

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITÉ SAAD DAHLAB BLIDA
FACULTÉ DES SCIENCES
DÉPARTEMENT INFORMATIQUE

Mémoire de fin d'études
Pour l'obtention du diplôme de Master 2 en Informatique
Option : Ingénierie des logiciels

Thème

**Implémentation d'un système ERP pour la compagnie GLOBAL
MARITIME ALGERIE (GMA).**

*** Réalisé par :**
- OURAK Omar

*** Promoteur :**
- ABED HAFIDHA

*** Encadreur :**
- OURAK Ali

Organisme d'accueil : Global Maritime Algérie

Jury :

Président :

Examineur :

Date de Soutenance :

Promotion : 2020/2021

Résumé

Les systèmes d'information (SI) étaient constitués d'applications spécifiques séparées. Ces diverses applications ne pouvaient communiquer qu'à travers des interfaces. Pour améliorer l'échange des informations entre les différentes fonctions de l'entreprise, il était indispensable de mettre en œuvre des systèmes intégrés : ce sont les progiciels de gestion intégré « les PGI » aussi appelés en anglais Entreprise Resource Planning « les ERP ».

Les systèmes d'information et les ERP sont, à l'heure actuelle, au cœur de nombreuses organisations qu'elles soient moyennes ou grandes entreprises. Cependant, il n'en a pas toujours été ainsi. De fait, les évolutions technologiques ont permis aux entreprises de s'équiper, dans un premier temps, d'une multitude d'outils leur permettant d'automatiser les tâches routinières. Puis, depuis une vingtaine d'années, elles se sont équipées massivement d'outils de gestion intégrés.

Dans ce projet, nous essayons donc de comprendre comment une telle évolution technologique pourra être intégrée ainsi que ce qu'elle implique pour l'entreprise de transport maritime GMA « GLOBAL MARITIME ALGERIE ». Pour cela nous avons suivi plusieurs étapes pour atteindre l'objectif voulu, nous avons commencé par définir le monde des ERP, spécifier leurs enjeux et risques ainsi que la méthodologie de sa mise en œuvre. Ensuite, la démarche BPR a été adaptée pour optimiser les processus métier. A la fin, une évaluation des activités de la compagnie nous a orienté vers l'élaboration du premier module qui consiste à la gestion de la maintenance à bord du navire.

Mots clés : SI, ERP, PGI, BPR, GMA

Abstract

Information systems (IS) were made up of separate specific applications (Accounting, Production Management, Business Management...). These various applications could only communicate through interfaces. To improve the exchange of information between the different functions of the company, it was essential to implement integrated systems: these are the Enterprise Resource Planning "ERP".

Information systems and ERP are currently at the heart of many organizations, be they medium-sized or large. However, this has not always been the case. In fact, technological developments have enabled companies to initially equip themselves with a multitude of tools enabling them to automate routine tasks. Then, over the past 20 years, they have massively acquired integrated management tools.

In this project, we are therefore trying to understand how such a technological evolution can be integrated as well as what it implies for the shipping company GMA «GLOBAL MARITIME ALGERIE». To achieve this we followed several steps, we began by defining the world of ERP, specifying their issues and risks as well as the methodology of its implementation. Then, the BPR approach was adapted to optimize the business processes. In the end, an evaluation of the company's activities led us to the development of the first module, which consists of the management of maintenance on board the ship.

Keywords: IS, ERP, BPR, GMA

Dédicace

A ma promotrice

Professeur ABED HAFIDHA. Je suis très honorée de vous avoir comme promotrice. Je vous remercie pour la gentillesse et la spontanéité avec lesquelles vous avez bien voulu diriger ce travail. J'ai eu le grand plaisir de travailler sous votre direction, et j'ai trouvé auprès de vous le conseiller et le guide qui m'a reçu en toute circonstance avec sympathie, sourire et bienveillance.

Votre compétence professionnelle incontestable ainsi que vos qualités humaines vous valent l'admiration et le respect de tous.

Vous êtes et vous serez pour moi l'exemple de rigueur et de droiture dans l'exercice de la profession.

Veillez, cher Madame, trouvé dans ce modeste travail l'expression de ma haute considération, de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.

A mon encadreur

Je me ferais un agréable devoir de remercier mon encadreur OURAK Ali, directeur général de la compagnie maritime GMA « GLOBAL MARITIME ALGERIE » pour son encadrement de qualité, sa motivation professionnelle, ses conseils et critiques constructives, ses corrections, sa gentillesse et sa patience ainsi pour le temps qu'il a consacré à la réalisation de ce travail. « Merci d'avoir été le père que tu as été quand j'étais petit. Et merci d'être le père que tu es pour moi aujourd'hui. Merci pour ta gentillesse, ton soutien, ton humour et merci d'avoir toujours été là ».

Remerciement

Grace à dieu, le tout puissant qui m'a donné le courage, la volonté et la patience pour achever mon travail.

Je remercie vivement mes très chers parents, qui ont toujours été là pour moi, « Vous avez tout sacrifié pour vos enfants n'épargnant ni santé ni efforts. Vous m'avez donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance. Je suis redevable d'une éducation dont je suis fier ».

Je voudrais dans un premier temps remercier, ma directrice de mémoire professeur ABED HAFIDHA, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion.

J'adresse mes sincères remerciements à tous les professeurs, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé mes réflexions et ont accepté à me rencontrer et répondre à mes questions durant mes recherches.

Enfin, je remercie tous mes ami(e)s, pour leur sincère amitié et confiance, et à qui je dois ma reconnaissance et mon attachement. À tous ces intervenants, je présente mes remerciements, mon respect et ma gratitude.

Acronymes

API : Application Program Interface

BI : Business Intelligence

BPR : Business Process Reengineering

CMS : Content Management System

CRM : Customer Relationship Management

CSF : Critical Success Factor

DAT : Directeur Armement et Technique

DSI : Directeur des Systèmes d'Informations

ERP : Entreprise Resources Planning

ETL : Extract – Transform – Load

GMA : Global Maritime Algerie

IaaS : Infrastructure as a Service

IBM : International Business Machines

IT : Information Technology

ORM : Object Relational Mapping

PaaS : Platform as a Service

PGI : Progiciel de Gestion Intégré

SaaS : Software as a Service

SAP : System Application and Product in Processing

SI : Système d'information

Liste des figures

Figure 1: Anatomie d'un système d'entreprise[1]	17
Figure 2: Les principaux ERP propriétaires du marché [3]	18
Figure 3: Architecture d'un système ERP [2]	21
Figure 4: Architecture modulaire d'un ERP [2].....	22
Figure 5 : Le navire "IMEDGHASSEN" [11].....	32
Figure 6: Organigramme du personnel à terre de GMA [7].....	33
Figure 7: Organigramme du personnel à bord de GMA [7].....	34
Figure 8: SAP Business One couramment utilisé dans GMA [7]	36
Figure 9: Cartographie des processus [7].....	37
Figure 10: Interaction des processus métier	38
Figure 11: Processus de Management	40
Figure 12 : Processus de réalisation - Gestion technique.....	41
Figure 13 : Processus de réalisation - Gestion Armement.....	42
Figure 14: Processus de réalisation - Exploitation lignes régulières.....	43
Figure 15 : Processus de réalisation - Tramp et affrètement	44
Figure 16 : Processus de réalisation - Expédition maritime	45
Figure 17 : Processus de réalisation – Achats [7].....	46
Figure 18 : Processus support - RH et matériel.....	47
Figure 19 : Processus support - Système d'information	48
Figure 20 : Processus détaillé gestion des arrêts techniques.....	49
Figure 21 : Processus détaillé gestion des travaux d'escale	52
Figure 22 : Processus détaillé inspection technique du navire	55
Figure 23 : Processus détaillé de maintenance à bord.....	57
Figure 24: Processus amendé de maintenance à bord du navire.....	60
Figure 25: Processus amendé d'inspection technique.....	62
Figure 26 : Diagramme de classe du module « gestion de maintenance »	65
Figure 27: Menu principal	70
Figure 28: Authentification réussite	71
Figure 29: Paramètres	71
Figure 30: Interface d'utilisateurs.....	72
Figure 31: Interface des équipements	73
Figure 32 : Fenêtre d'ajout d'équipement	73
Figure 33 : Fenêtre de modification d'équipement.....	74
Figure 34 : Rechercher un équipement	74
Figure 35 : Interface de composants	75
Figure 36 : Fenêtre d'ajout de composant	76
Figure 37: Fenêtre de modification de composant.....	76
Figure 38 : Sauvegarder dans un fichier Excel	77
Figure 39: Interface des Certificats	77
Figure 40 : Interface de gestion des tâches.....	78
Figure 41 : Fenêtre des tâches journalières	79
Figure 42 : Notification par email du temps restant d'un composant	80
Figure 43 : Notification par email d'une tâche non accomplie.....	80
Figure 44 : Notification par email du temps restant d'un certificat.....	80

Liste des tableaux

Tableau 1 : Répartition des processus	39
Tableau 2 : Tableau explicatif du processus gestion des arrêts techniques	51
Tableau 3 : Tableau explicatif du processus gestion des travaux d'escale	54
Tableau 4 : Tableau explicatif du processus inspection technique	56
Tableau 5 : Tableau explicatif du processus maintenance à bord	58
Tableau 6 : Tableau explicatif du processus amendé maintenance à bord	61
Tableau 7 : Tableau explicatif du processus amendé "inspection technique"	63

Sommaire

Introduction générale	13
Problématique	14
Objectif du système	15
Chapitre 1 : L'état de l'art	16
Introduction	
1. Systèmes ERP	17
1.1. Définition	17
1. 2. Types des ERP	18
1. 3. Architecture technique des ERP	21
1.4. Architecture modulaire	22
1. 5. Les tendances ERP	22
1.6 Avantages et Inconvénients des systèmes ERP	24
1. 7. Démarche de mise en œuvre des ERP	25
2. La démarche BPR	27
3. Exemples de réussite ERP	28
4. Conclusion	29
Chapitre 2 : Conduite du projet	30
Introduction	
1. Introduction	31
2. Présentation de l'entreprise « GLOBAL MARITIME ALGERIE »	31
3. Démarche de mise en œuvre de l'ERP	35
- Identification des besoins pour une implémentation de système ERP	35
- Évaluation de la situation actuelle de l'entreprise	36
1. Cartographie des processus	37
2. Interaction des processus	38

3. Répartition des processus	39
4. Processus globaux	40
4.1. Processus de Management	40
4.2. Processus de Réalisation	41
4.3. Processus Support	47
5. Processus détaillés Gestion technique et maintenance	49
- Re-engineering des processus métier existants	58
- Choix du package ERP	64
4. Diagramme de classe du module « Gestion de maintenance »	65
5. Conclusion	66
Chapitre 3 : Implémentation et résultats	67
Introduction	
1. Présentation des outils de travail	68
2. Plateformes de développement	68
3. Implémentation	70
3.1. Menu principal	70
3.2. Utilisateurs	72
3.3. Equipements	73
3.4. Composants	75
3.5. Certificats	77
3.6. Tâches	78
3.7. Notifications	80
4. Conclusion	80
Conclusion générale	82
Bibliographie	83

Introduction générale

Les changements qui ont affecté l'économie mondiale ces dernières décennies ont permis une concurrence entre les entreprises qui est traduite par une amélioration croissante de la productivité. Cette amélioration a rendu le marché plus exigeant en termes de qualité, de flexibilité, de prix, et de délai. Afin de prendre en considération ces facteurs, les entreprises se sont orientées vers de nouvelles techniques en s'appuyant sur les technologies de l'information et de la communication. On ne parle plus de systèmes d'information classiques mais d'ERPs (Entreprise Ressources Planning) qui sont des outils par excellence pour le pilotage des systèmes opérationnels des entreprises.

Les progiciels intégrés de gestion (Entreprise Ressources Planning, ERP) connaissent un véritable succès auprès des grandes entreprises. Leur mise en œuvre constitue une refonte du système d'information de l'entreprise, mais aussi et surtout une remise à plat des procédures de gestion au sein de l'organisation. Par rapport aux SI traditionnels, les systèmes ERP recouvrent des enjeux organisationnels beaucoup plus importants ne serait-ce que par leur ambition de couvrir l'ensemble des fonctions clés, sinon même toutes les fonctions de l'entreprise, et de connecter cette dernière aux systèmes de ses partenaires d'affaires.

L'implantation d'un système ERP est très généralement précédée par (ou très souvent concomitante avec) une réingénierie des processus (BPR : business process reengineering). Le projet ERP peut être considéré comme un « laboratoire » où la cohérence organisationnelle se défait pour se reconstruire sur de nouvelles bases, le système ERP servant d'outil pour réaliser un modèle organisationnel ciblé.

L'objet de ce travail de mémoire est de présenter un exemple concret d'implantation d'un ERP. L'entreprise choisit pour notre cas d'étude est : GLOBAL MARITIME ALGERIE.

Dans une perspective de modernisation du système de gestion informatique, le développement d'un progiciel de gestion intégrée (ERP) ouvrira à l'entreprise un large champ de possibilités. A travers cet ERP elle pourra gérer en temps réel toutes les activités liées aux navires autour d'un même système informatique.

Problématique

Le transport maritime est le mode de transport le plus utilisé pour le commerce international.

Selon la CNUCED, 80% du commerce mondial en volume (et 70% en valeur) transitent par voie maritime. C'est le seul mode de transport capable d'assurer les échanges liés au commerce intercontinental à un coût attractif.

A. Smith (1776) dans son livre la richesse des Nations soulignait déjà l'importance des transports par eau pour l'industrialisation des villes côtières.

Des analyses économiques ont démontré aussi l'importance de l'impact des ports dans le développement économique d'un pays. Ainsi, d'après (FUJITA et al. 1999 ; Clark et al. 2004), les ports sont considérés comme des pôles de croissance, véritable moteur du développement économique.

L'augmentation du commerce mondial entraîne un développement du transport maritime, On observe une croissance rapide des échanges par la mer, ce qui entraîne un fort développement des compagnies maritimes et des ports.

L'Algérie dispose d'une façade de plus de 1200km jalonnée de 11 ports de commerce, ce qui à priori lui offre de nombreuses opportunités naturelles en termes de développement portuaire et maritime.

Toutefois, ces dernières années, l'Algérie a cumulé les mauvais points en matière de développement des infrastructures maritimes. Nous arrivons en fait à un stade où l'Algérie occupe la 140^{ème} place au sein du classement mondial et les tarifs des transports vers l'Algérie ont connu une augmentation de 50% [28].

Ce constat est lié à un certain nombre de vulnérabilités qu'il convient, dans cette introduction, d'évoquer :

- Une mauvaise gestion des navires Algériens qui finit par causer des coûts immenses chaque jour.
- Une gestion inefficace des coûts qui crée une fragilité économique, selon le secrétaire général du ministère Algérien des transports, s'il est vrai que 95% des marchandises se fait par voie maritime, il se trouve aussi que le cout du transport représente 10% du

coût de la valeur de la marchandise, tandis que cette valeur est inférieure à 4% dans les pays développés. Les frais de déchargement aussi ne cessent d'augmenter chaque année.

C'est pour cela que la compagnie maritime GMA « GLOBAL MARITIME ALGERIE » a effectué une étude permettant de diagnostiquer les raisons du déclin de cette entreprise. L'étude a proposé un ensemble de solutions qui aideraient à pallier aux dysfonctionnements et à redresser la situation en réduisant de manière pérenne la fréquence et la gravité des problèmes qui la touchent. Une des solutions proposées est le développement d'un ERP qui permettra d'améliorer les services et d'accroître son agilité vis-à-vis ses clients tout en optimisant les flux au sein de ses processus.

Objectifs du système

- Les services techniques à terre auront la possibilité de faire un suivi rigoureux des navires afin d'éviter les avaries pour les équipements installés à bord,
- Assurer la traçabilité des informations (Avoir un historique),
- Assurer un suivi des tâches de maintenance et de l'entretien des équipements ainsi que les heures de marches des équipements,
- Analyser en profondeur les différentes vulnérabilités du système de l'entreprise afin d'améliorer la performance maritime,
- Automatisation des principaux processus métier pour gagner en temps et en efficacité,
- La flexibilité de l'entreprise pour identifier rapidement les nouvelles opportunités et augmenter le chiffre d'affaires.

Chapitre 1 : L'état de l'art

Introduction :

Dans ce chapitre nous allons en premier lieu définir l'ERP, Le concept d'ERP, ses types, son architecture, et la méthodologie d'implémentation.

1. Systèmes ERP

1.1. Définition :

L'acronyme ERP signifie « Entreprise Resource Planning » traduit en français par Progiciel de Gestion Intégré (PGI).

Un ERP est un ensemble de modules configurables qui couvrent les fonctions d'une entreprise, gestion de production, gestion financière et de la comptabilité, gestion des ressources humaines, des stocks... dans un système.

Selon Wallace et Kremzar (2001), un ERP est un « ensemble d'outils de gestion à l'échelle de l'entreprise qui équilibre la demande et l'offre, contenant la capacité de lier les clients et les fournisseurs dans une chaîne d'approvisionnement complète ». [9]

Figure 1 montre une illustration du concept de systèmes ERP.

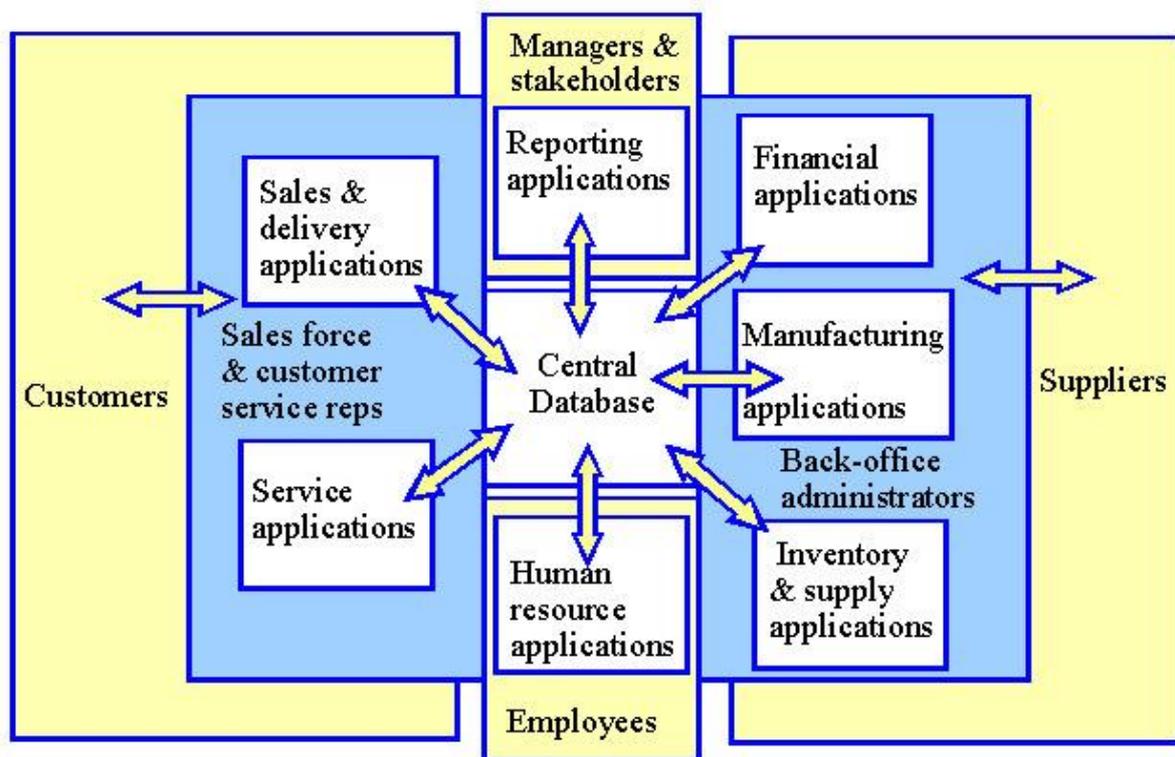


Figure 1: Anatomie d'un système d'entreprise[1]

1.2. Types des ERP :

Le choix d'un ERP a une relation directe avec les objectifs de l'entreprise, son budget et son organisation :

1. ERP propriétaires :

Un ERP propriétaire est un progiciel payant créé par une société spécialisée dans la conception et la mise en œuvre de logiciels et de systèmes informatiques. Il s'agit d'un progiciel de gestion intégré qui permet aux entreprises de lier à chaque service des modules indépendants centralisés dans une seule base de données. Chaque information est créée et mise à jour en temps réel et sa traçabilité est garantie.

Ce qui distingue un ERP propriétaire d'un ERP Open Source est la licence, C'est une forme de contrat entre une société et un client, faite pour déterminer les autorisations et les limites d'utilisation du progiciel, et lister les obligations et les responsabilités du client et de la société.

Les principaux ERP propriétaires du marché

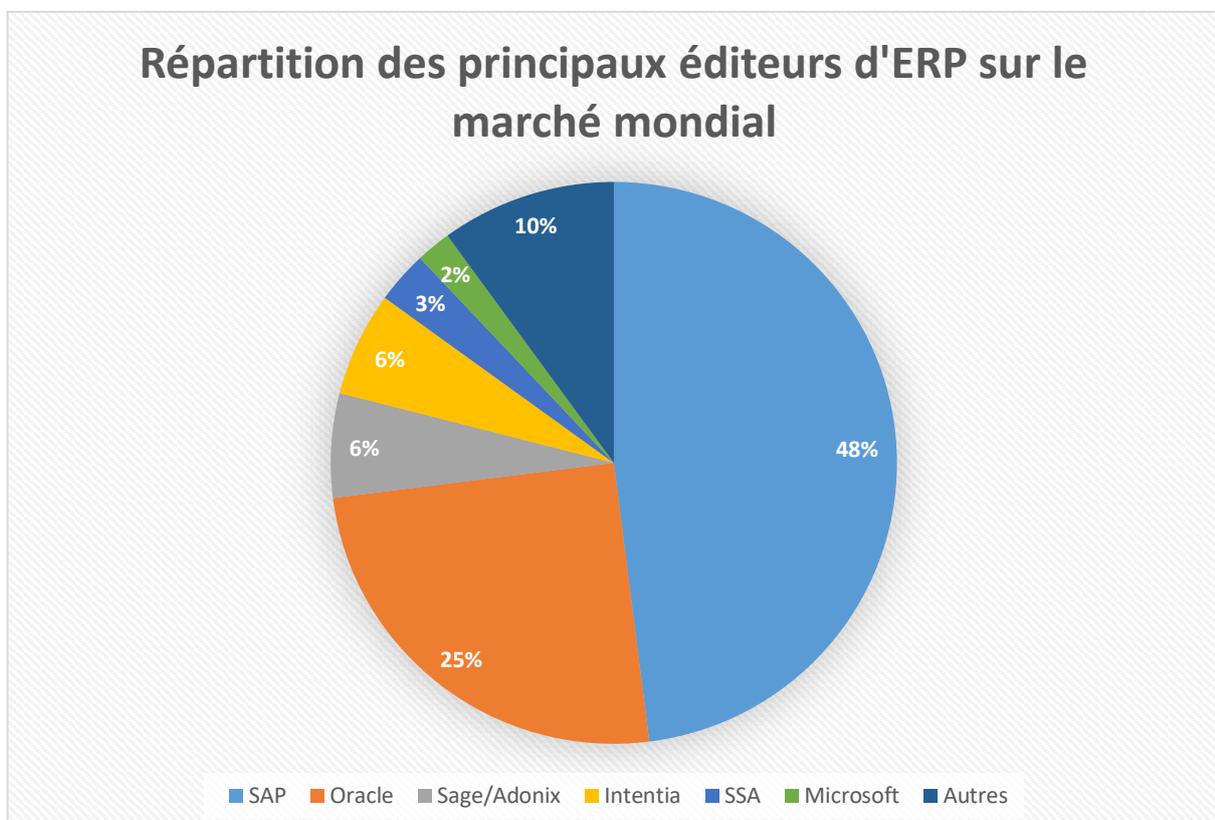


Figure 2: Les principaux ERP propriétaires du marché [3]

Selon la figure 2, il existe de nombreux ERP propriétaires sur le marché mondial. Nous parlerons de quelques grands éditeurs :

- ✚ **SAP (Business One) [13]** : SAP est la société qui a donné naissance aux ERP, elle est le leader sur le marché mondial des ERP, Ses modules couvrent l'ensemble des fonctions de gestion de l'entreprise.
- ✚ **Oracle (JD Edwards) [14]** : Anciennement appelé People EnterpriseOne ou OneWorld XE ou ERP 8, Acheté par Oracle. Il est composé de plusieurs modules indépendants.
- ✚ **Microsoft Dynamics ERP (NAVISION) [15]**: Progiciel de gestion intégrée conçu pour les structures ayant de 20 à 500 employés (entreprises de taille intermédiaire).

