

MÉMOIRE TECHNIQUE

La desserte des îles du Ponant en propulsion vélique



Référent pédagogique : Éric Foulquier

Commanditaire : Association ID-îles

Remerciements

Tout d'abord, nous tenons à remercier nos tuteurs pédagogiques, Éric Foulquier et Louis Brigand qui nous ont accompagnés tout au long du projet pour nous guider et nous aider dans nos prises de contact afin de réaliser nos entretiens. Une pensée particulière pour Virginie Evenou, Marie Guingot et Marc Rohou qui nous ont donné de leur temps pour nous fournir des éléments essentiels à la réussite de ce travail. Les réunions bimensuelles ainsi que le séminaire sur les ports insulaires réalisés au cours de ces quatre derniers mois ont été déterminants pour mener à bien cette étude.

Nous sommes de même très reconnaissants de la gentillesse et de l'aide fournies par les différentes personnes ayant répondu à nos sollicitations d'entretien. Un grand merci aux bellilois, groisillons, bréhatins et aux sénans pour avoir guidé notre enquête et nous avoir livré leur récit et vision sur la desserte des îles. Nous remercions également les différents acteurs du secteur maritime qui ont su nous livrer de précieuses informations, ainsi que les initiatives locales pour leurs témoignages inspirants.

Sommaire

Remerciements	1
Sommaire	2
Introduction	3
La propulsion vélique comme solution pour décarboner la desserte insulaire	5
I. L'intérêt de la propulsion vélique dans le contexte actuel	5
1. De fortes ambitions pour la transition énergétique du transport maritime	5
2. La propulsion vélique : une réponse concrète pour minimiser l'empreinte écologique du commerce maritime	8
3. Renforcer la résilience du transport maritime	11
II. Patrimoine historique du transport vélique : une source d'inspiration	12
1. Les liaisons historiques : le cabotage sur la façade Atlantique	13
2. L'usage des vieux gréements : un riche héritage	14
3. L'opportunité de mettre en valeur la culture maritime	15
III. L'avancée technologique au service du transport maritime	16
1. Une filière en développement	16
2. Des systèmes innovants pour une navigation décarbonée	18
3. Repenser la propulsion des navires existants	20
IV. Des retours d'expérience convaincants : quelques exemples sur les façades maritimes françaises	22
1. Les alternatives actuelles pour un autre mode de transport maritime de marchandises	22
2. Réduire l'impact écologique du tourisme : La coopérative Sailcoop	23
3. Une première navette décarbonée dans les îles du Ponant	26
Adaptation du transport vélique au contexte singulier des îles du Ponant	29
I. La desserte des îles : un dispositif déjà complexe	29
1. Assurer la continuité territoriale : une compétence de la région	29
2. Le rôle majeur du transport maritime pour le développement économique	30
3. Des conflits liés à la surfréquentation des îles	31
II. La perception des îliens sur des alternatives véliques	32
1. Des besoins impératifs d'approvisionnement	32
2. Des marchés de fret limités	33
3. Un intérêt partagé pour la décarbonation	35
III. Interfaces portuaires insulaires : contraintes et opportunités	37
1. Des espaces portuaires déjà saturés	37
2. Une grande disparité dans les infrastructures portuaires insulaires	39
IV. Le choix du navire variant d'une île à l'autre	40
1. Des supports s'adaptant aux conditions de navigation	40
2. Le défi posé par les vieux gréements	43
3. La desserte des îles à travers le monde, quelles solutions ?	46
Outils et stratégies pour la mise en service de futurs navires à voile dans les îles du Ponant	50

I. Développement d'un indice sur la compatibilité des ports insulaires avec le retour du vélique	50
1. Objectifs	50
2. Méthodologie	52
3. Application de l'indice : le cas de Belle-Île-en-Mer et Sein	56
II. Confronter la réglementation maritime à la propulsion vélique	60
1. Des lois non adaptées à la singularité des navires à voile	60
2. Un flou juridique sur les statuts attribués aux différentes activités	62
3. Des normes strictes sur la conformité des navires	65
III. Différents scénarios adaptés à la situation des îles	67
1. Assurer la continuité territoriale des îles au continent à la voile	68
2. Favoriser les circuits courts entre les îles	72
3. Développer une plateforme de cobaturage dans les îles du Ponant	75
IV. Favoriser l'émergence de la propulsion vélique : un projet politique	77
1. Le financement des projets	77
2. Le rôle des politiques publiques	78
3. Vers une mise en lien des acteurs économiques des îles	79
Conclusion	81
Bibliographie	83
Annexes	88

Introduction

Le transport maritime est à ce jour le mode de transport de marchandises le plus utilisé dans le monde. Grâce à ses navires de grande capacité, il représente à lui seul 90% du commerce mondial de marchandises (Association Wind Ship, 2022). Quant aux liaisons maritimes empruntées par les passagers circulants entre deux pays ou au sein du même État, elles recensent plusieurs milliards de passagers chaque année. Ainsi, en 2019, les ports maritimes français ont comptabilisé à eux seuls plus de 27 millions de passagers (Ministère de la transition écologique, 2021). Ces passagers utilisent les voies maritimes aussi bien pour des déplacements fréquents que de manière occasionnelle pour le tourisme.

Dans un contexte d'insularité, le transport maritime se révèle être « un caractère vital » (Foulquier, 2014). Habiter en territoire insulaire nécessite une connexion avec le continent pour permettre l'approvisionnement en biens divers et faciliter les flux de passagers souhaitant se rendre sur le continent et inversement (Guingot, 2022). En France, ces liaisons maritimes sont au cœur de l'occupation et de la valorisation des îles du Ponant. Ces dernières bordent la façade atlantique nord ainsi que la Manche, leur superficie s'étend de 0,6 à 85 km², avec Belle-Île la plus grande et Sein la plus

petite (Guingot, 2022). Quant à leur population, elle se situe entre cent et cinq mille habitants selon l'île, chiffre que l'on peut multiplier par 10 en haute saison. Ces îles sont au nombre de 15, dont 12 d'entre elles sont bretonnes. Pratiquement toutes les îles du Ponant sont habitées, ce qui rend la desserte insulaire indispensable à leur bon fonctionnement.

Les mers et océans sont des lieux où de nombreux flux de frets et de passagers circulent chaque jour. Les bateaux supports de ces flux contribuent à émettre d'importantes quantités de CO₂, un gaz à effet de serre, mais aussi d'autres particules polluantes (Association Wind Ship, 2022). De plus, ces émissions de gaz à effet de serre ont augmenté rapidement ces trois dernières décennies, une tendance d'ailleurs amenée à se poursuivre. C'est pour ces raisons que la problématique de décarbonation du transport maritime a émergé (Parlement Européen, 2022). Actuellement, les sources d'énergie identifiées pour décarboner le transport maritime sont les carburants de synthèse biosourcés liquide ou gazeux (bio diesel, bio H₂), la propulsion électrique ou encore la propulsion vélique (Germa, 2020). Le vent est lui une énergie gratuite, disponible et non polluante, c'est d'ailleurs grâce à l'énergie du vent que les dessertes insulaires étaient autrefois assurées (Cérino, 2008). Depuis, le système de desserte des îles a fortement évolué, il est passé d'un système de navigation à voile à bords de sloops à une navigation motorisée sur des bateaux de plus en plus imposants (Guingot, 2022). Ainsi, les liaisons maritimes qui desservent les îles du Ponant contribuent elles aussi à émettre des quantités de CO₂ non négligeables.

C'est dans ce contexte que cette étude prospective, nommée « le Courrier des îles » et commanditée par l'association ID-îles a émergé avec le souhait de rendre compte de la possibilité de mettre en place des liaisons en propulsion vélique de fret et/ou de passagers entre et vers les îles du Ponant. Chacune d'entre elles porte un contexte particulier, notamment sur les conditions de navigation, la configuration des ports ou encore les besoins exprimés par les insulaires. Aucune île ne se ressemble, il n'existe pas un système de desserte transposable à toutes les îles. Ainsi, pour mener à bien cette étude, des enquêtes ont été réalisées sur Belle-Île-en-Mer, Sein, Bréhat et Groix. En effet, le côté plurifactoriel de cette étude a nécessité des entretiens avec des acteurs de plusieurs horizons, localisés sur les îles ou sur le continent (la liste des entretiens est disponible en annexe). Sur les îles, les acteurs interrogés étaient principalement des producteurs, commerçants, des élus et des habitants, tandis que sur le continent nous nous sommes dirigés vers des armateurs, des financeurs, des architectes navals ainsi que des associations de développement local. Les contraintes de temps n'ont pas permis d'élargir notre prospection à toutes les îles du Ponant, et cette étude se concentre uniquement sur les îles bretonnes.

Enfin l'objet de ce rapport est de démontrer les possibilités de mise en place de lignes maritimes décarbonées à la voile à destination des îles du Ponant ; de répondre à la question suivante :

Comment peut-on envisager la généralisation du transport vélique pour la desserte des îles du Ponant ?

Il est nécessaire de justifier la pertinence de l'utilisation de la propulsion vélique dans le contexte politique et technologique actuel. Pour y répondre, un développement faisant office d'état des lieux de la situation actuelle du transport maritime, de son historique et de son impact sur l'environnement permet de situer le contexte dans lequel l'étude se déroule. Le Courrier des îles étant une étude qui s'intéresse particulièrement à la desserte insulaire, une partie sera dédiée à ces dernières pour comprendre le contexte singulier des îles et les attentes des insulaires sur cette initiative. À la suite de ces deux parties, des propositions de dessertes sont établies grâce à différents outils explicités dans ce rapport et suite aux différents entretiens effectués. Elles prennent en compte le cadre réglementaire et politique de la région Bretagne sur la desserte insulaire.

La propulsion vélique comme solution pour décarboner la desserte insulaire

I. L'intérêt de la propulsion vélique dans le contexte actuel

1. De fortes ambitions pour la transition énergétique du transport maritime

La décarbonation du transport maritime constitue l'un des enjeux majeurs de cette décennie pour la France et les autres pays industrialisés. Depuis le début de la mondialisation des échanges, la mer est devenue le support d'environ 90% du transit commercial mondial, assurés par 55 000 navires (UNCTAD 2022, Clarksons Research). En effet, la maritimisation du transport constitue un maillon essentiel de l'équilibre économique mondial, avec une demande qui s'intensifie depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale. On assiste ainsi à une massification des échanges via la conteneurisation (figure 1) ainsi que l'augmentation de la taille des navires marchands (Coutansais, 2010).

Afin de respecter les objectifs fixés par les accords de Paris en 2015, qui sont de maintenir l'augmentation de la température mondiale en dessous de 2°C par rapport à l'ère préindustrielle, la substitution progressive des modes de propulsion basée sur des énergies fossiles doit se réaliser dans les prochaines années à venir, notamment pour les navires de commerce. En 2018, l'Organisation Maritime Internationale (OMI) a adopté une stratégie pour la réduction des gaz à effet de serre des navires prévoyant la réduction des émissions à la tonne transportée d'au moins 40% d'ici 2030 et 70% d'ici 2050 (par rapport à 2008) (Ministères Ecologie Energie Territoires, 2019). La mise en place de cette stratégie s'appuie sur deux indices d'efficacité énergétique pour les navires existants et futurs, de jauge brute supérieure ou égale à 400 (équivalent à la capacité de transport d'un navire).



Figure 1 : Porte-conteneurs à quai

Plus récemment, la France a proposé à l'OMI un projet de régulation mondiale de la vitesse des navires, pour répondre à l'objectif de court terme : plafonner les émissions le plus tôt possible. À l'exception du transport de passagers, le transport maritime est lent, avec une moyenne de 20 km/heure. Néanmoins, la diminution de l'allure des navires a un effet notable sur la consommation de carburant, pouvant aller jusqu'à 30% pour les navires réduisant leur vitesse de 12 à 10 nœuds. Cette mesure est donc efficace, mais difficilement applicable aux ferries et porte-conteneurs étant soumis à des impératifs de rotations horaires. Les ferries et porte-conteneurs représentent environ 30% de la flotte mondiale (Courrier international, 2023). D'autres réglementations concernant la pollution atmosphérique contraignent de plus en plus l'activité maritime. Depuis 2020, le "Global Sulphur Cap" aussi appelée "OMI 2020" exige une baisse importante dans la teneur en soufre des carburants (de 3,5 à 0,5%) afin de diviser par 7 les rejets de composés sulfurés dans l'atmosphère.

Malgré une légère baisse de la pollution émise par le secteur maritime liée à la récente pandémie de Covid-19, l'OMI prévoit une croissance de l'activité du transport maritime menant à une augmentation des émissions d'environ 90 à 130% d'ici 2050 (Vie Publique, 2021). Face à ces chiffres, le transport maritime se doit d'anticiper un certain nombre de mesures pour respecter les objectifs européens et

internationaux. Parmi eux, les réflexions autour du “Green Deal” ou “Pacte vert” visent plusieurs stratégies de long terme pour atteindre la neutralité carbone des pays de l’Union européenne.

Depuis peu, le transport maritime a été intégré dans le système d’échange de quotas carbone (SEQE) qui oblige les compagnies maritimes à payer pour les gaz à effet de serre qu’elles émettent (Les Echos, 2022). Actuellement, de nombreuses réflexions tournent autour des navires plus économes en énergie et plus propres, notamment via l’utilisation de carburants alternatifs et la modernisation des navires. Il s’agit également de réduire les émissions de CO₂ une fois arrivé au port, engendrées par le fonctionnement continu des génératrices pour la production de l’électricité. Concernant le système propulsif des navires, l’une des solutions les plus innovantes semble être le Gaz Naturel Liquéfié (GNL) qui permet de réduire à la fois les émissions d’oxydes de soufre (SO_x) et de dioxyde de carbone (CO₂). Néanmoins, l’utilisation du GNL exige une nouvelle logistique et un nouvel aménagement des navires existants, ce qui constitue un saut technologique important (Association Wind Ship, 2022). De plus, elle émet du méthane (CH₄), gaz à effet de serre considéré par le GIEC comme 25 fois plus nocif que le dioxyde de carbone. D’autres carburants innovants sont actuellement développés, notamment à partir de l’électricité fournie par les énergies renouvelables qui permet le rechargement de batteries ou la liquéfaction de l’hydrogène. Ces alternatives qui proposent de répondre aux ambitions exprimées précédemment semblent prometteuses, mais constituent une partie seulement de la solution. Outre le fait que ces technologies ne soient pas complètement matures, elles sont aussi émettrices de GES lors de leur production et vecteurs de risques élevés en termes de sécurité. Leur usage pourrait multiplier de 2 à 8 le coût de l’énergie des navires qui correspond déjà à 30% environ des charges annuelles des armateurs (Association Wind Ship, 2022). Moins envisagée, la propulsion par le vent des navires constitue une opportunité non négligeable pour répondre aux objectifs ambitieux de réduction des émissions dans le secteur du transport maritime. Pour l’instant, elle est majoritairement utilisée comme complément de propulsion sur certains cargos, mais semble être dans la bonne voie pour se démocratiser (voir figure 2).

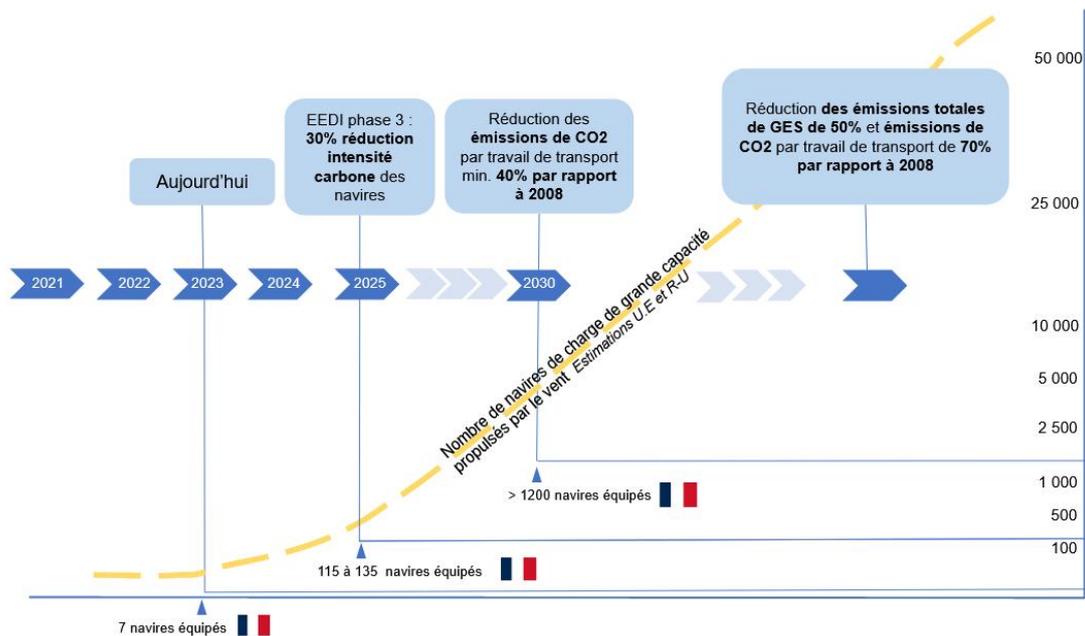


Figure 2 : Projections sur la construction de nouveaux navires et calendrier réglementaire, source : Association, W. S. (2022, juillet).

La décarbonation du transport maritime de passagers suit plus ou moins la même tendance que celle évoquée précédemment, néanmoins on lui attribue moins de réglementations et/ou d'objectifs spécifiques. Il existe tout de même certaines initiatives à l'échelle locale, comme l'appel à projet du Parc National des Calanques (dans le cadre du plan France Relance) qui a pour but de financer toute opération de renouvellement de flotte ou de retrofit sur les navires à passagers naviguant dans le parc (Parc national des Calanques, 2022).

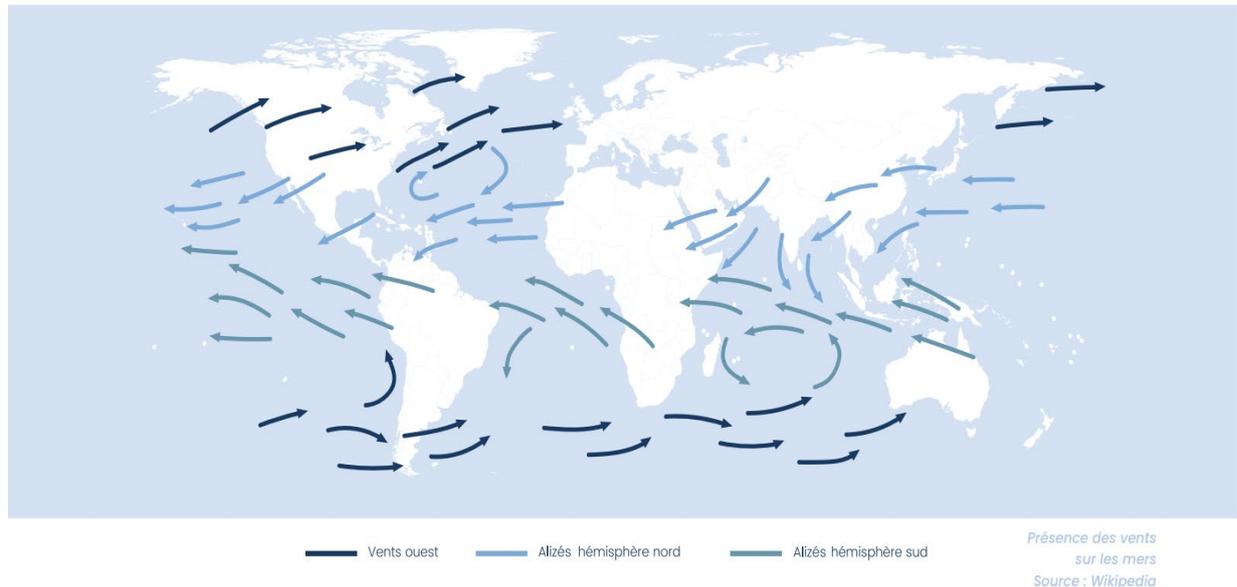
2. La propulsion vélique : une réponse concrète pour minimiser l'empreinte écologique du commerce maritime

Malgré le fait que le transport maritime de fret soit aujourd'hui le transport le plus propre à la tonne (5 fois moins d'émissions de CO₂ par rapport au transport routier, 13 fois moins par rapport à l'aérien), il est tout de même à l'origine de 3% des émissions de CO₂ mondiales (soit 1 milliard de tonnes). L'augmentation des échanges commerciaux, de la taille des navires ainsi que la logique de hub (ports principaux qui servent de centre d'éclatement pour le fret mondial) engendre des impacts environnementaux et des coûts non négligeables, liés en partie à l'adaptation des infrastructures et des équipements (exemple : opérations de dragage). Pour réduire drastiquement son empreinte

environnementale, le secteur du transport maritime envisage donc plusieurs solutions, notamment le développement des systèmes de propulsion par le vent (Association Wind Ship, 2022).

Figure 3 : Illustration des vents dominants à la surface du globe (Association Wind Ship, 2022)

Contrairement aux carburants non fossiles dont l'utilisation repose en partie sur une forte consommation d'électricité (elle-même conditionnée par l'extraction de métaux rares et l'emploi de matériaux non recyclables), la propulsion vélique se base sur une énergie gratuite, disponible et fiable.



En effet, le vent se présente directement en mer, ne nécessite aucun stockage ou transport et aucune transformation. Étant l'un des principaux paramètres de l'activité atmosphérique, le vent est généralement présent sur les grandes routes maritimes (figure 3). C'est le cas des Alizés ou *Easterlies* soufflant de manière continue d'est en ouest au niveau des tropiques (à plus ou moins 20°N et 20°S). Plus au nord (et au sud) de ces derniers, on retrouve également des vents dominants appelés *Westerlies* soufflant d'ouest en est, plus puissants et moins prévisibles que les Alizés, notamment dans l'hémisphère nord.

Les conditions de navigation le long des côtes sont moins régulières, notamment via les effets de site (éléments locaux qui viennent modifier le vent synoptique, celui prévu par Météo France). Néanmoins, les vents thermiques (générés par des différences de pression atmosphérique entre le continent et la mer) sont souvent présents en période estivale et rendent la navigation côtière possible à échelle commerciale. La connaissance des grands systèmes atmosphériques permet de prévoir des routes maritimes en fonction des conditions de vent. Aujourd'hui, ces prévisions sont en amélioration constante grâce à l'augmentation de la puissance des calculs (effectués par Météo France) et donnent accès à des prévisions fiables sur 7 à 10 jours. Plus récemment, il est également possible d'accéder aux

statistiques de vent dans le monde entier via le programme européen “Copernicus Marine Environmental Services”, disponible pour le grand public.

En outre, le développement des outils de routage permet de fiabiliser les expéditions maritimes à la voile. Concrètement, le routage correspond au calcul, pour un navire et un trajet maritime donné, de la route la plus optimale en fonction des conditions météorologiques (Association Wind Ship, 2022). Cet outil est davantage utile pour les trajets transocéaniques, ou au moins avec une partie de la navigation en haute mer et permet d'éviter les zones de tempêtes et de parer les absences de vent. En mettant à disposition les résultats du routage aux armateurs, les technologies de propulsion par le vent pourront être correctement utilisées et mèneront à une meilleure économie de carburant. Par ailleurs, les effets du changement climatique sur les grands systèmes atmosphériques ne devraient normalement pas induire de perturbation ou de réduction des vitesses de vent dans les 50 années à venir. En revanche, les données météorologiques historiques indiquent que le réchauffement global des océans provoque une modification notable de la trajectoire des cyclones (qui pourront remonter plus au nord sur la côte Est américaine) ainsi qu'une intensification de ces derniers (Association Wind Ship, 2022).

En plus de la facilité d'utilisation de l'énergie du vent, son utilisation demeure silencieuse, ne dégage pas de polluants et ne présente pas de risques majeurs sur les navires (incendies, explosions). L'installation ou la désinstallation des technologies récemment développées, qui seront expliquées ultérieurement dans ce mémoire, n'induit pas de changements structurels majeurs sur les navires existants. À ce jour, la solution la plus envisagée est l'hybridation des propulsions, avec l'utilisation du vent comme mode de propulsion principal ou en complément. En effet, il est démontré que la propulsion assistée par le vent pourrait faire économiser de deux chiffres la consommation en carburant. En parallèle, les nouveaux systèmes de propulsion vélique annoncent des niveaux de décarbonation allant de 5 à 20% en rétrofit (installation des technologies sur des navires existants), ce qui constitue un réel levier d'action pour la transition énergétique de la flotte actuelle. Depuis 2018, plusieurs navires marchands (pétroliers, vraquiers, rouliers, ferries, cargos) ont été réaménagés pour accueillir un système de propulsion vélique. Ces navires peuvent mesurer de 80 à 340 mètres de long et naviguent pour la moitié d'entre eux dans les mers du Nord, en Baltique, en Manche et pour l'autre partie dans les Caraïbes, le Pacifique, l'Atlantique Sud, l'océan Indien et la mer de Chine. C'est le cas du Maersk Pélican (figure 4), qui, suite à une opération de rétrofit, a pu économiser 1400 tonnes de CO₂ sur l'année (Association Wind Ship, 2022). Ces premiers constats sont encourageants pour le développement de futurs projets, qui n'adoptent pas tous la même stratégie (rétrofit, hybride, voilier).

Figure 4 : Photo du Maersk Pelican prise par drone (FullAvanteNews, 2021)



3. Renforcer la résilience du transport maritime

L'une des raisons pour lesquelles le coût du transport maritime est faible est la massification des volumes transportés par des navires propulsés jusqu'ici par le fioul lourd, un résidu pétrolier à bas coût et exonéré de taxe (Association Wind Ship, 2022). Historiquement, deux vagues successives du "gigantisme naval" ont touché les pétroliers et vraquiers puis les porte-conteneurs depuis les années 1980. Ces systèmes ont permis de réduire considérablement le coût du transport via une économie d'échelle et d'augmenter la compétitivité du secteur (Lacoste et Cariou, 2018). Fortement dépendante des énergies fossiles, la pérennité du transport maritime repose ainsi sur une disponibilité importante de carburant (à un coût stable) lui-même dépendant d'un équilibre géopolitique fragile. Depuis 2 ans maintenant, les coûts du fret maritime sont à la hausse. Ils atteignent en juin 2022 plus de 120 dollars le baril de brut, une situation inédite. En cause, diverses crises successives : la pandémie de covid-19, la pénurie de main-d'œuvre, mais aussi l'engorgement des ports, la pénurie des conteneurs, ou encore le blocage du canal de Suez (La Tribune, 2022). À cela s'ajoutent les conséquences du conflit russo-ukrainien initié en février 2022, qui ont également un effet sur le coût du carburant (Le Monde, 2022).

Face à un contexte actuel de crise énergétique et d'incertitude sur le coût du carburant, il semble urgent de réfléchir à des solutions pouvant rendre le transport maritime plus résilient, notamment via des modes de propulsion alternatifs. Encore une fois, la propulsion vélique apparaît comme une solution fiable pour maintenir l'équilibre des échanges commerciaux. En effet, le vent est une énergie disponible dès maintenant, elle est inépuisable et inaliénable. En plus de la réduction de l'impact écologique, la propulsion par le vent permet d'importants gains économiques pour le secteur du transport maritime. Aujourd'hui, pour les 21 grands navires de charge ayant subi une opération de

retrofit (dont 2 navires français), on estime des économies de 2,7 à 4,8 millions de tonnes de CO₂, ce qui représente environ 400 à 700 millions d'euros pour l'année 2030 (Association Wind Ship, 2022). Les nouvelles technologies associées à ces gains économiques et énergétiques restent aujourd'hui très coûteuses, et nécessitent un temps de retour sur l'investissement trop long par rapport à la logique du marché du fret actuel. Il est donc primordial d'apporter un soutien financier aux armateurs et équipementiers le temps qu'ils puissent absorber ces dépenses. La propulsion vélique du transport maritime s'inscrit également dans une logique de relocalisation des industries, notamment via l'émergence de lignes secondaires assurées par des navires de taille moyenne. En effet, depuis le début de la spécialisation des pays du monde dans la production de biens économiques (division internationale du processus productif), de nombreux états dont la France sont complètement dépendants des lieux de production stratégiques. Ce constat s'est renforcé notamment pendant la pandémie de covid-19, et nous ouvre les yeux sur le besoin de re-territorialiser une partie de notre économie. La propulsion vélique des navires, plus lente et plus localisée, se propose donc de défaire la logique du transport maritime massifié, rapide, concentré sur de grandes voies maritimes afin de construire un système de transport plus résilient (Association Wind Ship, 2022).

