



Figure 1 : Port du Tinduff
(Source : Le Guen Mélissa)

REVALORISATION DU PORT DU TINDUFF

VERS UN POLE ECONOMIQUE ET TOURISTIQUE

LE GUEN Mélissa
3A DAE

TUTEUR : GRALEPOIS MATHILDE

I. Remerciement

Je tiens à remercier très sincèrement toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin au succès de ce projet.

Tout d'abord j'adresse mes remerciements à mon tuteur Mme Mathilde GRALEPOIS qui m'a beaucoup aidé dans la structure de mon plan.

Je tiens à remercier la mairie de la commune de Plougastel-Daoulas et en particulier le service urbanisme qui a pris beaucoup de son temps pour m'aider à élaborer et construire mon projet. De plus, je tiens à remercier Lise Barreau et sa collègue Stéphanie pour m'ont retrouvé le mémoire qui a permis d'être un fil conducteur de mon projet.

Je tiens remercier aussi les artistes qui m'ont inspiré ainsi que les étudiants de ma promotion qui m'ont donné de nouvelles idées et permis de débloquer quelques problèmes rencontrés.

Enfin, je tiens à remercier les membres de ma famille qui m'ont conseillé et relu lors de la rédaction de ce document.

Table des matières

I. REMERCIEMENT	2
II. INTRODUCTION	5
III. LA RADE DE BREST UN ATOUT POUR LA COMMUNE DE PLOUGASTEL-DAOULAS	7
A. UNE SITUATION GEOGRAPHIQUE AVANTAGEUSE	7
B. LES PLAISANCIERS DE PLUS EN PLUS IMPORTANTS	8
C. UNE RADE A L'ACTIVITE INEGALEMENT REPARTIE	8
IV. PLOUGASTEL-DAOULAS DU POTENTIEL A EXPLOITER	10
A. UN DEVELOPPEMENT D'ACTIVITES NECESSAIRE	10
1. DES CENTRES NAUTIQUES NON ADAPTES A TOUTE LA POPULATION	10
2. UN PLAN D'EAU A UTILISER	10
3. UN TOURISME RESTREINT	12
B. LE SECTEUR DE LA PECHE EN PERDITION	12
V. LES CARACTERISTIQUES DU PORT DU TINDUFF (DEUXIEME PORT DE LA RADE)	13
A. PEU DE SERVICES POUR LES PLAISANCIERS	14
B. UN MANQUE DE PLACES ET UN ACCES AUX BATEAUX DIFFICILE	16
C. UNE SOUS-UTILISATION D'ESPACES FONCIERS	17
D. UN PORT AVEC UNE GRANDE RICHESSE ECOLOGIQUE	19
E. UN LIEU MANQUANT D'ESPACES VERTS ET ELOIGNE	20
F. UN PORT DE PECHE HISTORIQUE	21
VI. LA VALORISATION DU TINDUFF	22
A. CREER UN PORT DE PLAISANCE	22
1. TYPES DE PORT	22
2. CREATION D'UNE DIGUE	23
3. AUGMENTER LE NOMBRE DE PLACES DANS LE PORT	24
4. REPRESENTATION DE L'ESPACE MARITIME UEP	26
B. LA CREATION D'UN ESPACE PLEIN DE VIE	27
1. DES SERVICES ADAPTES AUX PLAISANCIERS	27
2. DES INFRASTRUCTURES TOURNEES VERS LA MER	28
C. LA CONSTRUCTION DE CET ESPACE FACE AUX INONDATION	28
D. RESPECTER L'ENVIRONNEMENT	29
1. UN PORT PROPRE	29
2. DES BATIMENTS ECOLOGIQUES	30
E. UN LIEU SURPRENANT	36
1. CREATION D'ESPACE VERTS	36
2. UNE PLACE DEDIEE AU MARCHÉ	40

3.	CREATION D'UN POINT DE VUE	41
F.	SCHEMA DU REAMENAGEMENT DU TINDUFF	43
VII.	CONCLUSION	44
VIII.	LEXIQUE	45
IX.	FICHE DE LECTURE	46
A.	DOCUMENT 1	46
B.	DOCUMENT 2	46
X.	BIBLIOGRAPHIE	47
XI.	TABLE DES FIGURES	48
XII.	QUATRIEME DE COUVERTURE	50

II. Introduction

Plougastel-Daoulas est une commune de **13 101 habitants en 2013** (source INSEE), située dans la région Bretagne, dans le **département du Finistère**. Elle est une presqu'île du chef lieu d'arrondissement Brest, due notamment à l'embouchure de la rivière Elorn. Cette commune se situe dans la **rade de Brest**. Cette dernière étant la deuxième rade du monde en superficie, soit 180 km².

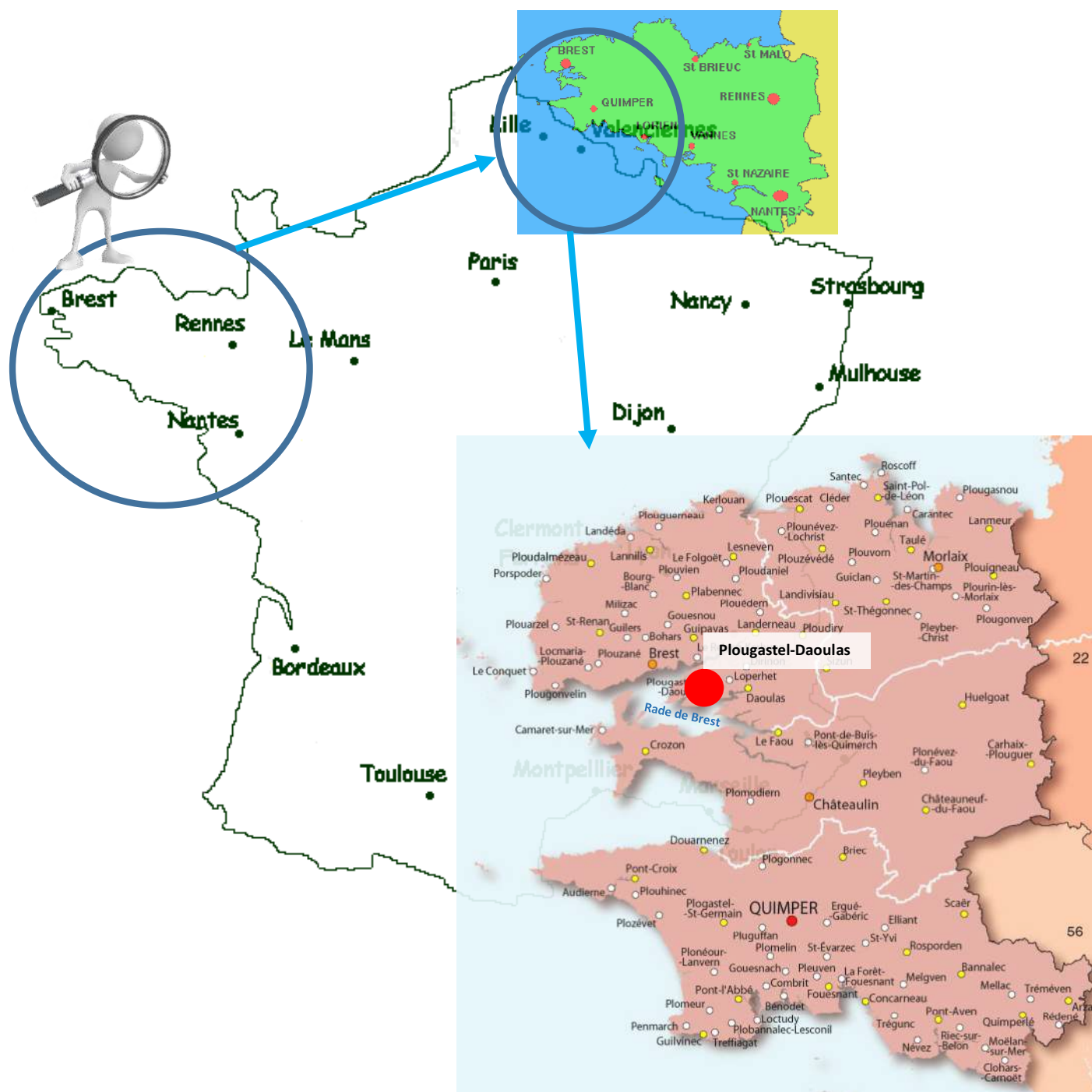


Figure 2 : Localisation de la commune de Plougastel- Daoulas (point rouge)

Source : Association de différentes images, création Le Guen Mélissa

La commune de Plougastel-Daoulas fait partie de la communauté urbaine de Brest Métropole depuis 1974. Brest métropole regroupe huit communes : Brest, Bohars, Gouesnou, Guilers, Guipavas, Le Relecq-Kerhuon, Plouzané et Plougastel-Daoulas. A une plus grande échelle, le pays de Brest est un pôle métropolitain regroupant sept intercommunalités dont Brest Métropole. Ainsi cette commune doit respecter les documents d'urbanisme de Brest métropole tels que le **PLU** (Plan Local d'Urbanisme) et le **SCot** (Schéma de Cohérence Territoriale).

Malgré ses **37 km de littoral**, Plougastel-Daoulas est une ville tournée davantage vers l'agriculture. Elle est d'ailleurs reconnue pour la culture et la qualité de ses fraises. L'accès à la mer pour une commune est un atout remarquable, cependant Plougastel a un fort potentiel à développer le long de ses côtes.

Depuis la loi de décentralisation de 1983, les communes ont le droit de créer, aménager et exploiter les ports de plaisances. En France il existerait environ 500 installations portuaires destinées à recevoir les plaisanciers, ce qui représenterait 165 000 places. Hors le nombre de bateaux immatriculés représente 4 millions de plaisanciers d'après le ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer. De plus chaque année le nombre de bateaux de plaisance augmente de 25 000 unités. Selon la Fédération Française des ports de plaisance il manquerait 41 770 places dans les ports métropolitains . *(Source : ActuNautique)*

Plougastel-Daoulas compte principalement **deux ports communaux**, le port du Tinduff et le port de l'Auberlac'h. Mais qu'est-ce qu'un port communal ? Un port communal appartient à la catégorie des ports de plaisance. Il n'existe pas en France de définition juridique du port, cependant un code des ports maritimes est en vigueur. D'après le livre « dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement » de Pierre Merlin et Françoise Choay un port est : « un abri naturel ou artificiel pour les navires, composé notamment de quais le long desquels accostent les bateaux, et de bassins appelés docks. Les installations portuaires sont les bâtiments et les appareils nécessaires à l'embarquement et au débarquement des marchandises fret et des passagers ». Selon la définition du grand public, on dira qu'un port de plaisance accueille les bateaux de plaisance (moteur et voile) et doit disposer d'équipements importants tels que : quais, pontons, cale, sanitaires, ... Les ports de plaisances se déclinent à différentes échelles : régionale, départementale et communale. Un port est communal lorsqu'il présente essentiellement une cale et un quai alors que les ports régionaux et départementaux présentent beaucoup plus d'infrastructures. *(Source : document d'objectif)*

III. La rade de Brest un atout pour la commune de Plougastel-Daoulas

Une **rade** est un grand bassin artificiel ou naturel, ayant une issue libre vers la mer et où les navires peuvent mouiller (source : Larousse).

A. Une situation géographique avantageuse

Une rade permet d'avoir un plan d'eau beaucoup plus calme qu'en pleine mer ; cela favorise de fait les activités nautiques. **Plougastel-Daoulas localisé en pleine rade de Brest, est donc prédisposé pour la pratique et le développement des activités nautiques.**

De plus, la presqu'île de Plougastel-Daoulas est positionnée entre deux fleuves, l'**Elorn** et l'**Aulne** et proche du **Goulet** (bras de mer qui relie la rade de Brest à l'Océan Atlantique). L'Aulne permet de naviguer de la rade de Brest à Nantes via un canal de petit gabarit. Le fleuve de l'Elorn quant à lui permet de rejoindre la commune de Landerneau par marées hautes. On constate que Plougastel se situe à un endroit stratégique qui permettrait d'accueillir de nombreux bateaux de passage.



Figure 3: Représentation de la rade et de ses atouts stratégiques pour Plougastel-Daoulas

Source : Le Guen Mélissa

B. Les plaisanciers de plus en plus importants

Dans la **rade de Brest** la **liste d'attente** pour disposer d'un mouillage est **en moyenne d'un à deux ans**. Pourtant la commune de Plougastel-Daoulas compte 633 bouées à disposition dont seules 69,20% sont occupées. Il y a donc un paradoxe entre l'attente pour disposer d'un mouillage et le nombre de mouillages libres.

En s'intéressant au port principal de la rade de Brest, le port du Moulin Blanc, on constate que les bateaux de moins de 6 mètres ont la possibilité d'obtenir une place immédiatement. En **revanche les bateaux de plus de 6 mètres doivent attendre entre un et cinq ans pour obtenir une place dans ce port**.

De plus, au port du Moulin Blanc, il y a une forte exigence de services comme l'accès aux bateaux par des pontons, l'existence d'une station de carburant, la mise à disposition d'une zone de carénage, proximité de bars et restaurants ...

A Plougastel-Daoulas, les ports offrent des services minimums, ce qui explique le nombre de mouillages vacants.

Ainsi au niveau local, la demande sur la rade de Brest porte principalement sur des bateaux de plus de six mètres. Mais qu'en est-il de l'accueil des bateaux visiteurs ?

