

Les sédiments pléistocènes de la paléo-Loire et leur discordance sur les micaschistes hercyniens, plage de la Mine d'or, Pénestin, Morbihan

Image de la semaine | 24/05/2021

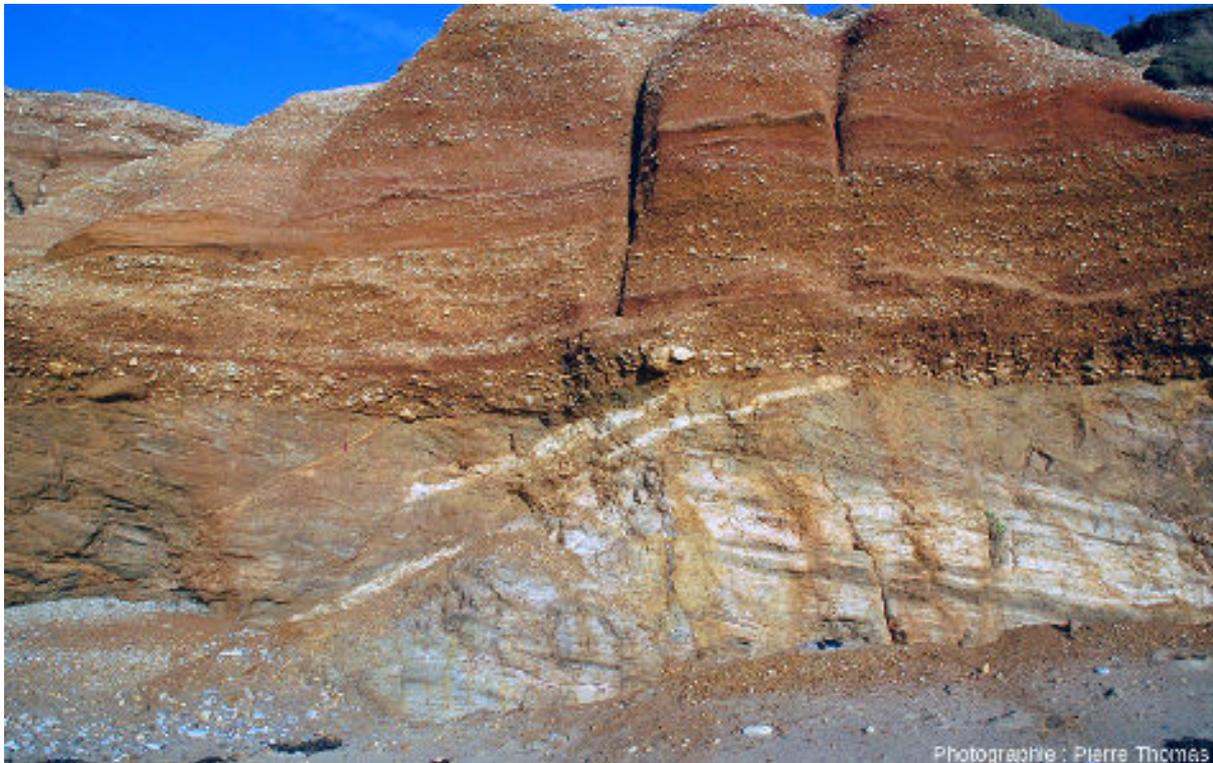
Pierre Thomas

Laboratoire de Géologie de Lyon / ENS Lyon

Olivier Dequincey

Résumé

Discordance Pléistocène / Paléozoïque sur une plage du Morbihan.



Source - © 2009 Pierre Thomas

Figure 1. Discordance entre des sédiments quaternaires horizontaux et des micaschistes paléozoïques, plage de la Mine d'or, Pénestin (Morbihan).

