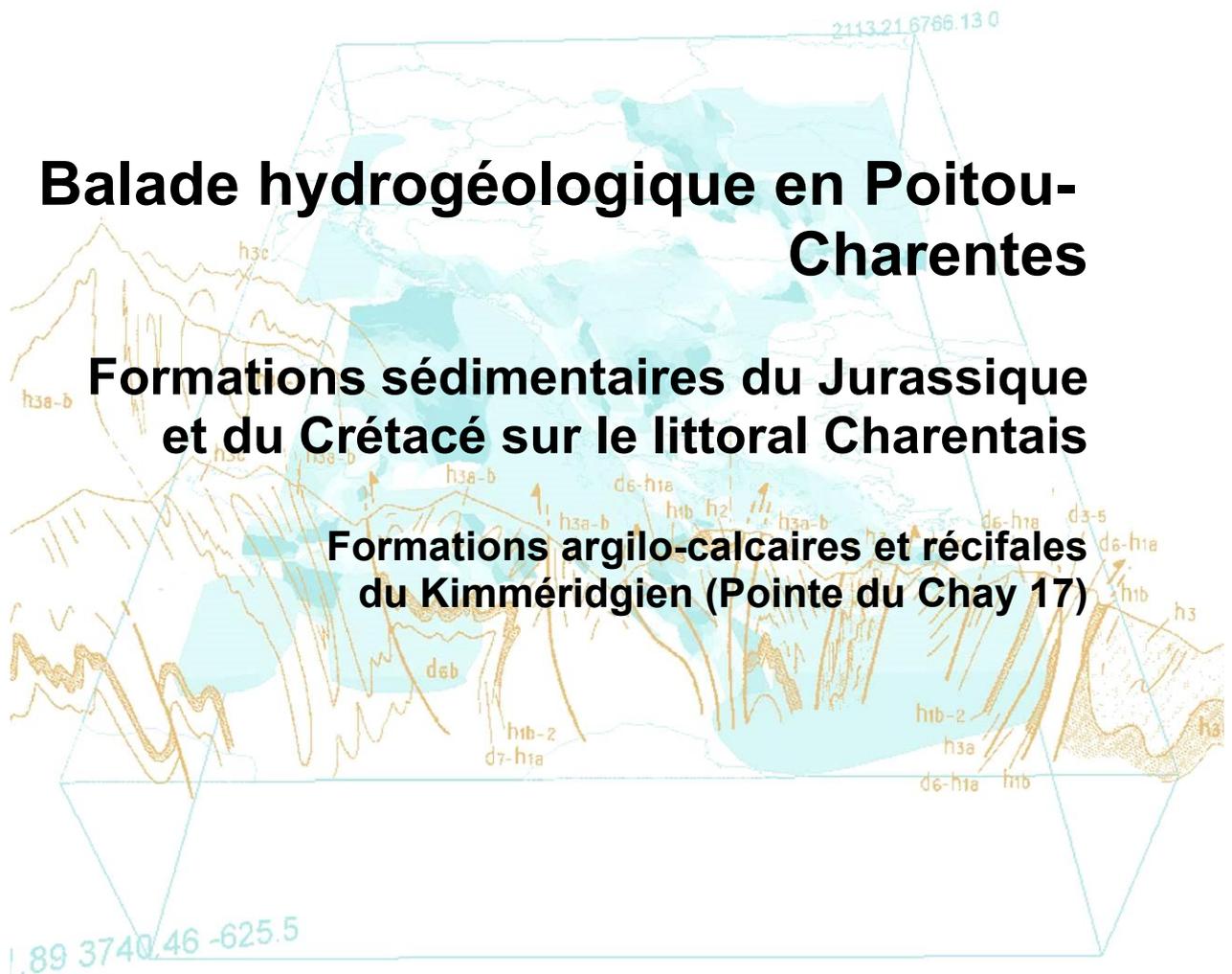




Balade hydrogéologique en Poitou- Charentes

Formations sédimentaires du Jurassique
et du Crétacé sur le littoral Charentais

Formations argilo-calcaires et récifales
du Kimméridgien (Pointe du Chay 17)