C. Une rade à l'activité inégalement répartie

La rade de Brest par l'intermédiaire de Brest Métropole Océane a développé de nombreuses relations internationales dans le domaine du commerce, tourisme, sportif et des technologies nouvelles. Ainsi les activités sur le port de commerce de Brest sont en forte croissance et une extension de la superficie par la création de polders (*voir lexique*) est en cours, la rade Brestoise est reconnue dans le monde entier pour ses conditions de navigation idéales, le pôle France de planche à voile y est installé et des compétitions de niveau mondial s'y déroulent, le centre IFREMER (Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer) et le groupe DCNS (Direction des Constructions Navales et Services) recherchent et développent des technologies nouvelles dans le domaine maritime, le centre OCEANOPOLIS accueille chaque année des milliers de visiteurs dans ses aquariums uniques en Europe et l'on constate une forte augmentation des escales de bateaux de croisière sur le port.

Cependant on observe que **les navires de passagers font escales principalement** dans les ports de la **Marina du Moulin Blanc, le port du château situés à Brest et le port du fret à Crozon**. Le port du fret a comme atout d'avoir trois restaurants ainsi qu'un hôtel permettant aux plaisanciers de séjourner. De plus ce port est naturel et offre une jolie vue sur la rade de Brest. Le port du château et la marina du Moulin Blanc mettent à disposition des places à flot réservées aux visiteurs, respectivement, 120 et 150 places, offrent un grand panel de services et une proximité avec le centre de Brest.

A l'inverse, les ports de Plougastel ne proposent que peu de places pour les visiteurs (4 pour le port du Tinduff) et très peu de services.

Ainsi, rediriger une partie de la flotte vers le port du Tinduff permettrait d'offrir une découverte du fond de rade aux plaisanciers et permettrait à la commune de développer un pan de son activité touristique maritime jusqu'ici délaissé.

(Source : Rade de Brest, force du pays , Adeupa, décembre 2016)

IV. Plougastel-Daoulas du potentiel à exploiter

A. Un développement d'activités nécessaire

1. Des centres nautiques non adaptés à toute la population

La commune de Plougastel-Daoulas compte deux centres nautiques, l'un se trouve au Passage et l'autre au Four à chaux. Le centre nautique du Passage propose essentiellement l'activité aviron quant à celui du Four à chaux des activités plus variées ont lieu telles que la voile sportive ou traditionnelle, le kayak de mer et la planche à voile. Cependant ce dernier, travaille principalement avec les écoles de BMO (Brest Métropole Océane) et ses activités sont exclusivement réalisées sous forme de stages pendant les périodes scolaires. **La mise à disposition d'un centre où la pratique d'activités nautiques en cours continus chaque semaine permettant une progression régulière et une offre de stages types découverte ou sportif pendant les vacances scolaires pourrait être très intéressante pour les habitants des communes de Plougastel et des environs.**

Aujourd'hui, seule la ville de Brest est en capacité d'offrir ce type de services et prestations. Le développement des structures nautiques à Plougastel-Daoulas permettrait de diversifier et enrichir l'offre aux habitants de BMO. Pour information, le nautisme est une compétence qui relève de l'intercommunalité (BMO).

2. Un plan d'eau à utiliser

La commune de Plougastel-Daoulas dispose d'un littoral situé dans un **endroit très riche écologiquement**. En effet, une grande partie de la côte se trouve dans les zones énoncées ci dessous :

- Réserve natura 2000
- Zone d'intérêt écologique, floristique et faunistique (ZNIEFF)
- Zone d'intérêt communautaire pour les oiseaux

Les ZNIEFF comportent deux catégories qui sont les suivantes :

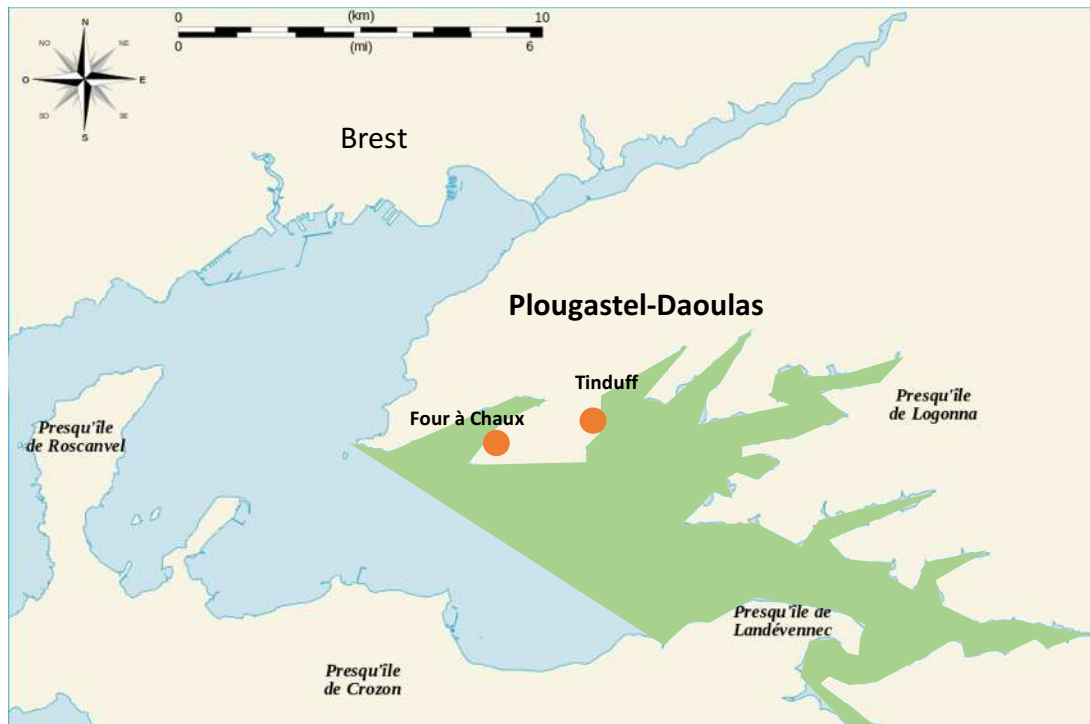
- La catégorie de type 1 correspond à de petites zones pour lequel un inventaire a révélé un biotope menacé.
- La catégorie de type 2 correspond à une vaste étendue naturellement riche mais qui renferme une biodiversité intéressante à protéger.

D'après la carte ci-dessous nous constatons qu'une partie de la rade de Brest, nommée baie de Daoulas de 7372ha est une ZNIEFF de type 2. La ZNIEFF n'apporte pas de contrainte, cela est essentiellement une source d'indication sur la richesse du milieu.

La classement d'une zone en réserve Natura 2000 impose de faire une étude d'impact pour tout changement dans ce milieu.

Ainsi l'augmentation d'activités nautiques permettrait la mise en valeur de ce plan d'eau tout en respectant les prérogatives écologiques énoncées dans les documents de zonage.

(Source : Rade de Brest, force du pays , Adeupa, décembre 2016)



■ Réserve natura 2000, Zone d'intérêt écologique floristique et faunistique de type 2, Zone d'intérêt communautaire pour les oiseaux

Figure 4 : Représentation des zones écologiques de la rade de Brest

Source : Le Guen Mélissa

D'après le PADD (2011), Plougastel-Daoulas est définie comme **un espace très touristique** dont les deux locomotives sont le musée de la fraise et le calvaire. Mais Plougastel-Daoulas comporte aussi **un patrimoine religieux très important** avec les 28 croix de chemins et ses 8 chapelles classées monuments historiques, disposées sur l'ensemble du territoire. Le **littoral présente de nombreux chemins de randonnée** qui permettent de faire le tour de la commune. Par ailleurs, le maillage est si dense (plus de 100 km de chemins entretenus) qu'il est possible de passer d'un point à un autre sans suivre le sentier des douaniers. En parcourant le littoral, il existe de nombreux points de vue (Panorama de Kerdeniel, Table d'orientation de Keramenez, Pont Albert Louppe, etc..) qui permettent d'apprécier les paysages somptueux de la rade Brestoise. **Cependant on constate que le littoral présentant le plus grand intérêt écologique ne possède aucun promontoire d'observation.**

De plus, le patrimoine maritime est aussi très marqué avec **la présence de deux vieux gréements (voir lexique) rappelant l'histoire de la commune** ; Le Saint-Guénoles et la Marie-Claudine. Le Saint-Guénoles est un coquillier du XX^{ème} siècle qui est classé monument historique. La Marie-Claudine est une chaloupe qui permettait le transport des marchandises, des hommes et des animaux au XVIII^{ème} siècle. La mise en valeur de ce patrimoine pourrait être plus importante et indéniablement permettrait de valoriser la commune.



Figure 6: La Marie-Claudine

Source : <http://www.lamarieclaudine.fr>



Figure 5 : Le saint-Guénoles

Source : Wikipédia

B. Le secteur de la pêche en perdition

La pêche est une activité historique de la commune et en particulier la pêche à la coquille Saint-Jacques. C'est pour cette raison que nous retrouvons la coquille Saint-Jacques sur le blason de la commune. De plus, la devise de la commune met aussi en évidence la proximité avec la pêche. Cette devise est la suivante est : War zouar ha war vor ("Sur terre et sur mer").

De nos jours on ne compte plus que 2 bateaux de pêche alors qu'il y en avait près de 60 il y a 50 ans. La diminution du nombre poissons dans la rade et les directives européennes successives en matière de pêche sont les raisons essentielles de cet effondrement.

La coquille St Jacques et la praire sont deux produits de qualité présents dans la rade. C'est par leurs développement que passera la survie de la flottille de pêche locale mais également la sauvegarde du patrimoine maritime

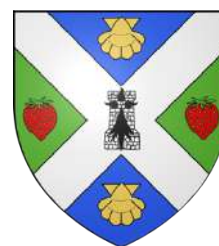


Figure 7 : Blason Plougastel-Daoulas

Source : Wikipédia

V. Les caractéristiques du port du Tinduff (deuxième port de la Rade)

Le Tinduff est un village de 180 habitants, présentant un port appelé simplement, « Le port du Tinduff ». Ce dernier est le deuxième port de plaisance de la rade de Brest (étant donné que dans les documents d'urbanismes la Marina du Moulin Blanc et le port du château sont considérés comme un seul port) en nombre de places situé au sud de la commune de Plougastel-Daoulas.

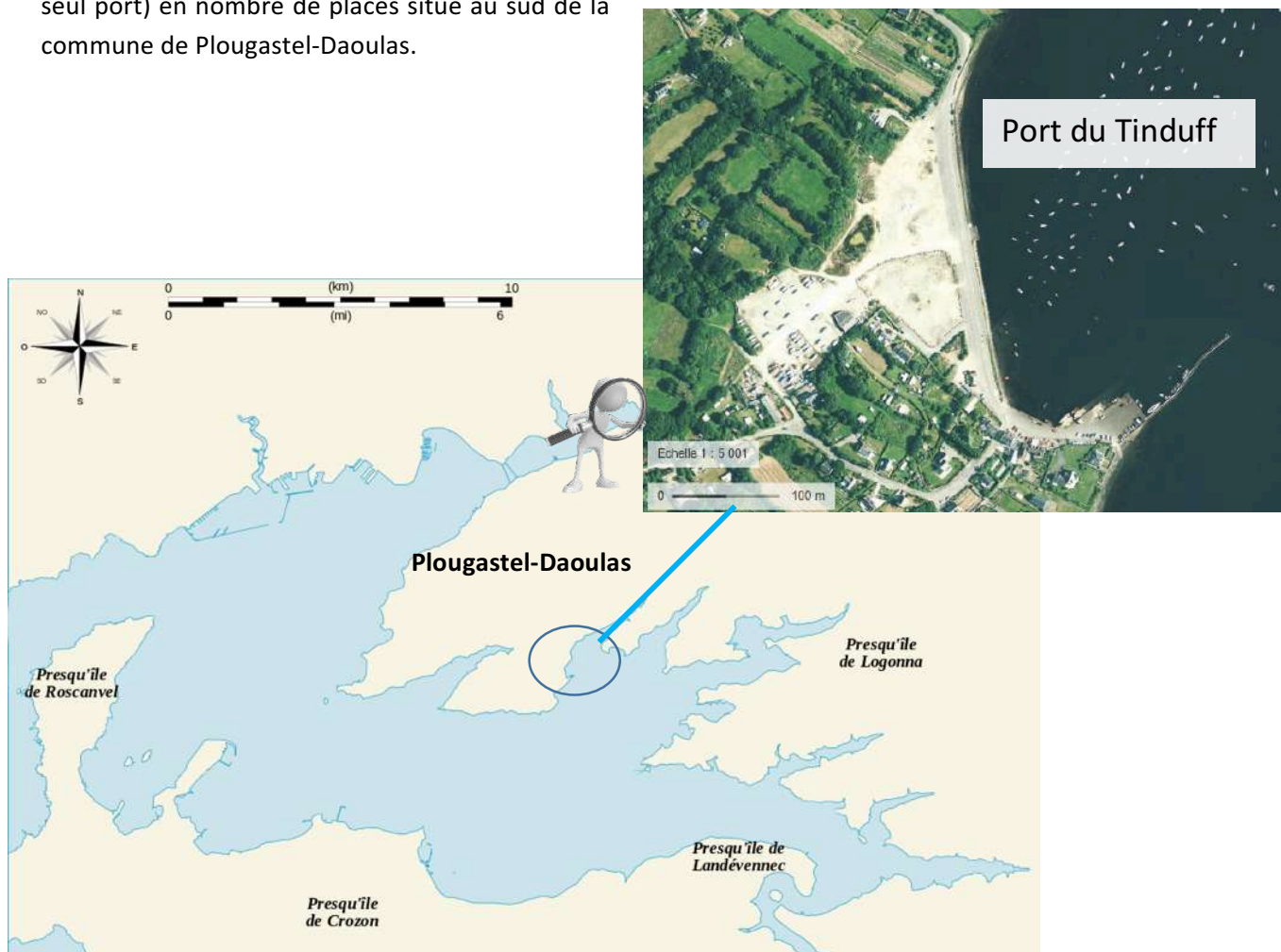


Figure 8 : Localisation du Port du Tinduff

Source : Le Guen Mélissa et géoportail

Le relief du site permet d'abriter le port et de le protéger des vents sud-ouest. Ce port se situe dans les **zones respectueuses de l'environnement** (voir figure 4). D'après le rapport de présentation de Brest métropole, l'objectif est de développer ce port afin qu'il devienne **un pôle économique et touristique important** au niveau de la rade, tout en évitant de dénaturer le site.