Face aux effets du changement climatique et aux difficultés que rencontre l'économie mondialisée, il semblerait également intéressant pour les territoires insulaires de pouvoir disposer de navires propulsés par le vent. En effet, l'isolement géographique et économique que rencontrent les habitants des îles est une raison supplémentaire pour utiliser l'énergie gratuite et disponible du vent, en parallèle d'une envie de gagner en autonomie.

II. Patrimoine historique du transport vélique : une source d'inspiration

De Jacques Cartier à François Gabart, en passant par Françoise Arthaud et Isabelle Autissier, la France entretient un lien patent avec son passé maritime. Depuis 5 siècles, les mers et océans du monde sont parcourus par des Français, d'abord pour des raisons géostratégiques puis pour le loisir. Les avancées techniques de navigation à la voile puis motorisées ont permis à l'État français d'être aujourd'hui la seconde puissance maritime mondiale.

L'attachement de l'hexagone à son patrimoine du transport vélique est une source d'inspiration pour des projets, toujours plus innovants.

1. *Les liaisons historiques : le cabotage sur la façade Atlantique*

La motorisation du transport maritime est aujourd'hui une norme ancrée dans nos imaginaires. Pourtant, et jusqu'il y a peu, ce transport était assuré par des navires à voiles.

En ce qui concerne les côtes françaises, et plus précisément la façade atlantique, c'est dès le XVII^e siècle que l'on observe une explosion du cabotage en Bretagne méridionale avec la mise en place d'un réseau d'arsenaux (Cérino, 2001). La présence géostratégique de Belle-Île-en-Mer, en avant des côtes, fait émerger des questions de liaisons à la voile. En effet, l'approvisionnement, qu'il soit alimentaire ou pour répondre aux besoins quotidiens des cargaisons, constitue un des rouages de la défense belliloise. De plus, en ces temps de guerre, il est nécessaire de ne pas puiser dans les ressources de l'île, notamment du bois de chauffage (inexistant sur Belle-Île), des produits alimentaires pour les 700 hommes logés à la citadelle, fourrage pour les chevaux et bien sûr l'armement. La mise en place du ravitaillement de la cargaison de Belle-Île sera considérée comme une mission prioritaire par l'État. L'île ne manque pas de correspondances avec le continent : les ports proches tels que Vannes et Auray jouent un rôle important en temps de paix, alors que les ports disposant d'infrastructures plus élaborées comme Nantes et Lorient interviennent lors des conflits. Par ailleurs, la menace des corsaires produit une insécurité sur les voies maritimes et contraint l'État à faire passer les ravitaillements par Quiberon afin de raccourcir les délais de navigation.

Outre des besoins géostratégiques, la France déploie ses ambitions sur le commerce maritime à l'exemple de la Compagnie des Indes, créée en 1664. Ainsi, le pays entame une compétition entre les pays européens tels que l'Espagne, le Portugal ou l'Angleterre pour bâtir des empires coloniaux et ainsi alimenter son économie et sa puissance.

Concernant la façade de la Bretagne sud, c'est vers les pays nordiques que la France établit des routes commerciales (Le Bouédec, 1982). Pour construire, armer et constituer des cargaisons vers les comptoirs, la Compagnie Lorientaise a dû tisser sur la France et l'Europe un vaste réseau commercial qui draine vers la Bretagne des matières premières, mais aussi des produits industriels et alimentaires. Ainsi, plus de 5 300 bâtiments ont accosté aux quais de Lorient pour assurer les approvisionnements. Le port breton est alors avant tout un port de caboteurs à destination des côtes françaises, de la Manche et de l'Atlantique.

2. *L'usage des vieux gréements : un riche héritage*

Riche de son passé maritime et de son attrait pour la navigation, la France (par le biais d'associations et de particuliers) possède et entretient de vieux gréements sur tout son littoral. En effet, nombreuses sont les associations présentes sur le pourtour du littoral français à l'instar des vieux gréements des bancs de Flandre, les vieilles voiles de Rhuys ou encore les vieux gréements de Sète. On observe ainsi l'utilisation des vieux gréements dans différents domaines qu'ils soient culturels, commerciaux ou artistiques. À travers eux, une partie du patrimoine français est mis en valeur auprès du grand public.

Tout d'abord, n'oublions pas l'une des premières utilités de ces bateaux robustes : le transport de matériaux parfois lourds comme le sable ou le transport de marchandises. C'est le cas de la Fée de l'Aulne, bateau de charge, construite en 1958 à Camaret. D'abord utilisée comme sablier entre Lannion et Saint-Nazaire, elle fut finalement rachetée par la Compagnie Maritime de la Penn Ar Bed en 1975 pour assurer une partie du ravitaillement des îles de Molène, Ouessant et Sein (le bateau fonctionne alors uniquement au moteur). Surnommée « la galère », la Fée de l'Aulne assurera pendant 25 ans la livraison de marchandises diverses sur les îles. Le vieux gréement est aujourd'hui classé monument historique et rattaché au port de Port-Launay.

Ensuite, plusieurs vieux gréements naviguent encore aujourd'hui et participent ainsi à une dynamique culturelle locale. En ce sens, les projets de l'association INIZI (pluriel de enez en breton qui signifie « îles ») sont à souligner : l'association proposera au cours de l'année 2023 une saison culturelle itinérante à travers les îles du Ponant tout en considérant les spécificités de chaque île (temporalité, besoins, manques...). Initié par Tangi Le Boulanger et Manon Fouquet, le projet de la « tournée des îles » s'appuie sur une volonté de transmission culturelle et de médiation à travers les îles, sans poser pied sur le continent, au rythme de concerts, médiation et de navigation (d'après l'entretien avec Tangi Le Boulanger). Ainsi, artistes et instruments de musique rallieront les îles au moyen du vieux gréement « Neire Mâove », loué pour l'occasion. Il s'agit d'un voilier traditionnel anglo-normand, construit pour les fêtes maritimes de Brest en 92. Il est aujourd'hui classé Bateau d'Intérêt Patrimonial et son port d'attache est dans le Cotentin (Barneville-Carteret). Pour cette première édition du projet INIZI, le voilier circulera entre l'archipel de Chausey et Groix (une deuxième édition est en cours de réflexion et d'élaboration pour 2025). Le projet d'une quinzaine de jours se fera en amont de la saison touristique afin de privilégier un lien étroit avec les îliens. Cela permettra aussi de ne pas saturer les îles en termes de fréquentation et de programmation culturelle. Les îliens sont par ailleurs chaleureusement invités à participer à ce projet en escortant le bateau des musiciens d'île en île

(d'après l'entretien avec Tangi Le Boulanger). Ce projet sera également l'occasion d'échanger des produits entre les îles et ainsi faire découvrir des produits locaux à plus grande échelle.

Enfin, certains navires ont une renommée plus vaste sur le territoire et font partie du paysage des villes portuaires. C'est le cas de La Recouvrance, mythique symbole brestois, propriété de la ville de Brest et gérée par la société d'économie mixte Brest'aim. Cette goélette brestoïse, réplique d'un bateau militaire du 19^e siècle, a été achevée lors des fêtes maritimes de Brest 92. Elle embarque aujourd'hui des marins (pour certains d'eau douce) pour une expérience de navigation pouvant durer plusieurs jours. Ce vieux gréement participe aux grands rassemblements nautiques de bateaux du patrimoine et aux départs des plus grandes courses océaniques.



Figure 5 : "En route pour l'île Penfret". Les vieux gréements reliaient les îles bretonnes

3. L'opportunité de mettre en valeur la culture maritime

Le partage de la culture maritime en France ne se fait pas nécessairement qu'avec de vieux gréements.

Une nouvelle fois, l'association INIZI regorge d'inspiration. Afin de créer du lien entre les îliens et les artistes de l'association, deux projets ont vu le jour. Le premier était de créer un morceau de musique sur les îles d'Houat et Hoëdic en 2021. Les élèves des collèges respectifs ont ainsi rencontré Jack Titley,

musicien et bluesman costarmoricain, avec qui ils ont pu créer un morceau de musique, enregistré à l'Echonova, studio d'enregistrement à Vannes.

D'autres initiatives peuvent être relevées comme l'association Honky Tonk sail, spécialisée dans la musique jazz et les arts visuels. Le voilier, à la fois scène de concert et tableau de maître géant, voyage à travers le monde à la force du vent. Cette plateforme multi artiste itinérante à la voile travaille en collaboration avec des artistes, des structures culturelles et sociales de l'océan Atlantique et de l'Europe de l'Ouest. L'été 2022 a été marqué par une tournée de Concerts dessinés sur les côtes atlantiques françaises entre Paimboeuf (44) et Port-Launay (29). Les îles du Ponant n'ont bien sûr pas été oubliées.



Figure 6 : Concert-dessiné sur Honky Tonk à Belle-Île-en-Mer, juillet 2022

III. L'avancée technologique au service du transport maritime

1. Une filière en développement

Initiée par les acteurs du transport maritime au long cours, le secteur de la filière de propulsion par le vent connaît un niveau de développement plus avancé. Les derniers chiffres partagés par l'association Wind Ship dans leur note de synthèse font état de 270 emplois directs investis dans le développement et la production (195 emplois), de nouvelles compagnies d'armement (4 compagnies

pour 28 emplois) et les services de conception, d'ingénierie et de routage (55 emplois). Structurée autour de l'association Wind Ship au niveau national et de l'IWSA au niveau international, la filière a maintenant l'attention de l'OMI et de l'Europe avec une réglementation de plus en plus ambitieuse sur les questions de décarbonation. Avec les premières commandes de systèmes propulsifs et la mise à l'eau des nouveaux bateaux, la filière s'attend à une forte croissance à venir : 3 000 emplois supplémentaires et 15 000 emplois indirects d'ici 2030, mais aussi 1260 navires équipés en systèmes propulsifs, dont 28 nouvelles constructions sous pavillon français.

La naissance d'une filière pour le cabotage propulsé par le vent fait suite à la concrétisation de plus en plus de projets. Comme pour le transport au long court, les acteurs engagés sont convaincus de la pertinence du vent comme énergie propulsive, mais aussi de la nécessité de décarboner le transport maritime de fret et de passagers. De manière plus spécifique, cette démarche vise à favoriser des échanges en circuits courts ainsi qu'à renforcer la résilience des territoires. Elle fait écho à la demande grandissante du public pour des produits plus respectueux de l'environnement.

Aujourd'hui, une seule ligne régulière fait office de modèle pour tous les porteurs de projets à destination des îles. Néanmoins, un grand nombre d'initiatives sont répertoriées et certaines sont même sur le point de se concrétiser.

Cette filière naissante est reconnue au niveau de la région Bretagne qui a publié une étude prospective réalisée par l'agence Bretagne Développement Innovation en 2021. Elle y recense 155 emplois et 28 M€ de chiffres d'affaires (BDI, 2022). En tout, 156 entreprises se déclarent intéressées par la propulsion par le vent dont 61 ont déjà lancé leurs activités. Parmi ces entreprises, l'agence BDI a identifié 19 armateurs et 9 affréteurs. 30 entreprises se déclarent travailler sur des projets de cabotage.

Dans ce contexte, la propulsion par le vent est sérieusement considérée dans les différentes stratégies de décarbonation du territoire. Au niveau de la région Bretagne, la filière vélique est notamment soutenue à travers la feuille de route « mobilités décarbonées » et la stratégie régionale recherche et innovation : S3 -DIS Économie Maritime pour une croissance bleue – levier navire du futur.

La propulsion des navires par le vent sur les trajets de courte distance (dits short-sea ou cabotage) se propose aussi comme solution concrète et décarbonée au report modal d'une partie du transport routier vers le transport maritime. En effet, les problématiques de pollution et de surfréquentation des réseaux routiers sont particulièrement préoccupantes et le cabotage apparaît comme l'une des alternatives envisageables. Selon l'Observatoire régional des transports de Bretagne, ce sont environ 115 millions de tonnes de marchandises qui ont transité en 2018 (Observatoire des transports de Bretagne, 2019) sur les routes contre 500 mille tonnes seulement pour le maritime (flux

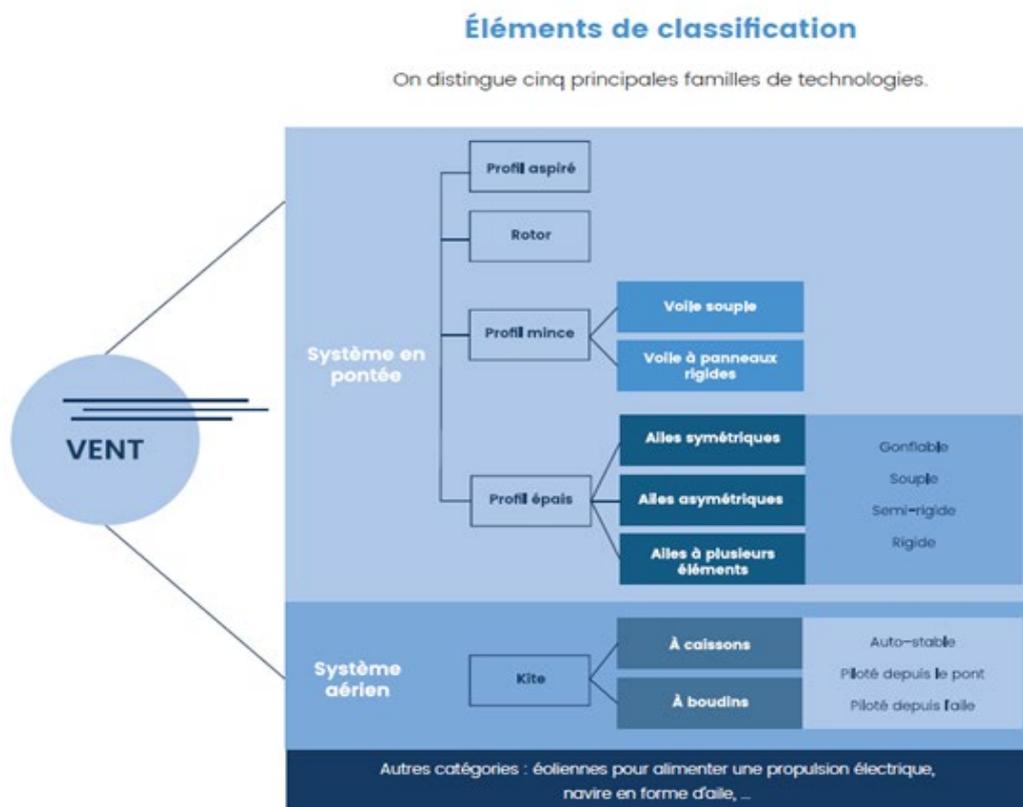
infrarégionaux). Consciente des enjeux liés à ce report, la Région souhaite accompagner les porteurs de projets de cabotage en propulsion vélique via l'organisation de rencontre entre acteurs, mais aussi d'ateliers « workshop » devant définir les modalités de mise en œuvre de cette activité. Si l'apparition des nombreuses initiatives semble plutôt prometteuse pour l'avenir de la filière du cabotage vélique, il semble important qu'elle puisse se structurer progressivement.

2. Des systèmes innovants pour une navigation décarbonée

Bien qu'il soit ici question de propulsion par le vent, de propulsion vélique ou de navigation à la voile, il est important de faire la distinction entre deux générations : la marine à voile qui a perduré jusque dans les années 1920 pour le fret et les années 1950 pour la pêche, et celle du XXIe siècle, pensée dans un but de décarbonation du transport maritime.

Cette dernière est portée par des années d'innovation technologique dans des secteurs comme l'aéronautique ou le nautisme et présente aujourd'hui une grande diversité de systèmes propulsifs novateurs. Ces nouvelles technologies accompagnées de systèmes de routage performants permettent une propulsion efficace sous différentes directions et puissances de vents.

Cinq grandes familles de technologie propulsives sont reconnues et définies dans le livre Blanc de l'association Wind Ship. La première distinction faite se situe au niveau de la place du système sur le navire, selon qu'il soit situé sur le pont (système en pontée) ou dans l'air (système aérien).



Un seul type de système aérien existe aujourd'hui, il s'agit d'ailes de kite géantes (à boudin ou à caisson). Bien plus sophistiquées que de simples ailes de kitesurf, ces ailes disposent d'un système de largage et de pilotage souvent automatisés. Elles permettent de naviguer « au près en vol statique (à la même vitesse que le navire) et au portant en vol dynamique (décrit des huit qui augmentent son vent apparent et donc son rendement par unité de surface) ».

Parmi les systèmes en pontée, on distingue les profils aspirés, les profils épais et les profils minces. Les rotors (utilisant l'effet Magnus pour générer une poussée) sont considérés à part.

Le profil aspiré possède une grille d'aspiration et un volet qui permettent d'optimiser la portance, à la façon d'une aile d'avion que l'on aurait basculée à la verticale.

Les profils minces se déclinent en deux types :

- Les voiles souples, en textile
- Les voiles en panneaux rigides (en fibre de verre)

Les profils épais sont plus nombreux avec trois sous-types :

- Les ailes asymétriques :

Rigides : en matériaux composites (comme les pales d'éoliennes) qui peuvent se plier et se déplier pour s'orienter de façon optimale par rapport au vent.

Semi-rigides : en textile (voiles classiques), munies de plaques semi-rigides et d'un système de tube de gonflage permettant de réduire son frottement

- Les ailes symétriques :

Gonflables : Munie d'un mât télescopique, la structure textile est gonflée à la pression nécessaire en fonction de la météo.

- Les ailes à plusieurs éléments :

Elles sont dotées d'une structure semi-rigide en composite et d'une enveloppe textile. L'ensemble est affable et agréable.

Aujourd'hui, la France se positionne comme acteur majeur de la propulsion par le vent avec 8 types de technologie développés sur les neufs présentées ci-dessus. Ce sont 9 entreprises françaises qui conçoivent et développent ces systèmes propulsifs dont la moitié sont en phase de test, lancement et réindustrialisation (TRL 8-9). La diversité et la maturité des technologies disponibles sur le territoire français constituent une véritable opportunité pour le développement de la filière.

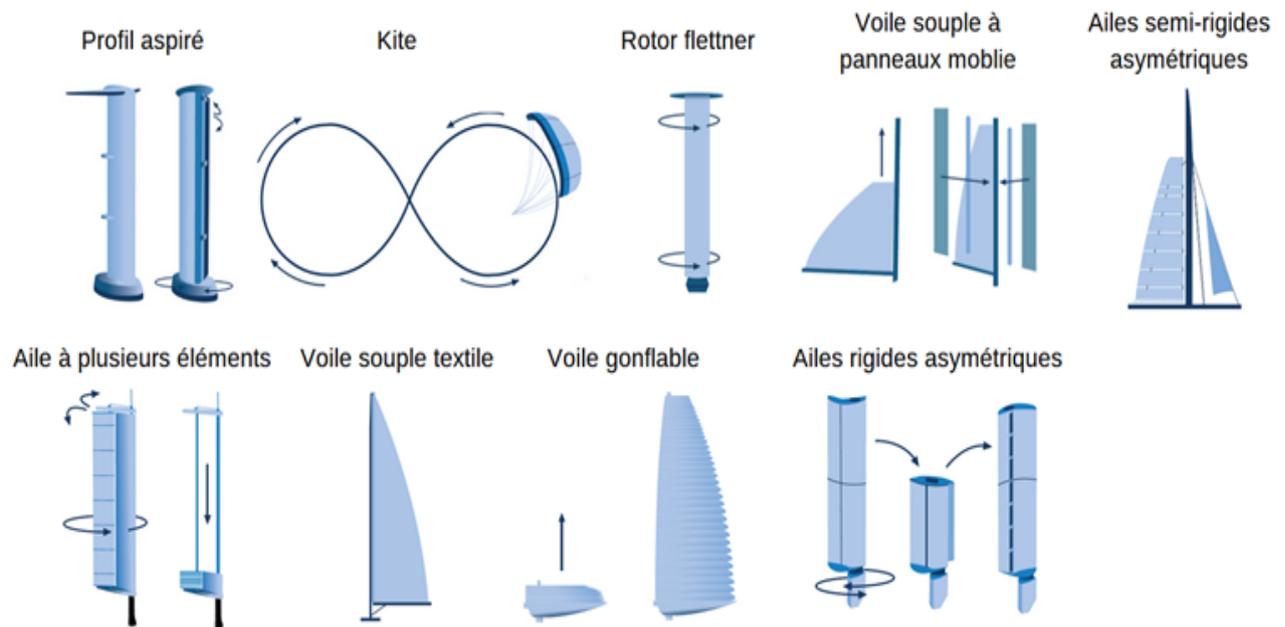


Figure 8 : Illustrations des technologies : © Association Wind Ship

3. Repenser la propulsion des navires existants

Repenser la propulsion des navires existants nécessite de réfléchir à deux notions particulièrement importantes et parfois confondues : l'hybridation et le rétrofit.

L'hybridation de la propulsion d'un navire consiste à utiliser différentes sources d'énergies pour alimenter un moteur ou directement faire avancer le navire (dans le cas de la propulsion par le vent par exemple). Souvent par deux, différents couples énergétiques peuvent être envisagés tels qu'une hybridation hydrogène / fioul ; électrique / fioul ou encore Vent / GNL, etc. Si la multimodalité énergétique est de plus en plus envisagée par les armateurs, celle-ci a un coup important et reste encore aujourd'hui marginale pour le fret comme le transport de passagers. Elle concerne majoritairement les bateaux nouvellement construits, plus facilement adaptables que leurs prédécesseurs dont la conception n'a pas été pensée pour accueillir des réservoirs et machines souvent plus importantes.

Le retrofit (ou refit) d'un navire est un terme anglais qui désigne justement le réaménagement ou la modernisation du bateau, notamment en vue de modifier, ou d'hybrider sa propulsion. Il s'agit d'équiper un navire existant avec une nouvelle technologie (de propulsion par le vent par exemple), nécessitant parfois un ou plusieurs aménagements spéciaux. Tous les changements possibles dans la propulsion d'un navire et impliquant le remplacement du moteur par un autre (différent), ou l'ajout de technologies particulières telles que des voiles (et leur gréement) sont qualifiés de retrofit.

Aujourd'hui, et depuis 1993, la division 222 du code des transports pour les affaires maritimes (Article 222-5.14) rend obligatoire la présence d'un moteur thermique (ou d'une batterie d'accumulateurs) à bord pour des raisons de sécurité. Il doit permettre : « d'assurer pendant une durée de 3 heures l'éclairage de secours des postes de mise à l'eau des engins de sauvetage, des postes d'embarquement sur le pont et des plans d'aménagement, l'éclairage intérieur minimal de sécurité, le fonctionnement des feux de navigation, et s'il existe, le réseau d'alarme intérieur » (Site du ministère de l'écologie, 2017). Dans le cas d'un navire propulsé par le vent, cela signifie la présence obligatoire d'un moteur auxiliaire à son bord.

Les économies de carburants envisagées sur les projets de transport transatlantiques en propulsion par le vent peuvent aller jusqu'à plus de 90% dans certains cas particuliers comme la compagnie Grain de Sail ou TOWT qui réservent l'usage du moteur aux manœuvres portuaires. Pour autant, la plupart des projets envisagent la propulsion par le vent comme une assistance à la propulsion du navire dont le but est d'économiser un maximum de carburant. Sur des navires nouvellement construits, les performances sont meilleures car la carène a été optimisée dans son design avec des niveaux de décarbonation estimés à hauteur de 50% ou plus. Dans le cas de retrofit de navires existants, c'est souvent moins avec une moyenne aux alentours des 20% d'économie d'énergie (Chiffres établis en comparaison d'un sister ship (navire équivalent) en propulsion thermique conventionnelle).

En ce qui concerne le cabotage, la tendance semble plutôt être à la réutilisation de voiliers existants dont les cales sont réaménagées pour le transport de fret ou le transport de passagers. L'hybridation de la propulsion et/ou le refit restent néanmoins envisagés sur certains projets, que ce soit pour un changement de moteur ou l'intégration d'un appendice. Cela notamment dans l'idée de renouveler les flottes en charge des délégations de service public pour la continuité territoriale vers les îles.

IV. Des retours d'expérience convaincants : quelques exemples sur les façades maritimes françaises

1. *Les alternatives actuelles pour un autre mode de transport maritime de marchandises*

Alors que la propulsion par le vent fait l'objet d'une attention médiatique croissante, les retours d'expérience des pionniers sont scrutés par l'ensemble du secteur.

Parmi eux, l'entreprise Grain de Sail, torrèfactrice de café et chocolatière, a décidé très tôt d'internaliser son besoin en matière première en allant la chercher à la voile. Forte de son succès, l'entreprise est déjà en train de travailler sur la construction de son second voilier cargo alors que le premier termine sa cinquième boucle transatlantique. Il permettra de dépasser les 50 tonnes de capacités actuelles avec 350 tonnes annoncées (240 palettes), mais aussi d'aller plus vite avec 12 nœuds de moyenne (contre 8 pour le Grain de Sail 1).

Un autre bateau particulièrement attendu est le roulier Canopée de 121 mètres conçu par l'entreprise Zéphyr et Borée. Le navire mis à l'eau en novembre 2022 devrait bientôt être équipé de 4 Oceanwings (ailes articulées développées par Ayro) pour transporter les pièces de la fusée Ariane 6 entre Bordeaux et Kourou. Zéphyr et Borée a aussi décroché l'appel d'offres d'une coalition de chargeurs portée par l'AUTF et France supply chain pour la construction de 10 porte-conteneurs utilisant le vent à plus de 50%. Les ailes de l'équipementier Computed Wing Sails sélectionnées pour ce projet seront au nombre de 4 pour propulser ces cargos.

Pour poursuivre dans les constructions et essais en cours, la Ville de Bordeaux de l'armateur Louis Dreyfus Armateurs (LDA), Ro-Ro de 5 200 dwt a embarqué le kite géant d'Airseas SeaWing (500m² de toile) en décembre 2021. Les tests effectués à bord sont destinés à améliorer le pilotage de cette technologie déjà adoptée par la société K-Line. En effet, la compagnie japonaise de transport (5e flotte mondiale) s'est engagée auprès d'Airseas avec une commande ferme de 5 ailes et 46 options d'achat.

Wisamo (initiative de Michelin pour la décarbonation du transport maritime) doit équiper le Roulier MN Pélican de la Compagnie Maritime Nantaise avec son aile gonflable (un prototype de 100m²). Les tests effectués à bord du roulier porte-conteneurs de 155 mètres entre Bilbao (Espagne) et Poole (Royaume-Uni) devraient permettre un premier passage à l'échelle de 100 à 500m².

Du côté des armateurs, Néoline, entreprise nantaise fondée en 2015 vient d'annoncer le lancement de la construction de son Voilier Cargo, un roulier de 136 mètres de long. Cette annonce fait suite à l'entrée de deux acteurs majeurs dans son capital : le géant du transport maritime CMA CGM et la

Corsica Ferries. La mise à l'eau du navire dont le gréement et les Solidsails sont conçus aux Chantiers de l'Atlantique est prévue pour mars 2015. Il reliera Saint-Nazaire à Baltimore en passant par Halifax en 12 jours (estimations annoncées).

Enfin, TOWT (TransOceanic Wind Transport) a démarré la construction de ses deux premiers voiliers cargos. Avec une capacité de 1100 tonnes, l'entreprise déjà rodée à l'exercice (TOWT affrète des voiliers à valeur patrimoniale pour le transport de marchandises depuis plus de 10 ans) prévoit la mise à l'eau de son premier navire à voile fin 2023. Plus récemment, l'entreprise a été annoncée comme opérateur du voilier Fleur de Lampaul dans le cadre de la DSP obtenue par la Penn Ar Bed. Cette nouvelle ligne à la voile transportera une partie du fret (qui ne nécessite pas de conditionnement particulier) à destination de l'île de Sein sur les trois premières semaines de juin.

Concernant la desserte des îles à la voile, les différents projets peuvent aussi s'appuyer sur l'expérience de l'entreprise Seafret Caraïbe. Ce projet finalement abandonné pour faute de financement a étudié la possibilité de transporter du fret à la voile entre les îles des Caraïbes. Comme nous l'a expliqué François Lucas (architecte naval du projet), les conditions de mise en œuvre de cette ligne sont plus simples que dans le cas des îles du Ponant. Le vent est constant, orienté en travers de la route avec une vitesse moyenne de 15-25 nœuds toute l'année. Pourtant, les principales contraintes du projet font écho avec celles identifiées pour la desserte des îles métropolitaines : 2,5 mètres de tirant d'eau maximum et un manque d'infrastructures portuaires pour la manutention des marchandises. Le navire finalement conçu pour le projet est intéressant lui aussi car il possède une étrave hybride en aluminium qui emprunte aux caboteurs conventionnels et aux voiliers. Avec une capacité de 109 tonnes maximum, le Seafret 35 était originellement conçu pour être équipé d'un gréement et de voiles standards. Avec le recul, François miserait maintenant davantage sur le système de l'équipementier ACC Wing (Automatic Camber Control Wing). Une aile souple dotée de camber en carbone ajustables qui lui donnent sa forme et permettent d'améliorer ses performances.