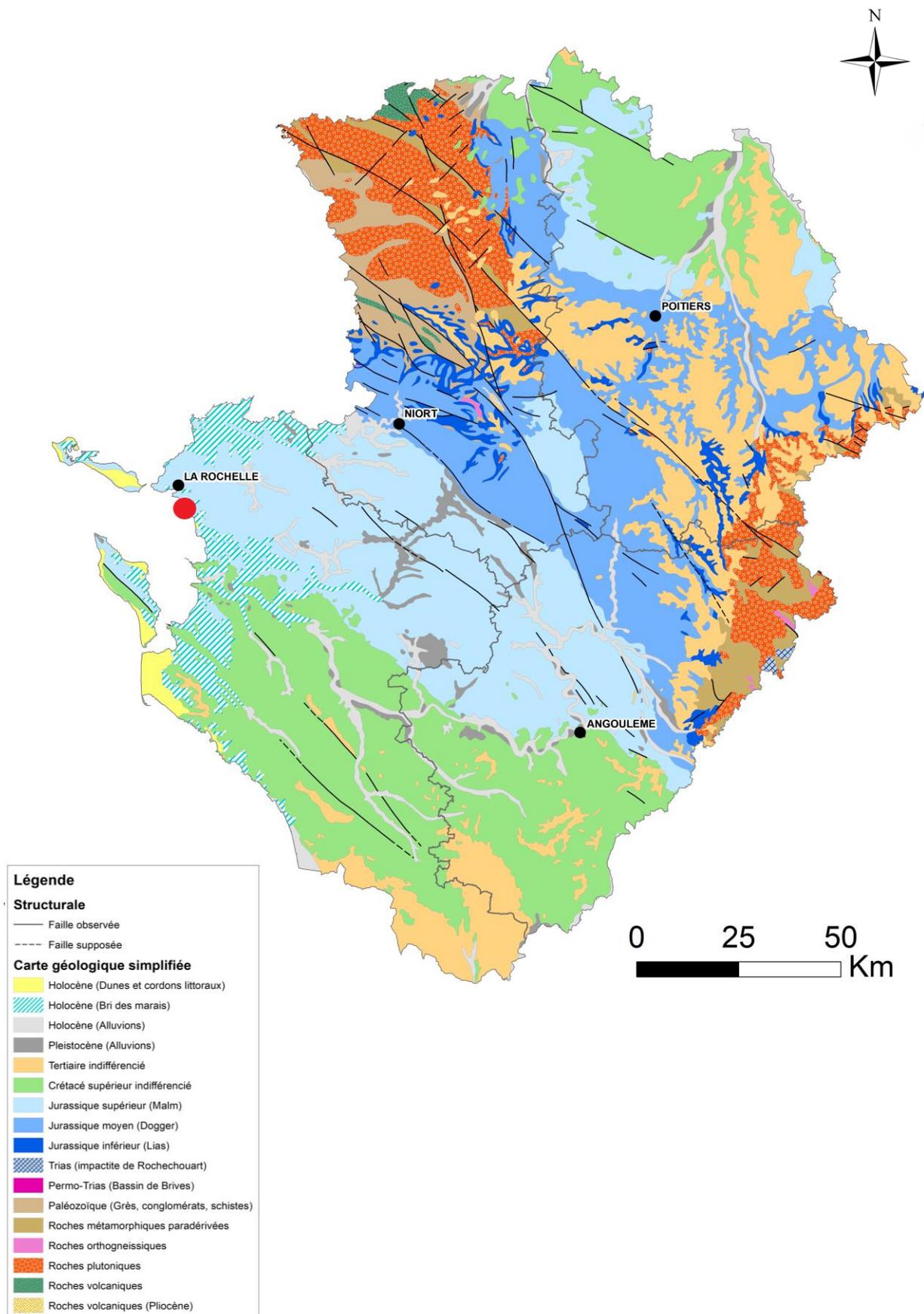
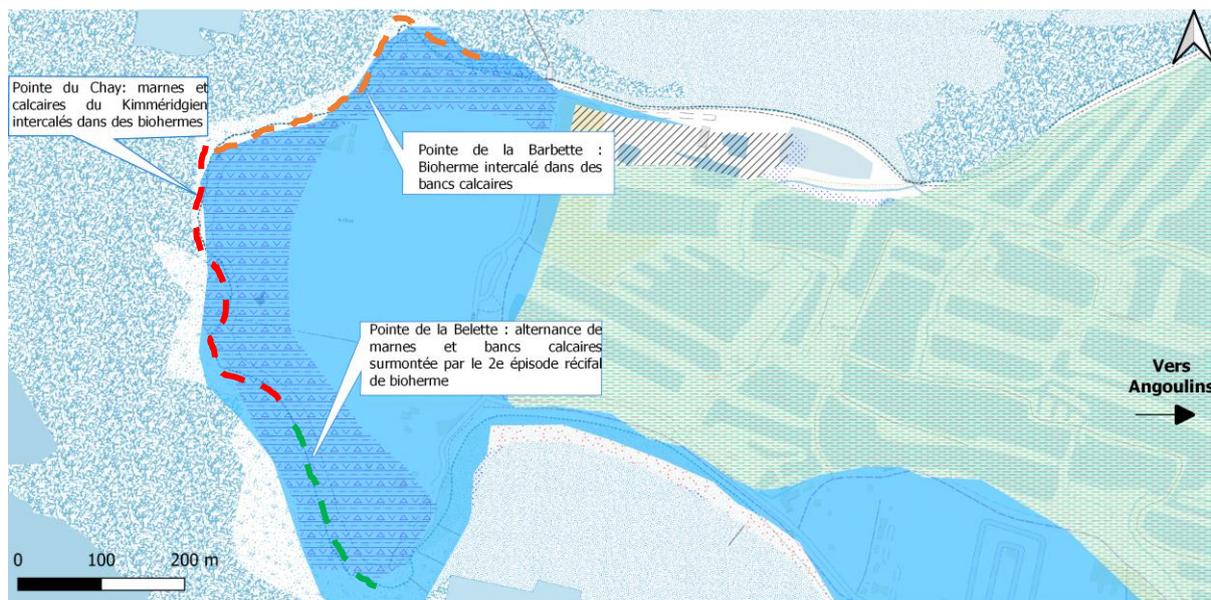


Figure 1 : Carte géologique simplifiée du Poitou-Charentes localisant les sites de la balade hydrogéologique (© BRGM)



Carte géologique harmonisée au 1/50000

- MzGS, Alluvions marines : cordons littoraux à galets et sables coquilliers - 4
- MzS, Alluvions marines à sables, sables argileux, sables coquilliers - 6
- MFzflba, Alluvions marines et fluvio-marines flandriennes : Argiles brunes à scrobiculaires ("bri" récent) - 11
- X, Dépôts anthropiques : déblais miniers, déblais-remblais divers résultant de l'activité humaine ancienne (salines) à actuelle - 16