Les ERP propriétaires sont plus chers mais c'est des logiciels complets qui comportent de nombreux avantages, Choisir un ERP propriétaire c'est profiter [16] :

- D'un savoir-faire reconnu,
- D'un accompagnement à toutes les étapes du projet ERP,
- D'un service dédié assurant l'étude, la mise en place, la maintenance et le service après-vente,
- D'un service personnalisé adapté à l'activité de l'entreprise.

2. ERP Open Source :

L'implémentation d'un progiciel Open Source revient moins cher, puisqu'il n'y a pas de coût de licence.

Il existe plusieurs ERP Open Source tels que :

- ✚ **ODOO [17]** : Anciennement Open ERP, est un progiciel libre de gestion intégré comprenant des modules de gestion des ventes, des relations clients, des projets, des entrepôts, de la production, de la comptabilité et des ressources humaines. Son environnement est le Postgresql, XML.
- ✚ **ERP5 [18]** : est un PGI libre, son origine est Nexedi, grâce à son intégration avec Nuxeo CPS, c'est aussi un système de gestion de contenu. Son environnement est le Python et le Zope.

✚ **Compiere [19]:** est un progiciel de gestion intégré (PGI) et gestion de la relation client (GRC) open source pour les petites et moyennes entreprises dans la distribution et le service. L'application est fournie sous double licence GPL et propriétaire. Les sources peuvent être adaptées aux besoins du client. Le support technique et la documentation sont payants, Compiere est écrit sur une base Java.

1. 3. Architecture technique des ERP

La majorité des systèmes ERP utilisent une architecture de type client/serveur, cette dernière permettra d'intégrer toutes les fonctionnalités de l'entreprise en un seul programme, et de les centraliser dans une base de données commune, comme le décrit Figure 3.

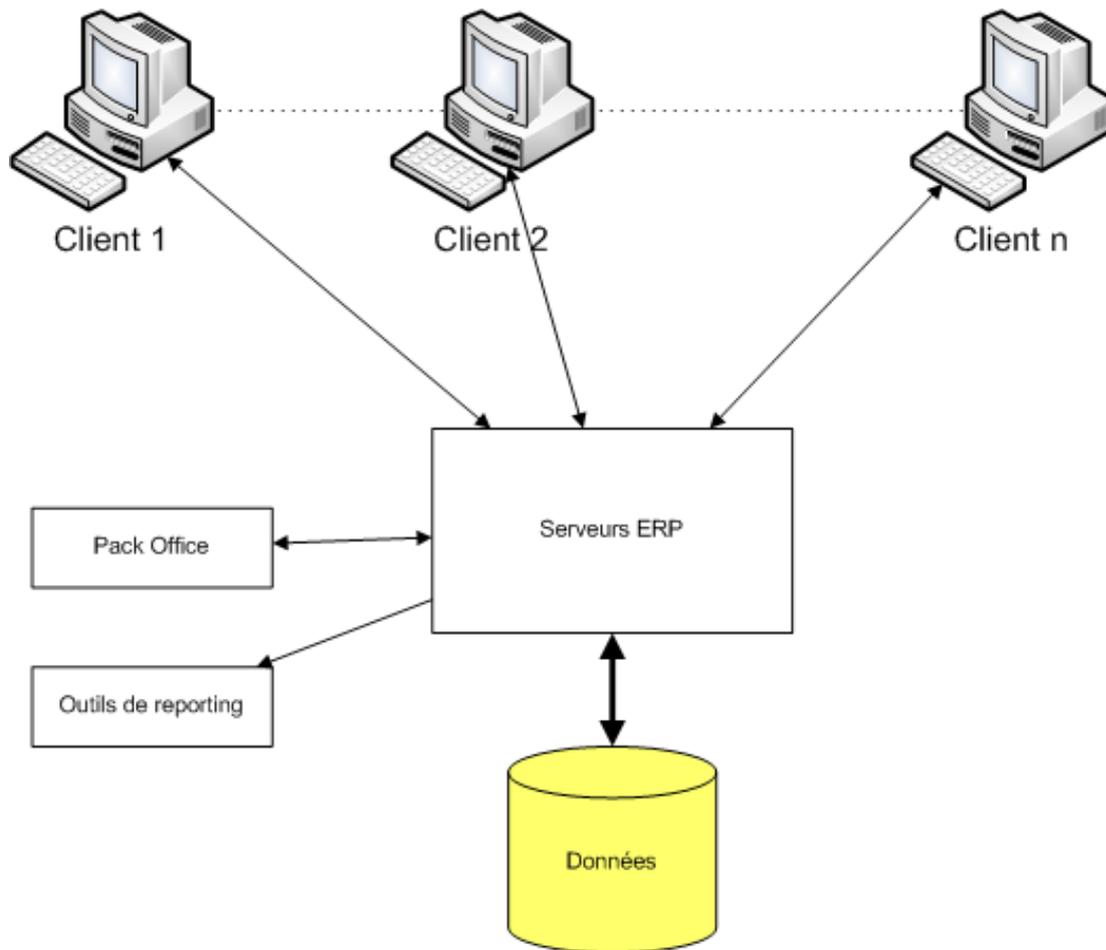


Figure 3: Architecture d'un système ERP [2]

1. 4. Architecture modulaire

Les applications modulaires permettent d'assurer la compatibilité entre les modules. Un ERP est subdivisé en modules qui répondent chacun à un des domaines de gestion.

La figure 4 porte un exemple sur l'architecture modulaire d'un ERP.

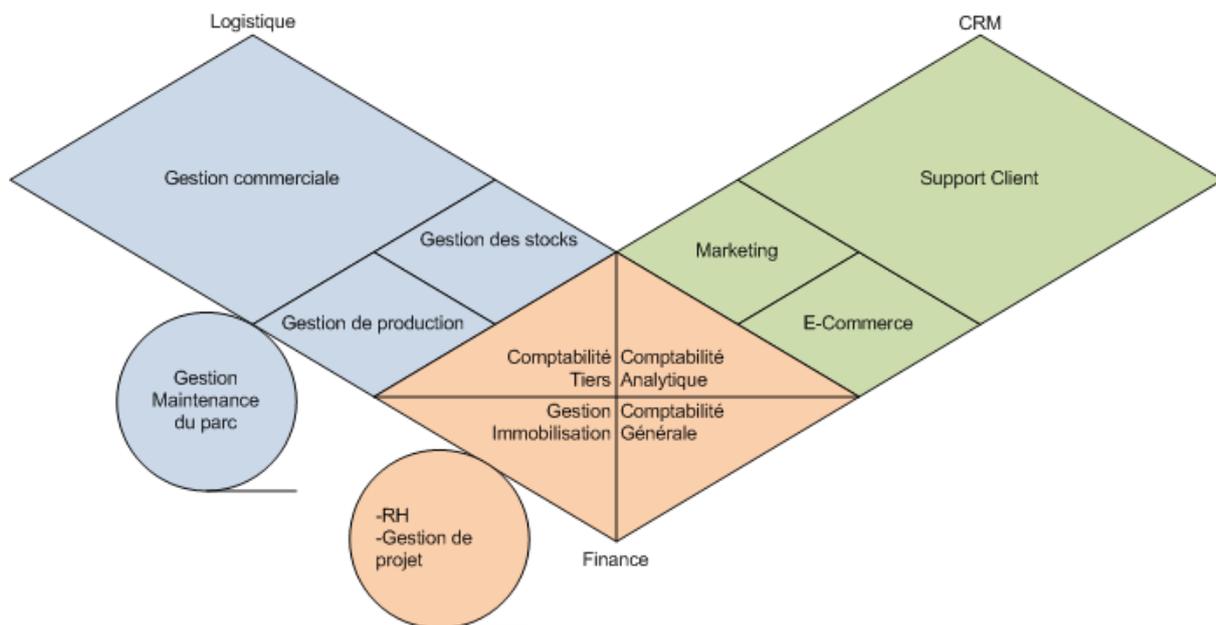


Figure 4: Architecture modulaire d'un ERP [2]

1. 5. Les tendances ERP

✚ **L'architecture SOA [20] :** SOA a été présentée comme une meilleure pratique pour augmenter l'agilité des entreprises et réduire les coûts de mise en œuvre et de maintenance. Elle fait référence à un ensemble flexible de principes de conception utilisés pour intégrer de différentes applications informatiques, elle

permet aux consommateurs de services de connaître les services dont ils disposent.

Le plus grand avantage est la flexibilité accrue. L'architecture orientée service consiste en une couche de service entre le front end (aussi connu comme la couche de présentation ou l'interface utilisateur) et le back end (la couche qui gère la logique métier et le stockage de données). Puisque les services constituent une couche distincte, des modifications peuvent être apportées à votre système ERP sans modifier dans le code source, ce qui rend le logiciel adaptable aux besoins changeants de l'entreprise.

✚ **Business Intelligence (BI) [21]** : L'informatique décisionnelle repose le plus souvent sur un entrepôt de données « datawarehouse », ce dernier aide à analyser l'information afin d'améliorer et optimiser les décisions et les performances d'une entreprise.

L'ERP collecte les données d'entreprise tandis que la Business Intelligence analyse les données d'entreprise et utilise des tableaux de bord et d'autres interfaces pour présenter ces données de manière à les rendre facilement compréhensibles et aider à identifier les opportunités exploitables.

✚ **Cloud Computing [22]**: C'est un terme général qui désigne la livraison de ressources et de services à la demande par internet. L'information n'est plus stockée via le disque dur d'un ordinateur mais plutôt fait par l'intermédiaire d'internet. Une partie du système n'est plus développée et hébergée dans l'entreprise, mais achetée à la demande.

✚ **L'architecture de type SaaS [23]** : Selon Bastien L., Le SaaS (Software as a Service) ou Logiciel en tant que Service, est un modèle de distribution de logiciel à travers le Cloud. Les applications sont hébergées par le fournisseur de service à travers l'intermédiaire d'internet. C'est l'une des quatre catégories principales de Cloud Computing, au même titre que l'Infrastructure en tant que service (IaaS), la Plateforme en tant que Service (PaaS), et le Desktop en tant que Service (DaaS). Parmi les principaux fournisseurs d'un logiciel SaaS, on retrouve Salesforce, Oracle, Microsoft et IBM.

1.6 Avantages et Inconvénients des systèmes ERP

Avant la mise en place des ERP, chaque service disposait de son propre système d'information. Afin de se connecter entre ces différents systèmes, On avait des problèmes de compatibilité, Redondances des données dans les différents systèmes d'informations, Manque de visibilité, problèmes du suivi...

Mettre en place un ERP a pour avantages :

Avantages :

- + Une meilleure productivité : Automatisation des principaux processus métier pour accomplir davantage avec moins de ressources.
- + Une visibilité accrue : Eliminer les silos d'informations et bénéficier d'une source d'informations unifiée pour répondre plus rapidement aux questions stratégiques.
- + Moins de risques : Optimiser la visibilité et le contrôle sur les activités de l'entreprise et garantir leur conformité aux exigences réglementaire, tout en prévenant les risques.
- + Une meilleure agilité : En améliorant l'efficacité des opérations et en assurant aux collaborateurs un accès en temps réel aux données pour identifier rapidement les nouvelles opportunités.
- + Sécurité : L'utilisation d'ERP augmente considérablement la sécurité de l'entreprise car les mêmes protocoles peuvent être appliqués à l'ensemble du système à la fois.

Bien qu'il existe aussi quelques inconvénients :

Inconvénients :

- + La mise en œuvre complexe,
- + Les coûts très hauts (matériel + licence + intégration + formation + maintenance),
- + Des difficultés d'appropriation par le personnel de l'entreprise liées aux changements.

- ✚ Le redimensionnement du projet : celui-ci est revu à la baisse face aux difficultés rencontrées.
- ✚ Lorsque l'ERP s'arrête l'entreprise s'arrête aussi.

1. 7. Démarche de mise en œuvre des ERP

Pour garantir la réussite d'un logiciel ERP, le déploiement nécessite quelques étapes que nous allons détailler par la suite.

Garg & Venkitakrishnan (2004) ont identifié neuf étapes de base dans la mise en œuvre d'un ERP [24] :

✚ Identifier les besoins pour une implémentation de système ERP

- Pourquoi un ERP ?
- Un ERP est-il capable d'améliorer la rentabilité / le délai de livraison / la satisfaction client / d'autres ratios de gestion importants ?

Non seulement fournir des réponses à ces questions mais ils doivent également être retenus en tête pendant tout le processus de mise en œuvre comme objectif final.

✚ Évaluer la situation actuelle de votre entreprise

En deuxième étape, une compréhension détaillée des processus opérationnels actuels doit être assurée. Les détails suivants doivent être fournis pour chaque processus métier :

- Combien de temps faut-il pour terminer tout le processus ?
- Qui est impliqué dans le processus ? Qui a le pouvoir de décision ?
- Départements / lieux géographiques impliqués dans le processus
- Un flux d'information

✚ Décider du résultat souhaité de la mise en œuvre

- À quoi devraient enfin ressembler vos processus métier ?

Divers facteurs tels que le coût, la qualité, le temps, le niveau de service, etc. doivent être pris en compte. Des outils tels que l'analyse comparative ou la technique de scénario peuvent être utilisés.

+ Re-engineering des processus métier pour obtenir le résultat souhaité

Elle a pour but de :

- Réduire le temps de cycle de processus
- Réduire les points de décision
- Rationaliser le flux d'informations

+ Évaluation de divers packages ERP

Il existe différents facteurs à prendre en compte lors de l'évaluation d'un package ERP (Prix, Performance, Flexibilité, Facilité d'implémentation, Support...)

+ Choisir un package ERP

Décider quelle est la meilleure alternative selon ses besoins.

+ Installation du matériel requis

Assurer l'installation rapide du matériel afin d'éviter les temps d'inactivité qui conduisent à un blocage du capital.

+ Choisir un consultant en implémentation

Selon différents facteurs (Compétences, Prix...).

+ Implémentation du package ERP

La mise en œuvre peut impliquer tout ou une partie des étapes suivantes :

- Formation de l'équipe de mise en œuvre
- Préparation du plan de mise en œuvre
- Mappage des processus métier sur le package
- Analyse des écarts
- Personnalisation
- Développement de rapports et de transactions spécifiques aux utilisateurs
- Téléchargement de données à partir de systèmes existants
- Test
- La formation de l'utilisateur
- Migration vers le nouveau système
- Documentation utilisateur
- Assistance après la mise en œuvre

2. La démarche BPR :

La démarche BPR [12] (Business Process Reengineering) consiste de repenser et de reconcevoir fondamentalement les processus métier dans le but de diminuer les coûts et d'améliorer considérablement la qualité, le service et la rapidité.

Pour passer de l'organisation classique de l'entreprise vers une nouvelle organisation, nous suivons la démarche BPR qui nous aide à atteindre nos objectifs et nos enjeux, cette démarche [5] se base sur les étapes suivantes :

✚ Étape 1 : Identification des processus et de leurs liens

Il existe trois types de processus qu'on peut trouver dans un système :

- **Processus principal** : est un processus dans l'objectif traduit la finalité du système du plus haut niveau au quel, il appartient
- **Processus secondaire** : est un processus dont la contribution n'est pas considérée comme stratégique, il ne correspond pas directement à une mission de l'organisation. En d'autres termes, Ce n'est la raison d'existence de l'organisation.
- **Processus de pilotage** : contribuent à la détermination de la stratégie d'entreprise et au déploiement des objectifs dans l'organisation. Sous la responsabilité de la direction, ils permettent d'orienter et d'assurer la cohérence des autres processus.

✚ Étape 2 : Détermination des processus clés et hiérarchisation en fonction des objectifs poursuivis

L'identification des processus clé vise à déceler quels sont les processus qui contribuent le plus aux objectifs stratégiques de l'entreprise. C'est la direction de l'entreprise qui est responsable de l'identification de ces processus clés.

Puis, il s'agit de prioriser le traitement des processus en fonction des gains potentiels par rapport aux objectifs et de la facilité à mettre en œuvre ces changements.

✚ Étape 3 : Description détaillée des processus à analyser

Cette étape consiste de collecter les différentes informations ainsi d'identifier les tâches de chaque processus existant, les documents utilisés ...

Étape 4 : Identification des dysfonctionnements et recherche de solutions

Les dysfonctionnements sont identifiés en comparant la performance actuelle du processus et de ses activités avec celle qui est attendue lors d'ateliers de travail. Les dysfonctionnements sont analysés pour identifier leurs origines (internes ou externes), analyser leurs causes et rechercher des solutions ciblées. Ils sont hiérarchisés de façon à traiter en priorité ceux qui ont un impact fort sur la performance du processus.

Étape 5 : Description des processus cibles

Cette partie comprend l'intégration des améliorations aux processus existant à partir des informations existantes (fichiers, documents, registres...).

3. Exemples de réussite ERP

Pour compléter notre état de l'art, nous allons présenter des entreprises qui ont également implémenter un ERP pour traiter les problématiques rencontrées.

Hunter Douglas

Hunter Douglas souhaitait automatiser son système de traitement des commandes afin de permettre à l'usine d'assemblage de saisir directement les commandes, ainsi qu'un accès plus rapide aux informations sur l'état des commandes et aux détails de livraison estimés. Ils ont mis en œuvre un outil d'intégration des données avec une interface Web pour extraire les données d'affaires de SAP. Le résultat est que les clients peuvent vérifier l'état de la commande et confirmer les délais de livraison en quelques minutes, ce qui permet à l'entreprise d'économiser du temps et de l'argent.
[25]

DOAS Géorgie

Le ministère des Services administratifs de la Géorgie (DOAS) a mis en œuvre un système ERP dans les délais et dans les limites du budget. Les avantages étaient

considérables. Les demandes qui prenaient auparavant un mois sont traitées instantanément. Les examens annuels des contrats qui auraient pu prendre des semaines se font maintenant en heures. Et cela a réduit le temps de préparation de la vérification d'au moins 50%. Le DOAS attribue son succès à une communication constante via une page Web, un courriel, une messagerie instantanée, ainsi que des réunions en personne et une planification approfondie. [26]

Société Bradley

Bradley Corporation a mis en œuvre un système ERP et a réalisé d'importants avantages, notamment des niveaux d'inventaire plus faibles et des besoins en espace d'entreposage, une augmentation des ventes sans personnel supplémentaire, une réduction des délais et une augmentation des livraisons dans les délais. Bradley attribue leur succès à la réingénierie des processus opérationnels plutôt qu'à l'automatisation des processus médiocres. Cela leur a permis de sélectionner un progiciel qui reflétait leurs nouveaux processus opérationnels. [27]

4. Conclusion

Dans cette partie, nous venons de situer et de présenter le contexte de notre étude. Il y a autant de raisons pour des implémentations réussies de ERP qu'il y en a pour des projets échoués. Cependant, le succès semble souvent être mesuré en fonction du respect des délais et du budget. Attendu que l'utilisation complète du système pour améliorer les pratiques commerciales semble ignorée. Des mesures du rendement doivent être élaborées et normalisées pour donner aux organisations un portrait plus clair des avantages découlant de la mise en œuvre de ERP.

Dans le prochain chapitre, Nous allons détailler les différentes étapes ayant permis l'aboutissement de notre projet ERP.

Chapitre 2 : Conduite du projet

Introduction :

Dans ce chapitre, nous allons appliquer les étapes de la démarche de mise en œuvre d'un ERP sur l'entreprise Global Maritime Algérie « GMA ».

1. Introduction

Le développement d'un ERP requiert une démarche. Cette démarche est organisée en un ensemble d'étapes à suivre. Chaque étape a ses propres particularités et produit un résultat significatif pour l'étape suivante.

Modéliser un système avant sa réalisation permet de mieux comprendre le fonctionnement du système. C'est aussi un bon moyen de maîtriser sa complexité pour assurer sa cohérence. Un modèle est un langage commun, précis, qui est connu par tous les membres de l'équipe et il est donc, à ce titre, un vecteur privilégié pour communiquer. Cette communication est essentielle pour aboutir à une compréhension commune aux différentes parties prenantes et précise d'un problème donné.

2. Présentation de l'entreprise « GLOBAL MARITIME ALGERIE »

Comment cette entreprise a été créée ?

GLOBAL MARITIME ALGERIE, par abréviation G.M.A, est une société par actions appartenant en totalité à GLOBAL-Group Algérie.

GLOBAL MARITIME ALGERIE, GMA-SPA, a vu le jour en juillet 2018 à la faveur de l'ouverture du secteur du transport maritime aux investisseurs privés Algériens.

GLOBAL MARITIME ALGERIE, GMA-SPA, est une compagnie maritime privée de droit Algérien créée pour offrir une alternative Algérienne de transport maritime en mesure d'élargir les conditions d'échanges commerciaux De et Vers l'Algérie.

Jeune et déjà Capitaine d'industrie, **GLOBAL GROUP ALGERIE (G.G.A)** a su dans une logique de visionnaire, investir dans des domaines aussi diversifiés que contributifs au développement de l'économie nationale.

Créer donc **Global Maritime Algérie** n'a été qu'une suite logique du développement de Global-Group découlant d'une réflexion judicieuse tendant à servir au mieux les intérêts Algériens dans le domaine du transport maritime.

✚ Leur énoncé de mission

« Offrir une alternative Algérienne de transport maritime en mesure d'élargir les conditions d'échanges commerciaux **De** et **Vers** l'Algérie ».

✚ Leurs Valeurs : **IDEAL**

Initiative : Anticipation, Veille, Proactivité, Innovation, Créativité.

Discipline : Respect, Humilité, Courtoisie, Sens de la hiérarchie.

Esprit d'équipe : Solidarité, Synergie, Communautés, Entraide.

Ambition : Elan positif, Réussite, Mobilisation, Disponibilité.

Loyauté : Rigueur, Courage, Transparence, Franchise.

