

MEMOIRE PROFESSIONNEL

MANAGER DES OPERATIONS LOGISTIQUES INTERNATIONALES

Certification professionnelle de niveau 7

École Internationale des Transports et de la Logistique

PROMOTRANS Bretagne

Campus de Ker Lann

Rue Urbain Leverrier - 35170 BRUZ - FRANCE

Campus Promotrans (Bruz)

ANNEXES

JACQ Manon

Soutenu pour la session : 2021 – 2024

Travail suivi par :

Mr Gardais Jean-Pierre, enseignant tuteur (Promotrans)

Mme DE COINTET Alice, maître d'apprentissage (Windcoop)

Table des annexes

Annexe 1 : Objectifs de l'étude - résumé du mémoire	3
Annexe 2 : Analyse des facteurs externes à l'entreprise – PESTEL.....	4
Annexe 3 : Marché français du transport maritime de marchandises à la voile	5
Annexe 4 : Positionnement tarifaire 2023 de Windcoop par rapport à la concurrence sur le marché du transport maritime à la voile français	6
Annexe 5 : Positionnement écologique prévisionnel de Windcoop par rapport à la concurrence sur le marché du transport maritime à la voile français.....	7
Annexe 6 : Analyse des facteurs internes à l'entreprise – SWOT.....	8
Annexe 7 : Analyse des compétences internes et des avantages concurrentiels de Windcoop – Chaîne de valeur de Porter.....	9
Annexe 8 : Rétrospective des étapes clés du projet Windcoop	10
Annexe 9 : Planning prévisionnel du projet Windcoop.....	11
Annexe 10 : Balance Scorecard de l'étude opérationnelle réalisée en entreprise	12
Annexe 11 : Matrice RACI – Etude opérationnelle réalisée pour Windcoop	13
Annexe 12 : Planification de l'étude opérationnelle réalisée pour Windcoop – GANTT	14
Annexe 13 : Fiches méthodologiques - calcul carbone du transport maritime de marchandises. (Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2018).....	15
Annexe 14 : Données agrégées de niveau 1 - Taux d'émission de CO2 par unité transportée et par Km, selon la nature et la capacité du navire - (Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2018)	17
Annexe 15 : Interview Thibault Charles – VELA.....	18
Annexe 16 : Entretien - Bernard Peignon - Zéphyr et Borée	21
Annexe 17 : Logigramme de la chaîne logistique de la palette, en Door-to-Door.....	23
Annexe 18 : Logigramme de la chaîne logistique du conteneur en Door-to-Door	25
Annexe 19 : Outil - Onglet "Base de données - Clean Cargo".....	27
Annexe 20 : Outil - Onglet "Base de données - Lignes maritimes"	28
Annexe 21 : Outil - Onglet « données d'entrée ».....	29
Annexe 22 : Outil - Onglet de transition – Navires.....	31
Annexe 23 : Outil – extrait de l'onglet « ligne maritime » - conteneurs	32
Annexe 24 : Outil – Onglet « calcul de la BAF ».....	33
Annexe 25 : Outil – Matrice décisionnelle – supports de manutention Windcoop.....	34
Annexe 26 : Outil – Fiche d'aide au remplissage de la matrice de décision	35
Annexe 27 : Fiche récapitulative des compatibilités entre le conteneur et les principaux paramètres à considérer sur les lignes maritimes	36
Annexe 28 : Fiche récapitulative des compatibilités entre la palette et les principaux paramètres à considérer sur les lignes maritimes	37
Annexe 29 : Outil – Onglet Résultats finaux de l'étude.....	38
Annexe 30 : Schéma explicatif de la structure et du fonctionnement de l'outil opérationnel.....	39
Annexe 31 : Extrait de THE BOX. Comment le conteneur a changé le monde (LEVINSON, 2011)	40

Annexe 1 : Objectifs de l'étude - résumé du mémoire

Contexte & Enjeux

*Jeune compagnie de transport maritime à la voile.
2026 : ouverture de la première ligne maritime, France-Madagascar.
Comparaison des bilans écologiques et économiques deux supports de manutention (palette vs conteneur) pour prise de décision sur les prochaines lignes maritimes.*

Problématique, situation

Quel support de manutention logistique Windcoop, compagnie de transport maritime à la voile, doit-elle développer sur ses lignes afin d'obtenir un bilan économique et écologique durable ?

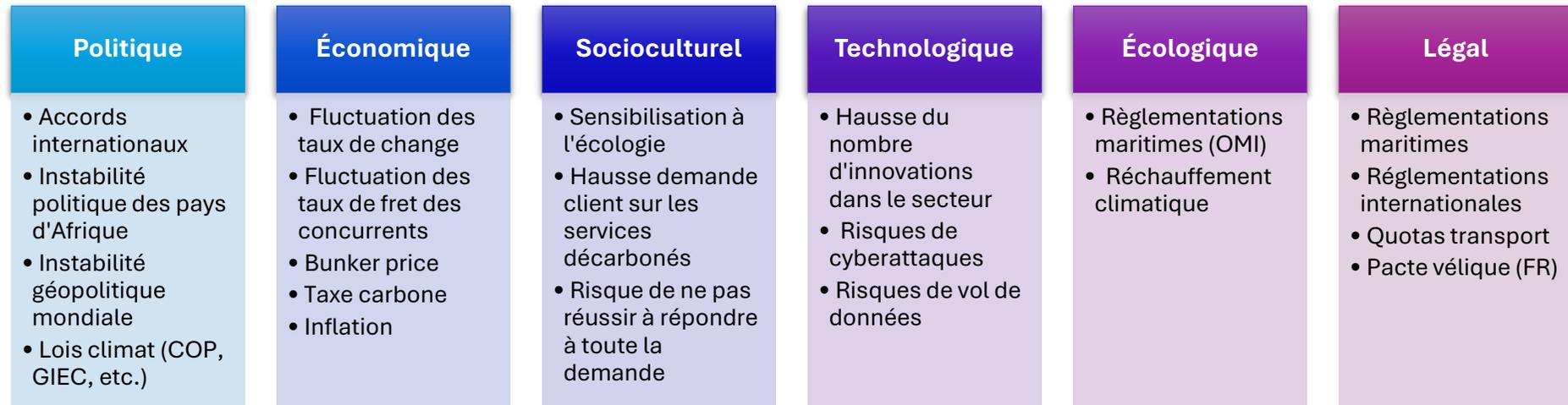
Objectifs

*Rendre l'activité pérenne économiquement et écologiquement.
Réalisation d'un outil multicritère adaptable à plusieurs situations, prenant en compte tous les facteurs impactants.*

Méthodologie projet

*Equipe projet : Windcoop, Zéphyr & Borée, Sealogis
Rôle : Cheffe de projet
Méthodologie : étude opérationnelle, mise en relation des résultats avec des professionnels du secteur, création d'un outil d'aide à la prise de décision multicritère
Jalons : fin prévue - septembre 2024*

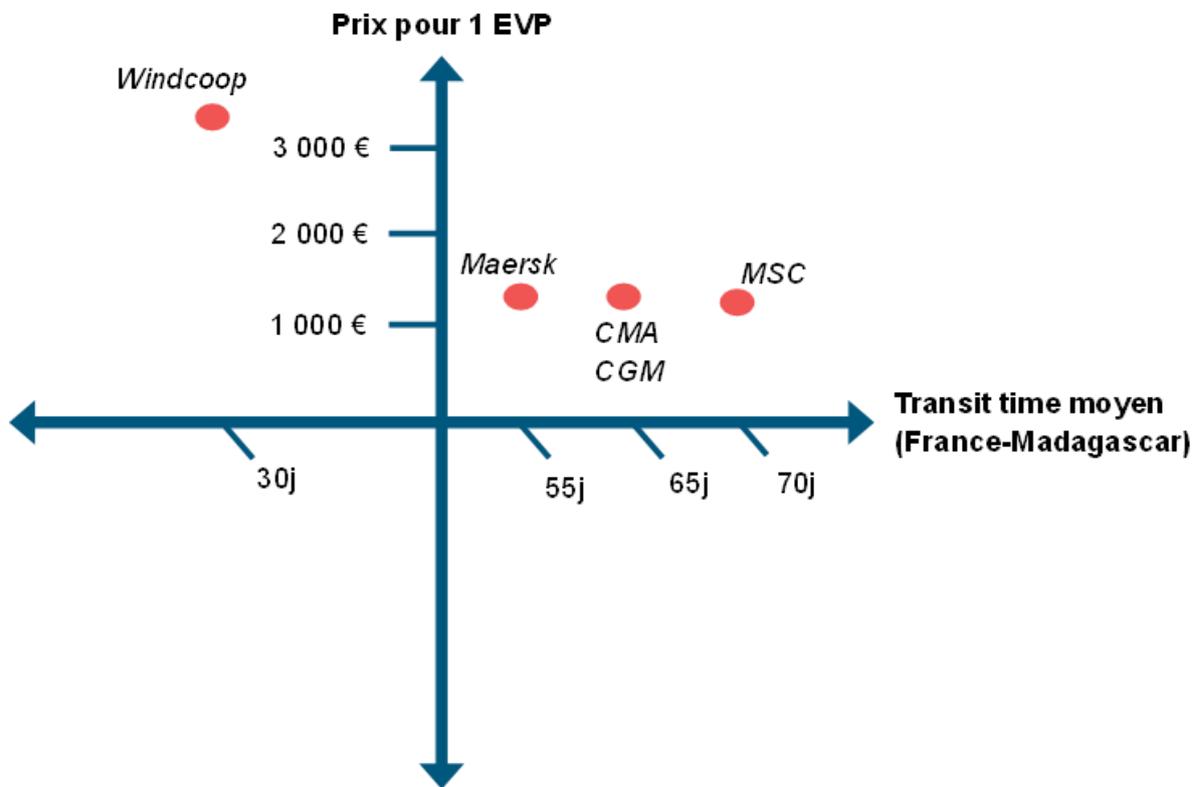
Annexe 2 : Analyse des facteurs externes à l'entreprise – PESTEL