- j6a4(1), Formation des Calcaires argileux, calcaires bioclastiques et marnes, à biohermes : calcaires récifaux type "Pointe du Chay" (La Rochelle) (Kimméridgien inférieur) (sous-zone à Uralensis, zone à Cymodoce) - 79
- j6a4, Formation des Calcaires argileux, calcaires bioclastiques et marnes, à biohermes et lamellibranches (Kimméridgien inférieur) (sous-zone à Uralensis, zone à Cymodoce) - 80

Plan IGN v2

Figure 2 : Carte géologique de localisation des sites étudiés (© BRGM carte n°633)



Figure 3 : vue orthophotographique des sites de la Pointe du Chay (les pointillés matérialisent le cheminement de la balade) (©Google Maps)

Sommaire

1. Accès	5
2. Géologie	5
a. Pointe de la Barbette.....	6
b. Pointe du Chay.....	9
c. Pointe de la Belette	11
3. Phénomènes naturels	13
4. Paléoenvironnement	14
5. Hydrogéologie	14
a. Généralités.....	14
b. Biseau salé	17

Liste des figures

Figure 1 : Carte géologique simplifiée du Poitou-Charentes localisant les sites de la balade hydrogéologique (© BRGM)	2
Figure 2 : Carte géologique de localisation des sites étudiés (© BRGM carte n°633)	3
Figure 3 : vue orthophotographique des sites de la Pointe du Chay (les pointillés matérialisent le cheminement de la balade) (©Google Maps).....	3
Figure 4 : carte de localisation des sites étudiés (© IGN)	5
Figure 5 : photo de l’affleurement de la pointe de la Barbette (© BRGM,2023)	6
Figure 6 : Photo du bioherme (B) de la Pointe de la Barbette (© BRGM,2023)	7
Figure 7: Photo de la faille majeure entre la pointe de la Barbette et la pointe du Chay et la (©BRGM,2023).....	8
Figure 8 : photo de la seconde faille entre la Pointe de le Barbette et la Pointe du Chay (© BRGM,2023).....	8
Figure 9: photo de la falaise de la pointe du Chay (© BRGM,2023)	9
Figure 11 : biofaciès à Térébratules (© BRGM, 2023)	10
Figure 10 : log de la Pointe du Chay (© BRGM, 2023)	10
Figure 12 : biofaciès à Trichites (© BRGM,2023)	10
Figure 13 : Photo de l’affleurement de la Pointe de la Belette (© BRGM,2023)	11
Figure 14 : Log stratigraphique associé (© BRGM,2023)	11
Figure 15 : Photo du bioherme (© BRGM,2023)	12
Figure 16 : Photo d’un fossile de tige de Crinoïde (© BRGM, 2023)	12
Figure 17 : Photo légendée de la falaise entre la Pointe du Chay et la pointe de la Belette (©BRGM,2023).....	13
Figure 18 : Photo d’un glissement de terrain à la Pointe de la Belette (© BRGM,2023)	14
Figure 19: Schéma théorique montrant le fonctionnement d’un aquifère fissuré (©SIGES)	15
Figure 20 : les calcaires fins et fracturés sous la base du bioherme au niveau de la pointe de la Barbette. (© BRGM,2023)	16
Figure 21 : plusieurs cavités sont visibles au niveau des calcaires fins de la base de la série du Kimméridgien de la pointe du Chay (ici au niveau de la pointe de la Barbette) (© BRGM,2023).....	16
Figure 22: Schéma d’un biseau salé (© SIGES Bretagne)	17
Figure 23: Schéma d’un forage mal positionné à l’origine d’une remontée d’eau salée (©SIGES Bretagne).....	17

1. Accès

La Pointe du Chay se situe au sud de La Rochelle, sur la commune d'Angoulins (Fig.4).

À partir du centre-bourg d'Angoulins-sur-Mer, prendre la rue des Salines, puis la Route de la Douane et enfin la Rue du Chay. À l'intersection avec le Chemin de la Platerre, prendre à droite et aller jusqu'au parking. L'accès au site est aisé à partir du parking de la pointe de la Barbette, qui permet de garer des cars. Se diriger à pied vers le nord où l'accès à la pointe de la Barbette est aménagé.

La visite de la Pointe du Chay s'effectue uniquement à **marée basse** (réel danger aux marées hautes à fort coefficient). Vous pouvez consulter les horaires de marées sur le lien suivant : <https://maree.shom.fr/>