✚ Leur Slogan

« Bring ends closer »



Figure 5 : Le navire "IMEDGHASSEN" [11]

Organigramme de GMA

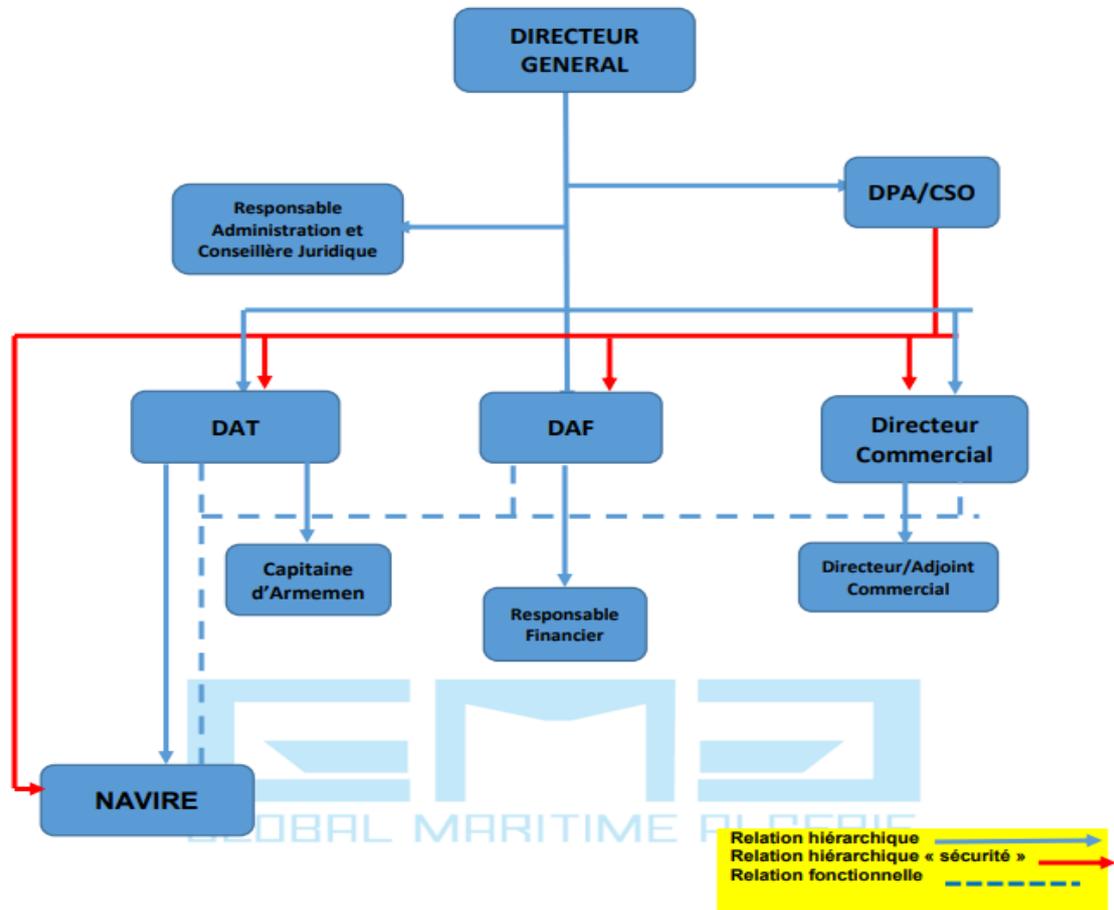


Figure 6: Organigramme du personnel à terre de GMA [7]

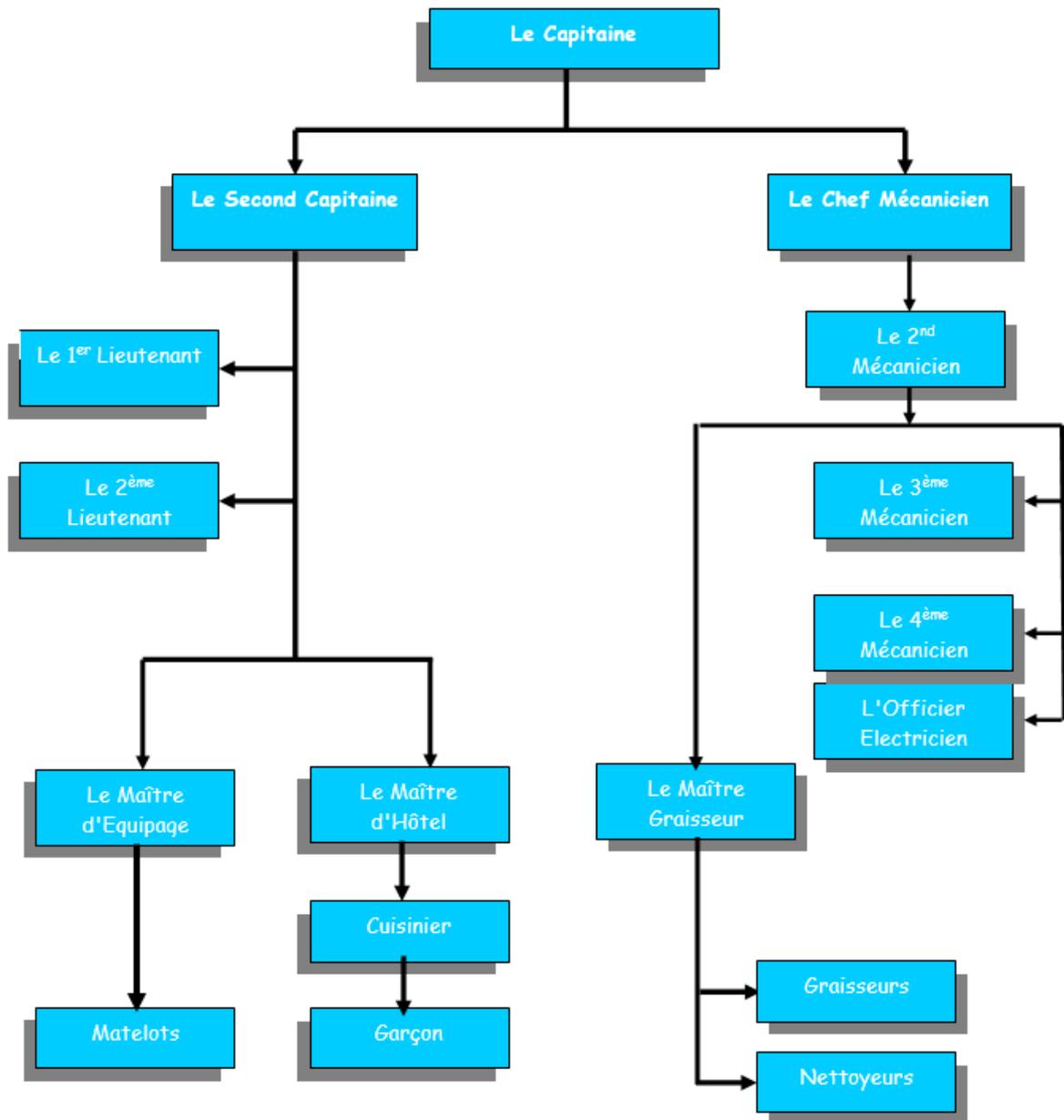


Figure 7: Organigramme du personnel à bord de GMA [7]

3. Démarche de mise en œuvre de l'ERP

Durant notre stage pratique au niveau de l'entreprise GMA-SPA « GLOBAL MARITIME ALGERIE », nous avons pris connaissance de l'organisation de travail, les processus métiers, les outils disponibles et même le rôle des employés ainsi que les tâches effectuées par ces derniers.

Dans une perspective de modernisation du système de gestion informatique, le développement d'un progiciel de gestion intégrée (ERP) ouvrira à l'entreprise un large champ de possibilités. A travers cet ERP elle pourra gérer en temps réel toutes les activités liées aux navires autour d'un même système informatique.

Identification des besoins pour une implémentation de système ERP

La compagnie maritime GMA-SPA « GLOBAL MARITIME ALGERIE » possède déjà un ERP propriétaire SAP Business One (voir figure 7) qui couvre l'ensemble des activités de la compagnie avec plusieurs modules (Gestion des Ressources Humaines, Gestion de stock, Gestion des workflow...) mais cet ERP lui manque le module de la gestion de maintenance, C'est pour cela que la haute direction a décidé de mettre en place un ERP Algérien en commençant par le module « Gestion de maintenance » qui peut bénéficier la compagnie maritime GMA-SPA en temps et en efficacité de réalisation des tâches de maintenance.

Ce projet de PFE nous a intéressé sur deux aspects :

- En premier lieu pour faire bénéficier l'entreprise GMA-SPA.
- En deuxième lieu pour le commercialiser pour les compagnies maritimes algériennes. En fait, la nouvelle loi établie par le président concernant l'arrêt d'achat de logiciels de l'étranger afin d'un côté d'encourager la production algérienne et d'un autre côté afin de limiter les dépenses inutiles. Surtout si on sait que ces entreprises perdent beaucoup d'argent à cause de la mauvaise gestion des navires. Il faut savoir qu'un navire à l'arrêt suite à une panne revient vers les 20 000\$ par jour sans compter le manque à gagner.

Nous voulons donc être les premiers à mettre en place un progiciel de gestion intégré Algérien pour les compagnies maritimes Algériennes. Ce projet prendra au minimum 2 à 3 années de travail donc on a commencé en premier à développer le module

« gestion de maintenance » afin de rajouter les autres modules plus tard pour finaliser cet ERP.

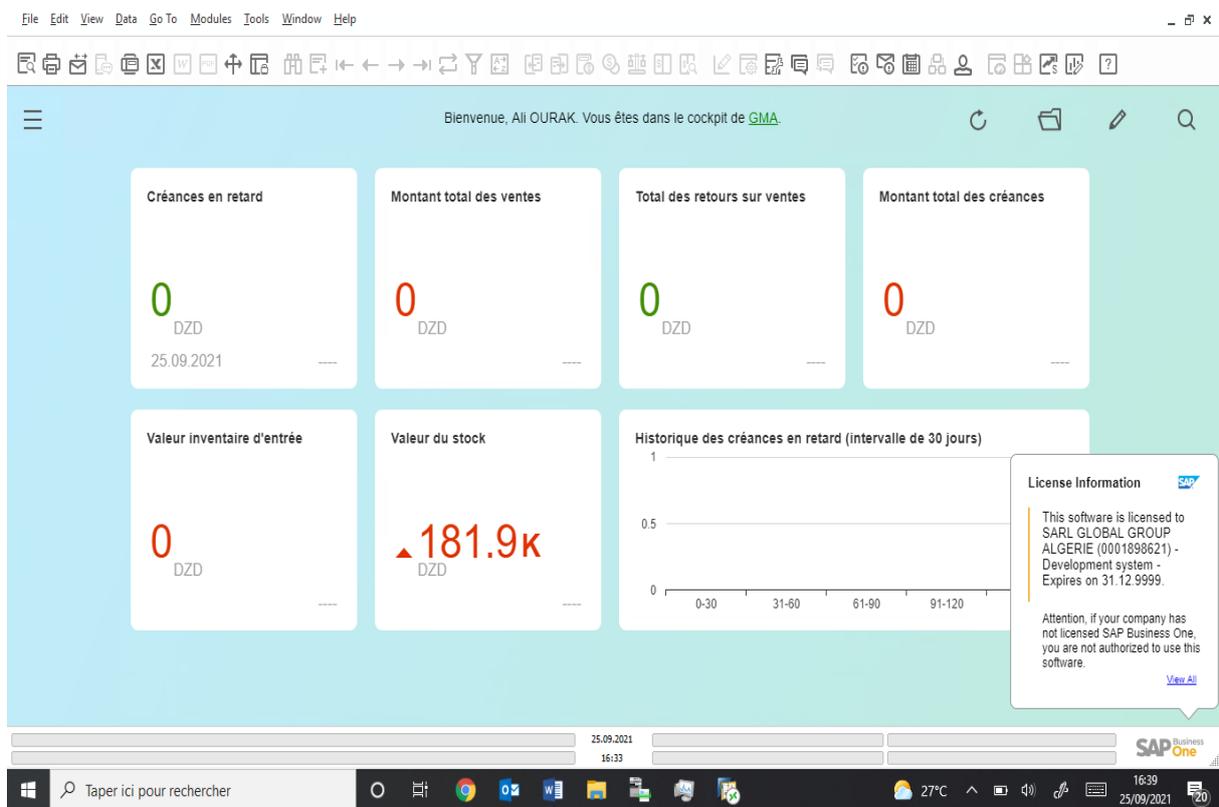


Figure 8: SAP Business One couramment utilisé dans GMA [7]

Évaluation de la situation actuelle de l'entreprise

Nous nous sommes rendus à la compagnie maritime GMA afin de pouvoir identifier les processus métier, les équipements, les certificats et les tâches de chaque officier à bord. Nous avons constaté qu'il existe à bord un Système de Management Intégré dénommé SMI certifié par un bureau de classification, applicable aux services à terre, ainsi qu'à l'ensemble des navires composant la flotte. Ce système a pour objet de fournir toutes les procédures en matière de gestion de la sécurité, de prévention de la pollution et de protection de l'environnement et des opérations à bord. Il décrit en plus les procédures relatives à la gestion du personnel, à la formation, la gestion des anomalies, la gestion documentaire, les audits et revues de Système, la gestion des situations d'urgence, la maintenance et les communications.

Ce système est composé de trois classeurs :

1. MANUEL PRINCIPAL COMPAGNIE
2. MANUEL PRINCIPAL NAVIRE
3. MANUEL EQUIPAGE MLC 2006

Dans ce qui suit, nous allons identifier les processus métier actuels et les détailler.

1. Cartographie des processus

La cartographie des processus présente une vue générale et synthétique du fonctionnement de la compagnie maritime GMA (voir figure 8).

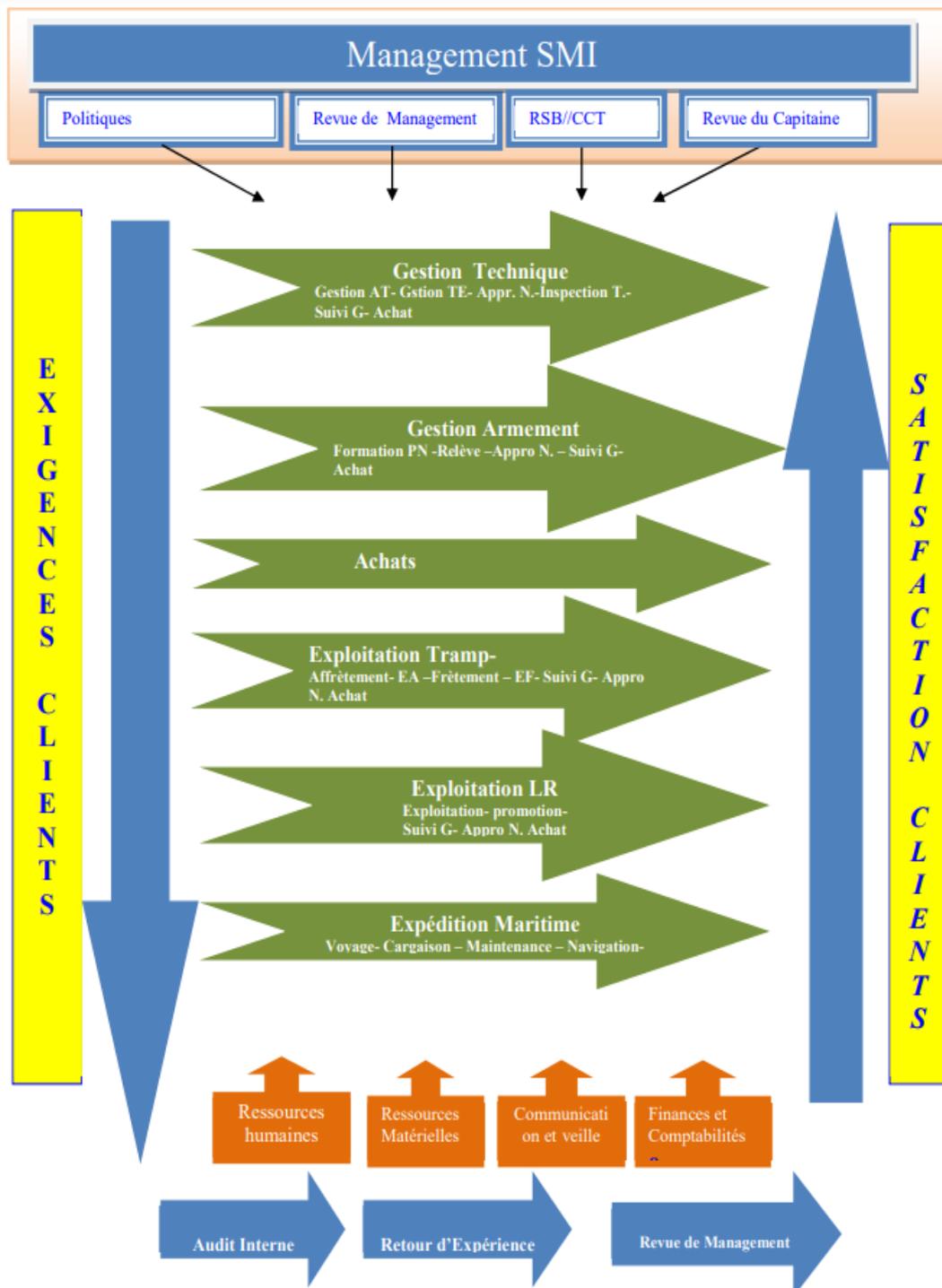


Figure 9: Cartographie des processus [7]

2. Interaction des processus :

La figure 9 représente les liens entre les processus métier sous forme d'un schéma.

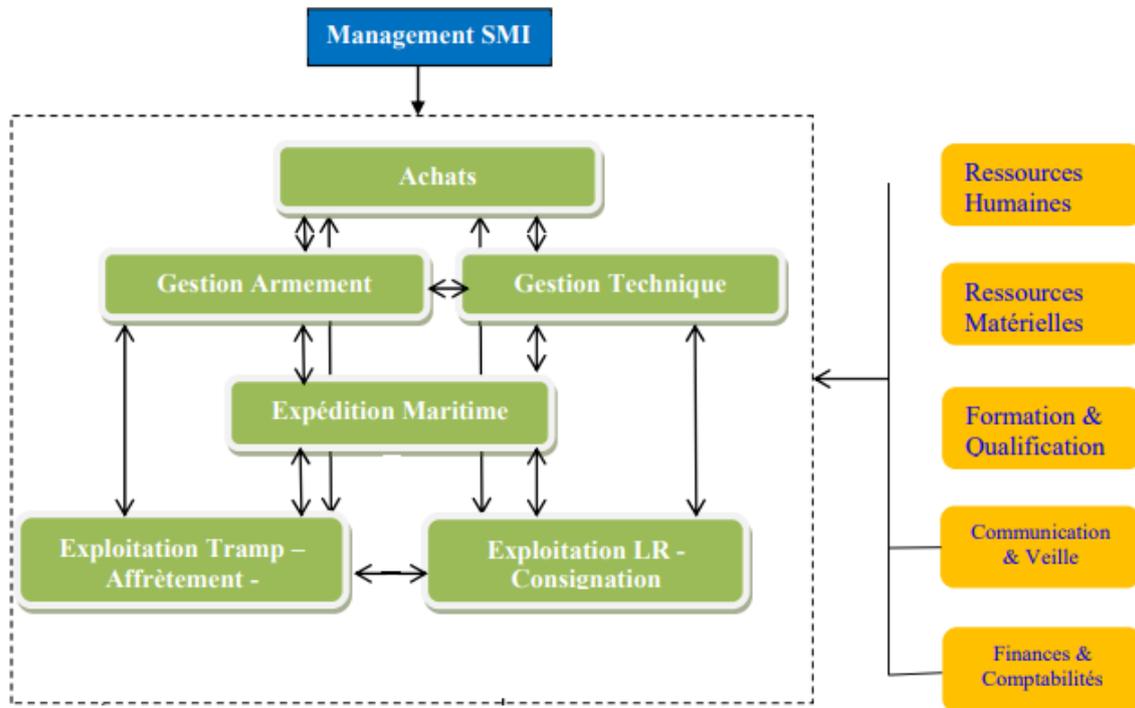


Figure 10: Interaction des processus métier

3. Répartition des processus :

Le tableau suivant surligne les processus métier applicables par chaque structure :

Structure	Processus
Direction Armement & Technique	Achats
	Approvisionnement Navire
	Gestion Arrêt technique
	Gestion travaux d'escale
	Inspection technique
	Suivi de Gestion
	Formation Personnel Navigant
	Relève
Direction Exploitation Commerciale	Achats
	Approvisionnement Navire
	Suivi de Gestion
	Exploitation commerciale
	Promotion Commerciale
	Exploitation Tramp affrètement
	Exploitation Tramp frètement
	Affrètement
Frètement	
Direction des ressources Humaines	Achats
	Recrutement
	Formation
	Moyens Généraux
	Suivi de Gestion
Direction Système d'Information	Achats
	Technique IT
	Développement
	Suivi de Gestion
	Veille technologique/ Réglementaire
SQM	Achats
	Audit interne
	Revue de Management
	Suivi de Gestion
Direction Finance & Comptabilité	Paiement
Navire	Gestion de la Traversée
	Interface Navire Terre
	Formation et Familiarisation
	Maintenance Bord
	Calibration

Tableau 1 : Répartition des processus

4. Processus globaux :

Dans cette partie nous retrouverons seulement les processus globaux. Nous allons identifier les évènements déclencheurs ainsi que les résultats de chaque processus global. Par la suite, nous allons détailler les processus métiers qui ont relation avec la maintenance.