Les sédiments sont constitués de strates de conglomérats alternant avec des strates sableuses. La base de ces sédiments est constituée d'un conglomérat grossier et induré et, de ce fait, légèrement en saillie. Ces sédiments reposent par une surface d'érosion qui a valeur de discordance, sur des micaschistes, anciens sédiments datant probablement du Paléozoïque inférieur, métamorphisés pendant l'orogénèse hercynienne et injecté par des filons de pegmatite.

Localisation par fichier kmz de la [plage de la Mine d'or de Pénestin \(Morbihan\)](#).



Source - © 2009 Pierre Thomas

Figure 2. Zoom sur la discordance entre des sédiments quaternaires horizontaux et des micaschistes paléozoïques sur la plage de Pénestin (Morbihan).

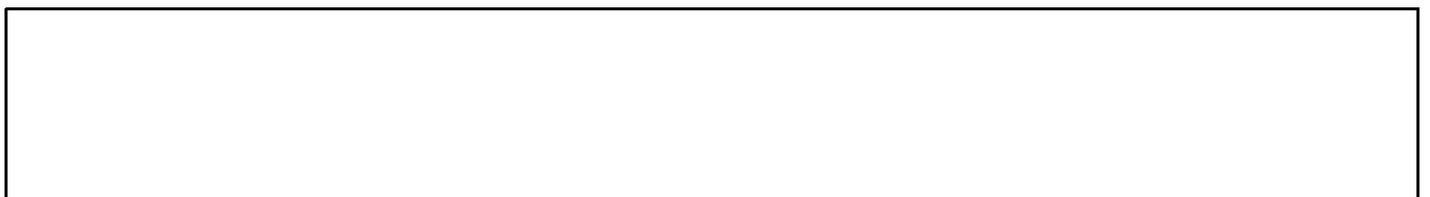
Les sédiments sont constitués de strates de conglomérats alternant avec des strates sableuses. La base de ces sédiments est constituée d'un conglomérat grossier et induré et, de ce fait, légèrement en saillie. Ces sédiments reposent par une surface d'érosion qui a valeur de discordance, sur des micaschistes, anciens sédiments datant probablement du Paléozoïque inférieur, métamorphisés pendant l'orogénèse hercynienne et injecté par des filons de pegmatite.

La plage de la Mine d'or de Pénestin, située juste au Sud de l'estuaire de la Vilaine, montre des sédiments détritiques pas (ou très peu) déformés reposant en discordance sur des micaschistes. Cette discordance sépare deux terrains "distants", chronologiquement parlant, de plus de 450 Ma quant à l'âge du protolithe, et plus de 300 Ma si on ne prend en compte que l'âge du métamorphisme du socle. Ces micaschistes ont été intensément altérés sous climat chaud pendant la première moitié du Cénozoïque. Cette altération est même localement allée jusqu'à la formation de cuirasses latéritiques (maintenant disparues). C'est l'érosion de ces anciens sols rouges qui est à l'origine de la couleur des sédiments récents recouvrant les micaschistes. Ces sédiments sont essentiellement d'origine fluviale, avec des passées indiquant un milieu côtier. La datation de ces lits de galets, graviers et sable n'est pas aisée à cause de la quasi-absence de fossile.

La notice de la carte géologique de La Roche-Bernard (carte assez ancienne, publiée en 1975) décrit ainsi cette formation : « *e-Fx, Éocène à Wurm. Formations de Pénestin et de Larmor. La formation de Pénestin a une position stratigraphique encore controversée. Il semble cependant se dégager des travaux divers que nous sommes en présence d'un témoin, sur substratum cristallophyllien arénisé au Tertiaire, de dépôts éocènes, argileux, bariolés, peu épais, suivis d'une formation plio-quaternaire. Cette dernière est représentée par des sables jaunes et des cailloutis rouges reposant sur une dalle conglomératique ferruginisée. Viennent ensuite des couches ocracées, des cailloutis colorés à patine brun-rouge, des limons beiges, les faciès argileux présentant des caractères périglaciaires (pingos, coins de glace). Il s'agit donc d'une formation compréhensive témoignant d'une certaine permanence des actions géologiques et des dépôts, dans cette région, de l'Éocène à l'Holocène.* »

