



EDBD - CMA CGM

Cani Nicolas

Joigneault Clément

Rigaud Kylian

Département Informatique
Faculté des Sciences
Université de Montpellier

03 November 2025



Table des matières

1	Analyse des besoins métier	3
1.1	Introduction	3
1.2	Actions & opérations	4
1.3	Traitements des actions	4
1.3.1	Taux de remplissage des navires	4
1.3.2	Coût du carburant	4
1.3.3	Coûts de manutention	4
1.3.4	Nombre de conteneurs vides	4
1.4	Ordre d'importance des actions	4
1.5	Importance	5
2	Conception du premier modèle détaillé	5
2.1	5
2.2	Type de mesure	5
2.3	5
2.4	Instance du modèle	6
3	Conception de deux modèles moins détaillées	7
3.1	Instance du modèle quantité de conteneur navire	8
3.2	Instance du modèle frais de manutention	8
4	Annexe	9
	Bibliographie	9
5	Annexe : Sources	9

1 Analyse des besoins métier

1.1 Introduction

CMA CGM est une compagnie française de premier plan dans le secteur du transport maritime et de la logistique, avec son siège social basé à Marseille. Acteur majeur du commerce international, l'entreprise a transporté 23,6 millions d'EVP (équivalent vingt pieds) en 2024^[1], ce qui illustre l'ampleur de ses opérations mondiales.

Objectifs de l'entreprise

L'objectif principal de CMA CGM est de fournir des solutions de transport maritime efficaces, rapides et respectueuses de l'environnement, afin de répondre aux besoins croissants du commerce international. Le groupe investit dans une flotte moderne, dans des technologies innovantes et dans des démarches de réduction de l'empreinte carbone.

Le cœur de métier est le transport de conteneurs, qu'ils soient standards, réfrigérés ou spécialisés pour des marchandises spécifiques. L'entreprise exploite plus de 250 lignes^[1] maritimes régulières et propose des solutions multimodales combinant maritime, rail et route pour une logistique optimisée.

Position sur le marché

CMA CGM se positionne comme un leader sur le marché international, étant la troisième plus grande compagnie mondiale de transport maritime de conteneurs et la première française. Cette position sur le marché est soutenue par un effectif matériel et humain conséquent.

- **Effectif matériel**

Avec plus de 650 navires, CMA CGM dessert 420 ports dans 177 pays^[1], soit environ 80 % des ports commerciaux mondiaux. Ce réseau mondial étendu lui permet d'offrir une large gamme de routes et de services, la plaçant parmi les leaders incontestés du transport maritime de conteneurs.

- **Effectif humain**

L'entreprise compte également sur une force humaine importante pour assurer ses opérations à l'échelle mondiale. Avec plus de 160 000 employés^[1], CMA CGM déploie ses équipes dans divers métiers, allant des opérations portuaires à la gestion logistique, en passant par les services administratifs et techniques. Cette main-d'œuvre qualifiée est répartie entre les bureaux, les entrepôts, les équipes à bord des navires, ainsi que les centres de maintenance et les unités de support.

Services proposés par l'entreprise

CMA CGM est conçu pour couvrir une solution complètes et intégrées, couvrant ainsi l'ensemble de la chaîne logistique de ses clients, l'entreprise a donc quatre piliers principaux ^[2] :

- **Acheminer des marchandises** :^[3]

L'entreprise propose un transport multimodal porte-à-porte (mer, rail, route, fleuve). Sa filiale CEVA Logistics gère le fret de bout en bout (logistique, fret maritime/aérien/routier), complétée par la division dédiée CMA CGM AIR CARGO pour le fret aérien rapide.

- **Services logistiques** :^[4]

Filiale du groupe, CEVA Logistics fournit des solutions logistiques de bout en bout : fret, logistique contractuelle, douane.

- **Services à Valeur Ajoutée** :^[5]

Le groupe propose des services à valeur ajoutée pour protéger les cargaisons (sécurité, température), optimiser la performance commerciale (suivi en temps réel, priorité, financement) et gérer l'impact environnemental (analyse, réduction, compensation carbone).

