

Rapport de stage pour l'obtention de la 3ème année de Licence

GEOLOGIE ET SITES D'INTERETS DE LA RESERVE NATURELLE DE L'ILE DE LA DESIRADE



Ariane DELLOUE

Mai 2022

Maître de stage : Léa Sebesi

Co-encadrant : Jean-Frédéric Lebrun

Association Titè et Université des Antilles

Remerciement

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon stage et qui m'ont aidé lors de la rédaction de ce rapport.

Tout d'abord, je souhaite remercier mes parents pour m'avoir parlé de ce stage.

Je remercie également mon maitre de stage Léa SEBESI, chargée de mission scientifique et technique à l'Association Titè, ainsi que Sophie LE LOC'H, conservatrice de la réserve, pour leur confiance et leur participation au bon déroulé du stage.

Je tiens aussi à remercier l'équipe de l'UMR GM 5243, le laboratoire de géosciences de l'Université des Antilles, Jean-Jacques CORNÉE, Jean-Frédéric LEBRUN et Melody PHILIPPON, pour leur précieuse aide pour la réalisation de ce stage.

Enfin, je remercie Sarah SELLIER, ma colocataire lors de mes semaines sur le terrain, pour son soutien et sa bonne humeur.

Table des matières

RESUME	3
ABSTRACT	3
1. INTRODUCTION	4
2. SITE D'ETUDE	6
3. MATERIELS ET METHODES	8
3.1 MATERIELS	8
3.2 METHODE	8
3.2.1 PHASE 1 ;	8
3.2.2 PHASE 2 ;	8
3.2.3 PHASE 3 ;	6
4. RESULTATS	7
4.1 AFFLEUREMENT DE LA POINTE MANCENILLIER	7
4.2 LES DYKES	10
4.3 AFFLEUREMENT DE BAIE MAHAULT	11
5. DISCUSSION	15
5.1 AFFLEUREMENT DE LA POINTE MANCENILLIER	15
5.2 LES DYKES DE LA DESIRADE	15
5.3 AFFLEUREMENT DE LA BAIE MAHAULT	16
5. CONCLUSION	18
6. BIBLIOGRAPHIE	19
7. FIGURES	19
8. ANNEXES	20

Résumé

Mots-clés. - Île de la Désirade, les Caraïbes, subduction, terrasses, dykes, basaltes en coussins, failles

Dans ce rapport, après avoir fait un rappel sur le contexte géodynamique et géologique je présente et discute de deux affleurements exceptionnels présent sur la Réserve Naturelle Géologique de l'île de la Désirade. J'ai choisi une coulée de basalte associée à des dépôts de radiolarites et de tuffites et un affleurement montrant une terrasse marine à 10m d'altitude (terrasse 4). En observant et en interprétant j'ai pu comprendre une partie de la formation de cette île en passant de la mise en place du socle basaltique il y a 150 millions d'années, recoupé par des dykes, à la formation des terrasses il y a 120 000 ans. Avec toutes les données, j'ai pu réaliser des illustrations et des descriptions qui pourront être utilisées pour la création de supports pédagogiques à destination du grand public.

Abstract

Keywords. - La Désirade island, Caribbeans, subduction, terraces, dykes, pillow-lavas, scales

In this report, after a reminder of the geodynamic and geological context I present and discuss two exceptional outcrops on the Geological Nature Reserve of La Désirade Island. I decided to talk about a basalt flow associated with cherts and tuffite deposits, an outcrop showing a marine terrace at 10m altitude (terrace 4). By observing and interpreting, I was able to understand a part of the island formation passing from the emplacement of the basaltic basement 150Myrs ago its intrusion dykes and terrace deposition 120kyrs ago. to the terrace formation 100ka ago talking about the dykes that appeared between the two. With all that information I was able to illustrate and describe the geological evolution of La Désirade that will be used to create some educational support for the public.

1. Introduction

Au niveau des Caraïbes, la plaque Nord-Amérique subduit sous la plaque Caraïbe à une vitesse de 2cm/an. La conséquence de cette subduction océan-océan, est la formation à l'Est de la plaque Caraïbe et d'un arc volcanique formant des archipels volcaniques fortement exposés aux géorisques sismiques (les zones de subduction étant les zones générant les séismes de plus forte magnitude, volcaniques et tsunamiques (Ruff & Kanamori, 1980). Appartenant à l'archipel Guadeloupéen dans les petites Antilles, La Désirade est une petite île de 11,5km de long pour 2km de large. Elle se situe à 9,5km au Nord-Est de la Pointe des Châteaux (point le plus à l'Est de la Guadeloupe dite continentale).

L'île de La Désirade est géologiquement unique car elle est constituée des seules roches jurassiques de la plaque Caraïbe à l'affleurement (surface de la plaque Caraïbe : $36,5 \times 10^5 \text{ km}^2$, surface de La Désirade : $21,42 \text{ km}^2$) (Bouysse & al, 1983). L'équivalent de telles roches est à l'actuel sous l'eau dans le bassin du Venezuela ou bien métamorphisés (passé en subduction et ensuite exhumées) dans les orogènes du pourtour de la plaque caraïbe (Pindel & Kennan, 2001) et (Boschman & al, 2014).

Sur cette île exceptionnelle, la Réserve Naturelle Géologique de la Désirade (62 hectares occupant la partie Est de l'île) a été créé en 2011 afin de protéger les affleurements rares témoignant du début de la mise en place de la plaque Caraïbe, lorsqu'elle appartenait encore à la plaque Pacifique (situé à l'Ouest des deux Amériques (Figures 1A et 1B) et n'était pas encore coincée entre les deux Amériques. La Figure 1 montre la localisation de la plaque Caraïbe du début de la subduction de la plaque Farallon sous la plaque Nord-Amérique. À la suite de l'inversion de la polarité de la subduction au Crétacé, le Grand Arc de la Caraïbe ainsi que le plateau vont dériver vers l'Est, ce déplacement est accommodé par de grands décrochements, orientés E-W, pour finalement se placer entre les plaques Nord et Sud Amériques contribuant ainsi à former la plaque Caraïbe. Ainsi se positionne l'arc des Grandes Antilles au nord. Le socle de La Désirade est composé des pillow-lavas formé sur cette plaque en mouvement.

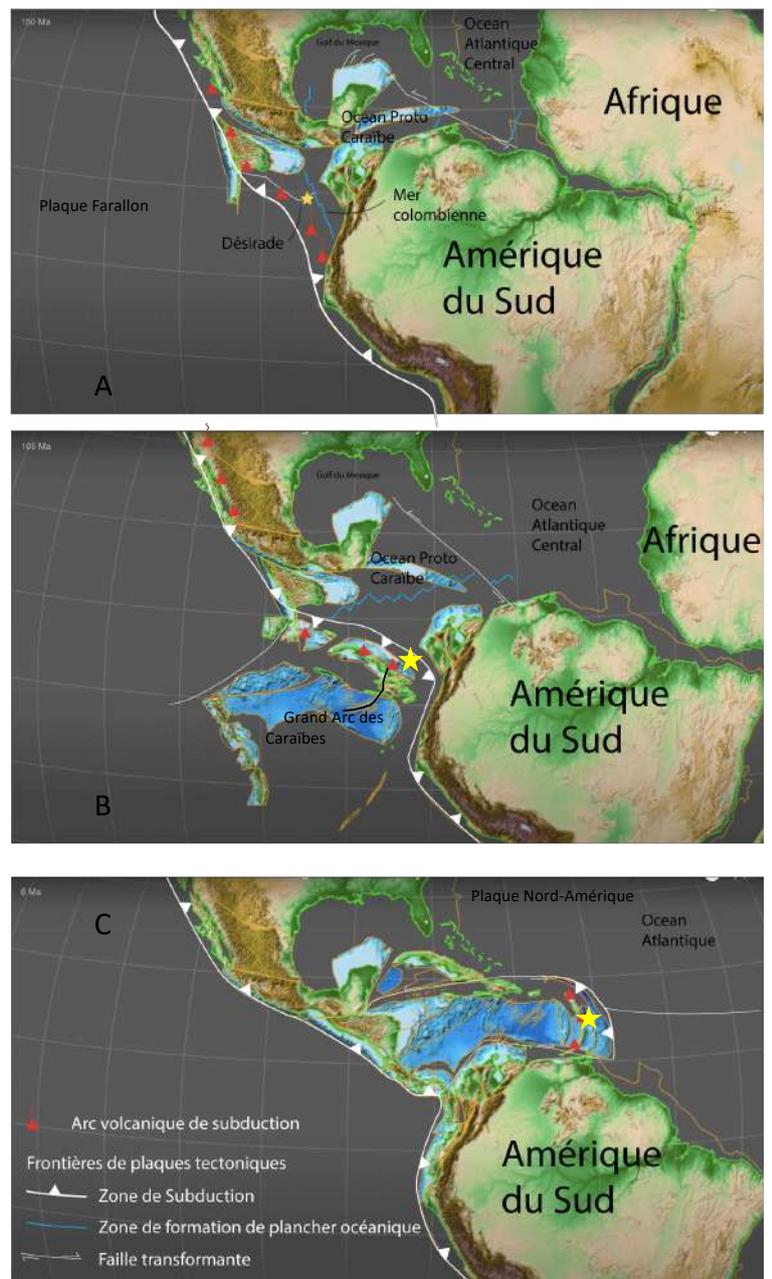


Figure 1 Schéma montrant le mouvement de la Désirade entre 150 et 6Ma

Co-gérée par l'Association Titè et l'Office National des Forêts, la réserve abrite également des espèces végétales (cactus Tête à l'anglais : *Melocactus intortus*) et animales (iguane des petites Antilles : *Iguana delicatissima*) menacées. L'association créée en 2002 est composée d'une équipe de gestion de 5 gardes-animateurs, d'une conservatrice, d'une animatrice nature, de deux chargées de mission, d'une secrétaire générale et du Président de l'association Raoul Lebrave.

Sur le territoire, l'UMR GM 5243 et le laboratoire de géosciences de l'Université des Antilles (participent également aux projets de recherches géologiques sur cette zone.

C'est dans ce contexte et en partenariat entre la réserve, l'association Titè et l'UMR GM que j'ai réalisé mon stage de Licence.

L'objectif de ce stage est de mener une cartographie haute résolution de la réserve géologique en des endroits stratégiques afin de réaliser des illustrations et des descriptions d'affleurement remarquables retraçant l'évolution géologique de l'île. Les documents produits lors de ce stage serviront à la création de supports pédagogiques à destination du grand public. J'ai donc étudié la bibliographie puis je me suis rendue sur le terrain durant 3 semaines dans la réserve afin de trouver plusieurs affleurements pour les supports pédagogiques avant de traiter les données en laboratoire.

2. Site d'étude

D'une superficie de 21,42km², l'île est allongée selon la direction Nord-Est Sud-Ouest. Son point culminant, La Grand-Montagne, se situe à 275m d'altitude. La réserve située à l'Est occupe 62 hectares de l'île.