Depuis la publication de cette carte (1975), et en particulier depuis (1) la découverte d'un biface en 1988, (2) des campagnes de géophysique en mer, (3) de nouvelles méthodes de datation comme la résonance paramagnétique électronique, (4) l'intégration des variations de faciès dans les variations eustatiques du Pléistocène... les études donnent à cette série un âge de -600 000 à -300 000 ans (de la fin du Günz au début du Riss). Des explications et des détails sont donnés sur la page [Histoire géologique de la falaise de la Mine d'Or \(Pénestin\)](#) du laboratoire Géosciences Rennes, et dans le [bulletin annuel de 2006 de l'Association vendéenne de géologie](#) (pages 44 à 57).

Nous regarderons des détails ou des vues d'ensemble de cette discordance (photographies 1 à 8), puis des détails de la série sédimentaire (photographies 9 à 21) et enfin nous donnerons quelques rapides indications "imaginées" quant à l'origine de ces sédiments.





Source - © 2009 Pierre Thomas

Figure 3. Vue d'ensemble (juste au Nord de la photo 1) de la série de micaschistes et de la série sédimentaire pléistocène, séparée par la discordance qui traverse la photo de gauche à droite, Pénestin (Morbihan).

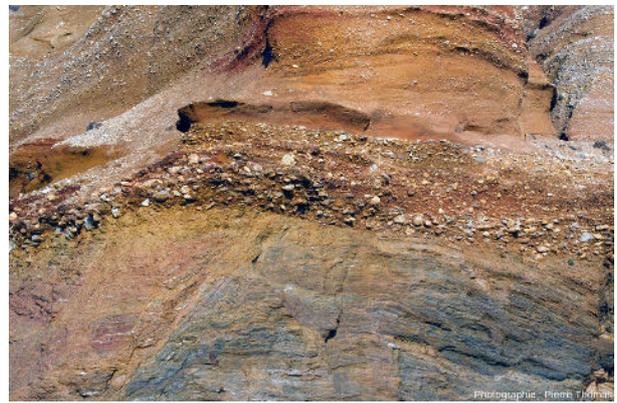
Cette discordance est surmontée par un niveau plus induré et à éléments plus grossiers. Trois failles affectent les micaschistes (mais pas les conglomérats). Les photos 4 et 5 détaillent deux d'entre elles.



Source - © 2009 Pierre Thomas

Figure 4. Détail de la faille visible à droite de la photo de la figure 3, dans les micaschistes paléozoïques de la plage de Pénestin (Morbihan).

Les crochons indiquent un jeu normal.



Source - © 2009 Pierre Thomas

Figure 5. Détail de la faille visible au centre de la photo de la figure 3, dans les micaschistes paléozoïques de la plage de Pénestin (Morbihan).

Les crochons indiquent un jeu normal.



Source - © 2009 Pierre Thomas

Figure 6. Zoom arrière sur la discordance Pléistocène / micaschistes paléozoïques, Pénestin (Morbihan).



Source - © 2009 Pierre Thomas

Figure 7. Falaise montrant la discordance Pléistocène / micaschistes paléozoïques, Pénestin (Morbihan).



Source - © 2009 Pierre Thomas

Figure 8. Vue d'ensemble sur le Nord de la plage de la Mine d'or (Pénestin, Morbihan).

Les photos 6 et 7 ont été prises juste à gauche du parapente. Le niveau conglomératique induré qui surmonte la discordance est bien visible. Il remonte vers le haut de la falaise quand on se dirige vers la gauche de la photo (vers le Nord). Ce niveau surmontant la discordance matérialise le versant de la vallée dans laquelle se sont déposés les galets, graviers et sables pléistocènes.