- **Expertise des cargaison** :^[6]

L'entreprise propose des solutions adaptées à tous types de marchandises, y compris réfrigérées, dangereuses ou hors-gabarit. Elle garantit l'intégrité des cargaisons grâce à un contrôle qualité rigoureux, un suivi en temps réel et une gestion précise des conditions de transport (température, humidité).

Aspect financier de l'entreprise

En 2024, CMA CGM a réalisé un chiffre d'affaires d'environ 55,5 milliards d'euros^[1], témoignant de l'ampleur de ses opérations.

Le groupe doit également gérer des coûts importants liés à la maintenance et au renouvellement de sa flotte, ainsi qu'aux infrastructures portuaires, tout en maintenant sa compétitivité dans un secteur très concurrentiel.

Prise de décisions

Les informations pertinentes pour des prises de décisions de l'entreprise serait :

- Taux de remplissage des navires (employés & marchandises), permet de déterminer la rentabilité d'un transport.
- Coût du carburant.
- Coûts de manutention, chargement et déchargement d'un conteneur.
- Nombre de conteneurs vides, la gestion d'un conteneur coûte cher, c'est un frais inutile si le conteneur est vide.
- Réagir face aux intempéries, impliquant des changements d'itinéraire ou des reports d'escale.

1.2 Actions & opérations

Pour connaître le taux de remplissage d'un navire, nous avons besoin de savoir quand un conteneur est chargé ou déchargé, action : chargement et déchargement.

Pour le coût du carburant, nous devons connaître le prix du carburant à l'achat et la quantité approvisionnée dans un navire, action : achat et approvisionnement en soute.

Pour les coûts de manutention, nous devons obtenir la coût pour déplacer un conteneur dans le terminal portuaire, action : facturation du mouvement de conteneurs.

Pour le nombre de conteneurs vides, nous suivons le statut du conteneur.

1.3 Traitements des actions

1.3.1 Taux de remplissage des navires

- Calculer le taux de remplissage moyen pour chaque route maritime sur les 12 dernier mois, pour déterminer s'il ne serait pas mieux de prendre un navire plus petit ou plus grand.
- Comparer le taux de remplissage réservé avec le taux de remplissage réel au départ du navire, ajuster les réservations pour compenser les annulations de dernière minute.
- Comparer la demande de conteneurs standards contre réfrigérés pour orienter les investissements futurs en navires.

1.3.2 Coût du carburant

- Récupérer le prix moyen payé pour la tonne de carburant dans les principaux ports d'avitaillement sur les 30 derniers jours, est il plus rentable de faire le plein dans le port A au lieu du port B.
- Corrélation entre la vitesse moyenne du navire avec sa consommation, définir une vitesse optimal pour le respect des horaires et le prix de l'essence.
- Mettre en parallèle le coût total du carburant d'un voyage avec la marge opérationnelle de ce voyage, récolter des données sur la marge réaliser sur le voyage.

1.3.3 Coûts de manutention

- Calculer le coût moyen facturé pour un mouvement standard pour chaque terminal portuaire dans le monde, et le comparer à la moyenne régionale, fournir au client des données pour négocier les tarifs opérationnelle.
- Calculer le coûts de déplacement inutile d'un conteneur, trouver l'emplacement qui fera moins bouger le conteneur dans le navire ou le port.
- Comparer les coûts de manutention payés pour les navires CMA CGM (nos navires) sur un terminal avec les coûts payées par les partenaires, évaluer la rentabilité de l'alliance.

1.3.4 Nombre de conteneurs vides

- Afficher une carte montrant le stock de conteneurs vides et les comparer au futur besoin pour 14 jours, a-t-on besoin de déplacer des conteneurs pour de futur chargement.
- Calculer le flux net de conteneurs pleins par région sur les 3 derniers mois, est ce que l'import et l'export sont équilibré, autant de conteneur vide à l'aller et au retour.
- Trouver le coût total du transport de conteneur vide sur une route, est ce rentable de transporter un conteneur vide pour le charger au prochain port.

1.4 Ordre d'importance des actions

Les actions sont classé par ordre décroissant selon leur possibilité d'optimisation pour maximisé la rentabilité.