4.1. Processus de Management

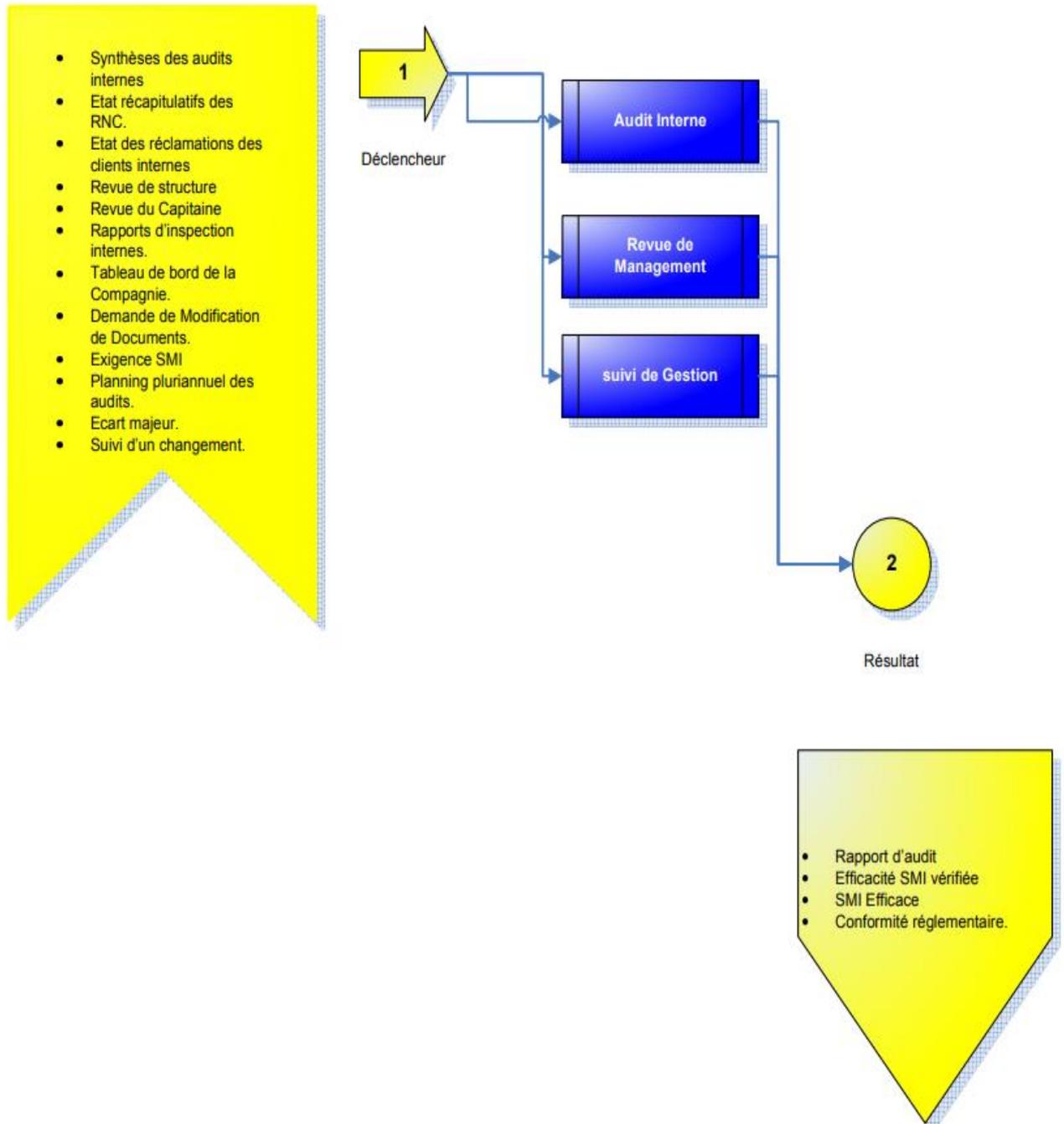


Figure 11: Processus de Management

4.2. Processus de Réalisation

4.2.1. Gestion Technique

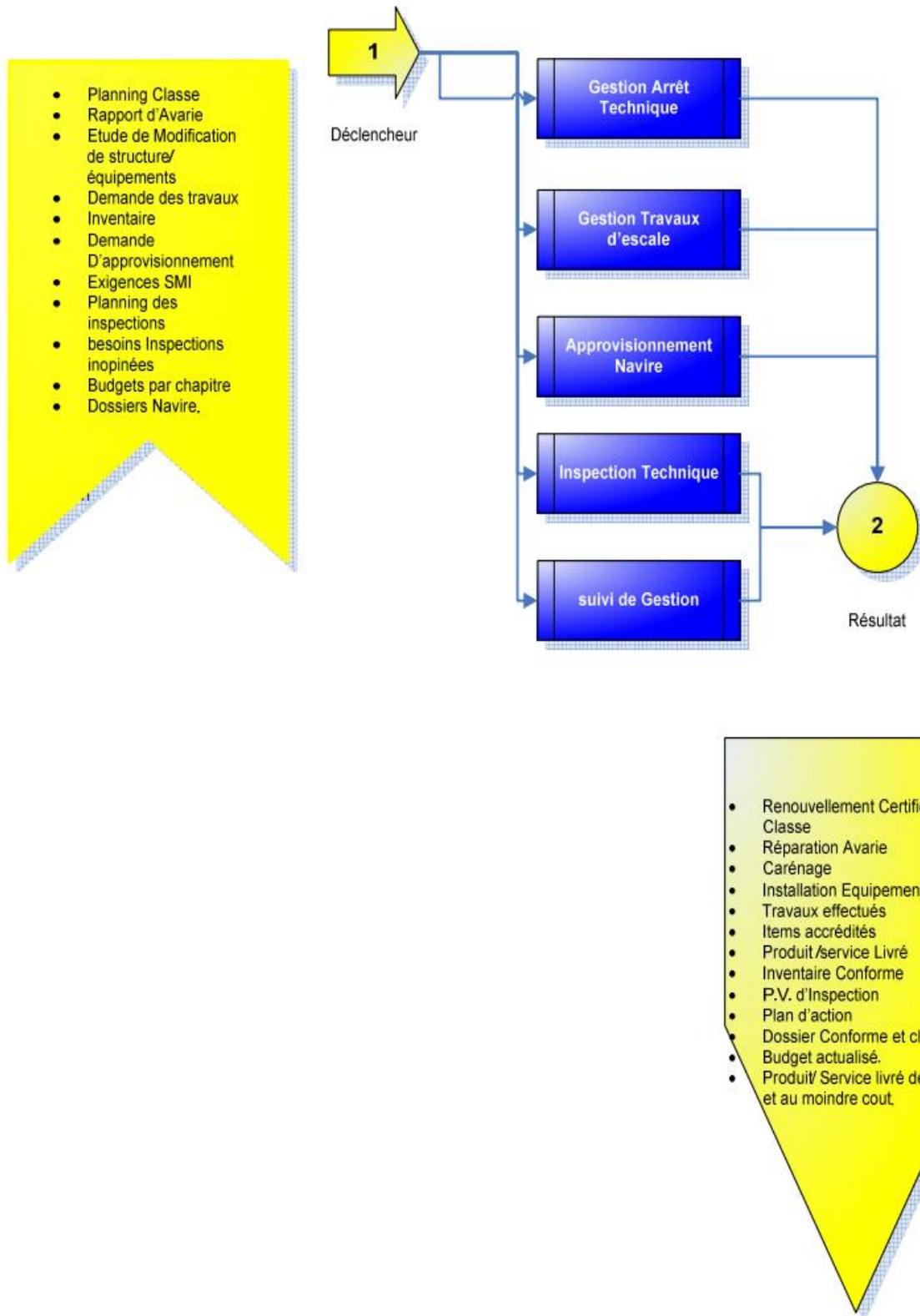


Figure 12 : Processus de réalisation - Gestion technique

4.2.2. Gestion Armement

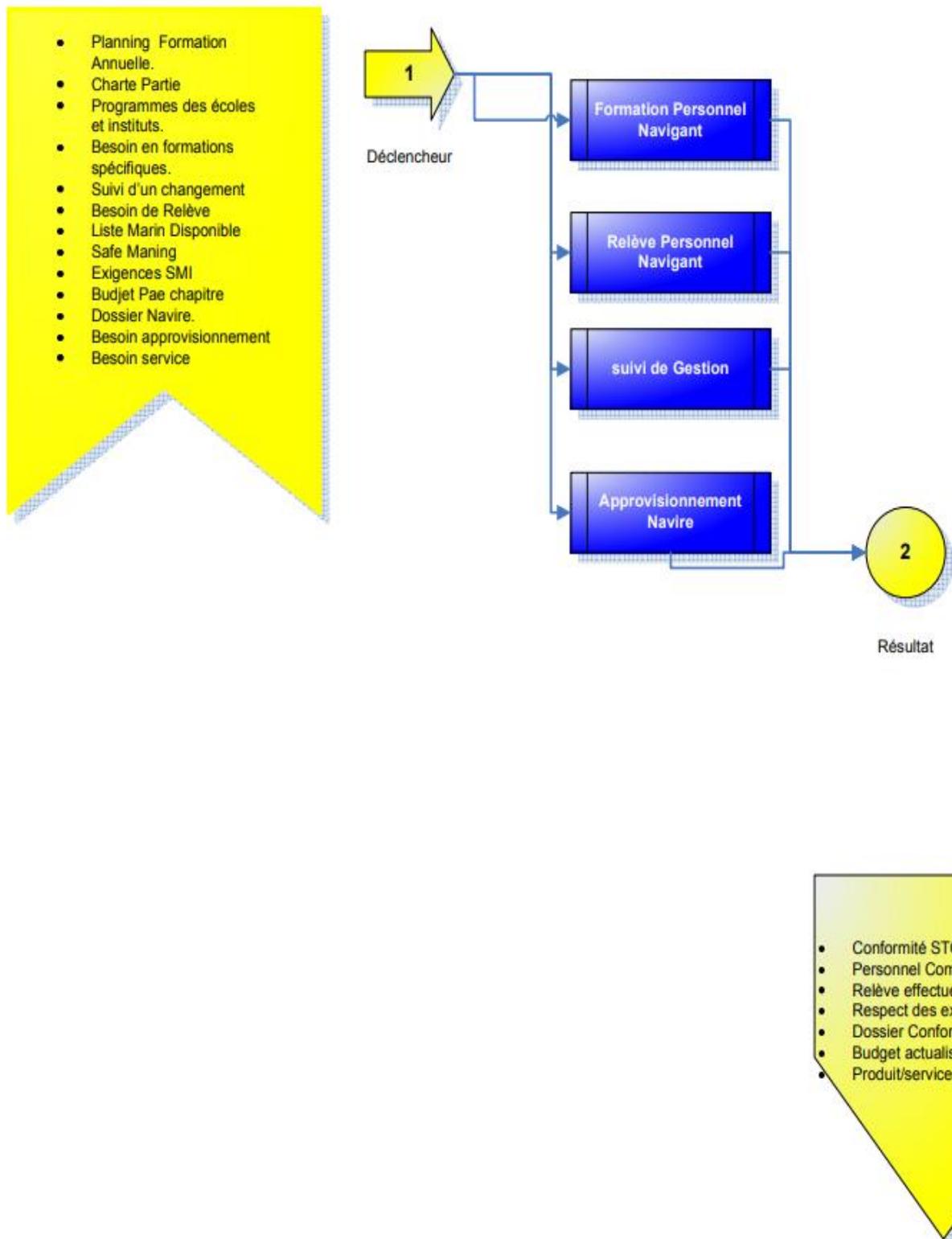


Figure 13 : Processus de réalisation - Gestion Armement

4.2.3. Exploitation lignes régulières

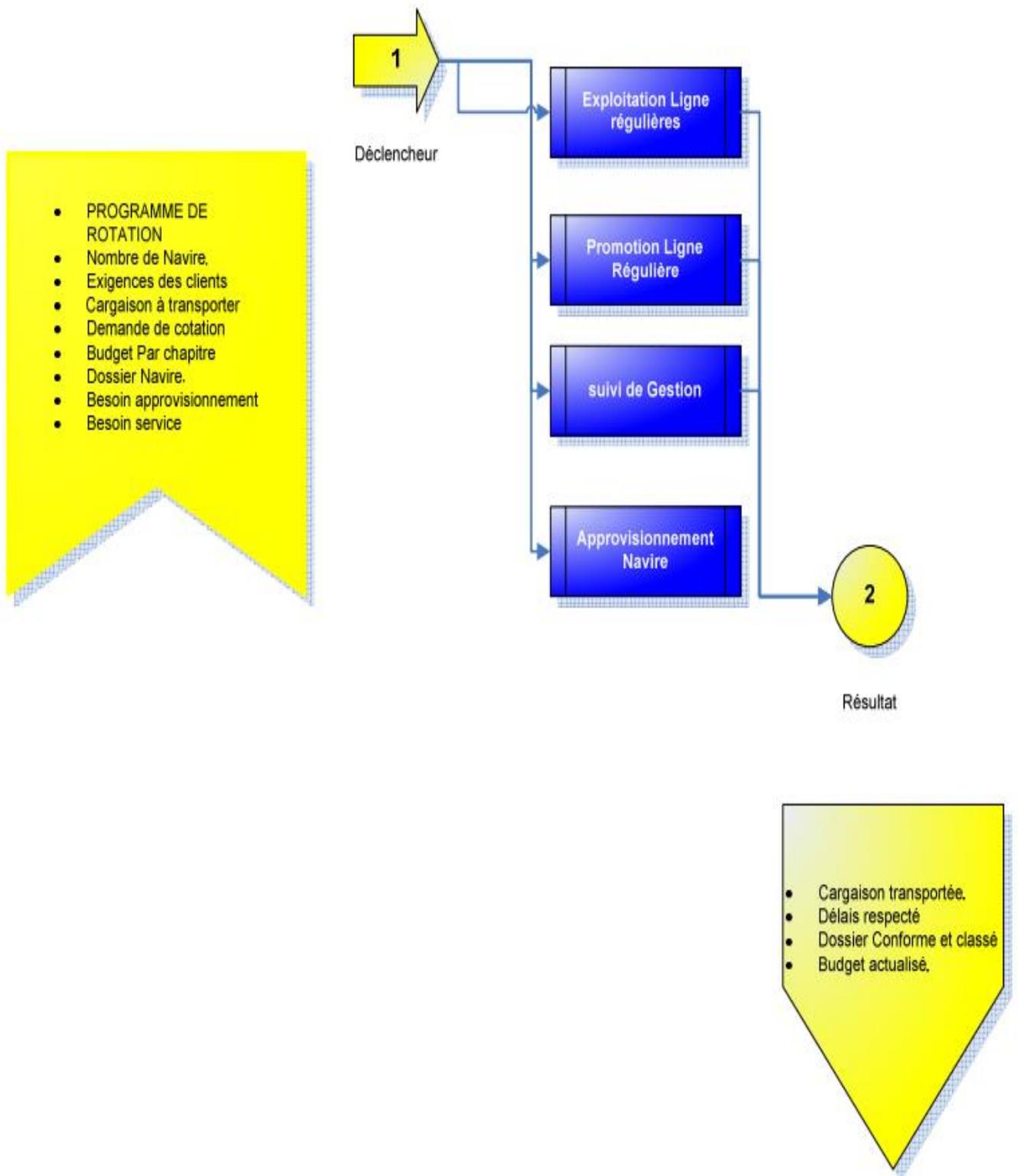


Figure 14: Processus de réalisation - Exploitation lignes régulières

4.2.4. Tramp & Affrètement

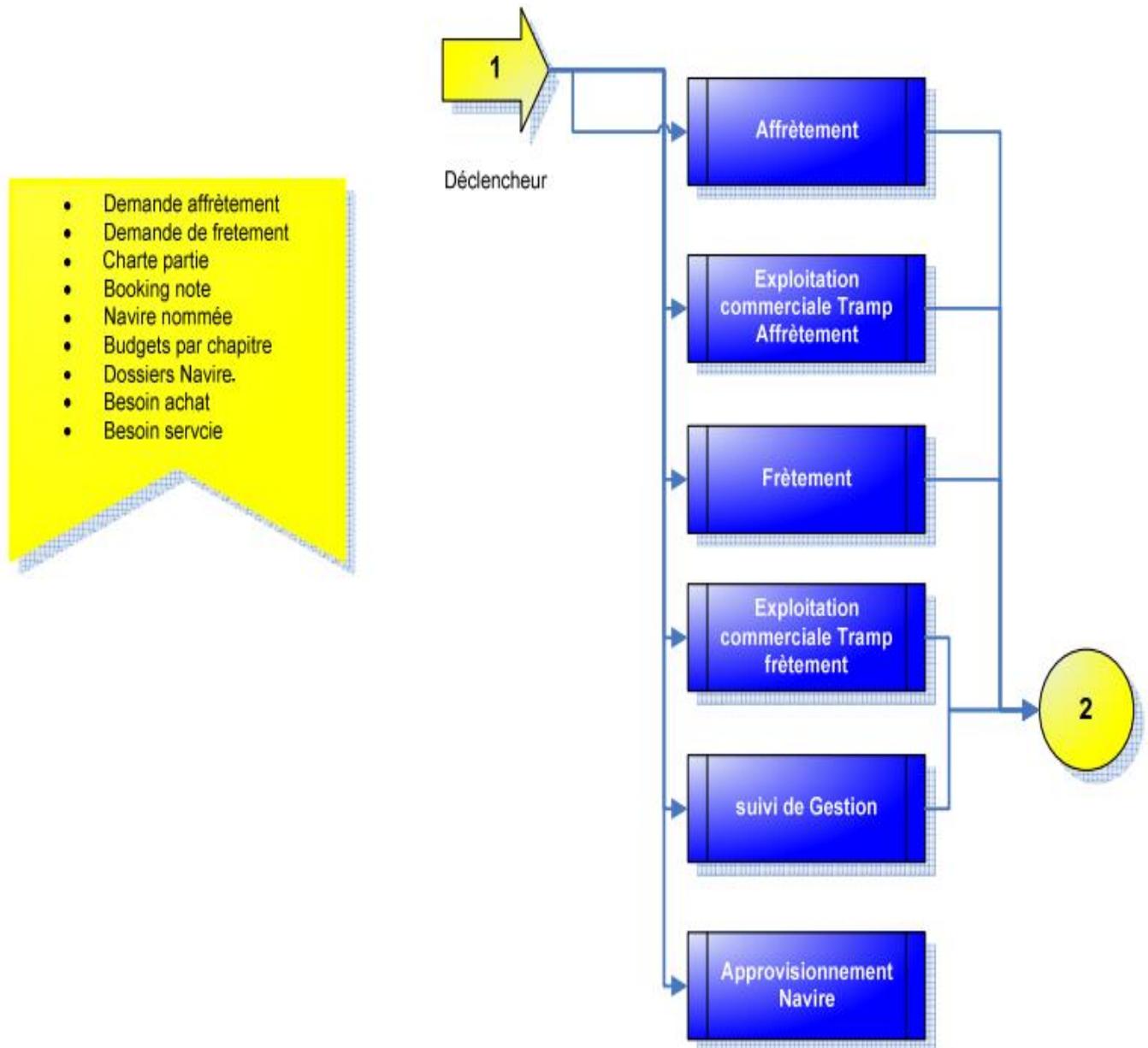


Figure 15 : Processus de réalisation - Tramp et affrètement

4.2.5. Expédition maritime

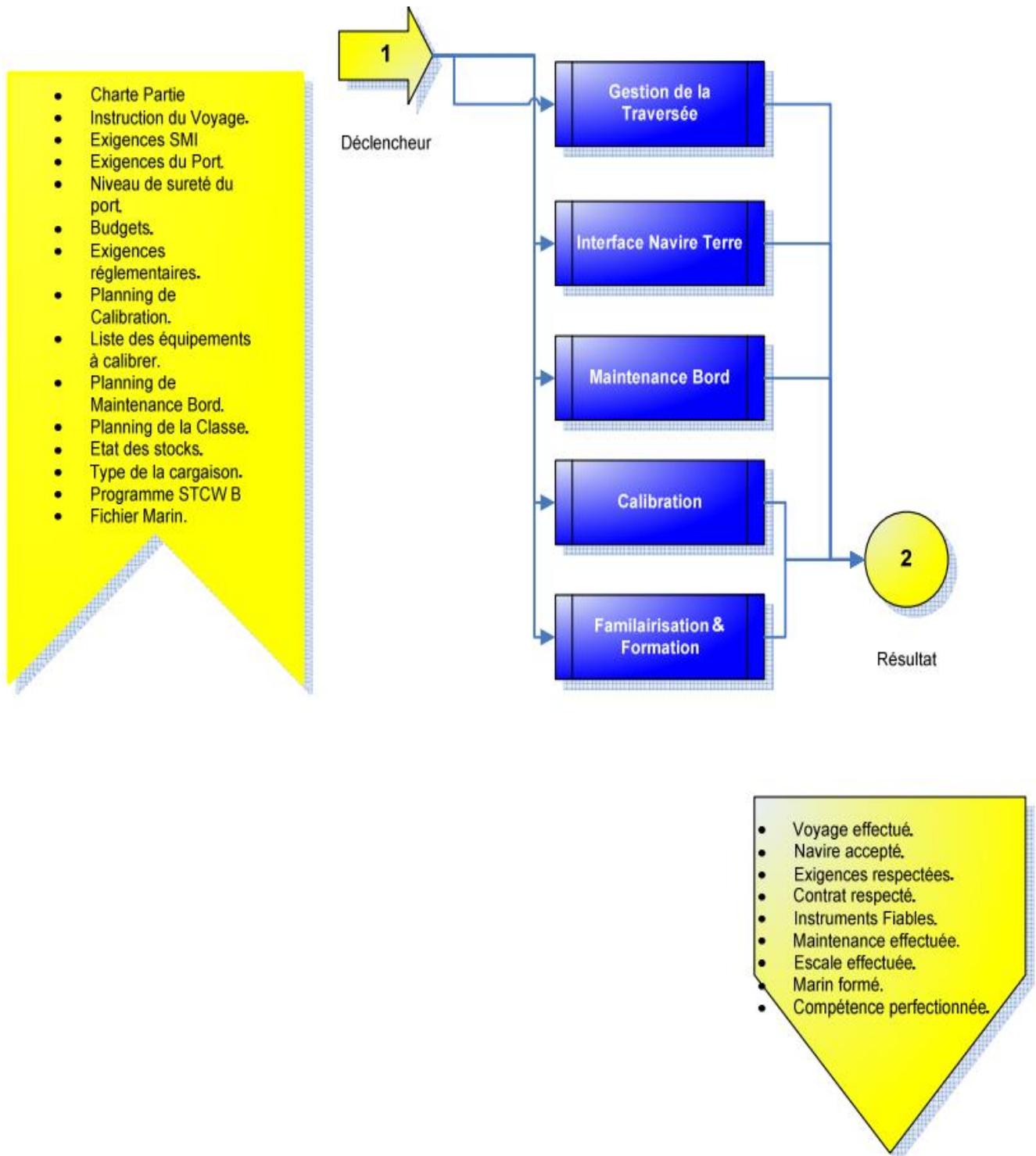


Figure 16 : Processus de réalisation - Expédition maritime

4.2.6. Achats

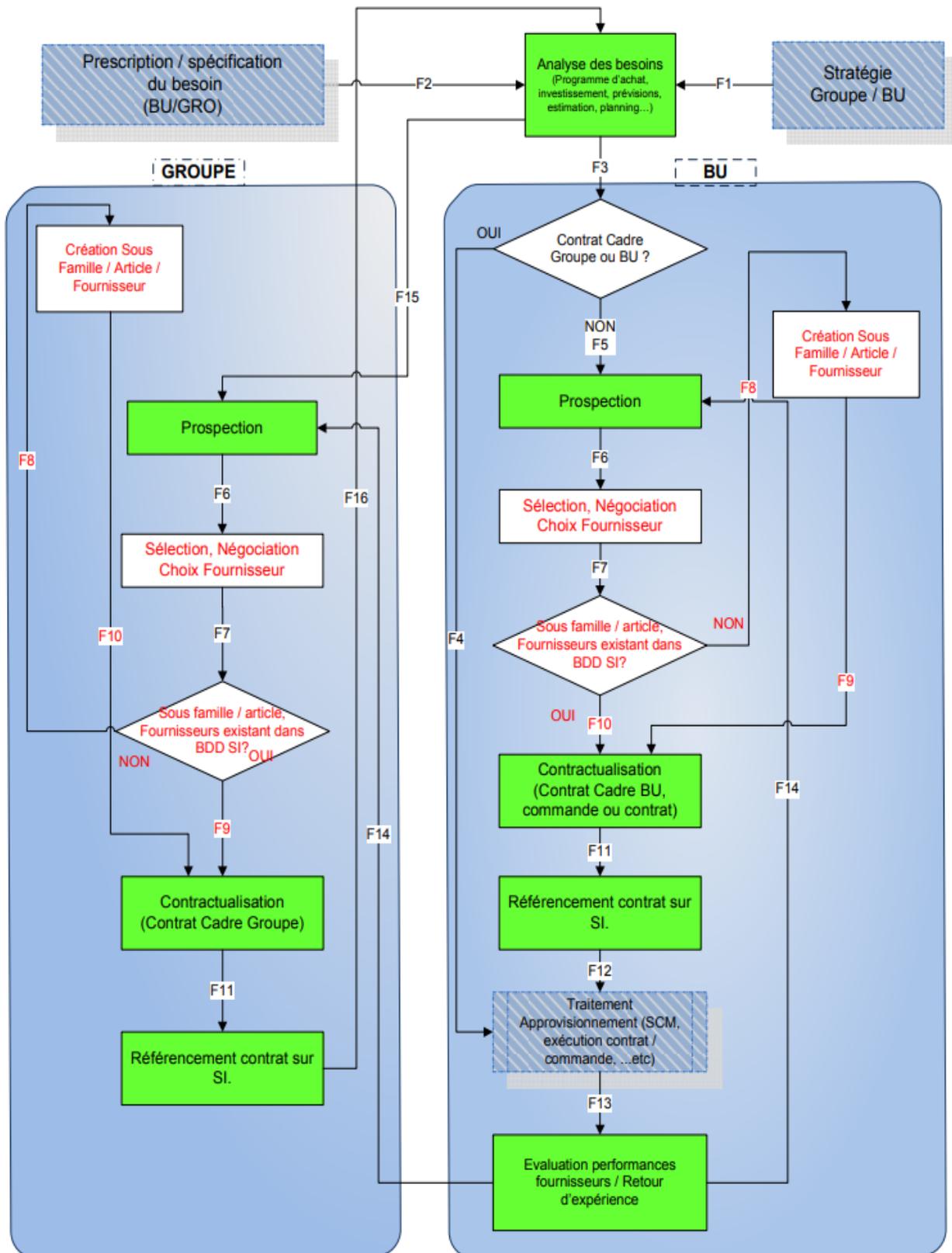


Figure 17 : Processus de réalisation – Achats [7]

4.3. Processus Support

Les processus support représentent l'ensemble des processus secondaires qui contribuent au bon déroulement des autres processus, en leur fournissant les ressources nécessaires, aussi bien matérielles qu'immatérielles.