Figure 2 Photo aérienne de l'archipel Guadeloupéen

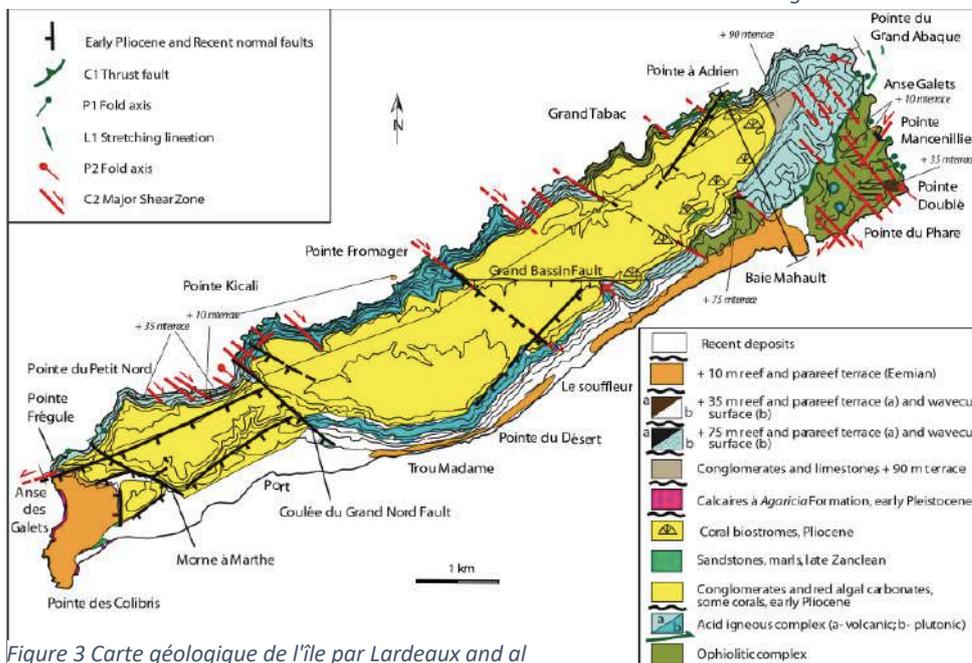


Figure 3 Carte géologique de l'île par Lardeaux and al

L'île présente 3 unités géologiques et lithologiques : le socle, la plateforme carbonatée et 4 terrasses marines soulevées. Le socle de la Désirade comprend trois unités magmatiques formées au Jurassique. L'unité 1 est un massif acide central, l'unité 2 est composée des complexes felsiques au Nord-Est et l'unité 3 est représentée par des dykes recoupant les 2 autres unités (Bouysse & al, 1983). Un autre découpage a été plus récemment proposé (Lardeaux & al, 2013) et sera retenu pour cette étude. Pour ces auteurs, le socle comprendrait une première unité composée de croûte océanique du Jurassique et présentant une alternance de coulée de laves en coussins et de radiolarites. Ces dernières sont datées par biostratigraphie du Kimméridgien au Tithonien (157 à 145 Ma) (Cordey & Cornée, 2009). Cette unité se situe dans la partie Nord-Est de l'île et est l'équivalent de l'unité 2 de (Bouysse & al, 1983). L'origine de cette unité magmatique reste très discutée. S'agit-il d'une ophiolite, c'est-à-dire une portion de croûte océanique appartenant à la plaque plongeante qui au lieu d'être entrée en subduction sous la plaque a été chevauchée sur la plaque et ainsi préservée ? Ou bien correspond-elle à de la croûte océanique formée dans un bassin d'arrière-arc de subduction ? La deuxième unité est un complexe magmatique acide charrié sur la première

unité. Une troisième unité, composée de filons andésitiques à microdioritiques, intrude les deux premières et correspond à la mise en place d'un arc volcanique de subduction (analogue/équivalent à l'arc actif des petites Antilles) datée à 107Ma.

Des études récentes tendent à confirmer que toutes ces unités ont des signatures géochimiques montrant qu'elles se sont formées en contexte de subduction, avec des teneurs importantes en Th et les teneurs faibles en Ce, Nb-Ta et Ti (Neill & al, 2010).

Au Crétacé (Albien ; 113 à 100.5Ma), ces unités sont affectées par une déformation compressive caractérisée par deux phases : une déformation D1 se caractérise par des plis, un charriage vers le Nord-Est et des klippes de la seconde unité sur la première. Puis une déformation D2 se caractérise par une schistosité et des zones de cisaillement dextres (130°N) et senestres (20°N) Ces observations structurales ont permis de proposer que l'unité 1 est soit une ophiolite mise en place lors de l'inversion de polarité de la subduction qui a pu être causée par la collision du plateau océanique de l'Aptien avec l'arc proto-caribéen de l'Albien. (Corsini & al, 2011).

Enfin, il existe 4 terrasses marines soulevées sur l'ensemble de l'île permettant de montrer que la vitesse de soulèvement de l'île diminue depuis 1Ma. La terrasse marine 1 (altitude : 90m) datée entre 712ka et 1Ma. La terrasse marine 2 (altitude : 76m) de 659ka. La terrasse marine 3 (altitude : 36m) datée de 306 +/- 6ka. Et la terrasse 4 (altitude : 10m), datée entre 126 et 133 ka. (Léticée & al, 2019).

3. Matériels et méthodes

Pour réaliser ce stage il a fallu se rendre sur le terrain pour trouver des affleurements remarquables. Afin de faciliter l'observation sur le terrain, il a fallu faire un premier travail de recherche bibliographique en laboratoire.

3.1 Matériels

Sur le terrain il est indispensable d'avoir en sa possession : un carnet pour noter les observations, une boussole pour se repérer et mesurer des directions, une loupe et un marteau pour la minéralogie, un appareil photo pour illustrer et garder des traces de ce qui a été vu, des crayons de couleur, la carte topographique et géologique de la zone étudiée pour réussir à situer les affleurements.

Une fois de retour au laboratoire, j'ai travaillé avec les logiciels libres QGis (logiciel libre de système d'informations géographiques) et Inkscape (logiciel de dessin vectoriel libre).

3.2 Méthode

Le stage s'est déroulé en 3 phases :

3.2.1 Phase 1 ;

Il s'agit d'une semaine qui a été utilisée afin de prendre connaissance de la bibliographie administrative et pour la préparation du terrain et l'élaboration de l'état de l'art sur les connaissances géologiques de l'île de la Désirade.

3.2.2 Phase 2 ;

Durant 3 semaines de terrain, j'ai arpenté la réserve afin d'identifier des affleurements clés de parts leur lithologie et leur âge. En effet, le but de ce stage est d'analyser les structures afin de réaliser des illustrations et des descriptions, pour choisir des affleurements significatifs en vue de montrer et expliquer aux visiteurs une partie de l'histoire géologique de l'île par ces affleurements. Cette étape consistait à observer des affleurements, les dessiner dans le carnet de terrain, de mesurer les directions et les pendages de couches, de failles et de dyke. A la fin de chaque journée, la carte a été coloriée pour représenter ce qui a été vu.

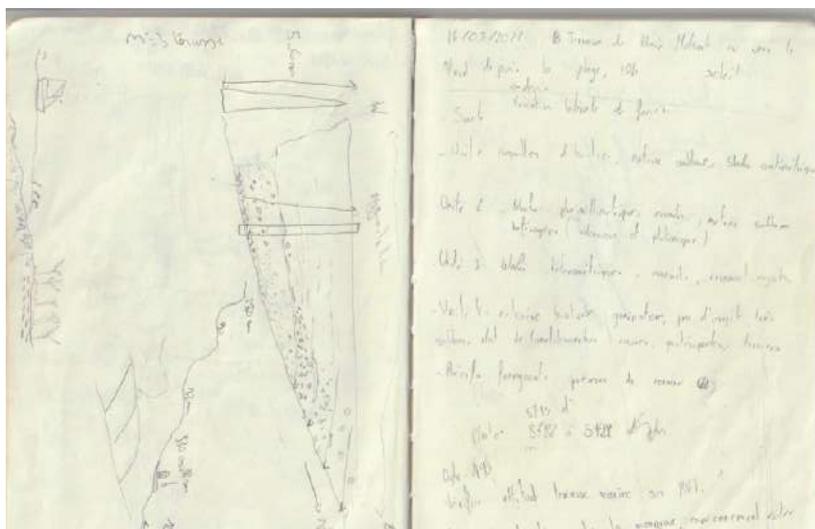


Figure 4 Exemple d'une double page du carnet de terrain. A gauche, le dessin de l'affleurement et à droite, les observations et un début d'interprétation

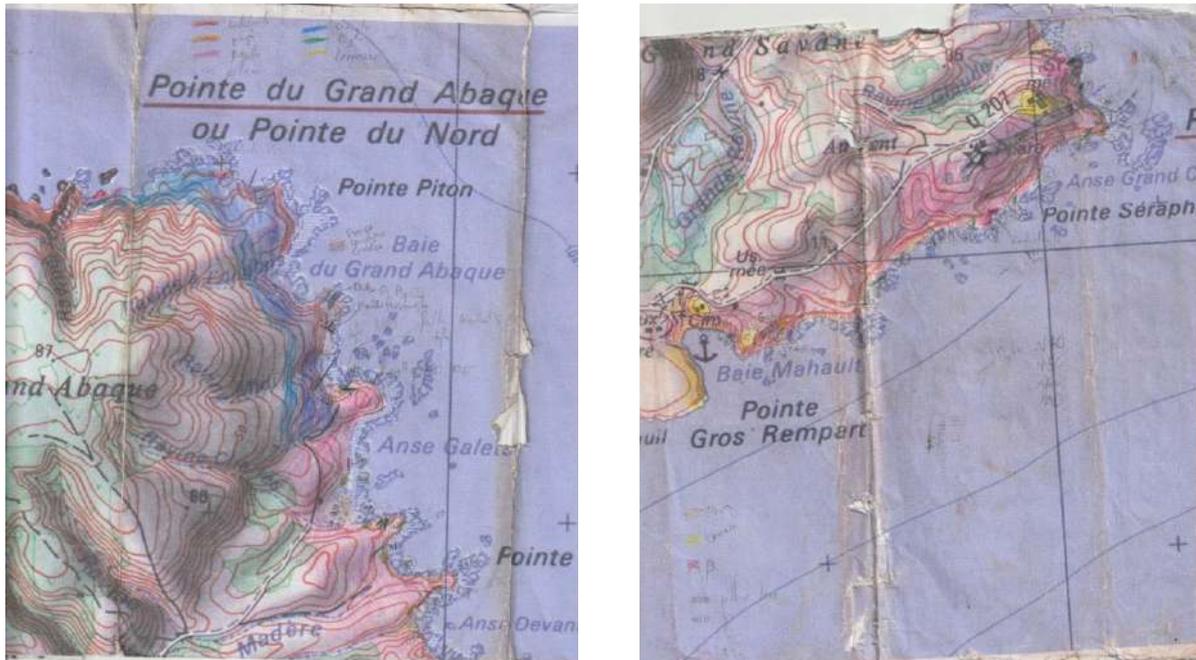


Figure 5 Photos de la carte topographique coloriée au fur et à mesure du terrain avec à droite la carte du Nord et de l'Est de la Réserve et à gauche, la carte du Sud de la réserve

3.2.3 Phase 3 ;

Une fois le terrain effectué, il a fallu analyser les données obtenues en laboratoire. Divers logiciels ont été utilisés tels que QGis pour monter le schéma structural et Inkscape pour les illustrations.