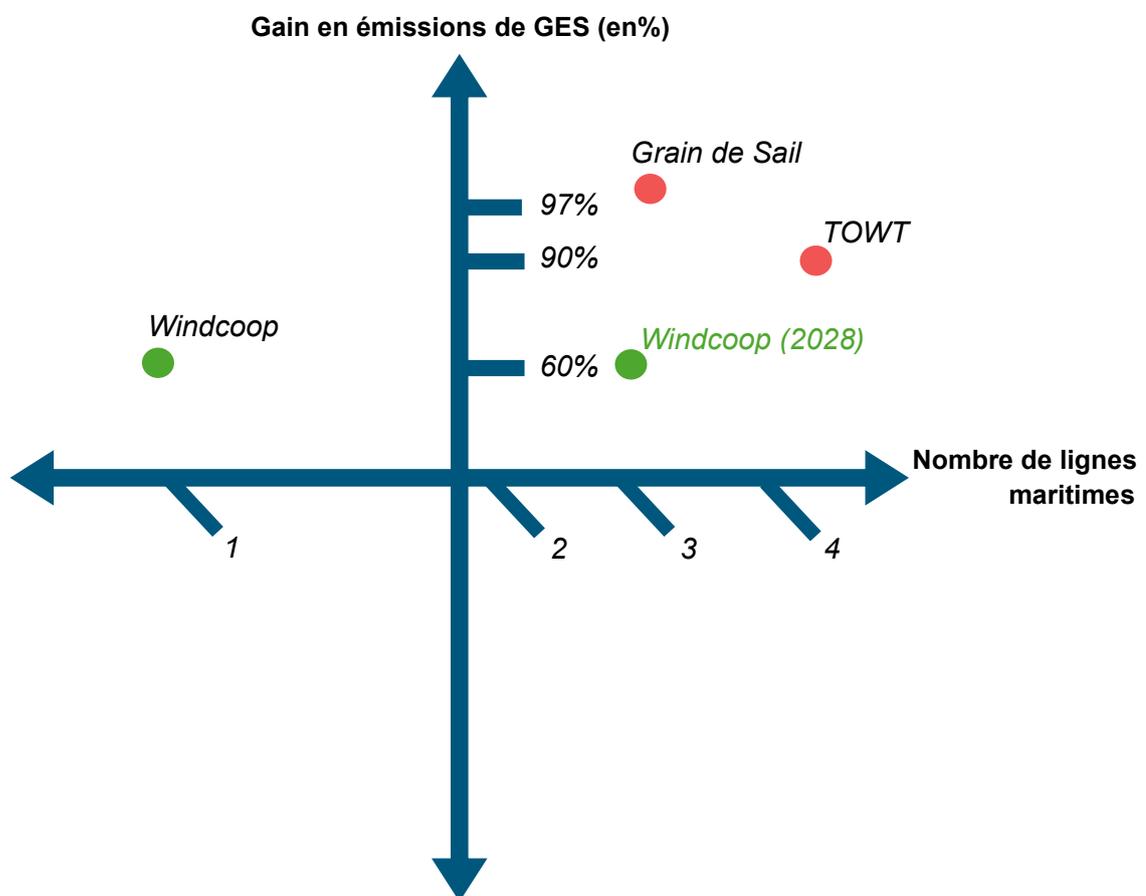
Annexe 3 : Marché français du transport maritime de marchandises à la voile

Nom	Date de création	Ligne maritime principale	Nombre de navires	Type de navire	Statuts
Grain de Sail	2010	Transatlantique	2	Pallet-carrier	SAS
TOWT	2011	Transatlantique	2 + 6 en construction	Pallet-carrier	SAS
Neoline	2015	Transatlantique	1 en construction	Roulier	SAS
VELA	2022	Transatlantique	1 en étude	Pallet-carrier	SAS
Zéphyr & Borée	2015	Transatlantique	1 + 3 en étude	Roulier	SAS
Hisseo	2023	Intra-méditerranée	1 en étude	Pallet-carrier	SCIC
Windcoop	2022	France - Madagascar	1 en étude	Porte-conteneurs	SCIC

Annexe 4 : Positionnement tarifaire 2023 de Windcoop par rapport à la concurrence sur le marché du transport maritime à la voile français



Annexe 5 : Positionnement écologique prévisionnel de Windcoop par rapport à la concurrence sur le marché du transport maritime à la voile français



Annexe 6 : Analyse des facteurs internes à l'entreprise – SWOT



Annexe 7 : Analyse des compétences internes et des avantages concurrentiels de Windcoop – Chaîne de valeur de Porter



Annexe 8 : Rétrospective des étapes clés du projet Windcoop

La roadmap: débuts de Windcoop



2019 rencontre entre Z&B et Enercoop : comment peut-on s'engager à consommer des produits bios, équitables, issus de filières raisonnées, mais qui sont transportés par des cargos hyper polluants

2020 : Arcadie importe ses épices de Madagascar et veut les ramener par voilier >> rencontre des 3 fondateurs

1er semestre 2023 : signatures de LOI avec 27 chargeurs

Octobre - décembre 2022 : première campagne de levée de fonds citoyenne 1,3M€

Mai 2022 : création de la SCIC et dépôt des statuts

2021 : incubation du projet au sein de ZB première réflexion, premières esquisses du navire

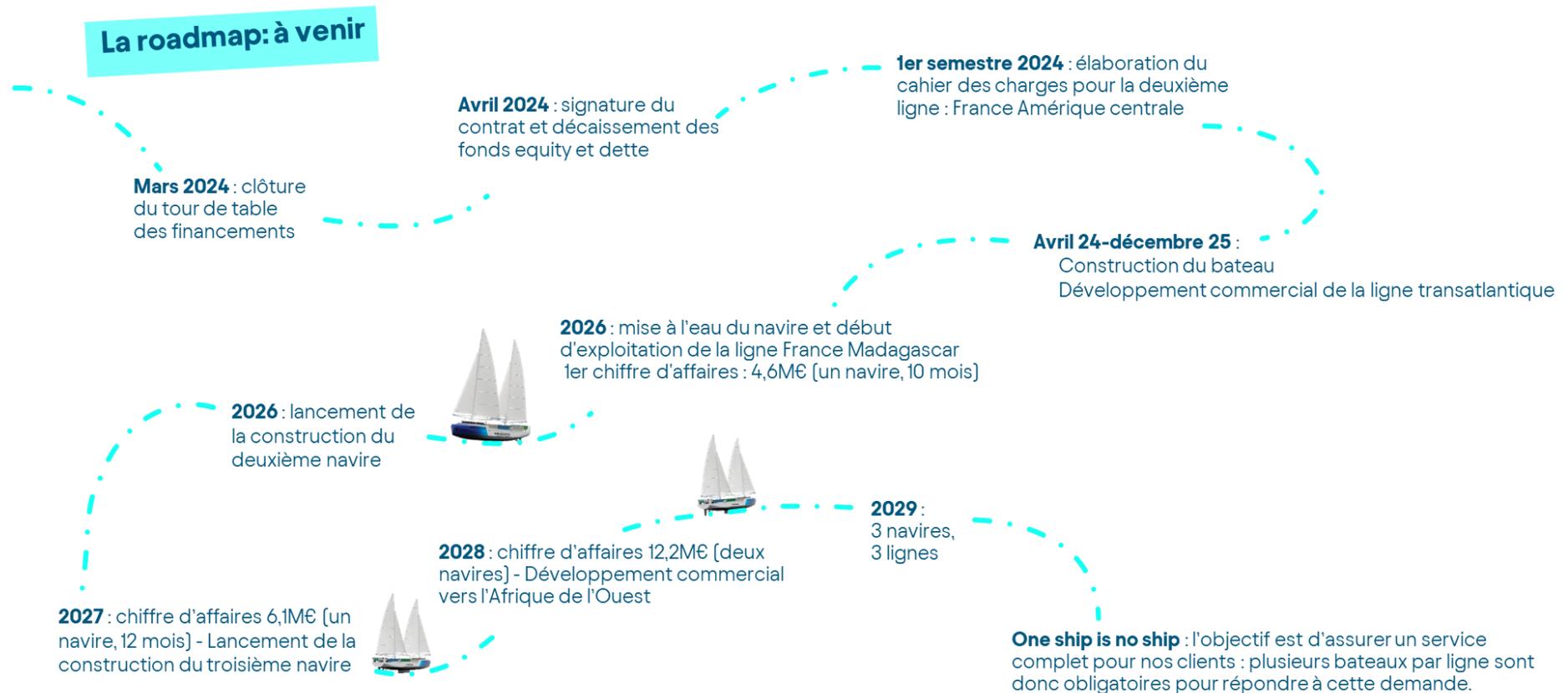
Mars 2023 : Appel d'offres aux chantiers 11 réponses reçues

Juillet 2023 : échanges avancés avec Piriou

Septembre 2023 : LOI signée avec Piriou, prix 28,5M€, prototype quasi définitif

Octobre 2023 : 5,5M€ sécurisés
Nouvelle levée de fonds pour closing

Annexe 9 : Planning prévisionnel du projet Windcoop



Annexe 10 : Balance Scorecard de l'étude opérationnelle réalisée en entreprise

	Objectifs	Indicateurs	Cibles	Initiatives
Financier		Tarif au conteneur Tarif à la palette	Le plus pas	<ul style="list-style-type: none"> Choix du support le plus adapté
		Remplissage du Break Even	130 EVP	<ul style="list-style-type: none"> Optimisation du chargement, navire adapté aux besoins de la ligne et au support de manutention
Client		Taux de service Taux de contractualisation	100%	<ul style="list-style-type: none"> Ligne adaptée à leurs besoins
		Délais - transit time	<30 jours	<ul style="list-style-type: none"> Choix du support le plus adapté Optimisation de la ligne maritime
Processus interne		Taux de remplissage navire	>80%	<ul style="list-style-type: none"> Optimisation plan chargement Choix du support le plus adapté
		Suivi réduction CO2	>60%	<ul style="list-style-type: none"> Etude de la solution la moins émettrice par rapport aux chiffres actuels
Apprentissage & développement		Etude générale Outil & Matrice décisionnelle	Cf. jalons GANTT	<ul style="list-style-type: none"> Outil d'aide à la prise de décision sur les prochaines lignes Mode Opérateur outil mis à disposition Formation 1 à 2 personnes sur son utilisation

Annexe 11 : Matrice RACI – Etude opérationnelle réalisée pour Windcoop

	JACQ Manon	DESLVOYE Simon	BOLOCH Marion	BOURDAIS Yves	DASSONVILLE Edgar	BOLVIN Amaury
DEFINITION DES OBJECTIFS						
Récolte besoins Windcoop	R	C	-	C	C	C
Définition des objectifs & plan d'action	R	I	-	I	I	C
Propositions solutions et Plan d'action	R	I	-	I	I	I
RDV - Validation propositions	R	-	-	-	-	A
Révision du plan d'action	R	I	-	I	I	I
RDV - Validation propositions	R	-	-	-	-	A
Création de l'équipe projet	R	C	-	C	C	C
COLLECTE DES DONNEES						
Collecte données transport - palettes	R	-	C	C	-	I
Collecte données transport - conteneurs	R	-	C	C	-	I
Contact professionnels - retours expériences	R	-	-	-	-	I
Etude émissions GES	R	C	-	-	-	I
Etude des business plans	R	-	-	-	-	C
ELABORATION DE L'OUTIL						
Bases de données outil	R	C	-	-	C	C
Montage du business plan conteneur	R	-	C	C	-	A
Montage du business plan palette	R	-	C	C	-	A
Elaboration des calculs émissions CO2	R	A	-	-	I	I
Création matrice de décision	R	A	I	I	I	A
Création de l'outil	R	A	I	I	I	A
COMPARAISON DES SOLUTIONS						
Listing des prérogatives - matrice	R	C	C	C	C	C
Création matrice de décision	R	I	I	I	I	I
Analyse des résultats obtenus	R	I	I	I	I	I
Rédaction du compte rendu de l'étude	R	I	I	I	I	I
VALIDATION DE L'ETUDE						
RDV - Validation de l'outil	R	C	C	C	C	A
RDV - Validation de la matrice	R	C	C	C	C	A
RDV - Validation du compte rendu de l'étude	R	C	C	C	C	A
RDV - Validation finale de l'étude	R	C	C	C	C	A

Annexe 12 : Planification de l'étude opérationnelle réalisée pour Windcoop – GANTT