4.3.1. Ressources humaines et matériel

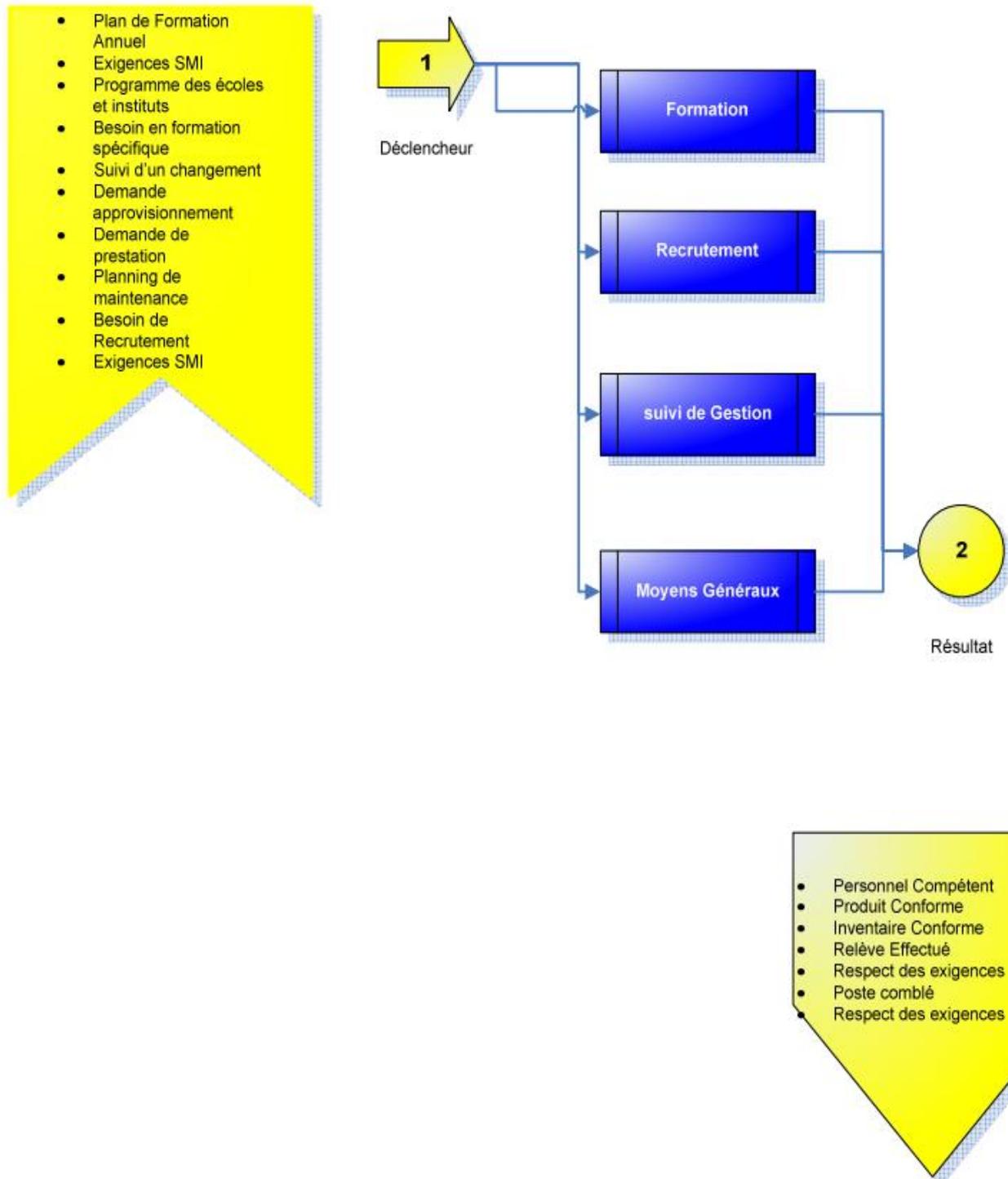


Figure 18 : Processus support - RH et matériel

4.3.2. Système d'information

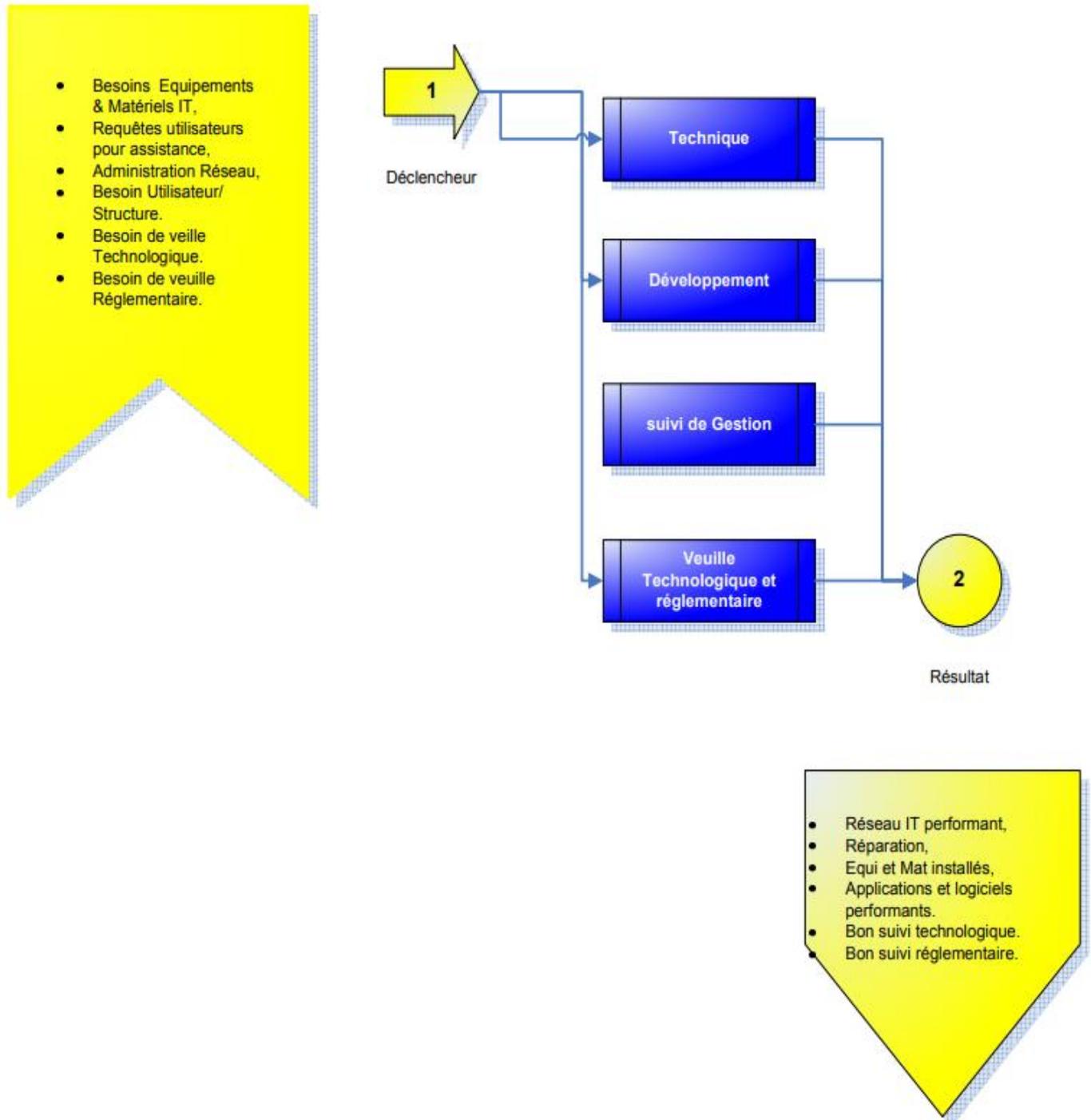


Figure 19 : Processus support - Système d'information

5. Processus détaillés Gestion technique et maintenance

La gestion de maintenance est un processus principal et très important pour la compagnie maritime. Afin d'accomplir ce module, nous allons détailler les processus qui ont relation avec la maintenance dans ce qui suit.

a. Processus gestion des arrêts techniques

Un arrêt technique est une immobilisation du navire d'une période allant de 15 à 30 jours pour réalisation de travaux d'entretien, de maintenance et de visite systématique des équipements et organes tel que la coque et moteur de propulsion et les organes qui ne peuvent être visités pendant l'exploitation du navire. Le traitement de la coque (peinture) se fait en même temps.

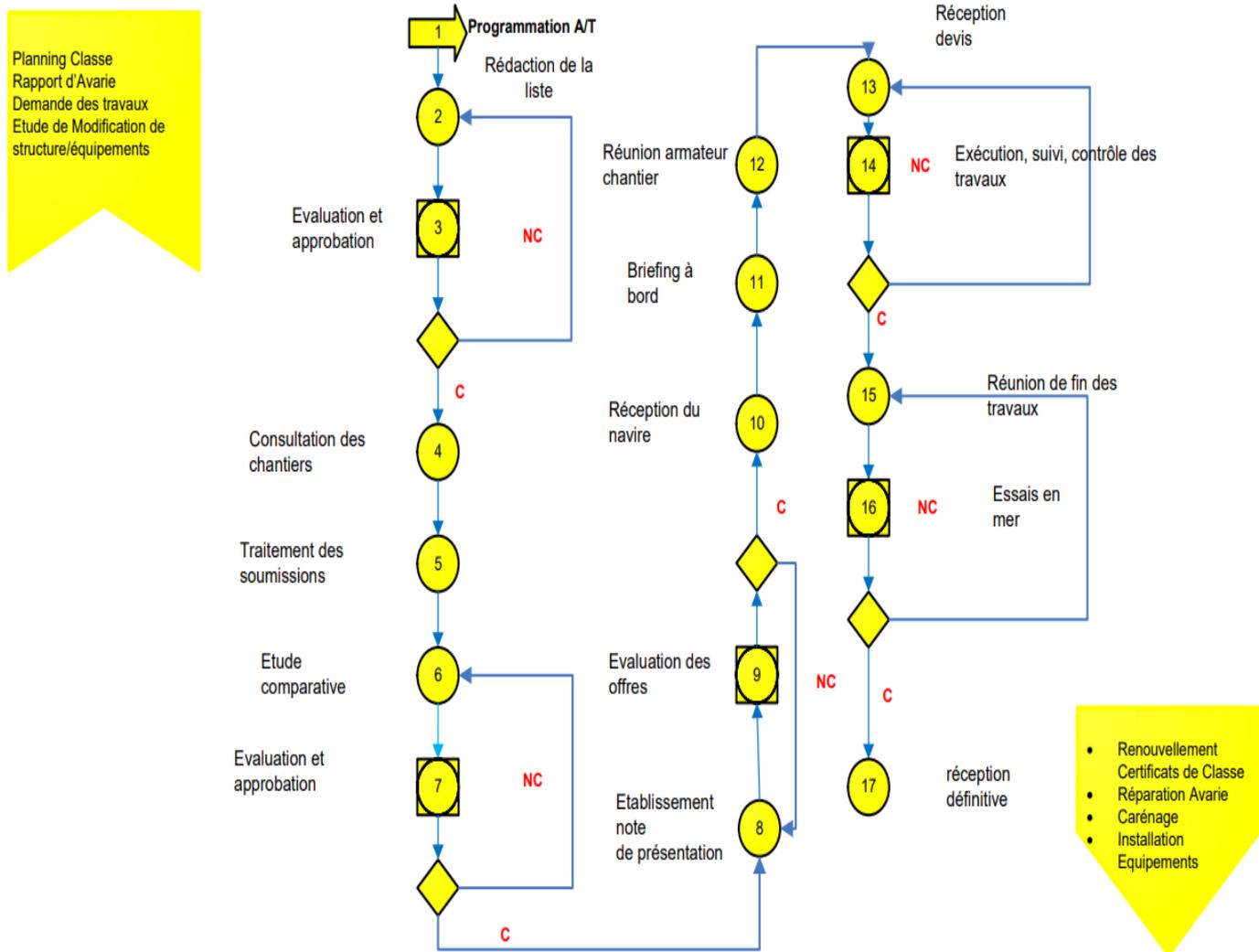


Figure 20 : Processus détaillé gestion des arrêts techniques

Le tableau explicatif de ce processus se trouve ci-dessous :

N o	Nom de l'étape	Responsable	Procédur e	Fréquen ce contrôle	Enregistrem ent
1	Programmation A/T	Superintendant	Procédure Préparatio n des spécificati ons	A chaque arrêt technique	- Liste préliminaire travaux Bord
2	Rédaction de la liste des travaux, mise à jour et normalisation aux exigences Constructeurs / Classe / SMS / FSC / PSC / P&I Club.	Superintendant		A chaque arrêt technique	- Liste amplifié des travaux
3	Evaluation et approbation de la spécification pro-forma.	Commission technique		A chaque A/T	- Spécificatio n provisoire établie
4	Consultation des chantiers de réparation présélectionnés pour cotation de la spécification originale.	Superintendant	Procédure Sélection du chantier naval	A chaque A/T	- Spécificatio n définitive
5	Réception des soumissions, clôture des délais, ouverture des plis et remise au supdt.	Directeur Technique		A la demande	- Offres
6	Etude comparative des offres.	Superintendant		A la réception des offres	- Offres brutes - Cahier de charge
7	Evaluation et approbation du tableau comparatif pro-forma.	Directeur Technique		A chaque A/T	- Tableau comparatif pro-forma
08	Etablissement note de présentation et tableau comparatif original des offres.	Superintendant		A chaque A/T	- Note de présentation et tableau original
09	Evaluation des offres et sélection du chantier naval de réparation.	Commission technique		A chaque A/T	- Note de présentation et tableau original
10	Réception du navire par le chantier	Ship manager /Commandant/A gent consignataire	Procédure Suivi, contrôle et réception des travaux de l'arrêt technique	A chaque réception	ETA et Letter of Readiness du Cdt
11	Briefing à bord pour mise au point des travaux (annulation /travaux supplémentaires) et organisation (suivi et contrôle / txv équipage).	Superintendant / Cdt/ Chef mec		Quotidien ne	-PV de réunion, demande de travaux bord.
12	Réunion armateur chantier pour actualisation liste travaux contractuelle, fixation date début travaux et mise en cale sèche, remise des plans	Superintendant / Cdt/ Chef mec / Ship manager		Selon entente contractu elle	- PV de reunion , planning des travaux.
13	Réception devis et ordonnancement des travaux supplémentaires hors contrat.	Superintendant, Ship manager		Au besoin	- Devis
14	Exécution, suivi, contrôle des travaux	Superintendant / Ship Manager /			- Liste de travaux

		Cdt /Chef méc./ Sd Cap.		Quotidien ne	
15	Réunion de fin des travaux. Signature conjointe du satisfecit tvx, des factures pro-forma et de l'avenant au contrat. Remise des certificats de classe	Superintendent/ Ship manager /Cdt/ Chef mec. / Class surveyor		A chaque fin de chantier	- Satisfecit - Factures proforma - Avenant contrat - Certificats de classe
16	Essais en mer. Signature conjointe du Procès-Verbal de Réception provisoire des travaux et mise en exploitation commerciale du navire.	Superintendent / Ship Manager / Commandant / Chef mec.		A chaque fin de chantier	- PV réception provisoire - Mise ^a à disposition structure commerciale
17	A l'issue de la période garantie de 6 mois, signature du PV de réception définitive des travaux et re-delivraison du navire à l'armateur	Superintendent / Ship manager.		A fin de garantie	- PV réception définitif - Re- delivraison du navire à l'Armateur.

Tableau 2 : Tableau explicatif du processus gestion des arrêts techniques

b. Processus gestion des travaux d'escale

Durant l'escale commerciale du navire, des travaux de réparation et d'entretien de quelques équipements peuvent être réalisés. Les travaux d'escale interviennent avec le maintien de l'exploitation du navire, ils sont en général de courte durée et sont soumis au respect des délais de réalisation qui ne doivent pas retarder le départ du navire du port.

Dans ce qui suit, nous allons détailler le processus de gestion des travaux d'escale dans la compagnie maritime GMA (voir figure 20, voir tableau 3).

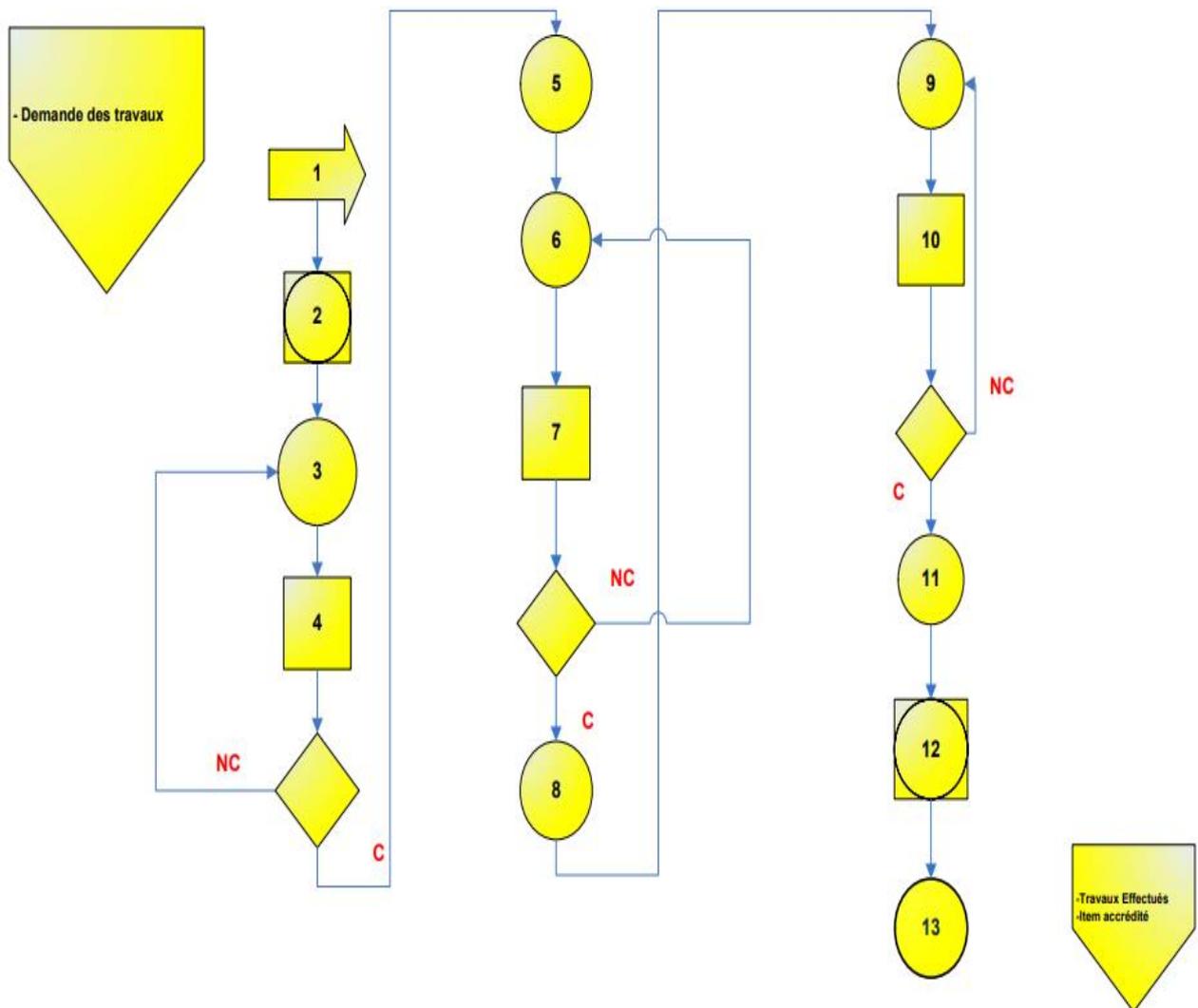


Figure 21 : Processus détaillé gestion des travaux d'escale

Le tableau explicatif de ce processus se trouve ci-dessous :

No	Nom de l'étape	Responsable	Procédure	A chaque arrêt technique Fréquence contrôle	Enregistrement
1	Planning des travaux suivant CSM et RM bord	Superintendent /	Gestion des travaux d'escale	A la demande du bord, selon le planning général	- Planning CSM et rapports mensuels
2	Demande de travaux Bord ou Terre	Cdt / Chef Mec			- Demande de travaux Bord / Terre
3	Etude d'opportunité et amplification +/- si nécessaire	Superintendent		A réception des demandes de travaux	- Dossier de travaux d'escale
4	Renvoi pour ajustement. Constitution de dossier.				- Correspondances Bord / Supdt
5	Consultation des Ateliers				- Correspondances Supdt / Ateliers
6	Etude des offres et choix du/des ateliers	Superintendent,		A chaque programmation et réalisation des travaux d'escale	- Devis ateliers. - Tableau comparatif.
7	En coordination bord, programmation des travaux ou report.	Supdt/Cdt/Chef mec			- Instructions vers Bord / Agent cons./Expert Classe
08	Ordonnancement des travaux.	Superintendent			- Fax ou Email de commande de travaux
09	Suivi et contrôle des travaux	Supdt/Cdt/Chef mec			- Briefings. - P.V. de réunions
10	Conformité ou reprise des travaux				« »
11	Reception des travaux. Signature conjointe Doc.& Certificats	Chef de bord/ Cdt/ Chef mec /Expert BV		A chaque fin de Travaux d'escale	- Satisfecit de travaux - Certificats de Classe.