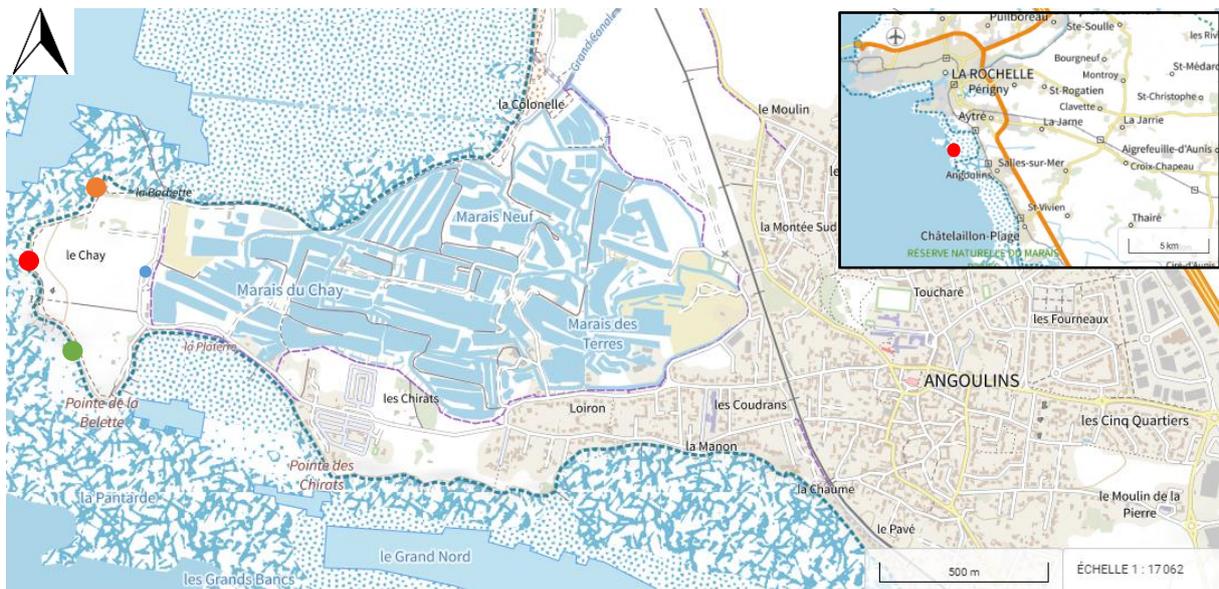


Figure 4 : carte de localisation des sites étudiés (© IGN)

1. Géologie

Le cheminement de la Pointe de la Barbette à la Pointe de la Belette permet d'observer une série géologique au sein de laquelle deux épisodes récifaux vont s'insérer et se succéder. D'un point de vue stratigraphique*, cette série représente des niveaux datant du Kimméridgien inférieur (- 157 Ma env. – âge Jurassique).

Au cours du cheminement proposé, on recoupe cette série respectivement depuis les dépôts les plus anciens jusqu'aux plus récents.

Ainsi, la falaise de la Pointe de la Barbette représente la base de la série disposée de manière plus ou moins horizontale et monoclinale. Les premiers niveaux sont constitués par des bancs calcaire fins stratifiés et très fracturés, sur lesquels reposent en discordance, un bioherme correspondant à un premier épisode récifal coiffé par un calcaire oolithique peu épais.

Puis, par l'intermédiaire du jeu de failles normales bien visibles sur les falaises, on descend dans la série en laissant les témoins du premier épisode récifal qui passent

sous nos pieds au sud de la faille. Ainsi, au-dessus de l'estran au niveau de la pointe du Chay, on trouve une succession de sédiments constitués de marnes, de calcaires bioclastiques renfermant de nombreux fossiles et de marno-calcaires. Cette succession sédimentaire est recoupée par un second bioherme qui témoigne d'un second épisode récifal dans les séries du Kimméridgien inférieur. La discordance indique également probablement l'existence d'une phase d'érosion intermédiaire.

La pointe de la Belette présente les strates supérieures de la Pointe du Chay ainsi que le même niveau de bioherme surplombant l'ensemble.

a. Pointe de la Barbette

La falaise de la Pointe de la Barbette représente la base de la série visible à la Pointe du Chay.

D'un point de vue lithologique, des bancs calcaires fins, plus ou moins argileux, bien stratifiés constituent l'assise de l'affleurement (A). Ils sont caractérisés par la présence de *Natica rupellensis* (gastéropodes) et apparaissent très fracturés. Ils supportent un épais banc de bioherme, œuvre de coraux, représentant le premier épisode récifal de la série (B). Le contact discordant entre les séries A et B témoigne probablement d'une phase d'érosion intermédiaire. Au sommet de la falaise, les biohermes sont surmontés d'un niveau de calcaire oolithique de faible épaisseur (C). Les oolithes sont de petites sphères calcaires se formant en milieu très agité. La surface du calcaire oolithique, décrite comme un hardground, est oxydée et perforée. Elle témoigne d'une émergence ainsi que d'un arrêt de la sédimentation et marque la fin de cet épisode récifal. Cette séquence atteste d'une régression.



Figure 5 : photo de l'affleurement de la pointe de la Barbette (© BRGM,2023)

Le bioherme est un faciès calcaire constitué par des organismes constructeurs (coraux, polypiers) le plus souvent en position de vie. Un bioherme se met en place généralement sous

la forme de lentille épaisse exempte de stratigraphie évidente et qui semble structurellement indépendante des formations géologiques avoisinantes (Fig.6).

On note la présence de nombreux polypiers sur l’affleurement situé au niveau de la pointe de la Barbette.



Figure 6 : Photo du bioherme (B) de la Pointe de la Barbette
(© BRGM,2023)

Plusieurs failles sont visibles entre la Pointe de la Barbette et la Pointe du Chay.

En cheminant depuis la pointe de la Barbette en direction de la pointe du Chay, on rencontre une première faille « majeure » à l’échelle du site qui ramène les calcaires oolithiques situés au sommet de la falaise de la Barbette, vers la base de la falaise au niveau de la Pointe du Chay (Fig.7).

Au sud de la faille, les calcaires oolithiques viennent ainsi former l’estrans.

Ces failles sont des déformations cassantes se formant en contexte extensif. Le compartiment de droite est effondré par rapport à celui de gauche : c’est une faille normale.

Cette faille normale présente une orientation N95° avec un pendage de 70° au Sud qui décale verticalement les séries sur une dizaine de mètres environ.