Les auteurs ayant travaillé sur la série de Pénestin la séparent en trois unités, les unités 1 à 3, surmontées de dépôts éoliens à significations de loess. Dans leur article du [bulletin annuel 2006 de l'AVG85](#), R. Anfray et J. Chauvet décrivent ainsi ces unités.

« Unité 1 : Il s'agit d'un conglomérat consolidé à ciment hétérogène dont la coloration rouge brune est héritée du fer des profils d'altération latéritiques plus anciens. Ce conglomérat est souvent mis en relief par l'érosion et est constitué de blocs de quartz, de grès, de granite et de micaschiste de taille variable, parfois plus de 10 cm. Ces galets présentent parfois une imbrication frustrée, montrant un écoulement vers le Nord-Ouest, et quelques niveaux sableux de quelques décimètres d'épaisseur montrent des litages obliques de courants. »

« Unité 2 : Elle montre des sables ocres très grossiers à très fins. Vers le Nord, des litages obliques de sables grossiers à graviers anguleux indiquant des paléo-courants vers le Nord-Ouest. Vers le Sud, la granulométrie diminue en passant de sables moyens à grossiers mal classés jusqu'à des sables plus fins assez bien classés à litages obliques soulignés par des galets. Ces faciès évoluent verticalement vers des sables très fins, des silts argileux et argilites avec rides de courants parfois opposés caractéristiques des courants de marée (faciès tidaux). »

« Unité 3 : Elle est grossière avec à la base des niveaux conglomératiques, moins grossiers que dans l'unité 1, puis des sables grossiers à moyens et des graviers et galets de quartz, grès et schistes rouges, de nombreuses surfaces d'érosion, se recoupent les unes des autres. Les litages plans obliques indiquent des paléo-courants vers le Sud-Est à l'opposé des 2 unités inférieures. Vers le sommet, des argilites rouges apparaissent dans les niveaux sableux et enfin des niveaux argileux gris lités pourraient correspondre à des dépôts lacustres développés entre les barres sableuses des rivières en tresse. »

« Le conglomérat de l'unité 1 correspond à des cônes alluviaux, les faciès grossiers de l'unité 2 sont des mégarides appartenant à des barres sableuses qui se développent dans le lit des rivières en tresses, entre ces barres se déposent des sables plus fins voire des argiles déposées par des lacs temporaires, lors de l'abandon des chenaux. L'apparition de faciès tidaux (liés aux marées) au sommet de l'unité 2 ainsi que les directions de courants opposées observées entre l'unité 3 et les unités 1 et 2 sont l'expression de deux brusques abaissements du niveau marin qui se sont traduits par le creusement de vallées incisées à remplissage fluviatile puis littoral pour la première (unité 1 et 2). La seconde ne montre qu'un remblayage fluviatile. »

« L'unité 1 traduit le maximum de chute du niveau marin où seuls les plus grossiers subsistent au fond de la vallée. »

« Les faciès grossiers de l'unité 2 correspondent à une lente remontée du niveau marin avec le développement des rivières en tresses qui construisent un prisme de bas niveau. Les faciès fins tidaux sont la conséquence de l'ennoiement de la vallée incisée dû à la montée du niveau marin, autrement dit : une transgression. Le maximum d'inondation se serait traduit par l'ennoiement des interfluves par des argiles marines. L'unité 3 traduit un nouvel épisode de bas niveau marin qui a peut-être érodé le maximum d'inondation précédent. »

« Ces brusques variations de niveau marin sont attribuées à des cycles glaciaires quaternaires situés entre -600 000 ans et -300 000 ans (Mindel et début Riss), âge obtenu par résonance paramagnétique électronique. »



Source - © 2009 Pierre Thomas

Figure 9. Vue sur l'ensemble de la série, du socle de micaschiste à la terre végétale sommitale, plage de la Mine d'or de Pénestin (Morbihan).