12	Facturation. Contrôle mandatement	et Superintendent			<ul style="list-style-type: none"> - Factures Ateliers & Classification. - Compte d'escale Armateur.
13	Enregistrements Bord / Terre	Supdt/Cdt/Chef mec			<ul style="list-style-type: none"> - Mise à jour du planning / heures de marche/ Rapports mensuels / Inventaires

Tableau 3 : Tableau explicatif du processus gestion des travaux d'escale

c. Processus inspection technique du navire

L'état du navire dépend du suivi de maintenance des équipements et de sa structure. Pour cela, les rapports techniques émanant du capitaine du navire sont destinés au directeur armement et technique afin d'établir un plan d'actions de prise en charge des anomalies et des visites des équipements qui ont atteints les heures de marche préconisées par le constructeur. Pour complément d'information, des inspections planifiées sont réalisées par le directeur armement et technique durant les escales commerciales du navire. D'autres inspections sont réalisées suite à des évènements telle qu'avarie, détention par des autorités portuaires afin de déterminer les causes racines des défaillances déclarées.

Grâce à notre projet, les inspections inopinées diminueront car le système sera informatisé. Dans ce qui suit nous allons détailler le processus d'inspection technique du navire (voir figure 21, voir tableau 4).

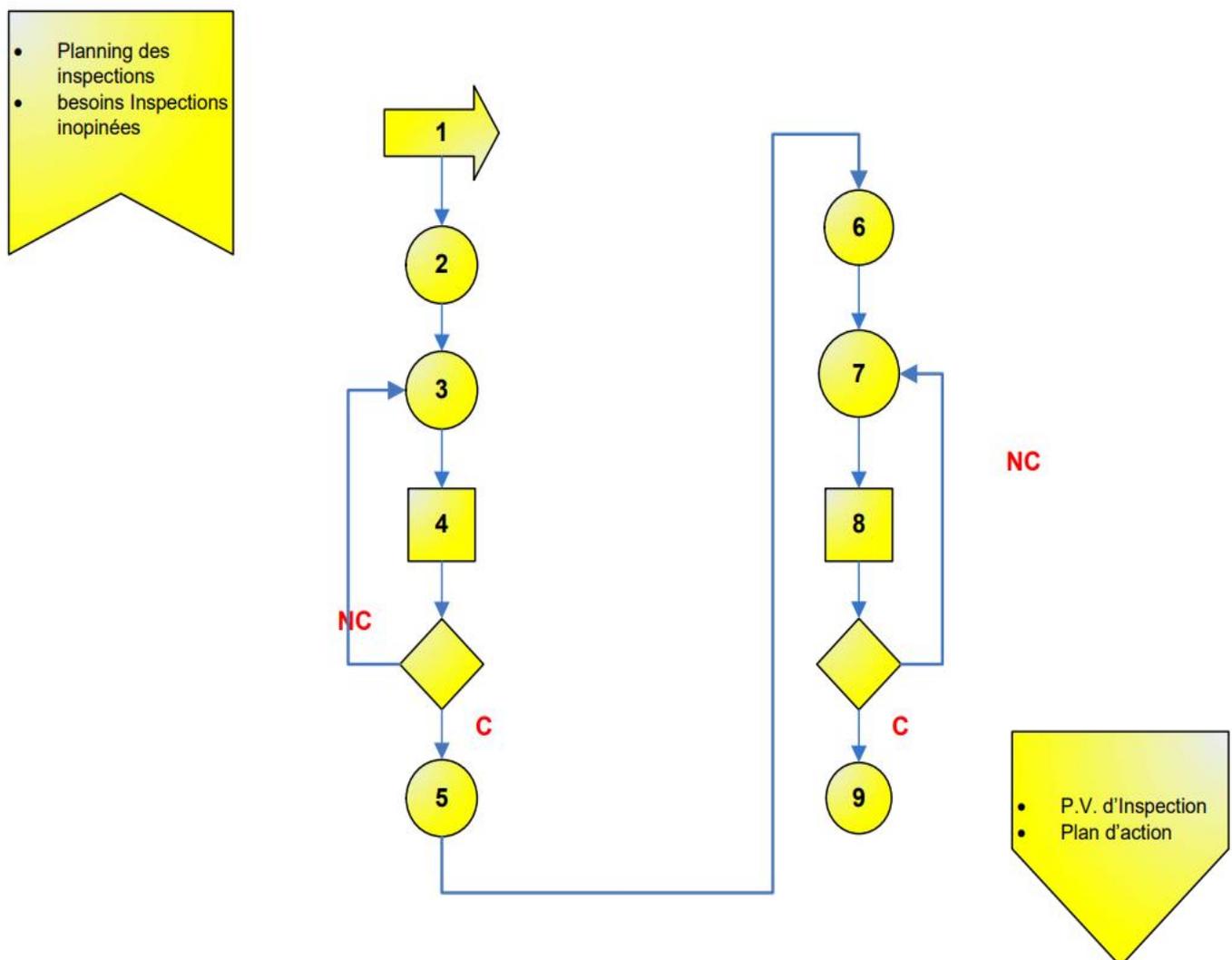


Figure 22 : Processus détaillé inspection technique du navire

Le tableau explicatif de ce processus se trouve ci-dessous :

No	Nom de l'étape	Responsable	Procédure	Fréquence contrôle	Enregistrement
1	Formalités de déplacement	Superintendent			
2	Réunion d'ouverture	Supdt / Cdt / Chef mec	Procédure Inspection Technique des navires en propriété.	-A chaque retour de voyage, durant escale commerciale -A chaque inspection	-Ordre de mission. -Emails information bord et agent consignataire.
3	Planning de l'inspection avec les chefs de service Pont et Machine (Sd cap. & Chef mec.)				
4	Inspection de tous les compartiments du navire : machines, ponts exposés, cales marchandises, passerelle, aménagements équipage, moyens de sauvetage et lutte anti-incendie.	Supdt / Chef mec/ Sd cap			
5	Relevé des anomalies, défauts et/ou besoins d'approvisionnement constatés.	Superintendent			
6	Réunion de clôture avec Cdt / Chef / Sd cap.				
7	Etablissement du plan d'action	Superintendent,/ Cdt / Chef Mec			-Demandes de travaux.
8	Signature Procès-verbal d'inspection.				-Instructions aux ateliers de terre ou au personnel d'exécution bord
9	Mise en œuvre du plan d'action retenu				-Rapports mensuels bord. -Fichier Sce Technique
10	Suivi du plan d'action	Superintendent / Commandant			

Tableau 4 : Tableau explicatif du processus inspection technique

d. Processus de maintenance à bord

Pendant notre première visite à bord, la maintenance des équipements du navire tel que présentée par le capitaine est résumée comme présentée ci-dessous (voir figure 22, voir tableau 5).

Il a été recensé dans le registre des enquêtes d'avaries que plusieurs pannes subit par les équipements ont pour origine le non-respect des échéanciers de maintenance.

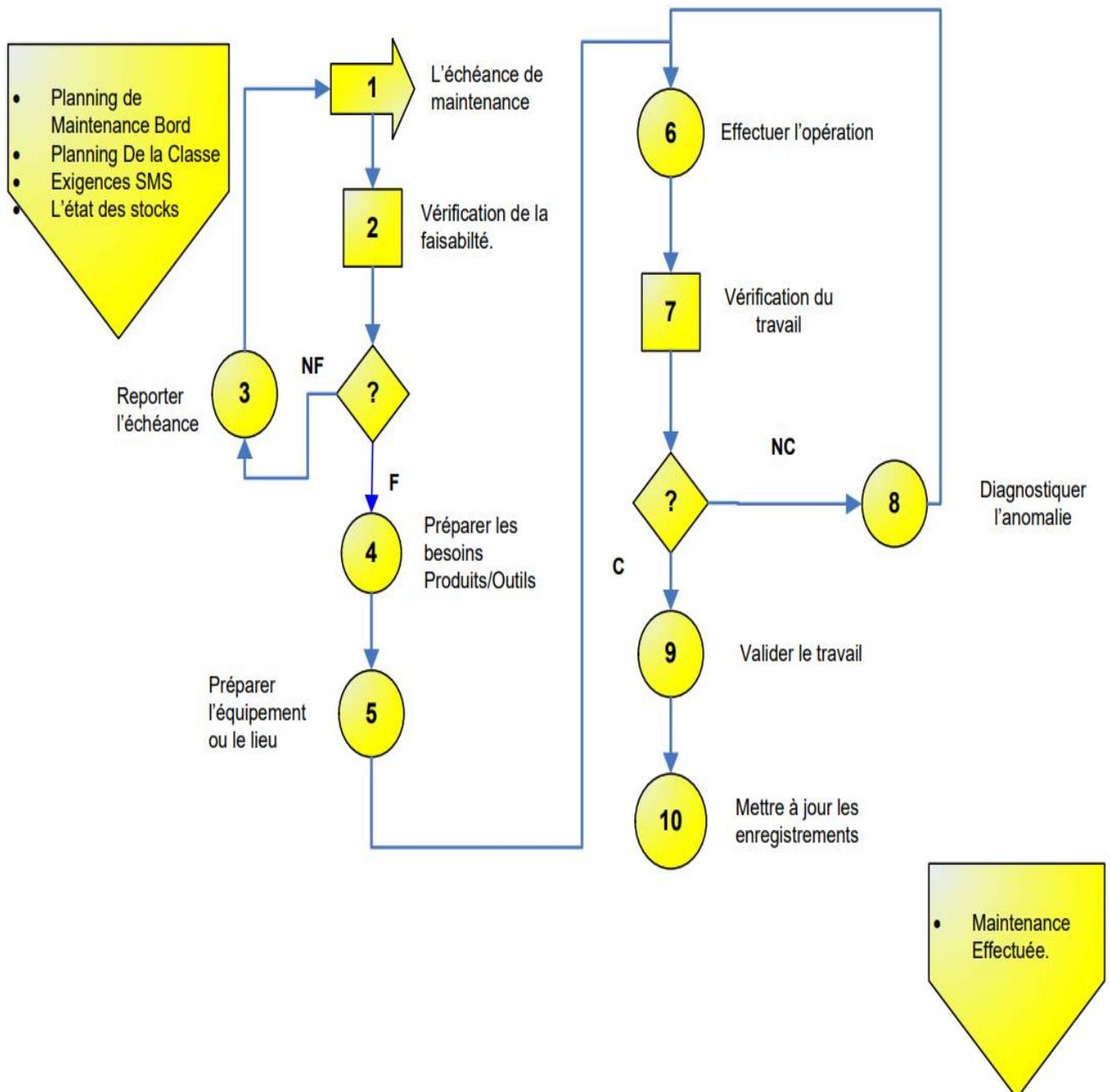


Figure 23 : Processus détaillé de maintenance à bord

Le tableau explicatif de ce processus se trouve ci-dessous :

No	Nom de l'étape	Responsable	Procédure ou instruction de travail (si requis)	Fréquence de contrôle (si requis)	Enregistrement (si requis)
1	Echéance de maintenance	Officier Désigné		Mensuel	Planning de maintenance
2	Vérification de la faisabilité	Officier Désigné		Mensuel	
3	Reporter l'échéance	Sd Capt / Chef Mécanicien		Mensuel	Planning de Maintenance
4	Préparer les besoins Produits/ Pièces / Outillage.	Officier Désigné		Mensuel	
5	Préparer l'équipement ou l'espace.	Sd Capitaine/ Sd Méc.	Mesures sécurité	Mensuel	
6	Effectuer l'opération	Sd Capitaine/ Sd Méc.	Guide de Conduite	Mensuel	
7	Vérification du travail	Sd Capt / Chef Mécanicien		Mensuel	
8	Diagnostiquer l'anomalie	Sd Capt / Chef Mécanicien		Mensuel	
9	Valider le travail	Sd Capt / Chef Mécanicien		Mensuel	
10	Mettre à jour les enregistrements	Sd Capt / Chef Mécanicien		Mensuel	L'historique/ Rapport

Tableau 5 : Tableau explicatif du processus maintenance à bord

Re-engineering des processus métier existants

L'élaboration du projet de mise en place d'un ERP nécessite la mise à jour de quelques processus métier qui ont relation avec la maintenance (Processus maintenance à bord du navire / Processus d'inspection technique) et l'entretien des équipements du navire conformément aux exigences réglementaires et du système de management de la compagnie maritime GMA.

On trouvera par la suite les processus amendés.

a. Processus amendé de maintenance à bord du navire

Les événements déclencheurs des processus de maintenance tel que présenté par la compagnie nécessite la volonté du personnel navigant à bord du navire et le suivi rigoureux des registres de maintenance de chaque équipement. Les cas de défaillances ou d'avaries enregistrés ces derniers mois reflètent comme cause racine le non-respect des dates exactes de début du processus de maintenance pour les tâches ayant relation directe avec ces défaillances.

Le constat fait est que l'élément déclencheur du processus de maintenance n'est pas fiable et nécessite une surveillance humaine. D'où la nécessité d'amender le processus de maintenance en ajoutant les notifications de tâches à réaliser.

Notre système permettra à la compagnie d'assurer une bonne gestion de la maintenance en ayant un regard sur les tâches effectuées avec un historique de chaque équipement. Ce système permettra aussi à la compagnie de décider de remplacer un équipement obsolète suite à des analyses de l'historique de l'équipement.

La figure suivante représente le processus amendé de maintenance à bord du navire.

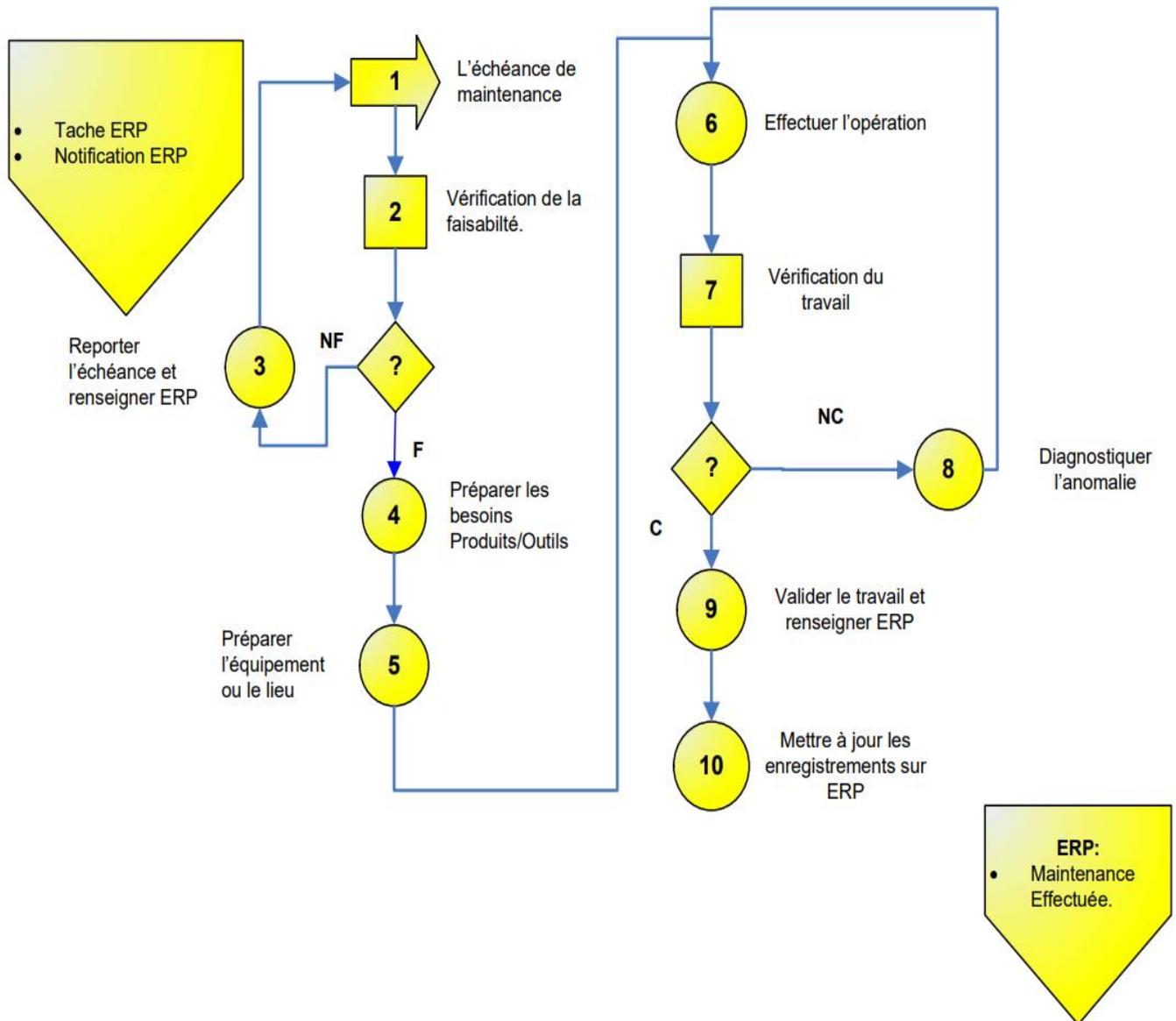


Figure 24: Processus amendé de maintenance à bord du navire

On trouvera par la suite le tableau explicatif de ce processus.

No	Nom de l'étape	Responsable	Procédure ou instruction de travail (si requis)	Fréquence de contrôle (si requis)	Enregistrement (si requis)
1	Echéance de maintenance	Officier Désigné		Mensuel	Planning de maintenance
2	Vérification de la faisabilité	Officier Désigné		Mensuel	
3	Reporter l'échéance et renseigner ERP	Sd Capt / Chef Mécanicien		Mensuel	Planning de Maintenance
4	Préparer les besoins Produits/ Pièces / Outillage.	Officier Désigné		Mensuel	
5	Préparer l'équipement ou l'espace.	Sd Capitaine/ Sd Méc.	Mesures sécurité	Mensuel	
6	Effectuer l'opération	Sd Capitaine/ Sd Méc.	Guide de Conduite	Mensuel	
7	Vérification du travail	Sd Capt / Chef Mécanicien		Mensuel	
8	Diagnostiquer l'anomalie	Sd Capt / Chef Mécanicien		Mensuel	
9	Valider le travail et renseigner ERP	Sd Capt / Chef Mécanicien		Mensuel	
10	Mettre à jour les enregistrements sur ERP	Sd Capt / Chef Mécanicien		Mensuel	L'historique/ Rapport

Tableau 6 : Tableau explicatif du processus amendé maintenance à bord

b. Processus amendé d'inspection technique

L'informatisation du processus de maintenance permettra à la compagnie maritime « GMA » le suivi en temps réel l'exécution des tâches de maintenance, ce qui va engendrer la diminution des inspections techniques inopinés.

La notification envoyée par notre système deviendra un des événements déclencheurs des inspections inopinés.

Dans ce qui suit, nous allons détailler le processus amendé d'inspection technique (voir figure 24, voir tableau 7).

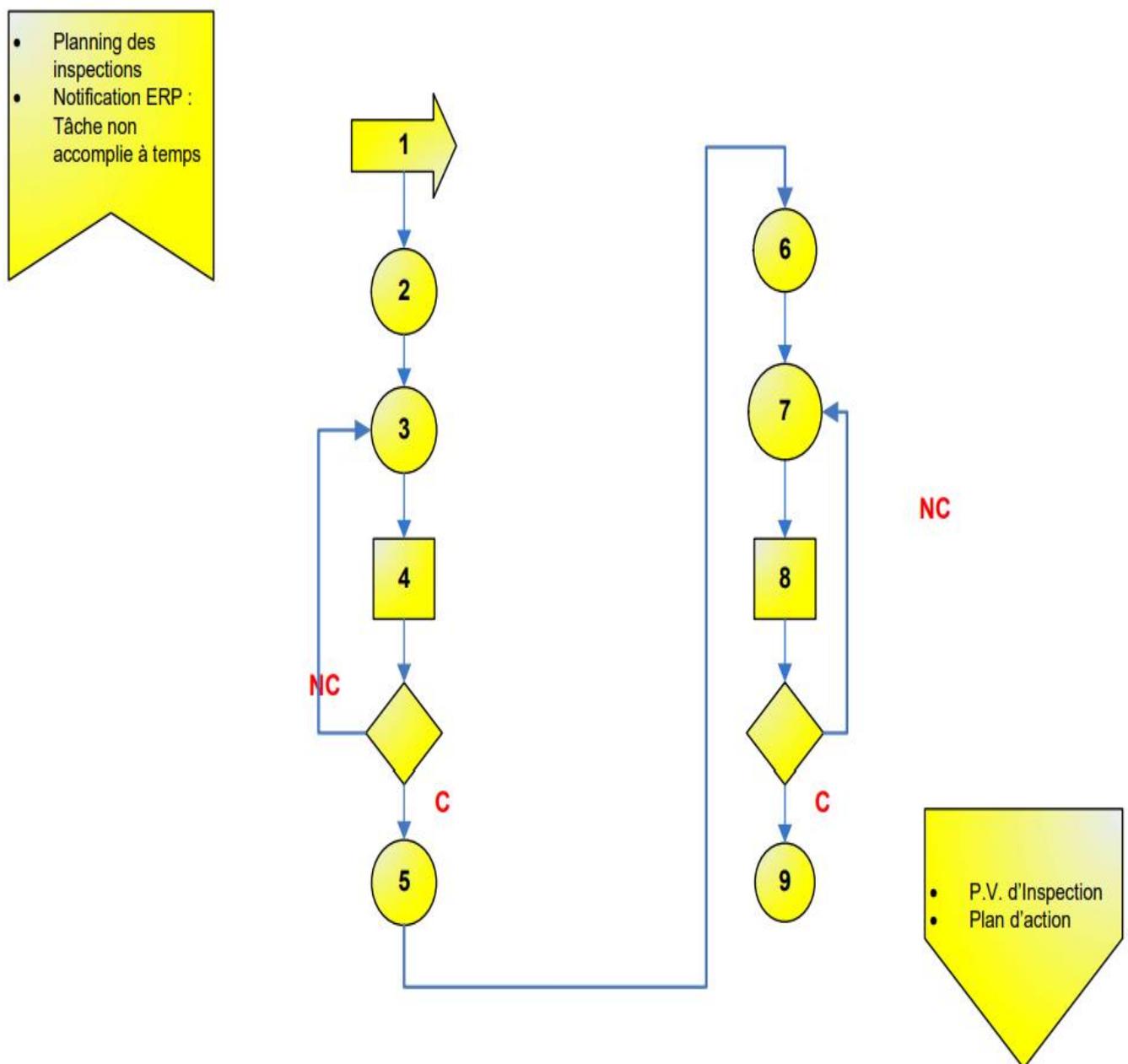


Figure 25: Processus amendé d'inspection technique

No	Nom de l'étape	Responsable	Procédure	Fréquence contrôle	Enregistrement
1	Formalités de déplacement	Superintendent		-A chaque retour de voyage, durant escale commerciale	-Ordre de mission.
2	Réunion d'ouverture	Supdt / Cdt / Chef mec	Procédure Inspection Technique		-Emails information bord et agent consignataire.
3	Planning de l'inspection avec les chefs de service Pont et Machine (Sd cap. & Chef mec.)		des navires en propriété.	-A chaque inspection	
4	Inspection de tous les compartiments du navire : machines, ponts exposés, cales marchandises, passerelle, aménagements équipage, moyens de sauvetage et lutte anti-incendie.	Supdt / Chef mec/ Sd cap			
5	Relevé des anomalies, défauts et/ou besoins d'approvisionnement constatés.	Superintendent			-Listings pont & machine
6	Réunion de clôture avec Cdt / Chef / Sd cap.				-Demandes de travaux.
7	Etablissement du plan d'action	Superintendent, / Cdt / Chef Mec	« «	« «	
8	Signature Procès-verbal d'inspection.				-Instructions aux ateliers de terre ou au personnel d'exécution bord
9	Mise en œuvre du plan d'action retenu	«	« «	« «	-Rapports mensuels bord. -Fichier Sce Technique
10	Suivi du plan d'action	Superintendent / Commandant			

Tableau 7 : Tableau explicatif du processus amendé "inspection technique"

Choix du package ERP

Étant difficile d'acquérir les produits étrangers, notre gouvernement encourage les produits locaux. C'est pour cela qu'on a opté à développer un ERP Algérien en commençant par le module " Gestion des maintenances " afin d'apporter une issue favorable aux compagnies maritimes Algériennes.