1. Coûts de manutention
2. Taux de remplissage
3. Coût du carburant
4. Nombre de conteneurs vides

1.5 Importance

Les deux actions les plus importantes dans à analyser sont le taux de remplissage et le coût de manutention.

2 Conception du premier modèle détaillé

2.1

Pour cette partie nous allons nous focaliser sur le taux de remplissage d'un navire.

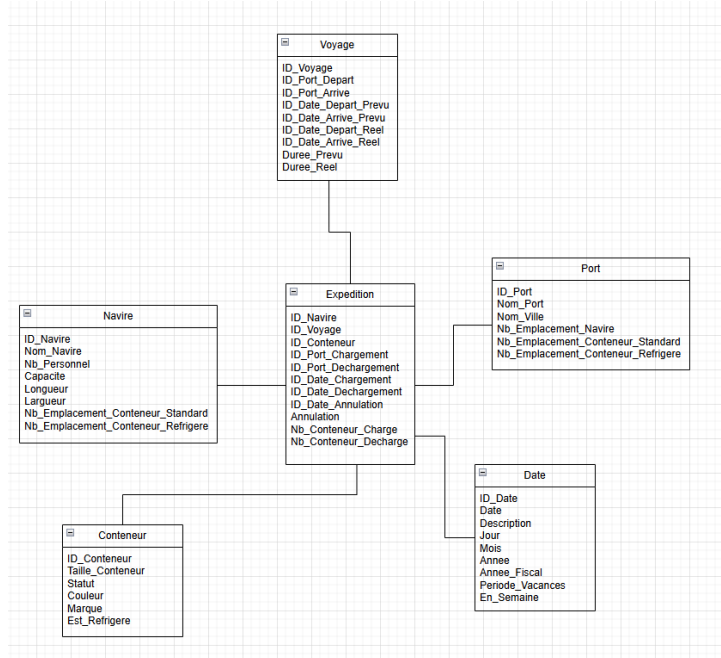


Fig. 1. – diagramme en étoile

2.2 Type de mesure

CONTENEUR

- Taille_Conteneur : non-additive
- Statut : non-additive
- Couleur : non-additive
- Marque : non-additive
- Est_Refrigere : non-additive

PORT

- Nom_Port : non-additive
- Nom_Ville : non-additive
- Nb_Emlacement_Navire : semi-additive
- Nb_Emlacement_Conteneur_Standard : semi-additive
- Nb_Emlacement_Conteneur_Refrigere : semi-additive

NAVIRE

- Nom_Navire : non-additive
- Nb_Personnel : semi-additive
- Capacite : semi-additive
- Longueur : semi-additive
- Largeur : semi-additive
- Nb_Emlacement_Conteneur_Standard : semi-additive
- Nb_Emlacement_Conteneur_Refrigere : semi-additive

DATE

- Date : non-additive
- Description : non-additive
- Jour : non-additive
- Mois : non-additive
- Annee : non-additive
- Annee_Fiscal : non-additive
- Periode_Vacances : non-additive
- En_Semaine : non-additive

VOYAGE

- Duree_Prevu : additive
- Duree_Reel : additive

EXPEDITION

- Annulation : non-additive
- Nb_Conteneur_Charge : additive
- Nb_Conteneur_Decharge : additive

On peut additionner la quantité de personne ou un stock de plusieurs navire mais pas la quantité de personne ou un stock le lundi et le vendredi.

2.3

Avec ce modèle nous pouvons connaître la quantité totale de conteneur sur un navire, quand un conteneur est chargé et déchargé d'un navire, s'il s'agit d'un conteneur standard ou réfrigéré et s'il a été annulé. Nous pouvons conclure que nous pouvons bien calculer le taux de remplissage d'un navire.