Dans un premier temps, j'ai réalisé un schéma structural sur un SIG afin de mettre au propre le travail de cartographie fait sur le terrain et de mieux voir l'organisation des structures. Ensuite, la réalisation de toutes les illustrations a pu être faite. Pour cela il y a eu un traitement et un tri des photos, des dessins sur papier puis sur ordinateur avec Inkscape.

Pour la création du schéma structural (cf. Annexe 1) le logiciel QGis a été utilisé. De ce fait, il a fallu ajouter :

- Les images aériennes
- La limite géographique de la réserve

Le MNT 5m (Modèle Numérique de Terrain : est une représentation en 2,5D de la surface d'un terrain ou d'une planète, créée à partir des données d'altitude du terrain) et rajouter l'ombrage afin d'avoir une vision un peu plus en 3D.

- Puis créer les couches raster pour les formations sédimentaires, magmatiques et la tectonique.
 - o Nouvelle couche Shapefile
 - o Type de géométrie : polygone
 - o Système de Coordonnées de Référence : EPSG :32620-WGS84 / UTM zone 20N
 - o Penser à nommer le fichier et le champ

Une fois le schéma structural et les illustrations d'affleurements clés réalisées l'interprétation des données a pu débuter afin de répondre à la problématique : Quelle histoire géologique nous est montrée par la Réserve Géologique de la Désirade ?

Enfin, les posters ont été réalisés avec Inkscape.

4. Résultats

4.1 Affleurement de la Pointe Mancenillier

Le premier affleurement se situe le long de la côte Est au Sud de la Pointe Mancenillier au niveau de l'Anse Devant-y-Bon. (Figure 6 Figure 6). Cet affleurement est intéressant car il permet de voir à la surface des formations qui se forment sous le niveau marin.

Dans un premier temps, une vue d'ensemble a été faite puis, une observation plus précise a été réalisée pour bien décrire ce qui est visible sur cet affleurement. Le site se situe sur une plage de galets avec des morceaux de coraux sur la côte Est de l'île. Il appartient à l'unité magmatique 1.



Figure 6 Carte topographique de la réserve avec image aérienne, le losange jaune montre l'emplacement de l'affleurement Le trait rouge représente la délimitation de La Réserve.



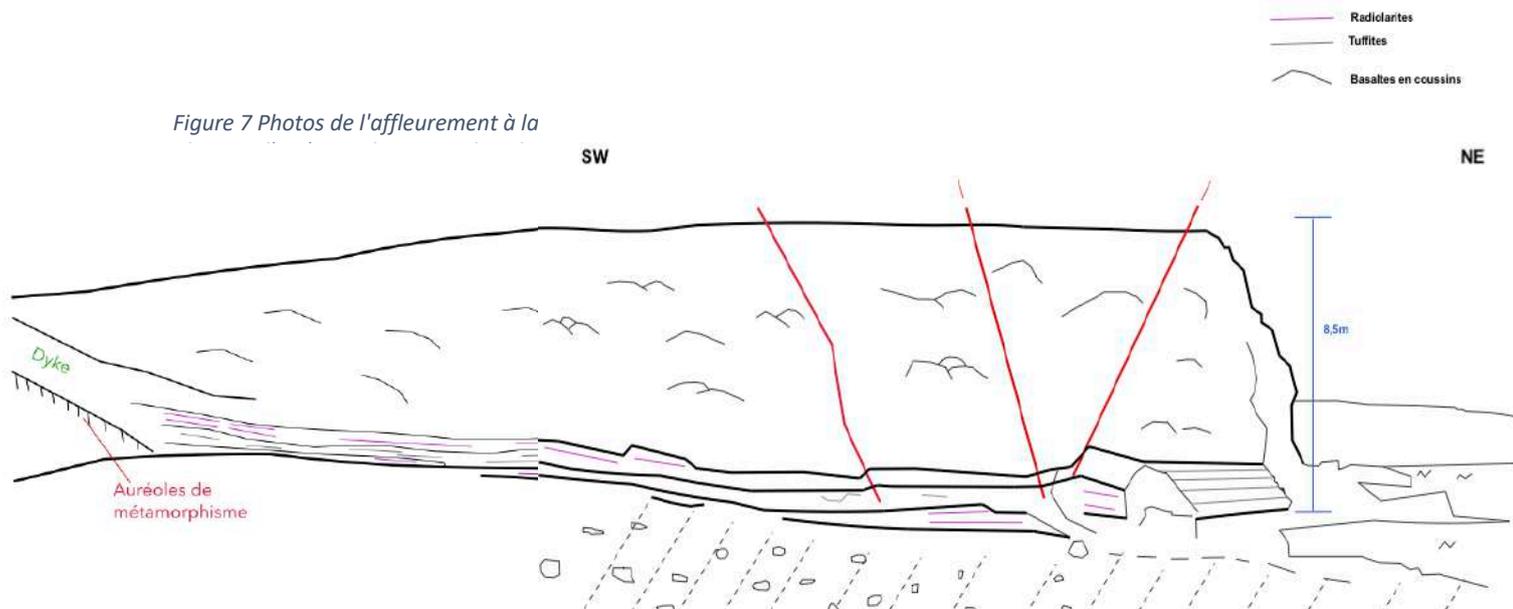


Figure 7 Photos de l'affleurement à la

SW

NE

Figure 8 Dessin des photos juste au-dessus

Au niveau de cet affleurement, du bas vers le haut il est possible de voir :

- Un banc de radiolarites ; violacées datée de la fin du Kimméridgien ou du début du Tithonien (environ 163 à 145 millions d'années (Ma)) (Figure 15)
- Un banc de tuffite avec des injections de matériel grossier qui rentre dans du plus fin. On observe aussi des rides de courant et un litage oblique plan. (Figure 12 et Figure 13)
- Un nouveau banc de radiolarite, fin du Kimméridgien ou début du Tithonien (environ 152 Ma)
- Une coulée de basalte en coussin datée du jurassique. (Figure 10)
- Des failles (orientation N60 et N130) et des dykes recoupant l'affleurement

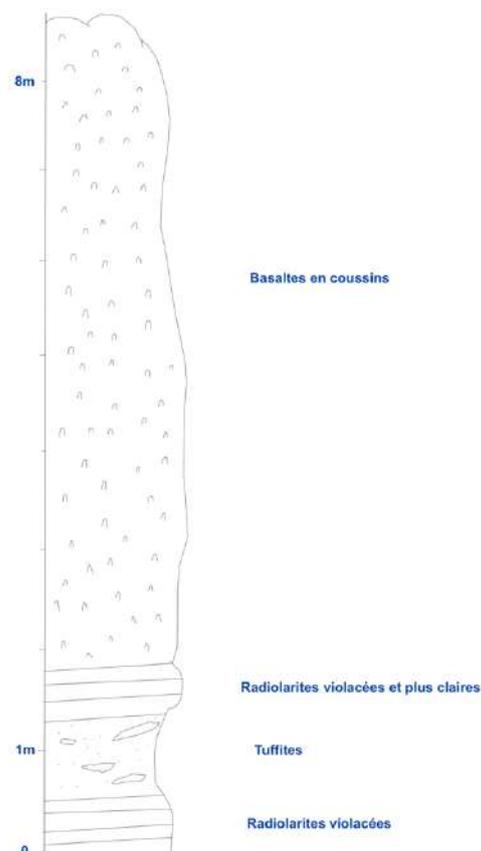


Figure 9 Log de l'affleurement de la Pointe Mancenillier



Figure 10 Photo d'une unité de basaltes en coussins.



Figure 11 Dessin de l'unité de basaltes, les traits plus fins montrent la forme arrondi des basaltes en coussins

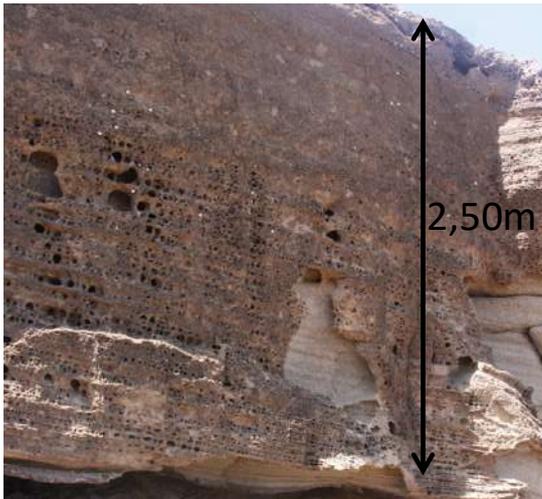


Figure 13 Photo d'une unité de tuffites

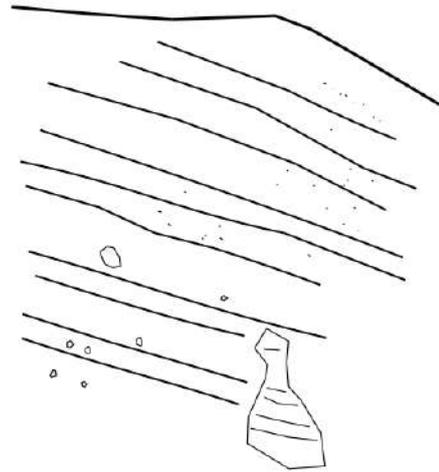


Figure 12 Dessin de l'unité de tuffites, les traits les plus épais représentent le sommet de l'unité, les traits moyens un litage plan oblique



Figure 15 Photo de l'unité de radiolarites au contact sur le socle, les bancs de radiolarites n'ont pas la même couleur, le marteau fait 35cm

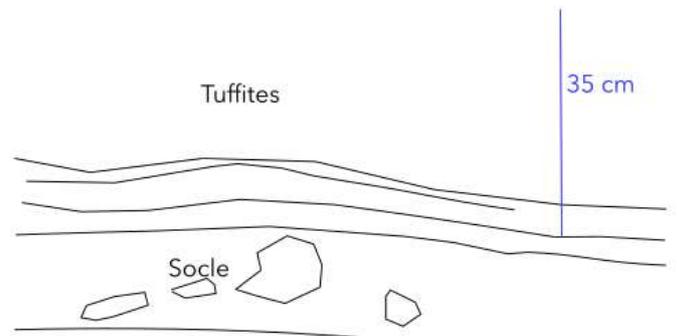


Figure 14 Dessin de bancs de radiolarites entre le socle et la couche de tuffites. Les bancs n'ont pas la même épaisseur

On trouve donc une alternance entre des radiolarites qui se déposent lentement en profondeur et des tuffites qui sont un mélange de cendres et de ponces qui se déposent rapidement sur des zones proches des terres (pas de cendres et de ponces dans un volcan sous-marin car il n'y a pas d'explosion), puis à nouveau des radiolarites pour ensuite passer sur une coulée de basalte. Cet affleurement est également faillé et traversé par un dyke. Ce type de niveaux sédimentaires séparent des coulées basaltiques sous-marines en plusieurs secteurs de la réserve. Cet affleurement est également faillé et traversé par un dyke.