2. Diagramme de classe du module « Gestion de maintenance » :

Le diagramme ci-dessous permet de voir en détail les différentes classes utilisées dans notre système et les liens entre eux.

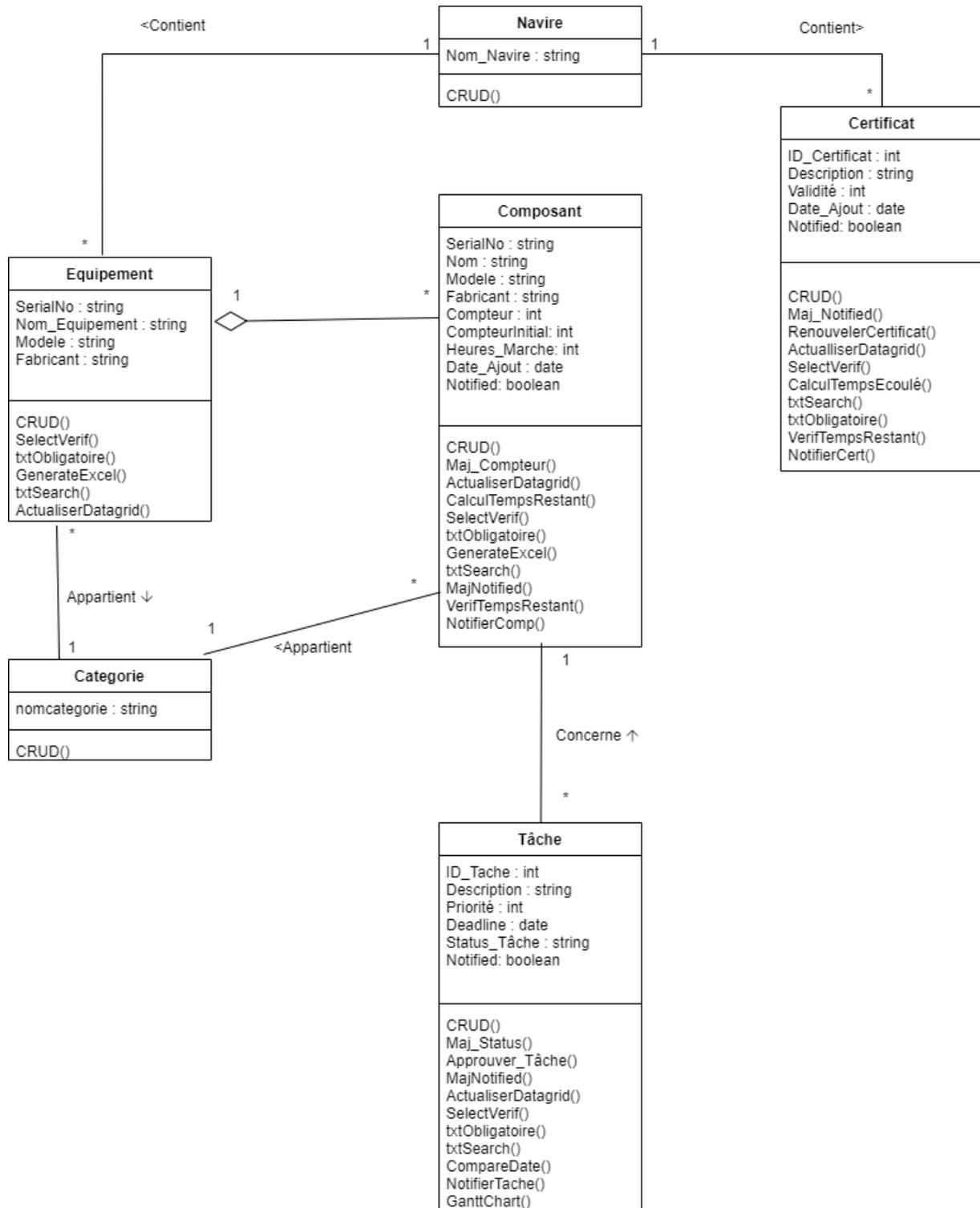


Figure 26 : Diagramme de classe du module « gestion de maintenance »

3. Conclusion

Après avoir défini processus métier ainsi que le fonctionnement de notre système, on va présenter notre application avec quelques captures d'écran et son environnement de développement.

Chapitre 3 : Implémentation

Introduction :

Dans ce chapitre, nous allons d'abord parler sur les différents outils utilisés pour élaborer notre travail. Ensuite, nous nous sommes focalisés sur l'implémentation de notre système en justifiant nos choix techniques. Enfin, nous allons présenter quelques captures d'écran de notre système.

1. Présentation des outils de travail

Toutes les expérimentations ont été exécutées et réalisées à l'aide d'un ordinateur muni d'un processeur de type Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz 3.10 GHz avec une mémoire RAM de taille 16 Go.

2. Plateformes de développement

- **C#** : C# est un langage introduit par Microsoft en 2000. C'est un langage objet avec un typage statique fort, une syntaxe héritée du C/C++ et une philosophie très proche de Java. C# est un langage phare du Framework .net qui se popularise pour la conception de sites Web (ASP), d'ERP (SharePoint), de Scripting et d'applications lourdes.

A l'origine considéré comme une pâle copie de Java, le C# a ensuite bénéficié d'une politique de développement très dynamique par rapport à Java, resté en déshérence plusieurs années par Sun avant son rachat par Oracle. Aujourd'hui, C# est un langage de programmation moderne avec une bibliothèque standard très riche et des outils de développement avancés.

La syntaxe du C# est très proche du C et de Java et ne devrait donc pas poser de difficulté si vous avez déjà pratiqué l'un de ces langages. Les éléments de base de la structuration du code sont les accolades {}, qui définissent les blocs, et le point-virgule ;, qui marque la fin d'une instruction. Le saut de ligne est un caractère d'espacement comme un autre (une instruction peut s'étaler sur plusieurs lignes). [6]

- **Microsoft SQL Server** : Microsoft SQL Server est un système de gestion de bases de données relationnelles (SGBDR) qui prend en charge une grande variété d'applications de traitement de transactions, de veille stratégique et d'analyse dans les environnements informatiques d'entreprise. Microsoft SQL Server est l'une des trois technologies de base de données de pointe du marché, avec Oracle Database et DB2 d'IBM.

Comme les autres logiciels SGBDR, Microsoft SQL Server est construit sur SQL, un langage de programmation normalisé que les administrateurs de bases de données (AD) et d'autres professionnels de l'informatique utilisent pour gérer les bases de données et interroger les données qu'elles contiennent. SQL

Server est lié à Transact-SQL (T-SQL), une implémentation de SQL de Microsoft qui ajoute un ensemble d'extensions de programmation propriétaires au langage standard. [8]

- **Entity Framework ADO.NET** : le Entity Framework est un ensemble de technologies ADO.NET qui prennent en charge le développement d'applications logicielles orientées données. Les architectes et les développeurs d'applications orientées données sont confrontés à la nécessité d'atteindre deux objectifs très différents. Ils doivent modeler les entités, les relations et la logique des problèmes liés à l'activité de l'entreprise qu'ils résolvent, et ils doivent également travailler avec les moteurs de données utilisés pour stocker et récupérer les données. Les données peuvent être réparties entre plusieurs systèmes de stockage, chacun ayant ses propres protocoles ; même les applications qui fonctionnent avec un seul système de stockage doivent équilibrer les besoins du système de stockage par rapport aux besoins en matière d'écriture d'un code d'application efficace et facile à gérer.

Le Entity Framework permet aux développeurs de travailler avec des données sous la forme d'objets et de propriétés spécifiques à un domaine, tels que des clients et des adresses de clients, sans avoir à se préoccuper des tables et des colonnes de base de données sous-jacentes dans lesquelles sont stockées ces données. Avec Entity Framework, les développeurs peuvent travailler à un niveau supérieur d'abstraction lorsqu'ils traitent les données, et peuvent créer et maintenir des applications orientées données avec moins de code que dans les applications traditionnelles. Étant donné que le Entity Framework est un composant du .NET Framework, Entity Framework applications peuvent s'exécuter sur n'importe quel ordinateur sur lequel le .NET Framework à partir de la version 3,5 SP1 est installé. [10]

3. Implémentation

Dans cette partie, nous allons parler des fonctionnalités de notre application.

3.1. Menu Principal :

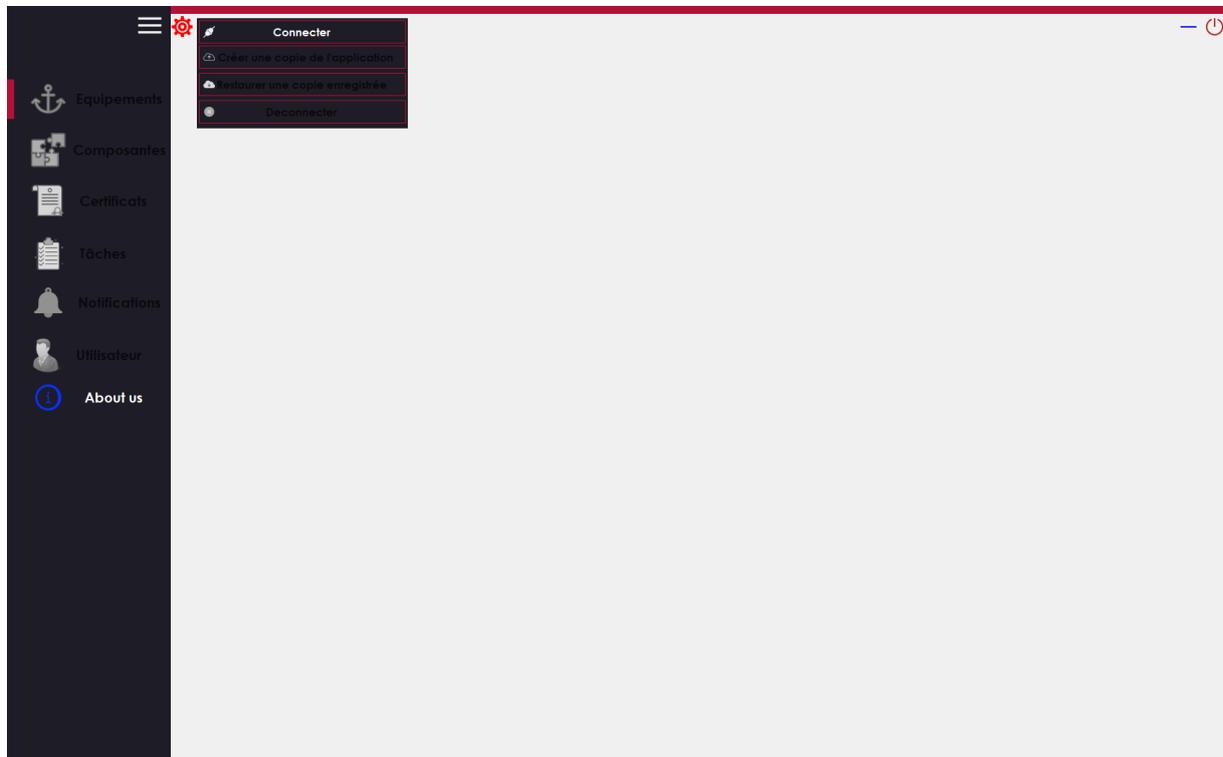


Figure 27: Menu principal

La figure 27 représente le menu principal de l'application, L'utilisateur doit s'authentifier en cliquant sur le bouton « Connecter » pour accéder à cette dernière (voir figure 28).

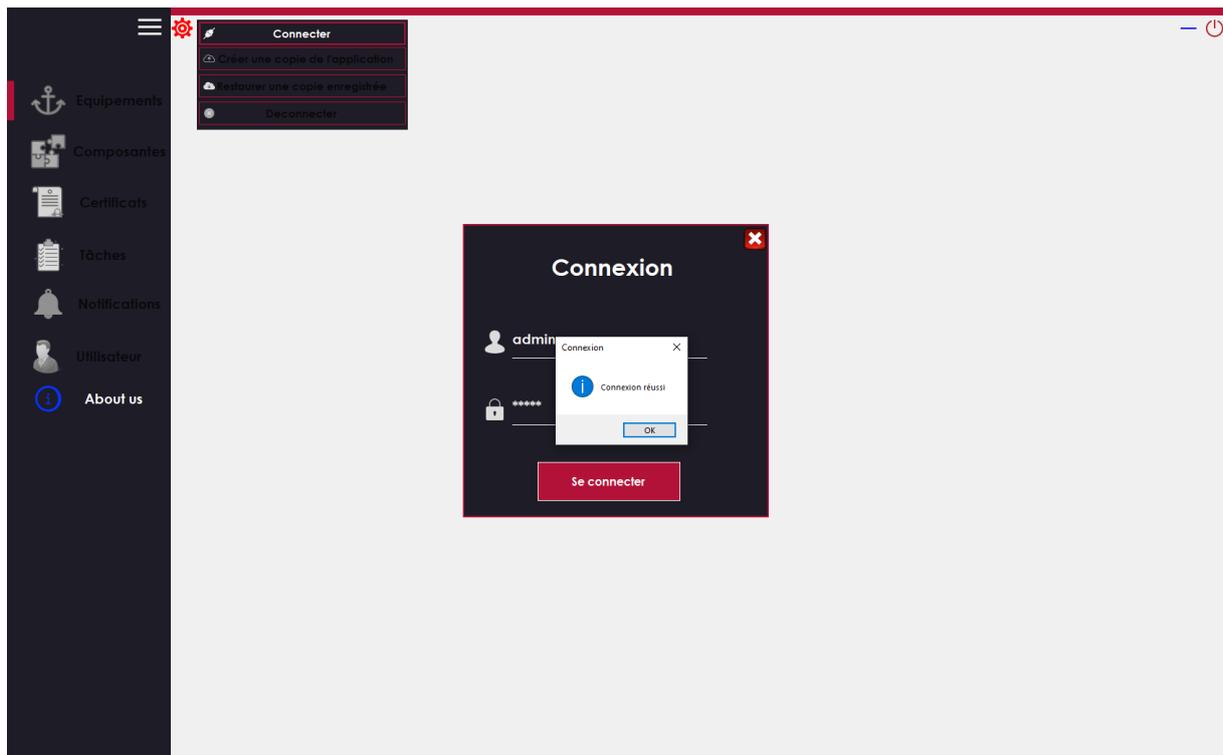


Figure 28: Authentification réussite

Il est possible de créer un point de restauration en cliquant sur le bouton « Créer une copie de l'application » et la sauvegarder afin de pouvoir la réutiliser ultérieurement en cliquant sur le bouton « Restaurer une copie enregistrée » (voir figure 29).

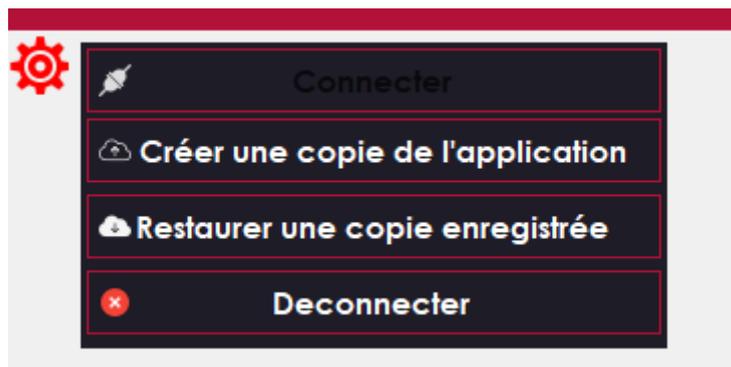


Figure 29: Paramètres

3.2. Utilisateurs :

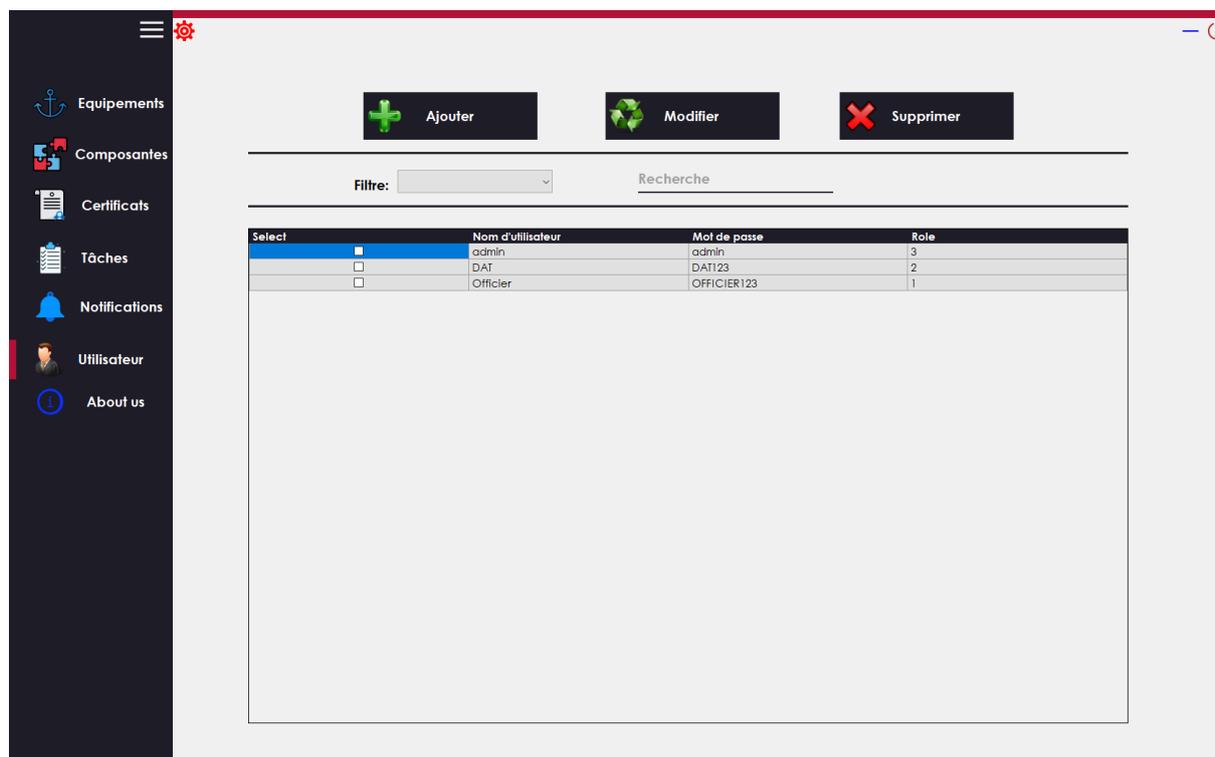


Figure 30: Interface d'utilisateurs

La figure 30 représente l'interface de gestion des utilisateurs et de spécification des rôles : (3) Administrateur – (2) Directeur Armement et Technique – (1) Officier de bord.

Il existe alors trois types d'utilisateurs (Administrateur, Directeur Armement et Technique, Officier de bord), Chacun d'eux possède ses propres privilèges.

3.3. Equipements :

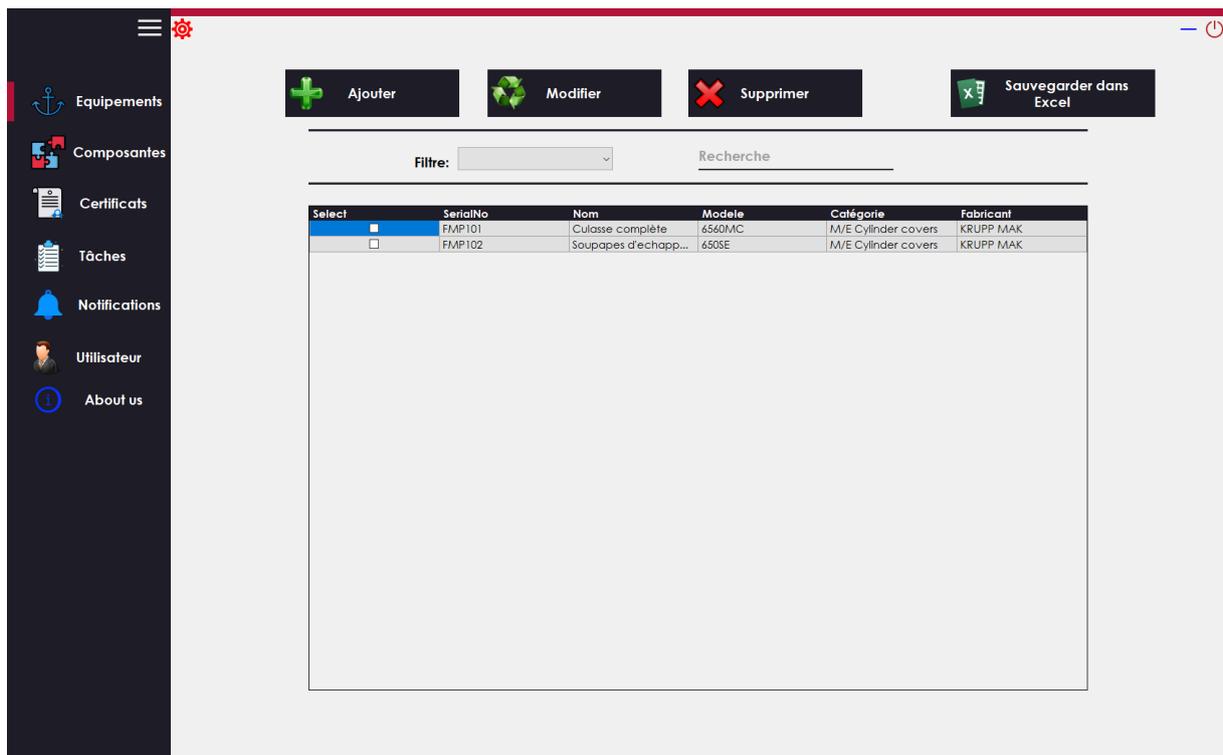


Figure 31: Interface des équipements

The screenshot shows a modal window titled 'Ajouter un Equipement' with a close button (red X) in the top right corner. The form contains the following fields:

- Serial No**: A text input field.
- Nom**: A text input field.
- Catégorie**: A dropdown menu with a list of options: 'M/E Cylinder covers', 'M/E Fuel valves', 'M/E Fuel pumps', and 'M/E Filters'.
- Modele**: A text input field.
- Fabricant**: A text input field.

At the bottom right of the form is a red button labeled 'Enregistrer'.

Figure 32 : Fenêtre d'ajout d'équipement

La figure 32 représente un formulaire qui doit être remplis pour créer un équipement.

Figure 33 : Fenêtre de modification d'équipement

La figure 33 représente un formulaire qui doit être remplis pour modifier un équipement.