(Source : rapport de présentation)

A. Peu de services pour les plaisanciers

Ce port présente les services suivants :

- Restaurant
- Parc à bateaux
- Service de mise à l'eau des bateaux
- Bacs pour les déchets (plastiques, verres, déchets ménagers, papiers)
- Bacs pour la récupération des huiles usagers
- Mole
- Cale

Les services de ce port sont encore insuffisants, aussi bien au niveau environnemental, que pour le confort des plaisanciers.

En effet, sur le terre-plein les plaisanciers carènent leur bateau au moins une fois par an ; ainsi ils utilisent des produits toxiques tels que de la peinture « antifouling » contenant des métaux lourds (cuivre, zinc, ...). **Ces produits nocifs s'infiltrant dans le sol et par marée haute rejoignent la mer.** Il est important de trouver une solution à ce problème pour limiter l'impact de la pollution du milieu marin. Ce problème entraîne de graves conséquences sur la biodiversité. **De plus ce port se situe dans plusieurs zones qui protègent la faune et la flore, il est donc impératif de faire face à cette menace pour l'environnement.**

Ce port ne comporte pas de centre nautique, pourtant il existe un accès à la mer simple. En effet, un passage permet d'accéder à la plage ouest du port. Ce dernier est bitumé et permet de descendre aisément les structures légères tels que optimistes, kayaks, planches...

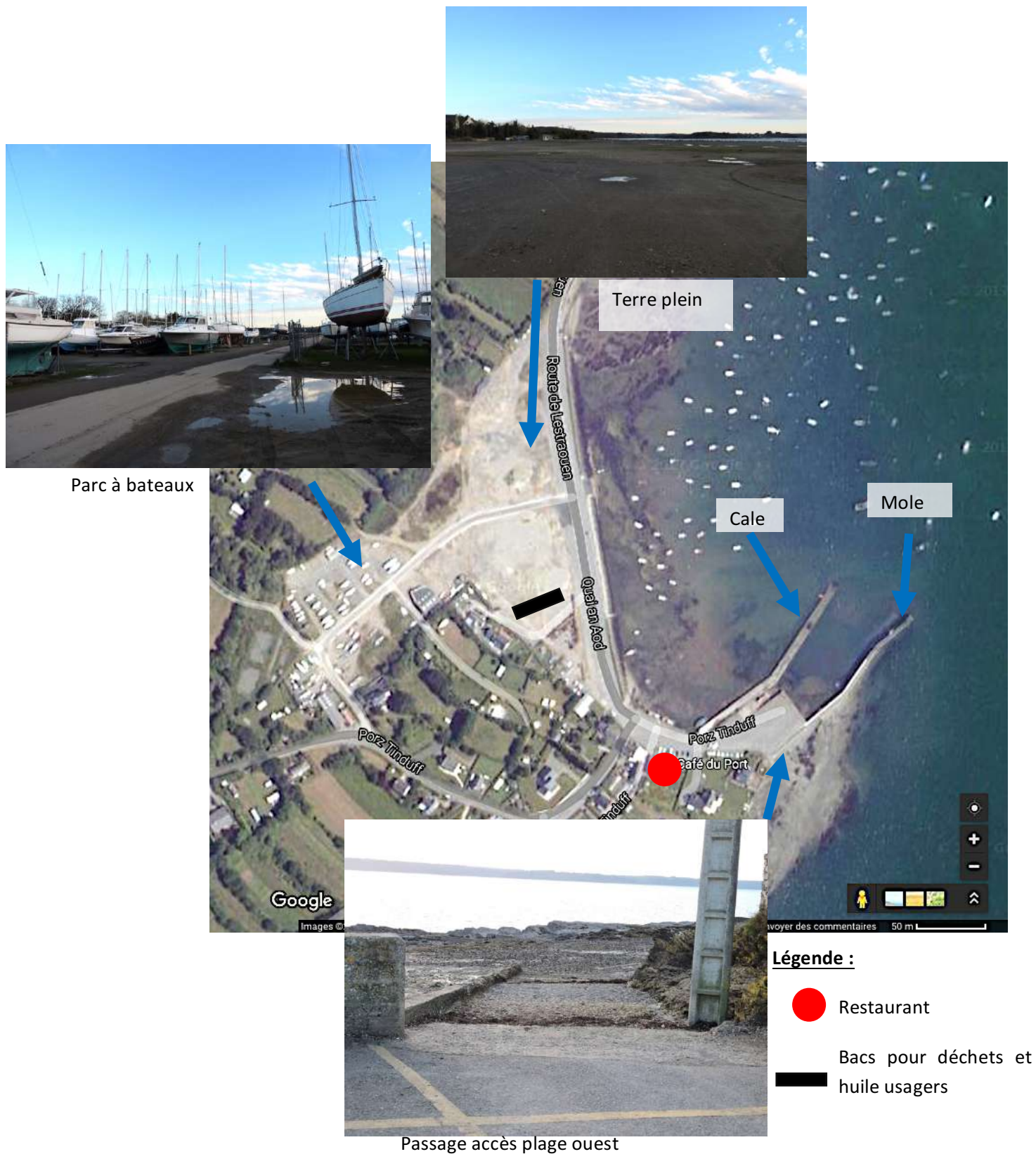


Figure 9 : Représentation des services du port
 Source : Photos personnelles et image de fond de google map

B. Un manque de places et un accès aux bateaux difficile

Le Tinduff a aujourd'hui une capacité de **215 mouillages** sur chaînes traversières ou corps-morts, dont 200 sont occupées à l'année. Ce port a une **liste d'attente de 50 bateaux**. (source : *Chambre régionale des comptes, 13 octobre 2016*). Le mouillage sur corps-mort ou appelé coffre individuel occupe plus de places que les chaînes traversières. Le coffre individuel est une bouée reliée au bloc à béton par une chaîne afin d'amarrer un bateau. La chaîne traversière est une chaîne principale reliant deux blocs de béton d'où partent des chaînes secondaires au bout desquelles sont fixées les bouées. Les chaînes traversières ont l'avantage d'avoir des bateaux régulièrement alignés et orientés dans le même sens, contrairement au coffre individuel. **Cependant ces deux types d'amarrage sont moins sécurisés et moins pratiques qu'une place de ponton.**

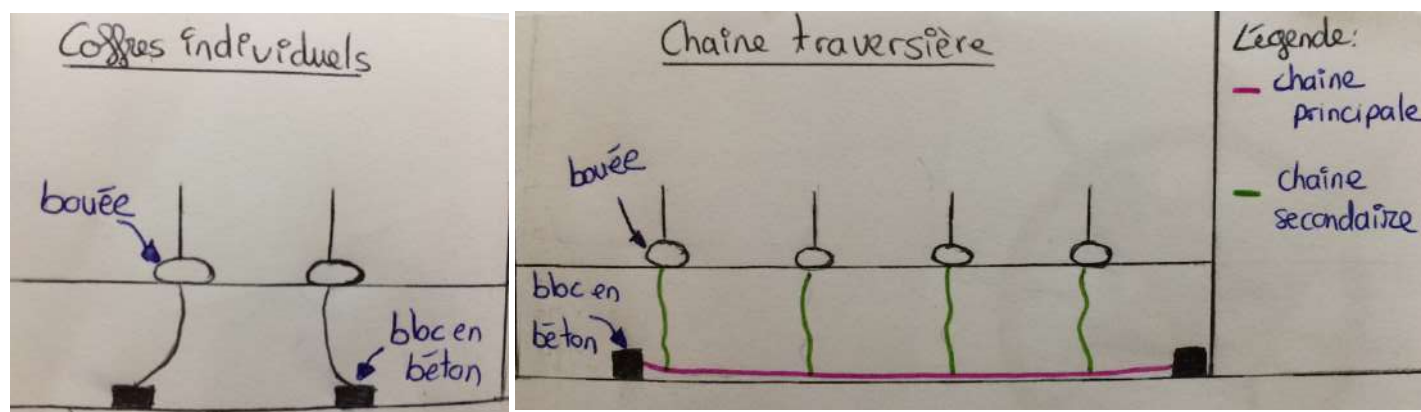


Figure 10 : Représentation de coffres et d'une chaîne traversière

Source : Schéma personnelle

De plus les plaisanciers doivent s'adapter aux marées pour pouvoir partir en mer. **En effet, lors des marées basses, une partie du port est à sec.** Ainsi certains plaisanciers ne peuvent pas partir en mer quant ils le souhaitent. Cela constitue bien entendu une contrainte majeure pour l'utilisateur qui doit anticiper sur la marée ou attendre que l'eau ait atteint un niveau suffisant. D'après la carte ci-dessous, **le niveau d'eau de ce port est compris entre 0 mètre et 5 mètres.**

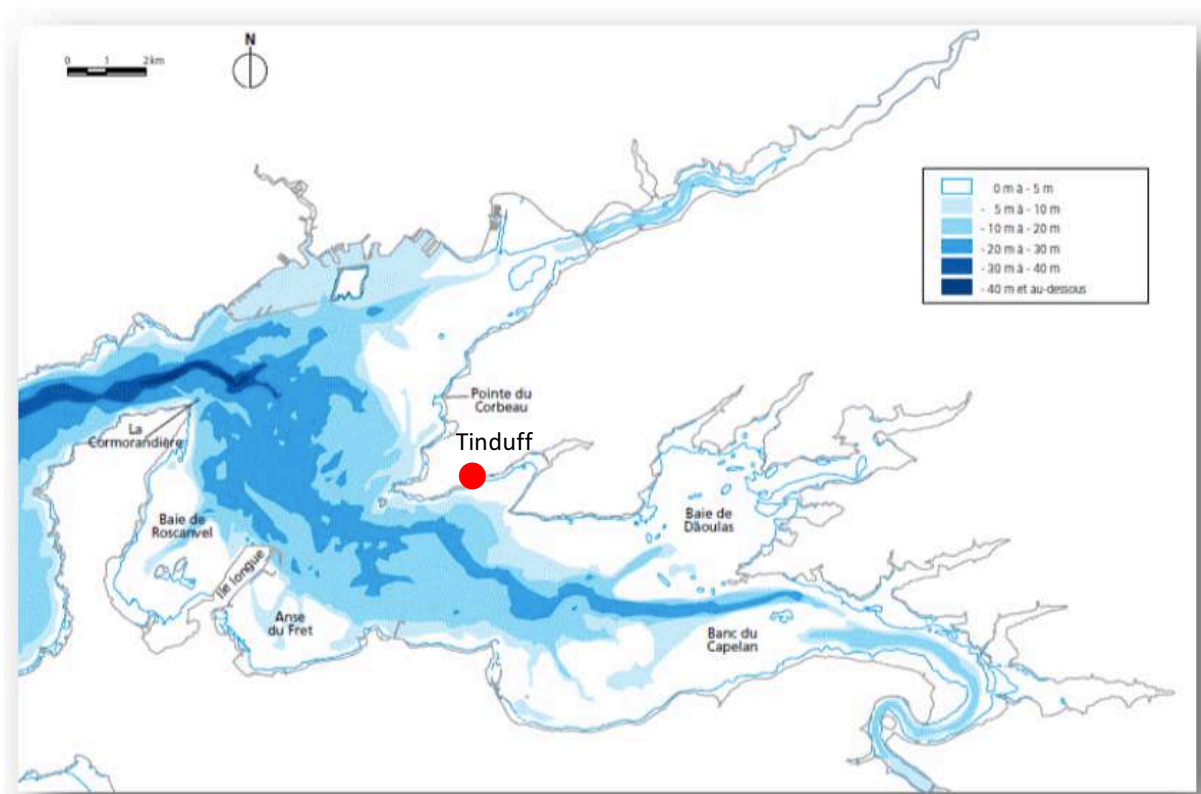


Figure 11 : La bathymétrie de la rade de Brest
Source : Document d'objectif, rade de Brest, 2013

C. Une sous-utilisation d'espaces fonciers

Le port du Tinduff présente de nombreuses zones différentes susceptibles d'être aménagées. En effet **deux zones 2AUH, une zone 2AUE et une zone Uep** pourraient être utilisées.