Figure 7: Photo de la faille majeure entre la pointe de la Barbette et la pointe du Chay
 (©BRGM,2023)

NB : les faciès D, E et F sont décrits au niveau des illustrations correspondant aux affleurements de la pointe du Chay

En continuant vers la Pointe du Chay, on peut apercevoir une seconde faille normale (Fig.8), plus minime, avec un décalage d'environ 1 mètre.

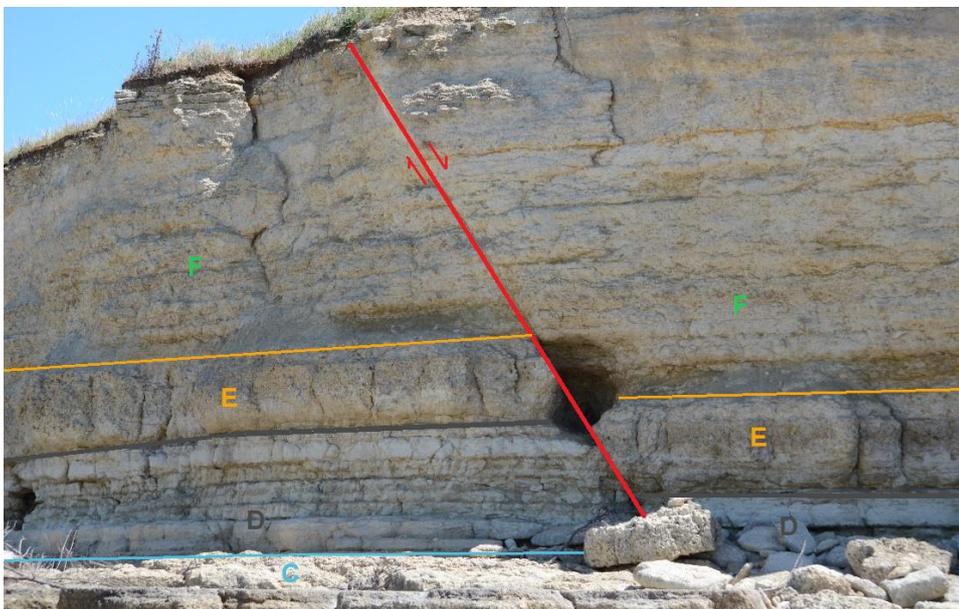


Figure 8 : photo de la seconde faille entre la Pointe de le Barbette et la Pointe du Chay (©
 BRGM,2023)

NB : les faciès D, E et F sont décrits au niveau des illustrations correspondant aux affleurements de la pointe du Chay

b. Pointe du Chay

La série stratigraphique visible à la Pointe du Chay est postérieure à celle de la Pointe de la Barbette. On observe de bas en haut de la séquence (Fig.9) :

- Les calcaires oolithiques décrit précédemment forment l'estran rocheux (C).
- Ils sont surmontés par des marnes en bancs bien stratifiés (D). Des ammonites et nautilus ont été trouvés dans ce faciès indiquant une brève hausse du niveau marin malgré la tendance générale à la baisse à cette époque.
- Un banc de calcaire bioclastique renfermant de nombreux gastéropodes repose sur les marnes, il constitue le biofaciès à Térébratules (E) (Fig.11). Des ammonites et oursins sont également présents dans cette couche. Le banc se termine par un hardground.
- La suite de la série se poursuit avec un calcaire bioclastique assez fossilifère : le biofaciès à Trichites (Bivalve), d'une épaisseur de plusieurs mètres (Fig.12). Ce faciès est lui aussi marqué par une surface usée témoignant d'une émerision (F).
- Une alternance de marnes et calcaire surplombe l'ensemble. Ce type de faciès se dépose dans un environnement relativement calme et assez profond, il atteste de la reprise de la sédimentation et ainsi d'une transgression (G).
- Le second épisode récifal (H) forme initialement la partie sommitale de l'affleurement, cependant une faille normale l'a fait « descendre » au niveau des marnes sur la partie Est de l'affleurement. Il est combiné avec des calcaires bioclastiques.



Figure 9: photo de la falaise de la pointe du Chay (© BRGM,2023)

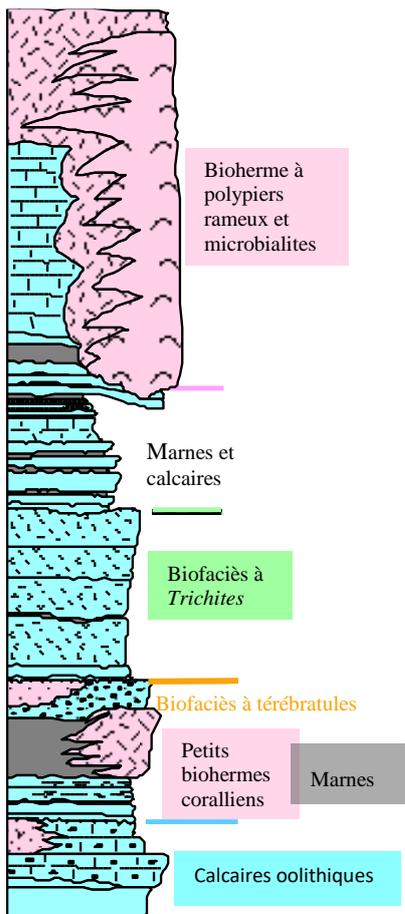


Figure 10 : log de la Pointe du Chay (© BRGM, 2023)