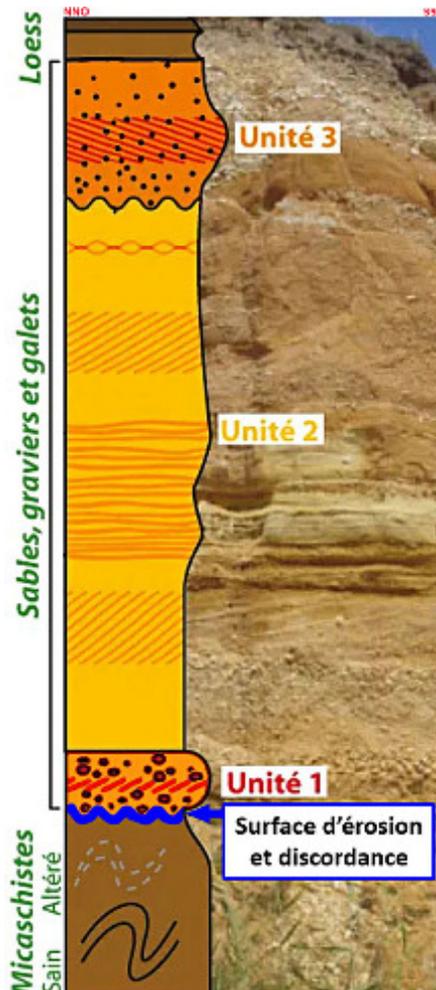
Les différentes unités lithologiques sont indiquées sur la figure 11.



Source - © 2009 Pierre Thomas

Figure 10. Zoom sur l'ensemble de la série, du socle de micaschiste à la terre végétale sommitale.

Les différentes unités lithologiques sont indiquées sur la figure 11. S = socle (micaschistes), U1 à U3 = unités 1 à 3, L = Loess et TV = terre végétale.

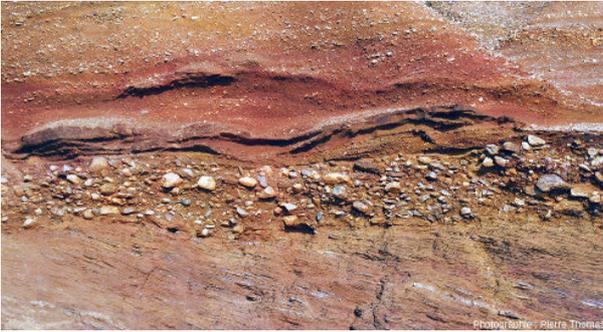


Source - © 2021 D'après OCLM, repris de LGO - Géosciences Rennes, modifié

Figure 11. Log stratigraphique simplifié de la falaise de la plage de la Mine d'or, Pénestin (Morbihan).

Les traits rouges indiquent le pendage des strates, vers le Nord-Ouest dans les

unités 1 et 2, vers le Sud-Est dans l'unité 3.



Source - © 2009 Pierre Thomas

Figure 12. Zoom sur l'unité 1 de la série sédimentaire pléistocène de la plage de la Mine d'or de Pénestin (Morbihan).



Source - © 2009 Pierre Thomas

Figure 13. Zoom sur l'unité 1, ici en saillie, de la série sédimentaire pléistocène de la plage de la Mine d'or de Pénestin (Morbihan).



Source - © 2009 Pierre Thomas

Figure 14. Vue générale centrée sur l'unité 2 de la série sédimentaire pléistocène de la plage de la Mine d'or de Pénestin (Morbihan).

Quand il y a des strates inclinées indiquant une progradation (cf., par exemple, *Progradation et genèse de stratifications obliques* et *Stratifications obliques dans les grès du Cuisien de La Caunette, Hérault*), toutes montrent un courant allant de droite à gauche (du Sud-Est au Nord-Ouest).