Les zones 2AUH sont des zones à vocation de l'habitat et des activités compatibles. Les zones 2AUE sont des zones à vocation d'activités de production industrielle, artisanale, stockage et logistique. La zone Uep est une zone dédiée aux activités industrielles portuaires.

Les principales réglementations de la zone Uep d'après le Plan Local d'Urbanisme sont :

- Interdiction des constructions à usage d'habitation autres que les logements de fonction.
- Les commerces et services assimilés à condition qu'ils soient liés au fonctionnement des activités admises dans la zone ou qu'ils contribuent à assurer la continuité d'une filière d'une activité admise dans la zone.
- Les aménagements, équipements, installations et les nouvelles emprises gagnées sur la mer dès lors qu'ils répondent aux besoins du développement portuaire.

Ainsi au Tinduff, le développement d'activités liées au port est possible.



Figure 12 : Carte représentant les zones du port du Tinduff
Source : Le Guen Mélissa

Actuellement, un tiers de la zone Uep est occupé par un parc à bateaux géré conjointement par une association de plaisanciers et les services municipaux ; l'autre partie de cette zone est un terre-plein désert. Apparemment ce terre-plein est une ancienne zone humide. Cette dernière a été comblée par des remblais et divers déchets (carcasse de voiture, ...). **Le terre-plein lors de marée d'un coefficient supérieur à 100 est partiellement inondé. Dans le futur aménagement de cette zone il est essentiel de prendre en compte le fait que cette zone est inondable.** De plus si l'on se réfère à la carte ci dessous, on constate que le niveau d'aléa est fort pour une partie assez importante de la surface du port du Tinduff.

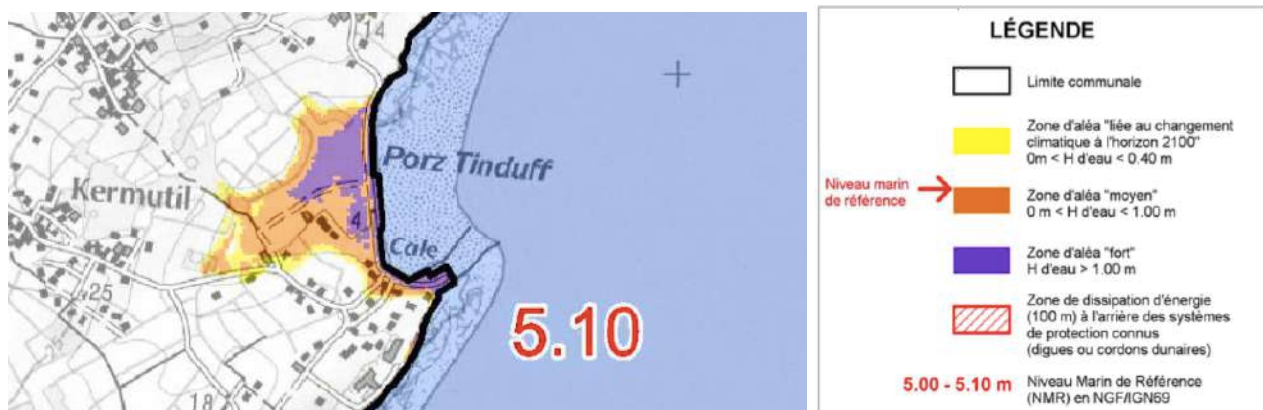


Figure 13: Carte des aléas au niveau du Port du Tinduff

Source : Département du Finistère (2013)

En conclusion, on peut s'appuyer sur les zonages explicités ci-dessus pour développer ce port.

D. Un port avec une grande richesse écologique

Le plan d'eau du port du Tinduff est situé dans trois zones très importantes comme on peut le voir à la figure n°4 :

- Reserve natura 2000
- Zone naturelle d'intérêt écologique floristique et faunistique (ZNIEFF)
- Zone d'intérêt communautaire pour les oiseaux (ZICO)

Au niveau du port du Tinduff la sédimentation de **ce site est principalement constituée de vase**. En effet, on y retrouve **90% de pelites** (petites particules inférieures à 63 microns). Le sol est donc **très pauvre en espèces et en individus**. Au sud du port le fond est anormalement vaseux à cause de la **présence de crépidules** (mollusques gastéropode). De plus la **présence de la digue et de la cale crée un obstacle pour les courants naturels qui vont du nord vers le Sud**. Cela renforce l'accumulation des sédiments.

La zone natura 2000 de la rade de Brest présente des herbiers. Les herbiers sont des prairies marines dont le rôle est de clarifier l'eau et de fixer les fonds-marins. **De plus ces plantes abritent une biodiversité spécifique. Dans le port du Tinduff aucune zone d'herbier n'est présente.**

La zone d'intérêt communautaire pour les oiseaux relève une présence d'oiseaux venant hiverner au port du Tinduff.

Les zones de protection spéciales (ZPS) cherchent à préserver les espèces suivantes :

- Les sternes pierregarin
- Goéland argentée
- Goéland Brun
- Goéland marin
- Cormoran huppé

En 2003, dans la ZPS, une trentaine de couples de sternes pierregarin ont été recensés dans quatre lieux **du territoire de la rade**, dont celui du Tinduff. Depuis 2003 aucun recensement dans la zone ZPS n'a été effectué. **Nous ne pouvons donc pas savoir si le nombre de sternes a augmenté ou diminué.** (Source : document d'objectif, 2014)

E. Un lieu manquant d'espaces verts et éloigné

Le port du Tinduff possède une route et un espace piéton qui longe le bord de mer. On y trouve également un mole et une cale de mise à l'eau tous deux en béton. De plus le terre-plein et les zones réservées au stockage à terre des bateaux sont dépourvus de végétation. **C'est donc le béton et la terre qui prédominent sur cet espace. La végétation y est quasiment absente.**

En général les ports sont situés à proximité des centres villes. **Le port du Tinduff fait exception car il est implanté à 5.7**

km du bourg de Plougastel soit dix bonnes minutes en voiture. Cela représente un inconvénient à une époque où l'on cherche à optimiser les déplacements.



Figure 14 : Béton imposant dans le paysage
Source : Le Guen Mélissa

F. Un port de pêche historique

Auparavant **le port du Tinduff était principalement un port de pêche**. En effet, en 1960 on y comptabilisait plus de **55 bateaux de pêches dans ce port** alors que de nos jours **il en reste seulement deux**. Au fur et à mesure des années, cette activité a chuté étant donné la diminution du nombre de poissons et de coquille St-Jacques dans la rade. De plus des restrictions Européennes au niveau de la pêche sont apparues. **Le port s'est tourné vers le secteur de la plaisance. On recense ainsi aujourd'hui 200 bateaux de plaisance, 15 bateaux traditionnels en bois (vieux gréements) et 2 bateaux de pêche.**

Cette activité de pêche est historique pour le port du Tinduff, ainsi il est important de conserver le peu de bateaux encore présents dans le port. Cela passera par la préservation et développement de la coquille St Jacques et de la Praire.

De plus le vieux gréement Le sloop Général Leclerc, classé monument historique, coquillier construit en 1948 a comme port d'attache le port du Tinduff. Il appartient à l'association Lenn Vor qui après de nombreuses restaurations a réussi à le faire classer comme monument historique. Cette association propose à ses adhérents la pratique de la voile et de la pêche traditionnelle. Aujourd'hui, une quinzaine de vieux gréements appartenant à des propriétaires privés est ancrée au port du Tinduff. **C'est donc un village historiquement tourné vers la pêche qui cherche aujourd'hui à maintenir cet état d'esprit et ce patrimoine.**

Sur les quais, faisant face à ces bateaux traditionnels, à l'initiative de la mairie, **de grand panneaux à vocation touristique ont été érigés**. Ils racontent l'histoire du port et présentent les différents vieux gréements. Sur le panneau ci contre, présentant les deux coquilliers du port, on peut observer la représentation du logo des monuments historiques.



Figure 15 : Panneau à vocation touristique

Source : Le Guen Mélissa

VI. La valorisation du Tinduff

A. Créer un port de plaisance

1. Types de port

Lors des marées basses **une grande partie des bateaux du port est à sec**. Afin de résoudre ce problème, différentes techniques peuvent être mises en œuvre :

- Creuser le port et son chenal par la **technique du dragage** afin d'avoir une profondeur d'eau suffisante quelle que soit la marée.
- Un port reposant sur le **principe d'une porte basculante**, d'un seuil ou d'une écluse qui s'ouvre et se ferme en fonction de la hauteur d'eau présente, nommée port à flot.

La première technique énoncée est très **mauvaise pour l'environnement car elle nécessiterait un dragage régulier du fond marin afin de maintenir un niveau d'eau suffisant**. Ainsi l'accès d'un port accessible 24h/24h, ne serait pas la meilleure solution, car ce principe serait aussi bien couteux pour la commune chaque année, que pour l'environnement.

La deuxième solution, permettrait de **garder les bateaux à flot lors des marées basses**. Ce principe est déjà utilisé dans différents ports tel que le port de Trébeurden qui dispose d'un seuil mobile. Ce dernier est apprécié des plaisanciers en raison de l'accessibilité facile au bateau et la présence de tous les services mis à disposition ; même si celui-ci ne permet pas aux plaisanciers de partir en mer quand ils le souhaitent. **Par conséquent, pour le port du Tinduff, un port de plaisance à seuil serait la meilleure solution dans le but de préserver la biodiversité de la zone.**

Du point de vue écologique, cette solution a peu d'impact étant donné la pauvreté en espèces marines présente dans la vase. Ainsi, un seul dragage pour enlever la vase dans la zone délimitée avant la construction d'un port à flot permettrait d'avoir une eau profonde durable.

La création de ce type de port signifie d'avoir une enceinte fermée. La création d'une digue est nécessaire.

2. Création d'une digue

Une digue avec la présence de matériaux naturels comme la roche serait le plus judicieux pour avoir un paysage visuellement naturel.

Il existe trois types de digues :

- Digue à talus
- Digue verticale
- Digue mixtes

Les digues mixtes et verticales sont généralement utilisées lorsque les profondeurs sont importantes. Ainsi étant donné le **peu de profondeur**, le **type de digue le mieux adaptés à notre projet est une digue à talus**.

Tout d'abord les digues à talus sont constituée d'une carapace d'enrochement naturel ou bien de bloc artificiel. Cependant il existe différents types de digue à talus :

- Digue à berme : Enrochement naturel présent essentiellement du côté mer
- Digue à crête abaissée ou digue submergée : Franchissement de la houle est accepté
- Digue à talus conventionnelle : constitue un abri pour les quais et les postes d'amarrages
- Digue à talus conventionnelle avec mur de couronnement : Le mur de couronnement permet un accès le long de la digue, celui-ci permet aussi l'amarrage de bateau.

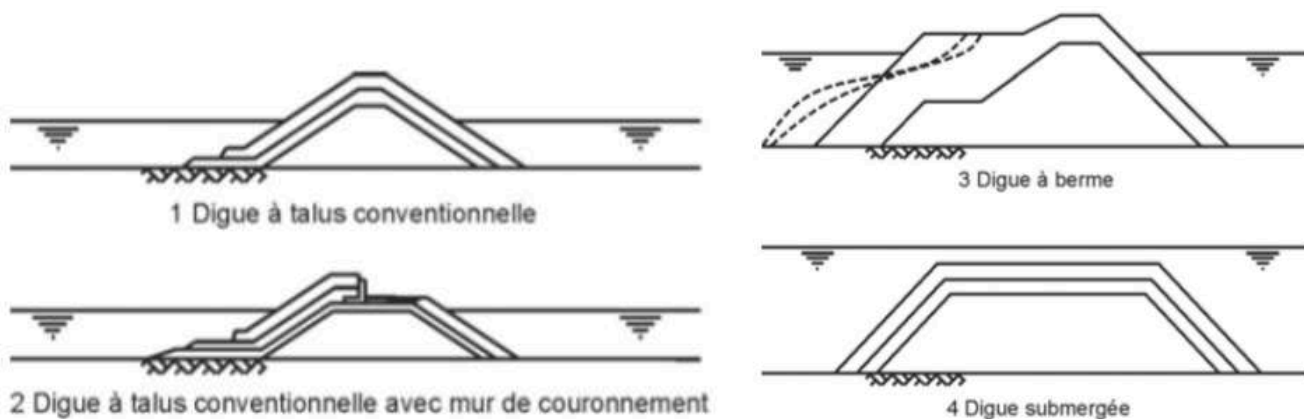


Figure 16 : Représentation des digues à talus

Source : Conception des ouvrages à la mer

D'après le projet, la **nécessité d'avoir une enceinte fermée qui ne laisse pas passer l'eau est indispensable**, de ce fait les digues à crêtes abaissées ne conviennent pas. Les digues à bermes présentent un enrochement naturel essentiellement du côté mer, ce qui ne correspond pas aux attentes esthétiques souhaitées. Par conséquent, **les digues à talus conventionnelles et les digues à talus avec mur de couronnement paraissent les mieux adaptées au projet**. Les digues avec mur de

couronnement permettrait aux bateaux de pêche et vieux gréements du port du Tinduff de s'amarrer le long de ce quai.

Les digues doivent être correctement orientées par rapport aux courants marins car cela peut entraîner des problèmes comme au port de Morgat (Finistère) où l'implantation de la nouvelle digue à engendré l'accumulation de sable dans le port. Ce dernier doit régulièrement être dragué afin que le chenal d'accès soit empruntable et qu'un niveau d'eau soit suffisant.

