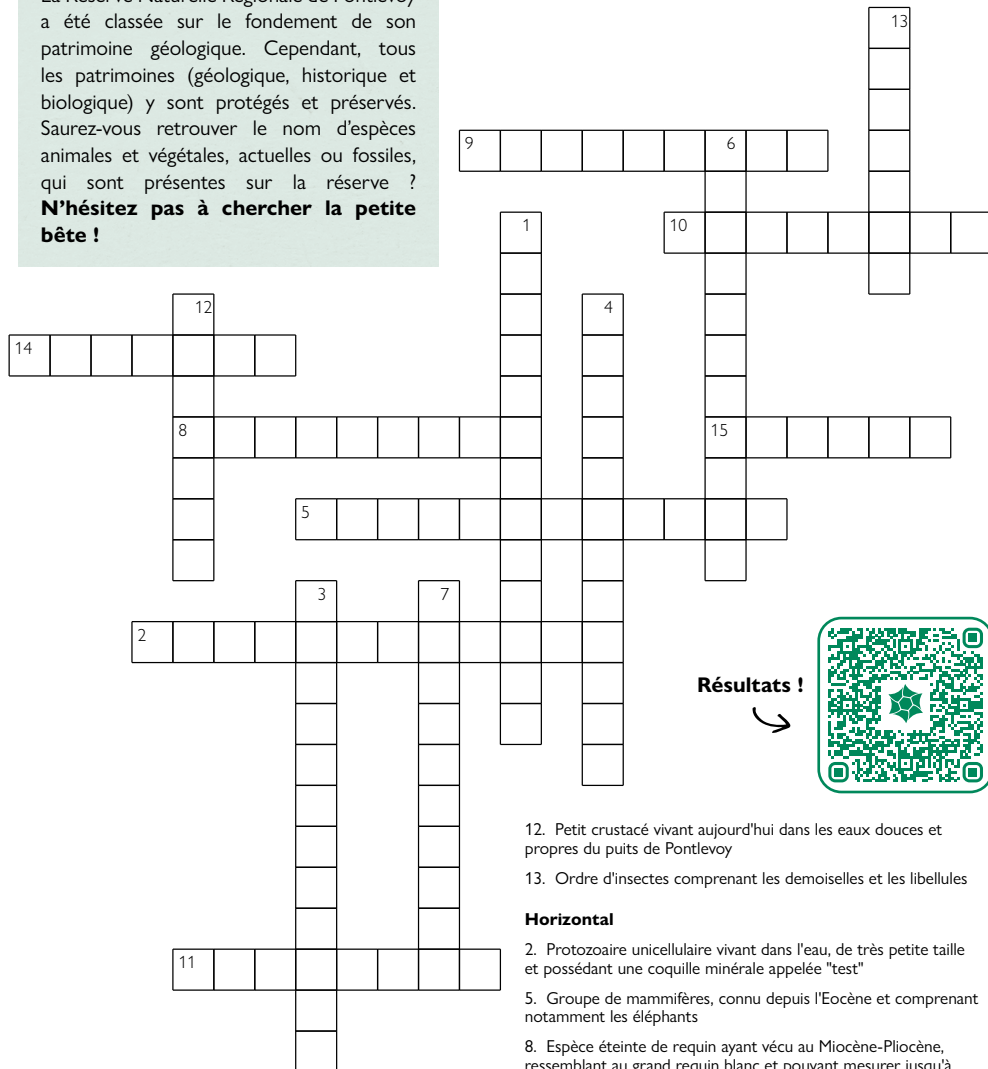


Leste sauvage © DR



À vous de jouer ! FAUNE & FLORE

La Réserve Naturelle Régionale de Pontlevoy a été classée sur le fondement de son patrimoine géologique. Cependant, tous les patrimoines (géologique, historique et biologique) y sont protégés et préservés. Saurez-vous retrouver le nom d'espèces animales et végétales, actuelles ou fossiles, qui sont présentes sur la réserve ? **N'hésitez pas à chercher la petite bête !**



Résultats !



Vertical

1. Animal qui, à l'occasion de ses déplacements, transporte des grains de pollen des anthères mâles d'une fleur vers le stigmate femelle d'une autre fleur
3. Ruminant sans bois et possédant des dents de sabre connu en Europe au Miocène, "chouchou" de l'abbé Bourgeois
4. Genre éteint de singes eurasiatiques du Miocène servant de référence pour le début de la biozone MN5
6. Huître de très grande taille se retrouvant en très grand nombre dans les Faluns du Blésois
7. Oiseau migrateur qui s'installe parfois dans des nids creusés dans le sable en haut du front de taille du Four à Chaux

12. Petit crustacé vivant aujourd'hui dans les eaux douces et propres du puits de Pontlevoy

13. Ordre d'insectes comprenant les demoiselles et les libellules

Horizontal

2. Protozoaire unicellulaire vivant dans l'eau, de très petite taille et possédant une coquille minérale appelée "test"
5. Groupe de mammifères, connu depuis l'Eocène et comprenant notamment les éléphants
8. Espèce éteinte de requin ayant vécu au Miocène-Pliocène, ressemblant au grand requin blanc et pouvant mesurer jusqu'à 15 mètres
9. Genre de plantes herbacées parasites, généralement de couleur jaune paille, sans chlorophylle
10. Mammifère aquatique herbivore vivant en eaux littorales peu profondes et tropicales ayant inspiré la légende des sirènes
11. Famille de plantes très diversifiée, possédant un bulbe et dont l'orchis bouc fait partie
14. Mollusque bivalve marin, dit térébrant, utilisant sa coquille asymétrique pour creuser des loges dans la roche calcaire dure
15. Amphibien urodèle faisant partie de la famille des salamandres et vivant à la fois dans le milieu aquatique et sur la terre ferme