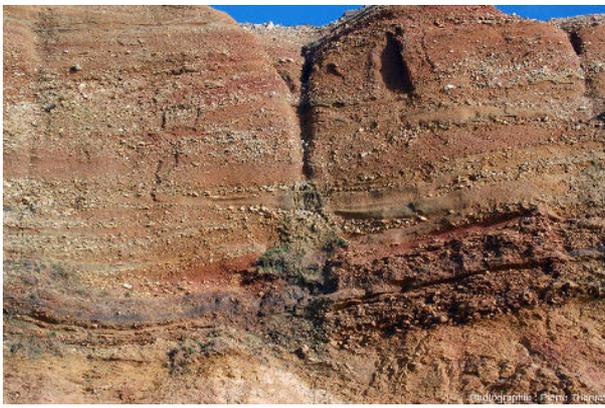
Source - © 2009 Pierre Thomas

Figure 15. L'unité 2 de la série sédimentaire pléistocène de la plage de la Mine d'or de Pénestin (Morbihan).



Source - © 2009 Pierre Thomas

Figure 16. L'unité 2 de la série sédimentaire pléistocène de la plage de la Mine d'or de Pénestin (Morbihan).



Source - © 2009 Pierre Thomas

Figure 17. Zoom sur l'unité 2 de la série sédimentaire pléistocène de la plage de la Mine d'or de Pénestin (Morbihan).



Source - © 2020 Fabrice Robin

Figure 18. Zoom sur l'unité 2 de la série sédimentaire pléistocène de la plage de la Mine d'or de Pénestin (Morbihan).



Source - © 2009 Pierre Thomas

Figure 19. Vue sur un chenal complexe érodant/recoupant l'unité 2 de la série sédimentaire pléistocène de la plage de la Mine d'or de Pénestin (Morbihan).

Ce chenal est-il constitué de matériel de l'unité 3 ce que suggère le faciès ? Mais la progradation indique un courant venant du Sud-Est. Ce qui d'après la littérature indique plutôt l'unité 2. Une étude plus détaillée que ne le permet une simple promenade de mer s'imposerait. Tout en haut, du loess.



Source - © 2020 Fabrice Robin

Figure 20. Détail du chenal complexe érodant/recoupant l'unité 2 de la série



Source - © 2020 Fabrice Robin

Figure 21. Vue sur le sommet de la falaise de Pénestin, Morbihan.

sédimentaire pléistocène de la plage de la Mine d'or de Pénestin (Morbihan).

Ce chenal est-il constitué de matériel de l'unité 3 ce que suggère le faciès ? Mais la progradation indique un courant venant du Sud-Est. Ce qui d'après la littérature indique plutôt l'unité 2. Une étude plus détaillée que ne le permet une simple promenade de mer s'imposerait.

Les unités 1 à 3 sont recouvertes de sédiments fins et stratifiés d'origine éolienne, interprétés comme des loess.

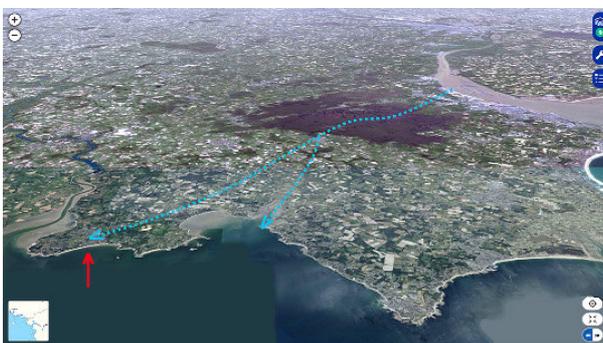
Tous ces faciès et leurs variations sont interprétés en termes de variations climatiques entraînant en même temps (1) des variations du niveau de la mer, (2) des variations de la position du cours des fleuves, à savoir de la Vilaine et surtout de la Loire, et (3) la variation du débit des fleuves, de leur charge sédimentaire et de leur capacité érosive ou d'alluvionnement. R. Anfray et J. Chauvet dans le **bulletin 2006 de l'AVG85** expliquent ainsi ces variations de la position des fleuves : « *Les unités 1 et 2 montrent des écoulements du Sud-Est vers le Nord-Ouest qui ne correspondent pas au cours actuel de la Vilaine, le fleuve côtier juste au Nord de Pénestin. Cela implique du matériel venant d'un bassin versant situé au Sud-Est de Pénestin. La présence de grains de glaucophane que l'on ne trouve actuellement qu'à l'île de Groix et au Sud-Est dans la nappe de Champtoceaux traversée par l'actuelle Loire et en Vendée (Bois de Cené) accrédite l'hypothèse d'une paléo-Loire. L'unité 3, qui s'écoulait vers le Sud-Sud-Est, renfermant des schistes rouges connus dans l'Ordovicien de Pont Réan des synclinaux paléozoïques du Sud de Rennes, serait une paléo-Vilaine* ».