4.2 Les dykes

Sur l'île de nombreuses structures présentent des intrusions de magma. Ce sont des dykes. Il s'agit de filons de magma plus jeune qui s'injectent dans des formations plus vieilles via des fractures dans la roche. Dans la réserve, leur épaisseur varie de quelques centimètres à plusieurs mètres de large.



Figure 16 Photo du dyke d'un dyke à la Pointe Séraphine

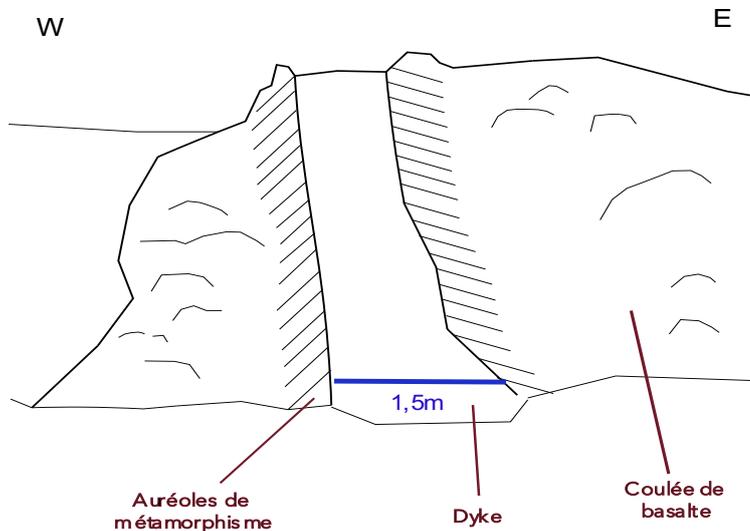


Figure 17 Dessin du dyke en photo juste en haut

Un dyke se reconnaît souvent par un changement de couleur, de minéralogie, de texture. Au niveau du contact entre le dyke et la roche encaissante on observe très souvent ce que l'on appelle des auréoles de métamorphisme. Lors de la remontée du magma chaud, au contact de celui-ci, les roches froides vont subir une transformation liée aux transferts de chaleur.

4.3 Affleurement de Baie Mahault

Ce site est intéressant car on y voit l'évolution verticale et latérale des différents environnements récifaux coralliens au cours de la transgression du stade interglaciaire au MIS5 (Marine Isotopique Stage : 120 000 ans). Il est facile d'accès et est très bien conservé. Il se situe à la Baie Mahault à côté de l'ancienne cotonnerie sur la plage (voir Figure 18).

Comme pour l'affleurement vu plus haut, une observation générale a été faite avant de se rapprocher pour regarder plus en détail. Situé à 10m au-dessus du niveau actuel de la mer, cette terrasse correspond à la terrasse marine 4 de l'île.

Figure 18 Carte topographique de la réserve avec image aérienne, le losange jaune montre l'emplacement de l'affleurement.



Figure 20 Photo de la terrasse de la Baie Mahault

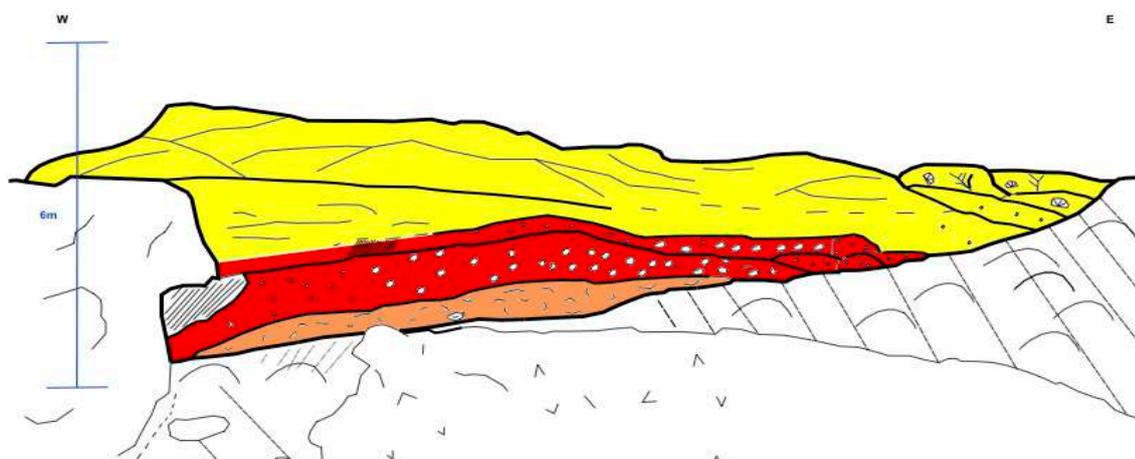


Figure 19 Dessin de la terrasse de la Baie Mahault avec en orange l'unité de lumachelles, en rouge l'unité de conglomérats et en jaune l'unité calcaire et de coraux. L'unité devant avec les triangles représente la végétation

De bas en haut il est possible d'observer :

Une première unité qui présente des lumachelles de coquilles d'huitres, des coquilles de lambis et une matrice sableuse (La pochette fait environ 14 cm).



Figure 21 Photo de l'unité composée de lumachelle de coquilles d'huitres avec morceaux de lambis

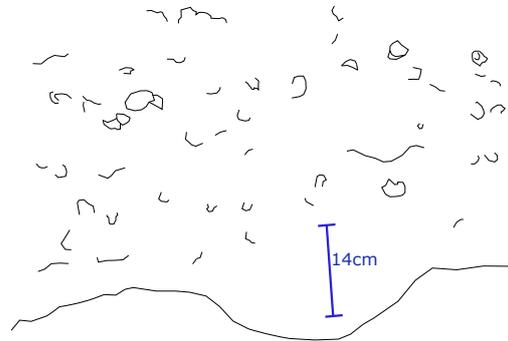


Figure 22 Dessin de l'unité composée de lumachelle de coquilles d'huitres (traits simples) avec morceaux de lambis (traits en forme circulaire)

Une seconde unité (70 cm d'épaisseur), comprenant des conglomérats de galets de tailles variables, souvent pluri millimétriques à pluri centimétriques, arrondis, d'origine variée (volcanique, plutonique, sédimentaire). On observe une diminution de la taille et de l'abondance des éléments de socle vers l'Ouest, où l'on passe à des calcaires gréseux. En se référant à la classification de Dunham des roches carbonatés la roche à l'Est correspond à un wackestone.



Figure 23 Photo de l'unité composée de conglomérats. L'image à droite montre les dépôts les plus à l'Est où l'eau était plus profonde. A gauche, les dépôts les plus à l'Ouest, où l'eau était moins profonde

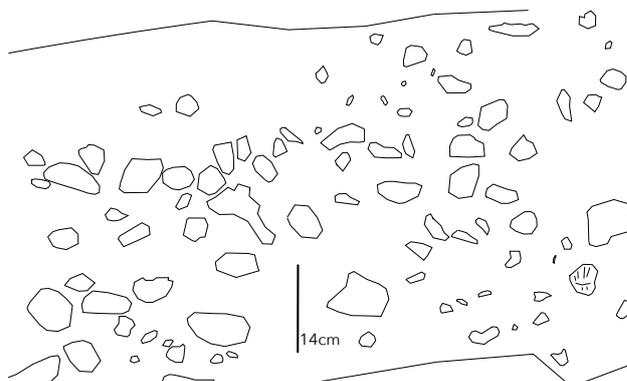


Figure 24 Dessin des dépôts les plus à l'Est avec les conglomérats de tailles plus importantes

Une troisième unité (variant entre 1 et 2m d'épaisseur), composée de grainstone bioturbé (terriers) avec des éléments de lamellibranches cassées et des gastéropodes (Figure 26) Ces faciès passent latéralement vers l'Ouest à des constructions coralliennes massives ou branchues massives à *Montastrea*, *Acropora palmata*, *Diploria*, etc. qui constitue un ancien récif frangeant sur le socle (Figure 28).



Figure 26 Photo de l'unité calcaire

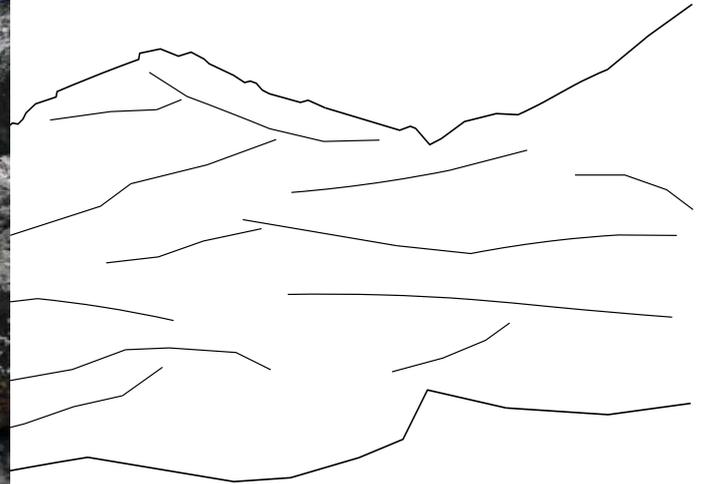


Figure 25 Dessin de l'unité calcaire

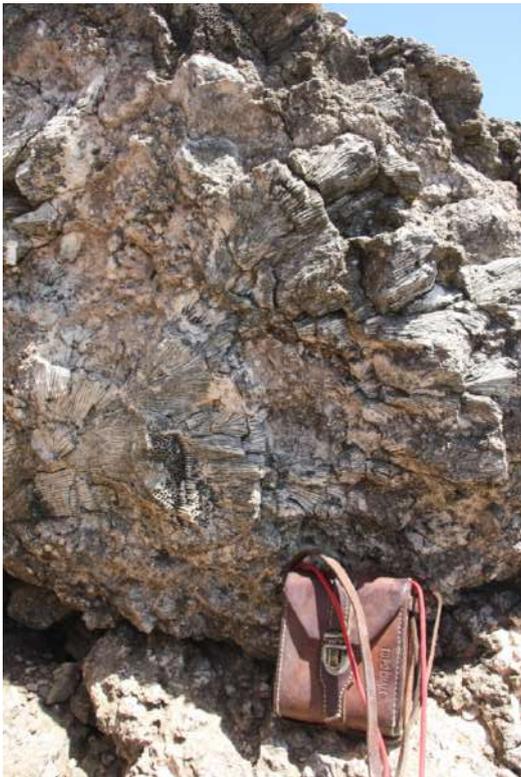


Figure 28 Photo de l'unité de récifs frangeants, on voit sur la photo un *A. Palmata*

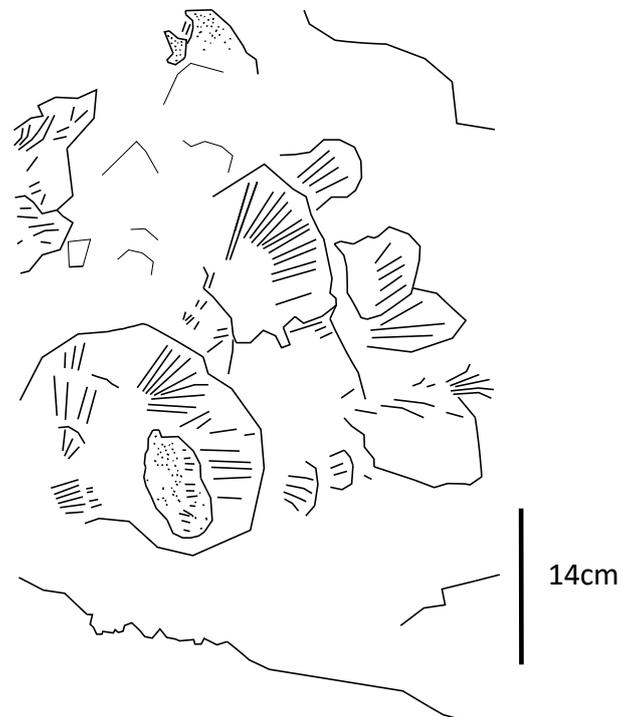


Figure 27 Dessin de l'unité de récifs frangeants avec mise en avant des divers organismes qui le composaient

A partir de ces données, il a été possible de réaliser un log en indiquant l'évolution du niveau marin. Le niveau marin va augmenter au fur et à mesure entraînant la formation de nouvelles unités différentes les unes des autres avec des dépôts plus fins quand on s'éloigne du rivage.