2. Réduire l'impact écologique du tourisme : La coopérative Sailcoop

Pour donner suite à la levée des restrictions sanitaires liées à la pandémie de covid-19, l'économie du tourisme reprend son souffle dès la saison estivale 2021 avec environ 197 millions de nuitées enregistrées rien qu'en France (soit 19% de plus que pour l'été 2019) (Insee, 2021). La majorité de la clientèle est française, avec une faible part d'étrangers, ce qui confirme la tendance vers un tourisme de proximité observée lors de l'été 2020. Néanmoins, le tourisme reste un secteur fortement

polluant (11% des émissions de CO₂ en France) notamment à cause du transport des clients qui représente $\frac{3}{4}$ de ces émissions.

Selon le cabinet Carbone 4, le transport aérien contribue à environ 40% des émissions de gaz à effet de serre du secteur touristique, ce qui fait de lui un facteur déterminant dans l'émergence d'un tourisme plus durable. Pour réduire l'empreinte écologique du tourisme sur le long terme (correspondant à 118 millions de tonnes d'équivalent CO₂ chaque année), l'ADEME et le cabinet Carbone 4 proposent plusieurs initiatives, dont la promotion d'un tourisme plus localisé, le développement de l'offre des modes de transport plus propres et enfin, la rénovation énergétique des hébergements (Novethic, 2021). Ces mesures impliquent une réorganisation complète du complexe touristique actuel, et invitent les citoyens à se questionner sur leur propre vision du voyage, et ce qu'ils en attendent. En dépit de ces préconisations, le tourisme international continue d'exercer une forte pression sur les écosystèmes naturels et ne bénéficie pas à tous les travailleurs du secteur, dont certains évoluent dans des conditions sociales peu décentes. Il convient donc d'imaginer un modèle plus respectueux des équilibres naturels et des humains.

Quand il est nécessaire de passer d'un pays à l'autre via la traversée d'un espace maritime, la question des alternatives aux modes de transports actuellement utilisés se pose. Dans l'opinion générale, le ferry est souvent considéré comme moins polluant que l'avion. Les différentes compagnies maritimes ont d'ailleurs su profiter de ce regain d'intérêt via diverses campagnes publicitaires (CorsicaFerries, 2023). Cependant, selon un rapport du Ministère de la Transition écologique, l'empreinte carbone d'un passager à bord d'un ferry est plus importante qu'à bord d'un avion. Celle-ci oscille entre 330 et 850g de CO₂ par kilomètre parcouru, contre 100g pour l'avion, à noter que d'autres calculs inversent les positions, mais restent dans les mêmes ordres de grandeur (Sailcoop, 2022).

C'est à partir de ce constat que la coopérative Sailcoop a vu le jour en début d'année 2022. Elle a pour ambition de proposer des lignes régulières de transport de passagers à la voile vers plusieurs destinations. Certes, la construction des navires à voile, les ports qui les accueillent ainsi que leur entretien ne sont pas totalement décarbonés, mais il reste le seul moyen de traverser des mers sans avoir recours aux énergies fossiles. L'objectif via la mise en place de cette alternative est de bien montrer aux voyageurs, mais aussi aux pouvoirs publics, qu'il est tout à fait possible et viable d'utiliser la voile comme moyen de propulsion dans le tourisme. En parallèle de leur engagement écologique, les fondateurs de Sailcoop ont souhaité adopter un modèle juridique original, celui de la société coopérative d'intérêt collectif (SCIC). De forme privée et d'intérêt public, la SCIC associe des personnes physiques ou morales autour d'un projet commun alliant efficacité économique, développement local et utilité sociale (d'après l'entretien avec un membre de Sailcoop). Afin de démarrer leur activité, la

coopérative a lancé dès mai 2022 une première ligne régulière vers la Corse, entre le port de Toulon et celui de Calvi (figure 9)



Figure 9 : Traversée Toulon - Calvi avec le premier navire de Sailcoop (Sailcoop, 2022)

Au départ, leur souhait était de louer un voilier privé déjà existant, dont le propriétaire n’aurait pas usage pendant la période estivale (de mai à août). En effet, dans la plupart des ports français, les bateaux de plaisance ne sortent que très peu à l’année. Cette démarche de faire avec l’existant et d’optimiser l’usage de ces voiliers paraissait donc “la plus cohérente et accessible à court terme” pour les sociétaires de Sailcoop (d’après l’entretien avec un membre de Sailcoop). En parallèle de cette approche, la coopérative a lancé une campagne de financement participatif en ligne afin de devenir également propriétaire de navires à voile. Cette campagne a permis à la fois de mieux convaincre les propriétaires d’accepter la mise en location de leur navire, et de compléter la flotte afin d’élargir l’offre de voyage. L’idée pour eux est également d’acquérir des voiliers de type catamaran pouvant accueillir un plus grand nombre de passagers (environ 70), notamment pour les liaisons de courte distance. Les retours d’expérience sur la première ligne Toulon-Calvi (établie suite à un sondage en novembre 2021) sont plutôt positifs, leur implantation a été bien acceptée localement, notamment par la compagnie Corsica Ferries avec qui ils ont un partenariat en cas d’annulation d’une traversée (les passagers sont assurés de voyager avec Corsica Ferries si, pour des raisons logistiques ou météorologiques, le voilier ne peut pas assurer le trajet).

Depuis fin décembre 2022, Sailcoop propose également des trajets transatlantiques depuis la France métropolitaine jusqu'aux Antilles, et également des liaisons régulières (2 fois par semaine) entre la Guadeloupe et la Martinique. Malgré l'enthousiasme que dégage l'initiative de Sailcoop, de nombreux freins s'opposent actuellement à leur activité, en particulier les réglementations des affaires maritimes qui sont très peu adaptées à ce type de projet. Ainsi, l'objectif plus global de la coopérative est de faire avancer les textes de loi afin de pouvoir permettre aux projets similaires de s'implanter plus facilement et d'assurer leur pérennité financière (d'après l'entretien avec un membre de Sailcoop).

3. Une première navette décarbonée dans les îles du Ponant

Au printemps 2021, la première navette à voile dans les îles bretonnes reliant Quiberon à Belle-Île-en-Mer a vu le jour. Dans la même démarche que la coopérative Sailcoop, la SAS Iliens s'est lancé le défi de proposer une alternative décarbonée pour la liaison vers l'île la plus peuplée du Morbihan. En effet, les diverses compagnies maritimes assurant la desserte, dont la Compagnie Océane qui détient la DSP, n'avaient jusqu'à maintenant pas amorcé de réflexion sur les différentes technologies de propulsion par le vent.

Le catamaran SAONA (voir figure 10) affrété par l'Iliens peut transporter jusqu'à 68 passagers (sans compter l'équipage) et relie jusqu'à 3 fois par jour le continent à Belle-Île-en-Mer en pleine saison. La durée de traversée annoncée aux clients est d'une heure et demie, cela peut être moins s'il y a de bonnes conditions de navigation, mais rarement plus. La politique d'Iliens est d'assurer aux clients qu'ils arriveront au plus tard à une heure précise, ils utilisent donc leurs moteurs si les conditions de vent ne le permettent pas. L'équipe de l'Iliens se compose de quatre skippers, dont les deux associés fondateurs du projet, ainsi que plusieurs matelots et billettistes. L'équipage tourne plusieurs fois pendant la saison qui s'étale d'avril jusqu'à début novembre, et travaille sur le carénage et l'entretien du bateau pendant la période hivernale (d'après l'entretien avec l'équipage d'Iliens).

Le projet de l'Iliens a été discuté pour la première fois sur Belle-Île lors d'une réunion entre les différentes compagnies maritimes de passagers et la mairie de Palais. Léon Passuello, porteur du projet, avait au début l'intention de faire accoster son voilier dans le port principal de Palais, qui était déjà saturé en période estivale. Par ailleurs, l'étroitesse de l'avant-port avec la présence d'autres bateaux de plaisance ou de commerce aurait rendu ses manœuvres d'accostage et d'appareillage difficiles (d'après l'entretien avec la mairie de Palais). En parallèle, la mairie de Sauzon avait l'ambition de développer davantage son port, qui actuellement ne servait qu'aux plaisanciers et qui manquait d'infrastructures portuaires. L'objectif était également de désengorger le port de Palais. L'Iliens s'est

donc dirigé vers le port de Sauzon qui a l'avantage d'avoir la même exposition que celui de Palais (Nord-est) ce qui le protège des houles et vents dominants (figure 11).



Figure 10 : Les différents membres de l'équipage d'Illiens, "la navette qui met les voiles" (Illiens, 2021)



Figure 11 : Le port de Sauzon.

Finalement, l'implantation de l'Illiens a été bien acceptée par la plupart des élus et bellillois. Leur activité a pour effet de "dorer l'image de l'île" et n'entraîne aucune concurrence avec les autres compagnies (d'après l'entretien avec la mairie de Palais). Néanmoins, l'introduction d'un navire à voile dans le monde plutôt fermé du maritime n'a pas été évidente pour l'équipe de l'Illiens. Par ailleurs, leur projet d'acquérir un second catamaran pour relier Lorient à Groix n'est pour le moment que très peu accepté

par les autres compagnies maritimes, “c’est un peu comme une mafia de la mer” (d’après l’entretien avec l’équipage d’Iliens). L’alternative vélique proposée par la “navette qui met les voiles” a très bien fonctionné dès son introduction en 2021, dont la fréquentation a légèrement augmenté pendant la saison 2022. Au total, 18 000 personnes ont été transportées à la voile et 5000 L de carburant ont été consommés. Si on ramène la consommation en litre d’essence par passagers, on obtient le chiffre de 30 cl, une belle fierté pour les membres d’Iliens.

Malgré cette réussite, la compagnie se heurte à plusieurs problématiques, notamment le fait que le service qu’ils proposent n’est pas adapté à l’usage des bellilois. Pour la plupart, ils apprécient la démarche, mais ne peuvent pas emmener leur voiture dans la navette et paient un tarif insulaire plus élevé qu’avec la Compagnie Océane. Sans véhicule, l’accès à Quiberon et aux villes les plus proches (Auray, Vannes) est très compromis. Situé au bout de la presqu’île de Quiberon, le port est très isolé et n’est pas facilement accessible, surtout pendant la période estivale avec la sur fréquentation touristique (d’après l’entretien avec la mairie de Sauzon et de Palais).

L’équipe d’Iliens a bien conscience qu’ils ont transporté jusqu’à maintenant une majorité de touristes qui ont généralement le temps et les moyens de s’offrir cette traversée à la voile. L’objectif dans un premier temps était de montrer qu’il était possible d’assurer des lignes fiables et régulières entre Quiberon et Belle-Île-en-Mer. Cette navigation est reconnue pour être généralement clémente et agréable pour les passagers (les vents dominants arrivent sur l’arrière du navire, ce qui permet une bonne vitesse de croisière et une bonne stabilité). Les prochaines étapes seraient d’acquérir d’autres voiliers pour augmenter le nombre de trajets vers Belle-Île et s’implanter sur la liaison Lorient/Groix, même si pour le moment ils rencontrent des difficultés par rapport à la sur fréquentation du port principal de Groix (Port-Tudy). Tout comme le projet de Sailcoop, Iliens a eu des difficultés à trouver un voilier aux normes, c’est-à-dire qui a le statut de Navire à passager (NAP). La plupart des catamarans sur le marché ont seulement un statut de Navire à Usage Commercial (NUC) qui ne permet pas à l’armateur de réaliser des liaisons régulières de passagers, notamment pour des questions de sécurité. Le retour d’expérience d’Iliens a permis de faire avancer les futures réflexions sur les alternatives de desserte à la voile dans les îles du Ponant, en révélant en particulier la difficulté d’entraîner les habitants des îles dans ces projets-là qui ont des besoins bien spécifiques.

Adaptation du transport vélique au contexte singulier des îles du Ponant

I. La desserte des îles : un dispositif déjà complexe

1. Assurer la continuité territoriale : une compétence de la région

Les îles ont la particularité (par leur localisation et leurs modalités d'accès) de marquer une rupture avec le continent, on leur attribue généralement la caractéristique d'être isolées (Salomé, 2006). Mais cet isolement s'efface peu à peu en fonction du niveau d'accessibilité et de l'instauration d'un système de desserte (Guingot, 2022). Concernant les 13 îles du Ponant, les liaisons maritimes avec le continent sont considérées comme leurs cordons ombilicaux et permettent à ces populations insulaires de maintenir le développement économique de ces territoires (Guingot, 2016). C'est depuis janvier 2017 que la Région devient compétente pour la desserte des îles en zone littorale d'après l'article 8 de la loi n°2915-991. L'implication de la Région dans les enjeux de dessertes insulaires est un phénomène assez récent. Avant 2017 et depuis la Loi d'Orientation sur les Transports Intérieurs (LOTI) de 1982, les Départements étaient chargés d'intervenir en cas d'absence ou de déficience de l'initiative privée d'une organisation de transports maritimes réguliers publics pour assurer le transport de personnes et de biens. La desserte des îles du Ponant est donc initiée par trois régions distinctes qui sont : la Bretagne (douze îles), les Pays de la Loire (île d'Yeu) et la Nouvelle-Aquitaine (île d'Aix). La gestion de ces liaisons maritimes peut se faire de manière directe, par la collectivité qui assume le fonctionnement du service par ses propres moyens, ce qui est uniquement le cas pour une île du Ponant, l'île d'Yeu. Dans le cas où la collectivité ne souhaite pas gérer directement le service public, la gestion est déléguée, ce qui signifie que cette gestion est assurée par différentes compagnies maritimes. Pour exemple, les îles bretonnes du Finistère et du Morbihan font appel à une Délégation de Service Public (DSP) qui a été renouvelée depuis le 1^{er} janvier 2023 pour une durée de 7 ans (Région Bretagne, 2022). Les deux délégataires désignés sont Keolis/Penn Ar Bed pour la desserte des îles de Sein, Molène et Ouessant et Transdev/La Compagnie Océane pour les îles de Groix, Belle-Île-en-Mer, Houat et Hoëdic.

La mise en place d'une DSP suit une réglementation inscrite dans le Code Général des Collectivités Territoriales (CGCT) qui prend en compte divers critères tels que les modalités d'organisation de la

liaison, la maintenance et l'entretien, les tarifs proposés, le montant des recettes visé par l'exploitant, le montant de la compensation financière requise et des objectifs de développement durable (Guingot, 2022). Le choix privilégié de mode de gestion pour assurer les dessertes insulaires des îles du Ponant est une DSP en contrat d'affermage. Ceci permet au délégataire d'exploiter un service public avec des équipements mis à disposition par le délégant qui est le propriétaire, mais cela n'empêche pas le délégataire de compléter les équipements et d'en être propriétaire. Les DSP n'ont pas un marché exclusif pour le transport maritime, ce qui laisse le droit à des concurrents privés de s'installer. Dans les îles du Ponant, on peut notamment citer la société privée Bréhat Logistique qui s'est mise en place en 2010 suite à son insatisfaction du service de DSP pour le transport de marchandises (Guingot, 2022). Pour le transport de passagers, la navette Iliens déjà évoquée s'est installée comme alternative écologique à la compagnie Océane.

2. Le rôle majeur du transport maritime pour le développement économique

Les liaisons insulaires sont indispensables pour assurer le développement économique des îles. C'est par l'intermédiaire du transport maritime que les flux de passagers et de marchandises transitent chaque jour dans les îles du Ponant. Ces liaisons insulaires ont une double activité marquée par la saisonnalité. Elle se traduit par celle du transport des iliens et des marchandises toute l'année et par celle des visiteurs de manière plus ponctuelle avec un pic en été (Guingot, 2022). En effet, la forte attractivité des îles a fait éclore un marché touristique dépendant des dessertes insulaires fréquentes. Elles sont aujourd'hui vitales pour l'économie de ces territoires. Les populations locales ne permettent pas toujours de maintenir un marché économique local suffisant sur les plus petites îles, tandis que l'activité touristique soutient et développe le marché local des îles, notamment en saison estivale (Guingot, 2022). C'est cette facilité de déplacement entre le continent et les îles du Ponant qui permet de favoriser la fréquentation touristique. Mais comme explicité précédemment, le transporteur maritime n'a pas pour fonction unique celle d'assurer le transport de touristes du continent vers les îles. Celles-ci doivent aussi faire face à une dépendance économique au continent pour l'approvisionnement énergétique, les marchés à l'exportation, la commercialisation des productions locales et donc au système de desserte pour assurer cet import et export. C'est en majorité vrai pour les plus petites îles qui ne possèdent pas assez de ressources naturelles et d'industries, elles sont donc dépendantes des importations (Briguglio, 1995). Ainsi, la desserte insulaire est nécessaire au développement d'une île. Elle la met en relation avec le continent et contribue à rompre le phénomène d'isolement. Les transports maritimes vers les îles engendrent une activité économique dans les ports

d'escales, quelle que soit leur taille, par l'apport de touristes, mais aussi grâce aux activités maritimes (transport de marchandises) ou para-maritimes (construction et réparation navales). Cela permet de contribuer à la fois à l'économie îlienne mais aussi à celle du littoral continental (Marcadon, 1990). De plus, les effets induits par la participation du transport au développement économique de l'île s'observent aussi dans l'autre sens, ce bénéfice économique est également favorable à l'amélioration du réseau de transport (Brigand et al., 1986).

3. Des conflits liés à la surfréquentation des îles

Les îles du Ponant sont relativement bien desservies par les liaisons maritimes, ceci est d'autant plus marqué lors de l'approche de la saison estivale. Concernant les îles bretonnes, c'est chaque été plus de 3 millions de touristes qui débarquent (Du Guerny, 2022). Cette surfréquentation des îles pose question quant à une gestion de ces flux. La région Bretagne pourrait abaisser le nombre de rotations et revoir les tarifs à la hausse, mais ceci causerait le mécontentement de la clientèle et une hausse de la contribution financière régionale pour compenser le caractère déficitaire de l'activité (Association des îles du Ponant, 2021). De nombreux conflits émergent de cette sur fréquentation aidée en partie par la desserte insulaire. Le croisement des flux de plus en plus importants entraîne par ailleurs des conflits de gestion d'espace. Lors du débarquement sur les îles du Ponant, les véhicules, les marchandises ainsi que les passagers se croisent au même endroit, ce qui peut provoquer des situations accidentelles.

Le marché du tourisme entraîne des conflits d'intérêts dus à la mise en place de liaisons maritimes par des compagnies maritimes privées. La compagnie Finist'Mer assure une à trois rotations quotidiennes vers Ouessant, ciblant les congés scolaires, les ponts du mois de mai et les jours fériés. Elle induit une certaine concurrence à la Penn Ar Bed qui assure elle aussi cette liaison (Guingot, 2022). Pour les îles d'Houat et Hoëdic, la DSP estime capter seulement la moitié des flux de passagers estivaux dus à la présence de 7 autres compagnies saisonnières. Face à ces nombreuses compagnies privées dont l'activité est temporaire, le trafic généré dans les ports s'intensifie ce qui nécessite la réalisation d'un plan d'occupation des cales pour permettre une régulation d'accès aux infrastructures. Néanmoins, il est important de noter que le service public reste prioritaire par rapport aux autres compagnies privées.

Ainsi, la desserte des îles est sujette à de nombreux conflits qui s'accroissent en période estivale avec l'arrivée d'un flux important de touristes. Ce marché touristique est aussi l'occasion pour des compagnies maritimes privées de se faire une place, tel est le concept de l'offre et de la demande.

L'augmentation de la circulation des navires engendre une pollution croissante, c'est donc naturellement que l'idée d'une desserte maritime décarbonée émerge. Dans le contexte environnemental actuel, il semble primordial de se questionner sur la place que pourrait prendre la propulsion vélique dans la desserte des îles du Ponant. Celle-ci, nous l'avons vu, est un système déjà complexe mais essentiel pour les insulaires.

II. La perception des îliens sur des alternatives véliques

1. Des besoins impératifs d'approvisionnement

En réalisant ce projet d'atelier, l'idée était de comprendre si les îliens étaient intéressés et prêts à ce que les liaisons entre leur lieu de vie et le continent soient réalisées à la voile, en moyen de propulsion principal ou au moins en aide à la propulsion. Nous sommes allés à la rencontre d'une grande diversité d'acteurs des îles, en essayant de comprendre leurs contraintes et besoins. De manière générale, l'idée de remplacer une partie de la flotte actuelle par des navires à voile (ou de les adapter) séduit les îliens qui ont été interrogés. Néanmoins les premières réactions révèlent une certaine inquiétude vis-à-vis de la régularité des liaisons.

En effet, il est impossible de revendiquer une ligne à la voile 100% fiable car certaines conditions, notamment en hiver, ne permettront pas au navire d'assurer le trajet. Dans le cas de trop faibles vitesses de vent, certains équipages choisiront d'utiliser les moteurs, en dépit de leur volonté de décarboner totalement la traversée. Ce choix n'est pas toujours le même en fonction des armateurs (d'après l'entretien avec l'équipage d'Iliens). Cette question sur la fréquence des liaisons s'avère ainsi primordiale pour les insulaires qui se rendent régulièrement sur le continent et qui "ne prennent pas le bateau pour le plaisir" (d'après divers entretiens sur les îles). Ainsi, pour la plupart d'entre eux, "il est important d'avoir des horaires fixes" et d'éviter des durées beaucoup plus longues que celles des bateaux traditionnels (d'après l'entretien avec la mairie de Sein). Cette notion de plaisir liée à la navigation à la voile n'est en effet pas un argument pour les résidents des îles, qui prennent les bateaux comme la plupart des urbains prennent le bus ou le métro.

Même quand les conditions sont adéquates, il reste toujours une part d'incertitude sur la durée du trajet qui ne plaira pas forcément à tout le monde. Certains trouvent plus pertinent d'utiliser la propulsion vélique comme complément, et d'axer la communication sur le fait que cela ne change rien en durée et en fréquence, tout en permettant de diminuer la consommation de carburant (d'après l'entretien avec la mairie de Sein). Les îliens sont également unanimes sur le fait que le transport à la

voile, pour le fret ou pour les passagers, est intéressant sur de longues distances. D'après un enquêté vivant sur l'île de Bréhat, "pour trouver un point d'équilibre à la voile, il faut que la distance soit longue ce qui permet de rentabiliser la traversée, sans trop de manœuvres". Certaines îles du Ponant, comme celles en Manche ou dans les îles du Golfe du Morbihan s'avèrent être donc trop proches pour que la voile devienne pertinente. En revanche, pour les îles comme Belle-Île, Sein ou Ouessant, la distance n'est plus un facteur négatif et c'est plutôt les conditions de navigation qui peuvent entraver les initiatives. Dans le cas de Sein ou d'Ouessant, les coefficients de marée et/ou le vent et la houle sont souvent défavorables, surtout pour les navires à voile. Ces différents impératifs exprimés par une majorité d'insulaires sont à prendre en compte pour quelconque projet de ligne maritime à la voile sur les îles. En effet, ce sont eux qui seront confrontés à des problématiques dans leur quotidien ou leur activité professionnelle, et non les touristes et résidents secondaires. Les enquêtes qualitatives effectuées révèlent que la plupart des îliens se sentent dépossédés des décisions politiques régissant la vie sur les îles, notamment sur les questions des liaisons. Ainsi, les projets de navette à voile émergeant apparaissent comme davantage adaptés aux visiteurs des îles et sont vus dans certains cas comme un nouveau facteur de sur fréquentation.

2. Des marchés de fret limités

Au commencement de cette étude, les réflexions se sont rapidement tournées vers les productions pouvant être exportées d'île en île et/ou vers le continent. En effet, la plupart des îles du Ponant abritent des agriculteurs, transformateurs, mais aussi de nombreux artisans qui travaillent quotidiennement sur les îles et vendent leur production vers le continent. Ces marchandises sont aujourd'hui valorisées par la marque "Savoir-faire des îles du Ponant" ayant pour objectif de soutenir le développement économique des îles via la mise en lumière des entrepreneurs insulaires. Cet outil a été créé par l'association du même nom en 2019 et souhaite servir d'appui à la création, au développement et à la reprise des entreprises sur les îles du Ponant (Savoir-Faire des Îles du Ponant, 2020). L'idée de cette marque est également de pouvoir initier une dynamique d'échange des produits labellisés entre les différents territoires insulaires pour favoriser le lien entre ces derniers.

En allant à la rencontre des différentes entreprises adhérentes, il s'est avéré que les quantités produites étaient souvent faibles, absorbées sur place et/ou exportées de manière très occasionnelle sur le continent. Concernant les productions agricoles, la quasi-totalité des denrées produites sur les îles est consommée par les insulaires, et ce malgré une récente dynamique portée sur l'installation de nouvelles exploitations. Sur Bréhat par exemple, une des ambitions portées par l'association RAlA

(Réseau Agricole des Îles Atlantiques) et la municipalité est de gagner en autonomie alimentaire en amorçant la remise en culture des friches littorales (figure 12) qui sont très nombreuses sur l'île (d'après l'entretien avec la ferme de Kervilon, à Bréhat).



Figure 12 : Friches littorales présentes de part et d'autre d'un sentier menant à la mer, île de Bréhat @Alice Ferrari

De même à Ouessant, de nouveaux producteurs en vaches laitières et ovin se sont installés en permettant ainsi aux résidents de s'alimenter davantage localement (Le Télégramme, 2020). Ces tentatives de favoriser l'autonomie alimentaire des îles ne semblent pas être compatibles avec la logique d'exportation vers le continent ou vers d'autres territoires insulaires. Sur certaines îles où l'activité économique est plus importante (Belle-Île-en-Mer, Groix, île d'Yeu) quelques entreprises exportent des quantités significatives vers le continent, comme la conserverie Groix & Nature, la brasserie de Groix ou encore la biscuiterie la Bien Nommée. Néanmoins, la population de ces îles est en augmentation et va nécessiter une quantité croissante de produits alimentaires. Actuellement sur Belle-Île, la plupart des producteurs vendent la totalité de leurs stocks sur les marchés et dans les épiceries locales, et n'ont pas forcément l'envie de s'orienter vers d'autres circuits de commercialisation (d'après l'entretien avec le Coin des producteurs à Belle-Île).

Certains îliens suggèrent de concentrer les regards plutôt vers l'importation de fournitures et matières premières nécessaires aux activités de production agricole, transformation ou artisanat. Il semble en effet plus aisé de transporter des marchandises non sensibles et non périssables pour des raisons de

sécurité et d'hygiène. Celles-ci pourraient arriver du continent grâce à l'énergie du vent, et repartir avec des productions locales pour rentabiliser la traversée. Il est également question pour certains enquêtés d'envisager le transport de déchets. Leur traitement n'étant pas réalisable sur les îles, les déchets sont envoyés de manière systématique sur le continent après avoir été collectés et triés (Îles du Ponant, 2023). Ils représentent ainsi un flux stable et régulier le long de l'année, et peu contraignant vis-à-vis du transport. Pour la plupart des îles, le transit des déchets est géré par les DSP ou par ses concurrents, comme c'est le cas sur Bréhat avec l'entreprise Bréhat Marine. Pour le propriétaire de la firme, "Le transport des poubelles de l'île, c'est un revenu assuré tout au long de l'année, on sait le tonnage à l'avance" (d'après l'entretien avec l'entreprise Bréhat Marine). Sur l'île de Sein, la question des déchets est brûlante depuis quelques années, et constitue un sujet de tension entre la municipalité, les résidents et la DSP. Suite à un arrêt récent du tri des déchets sur l'île, leur collecte est réalisée presque exclusivement par le Molenez (navire de la Penn Ar Bed) qui ne vient que 3 fois par an environ. Il en résulte des accumulations importantes de déchets ne pouvant pas être stockés par manque de place, et qui finissent généralement en mer (d'après l'entretien avec l'ancien maire de Sein). De manière générale, l'évacuation des déchets semble représenter une opportunité pour le transport vélique, dans la condition d'assurer un service fiable et d'organiser également la logistique sur le continent. Ainsi, sauf de rares exceptions, il existe peu d'opportunités pour le transport de fret à l'export des îles, une logique qui ne semble pas porter l'intérêt de la plupart des municipalités locales.