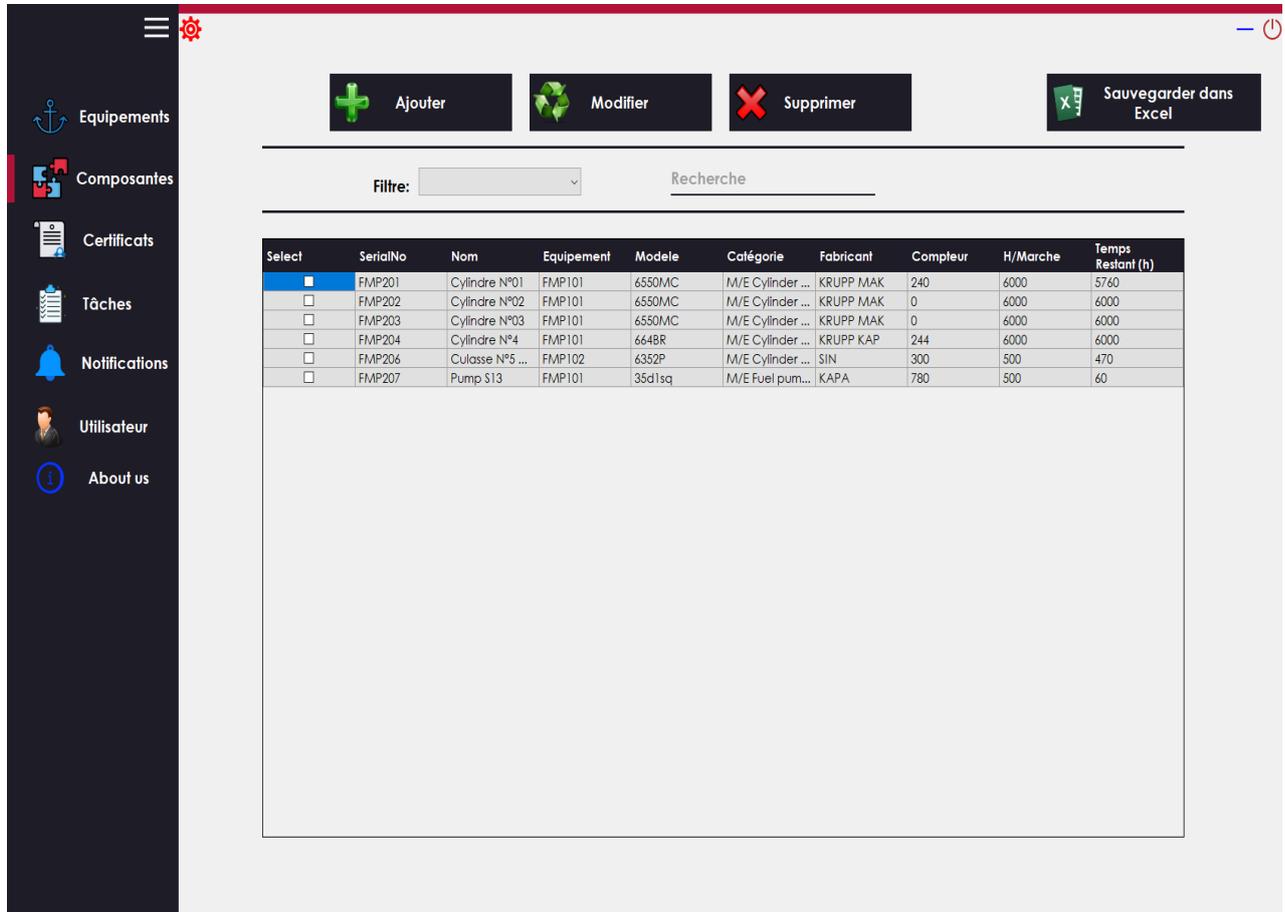
Select	SerialNo	Nom	Modele	Catégorie	Fabricant
<input checked="" type="checkbox"/>	FMP101	Culasse complète	6560MC	M/E Cylinder covers	KRUPP MAK

Figure 34 : Rechercher un équipement

L'utilisateur pourra effectuer une recherche qui lui permet de faire un travail rapide (voir figure 34).

3.4. Composants:

Un composant est un élément qui fait partie d'un équipement, On doit savoir pour chaque composant les informations présentées dans la figure 35.



The screenshot shows a web application interface for managing components. On the left is a dark sidebar with navigation icons for Equipements, Composantes, Certificats, Tâches, Notifications, Utilisateur, and About us. The main content area has a top bar with 'Ajouter', 'Modifier', 'Supprimer', and 'Sauvegarder dans Excel' buttons. Below this is a search bar with a 'Filtre' dropdown and a 'Recherche' input field. The central part of the interface is a table with the following data:

Select	SerialNo	Nom	Equipement	Modele	Catégorie	Fabricant	Compteur	H/Marche	Temps Restant (h)
<input checked="" type="checkbox"/>	FMP201	Cylindre N°01	FMP101	6550MC	M/E Cylinder ...	KRUPP MAK	240	6000	5760
<input type="checkbox"/>	FMP202	Cylindre N°02	FMP101	6550MC	M/E Cylinder ...	KRUPP MAK	0	6000	6000
<input type="checkbox"/>	FMP203	Cylindre N°03	FMP101	6550MC	M/E Cylinder ...	KRUPP MAK	0	6000	6000
<input type="checkbox"/>	FMP204	Cylindre N°4	FMP101	664BR	M/E Cylinder ...	KRUPP KAP	244	6000	6000
<input type="checkbox"/>	FMP206	Culasse N°5 ...	FMP102	6352P	M/E Cylinder ...	SIN	300	500	470
<input type="checkbox"/>	FMP207	Pump S13	FMP101	35d1sq	M/E Fuel pum...	KAPA	780	500	60

Figure 35 : Interface de composants

Le capitaine du navire doit mettre à jour le compteur de chaque composant mensuellement, Le calcul du temps restant se fait automatiquement et une notification par email sera envoyée automatiquement par le système dès que le temps restant d'un composant est inférieur à un cinquième de ses heures de marche (Temps restant $\leq 1/5 \times$ Heures de marche).

Ajouter un Composant ✕

Serial No

Nom

Equipement

Modele

Catégorie

Fabricant

Heures de marche

Compteur (Heures)

Enregistrer

Figure 36 : Fenêtre d'ajout de composant

La figure 36 représente le formulaire à remplir pour ajouter un composant.

Modifier un Composant ✕

FMP201

Cylindre N°01

Equipement

6550MC

Catégorie

KRUPP MAK

500

33

Enregistrer

Figure 37: Fenêtre de modification de composant

La figure 37 représente le formulaire spécifié pour modifier un composant.

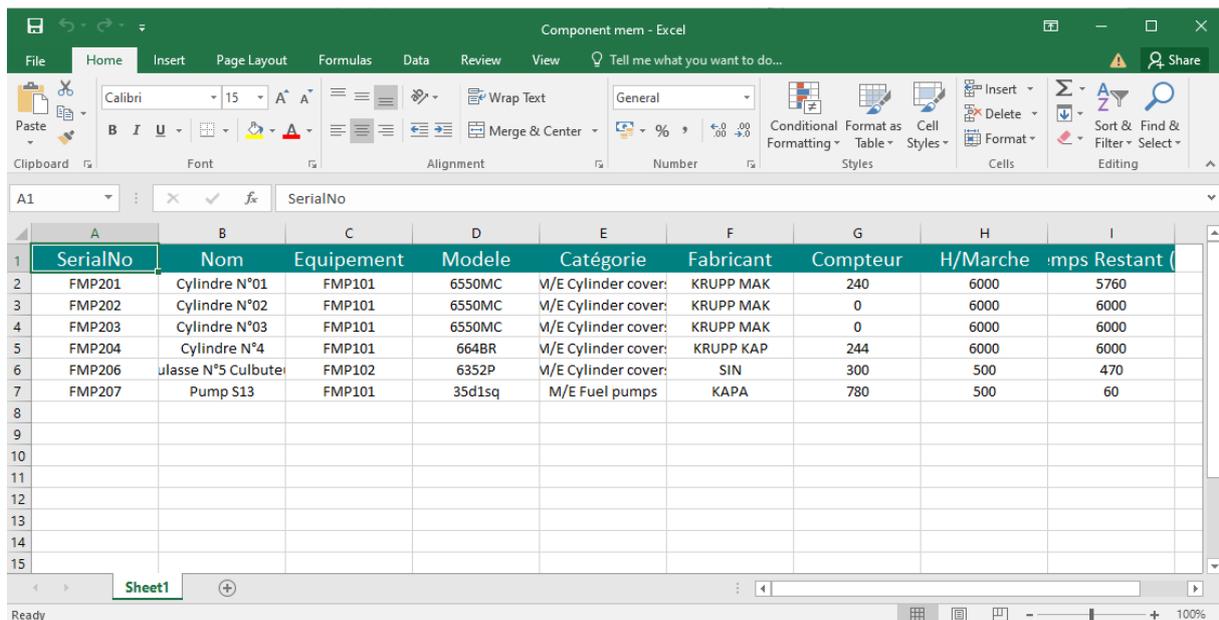


Figure 38 : Sauvegarder dans un fichier Excel

On peut sauvegarder une copie de la liste des composantes/équipements actuelle dans un fichier Excel en cliquant sur le bouton « Sauvegarder dans Excel » (voir figure 38).

3.5. Certificats:

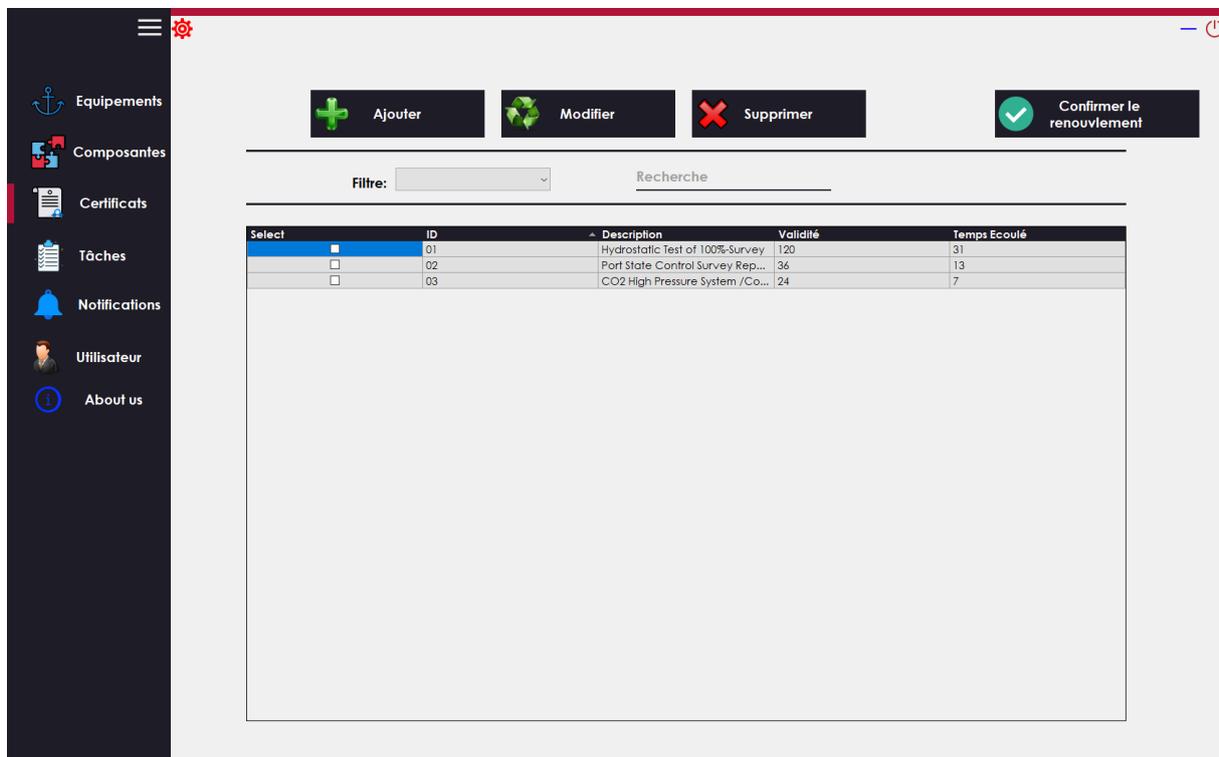


Figure 39: Interface des Certificats

En plus de pouvoir ajouter, modifier et supprimer des certificats, L'utilisateur pourra confirmer le renouvellement d'un ou plusieurs certificats, ce qui remet son compteur à zéro (voir figure 39).

Une notification sera envoyée par email automatiquement par le système dès que le temps écoulé d'un certificat dépasse 80% du temps de validité du certificat (voir figure 44).

3.6. Tâches :

Select	ID	Composant	Description	Priorité	Deadline	Status
<input type="checkbox"/>	4	FMP202	Nettoyage, visite, ro...	2	08/01/2022 22:19:10	Non Accompli
<input type="checkbox"/>	9	FMP201	Verifier les documen...	1	28/10/2021 12:07:02	Non Accompli
<input checked="" type="checkbox"/>	3	FMP201	Contrôle et réglage ...	2	25/02/2022 22:18:29	Non Accompli
<input type="checkbox"/>	7	FMP206	Verifier les soupapes...	3	05/10/2021 00:00:00	Non Accompli
<input type="checkbox"/>	6	FMP206	TES	2	05/10/2021 00:00:00	Accompli
<input type="checkbox"/>	5	FMP204	Verifier les soupapes	2	02/10/2021 12:23:49	Accompli

Figure 40 : Interface de gestion des tâches

Il est possible de trier les tâches par priorité, status, deadline, ID ou même description.

Le DAT a le privilège de créer, modifier ou supprimer une tache et lui affecte un Deadline, Les officiers à bord doivent faire les taches par ordre prioritaire et de confirmer l'accomplissement avant le deadline. Si une tache reste non accomplie après son dernier délai, une notification est envoyée par email automatiquement du

système au DAT pour lui notifier de la tâche non accomplie (voir figure 42), ce dernier va faire une inspection technique sur le navire par la suite.

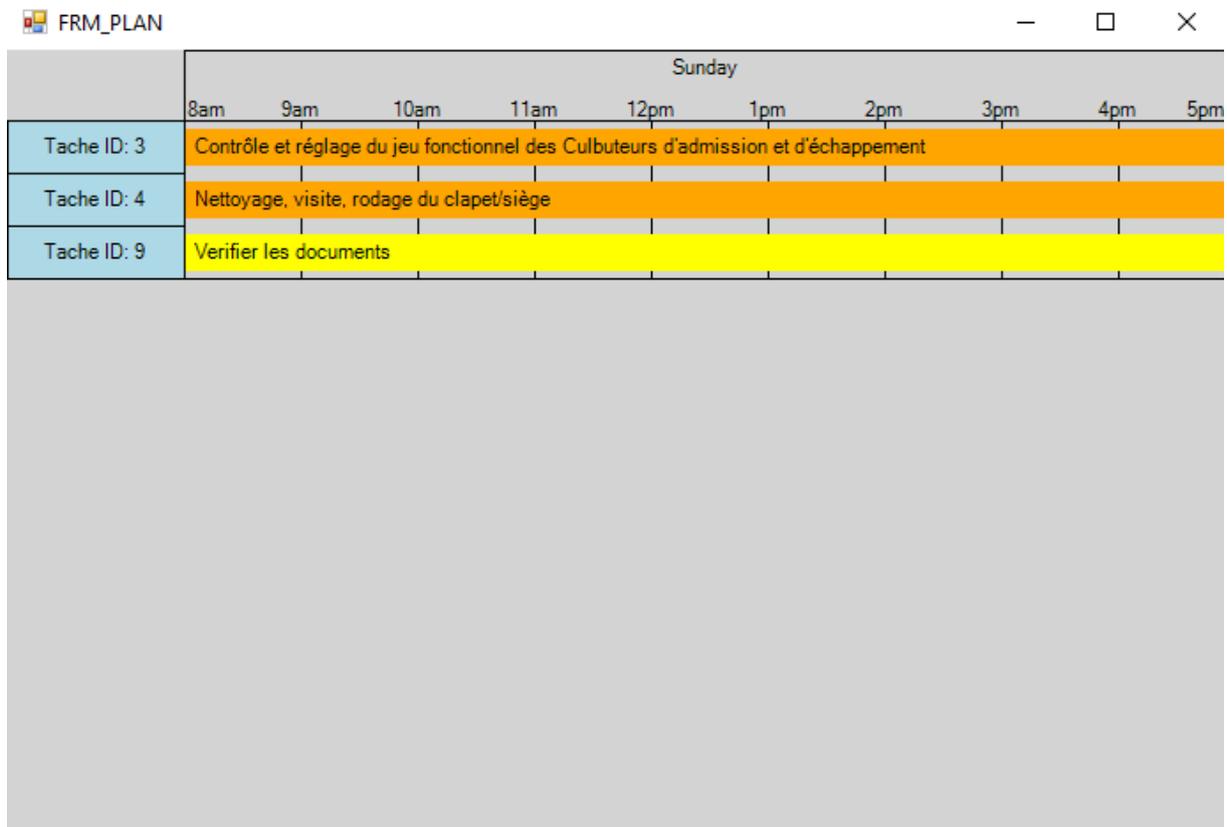


Figure 41 : Fenêtre des tâches journalières

La figure 41 représente la fenêtre d'affichage des tâches journalières, il suffit de cliquer sur le bouton « Travail du jour » pour y'accéder, Les tâches à haute priorité sont dessinées en rouge, à moyenne priorité en orange et à basse priorité en jaune.

3.7. Notifications :

Le système va envoyer des notifications par email dans les trois cas cités précédemment, Nous trouverons des exemples d'emails envoyés par le système ci-dessous.

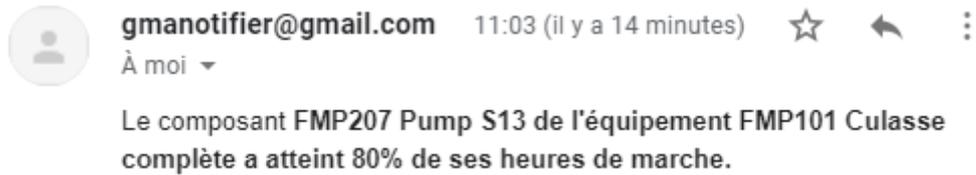


Figure 42 : Notification par email du temps restant d'un composant

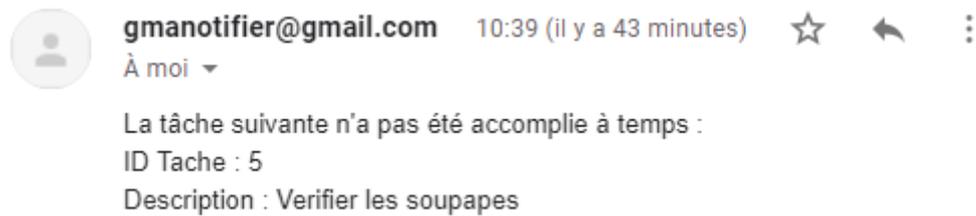


Figure 43 : Notification par email d'une tâche non accomplie

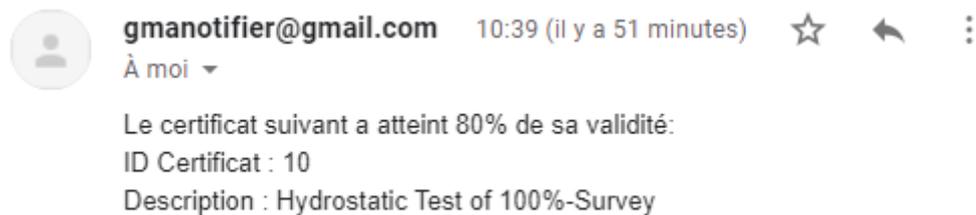


Figure 44 : Notification par email du temps restant d'un certificat

4. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté l'environnement matériel et logiciel sur lesquels nous avons travaillé, ainsi que les captures d'écran de notre plateforme.

Conclusion générale

Cette recherche vise à élaborer une implémentation d'un système ERP pour la compagnie maritime GMA « GLOBAL MARITIME ALGERIE ». Les principales conclusions étaient une méthodologie structurée sur la façon de mettre en œuvre un système ERP, plusieurs étapes qui doivent être respectées afin de garantir une mise en œuvre réussie du système ERP. La méthodologie de recherche principale était les démarches de mise en œuvre d'un ERP identifiées par Garg & Venkitakrishnan. La partie la plus difficile était l'identification des processus métier et les amender afin de les intégrer dans le système ERP réel. En ce qui concerne le résultat du projet d'un point de vue commercial, on peut dire qu'il n'a été que partiellement réussi car le système ERP n'a pas été fini en raison d'un manque de temps et de budget. À l'avenir, cela va certainement changer. Par conséquent, il sera intéressant de voir si le cadre développé dans cette thèse est effectivement valide dans un contexte commercial réel.

Bibliographie

- [1] T. H. Davenport, «Putting the Enterprise into the Enterprise System,» p. 124, 1998.
- [2] F.-A. Blain, «Présentation générale des ERP et leur architecture modulaire,» 2006.
- [3] «ERP Software consulting services,» 2 January 2015. [En ligne]. Available: <http://panorama-consulting.com/>.
- [4] H. Riley, Blinds ambition, 2001.
- [5] Site : <http://www.faq-logistique.com/BPR.htm>, (14/02/2015)
- [6] Site web: <https://perso.esiee.fr/~perretb/l3FM/POO1/basecsharp/index.html>
- [7] MANUEL PRINCIPAL COMPAGNIE, GMA
- [8] Site web: <https://searchdatamanagement.techtarget.com/definition/SQL-Server>
- [9] Wallace, Thomas F.; Kremzar, Michael H: ERP: Making it Happen – The Implementers Guide to Success with Enterprise Resource Planning, 3rd Edition, New Jersey: John Wiley & Sons, 2001
- [10] Microsoft docs site web:
<https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/framework/data/adonet/ef/overview>
- [12] R. Lyon, Business Process Reengineering Approche et meilleures pratiques, Publication périodique de Smals, 2008, page1.
- [13] Site officiel : www.sap.com, (03/01/2015)
- [14] Site officiel : www.oracle.com, (03/01/2015)
- [15] Site officiel : www.microsoft.com, (04/01/2015)
- [16] Site : <http://www.entreprise-erp.com/articles/les-principaux-erp.html,2014>
- [17] Site officiel : www.odoo.com, (02/11/2014)
- [18] Site officiel : www.ERP5.com, (05/01/2015)
- [19] www.compiere.com, (04/01/2015)
- [20] J. I .Lequeux , manager avec les ERP ,architecture orienté service (SOA), édition 3,édition d'organisation
- [21] Smile et décisionnel ,2013
- [22] F. Charles Tendance ERP, tome1 –v1.05, 18 décembre 2012,page 7-10
- [23] SAAS , <http://www.saas.com> , (03/01/2015)
- [24] Garg, Vinod Kumar; Venkitakrishnan, N.K.: Enterprise Resource Planning: Concepts and Practice, 2nd edition, New Delhi: Prentice-Hall of India, 2004

[25] Helen Riley, "Blinds ambition", Supply Management, 7/19/2001, v6 i15 p34

[26] Marc Songini, "Despite Odds, Georgia Hits It Big With ERP System", Computerworld, 10/9/2000 p10

[27] Sam Dickey, "ERP system flushes bottleneck at Bradley Corp.", Midrange Systems, 10/18/00, v12 i15 p36

[28] MOHAMED-CHERIF F.Z., DUCRUET C., (2012), "Du global au local : les nouveaux gérants des terminaux portuaires algériens", L'espace politique, vol.6, n°1