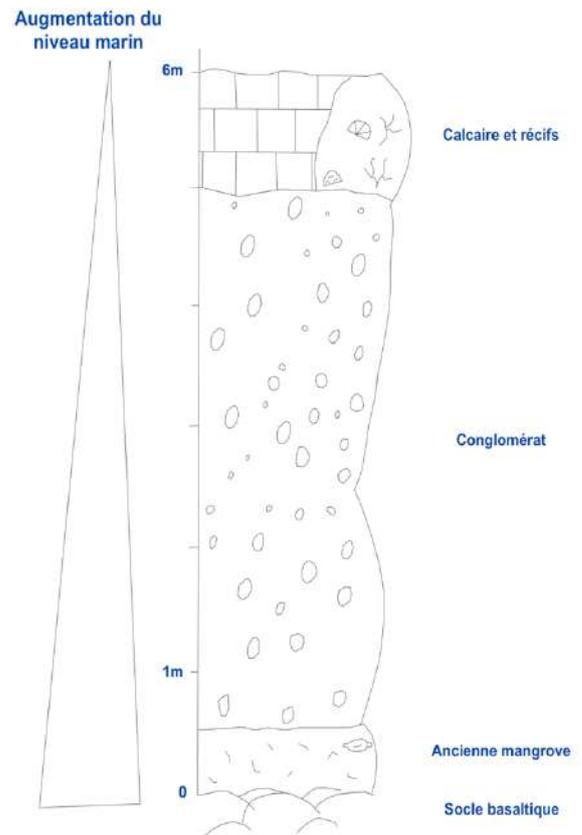


Figure 29 Log de la terrasse de la Baie Mahault

5. Discussion

5.1 Affleurement de la Pointe Mancenillier

Ici 4 unités étaient visibles : 2 unités de radiolarites, un dépôt de tuffites et une coulée de basalte.

Une radiolarite est une roche siliceuse d'origine organique. Lors de leur mort, les êtres vivants marins à test calcaires (foraminifères) ou siliceux (radiolaires) vont couler vers le fond des océans. Une fois sous la CCD (Profondeur de compensation des carbonates, elle varie actuellement entre 3000 et 5000m mais ce n'a pas toujours été le cas), il ne reste plus que la silice car tout le carbonate a été dissous. La radiolarite se forme alors par accumulation des tests siliceux de radiolaires sur le fond. Sa couleur variant du noir au rouge est due à la quantité de fer présent.

Une tuffite est une roche marine qui se forme lorsque des lapillis et des cendres se retrouvent dans une matrice (calcaire ou argileuse) via le remaniement dans l'eau pouvant parfois donner lieu à des dépôts turbiditiques.

Les basaltes en coussins, se forment sous le niveau marin. Quand la lave très chaude sort (température comprise entre 1000 et 1200°C), au contact de l'eau froide, la surface de la lave va se refroidir très vite, l'intérieur encore chaud va continuer de se déplacer en « gonflant » la partie externe comme un ballon de baudruche.

5.2 Les dykes de la Désirade

Sur l'île, il existe un réseau important de dykes d'épaisseurs variées (allant d'environ 40cm à plus de 2m). Ils suivent une orientation préférentielle du Nord-Est au Sud-Ouest. Les dykes parcourant les basaltes de l'île témoignent alors d'une tectonique d'extension. Lié à cette extension, un décrochement se met en place favorisant la remontée de magma dans les fractures générées.

Certains dykes sont recoupés par des failles, après la tectonique d'extension, un autre épisode tectonique se met en place. Cette tectonique est marquée par des zones de cisaillement (visible par des plis en fourreau notamment au niveau de la Pointe Doublé : Figure 30) mise en avant par des miroirs de failles striés. Sur la carte, une faille (mise en avant en bleu) présente des stries d'orientation N65, 55E, 165RHR)



Figure 30 Pli en fourreau de radiolarites à la Pointe Doublé



Figure 31 Photo aérienne avec en haut ; une simple vue et en bas ; une vue avec surlignage du réseau de dyke

5.3 Affleurement de la Baie Mahault

Cet affleurement montre les différents environnements lors des dépôts.

Au moment du dépôt de l'unité 1, il y a environ 125 000 ans une mangrove était présente. Sa présence est marquée par une lumachelle de coquilles de *Crassostrea rhizophorae* (huitre de palétuviers, Figure 21). On est dans un milieu peu profond, calme, côtier et en zone tropicale.

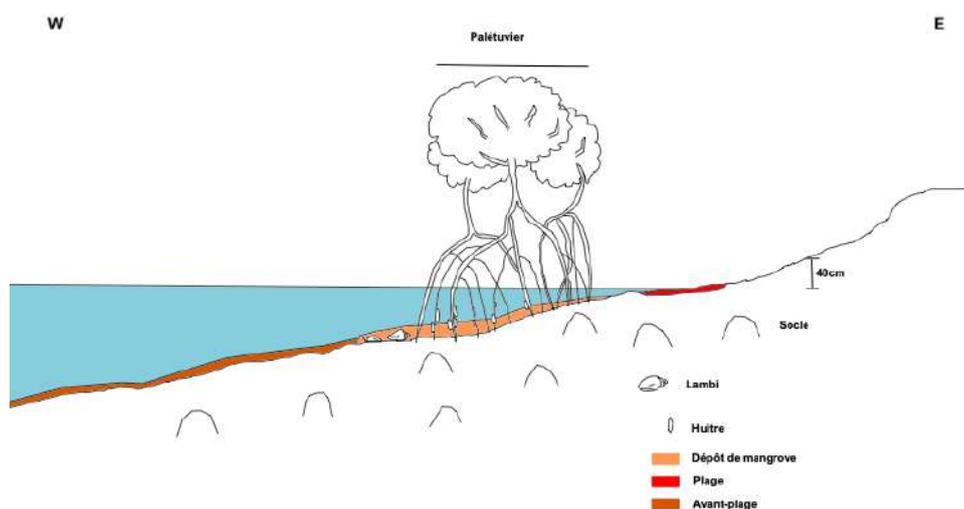


Figure 32 Dessin interprétatif de l'environnement il y a 125000 ans lors de la formation de l'unité 1

Le niveau marin augmente, la mangrove disparaît laissant place à une avant-plage (unité 2) de haute énergie (montrée par la taille décimétrique des conglomérats, **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Cette unité apparaît proche de la côte à une faible profondeur. Plus on va vers l'Ouest (à gauche), plus on observe une diminution de la taille des conglomérats. On se situe alors dans un milieu plus profond et moins agité où se dépose principalement du sable. Ceci est montré par la variation latérale de faciès.

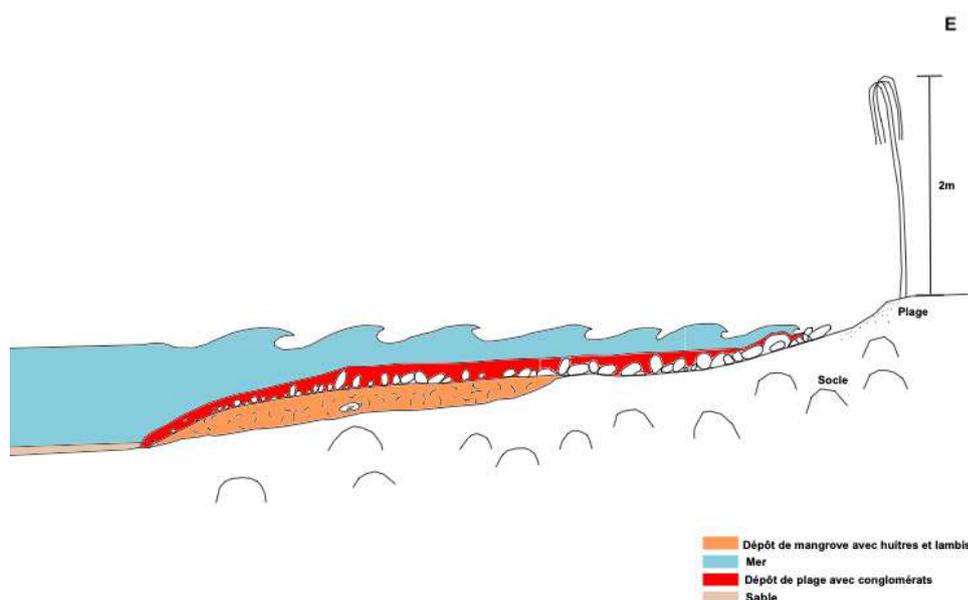


Figure 33 Dessin interprétatif de l'environnement lors de la formation de l'unité 2

La mer continue d'avancer, des récifs frangeants se forment sur le littoral en contact avec la terre ferme et sur le substratum basaltique (unité 3). Proche du rivage, les coraux se forment (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Avec l'action des vagues l'eau est bien oxygénée favorisant leur croissance. Plus loin vers la mer, en profondeur on a également un dépôt de sables, des éléments d'organismes marins et de la bioturbation (réarrangement physique du matériel causé par l'activité des êtres vivants).