2.4 Instance du modèle

Table: Date									
ID_Date	Date	Description	Jour	Mois	Annee	Annee_Fiscal	Periode_Vacances	En_Semaine	
20251020	20/10/25	Lundi 20 Oct 2025	Lundi		10	2025	2025Non	Oui	
20251021	21/10/25	Mardi 21 Oct 2025	Mardi		10	2025	2025Non	Oui	1
20251115	15/11/25	Samedi 15 Nov 2025	Samedi		11	2025	2025Non	Non	
Table: Port									
ID_Port	Nom_Port	Nom_Ville	Nb_Emplacement_Navire	Nb_Emplacement_Conteneur_Standard	Nb_Emplacement_Conteneur_Refrigere				
1	Port de Marseille	Marseille	50	10000	2000				
2	Port du Havre	Le Havre	70	15000	3000				
3	Port de Shanghai	Shanghai	200	50000	10000				
Table: Navire									
ID_Navire	Nom_Navire	Nb_Personnel	Capacite	Longueur	Largueur	Nb_Emplacement_Conteneur_Standard	Nb_Emplacement_Conteneur_Refrigere		
101	Le Titan	30	5000	300	45	4500	500		
102	L'Oceanic	25	3000	250	40	2800	200		
Table: Conteneur									
ID_Conteneur	Taille_Conteneur	Statut	Couleur	Marque	Est_Refrigere				
C-001	40 Plein		Bleu	Maersk	Non				
C-002	20 Plein		Rouge	CMA CGM	Non				
C-003	40 Vide		Vert	Maersk	Oui				
Table: Voyage									
ID_Voyage	ID_Port_Départ	ID_Port_Arrive	ID_Date_Départ_Prevu	ID_Date_Arrive_Prevu	ID_Date_Départ_Reel	ID_Date_Arrive_Reel	Duree_Prevu	Duree_Reel	
V100	3	1	20251020	20251115	20251021	20251021	20251115 26.0	25.0	
V101	1	2	20251020	20251021	20251020	20251020	20251021 1.0	1.0	
Table: Expedition									
ID_Navire	ID_Voyage	ID_Conteneur	ID_Port_Chargement	ID_Port_Dechargement	ID_Date_Chargement	ID_Date_Dechargement	ID_Date_Annulation	Nb_Conteneur_Charge	Nb_Conteneur_Decharge
102	V100	C-001	3	1	20251021	20251115	NULL	1	1
102	V100	C-002	3	1	20251021	20251115	NULL	1	1
101	V101	C-003	1	2	20251020	NULL		20251020	1 0

CMA CGM possède 650 navires certains pouvant transporter jusqu'à 26 000 conteneurs. Plus 100 milles conteneurs peuvent être déplacés en une seule journée, en 12 mois nous aurons un nombre très conséquent de déplacement. Il serait donc préférable d'enregistrer chaque déplacement dans une base de donnée.

3 Conception de deux modèles moins détaillées

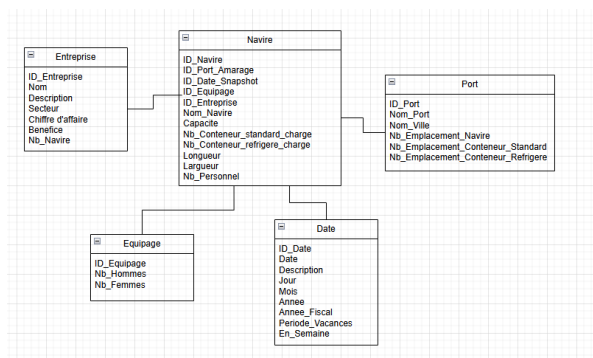


Fig. 3. – Diagramme quantité conteneur navire
(datamart snapshot)

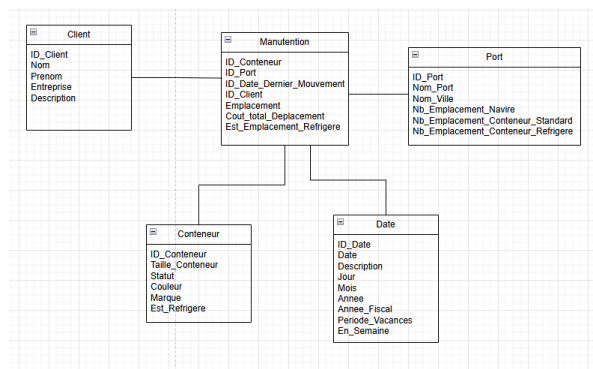


Fig. 4. – Diagramme frais de manutention
(datamart updated-record)

NAVIRE

- Capacité : semi-additive
- Nb_Conteneur_standard_charge : semi-additive
- Nb_Conteneur_refrigere_charge : semi-additive
- Longueur : semi-additive
- Largeur : semi-additive