(Source : www.kennisbank-waterbouw.nl/DesignCodes/rockmanual/Chapitre6.pdf)

3. Augmenter le nombre de places dans le port

Actuellement le port est composé de corps-mort et de chaînes traversières comme on l'a vu au chapitre V.B. **Ces infrastructures demandent d'avoir un périmètre de sécurité entre chaque bateau, afin qu'ils ne se chevauchent pas**

Les ports à sec auraient pu être envisagé pour augmenter le nombre de places dans le port et n'aurait pas nécessité la création de digue. Cependant le port à sec permet de stationner les bateaux d'un maximum de 8 mètres sur un terre-plein lorsqu'il ne naviguent pas. Le problème avec ce type de port est la mise à l'eau des bateaux lors des marées basses, cela n'aurait pas été possible sans la construction de digue. **Ce port a pour inconvénient de devoir posséder un grand emplacement pour le stockage de ces bateaux.** De plus, le stockage des bateaux qui consiste à les empiler sur plusieurs mètres de haut aurait pour conséquence de **fortement dégrader le paysage.**



Figure 17 : Port à sec

Source : Photos-de-ville.com

Afin d'**augmenter** considérablement le **nombre de places dans le port**, il faudrait créer un **port de plaisance, avec l'accès aux bateaux par des pontons**. Le fait de mettre des pontons permettrait de gagner de nombreuses places car il n'y a **pas besoin d'avoir une zone de sureté entre les bateaux**. Ainsi d'après un rapport nommé « Quel avenir pour le port du Tinduff », la **mise en place de pontons permettrait d'obtenir 400 places supplémentaires, soit une capacité du nouveau port portée à 600 places (environ besoin de 5ha pour 500 places)**. La zone Uep située dans la mer fait 18,4 hectares d'après les mesures effectuées avec Géoportail, cette zone est donc suffisamment grande pour obtenir 600 places à flot. Différents types de techniques existent pour amarrer les bateaux :

- Ponton fixe
- Ponton flottant

Les **pontons fixes** sont utilisés dans les endroits **sans marée** ou avec très peu de marnage (*voir lexique*) comme en Méditerranée alors que les **pontons flottants** s'adaptent à la marée grâce à des **poteaux fixes** sur lesquels couissent les pontons de circulation.

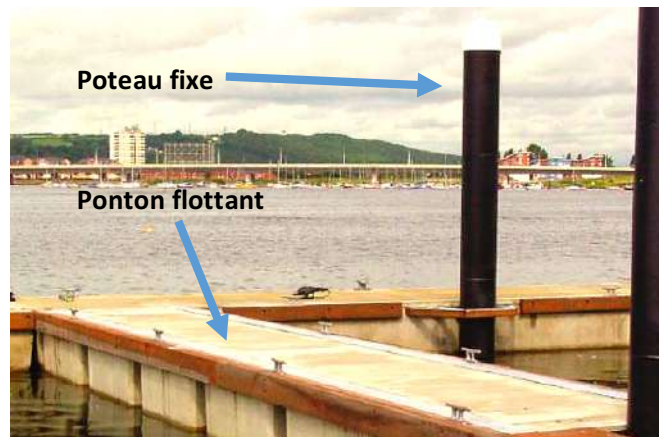


Figure 18 : Ponton flottant
Source : nauticexpo.fr

4. Représentation de l'espace maritime Uep



Figure 19 : Représentation de l'espace maritime Uep

Source : Le Guen Mélissa

B. La création d'un espace plein de vie

Comme nous l'avons vu au chapitre V.C, le terre-plein comporte plusieurs zones dont chacune possède sa propre réglementation. Pour rappel, dans la zone principale (Uep) la construction de logement est interdite et la mise en place de commerces ou de services est autorisée à condition qu'ils soient en lien avec le fonctionnement des activités.

1. Des services adaptés aux plaisanciers

Dans le but d'attirer et garder les plaisanciers dans le port, il est impératif d'y développer les services tels que :

- l'accès à l'électricité et à l'eau potable
- l'accès wifi
- les sanitaires
- une capitainerie
- les commerces d'accastillage,
- location de bateaux
- cafés, restaurants, superette

De plus, comme on l'a vu au chapitre III.C, **les bateaux de passage** s'arrêtent principalement dans **les ports qui possèdent de bonnes infrastructures et des services adaptés aux plaisanciers**. La possibilité donnée aux plaisanciers de réparer ou réviser son bateau, de s'approvisionner en nourriture et d'y séjourner confortablement est impératif. **La présence de cafés et de restaurants implantés dans un cadre idyllique est de nature à faire venir également l'autochtone** (aujourd'hui un seul restaurant dans le bourg est ouvert le soir) ou le touriste par la route.

Par ailleurs, **la création d'un commerce dédié à la location de vélos** permettant de rejoindre le centre ville ou balader sur la centaine de kilomètres de sentiers ou chemins de la commune, permettrait de valoriser les transports propres mais aussi de développer le tourisme à l'échelle communale.

Afin que le **port de plaisance ne soit pas essentiellement un lieu côtoyé par des plaisanciers propriétaires de leur bateau, la création d'un centre nautique permettrait de diversifier et animer le lieu**. Un centre nautique qui proposerait des activités diverses telles que : l'optimiste, la planche à voile, le catamaran, du paddle et du kayak. Ces activités seraient possibles sous forme de stage pendant les vacances ou encore des cours réguliers tout le long de l'année.

L'emplacement du **centre nautique** doit être situé idéalement **le plus prêt possible de la mise à l'eau des équipements**. D'après les espaces disponibles pour la construction, le meilleur endroit pour le construire serait dans la **zone 2AUH de 0,9 hectares** ; zone destinée à l'habitat et les activités compatibles.

Afin d'avoir une estimation de la superficie nécessaire pour construire le centre nautique ; nous avons mesuré à l'aide de Géoportail la superficie du centre nautique de Brest, le bâtiment ainsi que l'espace nécessaire aux stockage des équipements. A Brest, le centre nautique occupe environ 4800 m² définis par 700 m² de bâtiments et 4100 m² de zone de stockage. Au Tinduff, nous disposons dans la zone 2AUH d'une superficie d'environ 9 000m², ce qui est tout à fait suffisant pour créer et bâtir un centre nautique aux normes.

C. La construction de cet espace face aux inondation

Le risque inondation est important dans le port du Tinduff. Comme nous l'avons vu précédemment, nous sommes dans la zone d'un aléa fort à cause de la présence d'une ancienne zone humide recouverte. Il est très important de prendre en compte ce risque lors des constructions des multiples infrastructures. La création de digue ou d'autres systèmes pour lutter contre les inondations ne fait qu'aggraver le problème. Il est plus judicieux d'adapter les constructions en fonction de cette contrainte. **En m'intéressant à de nombreux articles sur le thème des constructions face aux inondations, un type de construction s'est démarqué des autres : les maisons amphibies.**

Leur principe est simple, ce sont des constructions qui flottent lorsqu'il y a une inondation et reposent au sol par temps sec. Ces méthodes de constructions sont très utilisées dans certains pays inondables comme aux Pays-Bas. Cette construction repose sur le principe d'Archimède, qui est que tout objet plongé dans un liquide reçoit une poussée de bas en haut. L'objet flotte lorsque le poids du volume d'eau qu'il déplace est plus grand que son propre poids. Ainsi pour que le principe de la poussée d'Archimède puisse s'appliquer, les fondations de la maison sont creuses. Lors de l'inondation la maison s'élève à l'intérieur d'une cale humide. La maison est indépendante de cette cale et elle est guidée par des poteaux. Lorsque la maison s'élève les tuyauteries sont assez flexibles pour ne pas provoquer de problèmes. **Ainsi ce type de construction serait intéressant à mettre en œuvre pour faire face à ce risque d'aléa fort.**

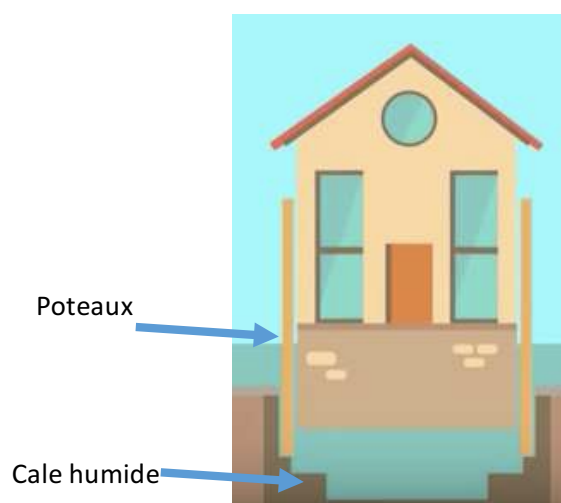


Figure 20 : Principe maison amphibies
Source : Vidéo Arte –Futermag- maisons Amphibies

(Source : Face aux inondations, des maisons amphibies - FUTUREMAG – ARTE)

D. Respecter l'environnement

1. Un port propre

La création d'un port de plaisance engendre des conséquences sur la qualité des eaux du littoral et le milieu naturel, si celui-ci ne met pas en place les services nécessaires. Ainsi pour l'environnement et l'image de la commune, il serait important de créer un port propre.

Un port propre a pour objectif de préserver l'environnement en mettant en place des méthodes et des outils. Cet objectif est réalisable par la mise en place de certains équipements mais aussi par la signalisation.

Les équipements nécessaires dans un port propre sont les suivants :

- Aire de carénage : Cette aire sert à la maintenance des navires, la récupération et le traitement des eaux usées.
- Conteneurs à ordures ménagères et tri sélectif

- Installation de pompes à eaux usées et eaux de fond de cale : cette installation permet d'ôter les réservoirs à eaux usées et les eaux souillées de fond de cale ou des réservoirs.
- Station essence
- Blocs sanitaires
- Matériel de dépollution : permet de faire face à des pollutions par hydrocarbures
- Le point propre : ce lieu permet de collecter les déchets des activités portuaires tels que : métaux, solides toxiques, liquides toxiques, batteries, pile, huiles de vidange, ...

La mise en place de signalisation permet de sensibiliser les plaisanciers sur l'impact qu'ils ont sur l'environnement et les bons gestes à adopter. Ainsi dans tous les ports propres de France, des panneaux identiques ont été mis en place (voir figure 21).

(Source : <http://www.ports-propres.org>)



Figure 21 : Panneaux indicatif
Source : <http://www.ports-propres.org>

2. Des bâtiments écologiques

a) Qu'est qu'un bâtiment écologique

Un bâtiment écologique utilise des matériaux durables dans sa construction, crée un environnement sain et aménage un extérieur adapté à son environnement. Ces matériaux ont aussi peu d'impact lors de leur recyclage.

Ainsi le choix des matériaux repose sur plusieurs critères :

- Leurs propriétés architecturales
- Des caractères physiques et chimiques
- Des critères environnementaux

Tout ces critères sont importants, il faut donc essayer de les combiner afin de chercher une structure la plus convenable en fonction du type de construction souhaité.

En ce qui concerne le choix du matériau et l'environnement, il est important de prendre en compte le cycle de vie d'un matériau qui pollue plus ou moins au cours de sa vie (voir figure 22).

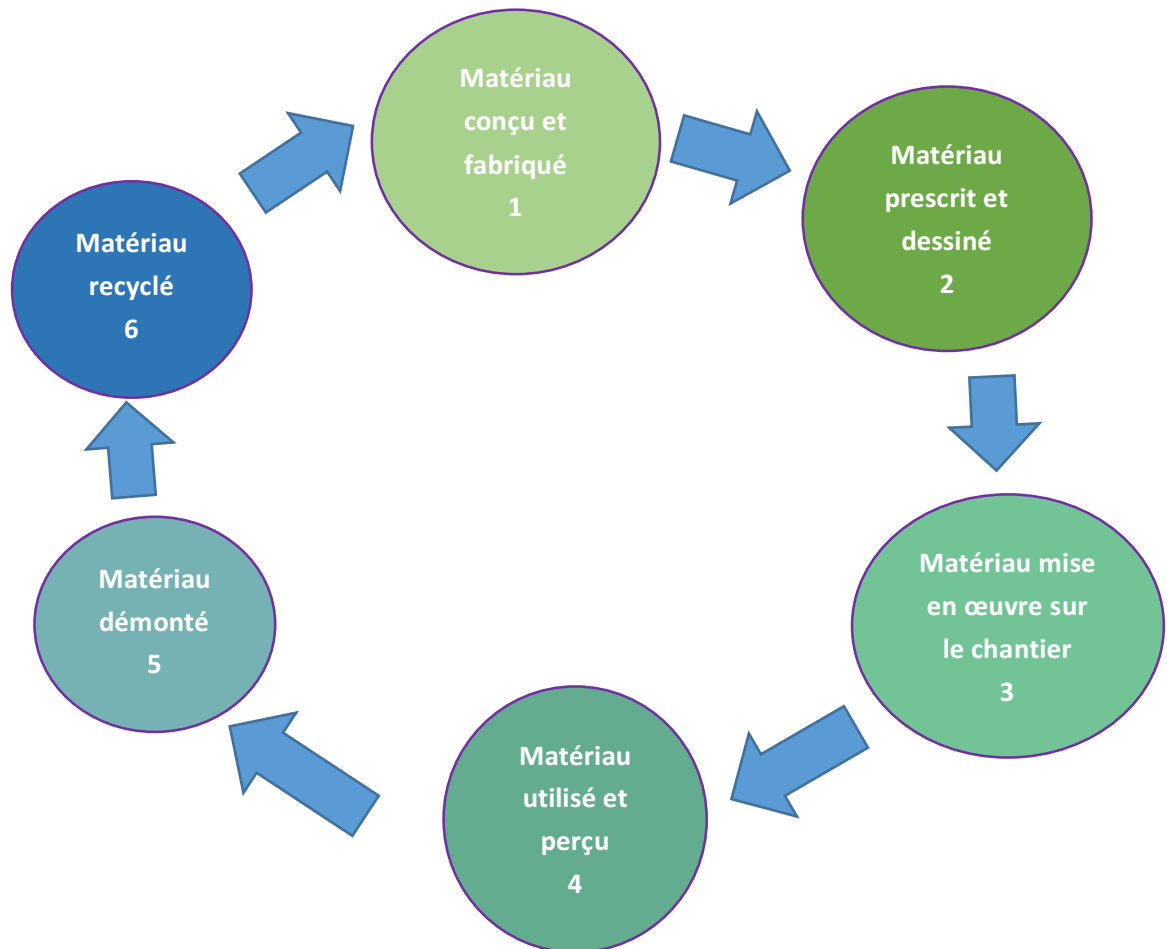


Figure 22 : Cycle des matériaux
Source : Le Guen Mélissa

L'étape 1, permet de connaître la quantité de matières premières nécessaires et l'énergie utilisées pour la fabrication du matériau.