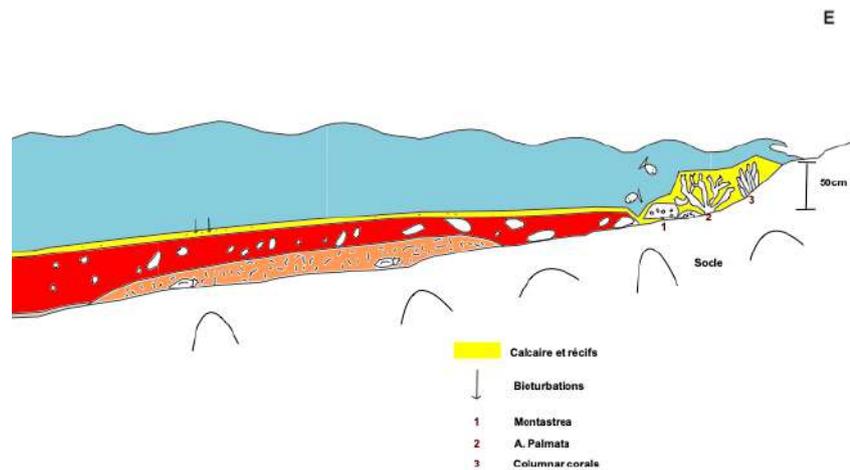


Figure 34 Dessin interprétatif de l'environnement au moment de la formation de l'unité 3

Cette variation latérale et verticale de faciès montre que nous sommes dans le cas d'une rétrogradation avec le niveau marin qui augmente. Les dépôts vont se faire de plus en plus vers l'intérieur des terres et sont de plus en plus fins en s'éloignant du rivage.

Cependant la possibilité de voir cette succession qui se dépose sous le niveau marin à 8m au-dessus du niveau marin actuel montre que le niveau marin a diminué depuis l'Émien (âge de la terrasse 4), en raison d'une surrection récente de l'île depuis 125 000 se produit également (Léticée & al, 2019).

5. Conclusion

Afin de créer des supports pédagogiques pour aider le public à comprendre la géologie de l'île il a fallu que je la connaisse et que je me rende sur l'île afin de voir et de comprendre les différentes structures. Au fur et à mesure des jours, j'ai pu voir de nouvelles choses et en comprendre certaines. Due aux conditions difficiles je n'ai malheureusement pas eu le temps de tout aborder. Cependant, avec ce que j'ai vu sur l'île, dessiné et lu dans les articles scientifiques, il m'a été possible de petit à petit replacer les choses dans leur contexte. Une fois toutes les données collectées, toutes les illustrations réalisées, toute l'information comprise j'ai pu mettre en forme, de manière simplifiée, l'histoire de 2 affleurements.

Le premier est la terrasse marine 4 à la Baie Mahault qui, avec les différentes unités, montre la transgression puis la régression marine (il y avait d'abord une mangrove, le niveau marin a augmenté, la mer a avancée mettant en place une plage, puis le niveau marin a encore augmenté permettant le développement de récifs frangeants).

Le deuxième est la coulée à la Pointe Mancenillier où s'alterne des radiolarites formées à plus de 2000m de profondeur et des tuffites formées proche des côtes et à faible profondeur.

Il aura également été expliqué ce que sont les dykes, le réseau qu'ils représentent et ce qu'ils signifient dans l'histoire géologique de l'île.

En annexe II, III et IV j'ai mis les posters que j'ai réalisé afin de montrer un exemple de ce qui pourra être réalisé comme supports.

6. Bibliographie

- Boschman, & al. (2014). Kinematic reconstruction of the Caribbean region since the Early Jurassic.
- Bouysse, & al. (1983). La Désirade Island (Lesser Antilles) revisited: Lower Cretaceous radiolarian cherts and arguments against an ophiolitic origin for the basal complex.
- Cordey, & Cornée. (2009). New radiolarian assemblages from La Désirade Island basement complex (Guadeloupe, Lesser Antilles arc) and Caribbean tectonic implications.
- Corsini, & al. (2011). Discovery of Lower Cretaceous synmetamorphic thrust tectonics in French Lesser Antilles (La Désirade Island, Guadeloupe): Implications for Caribbean geodynamics.
- Lardeaux, & al. (2013). La Désirade island (Guadeloupe, French West Indies): a key target for deciphering the role of reactivated tectonic structures in Lesser Antilles arc building.
- Léticée, & al. (2019). Decreasing uplift rates and Pleistocene marine terraces settlement in the T central lesser Antilles fore-arc (La Désirade Island, 16°N).
- Neill, & al. (2010). Origin of the volcanic complexes of La Désirade, Lesser Antilles: Implications for tectonic reconstruction of the Late Jurassic to Cretaceous Pacific-proto Caribbean margin.
- Pindel, & Kennan. (2001). Kinematic Evolution of the Gulf of Mexico and Caribbean.
- Ruff, & Kanamori. (1980). Seismicity and the subduction process.

7. Figures

- Figure 1 Schéma montrant le mouvement de la Désirade entre 150 et 6Ma 4
- Figure 2 Photo aérienne de l'archipel Guadeloupéen 6
- Figure 3 Carte géologique de l'île par Lardeaux and al..... 6
- Figure 4 Exemple d'une double page du carnet de terrain. A gauche, le dessin de l'affleurement et à droite, les observations et un début d'interprétation 8
- Figure 5 Photos de la carte topographique coloriée au fur et à mesure du terrain avec à droite la carte du Nord et de l'Est de la Réserve et à droite, la carte du Sud de la réserve..... 6
- Figure 6 Carte topographique de la réserve avec image aérienne, le losange jaune montre l'emplacement de l'affleurement Le trait rouge représente la délimitation de La Réserve. 7
- Figure 7 Photos de l'affleurement à la Pointe Mancenillier, en haut la partie la plus vers la mer, en bas ; la partie plus vers l'intérieur des terres dans la continuité. La deuxième photo est dans la continuité de la première vers le Sud ; elle est intéressante car on y voit un dyke. Les photos des unités sont détaillées plus bas dans le rapport..... 8
- Figure 8 Dessin des photos juste au-dessus 8
- Figure 9 Log de l'affleurement de la Pointe Mancenillier 8
- Figure 10 Photo d'une unité de basaltes en coussins..... 9
- Figure 11 Dessin de l'unité de basaltes, les traits plus fins montrent la forme arrondi des basaltes en coussins..... 9
- Figure 12 Dessin de l'unité de tuffites, les traits les plus épais représentent le sommet de l'unité, les traits moyens un litage plan oblique 9
- Figure 13 Photo d'une unité de tuffites..... 9
- Figure 14 Dessin de bancs de radiolarites entre le socle et la couche de tuffites. Les bancs n'ont pas la même épaisseur 9

Figure 15 Photo de l'unité de radiolarites au contact sur le socle, les bancs de radiolarites n'ont pas la même couleur, le marteau fait 35cm.....	9
Figure 16 Photo du dyke d'un dyke à la Pointe Séraphine	10
Figure 17 Dessin du dyke en photo juste en haut	10
Figure 18 Carte topographique de la réserve avec image aérienne, le losange jaune montre l'emplacement de l'affleurement.	11
Figure 19 Dessin de la terrasse de la Baie Mahault avec en orange l'unité de lumachelles, en rouge l'unité de conglomérats et en jaune l'unité calcaire et de coraux. L'unité devant avec les triangles représente la végétation.....	11
Figure 20 Photo de la terrasse de la Baie Mahault.....	11
Figure 21 Photo de l'unité composée de lumachelle de coquilles d'huitres avec morceaux de lambis.....	12
Figure 22 Dessin de l'unité composée de lumachelle de coquilles d'huitres (traits simples) avec morceaux de lambis (traits en forme circulaire)	12
Figure 23 Photo de l'unité composée de conglomérats. L'image à droite montre les dépôts les plus à l'Est où l'eau était plus profonde. A gauche, les dépôts les plus à l'Ouest, où l'eau était moins profonde.....	12
Figure 24 Dessin des dépôts les plus à l'Est avec les conglomérats de tailles plus importantes	12
Figure 25 Dessin de l'unité calcaire	13
Figure 26 Photo de l'unité calcaire	13
Figure 27 Dessin de l'unité de récifs frangeants avec mise en avant des divers organismes qui le composaient.....	13
Figure 28 Photo de l'unité de récifs frangeants, on voit sur la photo un A. Palmata	13
Figure 29 Log de la terrasse de la Baie Mahault.....	14
Figure 30 Pli en fourreau de radiolarites à la Pointe Doublé.....	15
Figure 31 Photo aérienne avec en haut ; une simple vue et en bas ; une vue avec surlignage du réseau de dyke	15
Figure 32 Dessin interprétatif de l'environnement il y a 125000 ans lors de la formation de l'unité 1	16
Figure 33 Dessin interprétatif de l'environnement lors de la formation de l'unité 2....	16
Figure 34 Dessin interprétatif de l'environnement au moment de la formation de l'unité 3	17

8. Annexes

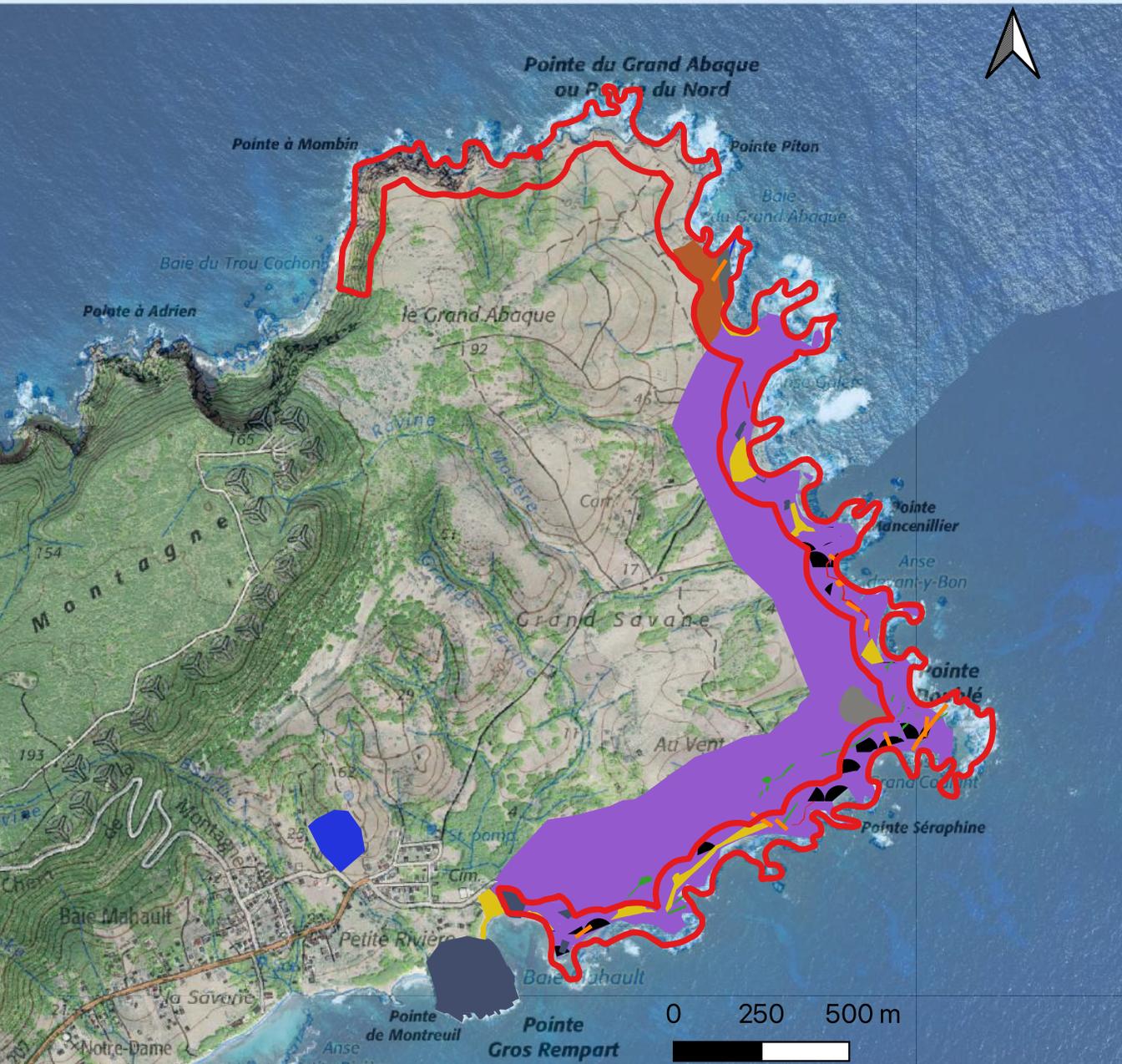
Annexe I : Schéma structural de la réserve géologique