3. Un intérêt partagé pour la décarbonation

Malgré leur réticence quant à la mise en place de liaisons insulaires à la voile, une majorité des îliens se sent concernée par les problématiques liées au changement climatique et plus particulièrement aux questions de transition énergétique. En effet, ces derniers y seront confrontés plus rapidement que les continentaux, la montée des eaux en particulier (Ouest France, 2022). L'île de Sein compte parmi les îles les plus menacées avec une altitude moyenne située autour de 1,5 mètre au-dessus du niveau de la mer.

En parallèle, l'inflation du prix du carburant met en péril la résilience du transport maritime, notamment du fait de son influence sur le coût des billets. Pour maintenir ces derniers à un prix raisonnable et diminuer sa consommation de carburant, la Penn Ar Bed choisit par exemple de réduire la vitesse de ses navires d'un nœud pendant la saison hivernale (d'après l'entretien avec le directeur de la Penn Ar Bed).

Lors des enquêtes réalisées sur les îles, quelques commerçants et/ ou agriculteurs ont émis le souhait de pouvoir transporter leurs productions à la voile. Pour les propriétaires de la Distillerie du Ponant à Belle-Île-en-Mer (figure 13), il paraît absurde de faire acheminer leur production par le continent, de Quiberon à Lorient, avant qu’elles puissent enfin arriver sur l’île de Groix. Ils imaginent une liaison directe entre les deux îles, qui permettrait d’échanger plus facilement des produits locaux non périssables comme les alcools, les conserves, cosmétiques, etc. Ces types de productions sont à privilégier du fait de leur grande valeur ajoutée qui justifie l’usage de la voile (d’après l’entretien avec la Distillerie du Ponant à Belle-Île).



Figure 13 : Les deux fondateurs de la Distillerie du Ponant, devant l’alambic qui permet la distillation, Belle-Île-en-Mer (Ouest France, 2022)

La preuve par l’exemple est sûrement ce qui manque encore à de nombreux entrepreneurs des îles pour oser miser sur la voile pour le transport de leur production. Néanmoins, il nous est arrivé de rencontrer quelques commerçants ayant déjà passé le pas de s’approvisionner et/ou d’exporter en propulsion par le vent. C’est le cas par exemple de la crêperie La main à la pâte à Belle-Île qui a pris l’initiative de faire venir la farine par voilier, ou encore des producteurs Guelou à Groix qui ont pu exporter leur laine à la voile via la personne qui effectuait la tonte (d’après les entretiens avec les bellillois et groisillons). Ces pratiques restent évidemment exceptionnelles, et la plupart des entreprises insulaires sont encore fortement dépendantes des liaisons carbonées qui leur assurent des livraisons (import/export) régulières.

Les insulaires ne sont pas les seuls à imaginer des initiatives décarbonées, c'est aussi le cas des compagnies maritimes et plus particulièrement de la Penn Ar Bed. Lors du renouvellement du contrat de DSP (janvier 2023), celle-ci a proposé une liaison à la voile entre Audierne et Sein avec un vieux gréement affrété par l'entreprise TOWT. Les traversées auront lieu pendant le mois de juin, quand l'un des navires de la Penn Ar Bed est en révision, et assurera le transport de fret en majorité avec quelques passagers. L'objectif ici pour la compagnie maritime est de "leur montrer qu'on peut faire du transport de marchandises de façon plus verte", en commençant par "les denrées non périssables pour ne pas faire d'erreur" (d'après l'entretien avec le directeur de la Penn Ar Bed). Au vu des réactions négatives des sénéens sur cette nouvelle liaison, il faudra attendre les premiers résultats de cette expérimentation avant de pouvoir réellement convaincre l'ensemble des parties prenantes. Ces nombreuses tentatives semblent anecdotiques, mais font tout de même avancer les réflexions, elles permettent notamment de "tester, comprendre les contraintes et s'adapter au cas par cas" (d'après l'entretien avec l'entreprise Alternav à Groix). Ce qui semble davantage poser problème pour l'instant, c'est le fait que la propulsion vélique apparaît comme une solution en plus de l'offre actuelle.

L'enjeu aujourd'hui est d'une part de multiplier les initiatives pour continuer de prouver la pertinence de la voile, et d'autre part de faire gagner des parts de marché à ces solutions décarbonées. En effet, en restant une offre additionnelle, la desserte en propulsion par le vent n'aura pas d'effet majeur sur la décarbonation du secteur, et sera presque exclusivement exploitée par les touristes. C'est le cas pour l'instant de la navette Iliens et des autres offres de transport à la voile qui n'arrivent pas à se substituer aux navires existants. Certains insulaires craignent ainsi que cette offre supplémentaire puisse accélérer la sur fréquentation des îles avant de pouvoir entrer en concurrence avec les autres compagnies. Pour conclure, il semble plus pertinent à l'heure actuelle de commencer par démocratiser la propulsion vélique pour le transport de passagers, un marché plus abordable et moins contraignant à différents niveaux. Même s'il ressemble aujourd'hui à une offre touristique, le transport de passagers à la voile peut servir de vitrine pour justifier l'urgence de la décarbonation auprès des collectivités en charge du transport maritime, en particulier la Région Bretagne.

III. Interfaces portuaires insulaires : contraintes et opportunités

1. Des espaces portuaires déjà saturés

Figure emblématique, l'île est la seule entité géographique formant indéniablement un tout à elle seule (Péron, 2005). Jean Brunhes désignait les îles habitées comme de petits « tout » d'humanité (Brunhes, 1925).

Aujourd'hui, les liaisons quotidiennes (bateau et avion) permettent de relier les îles du Ponant au continent, mais aussi entre elles. Les mobilités évoluent, le tourisme s'implante et les résidences secondaires progressent alors que les descendants des anciens insulaires s'installent sur le continent (Péron, 1993). Son caractère isolé, sa superficie finie et sa densité de population fluctuant entre basse et haute saison font de l'île un territoire singulier dont le port est un des points d'équilibre. Par celui-ci transitent marchandises du quotidien, passagers et matériaux de construction. Le port est un point de convergence qui lui aussi, s'insère dans un espace défini, bien qu'organisé en plusieurs bassins.

Le port est d'abord le lieu de desserte de marchandises assurée par la DSP, mais aussi par des compagnies privées et spécialisées. Ainsi, l'archipel de Bréhat compte un service de transport de marchandises par la DSP, mais également par la compagnie Bréhat Marine. Belle-Île-en-Mer quant à elle (la plus grande île du Ponant et l'une des plus éloignées) ne compte pas moins de 3 compagnies de transport de marchandises en plus du service de la DSP. Pour limiter l'encombrement du port en haute saison, certaines îles n'hésitent pas à stopper le cabotage de transport de marchandises entre le 14 juillet et le 30 août comme à Groix. Porte d'entrée de l'île, le port est également une zone de grande affluence touristique. La liaison entre le continent et l'île se fait grâce au service de la DSP, mais aussi, dans certains cas, par d'autres compagnies privées concurrentes, indépendamment du nombre de visiteurs à l'année. On n'en dénombre pas moins de 3 pour l'île de Groix (235 186 passagers en 2017), 3 pour Belle-Île-en-Mer (418 276 passagers en 2017) (L'essentiel AIP, 2018). Sur certaines îles, la DSP peut avoir un certain monopole dans les liaisons de passagers, comme à Bréhat (380 000 passagers en 2017) où le service est assuré par les Vedettes de Bréhat (la compagnie Sur Mer Bréhat assure le transport de passager à hauteur de 50 places par bateau entre avril et septembre).

En lien avec les aspirations écologiques actuelles, de nouveaux services de liaisons continent-île souhaitent s'implanter au cœur des ports insulaires. C'est le cas de la compagnie Iliens qui aspire à s'implanter à port Tudy (Groix) dans les prochaines années. Malheureusement le projet est aujourd'hui refusé par la mairie groisillonne, faute de place au port principal de l'île qui comporte 4 compagnies de transport de passagers en haute saison (d'après l'entretien avec un élu de Groix).

Mais alors, pourquoi ne pas étendre l'espace portuaire actuellement saturé et ainsi accueillir d'autres compagnies de transport ? Pour le cas de Groix, ce projet d'agrandissement du port est non souhaité par la mairie et pas à l'ordre du jour puisque le port est dimensionné pour la taille de l'île. Pour tenter de pallier à ce flux important de passagers et de marchandises, la mairie souhaite mettre

en place une passerelle en bois le long du quai principal existant. Ainsi le flux et le reflux de passagers seront plus délimités et sécurisés. D'une manière générale, les îles et leurs ports atteignent un encombrement maximum de flux de passagers. Concernant la plaisance, de nombreux coffres sont mis à disposition dans l'enceinte du port, mais aussi à l'extérieur comme à Belle-Île-en-Mer (carte X). À Groix, des lignes de bouées supplémentaires sont installées dans l'avant-port en pleine saison et retirées en hiver pour laisser davantage de place au bateau de la Compagnie Océane pour faire ses manœuvres (d'après l'entretien à la capitainerie de Groix).

2. Une grande disparité dans les infrastructures portuaires insulaires

Par leur taille, leur passé et leur éloignement au continent, les îles du Ponant ne sont pas toutes logées à la même enseigne en termes d'infrastructures portuaires. À terre, sur le port ou en mer, chaque île a une nouvelle fois ses spécificités.

Du fait de leur besoin quotidien, les communes insulaires ainsi que les compagnies maritimes de transport de passagers ou de marchandises portent un regard particulier sur les infrastructures portuaires. En effet, l'insularité entraîne des besoins spécifiques d'entretien et d'adaptation récurrents. À tout cela s'ajoute la notion de fréquentation saisonnière des îles : les communes ne peuvent pas se permettre d'agrandir leur port et de le rendre toujours plus moderne alors qu'il n'est pas saturé 365 jours par an. Rappelons que certaines îles comme Bréhat ou l'île aux Moines accueillent respectivement 380 000 et 450 000 passagers au cours de l'année 2017 (AIP essentiel, 2018).

Lors de nos entretiens, nous avons remarqué que des modifications portuaires étaient en cours sur certaines îles. C'est notamment le cas de l'île de Groix, qui se voit doter de nouveaux pontons ainsi qu'une réorganisation générale dans son bassin à flot à la fin de l'année 2022. La capitainerie de l'île espère réduire la liste d'attente de plaisancier demandeur d'une place fixe au ponton et optimiser leur bassin.

Concernant les aménagements portuaires, on remarque de grandes hétérogénéités entre les îles. Les contraintes de marnage peuvent jouer un rôle important. C'est le cas de Bréhat qui voit son paysage et sa superficie évoluer au gré des marées. Pour y remédier, l'île possède plusieurs cales de débarquement de passagers : les horaires de navettes étaient fixes, le lieu de dépose ou de prise en charge de passagers change en fonction de la marée. On compte 3 cales différentes pour le transport de passagers à Bréhat. Le transport de marchandises est lui aussi contraint par les horaires de marées, les livraisons quotidiennes s'adaptent pour les horaires parfois de nuit. En effet, pour assurer les

rotations, il faut au minimum 7m d'eau. Cela correspond à environ 2-3h avant et après l'étale de marée haute en fonction du coefficient. Ainsi, certaines rotations doivent s'effectuer très tôt le matin pour assurer une livraison sur l'île (d'après l'entretien avec Antoine Tartault).

En opposition, Belle-Île-en-Mer, l'île du Ponant la plus étendue et l'une des plus lointaines du continent, n'a rien à envier aux infrastructures continentales. En effet, l'île possède son propre hôpital, ses structures scolaires et son abattoir. Au niveau portuaire, le port de Palais se distingue par sa superficie et son organisation par secteurs très marquée. Concernant le transport de passagers et de marchandises assuré par la Compagnie Océane au niveau de l'avant-port, celui-ci n'est pas contraint par les marées. Des infrastructures de décharge des navires y sont d'ailleurs présentes. Ce n'est pas le seul endroit aménagé pour le débarquement des marchandises : le bassin à flot est lui aussi équipé. Ce dernier est occupé par les navires de la compagnie TMC qui s'occupe des matériaux de construction. L'écluse qui ferme ce bassin oblige les navires à quitter le port de Belle-Île uniquement 2h avant ou après la pleine mer (d'après l'entretien avec Thierry Bihan, adjoint au maire chargé du port).

IV. Le choix du navire variant d'une île à l'autre

1. Des supports s'adaptant aux conditions de navigation

Les compagnies maritimes ont depuis toujours adapté leurs navires aux conditions de navigations qu'elles rencontrent. La disparité des conditions météorologiques, des courants, mais aussi des particularités géographiques (bathymétrie, rochers affleurants, taille du port ...) forcent les architectes à adapter les bateaux au cas par cas. L'adaptation des navires aux conditions de navigations n'est pas propre aux îles, elle ne date pas non plus d'aujourd'hui, mais l'exacerbation de ces conditions à l'approche des îles, en fait une étape d'autant plus incontournable.

Un entretien avec Marc Rohou, directeur commercial de la Recouvrance et ancien rédacteur du magazine Chasse-Marée nous a permis de mieux appréhender quelques-unes de ces notions.

Les Sinagots par exemple (voir figure 14), sont des chaloupes très toilées pour pouvoir résister aux forts courants du Golfe du Morbihan. À l'inverse, ils ont un franc bord peu défendu (hauteur entre la ligne de flottaison et le pont peu élevée) car ils ne sortent que rarement du Golfe où la houle et les vagues sont rarement fortes. Ces navires étaient utilisés principalement pour la drague des huîtres et la pêche côtière.



Figure 14 : Les Sinagots, © Association Les Amis du Sinagot



Figure 15 : Le Flobart, © FDP

C'est tout le contraire des Flobarts du nord (côte d'Opale, Caen-Calais ; voir figure 14). Ces bateaux de pêche traditionnels de la côte boulonnaise faisaient face à des conditions de mer agitée, ils ont donc un franc-bord très défendu. De plus, ils étaient aussi systématiquement remontés sur l'estran de galets ce qui nécessite un fond renforcé et une quille relevable.

La carène est aujourd'hui un des points de travail importants des architectes navals du vélique. L'enjeu est de réussir à retravailler des formes de coques adaptées à une propulsion motorisée et le transport de grandes quantités de marchandises pour optimiser ses performances en propulsion par le vent. Selon certains, il est impossible de dépasser les 20% d'économie d'énergie en intégrant des systèmes de propulsion à un navire existant alors que les nouvelles constructions permettent souvent d'atteindre les 50% d'économie d'énergie. « J'ai entendu parler d'une expérimentation qui consistait à refiter un ancien remorqueur avec une voile. Je crois que les performances n'étaient pas fulgurantes et que le projet a rapidement été abandonné [rires] » (d'après l'entretien avec Thomas Omnes).

Au-delà des problèmes liés à la forme des navires, il est parfois nécessaire de trancher entre l'utilisation d'un navire monocoque, qui remonte mieux au vent, mais roule beaucoup (mouvement du bateau autour de son axe longitudinal), et un multicoque plus stable, mais qui dérive plus facilement et tangue en cas de forte houle (mouvement d'avant en arrière, le long de l'axe transversal du navire).

Le choix du navire dépend aussi du type de marchandise à transporter. Le transport de palettes ou de conteneurs par exemple, nécessite un large accès aux cales, ainsi qu'une organisation particulière dont un navire monocoque ou une barge peuvent plus facilement se doter qu'un catamaran. Dans le cas de transport « en vrac », par sacs ou sous forme liquide dans des réservoirs, la question du type de bateau se pose moins mais dépend toutefois du type de marchandise transporté. Certaines nécessitent des conditions de transports particulières, que ce soit parce qu'elles sont fragiles, dangereuses ou encore pour des questions d'hygiène.

Cette réflexion est aussi vraie pour le transport de passagers. Dans ce cas, la priorité sera donnée au confort et à la sécurité pendant la traversée. Pour prendre ces décisions, il faut revenir au constat de départ, c'est-à-dire, aux conditions de navigations rencontrées pour le cas en question. Il faut ensuite ajouter au cahier des charges les besoins des îliens pour qui la liaison maritime fait office de "cordon ombilical" avec le continent. Sur les îles les plus grandes, les voitures des îliens mais aussi les camions de transport de fret sont embarqués dans les cales. De toutes ces contraintes et situations différentes, ressort une grande diversité de navires. Pour le Danemark, la Hollande et les pays scandinaves par exemple, ce sont généralement de petits rouliers qui sont armés alors qu'en Italie ou en Irlande, se sont plutôt des barges.

Parmi les contraintes à prendre en compte dans la conception d'un navire à destination des îles, il reste encore sa taille. Dans le cas qui nous concerne, le volume et le nombre de personnes à transporter, tout comme la distance île-continent à parcourir, ne nécessitent pas la conception d'un navire de grande taille (supérieur à 100 mètres et capable de transporter des centaines de conteneurs ou des milliers de personnes). De plus, les navires doivent aussi être capables de manœuvrer dans des chenaux de navigation restreints et dans des ports avec peu d'espace. D'après les entretiens menés avec les architectes navals et armateurs que nous avons rencontrés, la taille idéale (dans le cadre de transport de marchandises) semble se situer entre 20 et 35 mètres maximum afin de sauvegarder une manœuvrabilité suffisante.

Attention toutefois, car la taille d'un navire de commerce est directement corrélée avec le régime juridique sous lequel elle exerce son activité. Des choix peuvent donc être effectués de manière à ne pas subir une législation jugée trop défavorable par l'armateur (une partie dédiée à la législation figure plus loin dans le texte).

Dans le cas où la topographie et le niveau bathymétrique ne permettraient pas à un navire conventionnel de passer, il est possible d'opter pour des types de navires particuliers. Dans la plupart des cas, le problème provient de la quille ou des dérives qui équilibrent le bateau et l'empêchent de dériver. Ces appendices présents sous la coque sont les premiers à toucher le fond lorsque la profondeur n'est plus assez importante. C'est notamment le cas pour certaines îles où le marnage est particulièrement important. Il est alors parfois impossible d'accéder au port ou d'en sortir. Pour pallier ce problème, certains architectes optent pour des quilles ou dérives relevables qui permettent de s'affranchir partiellement de la contrainte pour accéder aux endroits où la profondeur est trop faible (dans la limite du possible). Cette astuce permet aussi à certains navires dont la coque est renforcée de se poser sur le sable lorsque l'eau se retire à la marée descendante sans avoir besoin de cales. *Beacher* (terme anglais employé pour parler d'un bateau qui se pose sur le sable) peut aussi permettre dans certains cas de débarquer directement sur la plage et ainsi se libérer des contraintes liées au port (attention, cette pratique est néanmoins soumise à la réglementation). À l'approche de la terre, le navire garde un peu de vitesse et remonte ses dérives ou sa quille pour venir se poser sur le sable.

2. Le défi posé par les vieux gréements

Les pionniers du transport à la voile en France et en Europe se sont très vite rendu compte du potentiel des vieux gréements pour le transport de marchandises. En plus de la robustesse de ces

navires dont les performances ne sont plus à prouver, l'image de la marine à voile est grandiose et fait rêver.

C'est ainsi que le Tres Hombres entame en 2010 sa première boucle transatlantique au départ d'Amsterdam. La brigantine de 32 mètres restaurée par trois amis néerlandais a une capacité maximale de 40 tonnes et est propulsée par 19 voiles. Elle effectue une boucle transatlantique par an en passant par la France, l'Espagne et la République dominicaine pour aller chercher du rhum, du cacao, du café et de l'huile d'olive. À son bord, ce sont 7 marins professionnels et jusqu'à 8 stagiaires qui font avancer le navire. Pour les fondateurs de cette compagnie Fair Transport, la principale source de motivation est : « la vision d'une planète équilibrée et saine sur laquelle nous, humains, vivons ensemble de manière socialement, écologiquement et économiquement responsable » (Site internet, Fairtransport). En plus de la haute plus-value économique des produits transportés, il n'est pas impossible de penser que l'expérience proposée aux 8 stagiaires présents sur la traversée permet de maintenir un équilibre financier (de 510€ par personne pour 6 jours à bord, à 10 500€ pour une boucle transatlantique complète).

La Blue Schooner Company est un autre exemple de compagnie maritime de transport à la voile, française cette fois-ci. Depuis 2017, elle arme sa goélette Galant pour transporter de l'huile d'olive, du sel, du miel, du vin, des amandes ou du porto. Cette partie de leur activité se déroule l'été en cabotage d'Amsterdam à Porto. Puis ils partent en transatlantique l'hiver pour chercher du café, du cacao ou des épices en République dominicaine et en Colombie. Comme beaucoup de compagnies maritimes à voile, ils profitent des vents d'hiver pour effectuer une traversée plus sûre par le nord et revenir avec les Alizés. Galant a été construite en 1916, elle mesure 36 mètres et peut embarquer 35 tonnes de marchandises. Avec 415 mètres de voile, le vent est le seul moyen de propulsion du bateau dont le moteur est réservé aux manœuvres portuaires. Blue Schooner a développé sa propre marque Les Comptoirs de Misaine pour mettre en avant leurs produits. Une importance particulière est donnée à la transparence sur l'origine des produits sélectionnés dans des productions locales, éthiques et écologiques.



Blue Schooner Company et Fairtransport sont tous les deux partenaires des Caboteurs de lune, une association

Figure 16 : Les Comptoirs de Misainie,

Figure 17 : Arrivée de la goélette à

basée à Noirmoutier qui organise l'arrivée de navires propulsés par le vent et fait la promotion du transport de marchandises à la voile. Agissant comme une sorte de comptoir, elle collecte les commandes de ses clients pour les retransmettre aux transporteurs partenaires ce qui permet d'assurer la vente d'une partie de la cargaison. Alexandre Etourneau, président des Caboteurs de lune nous explique que cette opération est aussi gagnante pour l'association et ses membres qui ne payent pas la TVA sur les produits qu'elle achète (de par son statut). Concrètement, sur un bidon d'huile de 5L acheté 45€ au transporteur et vendu 48€ à la commande ou 60€ en magasin associatif, entre 5€ et 15€ de bénéfices sont dégagés. Cela leur permet notamment de financer les précommandes.

D'autres initiatives pourraient être nommées ici et il ressort de cela que l'usage des navires patrimoniaux est loin d'être anecdotique dans la relance de la propulsion des navires par le vent. Néanmoins, ces projets particulièrement attractifs pour le public ont leurs limites quand il s'agit de transporter des quantités de marchandises plus importantes ou assurer des transit time acceptable par les chargeurs. Alexandre Etourneau nous l'a d'ailleurs confié, du cabotage le long de la façade Atlantique est difficilement envisageable à bord de vieux gréements qui ont du mal à remonter au vent et tirer des bords (avec un vent orienté Nord-Ouest la plupart du temps). Outre les capacités opérationnelles, ces navires posent d'autres problèmes, notamment en termes de sécurité et d'aménagement qui ne doivent pas dénaturer le bateau. La capacité de ces navires est souvent inférieure à 40 tonnes alors qu'ils mesurent 35 mètres de long (pour la plupart), sans parler de la manutention des marchandises qui s'effectue grâce à un mât de charge et à l'équipage (à la main). En

comparaison, le Seafret 35 (35 mètres de long lui aussi) déjà présenté plus haut a une capacité de 110 tonnes, il est aussi autonome pour la manutention des marchandises.

L'utilisation de tels navires semble donc difficilement généralisable dans le but de développer un réseau de caboteurs, même à destination des îles. Le lancement de la ligne à destination de l'île de Sein à l'été 2023 rappelle par ailleurs que desservir les îles à bord de vieux gréements (ici la Fleur de Lampaul) n'est pas impossible, même si contraignante. Par ailleurs, ces premières liaisons ont aussi pour but de faire preuve de concept, c'est-à-dire de convaincre de la possibilité de relancer un commerce à la voile, en attendant des bateaux plus performants.

3. La desserte des îles à travers le monde, quelles solutions ?

Après un aperçu des contraintes structurelles qui s'appliquent à la construction de navire pour la desserte des îles, il est intéressant d'observer les choix effectués à l'international. D'un point de vue énergétique, la continuité territoriale maritime se décline dans un éventail de solutions, sources d'inspiration pour les projets métropolitains.

Lorsque les îles sont relativement proches du continent, l'électrification des navires (passage à une alimentation sur batterie) peut être envisagée. Le pays « chef de file » de l'électrification des navires est la Norvège avec déjà 70 ferries convertis à l'électrique sur les 180 que compte leur flotte (Siemens et Bellonia, 2022). Les navires en question mesurent entre 81 et 160 mètres de long et sont donc plus grands que les vedettes utilisées pour la desserte des îles du Ponant. Un parallèle est tout de même possible avec les plus petites unités (capacités de 300 à 400 passagers et 90 à 120 voitures) qui se rapprochent des navires opérés par la Compagnie Océane (450 passagers et 32 véhicules pour le *Bangor*). Le navire *Ampere* (voir Figure 18) construit en 2015 est un catamaran de 81 mètres de long pour 21 mètres de large, il parcourt une distance de 6km de long entre les villages de Lavik et Oppedal pour la compagnie Norled avec une capacité de 399 passagers et 120 véhicules. Équipé de deux moteurs de 450kW, il effectue 36 traversées de 20 minutes par jour avec 10 minutes de charge à chaque stop. Pour compléter la recharge de la batterie, il est aussi branché toute la nuit.



Figure 18 : Le navire Ampere © Corvus Energy

Dans un article de Mer et Marine intitulé : Comment la Norvège prépare la décarbonation des navires, le directeur général du groupe Corvus (Mer et Marine, 10 février 2022) Geir Bjørkli explique être convaincu de la pertinence de l'électrique pour les trajets de courtes distances où il est possible de recharger les batteries plusieurs fois par jour. Pour la navigation au large, c'est plus compliqué et il faudra sûrement faire appel à des solutions hybrides.

L'énergie venant alimenter les points de chargement est souvent source de questionnement dans les projets de tout électrique. Dans ce cas précis, Corvus (partenaire du projet Ampere) déclare dans une étude (Corvus energy, 2014) que « les batteries du navire sont rechargées en utilisant l'énergie hydroélectrique provenant de l'infrastructure du réseau électrique existant dans chaque village » (Lavik et Oppedal). En ce qui concerne la Bretagne, la solution des hydroliennes a déjà été envisagée, notamment dans le cas de Ouessant, mais la technologie reste aujourd'hui peu fiable.

Une autre solution envisagée est l'utilisation de Gaz Naturel liquéfié (GNL ou LNG pour Liquid Natural Gaz). Ce carburant alternatif est notamment expérimenté par la compagnie finlandaise *Viking Line* qui dessert la Suède, l'Estonie et les îles finlandaises d'Åland. Le trajet le plus long effectué par la compagnie relie Helsinki à Mariehamn (îles d'Åland) en 11h10 min (site internet de Viking Line) et le plus court Kapellskär à Mariehamn en 3h30. Les trajets, bien plus longs que ce que l'on peut connaître en France métropolitaine, sont effectués par de grands ferries avec une capacité de 2500 passagers et

300 véhicules. D'après la conférence donnée par Anastasia Christodoulou au rassemblement Marlog 11 (conférence Marlog 11, mars 2022), l'entreprise aurait déjà constaté des réductions de ses émissions de CO₂ à hauteur de 20-25%. Néanmoins, les fuites de méthane qui se produisent lors de la combustion du carburant (1,5% selon l'étude présentée) posent problème, car le CH₄ est connu comme étant un gaz à effet de serre ayant un pouvoir de réchauffement global 25 fois supérieur au CO₂ (4^e rapport d'évaluation du GIEC, 2007). Si ces fuites restent marginales selon l'étude, il faut aussi prendre en compte le processus de fabrication de ce carburant, depuis la fracturation du sol jusqu'à sa liquéfaction (-160°C). Ces difficultés mises à part, l'étude relève une diminution de 85% des émissions des oxydes de soufre (SO_x) et aucune émission d'Oxyde d'Azote (NO_x).



Figure 19 : Réseau de la compagnie Viking line, source : Viking Line

L'étude révèle aussi l'intégration de rotors Flettner à bord des navires. L'efficacité de la technologie de propulsion par le vent n'a néanmoins pas encore été mesurée à ce jour.

D'autres carburants innovants comme le méthanol, l'ammoniac et l'hydrogène sont particulièrement en vogue parmi les plans de décarbonation des flottes. La Région Bretagne elle-même possède une feuille de route « hydrogène renouvelable » avec pour objectif la conversion de l'ensemble de sa flotte à l'horizon 2040 (BDI, mars 2020). Pour l'heure, la filière hydrogène comme celles de l'ammoniac ou du méthanol sont naissantes et nécessitent encore un travail de recherche et développement pour arriver à fiabiliser leur fonctionnement.