L'étape 2, est la concession de la construction qui permet de réfléchir à l'agencement des différents matériaux pour aller vers une optique d'autonomie en énergie.

L'étape 3, lors de cette étape, le matériau ne pollue pas, mais les techniques utilisées pour bâtir l'édifice peuvent être très polluantes. Ainsi les méthodes de construction doivent être prise en compte dans la production d'énergie grise.

L'étape 4, une fois l'édifice bâti, certains matériaux rejettent des substances polluantes.

L'étape 5 peut aussi avoir des effets néfastes sur l'environnement en fonction des techniques appliquées.

L'étape 6, peut être la réutilisation du matériau ou le recyclage. La réutilisation d'un matériau permet de ne pas devoir transformer celui-ci, alors que le recyclage demande une modification de la substance et donc la production d'énergie grise

b) Un bâtiment passif

Un bâtiment passif est un bâtiment sans chauffage qui parvient grâce à des choix de matériaux et une ventilation naturelle d'avoir une température agréable et stable tout au long de l'année. Ainsi nous nous sommes intéressés à différents points de la construction de ce type de bâtiment et sélectionnés les matériaux les mieux adaptés.

(1) Isolation

(a) Les caractéristiques d'un isolant

Afin de choisir le meilleur isolant écologique, regardons les caractéristiques thermiques principales d'un matériau.

Tout d'abord la **conductivité thermique** indique le flux de chaleur qui se propage par conduction. Cette conductivité se calcule en une seconde sur un matériau d'un mètre carré, épais d'un mètre avec un décalage de température d'un degré entre les deux parois. Plus la conductivité thermique d'un matériau est faible, plus il est isolant.

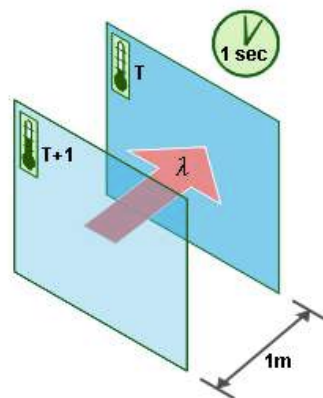


Figure 23 : Calcul conductivité thermique
Source : <https://www.energieplus-lesite.be/>

L'inertie thermique ou la capacité thermique, est la capacité d'un matériau à stocker de la chaleur. L'inertie thermique dépend de la masse du matériau, c'est à dire plus le matériau est lourd plus l'inertie thermique est importante.

Il existe de nombreux isolants produits à partir de fibres végétales, de vêtements, de papiers ou encore d'origine animale. **Ces matériaux ont pour objectif de respecter l'environnement fixés par les lois Grenelle 1 et 2. Le Grenelle 1 et 2** visent à réduire les émissions de gaz à effet de serre et à se tourner vers une politique d'énergie propre et durable. Ainsi en fonction de différentes thématiques, des mesures se déclinent.

En ce qui concerne le secteur du bâtiment, **les lois grenelle souhaitent se tourner vers des constructions bâtiments basse consommation (BBC)** ; c'est à dire qu'un bâtiment devra consommer moins de 50 kilowattheure par an par mètre carré d'énergie primaire (chauffage, ventilation, eau chaude sanitaire, ...). Ainsi en fonction des matériaux choisis, la réalisation d'un tel bâtiment peut être possible. L'isolation est un des éléments très importants de la construction qui se doit d'être écologique.

Le graphique ci-dessous représente les différents isolants écologiques en fonction de la production **d'énergie grise**. Cette dernière correspond à l'énergie nécessaire à la fabrication de l'isolant, à l'énergie générée au long de son utilisation et à l'énergie nécessaire pour son recyclage.

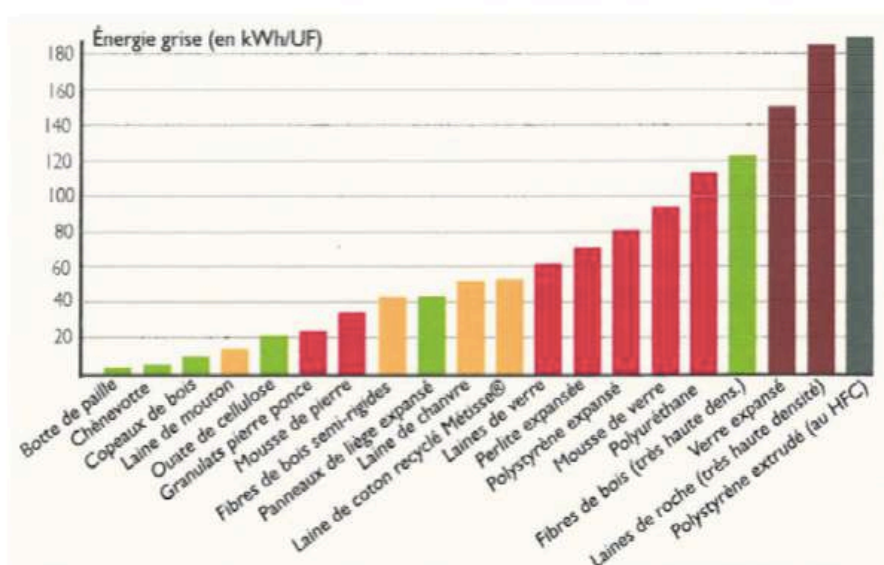


Figure 24 : Les isolants en fonction de la production d'énergie grise

Source : L'isolation thermique écologique aux éditions terre vivante de Jean Pierre Oliva et Samuel Courgey

D'après ce tableau on constate que **la botte de paille est le matériau qui produit le moins d'énergie grise**. La botte de paille est l'isolant le plus respectueux de l'environnement. Intéressons-nous à présent à ses caractéristiques techniques.

Tout d'abord la paille est **un matériau entièrement biodégradable qui ne génère aucune pollution**. Ce matériau est facilement renouvelable. De plus on peut **produire localement** ce matériau dans le Finistère, ce qui n'entraîne pas de pollution au niveau du transport. La création du produit finalement nécessaire pour la construction des bâtiments produit très peu d'énergie pour concevoir ce matériau. **La paille est donc un isolant écologique.**

Les étapes de la création de ce matériau sont le nettoyage, le séchage et le compactage de la paille, où la paille est placée entre deux plaques chauffantes à une température d'environ 190°C, ce qui permet de la stériliser. **Ces phases demandent peu de production d'énergie grise.**

La paille possède d'excellentes caractéristiques techniques. Elle est utilisée comme isolant thermique lors de la construction de bâtiment. Le coefficient de conductivité thermique d'une botte de paille ayant une densité moyenne comprise entre 80 et 120 kg/m³ peut varier de 0,04 à 0,075 W/(m.K). Une botte de paille de densité plus élevée soit entre 150 et 250 kg/m³, a un coefficient de conductivité thermique qui varie entre 0,06 et 0,12 W/(m.K). La paille n'est pas le meilleur isolant mais d'après différentes recherches un matériau ayant une conductivité thermique inférieure à 0,05 W/(m.K) est un bon isolant. Ainsi il est préférable de choisir des bottes de pailles de densité comprise entre 80 et 120 kg/m³.

La paille lorsqu'elle est compressée enferme de l'air inerte, c'est à dire qui n'est chimiquement pas active (il ne peut pas changer d'état par lui même). Cet air servira d'isolant. Ce matériau est résistant au feu car le taux d'oxygène présent dans l'air inerte est insuffisant pour produire une combustion d'hydrocarbure. Enfin la paille a une bonne résistance à l'humidité, c'est à dire que la paille laisse la vapeur d'eau se disperser.

Le principal inconvénient de la paille est le fait que sa capacité thermique soit faible, étant donné que la paille est un matériau léger. Cependant dans la structure globale du bâtiment il est nécessaire de mettre des matériaux ayant une capacité thermique forte tel que le béton, la terre, les pierres ou encore la brique. La capacité thermique est un confort l'été, étant donné que la chaleur de la journée est emmagasinée dans les matériaux, et cette chaleur est transférée après un temps x (cela dépend des matériaux), ce qui permet d'avoir une température convenable la journée, comme la nuit pendant l'été.

La réalisation d'une isolation en botte de paille est peu onéreuse. Il faut compter entre 1 et 3 euros par botte de paille.

De plus ce matériau est totalement recyclable, ce qui est un énorme avantage écologique.

Les infrastructures de notre projet seront montées avec une isolation en paille afin de limiter les impacts sur l'environnement et maîtriser les coûts de fonctionnement.

(Source : Conseil thermique et Livre « Matériaux et architecture durable »)

(2) Ossature

L'ossature est la structure qui permet la stabilité de l'ouvrage.

Le choix de l'isolation en paille étant fait, on l'associe généralement avec une ossature en bois, en utilisant **la technique du Nebraska** ou aussi appelée paille porteuse. Ce procédé consiste à empiler des bottes de paille en quinconce, comprimée entre les lisses en bois de la fondation.

L'ossature en bois est cinq fois plus légère qu'une ossature en béton, ainsi cela permet d'effectuer des fondations moins onéreuses. Le bois a des propriétés avantageuses comme :

- résiste aux conditions météorologique extrêmes
- aucun tassement
- aucune fissure
- résistance au feu
- régulateur thermique
- régulateur hygrométrique (régulation de l'humidité de l'air)
- absorption acoustique grâce à sa faible densité (en moyenne 0,56)

Le bois a de nombreux avantages et est un matériau écologique. Comme la paille, le bois a une faible capacité thermique. La conductivité thermique du bois est d'environ 0,17 W/(m.K).

(Source : Livre « Matériaux et architecture durable »)

(3) Enduit

La chaux est l'enduit généralement utilisé dans les constructions en paille. La chaux naturelle est issue de la cuisson de calcaire à une température d'environ 900°C. Différents types de chaux existent (chaux aérienne et chaux hydraulique), en ce qui concerne les enduits extérieurs la chaux hydraulique est la plus appropriée. Cette chaux contient des minéraux qui font leur prise directement au contact de l'eau contrairement à la chaux aérienne. Les chaux naturelles possèdent des caractéristiques physiques très intéressantes. D'une part ce matériau protège les murs extérieurs car il est imperméable aux eaux de ruissellement. De plus, la chaux est aussi perméable à la vapeur d'eau, ainsi cela évite la condensation sur les murs extérieurs. **D'autre part, ce matériau est à des propriétés bactéricide, ce qui explique le fait qu'il soit utilisé avec l'aménagement des édifices en paille.**

La masse volumique de la chaux est d'environ 800 kilogrammes par mètre cube. Ainsi ce matériau permet d'avoir une capacité thermique élevée. Cela permet d'avoir un excellent confort aussi bien l'été que l'hiver. **Le fait d'allier cet enduit à la paille et au bois permet d'avoir un bon équilibre aux niveaux des performances thermiques.**

(Source : Livre « Matériaux et architecture durable »)

c) Une lumière naturelle

Une construction écologique a pour objectif de consommer le moins d'énergie possible. Il est important **de créer de grande ouvertures pour limiter la consommation d'électricité**. La maison Air et Lumière réalisée par Velux, a montré l'avantage de l'apport de la lumière naturelle. En effet, cette maison a permis de **gagner 50 minutes d'éclairage naturel chaque jour** et par conséquent, de consommer beaucoup moins d'énergie. Ainsi la création de grandes ouvertures et de puits de lumière bien orientés est un élément essentiel à prendre en compte dans notre projet des bâtis.

E. Un lieu surprenant

Comme nous l'avons vu, autour de la rade de Brest, trois ports concentrent la plus grande partie des plaisanciers de passage. Si l'on considère que la place du béton et le manque d'espaces verts dans ce lieu ne confère au port du Tinduff aucun « charme » dans sa partie terrestre, que cet endroit bucolique n'est pas assez mis en valeur du point de vue touristique, pour attirer de nouvelles personnes, **il faudrait créer un espace unique qui n'existe pas ailleurs et qui soit surprenant**.