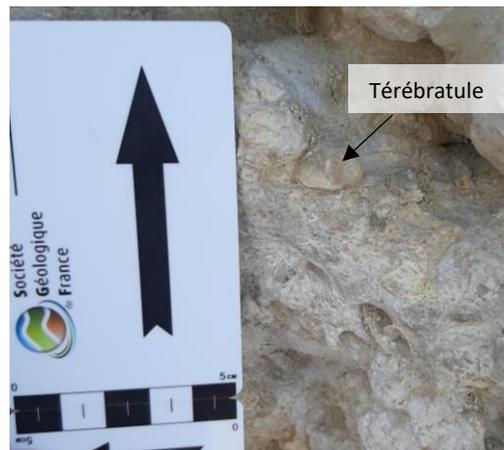


Figure 11 : biofaciès à Térébratules (© BRGM, 2023)



Figure 12 : biofaciès à Trichites (© BRGM, 2023)

c. Pointe de la Belette

A la Pointe de la Belette, on peut retrouver des blocs du biofaciès à Trichites sur l'estran, il est plus aisé d'observer ces fossiles à cet endroit. On retrouve l'alternance de marnes et calcaires sur la partie basale de l'affleurement, elle se termine par une surface ondulée sur laquelle repose le second épisode récifal (Fig.13).

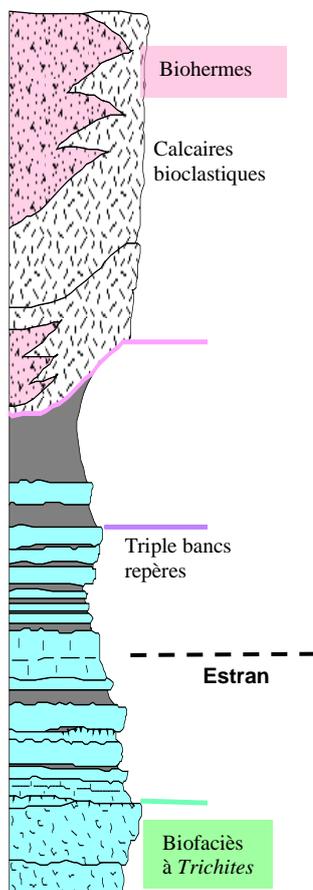


Figure 13 : Photo de l'affleurement de la Pointe de la Belette (© BRGM,2023)

Figure 14 : Log stratigraphique associé (© BRGM,2023)

Les biohermes sont enveloppés dans des calcaires bioclastiques à stratifications irrégulières (Fig.15), indiquant une forte agitation du milieu. Riches en Echinides, lamellibranches et crinoïdes (Fig.16) ces calcaires correspondent à un faciès* périrécifal.



Figure 15 : Photo du bioherme (© BRGM,2023)



Figure 16 : Photo d'un fossile de tige de Crinoïde (© BRGM, 2023)

2. Phénomènes naturels

L'érosion différentielle est plutôt bien marquée sur les falaises de la pointe du Chay (Fig. 17). Grâce à ce phénomène, dépendant principalement de la dureté des roches, on peut notamment distinguer les séries stratigraphiques. Ainsi, les couches plus tendres sont facilement altérables, elles s'érodent donc plus rapidement que des couches plus dures qui apparaissent plus en relief. Sur cette falaise, l'alternance de marnes et calcaires apparaît plus tendre que les biohermes.



*Figure 17 : Photo légendée de la falaise entre la Pointe du Chay et la pointe de la Belette
(©BRGM,2023)*

Les falaises de la pointe du Chay sont soumises à l'aléa recul du trait de côte. Elles subissent une érosion due à l'action des phénomènes maritimes plus ou moins aggravés par l'homme. L'eau qui s'infiltré dans les fissures altère également la roche, augmentant le risque de glissement de terrain. Ce phénomène est mené par gravité, créant une loupe d'arrachement à l'emplacement initial des éboulis (Fig.18). Les falaises vives sont en perpétuelle évolution. C'est un phénomène qui s'accroît avec le réchauffement climatique et la hausse du niveau marin. L'océan gagne du terrain sur le littoral et érode les falaises exposées à la houle et les vagues. A la pointe du Chay le recul est estimé entre 0,1 et 0,3 m par an.

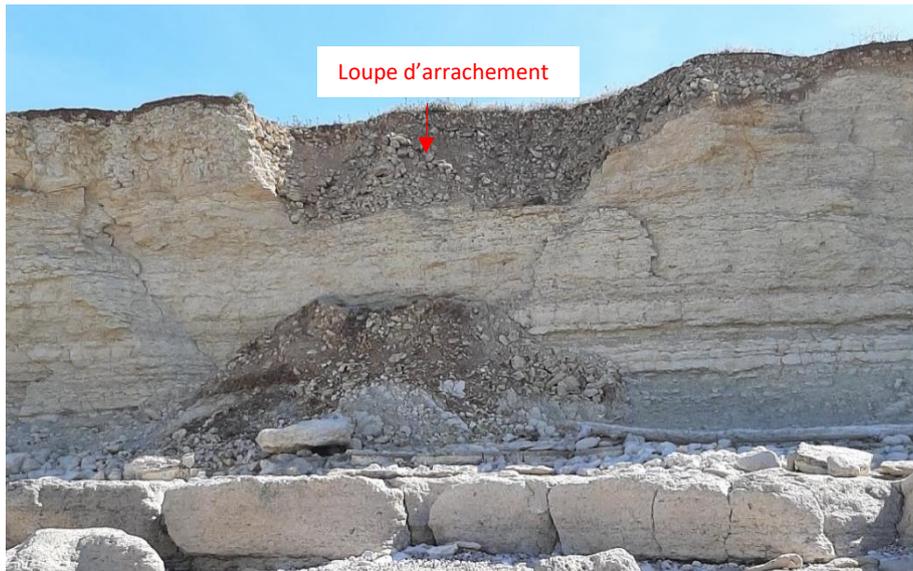


Figure 18 : Photo d'un glissement de terrain à la Pointe de la Belette (© BRGM,2023)