ENTREPRISE

- Nom : non-additive
- Description : non-additive
- Secteur : non-additive
- Chiffre d'affaire : semi-additive
- Benefice : semi-additive
- Nb_Navire : semi-additive

PORT

- Nom_Port : non-additive
- Nom_Ville : non-additive
- Nb_Eplacement_Navire : semi-additive
- Nb_Eplacement_Conteneur_Standard : semi-additive
- Nb_Eplacement_Conteneur_Refrigerere : semi-additive

EQUIPAGE

- Nb_Hommes : semi-additive
- Nb_Femmes : semi-additive

DATE

- Date : non-additive
- Description : non-additive
- Jour : non-additive
- Mois : non-additive
- Année : non-additive
- Année_Fiscal : non-additive
- Periode_Vacances : non-additive
- En_Semaine : non-additive

MANUTENTION

- Emplacement : non-additive
- Cout_total_Deplacement : additive
- Est_Eplacement_Refrigerere : non-additive

CLIENT

- Nom : non-additive
- Prenom : non-additive
- Entreprise : non-additive
- Description : non-additive

PORT

- Nom_Port : non-additive
- Nom_Ville : non-additive
- Nb_Eplacement_Navire : semi-additive
- Nb_Eplacement_Conteneur_Standard : semi-additive
- Nb_Eplacement_Conteneur_Refrigerere : semi-additive

CONTENEUR

- Taille_Conteneur : non-additive
- Statut : non-additive
- Couleur : non-additive
- Marque : non-additive
- Est_Refrigerere : non-additive

DATE

- Date : non-additive
- Description : non-additive
- Jour : non-additive
- Mois : non-additive
- Année : non-additive
- Année_Fiscal : non-additive
- Periode_Vacances : non-additive
- En_Semaine : non-additive

Oui, ce que nous avons mis en place répond bien aux besoins métier fondamentaux, notamment en quantifiant nos opérations via les mesures et en situant ces activités, ce qui nous permet d'avoir un bon suivi.

3.1 Instance du modèle quantité de conteneur navire

Table: Entreprise									
ID_Entreprise	Nom	Description	Secteur	Chiffres d'affaire	Benefice	Nb_Navire			
1	CMA CGM	Opérateur maritime	Transport		50000000	50000000	580		
2	Maersk	Opérateur maritime	Transport		80000000	70000000	900		
Table: Port									
ID_Port	Nom_Port	Nom_Ville	Nb_Emplacement_Navire	Nb_Emplacement_Conteneur_Standard	Nb_Emplacement_Conteneur_Refrigeré				
	10 Port de Marseille	Marseille	50	10000	2000				
	20 Port du Havre	Le Havre	70	15000	3000				
	30 Port de Shanghai	Shanghai	200	50000	10000				
Table: Equipage									
ID_Equipage	Nb_Hommes	Nb_Femmes							
E10	25	5							
E20	22	3							
E30	30	8							
Table: Date									
ID_Date	Date	Description	Jour	Mois	Annee	Annee_Fiscal	Periode_Vacances	En_Semaine	
20251101	01/11/25	Sam 1 Nov 2025 (Toussaint)	Samedi		11	2025	2025 Oui	Non	
20251102	02/11/25	Dim 2 Nov 2025	Dimanche		11	2025	2025 Non	Non	
Table: Navire									
ID_Navire	ID_Port_Amarage	ID_Date_Snapshot	ID_Equipage	ID_Entreprise	Capacité	Nb_Conteneur_standard_charge	Nb_Conteneur_refrigeré_charge	Longueur	Largeur
N-100	10	20251101 E10			1	5000	4000	500	300
N-100	10	20251102 E10			1	5000	4000	500	300
N-200	30	20251101 E20			2	8000	7000	1000	350
N-200	30	20251102 E20			2	8000	7000	1000	350

Pour ce datamart snapshot, nous avons envisagé une solution excel, alimentée par une requête quotidienne. Cependant, avec 650 navires, le jeu de données atteint 237 250 lignes par an. Ce volume est trop conséquent pour être géré efficacement dans un tableur. La mise en place d’une base de données dédiée est donc nécessaire.