Source - © 2021 D'après OCLM, repris de LGO - Géosciences Rennes, modifié

Figure 22. Carte des vallées fossiles submergées (lors des bas niveaux de la mer pendant les périodes glaciaires) mises en évidence par sismique réflexion, et ancien tracé de la Loire sur le continent lors de la formation de la paléo-vallée de Pénestin.

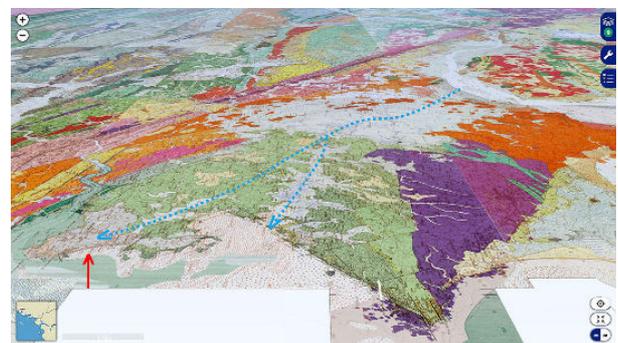
Les marais de la Grande Brière qui étaient traversés par la paléo-Loire sont indiqués en vert clair.



Source - © 2021 IGN / Géoportail

Figure 23. Vue aérienne montrant la Plage de la Mine d'or de Pénestin (flèche rouge) juste au Sud (à droite) de l'estuaire de la Vilaine (situé à l'extrême gauche de la photo).

Il y a quelques centaines de milliers d'années, une partie des eaux de la Loire ne poursuivait pas son cours par l'estuaire actuel



Source - © 2021 BRGM - IGN / Géoportail

Figure 24. Vue avec projection de la carte géologique montrant le même secteur que la figure précédente.

La flèche rouge localise la plage de Pénestin. La ligne en pointillés bleus représente le (les) trajet(s) de la paléo-Loire pendant la glaciation du Mindel.

(à l'extrême droite) mais empruntait le trajet figuré en pointillés bleus, en traversant ce qui est actuellement les marais de la Grande Brière (tache sombre).

Le cours de la Loire et la géométrie de l' (des) estuaire(s) ont continué à varier, même à l'époque historique, en particulier à cause de l'importance des alluvions charriées par la Loire et de leur sédimentation qui provoque envasement et colmatage des parties les moins profondes de l'estuaire. En témoignent ces trois cartes de la région de Nantes / Saint-Nazaire, cartes allant de l'époque romaine au XVIII^e siècle avec le début des grands travaux d'aménagement de l'estuaire et de ses berges pour favoriser la navigation jusqu'au port de Nantes.



Source - © 2015 D'après Estuarium Loire sur YouTube

Figure 25. Évolution de l'estuaire de la Loire entre l'époque romaine (en haut) et le règne de Louis XV (en bas).



Source - © 2021 BRGM / Google earth

Figure 26. Localisation de Pénestin sur la carte géologique de France.