Pour finir ce tour d'horizon, il faut noter quelques projets de propulsion des navires par le vent. Dans le cadre du projet international de protection du climat intitulé "Transition vers un transport maritime à faible émission de carbone", l'université allemande pour la coopération internationale (GIZ) a

commandé la construction d'un navire de ravitaillement des îles Marshall (Pacifique) équipé d'une propulsion à voile. Le projet démarré en 2017 a abouti à la rédaction dès 2019 d'une étude intitulée : Proposition technique et opérationnelle pour réduire l'utilisation de carburant et les émissions du transport inter et intra-atolls (GIZ, août 2019). Après cinq ans de travail en collaboration avec la Marshall Island Shipping Corporation, un navire a finalement été commandé par la République des Îles Marshall. L'International Windship Association consacre une partie de sa newsletter au projet : « Le contrat de construction a été signé avec le bureau d'études navales Kostec CO. Ltd. et le chantier naval Asia Shipbuilding en Corée du Sud. La nouvelle construction de 460 GT/290dwt mesurera environ 48 mètres de long et sera exploitée dans les îles Marshall. Le navire sera équipé d'un gréement Indo-Sail qui combine performance, facilité d'utilisation et capacité d'automatisation. La surface de voilure des trois-mâts sera d'environ 500m². Le calendrier du projet prévoit la pose de la quille en mars 2023 et la livraison (incluant un programme intensif d'essais et de formation) à l'automne 2023 » (IWSA Newsletter, 22 décembre 2022).

Ce projet en propulsion par le vent n'est pas le seul actuellement étudié, puisque la société néerlandaise Conoship International Design a annoncé le lancement de la construction d'un caboteur dotée des ventifoils d'eConowind. Réalisée au chantier Gelibolu, en Turquie la société n'a pas révélé le nom du client auquel ce bateau de 3 600 tonnes de port en lourd (dwt) est destiné (Mer et Marine, 19 décembre 2022). Le navire devrait réduire sa consommation de carburant de 10% grâce aux « Ventifoils » (nom de la technologie) et accueillir à terme une pile à combustible (hydrogène) ou des groupes électrogènes au méthanol.



Figure 20 : Caboteur propulsé par les ailes d'eConowind, © Conoship

Outils et stratégies pour la mise en service de futurs navires à voile dans les îles du Ponant

I. Développement d'un indice sur la compatibilité des ports insulaires avec le retour du vélique

1. Objectifs

Afin de faciliter l'implantation de nouvelles liaisons maritimes à la voile ou autre système de propulsion vélique, nous avons tenté de développer un indice permettant d'évaluer, de manière qualitative, la compatibilité du projet avec le contexte particulier des îles. En effet, le système de desserte se confronte à de nombreuses problématiques logistiques et doit pouvoir s'adapter à la configuration des ports insulaires. Dans le cas d'un navire à voile, d'autres points de vigilance sont à prendre en compte, notamment les conditions de vent, de houle (intensité et direction) ou encore la bathymétrie des ports qui n'est pas toujours favorable à certains types de voilier (présence d'une quille ou non, hauteur de tirant d'eau). Pour mieux cerner les différentes possibilités de desserte des îles en propulsion vélique, il est nécessaire de faire un état des lieux sur l'accès et la disponibilité des différents ports, et également sur la navigation depuis le port d'attache sur le continent. Ainsi, cet indice peut s'appliquer aux principaux ports des îles du Ponant (voir tableau 1), et est par la suite associé à un type de navire adapté. Le choix des ports listés dans le tableau 1 a été réfléchi lors d'un séminaire sur la configuration et la composition des ports des îles du Ponant bretonnes.

Ports principaux	Îles	Alternatives de ports et/ou opportunités	Îles
Port Kernos	Batz	Port Blanc	Belle-Île-en-mer
Palais	Belle-Île-en-mer	Grève	Bréhat
Sauzon	Belle-Île-en-mer	Trou de la Souris	Bréhat
Port Clos	Bréhat	Locamaria	Groix
Port de Saint-Nicolas	Groix	Port Lay	Groix
Port d'Argol	Hoëdic	Port de la Croix	Hoëdic
Saint-Gildas	Houat	Plage du Gouret	Houat
Pointe de Béluré	Île aux moines	Anse du Guip	Île aux moines
Embarcadère	Île d'Arz	Cale de Pen Raz	Île d'Arz
Men Brial	Les Glénan	Port naturel	Molène
Port de Lampaul	Molène	Arlan	Ouessant
Port du Stiff	Ouessant		
Men Brial	Sein		

Tableau 1: Liste des ports éligibles à l'évaluation de l'indice /!\ Une carte remplacera ce tableau

L'indice n'a pas pour issu une note, mais permet de donner un aperçu des critères les plus favorables ou non à la mise en place d'une ligne en propulsion vélique. Il est nécessaire de préciser que cet indice a été co-construit avec un navigateur expérimenté des îles du Ponant : Monsieur Marc Rohou, chargé de mission à la Recouvrance, un vieux gréement de 1992.

Finalement, l'objectif principal de cet indice est de lui donner une forme d'utilisation la plus simpliste possible, afin qu'il puisse être réutilisable facilement par n'importe qui souhaitant porter un projet de liaison maritime en propulsion vélique. L'indice reste en phase d'élaboration et mériterait d'être affiné. En effet, certains paramètres utilisés pour son évaluation omettent des données quantitatives qui pourraient dans certains cas mieux rendre compte de l'état réel de certaines îles au lieu d'en donner un état approximatif. Ces éléments seront détaillés dans la partie méthodologie. Cependant, l'indice même dans sa première version permet à la fois de déterminer les ports des îles du Ponant les plus compatibles avec la mise en place d'une ligne à la voile, d'être répliquable sur tous les ports étudiés et de faciliter le développement des projets en propulsion vélique.

2. Méthodologie

Choix des critères et sous-critères

Tout d'abord, l'indice est évalué en haute et basse saison, du fait de réels changements observés entre ces deux périodes. Ainsi, chaque port évalué aura deux indices différents, l'un évalué pour la basse saison, qui se situe généralement d'octobre à mars et l'autre évalué pour la haute saison, qui représente majoritairement la saison touristique d'avril à septembre.

La construction de l'indice, appelé NaviDAC (pour Navigation, Disponibilité, Accessibilité, Conflits d'usage), se base sur 4 critères différents qui résument les principales problématiques à envisager lors de la mise en place d'une liaison maritime. Ces 4 critères sont les suivants :

- Les conflits d'usages (permet d'évaluer l'origine et l'intensité du conflit)
- L'accessibilité au port (permet d'évaluer le niveau d'accessibilité au port, par rapport à sa configuration et aux conditions météorologiques)
- La disponibilité du port (permet d'évaluer l'occupation actuelle du port, la présence ou non d'infrastructures permettant une activité commerciale)
- La navigabilité (permet d'évaluer le niveau de difficulté de la navigation à la voile, par rapport à des conditions météorologiques et au trajet souhaité)

Ensuite, ces 4 grands critères sont chacun divisés en sous-critères, qui aboutissent à des indicateurs. Par exemple, le critère **conflits d'usages** se décline en 3 sous-critères dont le premier est la diversité d'activités économiques regroupées dans le même port (voir tableau 2). À chaque sous-critère correspond un indicateur qui permettra l'évaluation individuelle des 4 grands critères.

Tableau 2 : Critères et sous-critères utilisés pour la construction de l'indice NaviDAC

CRITÈRES	SOUS-CRITÈRES
Conflits d'usages	Diversité d'activités économiques regroupées dans le même port
	Fréquentation et attractivité du port
	Concurrence
Accessibilité au port	Bathymétrie
	Aménagement portuaire
	Houle
Disponibilité du port	Fréquentation du port par les navires
	Infrastructures portuaires
	Occupation du port par la DSP
Navigabilité	Courants de marée
	Distance au continent
	Pertinence de la propulsion par le vent
	Confort des passagers

Élaboration et évaluation des indicateurs de chaque sous-critère

L'évaluation de chaque sous-critère est basée sur un indicateur propre à chacun d'entre eux. Celui-ci est choisi de façon à simplifier au maximum la méthode. L'indicateur choisi pour son évaluation se base sur des données facilement accessibles et ne nécessite pas une analyse poussée pour obtenir l'information attendue. L'évaluation quant à elle se décline sous trois formes différentes :

- « + » = « l'indicateur est **favorable** au critère pour développer des liaisons insulaires en propulsion vélique »
- « 0 » = « l'indicateur **n'impacte pas** le critère pour développer des liaisons insulaires en propulsion vélique »
- « - » = « l'indicateur **n'est pas favorable** au critère pour développer des liaisons insulaires en propulsion vélique »

Par son côté simpliste, l'indice NaviDAC omet certaines informations car son évaluation se base principalement sur les entretiens réalisés sur le terrain. D'après le tableau 3, pour certains indicateurs du critère **Navigabilité**, l'évaluation des indicateurs de ces sous-critères est très simpliste. Par exemple, elle ne nécessite pas d'avoir des données chiffrées sur les vitesses moyennes de courants pour l'indicateur **4.1** (Intensité et type de courants). Dans ce cas-là, c'est une évaluation qui se base plutôt sur l'expérience des skippers naviguant dans cette zone, tandis que des données chiffrées permettraient peut-être de mieux évaluer l'indice mais le rendraient moins répliquable. Finalement, l'évaluation peut être subjective pour certains indicateurs et peut évoluer dans le temps. Un autre exemple est l'indicateur **4.2** (Distance île/continent), dont l'évaluation est assez intuitive. Il faudrait probablement des données chiffrées de distances île-continent pour lesquelles il a été démontré qu'à

partir d'une certaine distance, la sortie des voiles de manière fréquente sur un même trajet est rentable, pour appuyer et justifier cette évaluation.

Tableau 3 : Grille d'évaluation de l'indice NaviDAC

CRITÈRES	SOUS-CRITÈRES	INDICATEURS	ÉVALUATION
Conflits d'usages	Diversité d'activités économiques regroupées dans le même port	1.1 Nombre d'activités différentes sur le port. Maximum 4: frêt, pêche, plaisance, passagers	- entre 1 et 2 (+) - 3 (0) - 4 (-)
	Fréquentation et attractivité du port	1.2 Localisation du port	- Localisation du port proche d'un centre ville animé (-) - Localisation du port éloignée d'un lieu animé (présence de bars, activités de loisirs, de locations....) (0)
	Concurrence	1.3 Concurrent(s) privé(s) à la DSP	- Présence d'un concurrent privée (-) - Absence d'un concurrent privée (+)
Accessibilité au port	Bathymétrie	2.1 Présence oui/non de hauts fonds proche du port, influence de la marée sur les bassins du port	- Difficulté d'accès au port liée au marnage/ à la bathymétrie (-) - Pas de difficulté d'accès au port liée au marnage/ à la bathymétrie (+)
	Aménagement portuaire	2.2 La configuration du port (ex: écluses, espaces pour les manoeuvres)	- Aménagement portuaire peu adapté (-) - Aménagement portuaire adapté (+)
	Houle	2.3 Direction et hauteur de la houle	- Houle généralement défavorable pour l'accès au port (-) - Houle généralement favorable pour l'accès au port (+)
Disponibilité du port	Fréquentation du port par les navires	3.1 Disponibilité des places dans l'enceinte du port (à quai, mouillage, ponton...)	- Le port est saturé il n'y a pas de place (-) - Port non saturé mais pas toujours facile d'avoir une place (0) - La place au port est toujours assurée (+)
	Infrastructures portuaires	3.2 Présence/Absence des infrastructures portuaires nécessaires au bon fonctionnement du port	- Toutes les infrastructures portuaires nécessaires sont présentes (+) - Absence de toute les infrastructures portuaires nécessaires (-)
	Occupation du port par la DSP	3.3 Nombre de rotation par jour	- Jusqu'à 3 rotations par jour (+) - De 4 à 5 rotations par jour (0) - 6 et plus rotations par jour (-)
Navigabilité	Courants de marée	4.1 Intensité et type de courants	- Courants dominants peu favorables à la navigation (-) - Courants dominants favorables à la navigation (+)
	Distance au continent	4.2 Distance ile/continent	- Distance peu favorable à la sortie des voiles (-) - Distance favorable à la sortie des voiles (+)
	Pertinence de la propulsion par le vent	4.3 Orientation du vent	- Orientation du vent dominant par rapport au cap souhaité peu favorable à la navigation (-) - Orientation du vent dominant par rapport au cap souhaité favorable à la navigation (+)
	Confort des passagers	4.4 Mouvements du bateau générés par la houle et l'orientation du vent	- Bateau bouge généralement beaucoup (-) - Mouvements du bateau légers en général (+)

Évaluation des 4 critères et représentation de l'indice NaviDAC

La grille du tableau 3 permet d'expliciter la méthodologie d'évaluation de chacun des indicateurs. L'évaluation de chaque indicateur permet d'attribuer une évaluation finale de chaque critère de cet indice NaviDAC (pour rappel les 4 critères sont : conflits d'usages, accessibilité du port, disponibilité du port et navigabilité). Comme l'objectif de cet indice est d'être facilement analysable et comparable en fonction des différents ports évalués, la représentation finale se fait grâce à la somme des « + », « 0 », « - », et en fonction de cette valeur une couleur est attribuée permettant d'évaluer chaque port.

Chaque critère sera classé par une couleur :

- **Vert foncé**, il n'y a pas de contraintes de ce critère X pour la mise en place d'une liaison à la voile à destination de ce port.
- **Vert clair**, les contraintes de ce critère X pour la mise en place d'une liaison à la voile à destination de ce port sont modérées.
- **Orange**, ce critère X n'est pas totalement adapté pour la mise en place d'une liaison à la voile à destination de ce port.
- **Rouge**, ce critère X est un frein pour la mise en place d'une liaison à la voile à destination de ce port.

Tableau 4: Valeur finale des quatre critères en fonction de l'évaluation des différents indicateurs

ÉVALUATION FINALE DES QUATRE CRITERES	TRÈS BIEN	BIEN	MOYEN	MAUVAIS
Conflits d'usages	+2	+1	[0 ; -2]	-3
Accessibilité au port	+3	[+2 ; +1]	[0 ; -2]	-3
Disponibilité du port	+3	[+2 ; +1]	[0 ; -2]	-3
Navigabilité	+4	[+3 ; +1]	[0 ; -3]	-4

Par exemple, dans le cas d'un port fictif évalué en haute saison, si pour les indicateurs des sous-critères de **Conflits d'usages**, les valeurs des indicateurs 1.1, 1.2 et 1.3 (voir tableau 3), sont respectivement « + », « 0 » et « - », la valeur de l'évaluation du critère **Conflits d'usages** est égale à 0 (« + » + « 0 » + « - » = 0), donc le critère est évalué comme « **MOYEN** » d'après le tableau 4, et sa couleur représentative est l'orange. Pour chaque critère la méthode est la même et à la fin, chaque critère aura une couleur attribuée qui représentera l'indice NaviDAC de ce port, comme l'indique la figure 21. D'après cette figure on peut voir que si l'on souhaite installer une liaison à la voile à destination de ce port, il faudra

prendre en compte que les conflits d'usages sont assez importants, que l'accessibilité au port est correcte, que la disponibilité du port est très bonne et que la navigabilité est peu favorable.

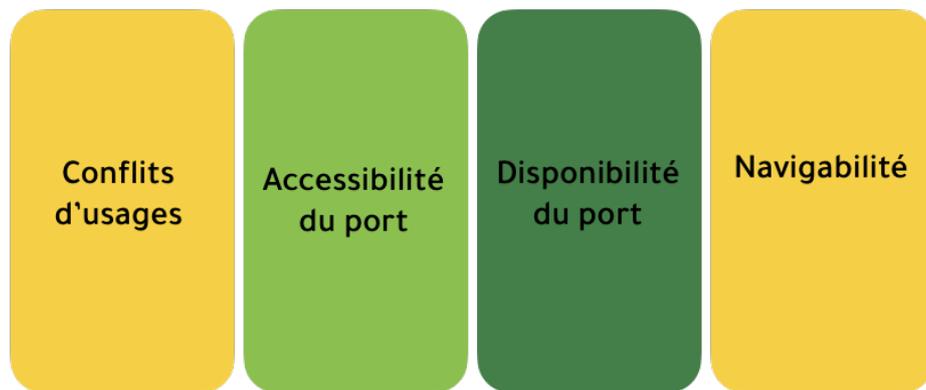


Figure 21 : Exemple de la représentation de l'indice NaviDAC d'un port non défini

Si l'indice NaviDAC permet d'évaluer les ports des îles du Ponant pertinents pour une potentielle mise en place de liaison à la voile, il sert aussi de base à la construction de cette liaison et donc au choix du navire à utiliser. Par exemple, dans le cas où la disponibilité au port est peu favorable car le port est saturé, il serait intéressant d'opter pour un navire de type catamaran (ou trimaran) qui a un plus faible tirant d'eau et qui peut venir s'échouer sur la plage.

3. Application de l'indice : le cas de Belle-Île-en-Mer et Sein

L'indice NaviDAC qui a été développé dans le cadre de cette étude a été testé dans ce paragraphe sur les îles de Belle-Île-en-Mer et de Sein, pour la haute et la basse saison. Comme ces deux îles ont pu être prospectées et que de nombreux entretiens y ont été faits, des informations essentielles sur les 4 critères sur lesquelles se base l'évaluation de l'indice NaviDAC ont pu être recueillies. De plus, le fait de se déplacer sur les îles a permis de visualiser la configuration des ports pour mieux évaluer les critères **Accessibilité du port et Disponibilité du port**. À terme, l'objectif serait d'utiliser cet indice pour tous les ports cités dans le tableau 1, mais par manque de temps et d'informations, seules Belle-Île-en-Mer et Sein ont été étudiées.

Évaluation NaviDAC du port de Palais à Belle-Île-en-Mer

Le port de Palais situé à Belle-Île-en-Mer est le port principal de l'île qui regroupe toutes les activités de transport maritime. Afin d'évaluer les possibilités et les contraintes majeures à la mise en place d'une liaison à la voile à destination de ce port, l'indice NaviDAC a été utilisé. Pour compléter le tableau

ci-dessous, il faut se baser sur la méthodologie décrite dans le paragraphe III.A.2. grâce aux tableaux 3 et 4.

Tableau 5 : Grille d'évaluation de l'indice NaviDAC du port de Palais en haute saison

PORT ANALYSÉ	Port de Palais à Belle-Île-en-Mer en haute saison			
CRITÈRES	INDICATEURS	EVALUATION	JUSTIFICATION	VALEUR FINALE
Conflits d'usages	1.1 Nombre d'activités différentes sur le port. Maximum 4: frêt, pêche, plaisance, passagers	-	Les 4 activités sont présentes dans le port de palais	-3
	1.2 Localisation du port	-	Le débarquement des passagers et des marchandises se fait en plein centre-ville, croisement des flux (touristes, insulaires, fenwick, etc..)	
	1.3 Concurrent(s) privé(s) à la DSP	-	Pour le transport de passagers il existe des compagnies privées l'été qui ne partent pas de Quiberon. Pour le transport de fret il y a deux concurrents: TMC et Seaway	
Accessibilité au port	2.1 Présence oui/non de hauts fonds proche du port, influence de la marée sur les bassins du port	+	L'entrée du port ainsi que les différents bassins sont en eau profonde	+1
	2.2 La configuration du port (ex: écluses, espaces pour les manoeuvres)	-	L'entrée de l'avant port est étroite, certains bateaux doivent stationner loin pour attendre leur tour. L'accès au bassin intérieur se fait par le passage d'une écluse	
	2.3 Direction et hauteur de la houle	+	La houle ne gêne pas l'entrée au port	
Disponibilité du port	3.1 Disponibilité des places dans l'enceinte du port (à quai, mouillage, ponton...)	-	Port saturé l'été car très fréquenté par les plaisanciers	-3
	3.2 Présence/Absence des infrastructures portuaires nécessaires au bon fonctionnement du port	-	Manque des infrastructures portuaires pour la séparation des flux de passagers/ marchandises et il y a peu d'espace pour le débarquement de fret	
	3.3 Nombre de rotation par jour	-	7 à 12 rotations	
Navigabilité	4.1 Intensité et type de courants	+	Peu de courants dans cette zone de navigation	+4
	4.2 Distance île/continent	+	Distance relativement courte et facilement réalisable à la voile	
	4.3 Orientation du vent	+	Orientation du vent dominant favorable à la navigation . Allure de portant: de travers ou dos au vent. Vents dominants sur l'année: OSO (source:windfinder.fr)	
	4.4 Mouvements du bateau générés par la houle et l'orientation du vent	+	L'allure du bateau (portant) par rapport au vent et cap souhaité donne de la stabilité au navire	

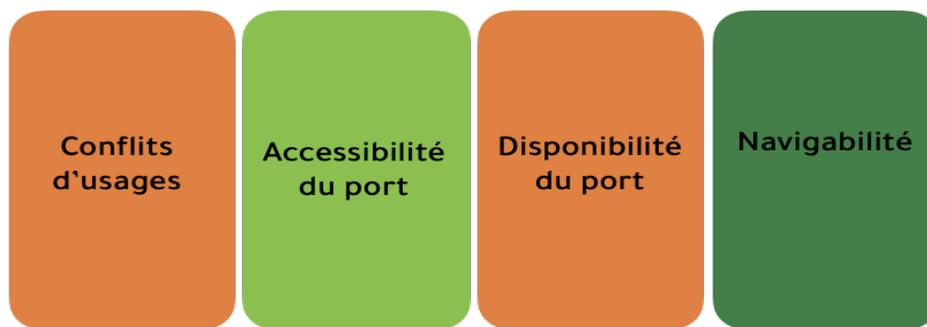


Figure 22 : Indice NaviDAC du port de Palais en haute saison

Une fois que la grille est complétée, l'indice NaviDAC peut être mis en forme, il est visible en figure 22. Ainsi, on remarque que les conditions de navigation et que l'accessibilité au port sont des critères favorables pour la mise en place d'une liaison à la voile à destination de Belle-Île-en-Mer. Néanmoins, les conflits d'usages étant déjà très importants, ceci pourrait empêcher la mise en place de cette liaison, ainsi que la mauvaise disponibilité du port qui s'explique par la saturation via les nombreux flux qui circulent chaque jour.

En basse saison, l'indice NaviDAC du port de Palais (figure 23), évalué suite à sa grille d'évaluation visible en annexe 1, met en évidence un port moins saturé mais le critère n'est cependant pas favorable à la mise en place d'une liaison à la voile à destination de ce port. Il semblerait que le port de Palais est déjà soumis à de nombreuses tensions et conflits pour accueillir une nouvelle liaison maritime. Cependant les conditions de navigation pour Belle-Île au départ du continent étant très bonnes, une liaison à la voile à destination d'un autre port de Belle-Île est toujours envisageable, comme le port de Sauzon.



Figure 23 : Indice NaviDAC du port de Palais en basse saison

Évaluation NaviDAC du port de Men Brial à Sein

Le port de Men Brial situé à Sein est l'unique port de l'île. Pour évaluer les possibilités et les contraintes majeures à la mise en place d'une liaison à la voile à destination de ce port, l'indice NaviDAC a été

utilisé. Une première évaluation en haute saison a été faite grâce à la grille disponible en tableau 6, et l'évaluation du port en basse saison est quant à elle disponible sur la grille de l'annexe 2.

Tableau 6 : Indice NaviDAC du port de Men Brial en haute saison

PORT ANALYSÉ	Port de Men Brial à Sein en haute saison			
CRITÈRES	INDICATEURS	EVALUATION	JUSTIFICATION	VALEUR FINALE
Conflits d'usages	1.1 Nombre d'activités différentes sur le port. Maximum 4: fret, pêche, plaisance, passagers	-	Les 4 activités sont présentes dans le port de Sein, même si la DSP prend en charge le fret et les passagers	-3
	1.2 Localisation du port	-	Le débarquement des passagers et des marchandises se fait en plein centre-ville, croisement des flux (touristes, insulaires, fenwick, etc..)	
	1.3 Concurrent(s) privé(s) à la DSP	-	Concurrence à la DSP pour le transport de passagers en haute saison (compagnie Finist'mer Excursions). Pas de concurrence pour le fret.	
Accessibilité au port	2.1 Présence oui/non de hauts fonds proche du port, influence de la marée sur les bassins du port	-	Difficulté d'accès au port liée au marnage/bathymétrie (quais accessibles 2h avant/2h après, peu de mouillages disponibles...)	+1
	2.2 La configuration du port (ex: écluses, espaces pour les manoeuvres)	+	La configuration du port est adaptée outre le problème des marées	
	2.3 Direction et hauteur de la houle	+	Présence d'une digue brise houle	
Disponibilité du port	3.1 Disponibilité des places dans l'enceinte du port (à quai, mouillage, ponton...)	0	Port non saturé mais pas toujours facile d'avoir une place	0
	3.2 Présence/Absence des infrastructures portuaires nécessaires au bon fonctionnement du port	-	Absence de grue de levage mais présence de quais mises à l'eau et Fenwicks	
	3.3 Nombre de rotation par jour	+	Jusqu'à 3 rotations par jour	
Navigabilité	4.1 Intensité et type de courants	-	Courants dominants peu favorables à la navigation (Raz de Sein)	-1
	4.2 Distance île/continent	+	Distance favorable à la sortie des voiles	
	4.3 Orientation du vent	+	Orientation du vent dominant par rapport au cap souhaité souvent favorable à la navigation . Vents dominants :N/NO (source : windfinder.fr)	
	4.4 Mouvements du bateau générés par la houle et l'orientation du vent	-	Le bateau peut bouger beaucoup, notamment au niveau du raz de Sein (courants forts)	

L'analyse de l'indice NaviDAC du port de Men Brial de l'île de Sein en haute saison met en évidence des conditions de navigation difficiles au départ du continent, ce qui impliquerait que toutes les liaisons ne puissent pas être assurées en fonction de la météo. De plus, les conflits d'usages sont aussi importants, ceci est dû à la présence d'un unique port qui concentre tous les flux (fret et passagers) dans une zone active de l'île. Au vu de cet indice, la mise en place d'une liaison à la voile semble très compromise en haute saison. À l'inverse, en basse saison, l'indice NaviDAC du port de Men Brial, met en évidence deux critères favorables à la mise en place d'une liaison à la voile, les conflits d'usages sont aussi moindres, mais les conditions de navigation restent difficiles. Cependant, dans ce cas il serait peut-être envisageable de mettre en place une ligne à la voile mais uniquement pour le fret non urgent et non sensible, comme du matériel pour des chantiers ou le transport de déchets.



Figure 24 : Indice NaviDAC du port de Men Brial en haute saison



Figure 25 : Indice NaviDAC du port de Men Brial en basse saison

Enfin, l'application de l'indice NaviDAC aux cas de Belle-Île-en-Mer et de Sein donne un aperçu de son utilisation et permet de mieux évaluer le type de ligne à la voile possible à exploiter ainsi que leur mise en place. Il est important de rappeler que cet outil a été conçu pour être simple d'utilisation et peut ne pas prendre en compte des détails plus spécifiques à chaque île.

II. Confronter la réglementation maritime à la propulsion vélique

1. Des lois non adaptées à la singularité des navires à voile

La propulsion par le vent dans la réglementation est uniquement perçue sous la perspective du voilier. Il est défini comme : « un navire propulsé au moyen de voiles, même s'il est doté d'une propulsion mécanique à des fins auxiliaires et d'urgence » (division 223, Article 223.03, Définitions). Cette définition utilisée dans la réglementation des navires à passagers « effectuant des voyages nationaux » se retrouve dans les divisions réservées au transport de passagers en plaisance, ainsi que pour les navires à utilisation commerciale. Elle est néanmoins absente de la division réservée au

transport de passagers à l'international. Pour ce qui est du transport de marchandises, elle est réservée aux navires de moins de 500 de jauge brut (div. 222).

Cette définition restrictive pose trois problèmes :

- (1) Elle exclut la possibilité qu'un grand navire à voile (de jauge brute supérieure à 500 UMS) puisse transporter des marchandises.
- (2) Elle exclut la possibilité d'utiliser un voilier à des fins commerciales pour le transport de passagers à l'international.
- (3) Elle ne prend pas en compte les autres formes de technologie de propulsion par le vent, que ce soit pour le transport de passagers, comme de marchandises.

Si les deux premiers points soulevés relèvent davantage du transport au long cours, le troisième est une contrainte importante pour le développement de la propulsion par le vent à destination des îles, de même que pour le cabotage en général. En effet, il existe aujourd'hui un vide juridique sur la prise en compte des nouvelles technologies de propulsion vélique qui participe à la complexité de leur démocratisation.