3. Paléoenvironnement

Les falaises de la péninsule du Chay, constituées de deux épisodes récifaux, se sont formées suite à l'eustatisme affectant le Kimméridgien inférieur. Pendant cet étage géologique, la France se trouvait au niveau des tropiques, sous un climat comparable à celui des Bahamas aujourd'hui. Les coraux se développent dans un environnement relativement proche du littoral, dans la zone photique*.

Le premier épisode récifal observable à la pointe de la Barbette a pris place pendant une période de régression marine menant à une émergence, caractérisée par la surface usée au sommet du calcaire à oolithes. Le deuxième épisode récifal, surplombant la falaise de la pointe du Chay et de la Barbette, se produit au court d'un approfondissement du niveau marin. De bref épisodes régressif et transgressif ont tout de même eu lieu dans ce grand cycle.

4. Hydrogéologie

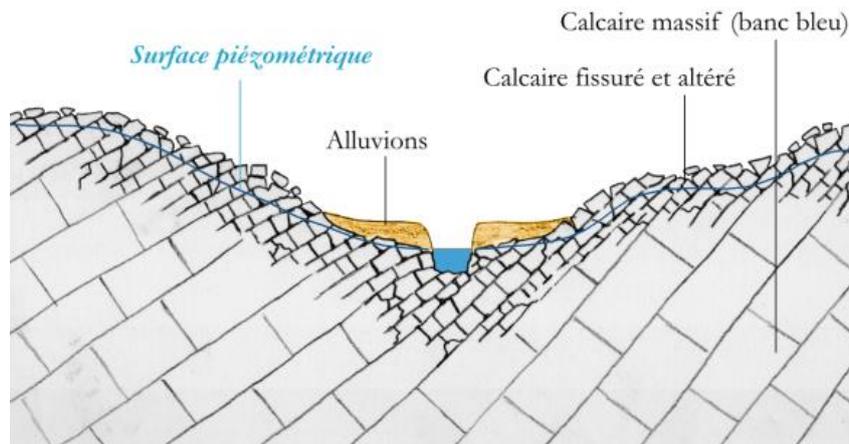
a. Généralités

La nappe du Jurassique supérieur est contenue dans les formations aquifères calcaires de la Pointe du Chay. Le mur de l'aquifère est défini par le « banc bleu » faisant référence aux marnes de l'Oxfordien moyen imperméables.

La perméabilité de l'aquifère provient de sa frange d'altération et de sa fissuration. Elles sont notamment induites par l'altération météorique, aussi bien par la pluie que le gel, et permettent à l'eau de s'infiltrer et d'être facilement mobilisable. La faible épaisseur de la frange d'altération, n'excédant pas 20-30m, rend l'aquifère peu capacitif ; il a une transmissivité, ou perméabilité, importante.

La nappe du Malm est superficielle et libre ainsi, sa piézométrie fluctue en fonction de la pluviométrie à l'origine de variations saisonnières importantes. Le sens d'écoulement de la nappe suit la topographique, le débit apparait donc plus important dans les vallées que sur les points hauts. Ainsi, en période de recharge, elle se remplit rapidement, en revanche elle s'épuise tout aussi rapidement en période estivale, drainant les cours d'eau, ce qui peut entraîner de sévères assècs. Elle constitue une ressource importante pour l'agriculture en revanche elle n'est pratiquement pas exploitée pour l'Alimentation en Eau Potable, son état libre la rend vulnérable aux pollutions, sa qualité est trop dégradée pour être utilisée à cet effet.

Figure 19: Schéma théorique montrant le fonctionnement d'un aquifère fissuré (©SIGES)



Les calcaires fins en bancs de la base de la série observées sur le site de la pointe du Chay (notamment ici au niveau de la pointe de la Barbette) (Fig.20), présentent les caractéristiques décrites pour un aquifère fissuré. Ces faciès, aux caractéristiques hydrogéologiques plutôt imperméables à l'origine, présentent finalement une porosité due aux différentes familles de fractures pouvant être intéressantes d'un point de vue ressources en eaux souterraines.



Figure 20 : les calcaires fins et fracturés sous la base du bioherme au niveau de la pointe de la Barbette. (© BRGM,2023)

Le long des falaises de la pointe du Chay, et notamment au nord, on remarque la présence de plusieurs cavités (Fig.21). Les fissures visibles dans les formations carbonatées décrites au niveau de la pointe du Chay (et notamment au niveau de la pointe de la Barbette), sont des zones d'infiltrations préférentielles pour les eaux souterraines. Cette circulation des eaux est à l'origine de la dissolution des carbonates et de la formation de cavités d'origine karstique.



Figure 21 : plusieurs cavités sont visibles au niveau des calcaires fins de la base de la série du Kimméridgien de la pointe du Chay (ici au niveau de la pointe de la Barbette) (© BRGM,2023)

b. Biseau salé

Sur le littoral, la nappe est en contact avec l'eau salée pouvant impacter sa salinité lors de prélèvements dans cette zone, si les forages sont mal positionnés. L'eau douce, moins dense que l'eau salée, repose sur cette dernière. L'interface prend un profil en biseau (*Fig.22*).