3.2 Instance du modèle frais de manutention

Table: Client									
ID_Client	Nom	Prenom	Entreprise	Description					
C100	Dupont	Jean	Import-Export SA	Client régulier					
C200	Martin	Marie	Logistique Plus	Client VIP					
Table: Port (Modèle 2)									
ID_Port	Nom_Port	Nom_Ville	Nb_Emplacement_Navire	Nb_Emplacement_Conteneur_Standard	Nb_Emplacement_Conteneur_Refrigere				
P1	Port de Gênes	Gênes	60	12000	2500				
P2	Port de Rotterdam	Rotterdam	250	60000	15000				
Table: Conteneur									
ID_Conteneur	Taille_Conteneur	Statut	Couleur	Marque	Est_Refrigere				
CTN-1001	40	Stocké	Bleu	Maersk	Non				
CTN-1002	20	En transit	Rouge	CMA CGM	Non				
CTN-1003	40	Vide	Vert	Hapag	Oui				
Table: Date									
ID_Date	Date	Description	Jour	Mois	Annee	Annee_Fiscal	Periode_Vacances	En_Semaine	
20251030	30/10/25	Jeu 30 Oct 2025	Jeudi		10	2025	2025 Non	Oui	
20251031	31/10/25	Ven 31 Oct 2025	Vendredi		10	2025	2025 Non	Oui	
20251101	01/11/25	Sam 1 Nov 2025 (Toussaint)	Samedi		11	2025	2025 Oui	Non	
Table: Manutention									
ID_Conteneur	ID_Port	ID_Date_Dernier_Mouvement	ID_Client	Emplacement	Cout_Total	Est_Emplacement_Refrigere			
CTN-1001	P1	20251030	C100	Zone A-05	150.00	Non			
CTN-1002	P2	20251031	C100	Zone B-12	220.00	Non			
CTN-1003	P1	20251101	C200	Zone R-01	350.00	Oui			

Pour ce datamart updated-record, nous avons une ligne par conteneur qui doit être mise à jour à chaque mouvement. Étant donné que nous déplaçons des milliers de conteneurs par jour, cela implique des milliers d’opérations “UPDATE” quotidiennes. Un tableur excel n’est absolument pas conçu pour ce volume d’écritures transactionnelles, il serait lent et sujet aux erreurs. Une base de données est indispensable pour gérer ces mises à jour de manière fiable et optimisé.

4 Annexe

La composition détaillée de la flotte de CMA CGM est disponible sur <https://www.cmacgm-group.com/fr/groupe/notre-groupe/flotte/bateaux>

Bibliographie

- [1] R. Astley et L. Morris, « At-scale impact of the Net Wok: A culinarily holistic investigation of distributed dumplings », *Armenian Journal of Proceedings*, vol. 61, p. 192-219, 2020.

5 Annexe : Sources

1. [1] Source : CMA CGM, « Chiffres clés », consulté le 17/10/2025. Disponible sur : <https://www.cmacgm-group.com/fr/groupe-et-vision/chiffres-clefs>
2. [2] Source : CMA CGM, « Nos activités », consulté le 17/10/2025. Disponible sur : <https://www.cmacgm-group.com/fr/groupe-et-vision/nos-activites>
3. [3] Source CMA CGM : « Acheminer vos marchandises », consulté le 17/10/2025. Disponible sur : <https://www.cmacgm-group.com/fr/groupe-et-vision/nos-activites/acheminer-vos-marchandises-fr>
4. [4] Source CMA CGM : « Logistique », consulté le 17/10/2025. Disponible sur : <https://www.cmacgm-group.com/fr/activites/nos-solutions/logistique>
5. [5] Source CMA CGM : « Créer de la valeur pour votre activité », consulté le 17/10/2025. Disponible sur : <https://www.cmacgm-group.com/fr/groupe-et-vision/nos-activites/cr%c3%a9er-de-la-valeur-pour-votre-activite>
6. [6] Source CMA CGM : « Préserver vos marchandises », consulté le 17/10/2025. Disponible sur : <https://www.cmacgm-group.com/fr/groupe-et-vision/nos-activites/preserver-vos-marchandises-fr>