Société : **windcoop**

Chef de projet : JACQ Manon - Responsable logistique - Windcoop

Date de début du projet : 07/08/2023

Statut	Progression	Date début	Délais	août-23					sept-23					oct-23				nov-23			déc-23	
				Sem32	Sem33	Sem34	Sem35	Sem36	Sem37	Sem38	Sem39	Sem40	Sem41	Sem42	Sem43	Sem44	Sem45	Sem46	Sem47	Sem48	Sem49	Sem50
Définition des objectifs																						
Récolte besoins Windcoop	Terminé	100%	07/08/2023	14j																		
Définition des objectifs & plan d'action	Terminé	100%	21/08/2023	16j																		
RDV - Propositions solutions et Plan d'action	Terminé	100%	06/09/2023	2h																		
RDV - Validation propositions	Terminé	100%	06/09/2023	2h																		
Révision du plan d'action	Terminé	100%	07/09/2023	3j																		
RDV - Validation propositions	Terminé	100%	15/09/2023	1h																		
Création de l'équipe projet	Terminé	100%	25/09/2023	2j																		
Collecte des données																						
Collecte données - palettes	Terminé	100%	25/09/2023	60j																		
Collecte données - conteneurs	Terminé	100%	25/09/2023	15j																		
Contact professionnels - retours expériences	Terminé	100%	16/11/2023	2j																		
Etude émissions GES	Terminé	100%	20/11/2023	15j																		
Etude des business plans	Terminé	100%	20/11/2023	25j																		

Statut	Progression	Date début	Délais	déc-23		janv-24				févr-24				mars-24				avr-24				mai-24					
				Sem51	Sem52	Sem01	Sem02	Sem03	Sem04	Sem05	Sem06	Sem07	Sem08	Sem09	Sem10	Sem11	Sem12	Sem13	Sem14	Sem15	Sem16	Sem17	Sem18	Sem19	Sem20	Sem21	Sem22
Elaboration de l'outil d'aide à la prise de décision																											
Création de l'outil	Terminé	100%	18/12/2023	100j																							
Bases de données outil	Terminé	100%	18/12/2023	23j																							
Montage du business plan conteneur	Terminé	100%	18/12/2023	35j																							
Montage du business plan palette	Terminé	100%	18/12/2023	40j																							
Elaboration des calculs émissions CO2	Terminé	100%	06/02/2024	5j																							
Création matrice de décision	Terminé	100%	30/04/2024	10j																							
Comparaison des solutions																											
Création onglet comparatif	Terminé	100%	04/03/2024	15j																							
Rédaction du mode opératoire - utilisation du fichier	Terminé	100%	02/04/2024	12j																							
Analyse des résultats obtenus	Terminé	100%	15/05/2024	3j																							
Rédaction du compte rendu de l'étude	Terminé	100%	21/05/2024	3j																							
Validation de l'étude																											
RDV - Validation de l'outil	Terminé	100%	03/04/2024	2h																							
RDV - Validation de la matrice	Terminé	100%	21/05/2024	2h																							
RDV - Validation du compte rendu de l'étude	Terminé	100%	27/05/2024	1h																							
RDV - Validation finale de l'étude	Terminé	100%	27/05/2024	2h																							

Annexe 13 : Fiches méthodologiques - calcul carbone du transport maritime de marchandises. (Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2018)

Fiche n° 6

Transport maritime de marchandises - porte conteneurs

6.1. Activités concernées

Le transport de conteneurs par voie maritime est assuré par des compagnies maritimes qui possèdent ou louent des navires de transport.

Les prestations qui sont incluses dans le périmètre de l'arrêté sont celles qui ont leurs points d'origine et de destination sur le territoire français. Cela ne fait toutefois pas obstacle à ce que l'information soit également donnée pour les trajets internationaux.

6.2. Méthodes de calcul présentées dans cette fiche

Cette fiche présente deux méthodes de calcul :

- la 1^{re} avec utilisation des valeurs de niveau 1 ;
- la 2^e avec utilisation de valeurs de niveau 3.

6.3. Méthode de calcul avec utilisation des valeurs de niveau 1

Rappel : les informations générales relatives aux valeurs de niveau 1 sont décrites au chapitre 2.3.

L'exposé qui suit présente l'utilisation de la **donnée agrégée** de niveau 1. Pour rappel, cette donnée agrégée est disponible dans le tableau n° 16 (« données agrégées de niveau 1 - transport maritime de marchandises ») a été obtenue de la façon suivante :

Donnée agrégée = [Taux de consommation de source d'énergie / nombre d'unités dans le moyen de transport] x facteur d'émission

où le taux de consommation et le nombre d'unités sont les deux valeurs de niveau 1 pour le cas considéré.

1. Pour les activités de cette fiche, la catégorie de véhicule utilisé et le type de transport réalisé sont à sélectionner parmi les 5 navires porte-conteneurs proposés dans le tableau n° 16 ; faute d'information, le prestataire pourra choisir la catégorie intermédiaire « de 1 900 à 3 849 EVP ».

2. Le prestataire relève la donnée agrégée de niveau 1 correspondant à la nature et la capacité du navire porte conteneur utilisé, dans le tableau n° 16.

3. Pour calculer l'information GES correspondant à une prestation donnée, le prestataire doit disposer des informations suivantes :

- ▶ le nombre d'unités transportées pour la prestation à évaluer, noté « nombre d'unités (prestation) » ; ce nombre doit être exprimé en unité de masse. Si le chargement est connu en nombre de conteneurs EVP, il convient de convertir cette valeur en tonnes brutes ;
- ▶ la distance parcourue par ces unités, notée « distance (prestation) ». L'évaluation de la distance nécessite l'utilisation d'un distancier spécifique intégrant les routes maritimes (tel que <http://www.ecotransit.org/calculation.fr.html>).

4. Pour chaque prestation, la formule de calcul à appliquer est :

Information GES (prestation) = donnée agrégée x nombre d'unités (prestation) x distance (prestation)

Fiche n° 6



Exemple

Une compagnie maritime souhaite calculer l'information GES relative aux prestations de transport de conteneurs qu'elle réalise, en utilisant des valeurs de niveau 1.

1. Elle sélectionne la catégorie de porte-conteneurs qui correspond à son exploitation, parmi les 5 catégories proposées dans le tableau n° 16 : supposons qu'il s'agit de la catégorie « Porte-conteneurs - De plus de 7 500 EVP ».
2. Elle relève la donnée agrégée correspondante comme indiqué ci-dessus : 10,2 g CO₂e / t.km.
3. Application à une prestation donnée : acheminement de 20 conteneurs, du Havre à Tokyo
 - ▶ Elle collecte, à partir du distancier maritime <http://www.ecotransit.org/calculation.fr.html>, la distance entre les ports du Havre (code IATA : FRLEH) et Tokyo (Code IATA : JPTYO) : 20 427 km.
 - ▶ Elle relève sur les documents de transport la masse brute des 20 conteneurs: 208 tonnes.
 - ▶ Elle applique la formule de calcul :

$$\text{Information GES} = 10,2 \text{ g CO}_2\text{e} / \text{t.km} \times 208 \text{ t} \times 20\,427 \text{ km} = 43,3 \text{ t CO}_2\text{e}$$

6.4. Méthode de calcul avec utilisation des valeurs de niveau 3 :

Rappel : les informations générales relatives aux valeurs de niveau 3 sont décrites au chapitre 2.3.

1. Etablissement de valeurs de niveau 3

Le prestataire qui souhaite utiliser des valeurs de niveau 3 doit tout d'abord définir une décomposition de son activité en sous-ensembles (il s'agira classiquement d'un découpage par ligne ou par type de navires, mais d'autres segmentations sont possibles), puis élaborer pour chaque sous-ensemble les valeurs correspondantes.

Nous traitons ici du cas où le prestataire a élaboré des valeurs de niveau 3 pour chacun des deux paramètres :

- ▶ taux de consommation de source d'énergie du moyen de transport ; dans certains cas, le prestataire utilise deux sources d'énergie (HFO et MDO) ;
- ▶ nombre d'unités transportées dans le moyen de transport, avec la référence « équivalent 20 pieds » (EVP) et non la référence « masse ».

Dans ce cas, il peut constituer la donnée agrégée de niveau 3 correspondante, à l'aide de la formule suivante :

Donnée agrégée = [Taux de consommation / nombre d'unités dans le moyen de transport] x facteur d'émission

Ou dans le cas de deux sources d'énergie (notées 1 et 2 dans la formule ci-dessous) :

Donnée agrégée = [Taux de consommation1 / nombre d'unités dans le moyen de transport] x facteur d'émission1 + [Taux de consommation2 / nombre d'unités dans le moyen de transport] x facteur d'émission2

2. Pour calculer l'information GES correspondant à une prestation donnée, le prestataire doit disposer des informations suivantes :

- ▶ le nombre d'unités transportées pour la prestation à évaluer, noté « nombre d'unités (prestation) ». En cohérence avec la référence précisée ci-dessus, il s'agit ici du nombre de conteneurs mesuré en EVP ;
- ▶ la distance parcourue par ces unités, notée « distance (prestation) ».

3. Pour chaque prestation, la formule de calcul à appliquer est la formule n° 6 :

$$\text{Information GES (prestation)} = \text{donnée agrégée} \times \text{nombre d'unités (prestation)} \times \text{distance (prestation)}$$

Annexe 14 : Données agrégées de niveau 1 - Taux d'émission de CO₂ par unité transportée et par Km, selon la nature et la capacité du navire - (Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2018)

Description (selon la nature et la capacité du navire)	Taux d'émission de CO ₂ e par unité transportée et par km
Vraquier Handysize - De moins de 40 250 tonnes de port en lourd	11,1 g CO ₂ e / t.km
Vraquier Handymax- De 40 250 à 63 499 tonnes de port en lourd	5,85 g CO ₂ e / t.km
Vraquier Panamax - De 63 500 à 127 500 tonnes de port en lourd	5,45 g CO ₂ e / t.km
Vraquier Capesize - De plus de 127 500 tonnes de port en lourd	3,65 g CO ₂ e / t.km
Pétrolier Petit product tanker - De moins de 26 500 tonnes de port en lourd	25,3 g CO ₂ e / t.km
Pétrolier Handy product - De 26 500 à 68 499 tonnes de port en lourd	18,7 g CO ₂ e / t.km
Pétrolier Aframax - De 68 500 à 200 000 tonnes de port en lourd	5,42 g CO ₂ e / t.km
Pétrolier VLCC - De plus de 200 000 tonnes de port en lourd	3,36 g CO ₂ e / t.km
Gazier petit GPL	54,7 g CO ₂ e / t.km
Gazier VLGC	14,7 g CO ₂ e / t.km
Petit vraquier/navire fluvio-maritime	18,7 g CO ₂ e / t.km
Porte-conteneurs - De moins de 1 200 EVP	33,1 g CO ₂ e / t.km
Porte-conteneurs - De 1 200 à 1 899 EVP	21,9 g CO ₂ e / t.km
Porte-conteneurs - De 1 900 à 3 849 EVP	20,4 g CO ₂ e / t.km
Porte-conteneurs - De 3 850 à 7 499 EVP	13,7 g CO ₂ e / t.km
Porte-conteneurs - De plus de 7 500 EVP	10,2 g CO ₂ e / t.km
Ferry de nuit	88,0 g CO ₂ e / t.km
Ferry de jour	58,9 g CO ₂ e / t.km
Ro-Pax	67,8 g CO ₂ e / t.km
Ro-Ro	103 g CO ₂ e / t.km

Tableau 16 : données agrégées de niveau 1 - transport maritime de marchandises

Annexe 15 : Interview Thibault Charles – VELA



Interview de Thibault CHARLES

Responsable commercial chez VELA

16 novembre 2023

M.J : Quelles sont les spécificités d'un transport maritime à la palette plutôt qu'en conteneur selon vous ?