Annexe II : Exemple de poster pour l'affleurement de la Pointe Mancenillier

Annexe III : Exemple de poster pour l'affleurement de la Baie Mahault

Annexe IV : Exemple de poster sur les dykes de l'île

Schéma Structural de la Réserve Géologique de la Désirade



Limite de la réserve

Failles

Roches sédimentaires

Radiolarite 0 - 0.0

Plage 0 - 9

Terrasse 10 - 34

Terrasse 34 - 54

Terrasse 54 - 76

Terrasse 76 - 90

Roches ignées

Basalte

Dacite

Pillow

Ponce

Dyke

Quartz

Image aérienne

Bande 1 (Red)

Bande 2 (Green)

Bande 3 (Blue)

Topo

Bande 1 (Red)

Bande 2 (Green)

Bande 3 (Blue)

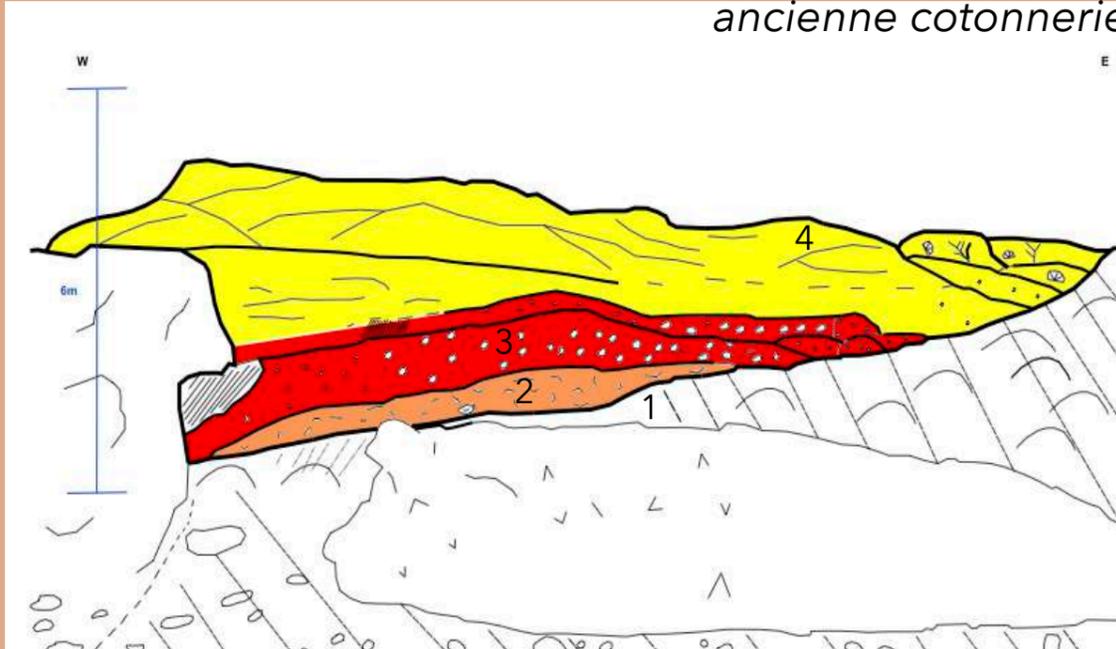
La terrasse de Baie Mahault

Ariane DELLOUE

Pointe de la Baie Mahault, ancienne cotonnerie



Annexe II



Explications:

2. Une mangrove s'installe il y a environ 125 000 ans. Elle est marquée par une lumachelle de coquilles de *Crassostrea rhizophorae* (huitre de palétuviers). On est dans un milieu peu profond, calme, côtier et en zone tropicale.

3. Le niveau marin augmente, la mangrove disparaît laissant place à une avant-plage à haute énergie. Vers l'Ouest, le niveau est plus profond et calme, du sable se dépose principalement.

4. La mer continue d'avancer, des récifs frangeants se forment sur le littoral en contact avec la terre ferme et sur le substratum basaltique. Proche du rivage, les coraux se forment. Plus loin vers la mer, du sable se dépose.

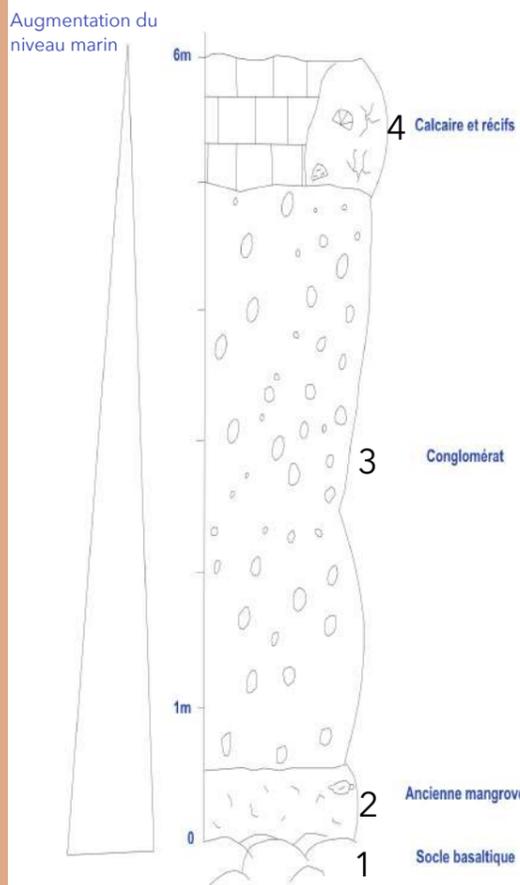
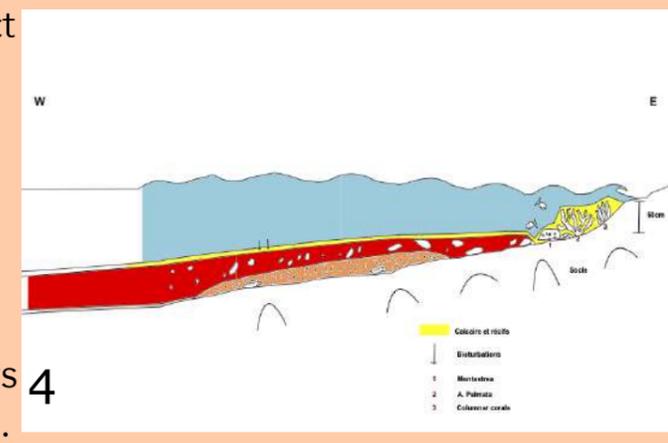
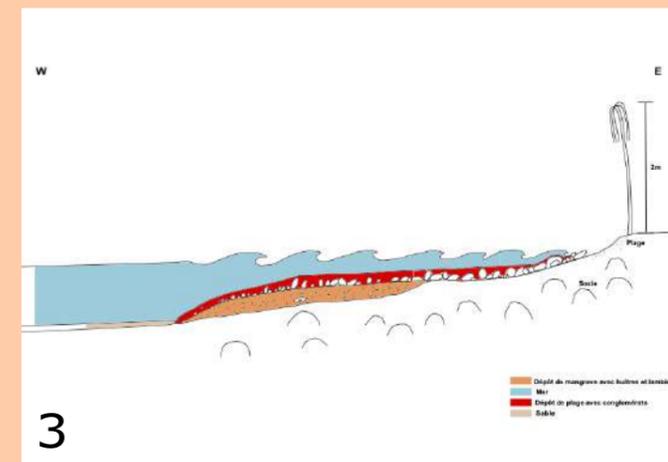
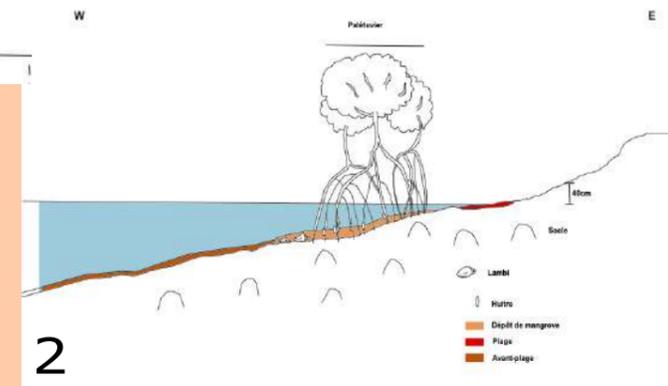
Le niveau marin a diminué depuis les derniers dépôts, permettant d'observer ces structures.