En outre, la propulsion par le vent (quel que soit le système de propulsion utilisé) n'est considérée qu'à la marge pour le transport de marchandises en particulier. De fait, en dessous de 500 de jauge brute, il n'existe que deux possibilités pour le transport de marchandises :

Les navires de charge, de moins de 500 de jauge brute, une classe encadrée par la division 222 du règlement sur la sécurité maritime. Cette classe permet la mise en place de lignes de transport régulières mais est soumise à de nombreuses contraintes financières dont la certification du navire, la prise en charge des marchandises au chargement et déchargement par une équipe de dockers, etc.

Les navires d'utilisation commerciale, encadrés par la division 241 du règlement sur la sécurité maritime. Il s'agit d'un statut moins complexe à obtenir, mais limitant grandement les possibilités de l'activité entreprise (pas de ligne régulière, tonnage de fret transporté réduit, interdiction d'utiliser tout appareil de levage embarqué à l'exception du gréement s'il était conçu à cette fin, etc.). Ce statut encadre notamment le transport de marchandises à bord des bateaux traditionnels définis comme : « tout type de navire à passagers historique conçu avant 1965, ainsi que les répliques de ces navires, construites essentiellement en matériaux d'origine, y compris les navires conçus pour encourager et promouvoir les métiers et la navigation traditionnels, qui servent également de monuments culturels vivants, exploités selon les principes traditionnels de la navigation et de la technique ».

Témoignage d’A. Etourneau, président de l’association Les Caboteurs de Lune :

« Pour les vieux gréements, la France est assez sévère, le chargement maximum est limité à 2 tonnes. Il faut donc en général multiplier les bateaux pour transporter des quantités importantes de marchandises. Les contrôles et douanes françaises sont également compliqués à passer. »

Concernant le transport de passagers, il est clair que si la législation permet le transport de passagers à travers les divisions 223, ou 241 (Respectivement “navires à passagers effectuant des voyages nationaux” et “navires de plaisance de longueur égale ou inférieure à 24 mètres à utilisation commerciale”), le statut de NUC (Navire à utilisation commerciale) ne permet pas la mise en place de lignes régulières et celui de NAP (Navire à passagers) est particulièrement complexe à obtenir, notamment du fait des normes de sécurité imposées. Aussi, la certification NAP coûte cher...

A ces difficultés s’ajoutent celle du transport hybride, limité à 12 passagers maximum dans chacun des cas précédents et parfois soumis à des demandes de dérogation.

« Lors de ce transport de sel, il fallait demander des autorisations au CNSN car il y avait à la fois transport de marchandises et de passagers. Ils ont eu une dérogation car la quantité de sel était plutôt faible (environ 10t). Ce transport était demandé par l’entreprise Ty an Holen (Saunier). » (Entretien avec J.J. Léon, Association An Test, 26 octobre 2022)

L’ensemble de ces sujets nous ont été rapportés au cours de nos différents entretiens, tous ont témoigné de l’importance de travailler à l’amélioration des réglementations actuelles. L’entreprise Sailcoop s’est directement saisie du problème et travaille en étroite collaboration avec le ministère de la mer et les affaires maritimes pour les projets de transport de passager à la voile. “Il y a une nouvelle législation à inventer avec les affaires maritimes pour les bateaux à voile ! [...] Elle n’est pas adaptée, pourtant c’est un référentiel pour n’importe quel projet ». (Marc Rohou, responsable commercial pour la Recouvrance).

2. Un flou juridique sur les statuts attribués aux différentes activités

La réglementation du transport maritime est segmentée par type d’activité et de navire, en tout, 6 divisions encadrent les activités commerciales de transport de fret et de passagers. Chacune établit les conditions préalables à l’obtention de la certification du navire, depuis la construction du bateau jusqu’à son exploitation. En France, la législation est éditée par la Direction des Affaires

maritimes, elle est complétée par les traités internationaux et la réglementation imposée par l'OMI (Organisation maritime internationale).

Quelle division pour quelle activité ?

Le transport de marchandises

Le transport de marchandises est encadré par les divisions 221, 222 et 241-7. C'est la taille du navire, mais aussi sa capacité de chargement et le type d'activité effectué qui va déterminer quelle est la division à prendre en compte.

Tout d'abord, dans le cas d'un navire de charge conventionnel, deux catégories de navires sont distinguées. Les navires de charges de Jauge Brut inférieure à 500, qui dépendent de la division 222, et les navires de charges de jauge brute supérieure à 500, qui dépendent de la division 221. Attention néanmoins, car le calcul de jauge dépend de la taille du navire (moins de 24 mètres ou plus de 24 mètres pour le transport de fret). Ces deux premières catégories concernent la majorité des navires de transport de marchandises depuis le voilier cargo de Grain de Sail, jusqu'aux porte-conteneurs géants de la société Evergreen. L'attribution d'une certification du navire est nécessaire à sa mise en opération, elle est délivrée par une société de classification.

Une troisième possibilité est l'utilisation d'un bateau traditionnel au sens défini par la division 241-7 (voir plus haut pour plus de détails).

Le transport de passagers

Le transport de passagers est lui aussi divisé en trois catégories : les divisions 221, 223 et 241. Néanmoins cette fois-ci, c'est la zone de navigation qui va définir la division de référence.

La division 223 concerne les navires à passagers (ou NAP) effectuant des voyages nationaux, là où la division 221 concerne elle les navires à passagers effectuant des voyages internationaux. Tout comme pour le transport de marchandises, ces certifications sont attribuées par des sociétés de classification, soumises à des inspections et révisions.

La dernière possibilité concerne uniquement les navires de moins de 24 mètres. Il s'agit des navires à utilisation commerciale (ou « NUC »), pouvant accueillir jusqu'à 30 personnes à bord d'un voilier et 12 si le navire est à moteur. Néanmoins, il est interdit pour un NUC d'effectuer des lignes régulières. Ce statut est encadré par la division 241.

Le transport de marchandises ET de passagers

Cette forme hybride est peu répandue et complexe à mettre en place dans le cas des navires de moins de 24 mètres. En effet, le statut NUC permet l'import de marchandises (tonnage de marchandise faible) ET de passagers en nombre inférieur à 12. Ces voyages occasionnels (car, pas de ligne régulière possible) sont souvent soumis à des demandes de dérogation spéciales.

Autrement, l'import de marchandises est possible pour les navires à passagers à condition que des cales dédiées soient aménagées (voir plus de détails div. 221-223). C'est notamment le cas des navettes de la compagnie Océane par exemple, qui relie Lorient à Groix avec un navire roulier comme le Breizh Nevez I. Ce type de navire est défini comme : Navire roulier à passagers : un navire transportant plus de douze passagers, doté d'espaces rouliers à cargaison ou d'espaces de catégorie spéciale, tels que définis à l'article 223a-II-2/02.

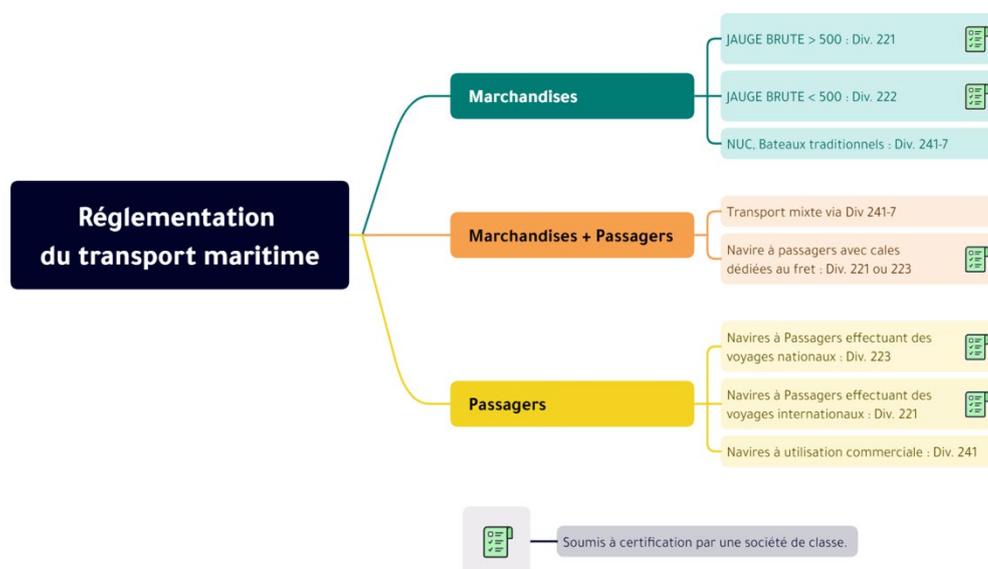


Figure 26 : Carte mentale récapitulative par type d'activité

En plus de la réglementation sur la construction des navires et leur mise en opération, l'état du pavillon qui immatricule le navire à un pays, vient compléter les droits et devoirs de l'armateur. Un grand nombre d'armateurs choisissent des pavillons particulièrement avantageux (équivalent maritime des paradis fiscaux) et peu respectueux des droits des marins aussi appelés pavillons de complaisances. Mais d'après nos entretiens, les pavillons français restent attractifs :

La Recouvrance, tout d'abord, est sous pavillon RIF plaisance, ce pavillon est intéressant pour l'armateur et les marins car les marins sont exonérés d'impôts et l'armateur bénéficie d'une exonération partielle des charges employeurs, entre 11 et 33%. Marc Rohou nous explique que ce pavillon a été créé pour concurrencer les pavillons rouges des yachts de luxe anglais. « Les Pavillons rouges rassemblent l'ensemble des pavillons du Commonwealth mais aussi Malte par exemple. Les

pays sous pavillon rouge sont souvent des paradis fiscaux, donc particulièrement intéressants financièrement pour les armateurs. D'où le besoin d'un RIF plaisance attractif ».

Pour le commerce, nous avons pu discuter avec Loïc Briand, armateur de Grain de Sail. Il nous a expliqué que le RIF (commerce, Registre International français) est un pavillon "efficace" car il permet de défiscaliser. Cela notamment grâce à l'article 39-C du code des impôts via un "suramortissement". C'est un pavillon qualifié de banal, au même titre que celui du Panama ou autre. Il est classé 30e parmi les "White flags", pavillons blancs (classement du Memorandum of Understanding on Port State Control). Pour rester objectif, il faut tout de même noter une chute de la France dans ce classement qui classe les pavillons en fonction des contrôles réalisés sur l'année. Après avoir occupé la 1ère place en 2014, elle a chuté en 2019 à la 15e place et se situe aujourd'hui à la 30e (MoU Paris, Juin 2022).

3. Des normes strictes sur la conformité des navires

Le transport maritime est une activité particulièrement stricte vis-à-vis des questions d'hygiène ou de sécurité. Avec le système de certification mis en place via les sociétés de classification, elle s'assure de la conformité structurelle du navire, ainsi que de la présence à bord de tous les équipements obligatoires (canots de sauvetage, gilets, feux de détresse, etc.). Cette mise en conformité est obligatoire pour les principales divisions présentées précédemment (div. 221,222,223). La certification a un prix important pour les armateurs de petits caboteurs (compter entre 20 000€ et 60 000€ pour un bateau de moins de 24 mètres d'après T. Omnes), de plus une révision approfondie doit être effectuée tous les 5 ans (Livre Blanc, Wind Ship, 2022) et une inspection visuelle périodique régulière (tous les 6 mois). De ce fait, il est parfois envisagé de réduire la taille du projet pour ne pas avoir à rentrer dans la réglementation lourde des sociétés de classe. Pour cela, le mieux (selon Loïc Briand) serait de partir sur un bateau de moins de 25 mètres. Cela permet de n'être assujettis qu'à l'État du pavillon et d'éviter les problèmes de classe. "Au-dessus de 25 mètres, il y a trop de contraintes liées aux sociétés de classes". Pour poursuivre dans cette idée Loïc s'interroge : "Est-ce que [dans le cas de la desserte des îles] ça ne vaut pas le coup de créer un petit bateau hors réglementation ? Avec simplement une formation niveau capitaine 200". Dans ce cas, il s'agirait de transporter des passagers et un peu de fret » (jusqu'à 5% de la capacité totale du bateau).

La mise aux normes des navires à usage commercial et des navires à passagers pour l'obtention du permis de navigation nécessite de nombreux tests très coûteux. Pour la Recouvrance, la totalité des travaux et des certifications a coûté 750 000€. Le permis de navigation est obligatoire pour tous les bateaux ayant une activité commerciale (rémunérée), il est donné tous les ans après une inspection

par les affaires maritimes. Ils évaluent les parties techniques du navire mais aussi l'aspect social (vérifient que les marins ont des contrats normés, sont employés correctement, etc). Un marin n'a pas le droit de travailler plus de 12 heures de suite, il faut donc prévoir l'effectif de l'équipage en fonction des durées de navigation (via des fiches d'effectif). Cet effectif est défini pour chaque bateau (selon la taille du bateau, le nombre de passagers/ou le tonnage du navire et son exploitation, etc.)

Exemple pour la Recouvrance :

- 5 personnes dans l'équipage s'il y a des passagers à bord contre seulement 3 s'il n'y a pas de passagers à bord.

Malheureusement pour les armateurs, la certification du navire n'est pas la seule obligation légale onéreuse. En ce qui concerne le transport de marchandises par exemple, tous les bateaux inscrits comme « navire de charge » au sens des divisions 221 et 222 ont l'obligation de faire appel à une équipe de dockers pour le chargement et le déchargement des navires. Cette obligation peut contraindre l'armateur dans le choix de son port d'arrivée car tous les ports ne possèdent pas ce service. Si l'on prend l'exemple de l'île de Batz, le port de Roscoff ne propose pas de service de dockers « et ils ne se déplacent pas de Brest pour 3 palettes ! » (L. Briand).

Voici à titre d'exemple le prix que peut coûter un shift de 4 dockers (une journée environ) :

- 1600 € à Saint Malo
- 3000 € à Brest
- 8000 € à Saint-Nazaire (+ grue)

Ensuite, pour poursuivre sur les contraintes réglementaires portuaires, il est important d'avoir en tête que les produits labellisés biologiques et provenant de l'extérieur de l'Union européenne doivent absolument transiter par certains ports en particulier (Fin 2017, une directive européenne a obligé les produits bios à être contrôlés par la DGCCRF : Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes). À titre d'exemple, la Bretagne ne possède actuellement pas de port accrédité ce qui pousse certains acteurs comme le transporteur de marchandises à la voile TOWT à rejoindre les ports du Havre ou de Saint-Nazaire. Ce point réglementaire fait donc partie des enjeux importants pour la Région Bretagne qui nous a confirmé œuvrer pour obtenir cette accréditation.

Du point de vue de la sécurité, les navires doivent se soumettre aux diverses conventions internationales (SOLAS, COLREG, MARPOL, ...). C'est d'ailleurs à travers la convention MARPOL (Annexe VI) que l'OMI vient d'imposer le contrôle du rendement énergétique des navires via l'EEXI (Index de l'Efficacité Énergétique des Navires existants) et de l'indicateur d'intensité carbone des navires en

opération (CII). Ces deux indicateurs contraignants sont en vigueur depuis le 1^{er} janvier 2023. Ils obligent les navires de plus de 400 de jauge brute à mettre leur navire en conformité pour rentrer dans des objectifs de décarbonation de plus en plus ambitieux avec un premier objectif de 40% de réduction de l'intensité carbone des navires d'ici 2030 (par rapport à 2008). Ces deux indicateurs viennent compléter l'EEDI (Index d'Efficacité du design des navires) en place depuis 2013 (Site internet de l'OMI).

Outre le signal donné par l'OMI qui vient confirmer ses ambitions importantes sur la décarbonation du transport maritime, ces différents points juridiques constituent une réelle opportunité pour le déploiement des systèmes de propulsion par le vent. En effet, l'installation de « systèmes de propulsion par le vent auxiliaires » est directement inscrite sur le site de l'OMI parmi les actions à mener en vue d'améliorer l'intensité carbone des navires. Pour autant, il faut bien garder à l'esprit que ce « paquet » de loi (fit for 55 package) ne concerne que les navires de jauge brute supérieure à 400. Dans la plupart des cas, les navires de desserte insulaire ne sont donc pas concernés. Si cela peut apparaître comme un soulagement pour les porteurs de projets qui ne seraient pas en mesure de mener un protocole jugé comme trop lourd administrativement, il faut aussi voir qu'aucune loi n'incite aujourd'hui les plus petits navires à transformer leurs pratiques pour diminuer leur consommation d'énergie.

III. Différents scénarios adaptés à la situation des îles

Suite à l'état des lieux dressé dans les deux premières parties de ce mémoire, il est possible d'esquisser de premiers scénarios de liaisons à la voile entre et vers les îles du Ponant. Ces derniers ont été imaginés en partie par les différents acteurs rencontrés le long de cette étude. Les scénarios énoncés ci-dessous indiquent à la fois ce qui est transporté (fret, déchets, passagers...), un trajet potentiel qui sera matérialisé sur une carte, ainsi que le type de navire adapté (voilier classique ou cargo à voile) pour certains cas. Les résultats de l'indice NaviDAC expliqué précédemment (pour Belle-Île et Sein) ont également permis de vérifier la pertinence des scénarios émis. Ces propositions nécessiteraient d'être étudiées plus longuement afin de savoir si elles pourraient réellement devenir viables. Néanmoins, l'idée de cette partie est d'exprimer de manière non exhaustive un aperçu des différentes possibilités de desserte des îles à la voile.

1. Assurer la continuité territoriale des îles au continent à la voile

Comme expliqué dans la seconde partie de ce mémoire, les liaisons reliant les îles au continent sont effectuées de manière permanente par diverses compagnies maritimes, permettant la libre circulation ainsi que la subsistance des insulaires tout au long de l'année. Ces liaisons sont d'autant plus essentielles à l'arrivée de la haute saison, l'arrivée des nombreux touristes et résidents secondaires nécessite un approvisionnement plus conséquent. Pour chaque île bretonne, il a été imaginé dans quelles conditions il serait possible de proposer une liaison à la voile à la place des navires classiques. Concernant les îles de Batz et Bréhat, aucune proposition de liaison île/continent n'a été imaginée, notamment à cause des conditions de navigation difficiles et à la trop forte proximité des îles à la côte. L'intensité des courants de marées en Manche ainsi que la géographie de la côte rendront la navigation à la voile peu fiable et peu rentable vis-à-vis de la distance parcourue. D'autres solutions de décarbonation pourraient être mieux adaptées au cas de Batz et Bréhat, comme des modes de propulsion électrique ou à l'hydrogène.

De même les îles de la Manche, Molène et Ouessant, se situent dans des zones de navigation plutôt complexes et pas toujours praticables en fonction des saisons. Les vents dominants (ONO) obligent les navires à voile partant du port de Brest ou du Conquet à maintenir un cap proche du vent (angle de 45° par rapport à la direction du vent) et obligent à « tirer des bords », c'est-à-dire zigzaguer pour avancer dans la direction du vent, sans se retrouver face à lui (d'après l'entretien avec Marc Rohou de La Recouvrance). En plus d'être inconfortable, cette allure n'est pas la plus rapide et aura pour effet de faire « giter » (pencher) le navire. La desserte d'Ouessant ou Molène par un navire principalement propulsé à la voile semble donc peu pertinente, que ce soit pour du fret ou pour le transport de passagers. Dans ce cas précis, nous avons donc imaginé un cargo équipé de systèmes de propulsion vélique qui agissent en complément du moteur (par exemple des voiles ressemblant à celle d'un kitesurf). La technologie la plus adaptée dans ce cas reste à déterminer, mais devrait permettre d'utiliser le vent de manière optimale pour économiser du carburant pendant la traversée, sans contrainte de temps. L'idée serait de pouvoir transporter à la fois des passagers et du fret, comme le font actuellement les navires de la Penn Ar Bed. Il serait également intéressant dans un premier temps, et peut-être pour tester la fiabilité du cargo à voile, de transporter les déchets des îles d'Ouessant et Molène jusqu'au port du Conquet. La gestion de ces derniers ayant un certain coût pour les collectivités, il s'agit peut-être de s'associer à des entreprises privées qui puissent les valoriser ou les recycler.

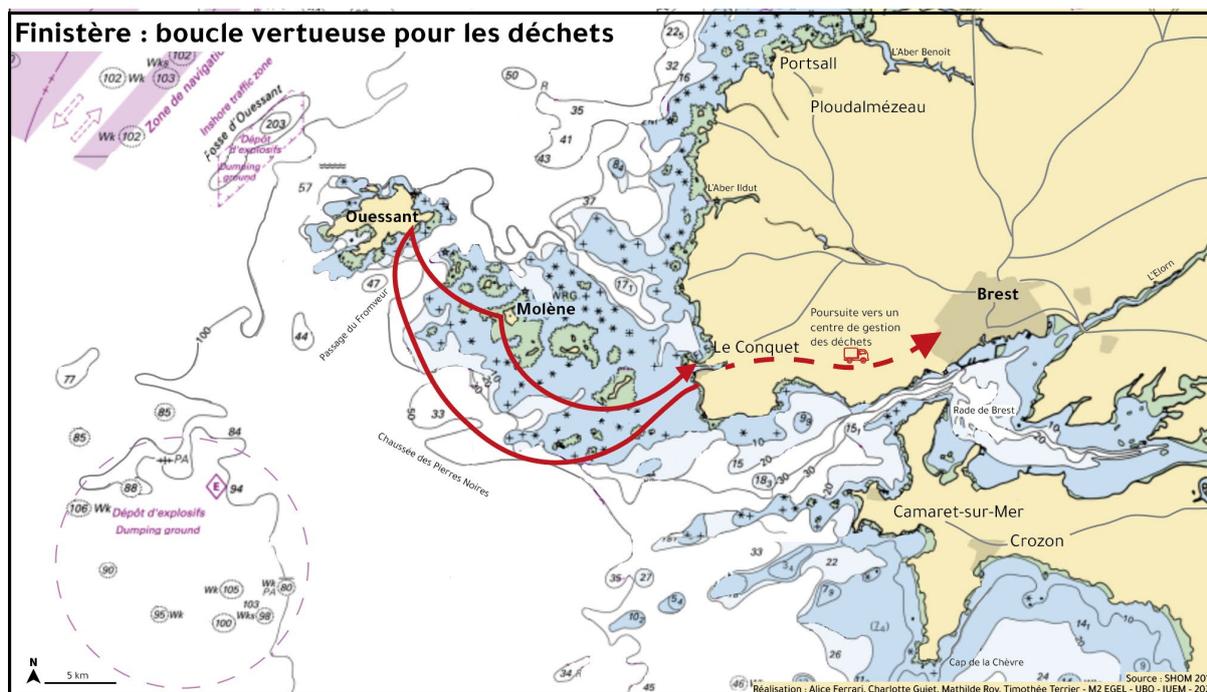


Figure 27 : carte d'une possible boucle vertueuse des déchets insulaires

Le cas de Sein est encore bien différent des autres îles bretonnes. Située au bout de la pointe du raz, l'accès à l'île à la voile peut être compromis par des courants de marée assez forts (de manière ponctuelle). Au vu des problèmes d'évacuation des déchets mentionnés dans la partie précédente, il nous semble pertinent de mettre en place une liaison supplémentaire à la voile, entre le port de Sein et Audierne. Différents navires à voile pourraient être compatibles, aussi bien des vieux gréements que des navires récents comme des catamarans. En partant d'Audierne, le navire pourrait amener des matériaux servant à la construction comme du sable ou de gravier, et revenir avec des déchets sur le continent. Comme évoqué précédemment, les îliens ont émis leur recommandation sur la durée des traversées qui ne doit pas être trop longue pour les passagers, mais aussi pour les marchandises de première nécessité. Dans le cas du transport de matériaux de chantier ou de déchets, les délais de livraison peuvent être allongés sans impacter l'organisation de l'île. Ce qui justifie le choix du navire pour ce type de liaison. Cette liaison pourrait fonctionner plus ou moins toute l'année, en fonction des conditions de vent et des horaires de marée pour le passage du raz de Sein. Le cap Sizun offre une protection non négligeable pour la navigation des voiliers partant depuis Audierne, ce qui facilite leur passage durant les saisons hivernales. Peu après le début de cet atelier, la Penn Ar Bed a annoncé la mise en service du vieux gréement Fleur de Lampaul pour le transport de fret jusqu'à Sein. Cette liaison aura uniquement lieu pendant le mois de juin, comme déjà expliqué précédemment. Cette initiative peut permettre de tester la faisabilité de la voile dans la desserte de Sein, et apporter une preuve supplémentaire aux insulaires sur la fiabilité de la propulsion vélique.

L'archipel des Glénan, situé dans la baie de Concarneau, fait partie des îles du Ponant, mais sa situation diffère de celle des autres. Classé dans un site Natura 2000, l'archipel n'abrite pas de résident permanent et le tourisme est présent uniquement pendant la haute saison. Les liaisons depuis le continent partent de différentes communes autour de Concarneau, depuis avril jusqu'à septembre. La plupart des navettes sont assurées par la compagnie "Les vedettes de l'Odet", qui, autrefois, avait un accord avec l'association du vieux gréement Corentin pour proposer des billets partagés entre les deux navires. Les passagers pouvaient aller à la voile jusqu'à Saint-Nicolas des Glénan puis revenir avec une vedette (et inversement). Ces traversées "mixtes" permettaient de faire un bon compromis entre la rapidité de l'aller-retour et l'expérience de la voile dans un cadre privilégié (d'après l'entretien avec Marc Rohou la Recouvrance). Il serait intéressant de refaire fonctionner ce type de liaison "hybride" (avec un vieux gréement ou un voilier récent) pour transporter des passagers, mais aussi des denrées alimentaires nécessaires aux quelques commerces présents sur Saint-Nicolas des Glénan. La navigation est relativement facile et agréable tout au long de la belle saison, ce qui justifie d'autant plus l'usage de la voile.

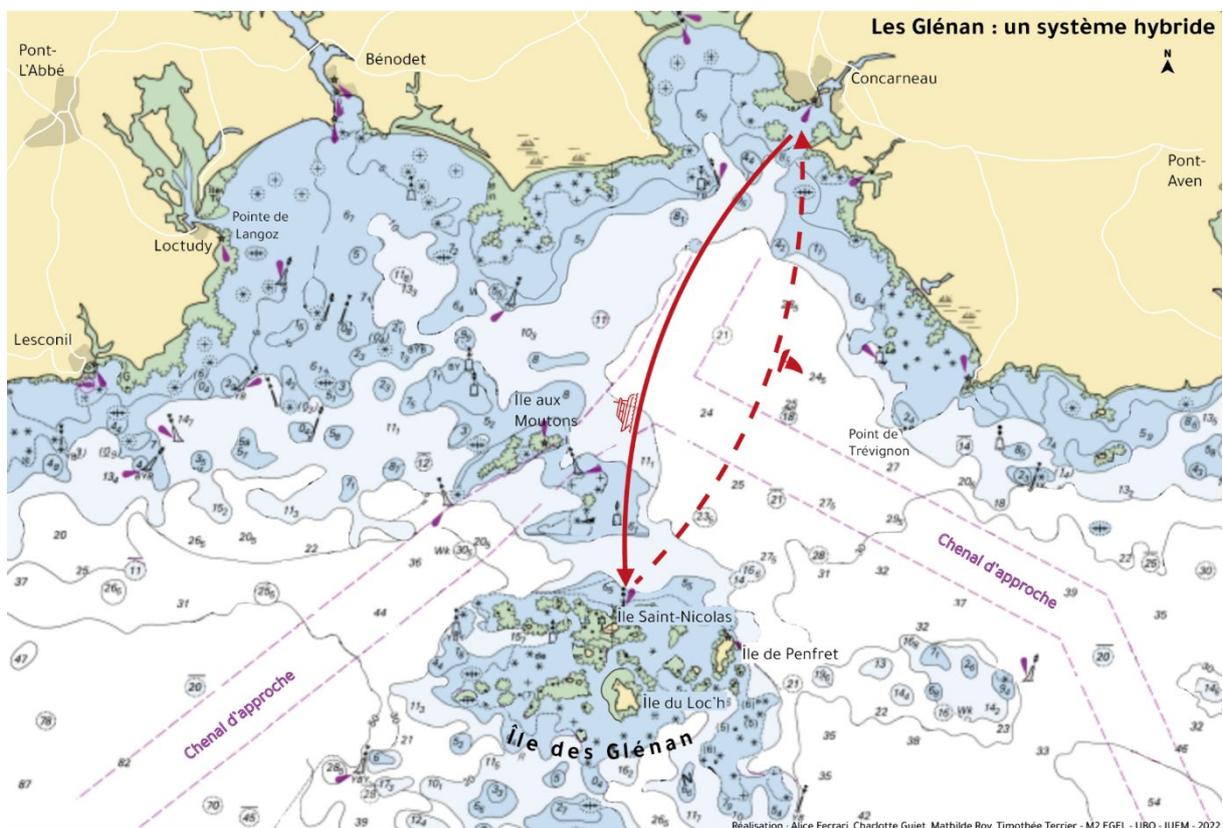


Figure 28 : carte de la desserte hybride vélique/conventionnel vers les Glénan

Dans le Morbihan, la liaison entre Groix et Lorient peut facilement se faire sur un navire à voile de type catamaran ou monocoque. En effet, les conditions de navigation (vent, houle et courant) sont souvent favorables et la distance n'est ni trop longue ni trop courte. L'unique problème concerne le port principal (Port Tudy) qui est saturé une grande partie de l'année (d'après l'entretien avec l'équipe permanente de la capitainerie de Port Tudy).