T.C : Les spécificités vont surtout varier selon la typologie de marchandises que l'on va transporter. La marchandise, qu'elle soit palettisée ou non de toute façon suivra des routes assez différentes selon l'émetteur. Cependant, la différence principale que l'on peut relever va être qu'une palette va, à l'inverse du conteneur, devoir à un moment donné être « rangée » (*stockée*) dans un espace fermé, que ce soit un entrepôt ou un camion. Ce qui est sûr c'est que lorsqu'on transporte à la palette, on doit organiser plus de ruptures de charges que sur un conteneur. Ce fait s'amplifie si le conteneur transporté est rempli dès l'entrepôt de départ et ne subit pas d'étapes de consolidations au long de sa chaîne logistique.

M.J : Pourquoi chez VELA vous avez fait le choix d'opter pour un transport à la palette plutôt qu'au conteneur ?

T.C : Chez VELA, nous avons fait ce choix pour deux raisons. Tout d'abord pour des raisons techniques car nous cherchons à faire avancer le bateau en 100% voiles, seulement avec la force du vent. Transporter en conteneurs reviendrait pour nous à transporter du poids mort, un conteneur pesant à vide 2 tonnes. Nous transportons à la palette un équivalent de 60 conteneurs, soit 120 tonnes de poids morts si nous le faisons au conteneur.

Ensuite, nous avons fait ce choix pour des raisons éthiques. Aujourd'hui nous nous positionnons sur un trajet Europe-Amérique du Nord, Trade international aujourd'hui réalisé en conteneurs principalement. Sur ce trajet, la balance entre les besoins en conteneurs vides (approvisionnement ports européens) et pleins est très déséquilibrée, ce qui fait que de nombreux trajets sont réalisés à vide. Nous ne voulions pas participer à cela, nous avons donc fait le choix de transporter à la palette.

M.J : Selon votre expertise, est-ce que les délais d'exécution (lead time) tout au long de la chaîne logistique sont plus importants lorsqu'on travaille à la palette plutôt qu'en conteneurs ?

T.C : Ce n'est pas nécessairement plus long car on s'organise différemment.

En effet, pour remplir un conteneur de marchandises, il faut tout d'abord avoir un conteneur disponible, cependant ce n'est pas toujours le cas. Aujourd'hui, nous avons deux trades (*lignes*) maritimes principaux, qui représentent 90% du marché mondial : Intra-Asie et Asie-Amérique du Nord. Lorsqu'il y a de gros besoins en conteneurs, l'approvisionnement de ces derniers peut vite devenir compliqué.

De plus, lorsqu'on utilise le conteneur comme support de manutention, il y a toute une organisation à avoir à son arrivée : gestion de la manutention portuaire et de son arrivée dans le port, réussir à dépêcher un camion pour la réception, etc.

Dans certains cas, en palette on peut être moins long, notamment si les marchandises au sein du conteneur sont groupées. Le conteneur va être empoté et dépoté dans un entrepôt avant de pouvoir mettre à dispositions les marchandises. Dans cette configuration on gagne du temps en transportant directement en palettes.

M.J : Et sur les temps de manutention, est-ce qu'ils sont plus longs lorsqu'on travaille à la palette comme vous ?

T.C : Tout va dépendre de ce qu'on va considérer dans ces temps de manutention. Si on compare ici les temps de manutention des palettes versus celui des conteneurs, ce n'est pas pertinent car ils n'ont pas la même fonction. Le meilleur indicateur de comparaison ici c'est le lead-time total.

M.J : Est-ce qu'il faut une manutention particulière pour des palettes dans le cadre d'un transport maritime ?

T.C : La manutention pour une palette est beaucoup moins spécialisée que pour les conteneurs, manutention qui plus est très imposante et demandeuse en énergie.

M.J : Lors du transport et du stockage de nombreuses marchandises, notamment pour le cacao, il y a une obligation de ségrégation¹ de cette marchandise par rapport aux autres marchandises. Est-ce que dans la configuration d'un transport maritime à la palette, cette opération de ségrégation de la marchandise est réalisable ?

T.C : Oui c'est possible. Pour cela il faut que le navire ait des cales ségréguées qui correspondent aux exigences internationales. Ces cales se gèrent comme si elles étaient des conteneurs.

M.J : Faut-il un entrepôt bord à quai pour stocker les palettes à la suite du déchargement du navire ? Comment VELA a pensé cette opération ?

T.C : Je ne peux pas répondre sur le fonctionnement de VELA à ce sujet pour le moment. Si nous nous focalisons sur les entrepôts bord-à-quai, ce n'est pas une option

¹ Ségrégation de la marchandise : opération consistant à séparer les différentes marchandises, de manière à ne pas avoir de mélanges ou de contaminations entre ces dernières.

obligatoire si le plan de chargement du navire a été optimisé. Je ne pourrais en dire plus sur ce sujet pour des raisons confidentielles.

Si nous nous focalisons sur les entrepôts français et mondiaux, ils sont tous équipés pour manutentionner des palettes.

Notre service est une offre en port à port, nous nous focalisons sur notre offre de transport.

M.J : Lors d'un transport maritime de marchandises, les types de supports de manutention sont très réfléchis (ex : conteneurs 20', 40', Reefers, ...). Concernant le transport à la palette, de nombreux types de palettes existent. Chez VELA, êtes-vous propriétaires de ces palettes ? Si ce n'est pas le cas, avez-vous donné des contraintes aux chargeurs sur le type de palettes à utiliser ?

T.C : Nous ne sommes pas propriétaires des palettes transportés, nous ne sommes que transporteurs. Les palettes appartiennent donc à nos clients. Nous recevons donc directement les marchandises déjà palettisées et filmées.

Les seules vérifications que nous sommes amenés à réaliser sont de s'assurer que ces palettes sont conformes aux réglementations (hygiène, etc.) et au type de marchandises qui sont consolidées sur ces dernières.

Sur le type de palettes, nous ne préconisons rien de particulier. En effet, il existe plusieurs études sur l'impact carbone des palettes plastiques versus palettes en bois mais ces études se contredisent de l'une à l'autre.

M.J : Avez-vous la possibilité de m'indiquer une estimation de vos tarifs de transport sur la première ligne maritime de VELA ?

T.C : Ces informations sont confidentielles pour le moment, je ne peux pas vous l'indiquer. Dans le cadre d'une comparaison entre le pricing d'un transport à la palette et celui d'un conteneur, il n'y a pas de raisons que ces derniers soient différents si la structure économique et le navire sont les mêmes. Les tarifs vont varier en fonction du business model de l'armateur.

Les tarifs peuvent également varier selon la route maritime empruntée ainsi que la facilité et la rapidité à charger/décharger la marchandise. Sur ce point, les compagnies maritimes n'ont pas main mise, ce sont les dockers qui s'en occupent.

M.J : De votre côté, quels inconvénients voyez-vous à l'utilisation de la palette dans le transport maritime de marchandises ?

T.C : Chez VELA nous n'y voyons que des avantages, notre navire a été pensé pour ce type de support de manutention. De plus, à la palette nous pouvons accéder à n'importe quel terminal car nous avons un tirant d'eau faible et une taille bien inférieure aux autres navires de commerce.

Annexe 16 : Entretien - Bernard Peignon - Zéphyr et Borée



Entretien avec Bernard PEIGNON

Co-fondateur de Zéphyr & Borée

Ancien professionnel de la marine marchande à Madagascar

19 décembre 2023

M.J : En tant qu'ancien professionnel de la marine marchande à Madagascar, pourriez-vous me dire si la palette est beaucoup utilisée dans ce pays ?

B.P : Tout d'abord, si Windcoop veut pouvoir travailler en conventionnel sur sa logistique, il faut qu'il y ait des palettes à disposition sur tous les ports touchés, ce qui n'est pas le cas partout. A Madagascar, il n'y a pas de palettes consignées car les rotations sont trop compliquées, ces deux marchés sont trop éloignés. Ce sont donc des palettes réutilisables qui sont utilisées sur place.

A Madagascar, c'est surtout le big-bag (sac préélingué). En effet, ce dernier est très utilisé pour le café, le girofle, le poivre, la noix ou encore les plantes médicinales. Ce dernier support un poids de chargement de 7 à 8 tonnes.

Cela permet d'optimiser au maximum les conteneurs lors du chargement chez le client pour envoi au transport maritime à la suite.

M.J : Pensez-vous que ce support de manutention peut être utilisé comme support principal à la place du conteneur dans le transport maritime par exemple ?

B.P : Les transporter en tant que support de manutention principal, au lieu de le consolider dans un conteneur, serait très peu sécurisé. Evidemment cela va aussi dépendre du manutentionnaire et de ses compétences mais pas seulement.

En effet, les marchandises exportées de Madagascar sont des marchandises très sensibles ou à fort valeur ajoutée. Il faudrait donc avoir un navire qui n'aurait pas de risques de condensation à l'intérieur mais également que les cellules (s'il y en a) soient bien hermétiques et séparées les unes des autres afin de respecter les règles de ségrégation. De plus, si nous prenons l'exemple du clou de girofle, ce dernier s'il est en contact avec de la condensation, acidifie l'atmosphère, ce qui dans le cas du conteneur le rend ensuite inutilisable. Si nous travaillons sur du vrac, c'est le navire qui va en subir les conséquences, ce qui est plus impactant qu'un conteneur. Cependant il existe des protections pour les conteneurs afin d'éviter cela.

Pour toutes les marchandises telles que l'alimentaire, faire du conventionnel c'est très compliqué pour la gestion de la chaîne logistique (et chaîne du froid).

Enfin, il faudrait que l'offre de transport soit très sécurisée car plus la marchandise a de ruptures de charges, plus il y a des risques sur la chaîne logistique, phénomène décuplé sur des pays comme Madagascar. Plus il y a de la manipulation sur la marchandise, plus il y a un risque élevé de contentieux.

En effet, une logistique en conventionnel de ce type est très demandeur en main-d'œuvre : camions spécifiques, abris contre les intempéries et le vol, retraitement de la marchandise dans les hangars, etc. Madagascar n'a pas toutes les compétences sur place pour y répondre. De plus, le surcout serait important.

M.J : Comment verriez-vous une logistique avec un support de manutention plus conventionnel à Madagascar ?

B.P : Tout d'abord, sur les ports que Windcoop compte toucher, il y a encore des magasins bord-à-quai, ce qui est un point assez positif.

Ici nous pourrions faire venir des sacs dans véhicules ou en conteneur fermé, on les dépotera ensuite pour les manutentionner sur le navire. Il faudrait réaliser ces opérations la veille ou l'avant-veille du chargement, dans un entrepôt surveillé, ce qui coûte extrêmement cher. Lors du chargement, il faudra avoir des moyens de manutention adaptés au support de manutention utilisé. Il faudra également avoir une personne attitrée pour le pointage de la marchandise lors du chargement, permettant la vérification des quantités indiquées versus quantités chargées.