INFORMATIONS ET ACCUEIL DU PUBLIC

Emplacement bus / 6 places + 1 place Personne à Mobilité Réduite (PMR) de parking disponibles en entrée de réserve.
Accès libre et gratuit 7j/7.

Les carrières patrimoniales fermées sont accessibles sur demande auprès du CDPNE.

Des animations gratuites sont programmées chaque année (Journées de la Géologie, Journées du patrimoine, Journée des Faluns...). Animations de groupes sur demande, tarifs auprès du CDPNE.

Renseignements et réservations au CDPNE :
www.cdpne.org - 02 54 51 56 70



Site labellisé Tourisme et handicaps
pour tous les handicaps.

Un circuit Personnes à Mobilité Réduite (PMR) permet d'accéder à pied à la réserve à partir de la Mairie de Pontlevoy (Circuit PDES - Plan Départemental des Espaces, Sites et Itinéraires).

Site labellisé « Espace Naturel Sensible ».



Pour en savoir plus sur la géologie du Loir-et-Cher et du Centre-Val de Loire

- <http://www.geologie41.cdpne.org/>
- Claude Le Doussal, 2015, Découverte géologique du Loir-et-Cher, CDPNE / Thierry Mulder, Nicolas Charles, Claude Le Doussal, 2018, Curiosités géologiques en Loir-et-Cher, Editions BRGM / Jean-Jacques Macaire, Jean-Gabriel Bréhéret, 2018, Curiosités géologiques de Touraine, Editions BRGM / Nicolas Bost, 2021, Curiosités géologiques en Indre, Editions BRGM / Nicolas Charles, Pierrick Graviou, 2021, Curiosités géologiques en Loiret, Editions BRGM / Nicolas Charles, 2015, Guide géologique Centre-Val de Loire, OMNISCIENCE

Le réseau des Réserves Naturelles en Centre-Val de Loire et autres sites de la région et du département

<https://www.reserves-naturelles.org/centre-val-de-loire>
<https://www.centre-valde Loire.fr/explorer/sortir-saerer/seavader-dans-les-reserves-naturelles-regionales>
https://www.departement41.fr/fileadmin/user_upload/4_Ses_missions/autre_mission/nature41/livret_ens.pdf



Remerciements

Nous tenions à remercier les personnes ayant contribué à l'élaboration du livret guide.

Coordinateur : Blandine CASSAGNE (CDPNE)

Ecriture des textes : Blandine CASSAGNE, Jean-Jacques MACAIRE, François MAUBERT, Bastien MENNECART, Robert WYNS, Anne-Laure BOUEFF

Relecteurs : Yves THISSE, Danae THIVAIOU, Laurence BOURDIN, Laurence DESFOUGERE, Cécile GAY, Alphée DUFOUR, Yann VIVIEN

Dessins : © PIC BOIS (Aménagements de la RNR géologique de Pontlevoy)

Graphiste : © Olivier LECOMTE

Photos : Fossiles Collection Muséum d'Histoire Naturelle de Blois. © C. Le Doussal / Photos Fossiles Collection Muséum de Bâle : © Bastien Mennecart / Autres Photos : © CDPNE

La région Centre-Val de Loire présente des richesses écologiques remarquables qui sont très souvent liées à l'eau : zones humides de la Brenne et de la Sologne, paysages de vallées. Ces territoires contribuent aussi au développement du tourisme. L'eau constitue également une ressource pour l'eau potable, l'agriculture et l'industrie avec les grandes nappes d'eau souterraine.

Située à 30 kilomètres au sud de Blois, la Réserve Naturelle Régionale géologique de Pontlevoy renferme un patrimoine géologique dont la période s'étale de - 23 millions d'années à nos jours. Les roches qui la composent sont issues de l'action de l'eau, qu'elle provienne d'un lac, d'une rivière ou d'une mer. Elle est un témoin important de l'activité d'exploitation de la roche régionale par les carriers.

Aujourd'hui, l'eau de la nappe phréatique de Beauce est visible à l'affleurement sur la réserve et concourt à la formation d'une mare temporaire accueillant de nombreuses espèces protégées (odonates, amphibiens...).

La Réserve Naturelle a été aménagée en 2018 afin d'accueillir tous les publics, y compris les publics avec handicaps.



Autorité de classement :
Région Centre-Val de Loire

Gestionnaire :
Comité Départemental de la
Protection de la Nature et de
l'Environnement (CDPNE)

Propriétaires :
Mairie de Pontlevoy, CDPNE

Pour tout renseignements :
CDPNE - Cité administrative - 34 avenue du Maréchal Maunoury - 41000 BLOIS
tél. 02 54 51 56 70 - contact@cdpne.org