1. Création d'espace verts

a) Type de sol

Comme nous l'avons vu dans la partie V.C, le terre-plein est une ancienne zone humide qui a été recouverte avec des débris et du sable. De plus au niveau du terre-plein, sous celui-ci s'écoule des bras de rivières. Lors des marées hautes, la sable est imbibé d'eau de mer. Ainsi il faudra trouver des plantes adaptées à un sol sableux (dunaire) et supportant l'eau de mer.

b) Type de climat

D'après la carte ci-dessous on constate que notre zone d'étude se situe dans un climat littoral dont les principales caractéristiques sont le vent, une faible amplitude thermique et une pluviosité moyenne

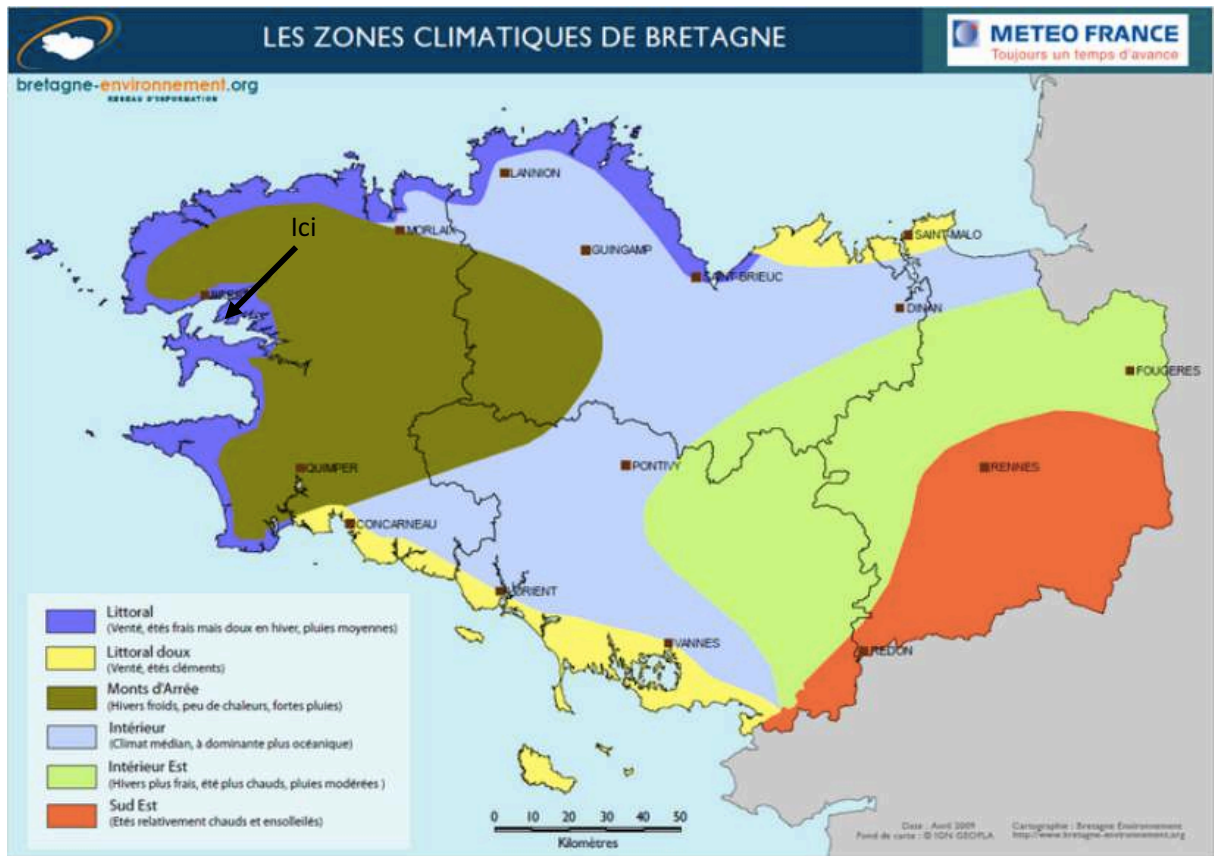


Figure 25 : Carte représentant les zones climatiques de la Bretagne

Source : Météo France

c) Choix des plantes

Après avoir effectué de multiples recherches, j'ai trouvé quelques espèces mais qui ne sont pas totalement adaptées aux conditions (les espèces nommées ci-dessous sont des espèces de la flore du Finistère) :

- l'astragale de Bayonne est une plante présente sur les littoraux, elle est donc adaptée aux embruns de la mer. Elle se développe dans un sol dunaire et c'est une espèce colonisatrice.
- la Criste-marine est une plante adaptée aux embruns de la mer mais qui se trouve principalement dans les fissures des rochers.

Les plantes en général ne sont pas adaptées à recevoir beaucoup d'eau de mer. Les caractéristiques du sol et le peu d'information à ce sujet ne m'ont pas permis de trouver des

plantes complètement accommodées à mon milieu. Aussi, ai-je fait le choix de créer des espaces de verdure dans des bacs flottants.

Cependant il est quand même essentiel d'avoir des plantes résistantes aux embruns de la mer.

Les plantes suivantes pourraient convenir pour notre projet :

- les Agapanthes
- la Lavande
- le Tamarin en tige
- le Ciste
- le Callistemon
- Le Romarin
- ...

On remarquera que le vent étant une donnée climatique majeure, les plantes énumérées ci-dessus sont basses afin de minimiser leur prise au vent.

Ces plantes seront disposées dans des bacs afin de créer des espaces verts sur le site. De plus un petit espace de détente et de verdure sera aménagé dans le port afin de créer un endroit agréable et chaleureux. *(Source : Plantes adaptées aux embruns)*

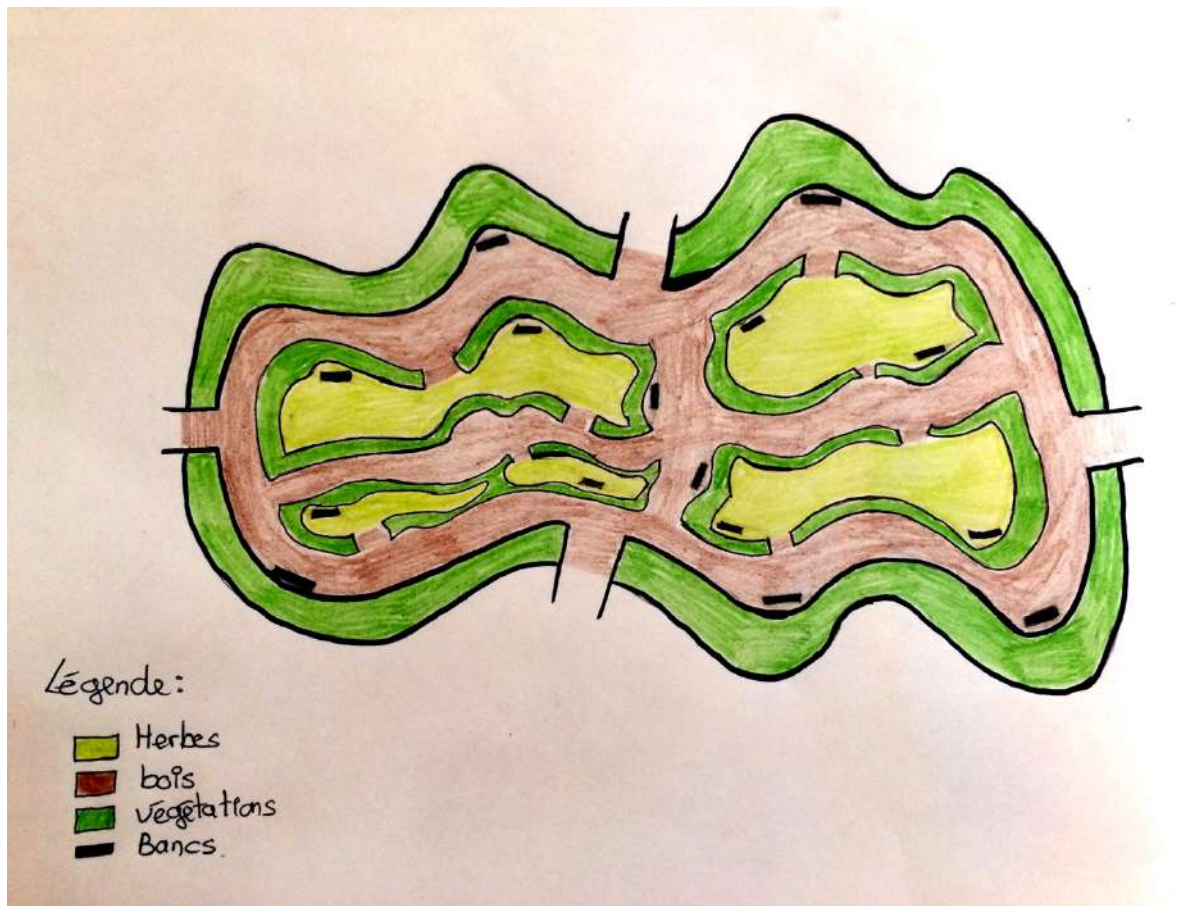


Figure 26 : Représentation de l'espace vert vue du dessus
Source : Le Guen Mélissa

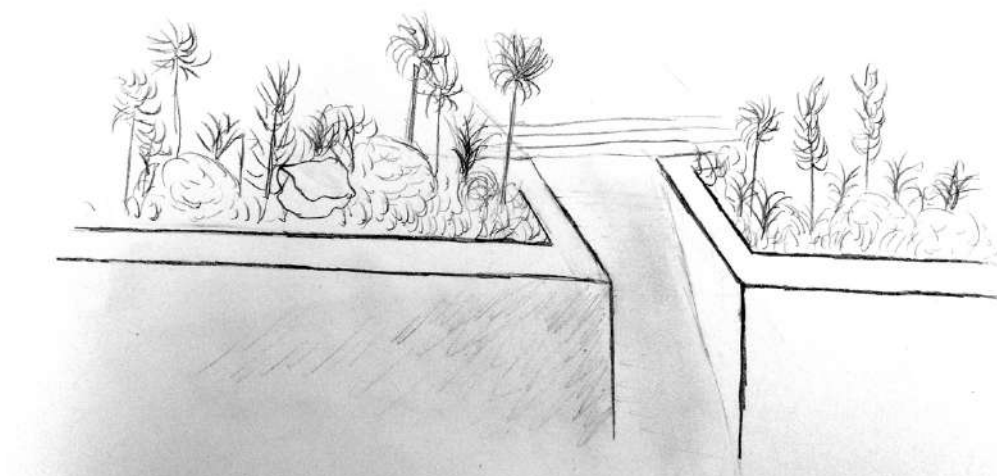


Figure 27 : Représentation de la végétation de l'espace vert
Source : Le Guen Mélissa

De plus une zone dédiée au piéton sera située devant le restaurant et longeant le bord de mer. Cette zone sera en bois avec des espaces de végétation.



Figure 28 : Représentation de la zone piétonne
Source : Le Guen Mélissa

2. Une place dédiée au marché

La place de la pêche dans ce port n'est plus d'actualité mais cette faible activité doit perdurer. La mise en place d'un marché hebdomadaire (*voir emplacement VI.F*) à prédominance produits de la mer, permettrait de maintenir cette activité. De plus, le marché est un lieu convivial qui permet de regrouper une partie des habitants de la commune. Le contact et le lien entre les pêcheurs et les clients serait renforcé. Les habitants pourraient apprendre à mieux découvrir ce métier qui est à risques et difficile compte tenu des conditions météorologiques.

Nous avons vu qu'il serait intéressant de créer un point de vue au niveau du Tinduff donnant sur la rade de Brest. Lors de la conférence de Mr Rochette en épistémologie, plusieurs de ces idées et création m'ont inspiré. Intriguer les personnes et les « perturber » sont des éléments importants.

Les vieux gréements et les coquilliers en particuliers sont les ambassadeurs de l'histoire de ce port. Ainsi, la création d'un point de vue en altitude représentant un de ces bateaux traditionnels permettrait de mettre le caractère de ce port en avant.

Le bateau serait positionné en hauteur à l'extrémité de la nouvelle digue. Un escalier permettrait aux curieux de se rendre à bord. Une signalétique imagée décrirait le fonctionnement de ce bateau lors des campagnes de pêche à la coquille dans les années 1960. Les matériels d'époque (dragues, gréements, équipements, etc..) feraient partis du décor. Sur le pont du bateau, le spectateur aurait une vue à 360 ° sur la rade et le port. Afin de rendre plus original le projet , non seulement ce bateau constituerait un joli point de vue, mais une cascade s'écoulant de la proue du bateau serait mise en œuvre comme présenté dans les œuvres de Mr Rochette. Le fait de créer une cascade en pleine mer, intriguerait le public et participerait à rendre le lieu unique.

On voit donc dans ce projet les dimensions artistiques, patrimoniales, culturelles et touristiques.