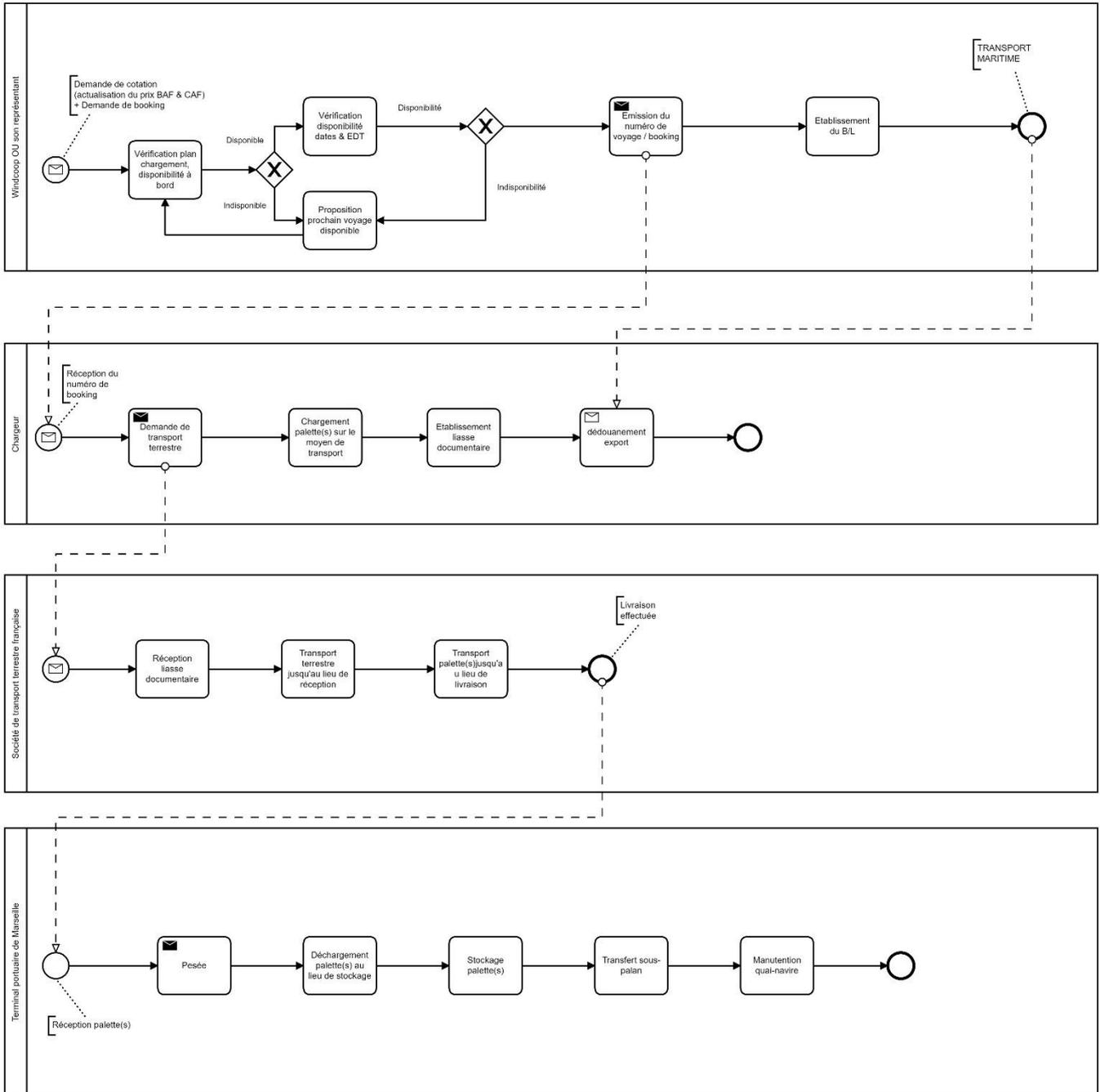
Cependant, je ne pense pas que cette logistique soit réellement adaptée au marché malgache, tant au niveau de la sécurité de la marchandise que par rapport aux habitudes des chargeurs.

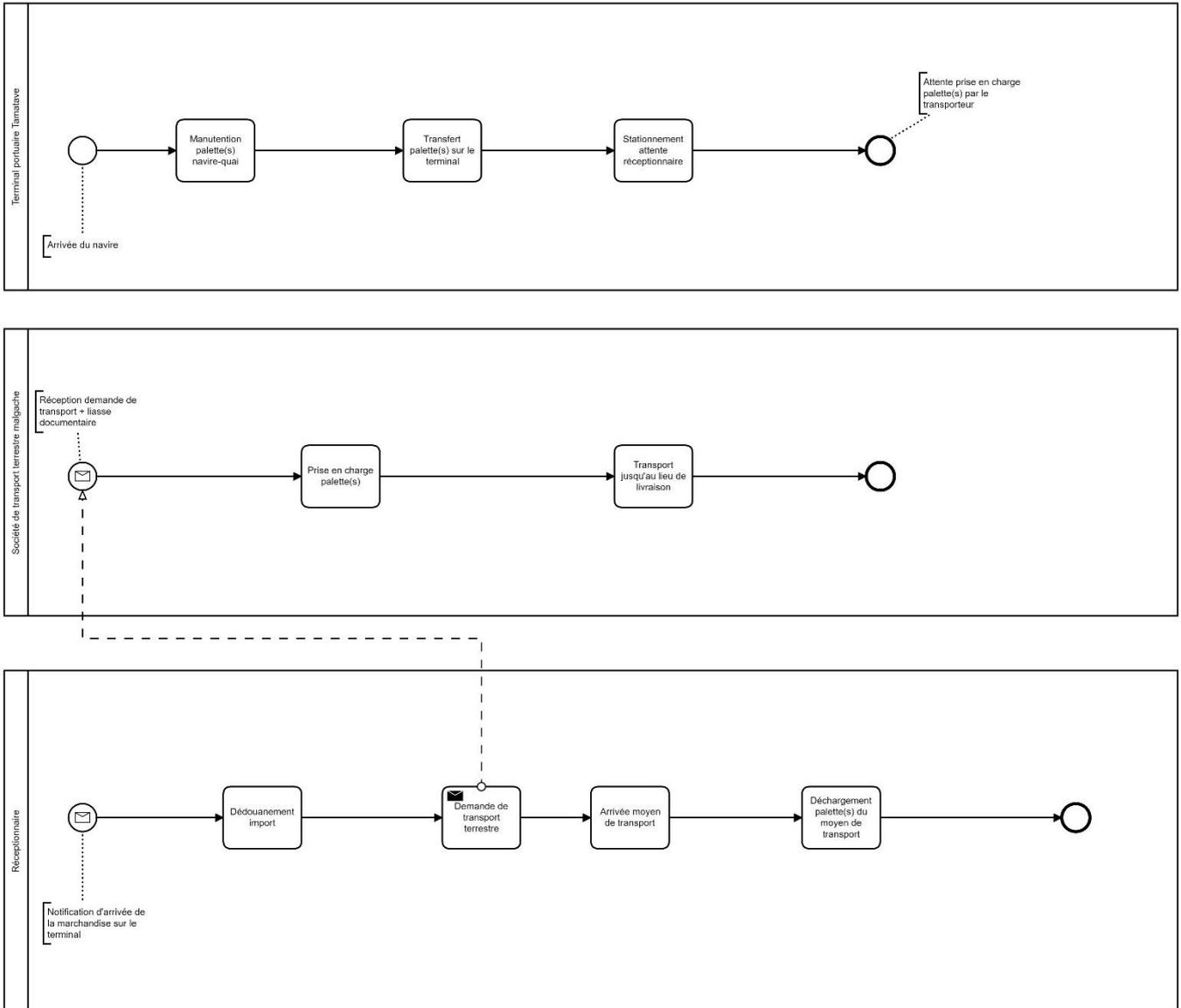
M.J : Pour quelles raisons favorisez-vous l'utilisation du conteneur sur cette ligne maritime ?

B.P : Le conteneur offre une sécurité et évite de nombreux contentieux ou avaries diverses, chose que le conventionnel ne garantit pas. C'est l'argument principal dans ce cas, en parallèle d'un logistique en conventionnel qui est très peu adaptée au pays.

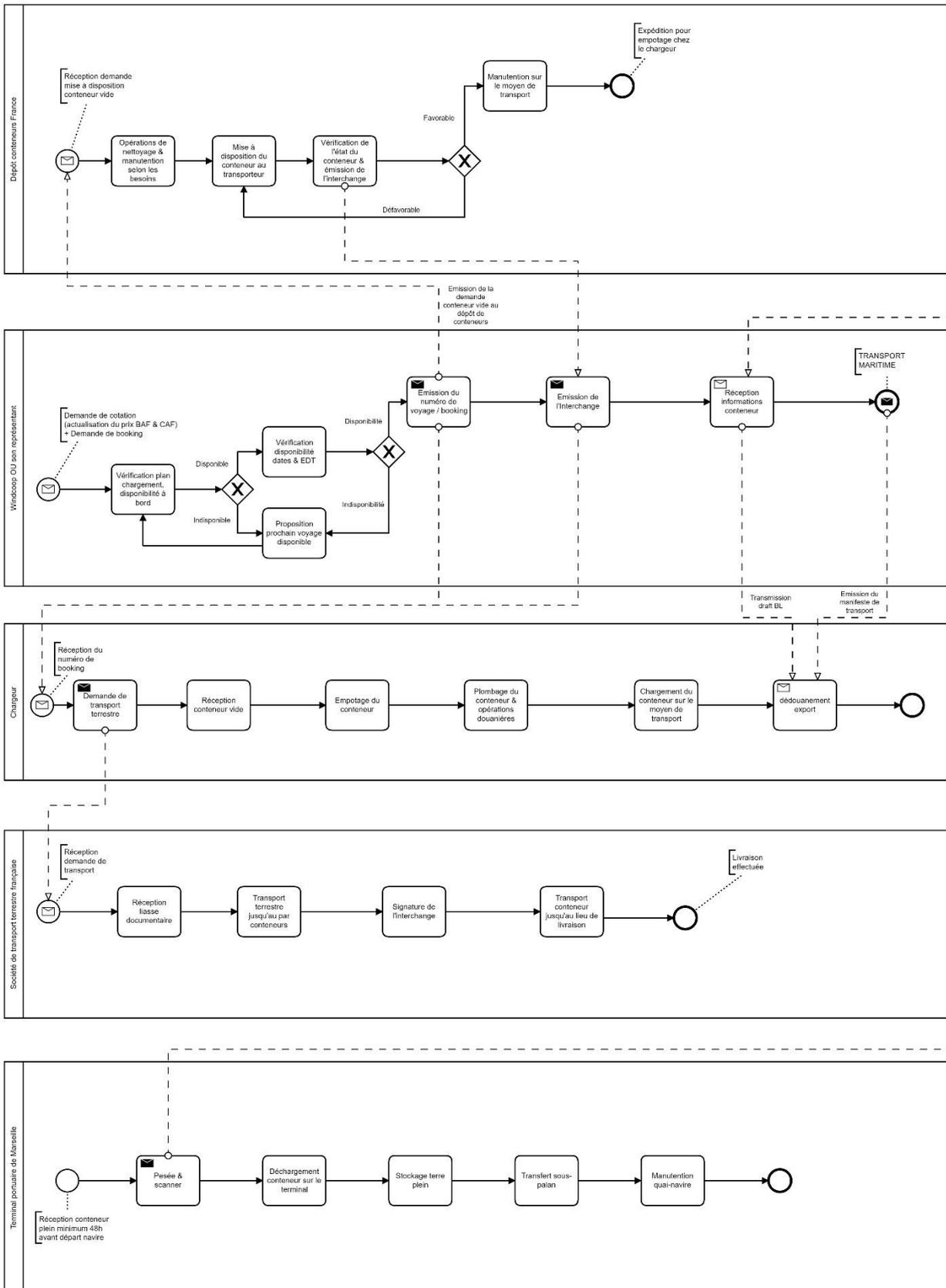
De plus, les producteurs malgaches proposent une offre en grande partie garantie BIO. Si nous travaillons par exemple à la palette, ces dernières doivent être fumigées, ce qui viendrait remettre potentiellement en question cet agrément. Si nous avons des conteneurs, la fumigation n'est pas obligatoire et d'autres possibilités plus écologiques sont offertes.