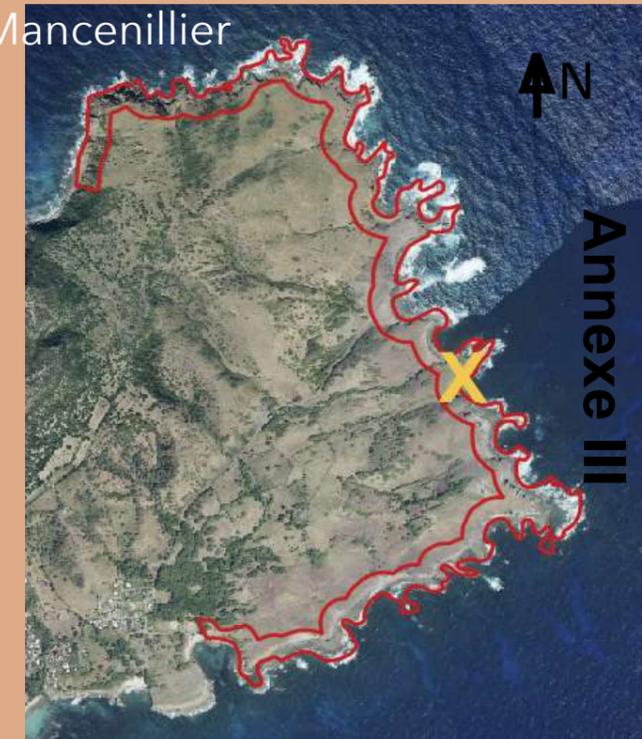
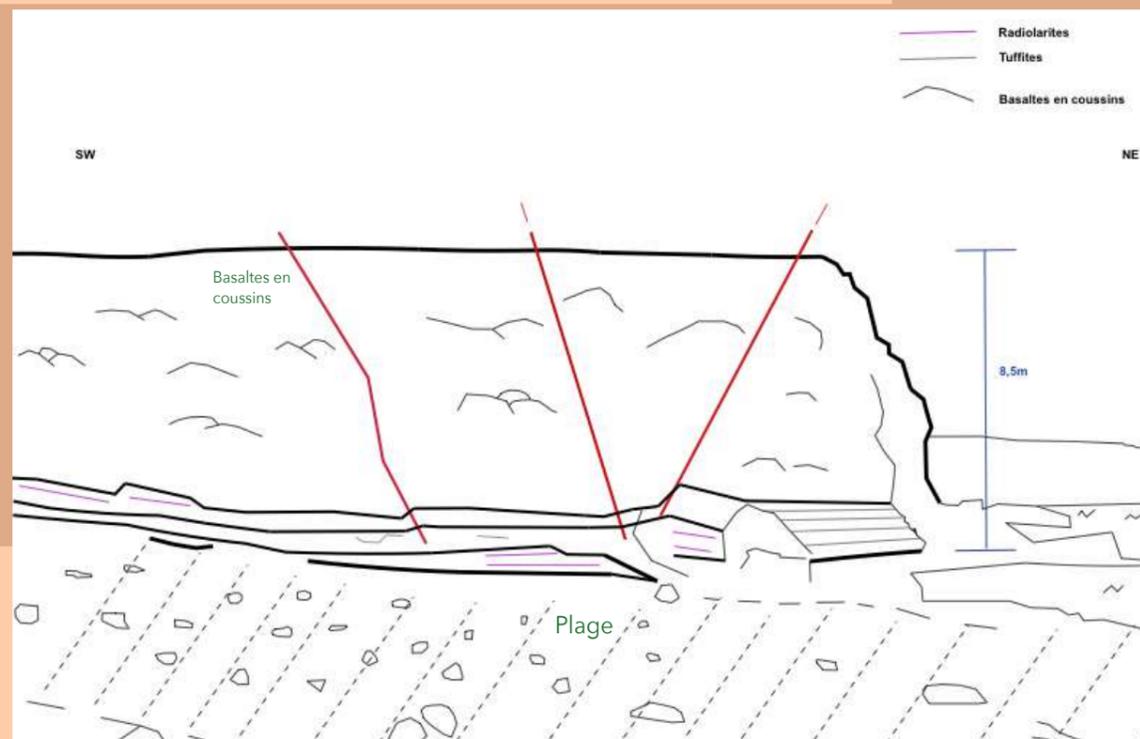
Descriptions:

De bas en haut:

1. Sous-bassement basaltique altéré,
2. Lumachelle de coquilles d'huitres, avec des fragments de coquilles de strombes (lambis) dans une matrice sableuse,
3. Conglomérats de galets souvent pluri millimétriques à pluri centimétriques, arrondis, d'origine variée. Vers l'Ouest (à droite) la taille et l'abondance des éléments diminue,
4. Grainstone bioturbé (terriers) avec des éléments de lamellibranches cassées, des gastéropodes et des terriers.

Ces faciès passent latéralement vers l'Ouest à des constructions coralliennes massives ou branchues massives





Explications:

Descriptions:

Comme le représente ce dessin, des failles de direction N60 et N30 recoupent l'affleurement.

Une radiolarite est une roche siliceuse d'origine organique. Lors de leur mort, les êtres vivants en suspension dans l'océan vont couler.

Une fois sous la CCD (Profondeur de compensation des carbonates), il ne reste plus que la silice car tout le carbonate a été dissous. La radiolarite se forme alors par accumulation des tests siliceux de radiolaires sur le fond marin. Sa couleur variant du noir au rouge est dû à la quantité de fer présent.

Une tuffite est une roche marine qui se forme lorsque des lapillis et des cendres sont transportés et remaniés dans le milieu sous marin pouvant parfois donner lieu à des dépôts turbiditiques.

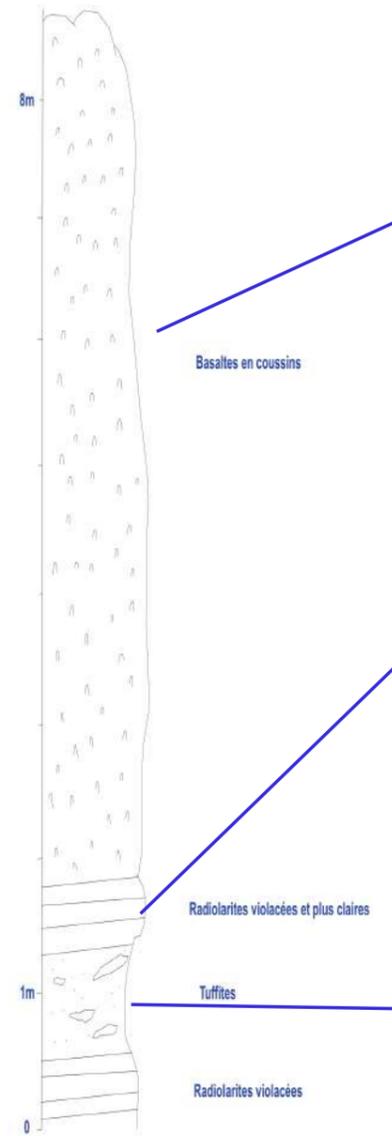
Les basaltes en coussins, se forment sous le niveau marin. Quand la lave très chaude sort (température comprise entre 1000 et 1200°C), au contact de l'eau froide, la surface de la lave va se refroidir très vite, l'intérieur encore chaud va continuer de se déplacer en « gonflant » la partie externe comme un ballon de baudruche.

- Coulée de basaltes en coussins du Jurassique supérieur (environ 163 à 145 millions d'années (Ma))

- Banc de radiolarites ; violacées datée de la fin du Kimméridgien ou du début du Tithonien (environ 152 Ma)

- Banc de tuffite à stratifications obliques, planes et des convolutes organisés en petites séquences. Il est également possible d'observer des rides de courant et de la bioturbation.

- Banc de radiolarites, datée de la fin du Kimméridgien ou début du Tithonien

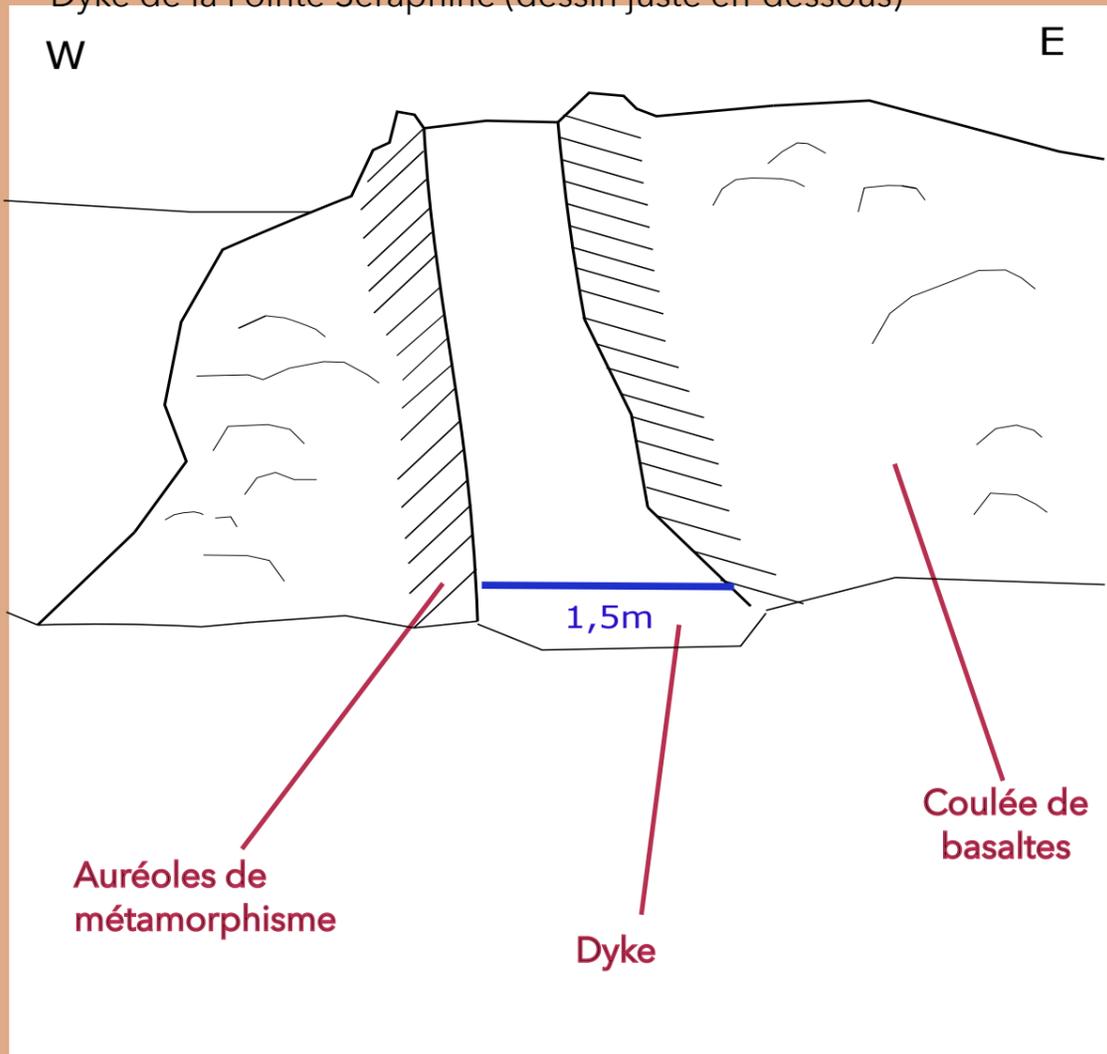


Les Dykes

Ariane DELLOUE



Dyke de la Pointe Séraphine (dessin juste en-dessous)



Qu'est-ce qu'un dyke ?

Un dyke est un filon de magma plus jeune qui s'injecte dans des formations plus vieilles via des fractures dans la roche. Il peut aller de quelques centimètres à plusieurs kilomètres de large.

Comment le reconnaître ?

Il est souvent reconnaissable par un changement de couleur, de minéralogie et/ou de texture. Au niveau du contact entre le dyke et la roche encaissante des auréoles de métamorphisme* sont visibles. La taille de l'auréole va dépendre de la quantité de magma introduit.

Les dykes et la Désirade

Sur l'île, il existe un réseau important de dykes d'épaisseurs variées. Ils suivent une orientation préférentielle du NE au SW. Les dykes parcourant les basaltes de l'île témoignent alors d'une tectonique d'extension. Lié à cette extension, un décrochement se met en place favorisant la remontée de magma dans les fractures générées. Certains dykes sont recoupés par des failles

*Métamorphisme : Il s'agit de toutes les transformations subies par une roche sous des conditions de température et de pression différentes de celles de sa formation. Ces transformations peuvent être de nature minéralogique, chimique ou structurale. On observe une réorganisation des éléments et une recristallisation de la roche.



Dyke recoupé par une faille à l'Anse Galets

Mise en évidence du réseau de dyke du Sud-Est de l'île



Annexe IV