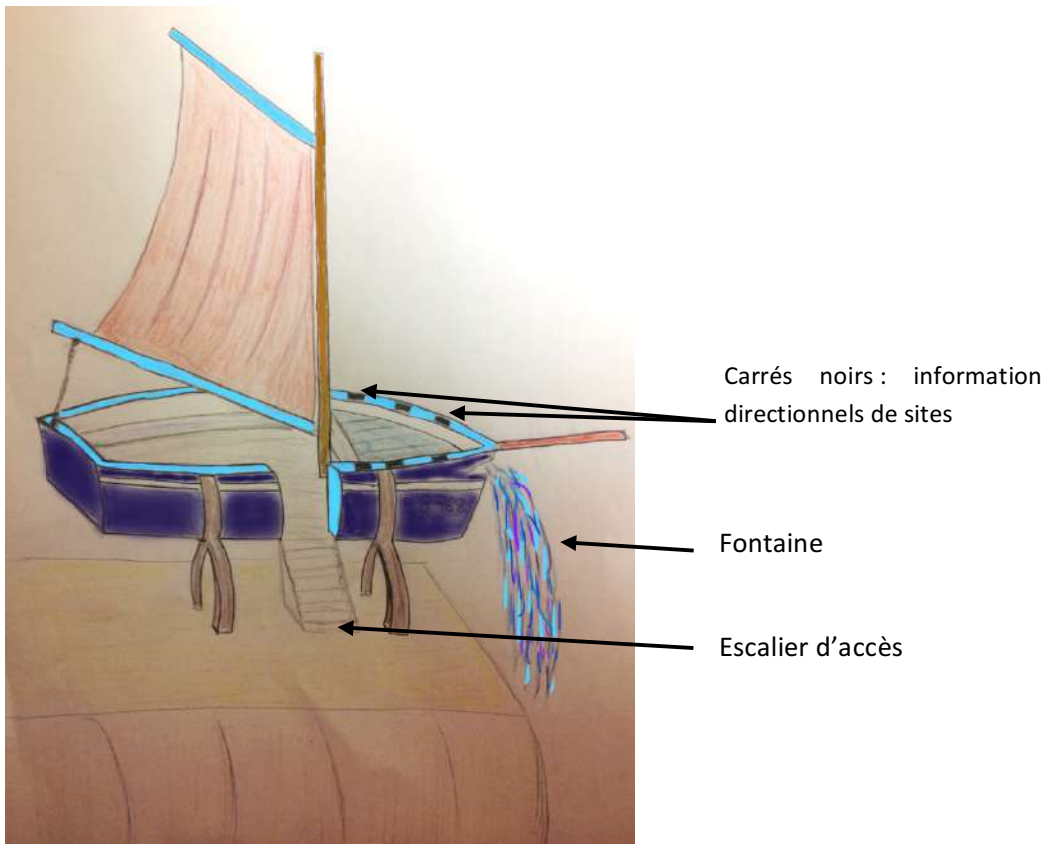


Figure 29 : Représentation du point de vue
Source : Le Guen Mélissa

F. Schéma du réaménagement du Tinduff



Figure 30 : Représentation de l'aménagement du Tinduff

Source : Le Guen Mélissa

VII. Conclusion

Le port du Tinduff historiquement tourné vers la pêche, accueille aujourd'hui une activité destinée à la plaisance.

Les problématiques :

- du nombre de places manquantes sur toute la rade de Brest et en particulier sur le site du port du Tinduff,
- les faibles services proposés tant qualitatifs que quantitatifs,
- le faible développement touristique de la commune de Plougastel-Daoulas,

associées à la situation géographique avantageuse du port car implanté dans une partie de la rade présentant des caractéristiques écologiques particulièrement intéressantes m'ont conduit à repenser complètement l'aménagement de cette vaste zone.

Afin d'optimiser les places portuaires dans cette grande zone de mouillage, la construction d'une zone fermée par l'installation de digues et d'une porte à bascule permettraient de créer un espace contenant les bateaux à flot. L'installation de pontons flottants dans cette zone multipliera le nombre de places de ce port par trois, soit plus de 400 places pourraient être créées.

A terre, de nombreux espaces sont inutilisés. Le principal problème du futur aménagement de ces étendues repose sur la contrainte de terrain inondable et le traitement de la pollution proliférée par les plaisanciers. Ainsi dans notre projet sur ces espaces la création d'infrastructures types pour les plaisanciers ont été mise en œuvre. De plus, des installations permettant d'endiguer la contamination du milieu ont été installées.

La création de services nouveaux et commerçants n'a pas été oublié dans la mesure où des locaux destinés à la vente de matériels nautiques en tout genre, la location de bateaux ou vélos côtoieront des cafés et restaurants.

On ne peut imaginer repenser cet espace sans prendre en compte la notion de le rendre attrayant et agréable. Il apparaît primordial que ce lieu soit un espace mutualisé qui puisse être approprié par tout un chacun. La mise en œuvre d'un centre nautique entraînera un brassage régulier des personnes et des activités.

Un développement d'espaces verts, et l'utilisation de matériaux écologiques autres que le béton a été favorisé pour rendre le lieu plus accueillant.

Afin de rendre cet endroit atypique, la création d'un point de vue original est sans doute une « innovation » dans un port de plaisance.

Ce projet est destiné à transformer le port du Tinduff aujourd'hui fréquenté uniquement par les habitants environnants et des plaisanciers locaux en un lieu de vie reconnu pour ses activités de plaisance sous toutes leurs formes et pour son environnement moderne, dynamique et idyllique.

VIII. Lexique

Corps-mort : bloc en béton, posé au fond de l'eau et relié à une bouée (coffre) afin qu'un petit bateau puisse s'y amarrer (source : Wikipédia)

Coffre : bouée, reliée au corps-mort, pour amarrer un bateau (source : Wikipédia)

Chaine traversière : Chaine située entre un point A à un point B, tendue par deux bloc de béton à chaque extrémité. De cette chaine principale partent des chaines secondaires reliées chacune à une bouée (propre définition).

Digue : Construction qui retient les eaux fluviales ou la mer (source : l'internaute).

Polder : Un polder désigne une étendue artificielle de terre conquise sur la mer grâce à des digues, des barrages et dont le niveau est inférieur à celui de la mer (source : actu-environnement).

Gréement : le gréement d'un navire à voiles désigne l'ensemble des pièces fixes et mobiles situées sur le pont permettant la propulsion et la manœuvre par la force du vent (source : Wikipedia).

Marnage : Variation du niveau du plan d'eau d'une voie navigable, d'une retenue en cours d'exploitation normale (source : Larousse).

IX. Fiche de lecture

A. Document 1

Le mémoire de Madame Agathe Larzillière écrit en 2005 nommé « Quel avenir pour le port du Tinduff », m'a beaucoup apporté dans mon projet. En effet ce document est une analyse complexe du terrain du port du Tinduff et spécifie les aménagements possibles ou non dans ce lieu. Ce rapport m'a aussi éclairé sur les techniques utilisées dans d'autres ports. J'ai pu aussi mieux connaître l'histoire du port du Tinduff.

Ce mémoire m'a permis de m'aider dans mon diagnostic et plus principalement sur le diagnostic à l'échelle du terrain. Cependant ce document n'est pas récent je me suis bien entendu beaucoup informé via les documents cadres de ma commune. Enfin, je dirai que ce document m'a permis en général de me donner de nouvelles idées, accompagner ma réflexion pour l'avancée de mon projet.

B. Document 2

Le livre nommé « Matériaux et architecture durable, Fabrication et transformation propriétés physiques et architecturales approche environnementale » de Nadia Hoyet édité en 2013 par DUNOD, m'a permis d'étayer mes propos sur la construction de bâtiments écologiques. En effet, j'ai pu avoir plus d'informations sur les constructions en paille et sur la chaux. Cela a apporté à mon projet plus de développement sur la fabrication des matériaux, leurs caractéristiques physiques ou encore leur application.

X. Bibliographie

- **ActuNautique**, consulté le [03/02/2017] sur : <http://www.actunautique.com/2016/06/plaisance-les-ports-a-sec-une-vraie-alternative-pour-les-plaisanciers.html>
- **Document d'objectif Natura 2000**, rade de Brest, 2014 consulté le [04/03/2017], sur : <http://www.pnr-armorique.fr/Agir/Natura-2000/Rade-de-Brest-estuaire-de-l-Aulne-et-Rade-de-Brest-baie-de-Daoulas-et-anse-du-Poulmic>
- **Rapport de présentation**, Brest Métropole, approuvé le 20 janvier 2014, consulté le [04/03/2017] sur : <http://www.pays-de-brest.fr/le-scot/documents-de-reference>
- **Rade de Brest**, force du pays, ADEUPA, Décembre 2016 consulté le [10/03/2017] sur : <https://www.adeupa-brest.fr>
- **Conception des ouvrages à la mer**, consulté le [10/03/2017] sur : www.kennisbank-waterbouw.nl/DesignCodes/rockmanual/Chapitre6.pdf
- **Face aux inondations, des maisons amphibies** - FUTUREMAG – ARTE), consulté le [15/04/2017] sur : <https://www.youtube.com/watch?v=q4fWNSVhL4E> -
- Conseil thermique, consulté le [20/04/2017] sur : http://conseils-thermiques.org/contenu/construire_maison_paille.php
- **Plante adaptées aux embruns**, consulté le [20/04/2017], sur <https://www.aujardin.info/fiches/plantes-adaptees-embruns.php>
- Livre : « **Matériaux et architecture durable, fabrication et transformations propriétés physiques et architecturales approche environnementale** » écrit par Nadia Hoyet, édité par DUNOB en 2013.
- Mémoire : « **Quel avenir pour le port du Tinduff** » écrit par Agathe Larzillière en 2005.
- **Carte interactive sur le zonage**, Brest Métropole Océane , consulté le [18/03/2017], sur : <http://bmo.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=f2b4cd50894140b2b519ad149ab996f2>
- **Port propre**, consulté le [23/04/2017] sur : <http://www.ports-propres.org>
- **Document Chambre régionale des comptes**, 13 octobre 2016, consulté le [08/03/2017].

XI. Table des figures

Figure 1 : Port du Tinduff	1
Figure 2 : Localisation de la commune de Plougastel- Daoulas (point rouge)	5
Figure 3: Représentation de la rade et de ses atouts stratégiques pour Plougastel-Daoulas.....	7
Figure 4 : Représentation des zones écologiques de la rade de Brest	11
Figure 6 : Le saint-Guérolé.....	12
Figure 5: La Marie-Claudine	12
Figure 7 : Blason Plougastel-Daoulas	12
Figure 8 : Localisation du Port du Tinduff	13
Figure 9 : Représentation des services du port.....	15
Figure 10 : Représentation de coffres et d'une chaine traversière	16
Figure 11 : La bathymétrie de la rade de Brest	17
Figure 12 : Carte représentant les zones du port du Tinduff	18
Figure 13: Carte des aléas au niveau du Port du Tinduff.....	19
Figure 14 : Béton imposant dans le paysage.....	20
Figure 15 : Panneau à vocation touristique.....	21
Figure 16 : Représentation des digues à talus.....	23
Figure 17 : Port à sec	24
Figure 18 : Ponton flottant.....	25
Figure 19 : Représentation de l'espace maritime Uep.....	26
Figure 20 : Principe maison amphibies.....	29
Figure 21 : Panneaux indicatif	30
Figure 22 : Cycle des matériaux.....	31
Figure 23 : Calcul conductivité thermique	32

Figure 24 : Les isolants en fonction de la production d'énergie grise	33
Figure 25 : Carte représentant les zones climatiques de la Bretagne	37
Figure 26 : Représentation de l'espace vert vue du dessus	39
Figure 26 : Représentation de la végétation de l'espace vert	39
Figure 28 : Représentation de la zone piétonne	40
Figure 29 : Représentation du point de vue	42
Figure 30 : Représentation de l'aménagement du Tinduff	43

XII. Quatrième de couverture



35 allée Ferdinand de Lesseps
37200 TOURS

Sous la direction de :
GRALEPOIS Mathilde

LE GUEN Mélissa

Revalorisation du port du Tinduff : vers un pôle économique et touristique

Résumé :

Depuis de nombreuses années au port du Tinduff, on observe une diminution de la flottille de pêche au profit de la plaisance. Pour autant l'image et les infrastructures de ce lieu pittoresque implanté au sud de la rade de Brest est resté inchangé au fil du temps. En effet, toute modification de cet endroit situé en zone Natura 2000, espace écologique remarquable, doit passer par une lourde procédure. Mais aujourd'hui, l'intercommunalité a la volonté de faire de ce port un pôle économique et touristique.

Actuellement le Tinduff est le deuxième port de la rade et pourtant il est peu fréquenté par les navires de passage. C'est tout le paradoxe.

Le Tinduff possède de grands espaces terrestres et maritimes disponibles ; la revalorisation de cet endroit est donc possible. Cette dernière repose sur plusieurs enjeux. D'une part une grande partie terrestre de ce port est en zone inondable et en aléa fort. D'autre part la pollution des plaisanciers générée par les produits utilisés pour le carénage des bateaux est élevée. Enfin, les listes d'attente pour obtenir une place dans un port de la rade Brestoise sont très longues.

La création d'un nouveau port de plaisance moderne avec l'ensemble des infrastructures nécessaires (zone de carénage, sanitaires, capitainerie, commerces ...) serait de nature à résoudre les problématiques évoquées ci-dessus tout en apportant une dynamique économique à la commune de Plougastel-Daoulas.

Enfin, essayer de faire de ce lieu un espace non uniquement destiné aux plaisanciers serait un autre défi...

Mots Clés : Ports de plaisance, port propre, digue, aménagement

Localisation géographique : Bretagne, Finistère, 29

**DAE3 Pind
2016-2017**