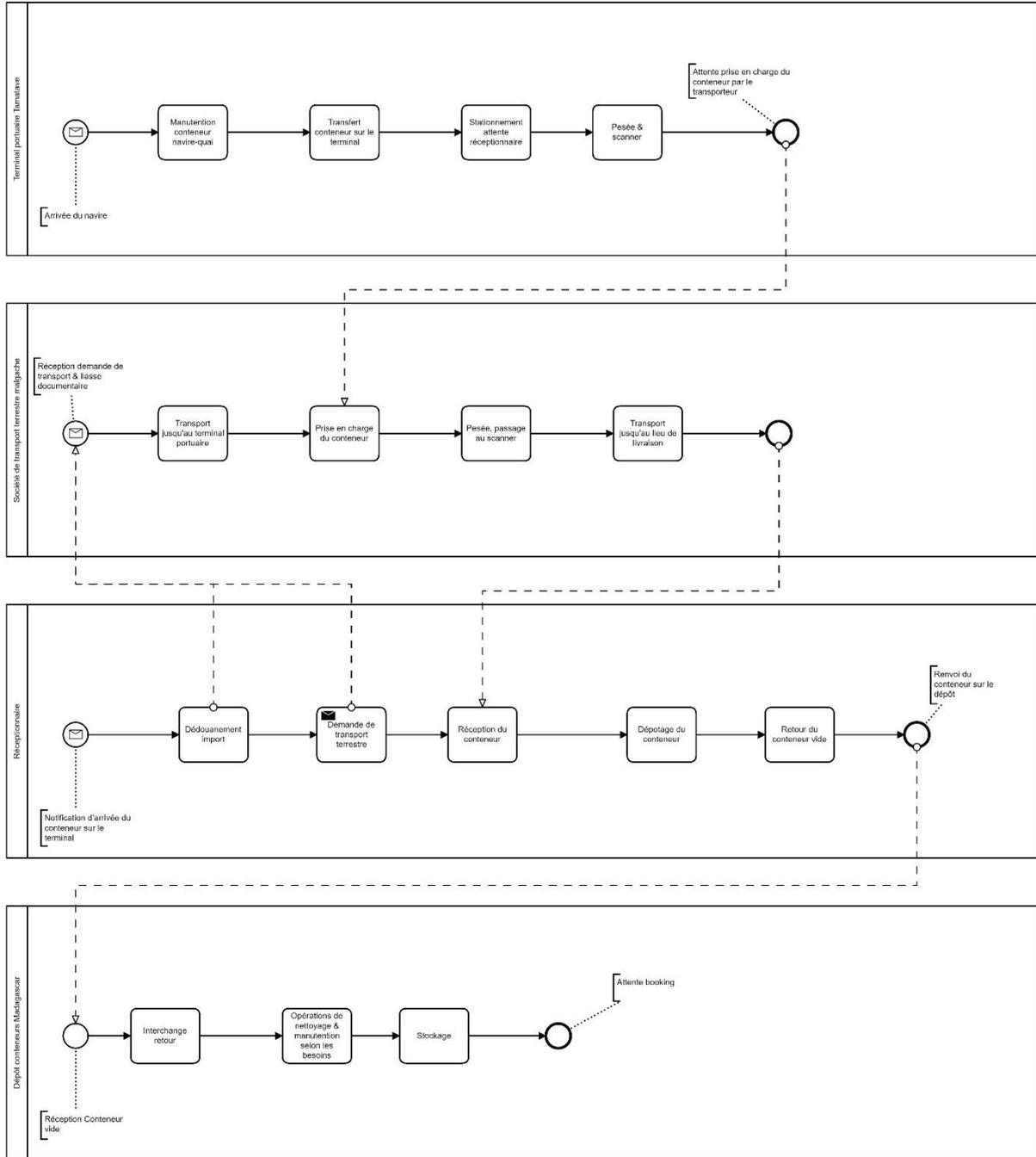
Annexe 17 : Logigramme de la chaîne logistique de la palette, en Door-to-Door





Annexe 18 : Logigramme de la chaîne logistique du conteneur en Door-to-Door





Annexe 19 : Outil - Onglet "Base de données - Clean Cargo"

DONNEES - CLEAN CARGO

TRADE LANE	DRY	REFRIGERATED
Asia to-from Africa	83,8	151
Asia to-from Mediterranean/Black Sea	48,7	114,5
Asia to-from Middle East/India	68,6	133,1
Asia to-from North America East Coast/Gulf	63,1	123,4
Asia to-from North America West Coast	65,7	131,7
Asia to-from North Europe	39,6	102,1
Asia to-from Oceania	96	165,6
Asia to-from South America (Including Central America)	70,8	127,3
Europe (North and Mediterranean) to-from Africa	99,7	172,7
Europe (North and Mediterranean) to-from South America (Including Central America)	81,6	142,8
Europe (North and Mediterranean) to-from Middle East/India	63,2	129,5
Europe (North and Med) to-from Oceania (via Suez/via Panama)	81,9	141,4
Mediterranean/Black Sea to-from North America East Coast/Gulf	92	167
Mediterranean/Black Sea to-from North America West Coast	48,9	122,8
North America East Coast/Gulf/West Coast to-from Africa	131,7	192,2
North America East Coast/Gulf/West Coast to-from Oceania	80	145,1
North America East Coast/Gulf/West Coast to-from South America (Including Central America)	88,1	153,3
North America East Coast/Gulf/West Coast to-from Middle East/India	75,3	138,6
North Europe to-from North America East Coast/Gulf	88,9	160,6
North Europe to-from North America West Coast	76,4	142
South America (Including Central America) to-from Africa	138,2	206,6
Intra Africa	133,7	224,9
Intra North America East Coast/Gulf/West Coast	202,9	283
Intra South America (Including Central America)	116,4	193
South East Asia to-from North East Asia	98,6	169,6
Intra North East Asia	110,7	184,8
Intra South East Asia	125,2	202,1
North Europe to-from Mediterranean/Black Sea	73,1	140,5
Intra Mediterranean/Black Sea	158,8	264,8
Intra North Europe	140,3	232,9
Intra Middle East/India	117,6	197,1
Other	85,9	164,3

gCO2e/TEU-km

Average Across all Trade Lanes 70,6 136,5 gCO2e/TEU-km

DONNEES - IMO

Fuel Type	IMO/MRV Factor - TTW CO2 (Gco2/Kg fuel)	IMO/MRV Factor - WTW CO2 (Gco2/Kg fuel)
HFO	3,114	3,41
LFO	3,151	3,838
MDO/MGO	3,206	3,82
Propane LPG	3	3,654
Butane LPG	3,03	3,691
LNG	2,75	3,64
Methanol	1,375	1,675
Ethanol	1,913	2,33
Hybrid Fuels	3,151	3,838

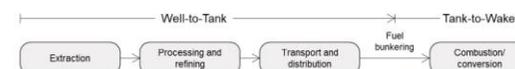


Figure 1 - Generic well-to-wake supply chain

Annexe 20 : Outil - Onglet "Base de données - Lignes maritimes"

Matrice portuaires - distances (milles)

	Marseille	Sète	Tamatave	Diego Suarez	Nosy-Bé	Majunga	Vohémar	Tulear	Longoni	Saint Denis (Est)	Djibouti	CANAL SUEZ	??
Marseille		72,7	5290,3	4936,2	5027,7	5205,4	4963,9	5747	4972,8	5430	3021,9	1600	XXX
Sète	72,7		5269	5105	5021	5182	4954	5721	5065	5426	3062	1625	XXX
Tamatave	5290,3	5269		434	606	789	349	1287	681	380	2366	3634	XXX
Diego Suarez	4936,2	5105	434		112	301	101	924	292	653	2142	3278	XXX
Nosy-Bé	5027,7	5021	606	112		190	169	758	179	798	2314	3351	XXX
Majunga	5205,4	5182	789	301	190		350	608	194	954	2240	3503	XXX
Vohémar	4963,9	4954	349	101	169	350		948	297	645	2088	3342	XXX
Tulear	5747	5721	1287	924	758	608	948		697	860	2782	4129	XXX
Longoni	4972,8	5065	681	292	179	194	297	697		938	2053	3353	XXX
Saint Denis (Est)	5430	5426	380	653	798	954	645	860	938		2565	3800	XXX
Djibouti	3021,9	3062	2366	2142	2314	2240	2088	2782	2053	2565		1360	XXX
CANAL SUEZ	1600	1625	3634	3278	3351	3503	3342	4129	3353	3800	1360		XXX
??	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	

Durée des opérations portuaires

PORT	Manœuvres (h)	Move In	Move out	Durée opérations
Marseille	8	0	0	12
Sète	8	0	0	12
Tamatave	8	0	0	12
Diego Suarez	8	0	0	12
Nosy-Bé	8	0	0	12
Majunga	8	0	0	12
Vohémar	8	0	0	12
Tulear	8	0	0	12
Longoni	8	0	0	12
Saint Denis (Est)	8	0	0	12
Djibouti	8	0	0	12
CANAL SUEZ	12	0	0	0

Annexe 21 : Outil - Onglet « données d'entrée »



CONTENEURS		
NAVIRE	Navire WC - P2024 - CT	
Vitesse (nœuds)	9	nds
Ops prod	10	h
Spare days	6	jours
Coût tonne MGO	1 000,00 €	/T.MGO
Prix T MGO Rotterdam UP TO DATE	833,50 €	/T.MGO
Nombre jours moyen stockage terminal	3	jours
Poids moyen EVP	9	T
Marge commerciale	13%	
M3 déchets à bord	6	
Marge commerciale	15%	

Ligne maritime		
PAYS	Pays 1	France
	Pays 2	Madagascar
	Pays 3	
	Pays 4	
	Pays 5	
PORTS	Port 1	Marseille
	Port 2	CANAL SUEZ
	Port 3	Tamatave
	Port 4	Diego Suarez
	Port 5	Majunga
	Port 6	CANAL SUEZ
	Port 7	Marseille

PALETTES		
NAVIRE	Palett Carrier WC - P2024 - PAL	
Vitesse (nœuds)	9	nds
Ops prod	10	h
Spare days	6	jours
Coût tonne MGO (BAF)	1 000,00 €	
Nombre jours moyen stockage terminal	5	/ jours / palette
Poids moyen par palette	0,9	T
Temps chargement camion plein	1	h
Temps déchargement camion plein	1	h
Temps moyen transfert quai-magasin	3	minutes
Nombre max palettes dans un camion/EVP	11	
Marge commerciale	15%	

Ligne maritime		
PAYS	Pays 1	France
	Pays 2	Madagascar
	Pays 3	
	Pays 4	
	Pays 5	
PORTS	Port 1	Marseille
	Port 2	CANAL SUEZ
	Port 3	Tamatave
	Port 4	Diego Suarez
	Port 5	Majunga
	Port 6	CANAL SUEZ
	Port 7	Marseille

Ocean Freight	
Ocean freight 20' dry	4 535,05 €
Ocean freight 20' reefer	8 874,52 €
Ocean freight 40' dry	5 725,69 €
Ocean freight 40' reefer	10 852,39 €

BP - pricing - C117 à C120

Ratio NB / SB	
NB	SB
50%	50%

Nb jours reefers	3
------------------	---

Soutage annuel MGO	482
--------------------	-----

Consommation carburant sur totalité du trajet (propulsion vélique prise en compte)	33000
--	-------

g fuel consumed (with sails)

Trade Actuel	Distances (en Km)
Asia to-from Africa	4630
Europe (North and Mediterranean) to-from Middle East/India	8680,324

Balance ports		
---------------	--	--

SB	Coef	Total	
Marseille		2000	chargés
Tamatave	0,3	600	déchargés
Diego Suarez	0,4	800	déchargés
Majunga	0,3	600	déchargés