Figures 29 et 30 : Port Lay.

C'est l'un des verrous auquel se heurte la compagnie Iliens qui souhaiterait mettre en service un second catamaran pour cette liaison très fréquentée. Les autres ports, bien que peu aménagés, pourraient éventuellement accueillir des navires ayant un faible tirant d'eau (hauteur de la partie immergée du bateau). Port Lay, situé sur la côte nord de l'île est situé à peu près à la même distance de Lorient mais son entrée est très étroite et il se vide complètement à marée basse (figure 29). Sur la côte sud, l'accès au port de Locmaria implique une navigation beaucoup plus longue (contour du plateau des Chats) et se vide presque entièrement à basse mer (figure 29). Port Tudy reste le port le plus adapté, mais les compagnies de transport de passagers en concurrence à la DSP sont déjà nombreuses et ne semblent pas vouloir céder leur place (d'après l'entretien avec l'adjoint au maire de Groix). L'option de transporter du fret, toujours depuis Lorient, est peut-être à envisager puisqu'il existe moins d'entreprises concurrentielles.

2. Favoriser les circuits courts entre les îles

Une des intentions de l'atelier Courrier des îles est également d'étudier les possibilités de liaison inter-îles à la voile, notamment pour favoriser l'échange de produits locaux. Ainsi, quelques boucles ont été imaginées, en fonction des envies et idées des enquêtés.

Concernant les îles de la Manche, la seule possibilité qui nous est apparue pertinente, et qui a été mentionnée par certains insulaires, est de relier Batz et Bréhat pour le transport de passagers. L'idée ici serait de faire une boucle "terre-mer" qui partirait du port de Paimpol, facilement accessible, pour rejoindre Bréhat, puis naviguer jusqu'à Batz et enfin terminer sa course au port de Roscoff. Sur le continent, un autobus serait prévu et mis en place pour relier Roscoff à Paimpol, pour permettre aux personnes de revenir au point de départ (le trajet peut également se faire dans l'autre sens, en partant de Roscoff). Il nous a semblé important de faire partir le navire depuis Paimpol ou Roscoff qui sont des villes plus adaptées et accessibles que les ports des îles. Le choix de Paimpol est également pertinent pour la voile car il rallonge légèrement la distance pour aller à Bréhat par rapport au point de départ des navettes sur la pointe de l'Arc ouest. Les passagers ont le choix de monter dès Paimpol puis descendre ou monter à Bréhat et Batz, pour arriver à Roscoff. Certes, ce scénario constitue une offre supplémentaire qui se destine principalement aux touristes mais elle contribue à agir comme une preuve par l'exemple et comme un outil de sensibilisation. Il serait intéressant pour ce voilier de transporter également des produits des îles, notamment les productions agricoles de Batz qui a des capacités exportatrices (d'après l'entretien avec le directeur de l'entreprise Bréhat marine).

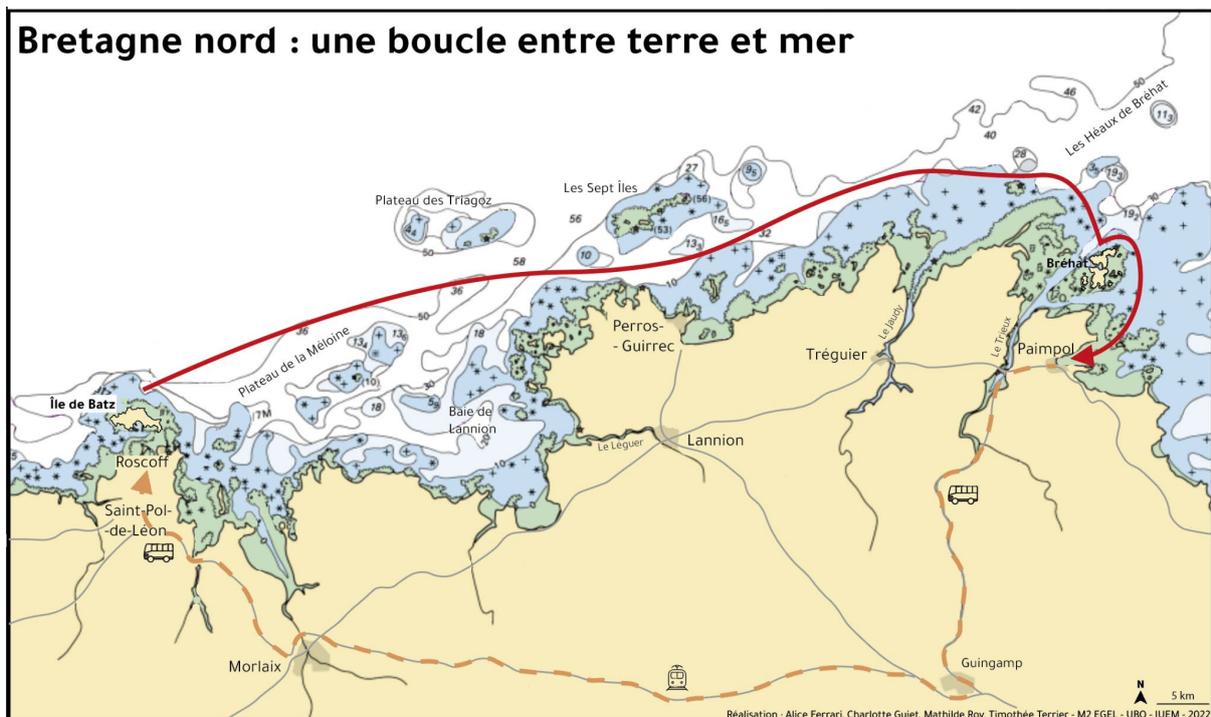


Figure 31 : boucle entre terre et mer sur la côte de granit rose

Dans le Morbihan cette fois-ci, nous avons imaginé plusieurs boucles inter-îles suite à quelques propositions des îliens. La première concerne Groix et Belle-Île, deux “grandes” îles qui comptent un certain nombre de producteurs et artisans ayant le souhait d’échanger de manière plus directe leurs produits, dont ceux portant la marque “Savoir-faire des îles du Ponant”. Comme il a été expliqué dans la partie 2 de ce mémoire, certains commerçants de Groix et de Belle-Île sont prêts à faire quelques compromis pour que leurs produits, de manière ponctuelle, puissent être transportés entre les deux îles à la voile. Les deux territoires sont relativement proches l’un de l’autre et la navigation peut se faire facilement à la voile, sauf quelques exceptions pendant l’hiver (d’après l’entretien avec Marc Rohou de La Recouvrance). Le navire pourrait faire jusqu’à 2 allers-retours entre Groix et Belle-Île, puis dormir dans un port continental, par exemple dans la rade de Lorient. En effet, la presqu’île de Quiberon présente un accès difficile, au contraire des différents espaces portuaires de Lorient qui ne sont pas complètement saturés et qui sont proches d’un centre d’activité économique. La question de la disponibilité des ports insulaires reste compliquée, mais le transport de fret peut se faire à des horaires plus flexibles, notamment tôt le matin pour éviter les heures de pointe. On peut ainsi imaginer un départ dans les premières heures du jour (à partir de 3-4 heures du matin) de Lorient, un premier arrêt à Groix une heure plus tard environ, puis une arrivée à Belle-Île dans la matinée qui pourrait se faire au port de Sauzon (au moins pendant la belle saison) pour éviter la sur fréquentation du port de Palais. Si les conditions le permettent, le navire pourrait faire un second arrêt à Groix en début d’après-midi, revenir à Belle-Île en fin de journée, puis rentrer à Lorient directement le soir.

Dans la même dynamique, nous avons pensé à une boucle entre Belle-Île, Houat et Hoëdic, avec un port d'attache (départ et arrivée) soit sur le continent, soit à Belle-Île (Sauzon ou Palais). C'est l'idée du projet de microcabotage *Caboteur des îles* qui partirait de la Trinité-sur-Mer pour desservir les îles de la baie de Quiberon. Les porteurs du projet imaginent un voilier cargo de 20 mètres qui partirait très tôt le matin et transporterait du fret en palettes environ 4 fois par semaine. En partant de la Trinité-sur-Mer, le caboteur évite la sur fréquentation du port de Quiberon en restant tout de même assez proche des îles de la baie (d'après l'entretien avec Thomas Omnes). Pour notre part, nous envisageons la même boucle, avec un navire capable de transporter des animaux à destination de l'abattoir. En effet, Belle-Île est la seule île du Ponant à posséder un abattoir réservé aux ovins, caprins, volaille et autres petits animaux. Il serait donc intéressant que les animaux élevés sur Houat et Hoëdic puissent être abattus sur Belle-Île puis revenir directement sur les îles sans passer par le continent. Il s'agit de trouver un navire adapté au transport d'animaux, comme une barge équipée de voiles amovibles et s'adaptant à différents angles de vent. En plus de dynamiser l'économie des 3 îles, cette démarche pourrait avoir un effet de mise en lien entre celles-ci, et participer à leur autonomie alimentaire.

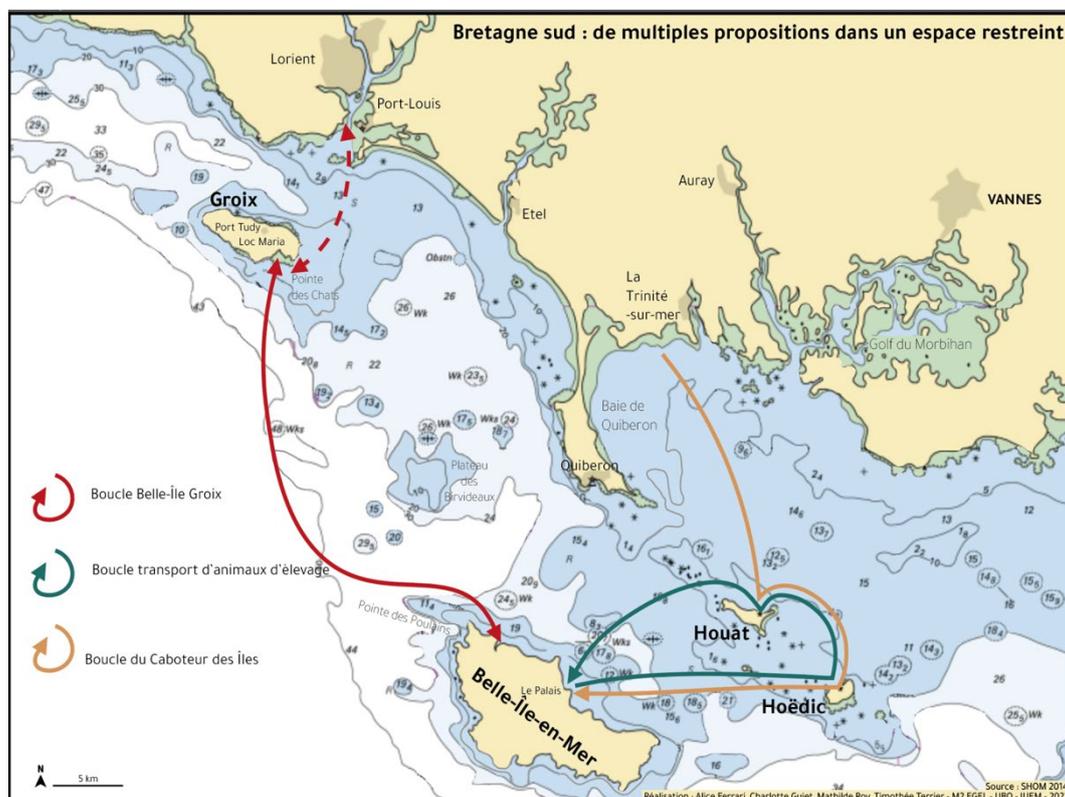


Figure 32 : Différents possibilités en Bretagne Sud

3. Développer une plateforme de cobaturage dans les îles du Ponant

L'application BlaBlaCar est à ce jour celle qui est la plus utilisée pour covoiturer et mettre facilement en relation conducteurs et passagers souhaitant partager leur trajet et les frais. Avant la création de cette plateforme, il était quasiment impossible de trouver le même type de service sur internet, mais aujourd'hui l'application est utilisée dans plus de 22 pays. Cependant, cette plateforme n'existe pas dans le cadre du transport à la voile alors qu'il existe un réel flux de passagers entre le continent et les îles du Ponant. Une plateforme comme BlaBlaCar mais à destination des personnes souhaitant effectuer leur traversée à la voile pourrait en intéresser plus d'un. C'est d'ailleurs à la suite d'entretiens avec des îliens que cette idée a émergé.

L'objectif de cette plateforme imiterait celui de BlaBlaCar, les propriétaires déposent leur annonce sur la plateforme de cobaturage en précisant le lieu de départ, la date et l'horaire de départ, le type de bateau utilisé, le lieu d'arrivée avec une estimation du temps de trajet qui pourra être calculée par l'application en fonction du bateau utilisé, le montant de la participation aux frais et le nombre de places disponibles. Ainsi, cette application permettra de mettre en relation les passagers intéressés par la traversée avec les navigateurs. Elle s'inscrit dans une volonté de diminution de l'empreinte carbone grâce à la mutualisation des trajets et promeut l'utilisation du transport maritime le moins polluant, celui de la voile. Il faut bien différencier cette initiative des plateformes comme la *Bourse aux équipiers* proposant des services de co-navigation pour lesquels il faut généralement souscrire à un abonnement permettant la mise en réseau de son annonce. Les personnes postant leur trajet sur l'application de cobaturage ne cherchent pas un/une partenaire de navigation, ils accueillent quelqu'un qui a besoin de faire ce trajet et qui pourra participer aux frais. Dans le même principe de BlaBlaCar, la plateforme de cobaturage prendra elle aussi une petite commission sur chaque voyage effectué, afin de se financer. Les raisons qui font croire que ce type d'application pourrait fonctionner sont nombreuses, il faut souligner que l'entretien ou encore la place au port d'un voilier représentent des frais importants. Ainsi, le partage des coûts lors des traversées permettrait de soulager financièrement les propriétaires de bateaux. De plus, la plateforme pourrait permettre une souplesse pour les usagers fréquents des liaisons maritimes. En effet, les rotations des DSP sont à des horaires fixes et ne permettent pas toujours aux îliens de faire l'aller-retour dans la journée s'ils ont une course à faire ou un rendez-vous sur le continent. Une application de cobaturage permettrait aux îliens d'avoir des options supplémentaires pour se déplacer et de moins dépendre des navettes habituelles. Le public visé pour ce service de n'est pas uniquement les îliens, même s'ils peuvent représenter les principaux utilisateurs de manière fréquente. Les touristes souhaitant se rendre sur les îles pourront

de même utiliser l'application comme alternative aux liaisons classiques en ferry. Ce serait une manière pour eux d'utiliser un transport plus écologique et solidaire. De plus, cette application participerait à désengorger les ports principaux, car en fonction des traversées les voyageurs ne partiraient pas nécessairement des mêmes ports que ceux utilisés par la DSP ou autres compagnies maritimes privées.

L'initiative de développer une plateforme de cobaturage entre particuliers a déjà été initiée par quatre Morbihannais qui avaient à cœur de renforcer la solidarité et de réduire l'empreinte carbone des transports. Le projet visait lui aussi les petites traversées, quel que soit le type de bateau, entre deux ports ou entre un port et une île (Eco-Bretons, 2015). Ce projet associatif initié en 2015 n'existe plus aujourd'hui. Le site n'avait pas pour but de générer des bénéfices, il se peut que des problèmes de financements aient mis un terme au projet.

Lors de nos entretiens sur les îles, plusieurs producteurs ont émis le souhait de pouvoir exporter leur production à la voile. L'idée d'un cobaturage à destination des professionnels pourrait leur permettre de livrer leur marchandise à moindre coût, d'une façon plus écologique, ce qui serait aussi une valeur ajoutée à leur produit. La plateforme utilisée pour mettre en relation des propriétaires de bateaux et des professionnels fonctionnerait sur le même principe que celle développée en amont. En prenant l'exemple des producteurs de vins et spiritueux des îles du Ponant, le marché du transport à la voile grâce aux particuliers pourrait se développer et se mettre en place facilement. Les producteurs exportent généralement quelques cartons par mois, ainsi avec une application de cobaturage ils pourraient entrer en relation avec des particuliers qui font la traversée qui les intéresse pour leur livraison en échange d'une participation aux frais. Un producteur de spiritueux de Belle-Île expliquait que lorsqu'il veut exporter quelques-unes de ses bouteilles à destination des îles du Ponant, comme l'île de Groix, il est contraint de livrer ces dernières sur le continent pour qu'elles repartent ensuite sur Groix. Tandis que si un particulier propose de faire la traversée Belle-Île/Groix, ce serait plus intéressant pour le producteur de passer par l'application. Cependant ce type de service est variable en fonction des saisons, le producteur ne peut pas baser toutes ses livraisons sur ce principe. Mais dans l'optique où une plateforme de cobaturage se met en place et prend autant d'ampleur que BlaBlaCar, cela peut devenir intéressant pour les petits producteurs des îles du Ponant, notamment pour exporter ponctuellement leur production à la voile. Finalement ce système de Cobaturage à destination des professionnels se base presque sur le principe du troc, d'échanges de services, de « débrouille », qui est très utilisé et intégré par les insulaires (d'après les entretiens avec différents îliens).

Pour conclure, il est important de notifier que la plupart des scénarios présentés ci-dessus pourraient et devraient être envisagés lors du renouvellement de la flotte des DSP, ou de manière générale lors

du renouvellement des contrats. En effet, pour que les projets de transport à la voile cessent d'être des offres supplémentaires, il est nécessaire que les collectivités s'emparent des enjeux de la décarbonation et donnent aux compagnies maritimes des moyens financiers pour engager une transition de la flotte. Il serait intéressant par exemple de commencer par acquérir un cargo à voile ou un voilier de type catamaran à la place d'une vedette à moteur, ou du moins de prévoir des navires pouvant accueillir des équipements de propulsion par le vent (exemple : libérer de la place sur le pont). Il suffit de quelques initiatives qui agissent comme preuve de concept afin d'amorcer sérieusement la réflexion de liaisons maritimes par propulsion vélique. L'initiative de la DSP avec la mise en place de la Fleur de Lampaul s'inscrit dans cette dynamique. En effet, ces réflexions ont débuté au niveau de la région Bretagne, mais restent souvent figées pour des raisons budgétaires ou de fiabilité du modèle. Néanmoins, il est prévu que les futures navettes de la Penn Ar Bed soient aménagées de manière qu'elles puissent recevoir des motorisations alternatives (hydrogène, électrique). Mais d'autres contraintes intrinsèques aux territoires insulaires freinent encore aujourd'hui la mise en place de lignes à la voile, notamment pour les îles d'Ouessant et Molène. La navigation en mer d'Iroise est difficile, "c'est l'une des mers les plus dangereuses du monde" (d'après l'entretien avec le directeur de la Penn Ar Bed). Différentes solutions doivent donc être envisagées, en fonction des contextes singuliers des îles du Ponant, et soutenues davantage par les pouvoirs publics.

IV. Favoriser l'émergence de la propulsion vélique : un projet politique

1. *Le financement des projets*

Le financement des projets de propulsion par le vent est souvent la partie la plus complexe. Qu'il s'agisse de l'installation de systèmes propulsifs en retrofit ou d'une nouvelle construction de navire, les financeurs ont encore du mal à s'engager sans réelles assurances de rentabilité et de performances des technologies. Si les premiers retours d'expérience commencent à arriver, il manque encore un système d'évaluation harmonisé qui permette à l'armateur, comme au financeur d'avoir une base de référence commune. Pourtant, l'arrivée de nouvelles technologies sur le marché a grandement participé au changement de regard des banques sur le transport propulsé par le vent. Philippe Renaudin, responsable de la filière maritime chez Banque Populaire Grand Ouest (BPGO) nous a fait part de ce changement de perspective : « L'investissement dans la propulsion vélique c'est un phénomène qui s'est accéléré depuis 4-5 ans. À l'époque, il y a 10 ans, ces pionniers étaient encore vus comme des idéalistes. Aujourd'hui, avec l'aboutissement des premiers systèmes de propulsion innovants, la propulsion par le vent est vue comme "une solution de décarbonation fiable et crédible

». Un autre levier important relevé par M. Renaudin est l'intérêt des chargeurs pour la propulsion vélique et la décarbonation en général. « S'ils n'ont pas une conviction assez forte de la nécessité de demander un transport plus vert, alors il sera compliqué de faire changer les choses », selon lui, la demande doit donc prioritairement venir du marché.

Pour financer les projets, deux possibilités sont envisageables chez BPGO : le financement, ou l'investissement. La différence entre les deux est une simple question de temporalité, nous précise Philippe Renaudin. En effet, lors du financement d'un projet, la banque a besoin d'assurances sur une rentabilité (ROI ou retour sur l'investissement) rapide. De ce fait, il est demandé à tout projet candidat l'*equity* (« équilibre financier », soit la moitié des fonds demandés) en fonds propres. La BPGO fonctionne en obligations convertibles, c'est-à-dire qu'elle convertit le montant perçu en dettes remboursables sur une période de 6 à 10 ans. La BPGO peut aussi intervenir en tant qu'actionnaire du projet. Dans ce cas, elle est consciente que le projet nécessite encore un temps de maturation et les délais accordés pour le remboursement du prêt seront plus longs.

D'autres solutions pour le financement sont en cours de développement. Deux d'entre elles sont présentées dans le livre blanc de l'association Wind Ship :

- Des dispositifs fiscaux incitatifs sont en cours d'amélioration dans le cadre du Fontenoy du Maritime. Le suramortissement des systèmes de propulsion par le vent en fait partie. Il doit être amélioré pour être réellement applicable et efficace, et retravaillé pour ce qui relève de la catégorisation « propulsion auxiliaire », qui, en raison de la formule utilisée actuellement, pénalise la majorité des projets de propulsion par le vent.
- Des modèles de leasing sont étudiés, afin de faire porter les coûts d'équipement non sur des dépenses d'investissement (CAPEX) mais sur des dépenses d'exploitation (OPEX). En effet, si un navire est amené à être désarmé, les éléments du système propulsion par le vent peuvent être démontés et réinstallés sur une autre unité.

2. Le rôle des politiques publiques

Au cours de cette étude, l'importance du soutien politique des projets de propulsion par le vent a souvent été abordée comme un sujet essentiel. Si cela peut passer par le financement des projets, il s'agit surtout d'intégrer ces initiatives dans le paysage actuel. De fait, pour Thomas Omnès, il sera compliqué de trouver un modèle économique viable qui ne prend pas en compte une aide de la Région. Il déplore le fait que le dernier appel d'offres pour la DSP ne comprenne pas une composante environnementale. L'idée pour lui est aussi d'arriver à les [la Région] faire réfléchir en ce sens.

Impliquer les politiques publiques peut aussi passer par un business model adapté. Ainsi, si Thomas Omnès et ses collègues n'ont pas encore décidé du statut juridique de leur entreprise, ils pensent à une SCIC ou une SCOP. L'intérêt de la SCIC serait de pouvoir associer les collectivités (comme l'AQTA, communauté de commune de Auray-Quiberon Terres atlantiques) au projet en tant que sociétaire. Il reste encore à voir si elle serait intéressée et sous quelles conditions. Avoir une communauté de communes parmi ses sociétaires permet d'intégrer le projet au territoire et faciliter la communication avec les acteurs locaux. Pour poursuivre sur l'exemple de Thomas, c'est le cas sur la question de la place au port, particulièrement difficile à obtenir. Pouvoir compter sur l'appui des politiques publiques facilite grandement la réalisation de telles démarches.

Enfin, il est important de parler du contexte politique actuel particulièrement favorable au développement de projet de propulsion par le vent. Les différentes feuilles de routes de la Région Bretagne sur le vélique ont déjà été évoquées précédemment. Il faut leur ajouter la récente stratégie de planification de la façade Nord Atlantique NAMO qui a inscrit la propulsion par le vent des navires dans deux de ses fiches actions. DE-OSE-I-1-AF1 : Développer le transport maritime à la voile et TE-OSE-II-3-AF1 Accélérer la transition énergétique des îles du Ponant mettent toutes les deux en avant la nécessité de développer la propulsion vélique sur le territoire. Ce soutien est particulièrement important, car au-delà du message qu'il porte, il ouvre à des possibilités de financement, notamment par les politiques publiques.

3. Vers une mise en lien des acteurs économiques des îles

Au travers de l'enquête qualitative réalisée au long de cette étude, plusieurs points pratiques et techniques sont ressortis pour faciliter la mise en place d'une desserte à la voile. Plusieurs conseils et avis nous ont été donnés par les insulaires, mais aussi par les enquêtés vivant sur le continent et ayant un lien avec le monde maritime.

Au-delà de ces aspects opérationnels, un besoin plus global a été exprimé par différentes personnes ; celui de la mise en lien des acteurs du maritime et ceux concernés par la desserte des îles. Les insulaires, les marins, les commerçants, mais aussi les élus, les banquiers et les architectes ont besoin de se réunir pour faire un état des lieux des opportunités et contraintes afin de construire collectivement des solutions allant dans le sens de la transition énergétique. Cette dernière peut parfois faire peur, notamment aux résidents des îles qui ont conscience d'être fortement dépendants des énergies fossiles pour leurs déplacements. Néanmoins, il convient de ne pas "subir" cette transition, mais plutôt de l'amorcer progressivement, dans de bonnes conditions.

Pour cela, il est nécessaire de faire du lien entre les différents porteurs de projet et les personnes compétentes ou intéressées afin de “capitaliser les informations et faire vraiment avancer les choses” (d’après l’entretien avec l’entreprise Alternav à Groix). Comme nous l’ont suggéré certains, il pourrait être intéressant d’organiser régulièrement des séminaires “inter-îles” pour inviter les personnes concernées à se questionner sur les possibilités de dessertes à la voile (ou décarbonées) dans les îles. Ces rencontres pourraient avoir lieu dans le cadre du Festival des Insulaires par exemple, pour garder un esprit festif et communautaire. L’objectif ici est de créer un espace d’échange et de dialogue dont les insulaires et autres personnes intéressées puissent se saisir, et pendant lequel ils se sentent écoutés et compris. La mise en commun des idées et compétences ne peut qu’être bénéfique pour ce type de projet qui nécessite une vision systémique des problématiques liées au transport maritime vers les îles. Il ne faut pas oublier que cette compétence appartient à la région, ce qui peut paraître un peu trop “loin” pour un insulaire qui n’est pas engagé dans la vie politique de son territoire. C’est pour cette raison qu’il est essentiel que les différentes parties prenantes se rencontrent, pour mieux se comprendre et réfléchir de manière collective à des solutions adaptées aux contextes particuliers de chaque île.

En discutant plus longuement avec les insulaires, nous nous sommes également rendu compte que ces derniers aimeraient avoir des lieux collectifs et autogérés sur leur île afin de pouvoir se rencontrer, favoriser l’acculturation avec les différentes générations et également pour pouvoir aborder les thématiques environnementales. Ces tiers-lieux pourraient être à la fois un outil de mise en lien, mais permettraient également d’inciter les insulaires à se mettre ensemble “autour de la table” pour discuter, quel que soit leur statut ou fonction. La décarbonation du transport maritime entre les îles du Ponant, et plus particulièrement la migration vers la propulsion vélique est un projet politique qui ne pourra fonctionner que si les personnes concernées et responsables dédient des temps de réflexion et d’intelligence collective à celui-ci. C’est un levier d’action puissant et simple à mettre en place à court terme, qui pourra porter ses fruits dans les prochaines années à venir.