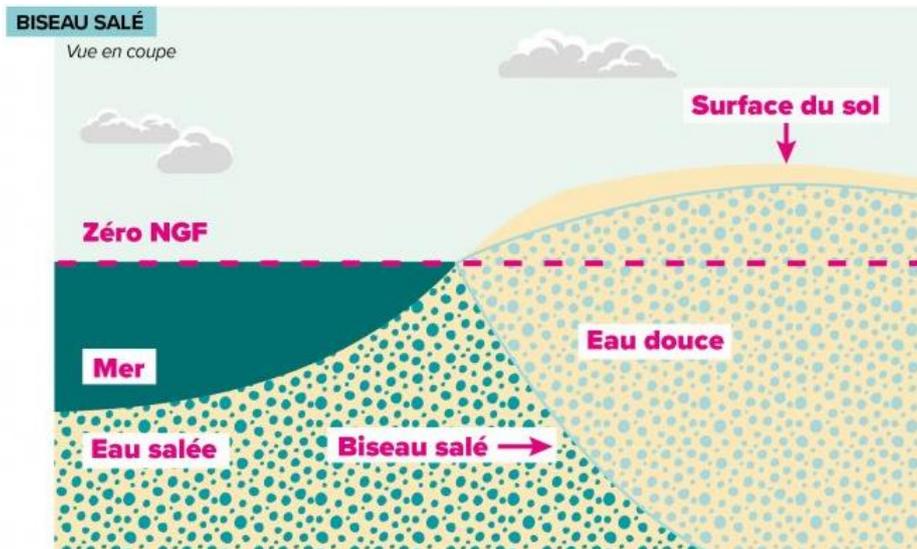


Figure 22: Schéma d'un biseau salé (© SIGES Bretagne)

Lors d'un pompage, il est important de prendre quelques précautions. Il faut s'assurer de la profondeur du biseau afin de ne pas le traverser, ce qui polluerait la nappe avec la remontée de l'eau salée. Il est également nécessaire de bien définir la position de la pompe. Lors de l'exploitation d'un forage, un cône de rabattement se forme, son amplitude est proportionnelle à la profondeur de la pompe, ainsi si la pompe est située sous le niveau de la mer, le niveau de la nappe fera de même via le cône de rabattement, entraînant une invasion saline (*Fig.23*).

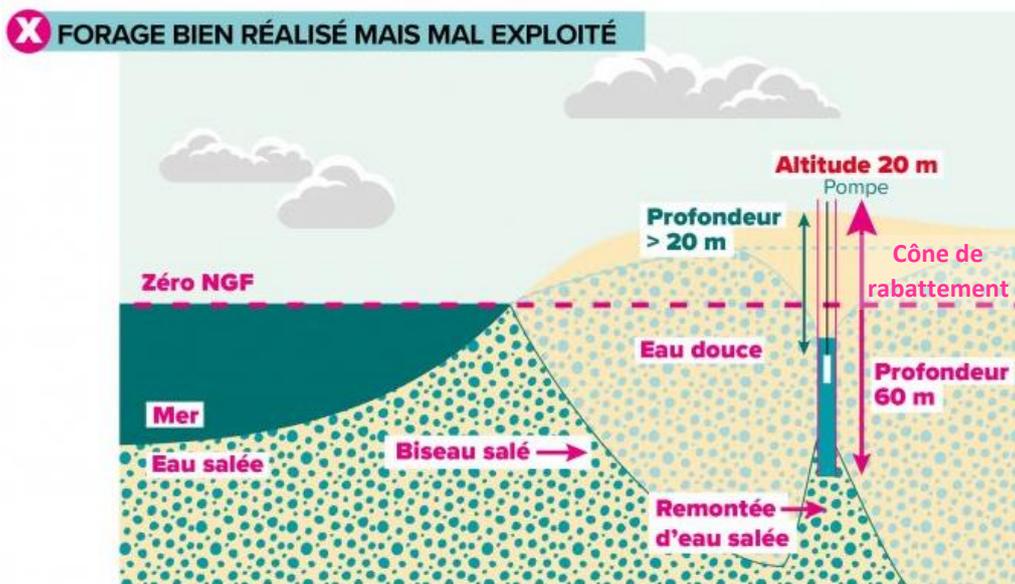


Figure 23: Schéma d'un forage mal positionné à l'origine d'une remontée d'eau salée (©SIGES Bretagne)

Le phénomène du biseau salé peut amener à un questionnement quant à l'impact que pourrait avoir le réchauffement climatique sur les prélèvements en eau douce sur le littoral. En effet, l'élévation du niveau de la mer entraîne le recul du trait de côte et déplace le biseau à l'intérieur des terres. Ainsi, des forages pourraient devenir inexploitable.

Bibliographie :

- **SIMON B.** (Avril 2007) *Le réseau piézométrique régional de Poitou-Charentes.* (2006). http://www.piezo-poitou-charentes.org/Bilan/BILAN_ANNEE_2006.pdf
- *Qu'est-ce que le biseau salé ? - SIGES Bretagne - ©2023.* <https://sigesbre.brgm.fr/Qu-est-ce-que-le-biseau-sale.html>
- BRGM. (2005). *Les récifs coralliens du Jurassique supérieur de la Pointe du Chay.* La Géologie du Poitou-Charentes ; Malette pédagogique.
- BRGM, *Notice géologique la Rochelle-Ile de Ré* (n°632-633)