NB	Coef	Total	
Marseille		2000	déchargés
Tamatave	0,33	660	chargés
Diego Suarez	0,33	660	chargés
Majunga	0,33	660	chargés

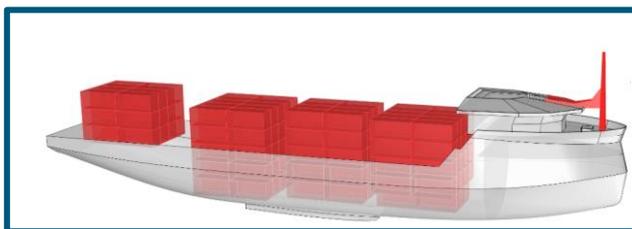
Consommation sur totalité du trajet (propulsion vélique prise en compte)	33000
---	-------

Annexe 22 : Outil - Onglet de transition – Navires

CONTENEUR

Navire WC - P2024 - CT

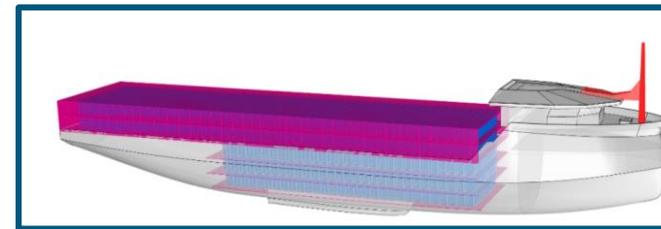
Longueur	88,88	m
Largeur	16,5	m
Port en lourd	1500	T
Surface voiles	1500	m ²
Tirant d'eau	7,18	m
Tirant d'air	62	m
Capacité conteneurs	150	EVP
Masse totale poids mort	530,30	Kg/palettes
Vitesse moyenne	8,00	Nds
CAPEX + OPEX	990 585,00 €	/rotation
Hotel Load/auxiliaire	90	Kw
Conso manœuvres	1,5	T carburant /j
Conso port	0,5	T carburant /j



PALETTE

Palett Carrier WC - P2024 - PAL

Longueur	88,88	m
Largeur	16,5	m
Port en lourd	1500	T
Surface voiles	1500	m ²
Tirant d'eau	7,18	m
Tirant d'air	62	m
Nombre Palettes	2000	Euro-Pal
Masse totale poids mort	775,00	Kg/palettes
Vitesse moyenne	8,00	Nds
CAPEX + OPEX	990 585,00 €	/rotation
Hotel Load/auxiliaire	90	Kw
Conso T/j manœuvres	1,5	T carburant /j
Conso T/j port	0,5	T carburant /j



Annexe 23 : Outil – extrait de l'onglet « ligne maritime » - conteneurs

CONTENEUR		Pays 1		Pays 2		Pays 3		Pays 4		Pays 5	
Vitesse (nœuds)	9	France		Madagascar							
Ops prod	10										
Navire	Navire WC - P2024 - CT										

Ports	distance (milles)	Jours	Durée manœuvres	Move In	Move out	Durée opérations	Ports costs
Marseille		0	8	0	0	12	8 721,50 €
CANAL SUEZ	1600	7	12	0	0	0	40 000,00 €
Tamatave	3634	17	8	0	0	12	8 387,11 €
Diego Suarez	434	2	8	0	0	12	7 986,83 €
Majunga	301	1	8	0	0	12	6 571,55 €
CANAL SUEZ	3503	16	12	0	0	0	40 000,00 €
Marseille	1600	7	8	0	0	12	
	11072						
		51	3	0	0	3	111 666,99 €

Spare days	6
Durée de rotation (jours)	63
Nbr de rotations / an	5,79
Départ toutes les	9 semaines

Vitesse (kt)	9
Conso sans voiles (tonnes/jour)	2,31
Economisé par les voiles par jour	1,20
Conso avec voiles (tonnes/jour)	1,11
Economie des voiles	0,518

Hotel Load/auxiliare	90 kw	
	0,40 t MGO/day	145,854
Coût tonne MGO (BAF)	1 000,00 €	

	Transit time total	56
	OPEX	257 178,00 € /rotation
	Affretement à temps	733 407,00 € /rotation
	TOTAL	990 585,00 € /rotation

	Days per rt	Tonnes / jour	Tonnes / rotation	Coût MDO
At sea	51,259	1,514	77,630	77 629,71 €
Manœuvres	2,667	1,5	4	4 000,00 €
At port	2,5	0,5	1,25	1 250,00 €
			82,9 t	82 879,71 €

Annexe 24 : Outil – Onglet « calcul de la BAF »



Calcul de la BAF - Windcoop

CONTENEUR

Capacité annuelle 80%
1390

Soutage annuel MGO
482

Marge
15%

Prix ref T MGO
1 000,00 €
/T

Prix T MGO Rotterdam UP TO DATE
833,50 €
/T

	Masse par conteneur		Prix de référence		Prix Rotterdam			BAF	
	DRY	+ REEFER	DRY	+ REEFER	DRY	+ REEFER		DRY	+REEFER
Charge MGO 20'	0,3466438	0,524	407,82 €	616,47 €	339,91 €	513,83 €	20'	-67,90 €	-102,64 €
Charge MGO 40'	0,6932877	1,049	815,63 €	1 234,12 €	679,83 €	1 028,64 €	40'	-135,80 €	-205,48 €
	T	T							

PALETTE

Capacité annuelle 80%
1600

Soutage annuel MGO
482

Marge
15%

Prix ref T MGO
1 000,00 €
/T

Prix T MGO Rotterdam UP TO DATE
833,50 €
/T

	Masse par conteneur		Prix de référence		Prix Rotterdam			BAF	
	DRY	+ REEFER	DRY	+ REEFER	DRY	+ REEFER		DRY	+REEFER
Charge MGO PAL	0,30125	0,524	354,41 €	616,47 €	295,40 €	513,83 €	20'	-59,01 €	-102,64 €
	T	T							

- CONFIDENTIEL WINDCOOP -

Annexe 25 : Outil – Matrice décisionnelle – supports de manutention Windcoop

	Critères	Palettes	Conteneurs	
<i>Durabilité</i>	Bilan économique	6 238,56 €	5 414,15 €	
	Bilan écologique	60,03%	51,55%	
				Pondération (%)
<i>Analyse bilan économique</i>	Ocean Freight	8	8	2%
	THC	5	6	2%
	Pré & Post acheminement	5	6	5%
	Frais de gestion de parc	10	2	3%
<i>Analyse bilan écologique</i>	Emissions de gaz à effet de serre, ramené à l'EVP	6	5	10%
<i>Marchandises</i>	Règles de ségrégation	5	10	5%
	BIO	5	10	3%
	Dangereux	4	8	3%
	T°C dirigée / négative	4	8	3%
	Risques : casse, vol, dégradation	3	8	5%
<i>Performances</i>	Temps de manutention	3	10	3%
	Facilité de manutention	3	10	5%
	Capacité d'emport de marchandises du navire (tonnage max)	8	8	5%
<i>Pays touchés</i>	Terminaux spécialisés	1	10	8%
	Entreposage possible en bord à quai ?	3	10	5%
	Moyens de transports adaptés à ce support ?	3	7	5%
	Stabilité du pays : potentiels risques pour la marchandise ?	3	7	7%
	Disponibilité du support de manutention sur les pays touchés ?	3	7	8%
<i>Chargeurs</i>	Correspond aux habitudes des chargeurs	1	10	5%
	Chargeurs acceptent ce support ?	1	10	8%
		3,8	8,02	100%

Annexe 26 : Outil – Fiche d'aide au remplissage de la matrice de décision

Aide pour notation des différents supports de manutention dans la matrice décisionnelle

Analyse bilan économique	
Ocean Freight	Quel est le montant financier d'utilisation du navire sur la durée totale du trajet ?
THC	A combien s'élèvent les frais de manutention dans les terminaux ?
Pré & Post acheminement	A combien s'élèvent les frais de transports terrestres sur les pays touchés par le service ?
Frais de gestion de parc	L'utilisation du support de manutention entraîne-t-il des frais de gestion de parc ? Si oui, sont-ils élevés ? Conteneurs, gestion de parc Palettes, pas de gestion de parc pour l'armateur

Analyse bilan écologique	
Emissions de gaz à effet de serre, ramené à l'EVP	Quelles sont les émissions de GES sur la ligne maritime ? Pour les palettes, ce calcul est ramené à l'EVP (X11)

Marchandises	
Règles de ségrégation	Certaines marchandises ont des règles de ségrégations à respecter durant certaines étapes de la chaîne logistique : transport, stockage, ... --> le support de manutention sélectionné permet-il de respecter ces règles ? <i>Exemple : Cacao, vanille, café, fruits & légumes</i>
BIO	Le support de manutention sélectionné permet-il de répondre aux règles de transport des marchandises certifiées BIO ?
Dangereux	Le support de manutention sélectionné permet-il de respecter les règles de transport des marchandises désignées comme "dangereuses" ?
T°C dirigée / négative	Le support de manutention sélectionné permet-il de transporter des marchandises sous températures dirigées/négatives ?
Risques : casse, vol, dégradation	Le support de manutention sélectionné permet-il de limiter les différents risques présents sur la ligne maritime ?

Chargeurs	
Correspond aux habitudes des chargeurs	Est-ce que les chargeurs sont habitués à consolider leurs marchandises sur ce type de support ?
Chargeurs acceptent ce support ?	Est-ce que les chargeurs acceptent de transporter leurs marchandises sur ce type de support ?

Performances	
Temps de manutention	Quelle est la durée de chargement/déchargement totale de votre navire ? La manutention est-elle réalisable dans tous les ports touchés selon le support de manutention sélectionné ? <i>Ex : Majunga - en rade</i>
Facilité de manutention	
Capacité d'import de marchandises du navire (tonnage max)	Est-ce que le tonnage maximum d'import du navire est intéressant selon si le navire est un porte conteneur/un pallet carier ?

Pays touchés	
Terminaux spécialisés	Les terminaux portuaires touchés par votre service sont-ils dans la possibilité de traiter le support de manutention sélectionné ? <i>Un terminal est spécialisé dans un ou plusieurs types de marchandises (conteneurs, vracs, etc.)</i>
Entreposage possible en bord à quai ?	L'entreposage est-il disponible en bord à quai ? <i>Ex : pour la palette, c'est quasiment obligatoire !</i>
Moyens de transports adaptés à ce support ?	Les moyens de transport terrestres sont-ils adaptés dans le pays touché pour votre support de manutention ?
Stabilité du pays : potentiels risques pour la marchandise ?	Le pays touché est-il stable ? (politique, économie, etc.) Est-ce que cela peut provoquer des risques pour votre marchandise ? Si oui, votre support est-il sécurisant ?
Disponibilité du support de manutention sur les pays touchés ?	Le support de manutention est-il disponible en quantité désirable sur le pays que vous touchez ?