Conclusion

Au travers de cet exercice d'atelier, nous avons pu appréhender les différentes problématiques liées à la desserte des îles du Ponant, notamment grâce à une enquête qualitative réalisée auprès des insulaires ainsi que des professionnels du secteur maritime. Ces différents entretiens ont permis de révéler les contraintes, les besoins, mais aussi les opportunités sur les possibilités d'introduire le mode de propulsion vélique pour les liaisons maritimes.

Face aux conséquences du changement climatique, les ambitions sur la transition énergétique du transport maritime à l'échelle nationale et européenne sont fortes. Dans le cas des îles du Ponant, et plus particulièrement des îles bretonnes, il s'agit de s'adapter à des contraintes spécifiques du fait des contextes singuliers portés par chaque territoire insulaire. Aujourd'hui, la fiabilité et la pertinence de la propulsion vélique ne sont plus à démontrer, néanmoins il faut pouvoir trouver des solutions et des scénarios compatibles avec l'accès et la disponibilité des ports insulaires. Le développement de l'indice NaviDAC répond en partie à ces critères, et se propose également comme un outil de diagnostic pour faciliter la mise en place d'une ligne à la voile dans les îles du Ponant. Il s'avère que certaines îles, par leur situation économique et géographique ne semblent pas être des territoires propices au développement de lignes maritimes à la voile, notamment les îles en Manche et les îles du Golfe du Morbihan. En revanche, à Belle-Île, Groix et Sein, de nombreuses réflexions sont déjà amorcées pour intégrer des navires en propulsion vélique au sein de la flotte actuelle. Pour le transport de fret, la question du marché n'est pas toujours évidente, elle dépend fortement des activités économiques présentes sur les îles. L'idée d'échanger des produits labélisés Savoir-Faire des îles du Ponant peut en effet être un prétexte pour utiliser la voile, en favorisant la mise en lien des insulaires. Néanmoins, la logique sur les îles ne se tourne pas vers l'export, mais plutôt vers l'import pour satisfaire les besoins des îliens. En parallèle, la piste du transport des déchets semble être intéressante à différents niveaux, notamment car les flux sont réguliers et compatibles avec un transport plus lent tel que la voile. Il nécessiterait tout de même de veiller à prendre en compte le circuit logistique terrestre, et le coût que cela implique.

Le manque de temps a été un facteur limitant pour cette étude et nous a amenés à faire des choix concernant les périodes de terrain. Nous aurions apprécié visiter chacune des îles afin de pouvoir recueillir davantage de témoignages et d'idées. Dès le début de cet atelier, nous avons commencé à créer un questionnaire afin d'évaluer les besoins des insulaires sur le transport maritime dans l'objectif d'adapter des liaisons en propulsion vélique pertinentes pour leur usage. La diffusion ainsi que le

traitement des données n'auraient malheureusement pas pu être réalisés dans les délais imposés par le cahier des charges. Les réflexions initiées dans ce mémoire, notamment sur l'indice NaviDAC et les scénarios mériteraient d'être poursuivis dans le cadre d'une plus longue étude, notamment en allant enquêter sur d'autres îles (Batz, Ouessant, Molène, île d'Yeu, île d'Aix).

Enfin, il nous semble que le développement d'une nouvelle offre de liaison à la voile doit se faire en concertation avec les différentes parties prenantes, et nécessite d'être intégrée par les compagnies maritimes en DSP ainsi que les collectivités. La décarbonation de la desserte insulaire est un projet politique nécessitant les compétences de nombreux secteurs, publics et privés ainsi que l'expérience et le récit des îliens. La coopération de ces différents acteurs apparaît comme un levier d'action efficace pour répondre au défi de la transition énergétique, en essayant de satisfaire les impératifs de chacun. Cette étude riche en expériences nous a permis de nous familiariser davantage avec la méthodologie des entretiens. Elle nous a aussi confronté aux différentes volontés politiques, levier important de la décarbonation du transport maritime. Nous en retenons de nombreux enseignements et de belles rencontres comme en témoigne ce mémoire.

Bibliographie

- Association Les Îles du Ponant. (2018). *L'essentiel—Les îles du Ponant*. https://www.iles-du-ponant.com/wp-content/uploads/Documenter/Missions_chiffres_cles/AIP-essentiel-2018-WEB.pdf
- Association Wind Ship. (2022). *Livre Blanc : La propulsion des navires par le vent*. <https://www.wind-ship.fr/livre-blanc>
- Association Wind Ship. (2022). *Note de Synthèse : « La filière française des navires propulsés par le vent est prête à fournir un tiers du marché mondial [...] »*.
- Banel, É. (2015). Le shipping sur la voie de la transition énergétique. *Revue Défense Nationale*, 784(9), Art. 9. <https://doi.org/10.3917/rdna.784.0071>
- Baron-Yellès, N. (1995). Les insulaires : Françoise Péron, Des îles et des hommes, l'insularité aujourd'hui. *Annales de géographie*, 104(583), 328-329. https://www.persee.fr/doc/geo_0003-4010_1995_num_104_583_13909
- Bateau de charge dit Fée de l'Aulne*. (s. d.). Consulté 2 février 2023, à l'adresse <https://www.pop.culture.gouv.fr/notice/palissy/PM22002074>
- Belle-Île. La navette Iliens repart pour la saison 2022*. (s. d.). <https://www.ouest-france.fr/bretagne/le-palais-56360/belle-ile-la-navette-iliens-repart-pour-la-saison-2022-cdd9e3c6-ba50-11ec-85d5-b1fae7352d85>
- Brigand, L., Le Demez, M., Fichaud, B., Couix, G., Boucher, A., & Zarbelin, P. (1986). *Les changements écologiques, économiques et sociologiques dans les îles du Ponant. Le cas de Batz, Ouessant et Groix*. (p. 200).
- Brunhes, J. (1925). *La géographie humaine* (Vol. 2). Librairie Félix Aican.
- CASE STUDY : Norled AS, MF Ampere, Ferry*. (s. d.). Studylib.Net. <https://studylib.net/doc/18723956/case-study--norled-as--mf-ampere--ferry>
- Cérino, C. (2001). *Sociétés insulaires, guerres maritimes et garnisons : Belle-Île-en-Mer au siècle de Louis XV* [These de doctorat, Rennes 2]. <https://www.theses.fr/2001REN20005>
- Christodoulou, A., Dalaklis, D., Ölçer, A., & Masodzadeh, P. (2022). Decarbonising short sea shipping operations : Examining the efforts and outcomes of a Finnish shipping line's relevant initiatives. *Conference Papers*, 200-211. https://commons.wmu.se/lib_papers/9
- Cogné, G. (2022, décembre 19). *Propulsion par le vent : Un caboteur doté d'ailes eConowind en construction en Turquie | Mer et Marine*. <https://www.meretmarine.com/fr/construction-navale/propulsion-par-le-vent-un-caboteur-dote-d-ailes-econowind-en-construction-en>

Comment le transport maritime opère sa transition énergétique—Transition écologique. (2023, janvier 17). <https://evenements.courrierinternational.com/transition-ecologique/comment-le-transport-maritime-opere-sa-transition-energetique/>

Commissariat général au développement durable. (s. d.). *Transport maritime de voyageurs. Chiffres clés transport 2021.* <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-transport-2021/17-transport-maritime-de-voyageurs.php>

Communiqué · Délégation de service public pour la desserte des îles - la Région a désigné ses deux délégataires : Keolis et Transdev · Région Bretagne. (s. d.). Région Bretagne. <https://www.bretagne.bzh/presse/communiqués-dossiers/delegation-de-service-public-pour-la-desserte-des-iles-la-region-a-designe-ses-deux-delegataires-keolis-et-transdev/>

Coutansais, C. P. (2010). Transport maritime. Entre globalisation et développement durable. *Études*, 412(3), Art. 3. <https://doi.org/10.3917/etu.4123.0307>

Découvrez la marque—Savoir-faire des îles du Ponant. (s. d.). *Le Savoir Faire des Îles du Ponant.* <https://savoirfaire-ilesduponant.com/association/>

Émissions de CO2 des avions et des navires : Faits et chiffres (infographie) | Actualité | Parlement européen. (2019, décembre 5). <https://www.europarl.europa.eu/news/fr/headlines/society/20191129STO67756/emissions-de-co2-des-avions-et-des-navires-faits-et-chiffres-infographie>

Été 2021 : La fréquentation touristique retrouve des couleurs grâce aux résidents—Insee Première—1880. (s. d.). <https://www.insee.fr/fr/statistiques/5893184>

Foulquier, E. (2014). *Les géographies du transport maritime.*

Fret maritime : Comment expliquer l'explosion des coûts. (2022, octobre 5). La Tribune. <https://www.latribune.fr/opinions/tribunes/fret-maritime-comment-expliquer-l-explosion-des-couts-935345.html>

Gestion des déchets. (2023, janvier 24). *Îles du Ponant.* <https://www.iles-du-ponant.com/preserver/gestion-des-dechets/>

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. (2007). *Changements climatiques 2007 : Rapport de synthèse* (p. 114).

Guingot, M. (2016, novembre 16). *Maritime service in the Ponant Islands and inslar marginality.* Mobilités marginales, mobilités dans les marges, marges mobiles. <https://hal.science/hal-01502951>

Guingot, M. (2019). *L'île, l'entreprise et le navire : Étude de la desserte insulaire et des adaptations des entreprises du Ponant* [These de doctorat, Brest]. <https://www.theses.fr/2019BRES0052>

[Infographie] Le tourisme génère 11 % des émissions de gaz à effet de serre de la France. (2023, janvier 18). <https://www.novethic.fr/actualite/environnement/climat/isr-rse/avec-ou-sans-pandemie-la-france-doit-basculer-vers-un-tourisme-durable-pour-respecter-ses-objectifs-climatiques-149919.html>

INIZI, *Saison culturelle itinérante sur les îles du Ponant*. (s. d.). <https://www.inizi.org/>

International Windship Association. (2022, décembre). *IWSA Newsletter*.

Jacque, M., & Schmitt, F. (2022). *Le transport maritime devra payer pour ses émissions polluantes*. <https://nouveau-europresse-com.scd-proxy.univ-brest.fr/Search/ResultMobile/0>

Lacoste, R., & Cariou, P. (2018). Chapitre 8. Le transport maritime. In P. Guillotreau (Éd.), *Mare economicum : Enjeux et avenir de la France maritime et littorale* (p. 319-359). Presses universitaires de Rennes. <http://books.openedition.org/pur/53815>

Lancement de l'appel à projet «transition énergétique du transport maritime de passagers» | Parc national des Calanques. (2023, janvier 24). <http://www.calanques-parcnational.fr/fr/actualites/lancement-de-lappel-projet-transition-energetique-du-transport-maritime-de-passagers>

Le Bouedec, G. (1982). Les approvisionnements de la Compagnie des Indes (1737-1770). L'horizon géographique lorientais. *Histoire, économie & société*, 1(3), 377-412. <https://doi.org/10.3406/hes.1982.1299>

Le transport maritime mondial subit les conséquences de la guerre en Ukraine. (2023, janvier 18). https://www.lemonde.fr/economie/article/2022/03/11/le-transport-maritime-mondial-subit-les-consequences-de-la-guerre-en-ukraine_6117014_3234.html

Les îles du Ponant. (2021). *SEMINAIRE HYPER-FREQUENTATION*. https://www.iles-du-ponant.com/wp-content/uploads/2022/03/Seminaire_hyperfrequentation_2021.pdf

Les producteurs font leur retour à Ouessant. (2020, novembre 12). Le Telegramme. <https://www.letelegramme.fr/finistere/brest/les-producteurs-font-leur-retour-a-ouessant-12-11-2020-12655348.php>

L'histoire du navire. (s. d.). *La Recouvrance*. <https://www.larecouvrance.com/la-recouvrance/histoire-du-navire/>

LOI n° 2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République (1), 2015-991 (2015).

Marcadon, J. (1990). Transports maritimes et espaces insulaires en Europe. *Noroi*, 145(1), 61-68. <https://doi.org/10.3406/noroi.1990.4463>

Marie, K. (s. d.). *Les collégiens de Houat en création avec Jack Titley*. Collège des îles du Ponant. <https://college-ilesduponant.ac-rennes.fr/spip.php?article239>

Ministère de la Mer. (2022). *Plan d'action Document stratégique de la façade Nord Atlantique—Manche Ouest*. https://www.dirm.nord-atlantique-manche-ouest.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/tome2_fiches_actions_ose_oe_vf_light_30032022_cle2e2d12.pdf

Montée des eaux. Sur l'île de Sein, les habitants veulent rester « le plus tard possible ». (2023, janvier 25). Ouest France. <https://www.ouest-france.fr/bretagne/ile-de-sein-29990/montee-des-eaux-sur-l-ile-de-sein-les-habitants-veulent-rester-le-plus-tard-possible-0e97347e-3b19-11ed-a64e-162cc23a7f46>

Observatoire régional des transports de Bretagne. (2019). *Chiffres-clés : Transports en Bretagne*.
<http://www.observatoire-transports-bretagne.fr/IMG/pdf/chifcles2019.pdf>

Où en est la décarbonation du transport maritime ? (2020, novembre 17). *Le Monde de l'Énergie*.
<https://www.lemondedelenergie.com/decarbonation-transport-maritime/2020/11/17/>

Penn-ar-Bed (compagnie). (2023). In *Wikipédia*. [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Penn-ar-Bed_\(compagnie\)&oldid=200579328#2009:_un_nouveau_souffle](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Penn-ar-Bed_(compagnie)&oldid=200579328#2009:_un_nouveau_souffle)

Péron. (1993). *Des îles et des hommes*. Editions Ouest-France.

Péron, F. (2005). Fonctions sociales et dimensions subjectives des espaces insulaires (à partir de l'exemple des îles du Ponant). *Annales de géographie*, 644(4), 422-436. <https://doi.org/10.3917/ag.644.0422>

Pôle réglementation de la sécurité maritime. (2023, janvier 27). Secrétariat d'État chargé de la Mer.
<https://www.mer.gouv.fr/pole-reglementation-de-la-securite-maritime>

Projects. (2019, février 22). *HONKY TONK SAIL*. <https://honkytonksail.com/index.php/project/>

Propulsion des navires par le vent. (s. d.). BDI. <https://www.bdi.fr/fr/publications/propulsion-des-navires-par-le-vent/>

Protéger l'environnement avec l'Eco-programme Yellow Cares—Corsica Ferries. (2023, janvier 18).
 CorsicaFerries / SardiniaFerries. <https://www.corsica-ferries.fr/yellow-cares.html>

Reducing Fuel Consumption and Emissions from Inter-Atoll and Inside-Lagoon Transport. (s. d.). *Changing Transport*. <https://changing-transport.org/publications/reducing-fuel-consumption-and-emissions-from-inter-atoll-and-inside-lagoon-transport/>

Réduction des émissions de CO2 du transport maritime : La France souhaite réguler la vitesse des navires. (2023, janvier 12). Ministères Écologie Énergie Territoires. <https://www.ecologie.gouv.fr/reduction-des-emissions-co2-du-transport-maritime-france-souhaite-reguler-vitesse-des-navires>

Région Bretagne. (2020). *DÉPLOIEMENT DE L'HYDROGÈNE RENOUVELABLE feuille de route bretonne 2030*.
<https://www.bdi.fr/wp-content/uploads/2020/10/Bretagne-Hydroge%CC%80ne-renouvelable-feuille-de-route-2030-VF-16.pdf>

Sailcoop. (2023, janvier 18). Sailcoop. <https://sailcoop.fr/>

Salomé, K. (2006). Les îles bretonnes au XIXe siècle entre éloignement et isolement. *Ethnologie française*, 36(3), 435-441. <https://doi.org/10.3917/ethn.063.0435>

Siemens Energy. (2022). *Decarbonising maritime transport : A study on the electrification of the European Ferry Fleet* (p. 14).

Tourisme : Le casse-tête des îles du Ponant face à l'afflux des estivants. (2022, juillet 19). Les Echos.
<https://www.lesechos.fr/pme-regions/bretagne/tourisme-le-casse-tete-des-iles-du-ponant-face-a-lafflux-des-estivants-1777351>

Transport maritime : Recul des émissions de CO2 dans l'Union européenne. (2023, janvier 12). vie-publique.fr. <https://www.vie-publique.fr/en-bref/281396-transport-maritime-recul-des-emissions-de-co2-dans-lunion-europeenne>

Travels and cruises on the Baltic Sea | Viking Line. (s. d.). <https://www.sales.vikingline.com/>

Tres Hombres—Fairtransport. (s. d.). <https://fairtransport.eu/fr/onze-vloot/tres-hombres/>

Union européenne : Pacte vert et économie bleue. (2021, mai 18). Journal de la Marine Marchande. <https://www.journalmarinemarchande.eu/actualite/shipping/union-europeenne-pacte-vert-et-economie-bleue>

Urban Interface : Human fingerprints all over ... (s. d.). <http://www.gdrc.org/oceans/lino.html>

UNCTAD Handbook of Statistics 2022—Maritime transport. UNCTADStat, Clarksons Research. (2022). <https://unctadstat.unctad.org/FR/>

Visiteur. (2015, juin 4). Dès ce printemps, en Bretagne, on cobature ! Eco-Bretons. <https://www.eco-bretons.info/ecomaginitiatedes-ce-printemps-en-bretagne-cobature/>

Windfinder.com. (s. d.). *Windfinder—Wind, wave & weather reports, forecasts & statistics worldwide.* Windfinder.com. <https://www.windfinder.com>

Annexes

Annexe 1 : Indice NaviDAC du port de Palais, en basse saison

PORT ANALYSÉ	Port de Palais à Belle-Île-en-Mer en basse saison			
CRITÈRES	INDICATEURS	EVALUATION	JUSTIFICATION	VALEUR FINALE
Conflits d'usages	1.1 Nombre d'activités différentes sur le port. Maximum 4: frêt, pêche, plaisance, passagers	-	Les 4 activités sont présentes dans le port de palais	-3
	1.2 Localisation du port	-	Le débarquement des passagers et des marchandises se fait en plein centre-ville, croisement des flux (touristes, insulaires, fenwick, etc..)	
	1.3 Concurrent(s) privé(s) à la DSP	-	Pour le transport de passagers il existe des compagnies privées l'été qui ne partent pas de Quiberon. Pour le transport de fret il y a deux concurrents: TMC et Seaway	
Accessibilité au port	2.1 Présence oui/non de hauts fonds proche du port, influence de la marée sur les bassins du port	+	L'entrée du port ainsi que les différents bassins sont en eau profonde	+1
	2.2 La configuration du port (ex: écluses, espaces pour les manoeuvres)	-	L'entrée de l'avant port est étroite, certains bateaux doivent stationner loin pour attendre leur tour. L'accès au bassin intérieur se fait par le passage d'une écluse	
	2.3 Direction et hauteur de la houle	+	La houle ne gêne pas l'entrée au port	
Disponibilité du port	3.1 Disponibilité des places dans l'enceinte du port (à quai, mouillage, ponton...)	0	Le port n'est pas saturé en basse saison mais la place n'est pas toujours assurée	-2
	3.2 Présence/Absence des infrastructures portuaires nécessaires au bon fonctionnement du port	-	Manque des infrastructures portuaires pour la séparation des flux de passagers/ marchandises et il y a peu d'espace pour le débarquement de fret	
	3.3 Nombre de rotation par jour	-	7 à 12 rotations	
Navigabilité	4.1 Intensité et type de courants	+	Peu de courants dans cette zone de navigation	+4
	4.2 Distance île/continent	+	Distance relativement courte et facilement réalisable à la voile	
	4.3 Orientation du vent	+	Orientation du vent dominant favorable à la navigation . Allure de portant: de travers ou dos au vent. Vents dominants sur l'année: OSO (source:windfinder.fr)	
	4.4 Mouvements du bateau générés par la houle et l'orientation du vent	+	L'allure du bateau (portant) par rapport au vent et cap souhaité donne de la stabilité au navire	

Annexe 2 : Indice NaviDAC du port de Men Brial en basse saison

PORT ANALYSÉ	Port de Men Brial à Sein en basse saison			
CRITÈRES	INDICATEURS	EVALUATION	JUSTIFICATION	VALEUR FINALE
Conflits d'usages	1.1 Nombre d'activités différentes sur le port. Maximum 4: frêt, pêche, plaisance, passagers	-	Les 4 activités sont présentes dans le port de Sein, même si la DSP prend en charge le fret et les passagers	0
	1.2 Localisation du port	0	Débarquement en ville mais faible activité, les flux qui se croisent sont limités	
	1.3 Concurrent(s) privé(s) à la DSP	+	Pas de concurrence à la DSP en basse saison	
Accessibilité au port	2.1 Présence oui/non de hauts fonds proche du port, influence de la marée sur les bassins du port	-	Difficulté d'accès au port liée au marnage/bathymétrie (quais accessibles 2h avant/2h après, peu de mouillages disponibles...)	+1
	2.2 La configuration du port (ex: écluses, espaces pour les manoeuvres)	+	La configuration du port est adaptée outre le problème des marées	
	2.3 Direction et hauteur de la houle	+	Présence d'une digue brise houle	
Disponibilité du port	3.1 Disponibilité des places dans l'enceinte du port (à quai, mouillage, ponton...)	+	La place au port est assurée	+1
	3.2 Présence/Absence des infrastructures portuaires nécessaires au bon fonctionnement du port	-	Absence de grue de levage mais présence de quais mises à l'eau et Fenwicks	
	3.3 Nombre de rotation par jour	+	Jusqu'à 3 rotations par jour	
Navigabilité	4.1 Intensité et type de courants	-	Courants dominants peu favorables à la navigation (Raz de Sein)	-1
	4.2 Distance île/continent	+	Distance favorable à la sortie des voiles	
	4.3 Orientation du vent	-	Orientation du vent dominant par rapport au cap souhaité souvent favorable à la navigation . Vents dominants :N/NO (source : windfinder.fr)	
	4.4 Mouvements du bateau générés par la houle et l'orientation du vent	-	Le bateau peut bouger beaucoup, notamment au niveau du raz de Sein (courants forts)	

Annexe 3 : Liste des entretiens, partie 1

Prénom / Nom	Fonction	Catégorie d'acteur	Localisation
Alex, Caboteur de Lune	Association de développement local	Association	Noirmoiter
Jean-Jacques Léon	Association de vieux gréements, ancien directeur de la Penn Ar Bed	Association	Hopital-Camfrout
Antoine Tartaut	Entreprise privée pour le transport de marchandises sur Bréhat	Compagnie maritime	Bréhat
Thomas Omnes	Asso de dev. local/Marin/formateur	Association ET Marin/skipper	La Trinité sur mer
Entreprise Ilien	Compagnie maritime	Compagnie maritime	Quiberon
Olivier Thomas	Elu à Sauzon/Compagnie océane	Compagnie maritime ET Représentant de l'état	Belle-Ile
François LUCAS	Architecte naval	Architecte naval	Nantes
Pierre Paul Aubertin	Elu (Adjoint à Palais)	Représentant de l'état	Belle-Ile
Distillerie du Ponant	Producteur	Producteur/Commerçant	Belle-Ile
Vincent Gimenez	Entreprise privée/Skipper	Marin	Belle-Ile
Le coin des producteurs (Huguette)	Producteur	Producteur/ Commerçant	Belle-Ile
Sailcoop	Coopérative maritime	Compagnie maritime	Vannes
Grain de sail (Loïc Briand)	Entreprise privée/REX	Compagnie maritime	Saint-Malo
Christophe Cérino	Historien	Historien	Lorient
Dominique Slicher	Elu Bréhat	Représentant de l'état	Bréhat
Ferme de Kervilon	Producteur	Producteur/Commerçant	Bréhat
Yvan	Marin	Marin/skipper	Brest
Simon Vêtin	Architecte naval	Architecte naval	Nantes
Fabien Monin WISAMO	Equipementier	Equipementier	Nantes
Cédric Chauvaud	Commerçant	Producteur/Commerçant	Groix
Sylvie Rennaud (Brasserie Groix)	Productrice	Producteur/Commerçant	Groix
Capitainerie de Groix (Yvon Raude, Simon Calloc'h, Max Bihan)	Acteurs portuaires	Gestion portuaire	Groix
Isabelle Guelou	Productrice	Producteur/Commerçant	Groix
Frédéric (ty Dudi)	Entreprise privée/Producteurs	Producteur/Commerçant	Groix
Thierry Bihan	Elu Groix	Représentant de l'état	Groix
Alexandre De RoqueFeuil	Entreprise privée/Skipper	Marin/Skipper	Groix
Philippe Renaudin BPGO	Financier	Financier	Nantes
Pierre Portais	Entreprise loisir (kayak)	Marin/Skipper	Ile de Sein
Corinne Guilcher (1er adjointe), Didier Fouquet (Maire) et Corinne Madec (2nde adjointe)	Elus	Représentant de l'état	Ile de Sein
Jean-Pierre (Ancien maire) et Dominique Kerloc'h (Ancienne élue responsable de la déchetterie)	Elus	Représentant de l'état	Ile de Sein
Marc Rohou	Resp Commercial La Recouvrance	Marin/Skipper	Brest
Stéphane Pennaguer	Chef du Service de la prospective, de l'économie, de l'environnement et de l'exploitation	Représentant de l'état	Rennes
Guillaume Labas	Chef du service des politiques maritimes et des stratégies de la zone côtière	Représentant de l'état	Rennes
Tangi Le Boulanger		Association	Douarnenez
TOTAL (des entretiens)			34

Table des matières

Remerciements	1
Sommaire	2
Introduction	3
La propulsion vélique comme solution pour décarboner la desserte insulaire	5
I. L'intérêt de la propulsion vélique dans le contexte actuel	5
1. De fortes ambitions pour la transition énergétique du transport maritime	5
2. La propulsion vélique : une réponse concrète pour minimiser l'empreinte écologique du commerce maritime	8
3. Renforcer la résilience du transport maritime	11
II. Patrimoine historique du transport vélique : une source d'inspiration	12
1. Les liaisons historiques : le cabotage sur la façade Atlantique	13
2. L'usage des vieux gréements : un riche héritage	14
3. L'opportunité de mettre en valeur la culture maritime	15
III. L'avancée technologique au service du transport maritime	16
1. Une filière en développement	16
2. Des systèmes innovants pour une navigation décarbonée	18
3. Repenser la propulsion des navires existants	20
IV. Des retours d'expérience convaincants : quelques exemples sur les façades maritimes françaises	22
1. Les alternatives actuelles pour un autre mode de transport maritime de marchandises	22
2. Réduire l'impact écologique du tourisme : La coopérative Sailcoop	23
3. Une première navette décarbonée dans les îles du Ponant	26
Adaptation du transport vélique au contexte singulier des îles du Ponant	29
I. La desserte des îles : un dispositif déjà complexe	29
1. Assurer la continuité territoriale : une compétence de la région	29
2. Le rôle majeur du transport maritime pour le développement économique	30
3. Des conflits liés à la surfréquentation des îles	31
II. La perception des îliens sur des alternatives véliques	32
1. Des besoins impératifs d'approvisionnement	32
2. Des marchés de fret limités	33
3. Un intérêt partagé pour la décarbonation	35
III. Interfaces portuaires insulaires : contraintes et opportunités	37
1. Des espaces portuaires déjà saturés	37
2. Une grande disparité dans les infrastructures portuaires insulaires	39
IV. Le choix du navire variant d'une île à l'autre	40
1. Des supports s'adaptant aux conditions de navigation	40
2. Le défi posé par les vieux gréements	43
3. La desserte des îles à travers le monde, quelles solutions ?	46
Outils et stratégies pour la mise en service de futurs navires à voile dans les îles du Ponant	50
	91

I. Développement d'un indice sur la compatibilité des ports insulaires avec le retour du vélique	50
1. Objectifs	50
2. Méthodologie	52
3. Application de l'indice : le cas de Belle-Île-en-Mer et Sein	56
II. Confronter la réglementation maritime à la propulsion vélique	60
1. Des lois non adaptées à la singularité des navires à voile	60
2. Un flou juridique sur les statuts attribués aux différentes activités	62
3. Des normes strictes sur la conformité des navires	65
III. Différents scénarios adaptés à la situation des îles	67
1. Assurer la continuité territoriale des îles au continent à la voile	68
2. Favoriser les circuits courts entre les îles	72
3. Développer une plateforme de cobaturage dans les îles du Ponant	75
IV. Favoriser l'émergence de la propulsion vélique : un projet politique	77
1. Le financement des projets	77
2. Le rôle des politiques publiques	78
3. Vers une mise en lien des acteurs économiques des îles	79
<i>Conclusion</i>	81
<i>Bibliographie</i>	83
<i>Annexes</i>	88