Annexe 27 : Fiche récapitulative des compatibilités entre le conteneur et les principaux paramètres à considérer sur les lignes maritimes

 CONTENEURS 	
Règles de ségrégation	<i>OK, à condition que le conteneur réponde aux normes en vigueur et qu'il soit bien hermétique.</i>
BIO	<i>OK, à condition que le terminal soit agréé pour ce type de marchandises (services phytosanitaires sur place & Co.) Se référer aux règles de ségrégation, le BIO ne doit pas être en contact avec des marchandises non agréées</i>
Dangereux	<i>OK, sous condition de respecter les règles de séparation prévues dans le code IMDG selon les catégories de dangerosité de chaque marchandise Le navire doit être agréé pour transporter la catégorie de marchandise dangereuse en question</i>
T°C dirigée / négative	<i>OK, si les conteneurs sont Reefers</i>
Risques : casse, vol, dégradation	<i>Risques présents, mais limités si empotage bien réalisé + plombage conteneur</i>
Manutention	<i>Cf informations manutention</i>
Moyens de transport	<i>Le pays doit détenir les moyens de transports pour transporter ce type de support de manutention (pré & post acheminements)</i>
Stockage	<i>Le conteneur doit pouvoir stationner en attente de récupération sur le terre-plein du terminal. Un dépôt doit être disponible afin de réaliser les opérations d'entretien & Co.</i>
Disponibilité du support de manutention	<i>Le pays doit contenir un certain nombre de conteneurs, afin que la gestion d'un parc conteneur soit réalisable, et donc que la mise à disposition des conteneurs soit elle aussi réalisable.</i>

Annexe 28 : Fiche récapitulative des compatibilités entre la palette et les principaux paramètres à considérer sur les lignes maritimes

 PALETTES 	
Règles de ségrégation	<i>"A bord : Le navire doit détenir des cellules hermétiques"</i>
BIO	<i>Stockage : Des cellules de stockage hermétiques doivent être disponibles (coûts plus importants)"</i>
Dangereux	<i>Comme pour le conteneur</i>
T°C dirigée / négative	<i>Se référer aux règles de ségrégation, le BIO ne doit pas être en contact avec des marchandises non agréées"</i>
Risques : casse, vol, dégradation	<i>"Difficile, même avec des cellules de stockage à bord le transport de ces marchandises sur palette peut être complexe. De plus, les règles ne s'appliquent pas qu'au transport maritime mais également au stockage à terre et au transport terrestre. Le fait que la marchandise ne soit pas dans un conteneur, cela complexifie grandement la totalité de la chaîne logistique.</i>
Manutention	<i>Opérations potentiellement plus longues, peu de terminaux portuaires acceptent des palettes</i>
Moyens de transport	<i>Le pays doit détenir les moyens de transports pour transporter ce type de support de manutention (pré & post acheminements)</i>
Stockage	<i>Un entrepôt bord à quai doit être disponible (chargement & déchargement)</i>
Disponibilité du support de manutention	<i>Le pays doit contenir un certain nombre de palettes, afin que la mise à disposition des palettes soit réalisable auprès du chargeur.</i>

Annexe 29 : Outil – Onglet Résultats finaux de l'étude

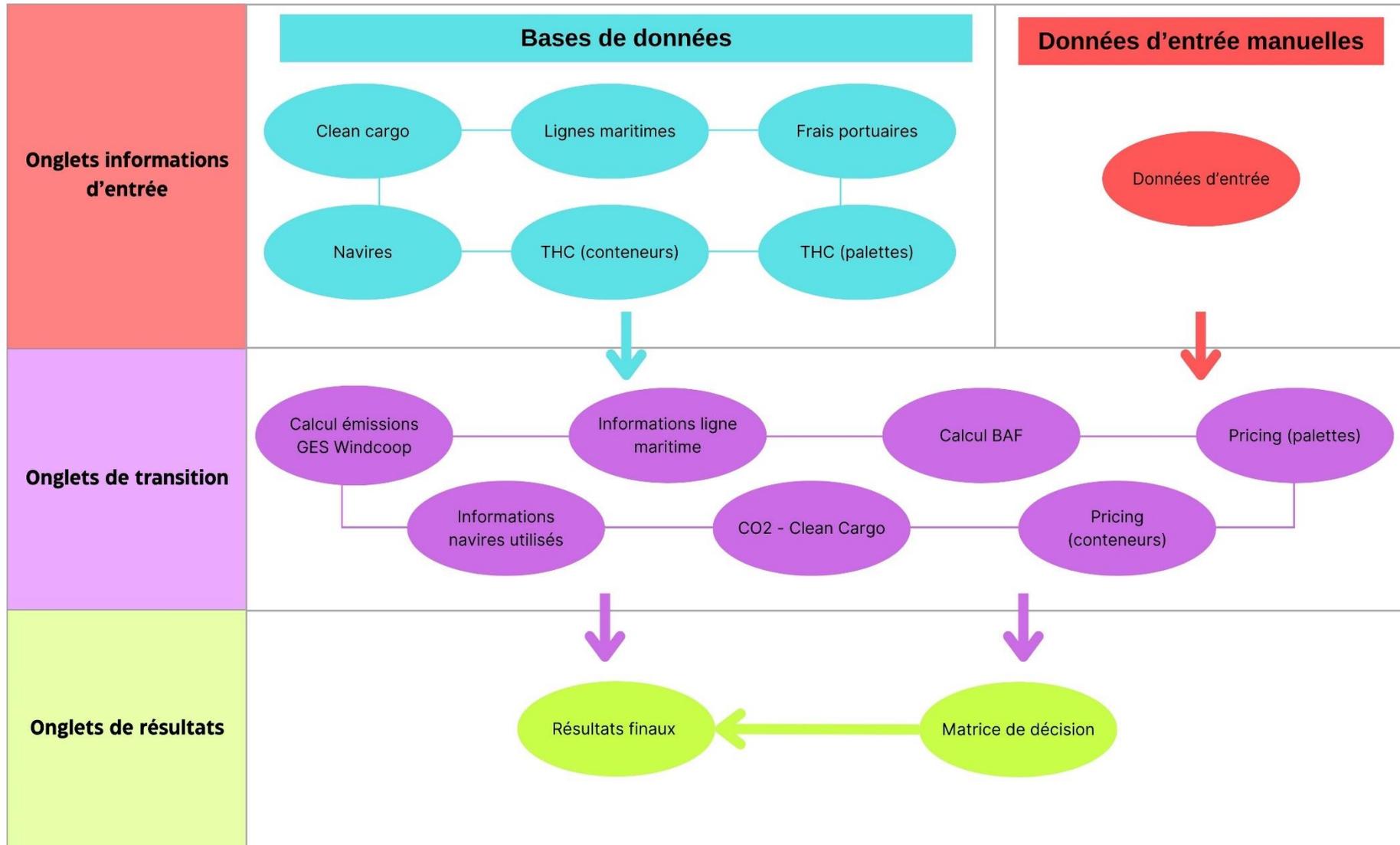
CONTENEURS				windcoop	
Ligne maritime		France Madagascar			
Navire		Navire WC - P2024 - CT			
Transit time		63 jours			
CO ₂	Emissions totales Windcoop	81,96887602	g.CO2/TEU-km		
	Emissions cargos actuels (ligne directe) - Dry	169,18	g.CO2/TEU-km		
	Gains CO2 vs cargos actuels (dry)	51,5498%			
Prix pour un Marseille - Tamatave					
	FI/FO	GI/GO			
20' DRY	4 467,15 €	5 414,15 €			
20' REEFER	8 771,87 €	10 381,81 €			
20' IMDG	4 467,15 €	6 122,38 €			
40' DRY	5 589,89 €	6 829,38 €			
40' REEFER	10 646,91 €	12 574,78 €			
40' HC	5 589,89 €	6 829,38 €			
40' HC REFER	10 646,91 €	12 574,78 €			
40' IMDG	5 589,89 €	7 683,85 €			

PALETTES				windcoop	
Ligne maritime		France Madagascar			
Navire		Palett Carrier WC - P2024 - PAL			
Transit time		63 jours			
CO ₂	Emissions totales Windcoop	67,6243	g.CO2/TEU-		
	Emissions cargos actuels	169,18	gCO2 sur		
	Emissions t.TEU cargos actuels	0,94	t.CO2/TEU		
	Gains CO2 vs cargos actuels	60,0286%			
Prix pour un Marseille - Tamatave					
	FI/FO	GI/GO			
Palette DRY	492,12 €	563,23 €			
Eq. CT	5 413,28 €	6 195,58 €			

Résultats de l'étude			
Tarif 20' FI/FO	4 467,15 €	Tarif palette FI/FO	492,12 €
			5 413,28 €
	21,18%	Equivalent conteneur 20'	
Tarif 20' GI/GO	5 414,15 €	Tarif palette GI/GO	563,23 €
			6 195,58 €
	14,00%	Equivalent conteneur 20'	
Ici, le transport en palette est 14,43% plus cher que celui en conteneur			
Gains CO2 porte - conteneurs	51,55%	Gains CO2 palett carrier	60,03%
			16,45%
Ici, le transport en palette est 16,45% moins émetteur en CO2 que celui en conteneur			
Résultats de l'analyse matricielle : Selon les données indiquées, sur cette ligne maritime le support de manutention le plus adapté est le conteneur			

- CONFIDENTIEL WINDCOOP -

Annexe 30 : Schéma explicatif de la structure et du fonctionnement de l'outil opérationnel



Annexe 31 : Extrait de THE BOX. Comment le conteneur a changé le monde (LEVINSON, 2011)

Chapitre 1- Le monde que créa la boîte

« Le 26 avril 1956, 58 caisses d'aluminium étaient chargées à bord d'un vieux pétrolier amarré à Newark, dans le New Jersey. Cinq jours plus tard, l'Ideal X accostait à Houston, où les caisses métalliques allaient être réparties sur 58 camions avant d'être acheminées à bon port. Ainsi s'amorça une révolution. Quelques dizaines d'années plus tard, d'énormes semi-remorques sillonnent les autoroutes et des trains convoient nuit et jour des palettes entières de caisses, mais l'impact de l'apparition du conteneur sur le monde reste difficile à mesurer.

(...) Qu'est-ce qui fait la particularité du conteneur ? Certainement pas l'objet lui-même : une boîte sans âme en acier ou en aluminium, maintenue par des soudures et des rivets, avec un plancher et deux énormes battants à chaque extrémité. Autant dire que le conteneur ordinaire a autant de charme qu'une boîte de conserve. Or, le véritable mérite de cet objet utilitaire ne tient pas à ce qu'il est, mais aux possibilités qu'il offre. Le conteneur est la pierre angulaire d'un système hautement automatisé permettant de transporter des marchandises d'un bout à l'autre du globe, à moindre coût et sans aucun risque.

(...) Mais tout en détruisant l'ancien système économique, le conteneur a contribué à en bâtir un nouveau. Des sites peu dynamiques, tels que Busan et Seattle ont vite rejoint le peloton de tête tandis que de nouvelles et impressionnantes installations ont été construites dans des endroits encore jamais exploités comme Felixstowe, en Angleterre, et Tanjung Pelepas, en Malaisie. De petites villes. Éloignées des grands bassins de population, ont pu mettre en avant leurs terrains bon marché et les salaires qu'elles pratiquaient pour inciter les usines, désormais libérées du besoin d'être près d'un port, à profiter de ce mode de transport avantageux. Les complexes industriels tentaculaires, où des bataillons de milliers d'ouvriers fabriquaient des produits de A à Z, ont fait place à des usines plus petites et plus spécialisées qui échangeaient entre elles par bateau des pièces détachées et des produits inachevés, dans un va-et-vient suscitant des chaînes d'approvisionnement toujours plus longues. Les pays pauvres, cherchant à tout prix à gravir les échelons du développement économique, pouvaient désormais envisager de devenir les fournisseurs de pays riches et lointains. Des complexes industriels gigantesques se sont mis à bourgeonner dans des villes comme Los Angeles et Hongkong, grâce à la chute vertigineuse des coûts d'importation des matières premières et des coûts d'exportation des produits finis. »

(LEVINSON, 2011)