

Etude préalable à l'implémentation d'un logiciel de gestion de projet collaboratif au sein de la société New Lachaussée.

Auteur : Maitrejean, Mathieu

Promoteur(s) : Pironet, Thierry

Faculté : HEC-Ecole de gestion de l'Université de Liège

Diplôme : Master en sciences de gestion, à finalité spécialisée en management général (Horaire décalé)

Année académique : 2021-2022

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/14047>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Etude préalable à l'implémentation d'un logiciel de gestion de projet collaboratif au sein de la société New Lachaussée

Promoteur :

PIRONET Thierry

Lecteur(s) :

ALBERT Benoît,

CHANTRAINE Thierry

GIHOUL Laurent

Travail de fin d'études présenté par

Mathieu MAITREJEAN

en vue de l'obtention du diplôme de

Master en Sciences de Gestion, à finalité spécialisée

en Management Général (Horaire décalé)

Année académique 2021/2022

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier mon promoteur, Monsieur Thierry Pironet, du suivi accordé pour l'élaboration de ce travail. Je remercie également Monsieur Thierry Chantraine pour avoir accepté d'être mon lecteur et de surcroît, pour le temps alloué à cette tâche.

J'adresse également mes remerciements à Monsieur Laurent Gihoul et Monsieur Benoit Albert, respectivement Directeur et Responsable projet de la société New Lachaussée, pour m'avoir offert l'opportunité de réaliser ce travail de recherche au sein de leur département. Aussi, je les remercie pour leur qualité en terme de lecteur. De plus, je remercie tous les collaborateurs de New Lachaussée pour le temps qu'ils m'ont consacré et leur implication dans l'élaboration de ce mémoire.

Je remercie ma compagne, Constance, pour son soutien et sa patience durant ces deux années d'études en horaire décalé. Son soutien moral, ses encouragements et sa confiance m'ont beaucoup aidé dans la réalisation de ce Master et plus particulièrement de ce mémoire. Toutes ces soirées passées seule à m'attendre ne seront bientôt plus qu'un lointain souvenir.

Enfin, je remercie ma famille et mes amis pour leur soutien si appréciable durant ces deux longues années et plus particulièrement Alain, mon parrain, pour avoir accepté la relecture de ce mémoire.

Table des matières

<i>Table des matières</i>	iii
<i>Index des tableaux</i>	vii
1. Introduction.....	1
1.1. Présentation de la société New Lachaussée.....	1
1.2. Fonctionnement en interne.....	1
1.3. Description de l'objectif général.....	2
1.1. Définition de la question principale de recherche.....	3
1.2. Motivations managériales et académiques de la recherche.....	3
1.3. Méthodologie générale.....	3
2. Revue de littérature préalable.....	4
2.1. Concept PME.....	4
2.1.1. Spécificité des PME.....	4
2.1.2. Dénaturation.....	4
2.1.3. Confrontation.....	5
2.2. Modèle organisationnel.....	6
2.2.1. Organigramme.....	6
2.2.2. Division du travail.....	6
2.2.3. Coordination du travail.....	6
2.2.4. Différenciation inter-unités.....	7
2.2.5. Liaisons inter-unités.....	7
2.2.6. Centralisation du processus décisionnel.....	8
2.2.1. Concentration du pouvoir.....	8
2.2.2. Buts prioritaires.....	8
2.2.3. Caractéristiques du marché.....	8
2.2.4. Conclusion.....	9

2.3.	Gestion des données et interopérabilité.....	10
2.3.1.	Sources d’interopérabilité.....	11
2.3.2.	Niveaux d’interopérabilité.....	11
2.4.	Modélisation.....	13
2.4.1.	Logique de modélisation	14
2.4.2.	Modélisation préalable	14
2.4.3.	Logique BPMN	15
3.	Partie empirique préalable.....	18
3.1.	Méthodologie.....	18
3.2.	Modélisation - analyse situation actuelle	19
3.2.1.	Département planning – logistique - expédition.....	20
3.2.2.	Bureau d’étude	23
3.2.3.	Département achats / magasin	24
3.2.4.	Département projet	26
3.2.5.	Service après-vente.....	28
3.2.6.	Synthèse.....	29
3.3.	Interopérabilité	31
3.3.1.	Sources d’interopérabilité.....	31
3.3.2.	Niveaux d’interopérabilité.....	32
3.4.	Concept PME	33
3.4.1.	Dénaturation par la globalisation des activités	33
3.4.1.	Dénaturation par l’interdépendance organisationnelle	33
3.5.	Modèle organisationnel	34
3.5.1.	Organigramme.....	Erreur ! Signet non défini.
3.5.2.	Division du travail.....	Erreur ! Signet non défini.

3.5.3.	Coordination du travail.....	Erreur ! Signet non défini.
3.5.4.	Différenciation inter-unités	Erreur ! Signet non défini.
3.5.5.	Liaisons inter-unités	Erreur ! Signet non défini.
3.5.6.	Centralisation du processus décisionnel	Erreur ! Signet non défini.
3.5.7.	Concentration du pouvoir.....	Erreur ! Signet non défini.
3.5.8.	Buts prioritaires	Erreur ! Signet non défini.
3.5.9.	Caractéristiques du marché.....	Erreur ! Signet non défini.
3.6.	Conclusion préalable et motivations	36
4.	Revue de littérature axée problématique projet.....	37
4.1.	Gestion de projet	37
4.2.	Gestion de projet collaborative.....	38
4.3.	Méthodologie de recherche de la solution.....	38
4.4.	Implémentation de la solution	Erreur ! Signet non défini.
4.4.1.	Gestion du changement	Erreur ! Signet non défini.
5.	Partie empirique solution informatique	39
5.1.	Gestion de projet	39
5.2.	Méthodologie.....	39
5.2.1.	Définition des objectifs principaux	39
5.2.2.	Analyse du processus projet.....	39
5.2.3.	Classement des données	Erreur ! Signet non défini.
5.2.4.	Choix des critères de comparaison	Erreur ! Signet non défini.
5.2.5.	Comparaisons solutions.....	45
5.2.6.	Evaluation des solutions	Erreur ! Signet non défini.
5.2.7.	Choix	Erreur ! Signet non défini.
6.	Proposition, Modification organisation	Erreur ! Signet non défini.

6.1. Propositions.....	Erreur ! Signet non défini.
6.2. Gestion du changement	Erreur ! Signet non défini.
6.3. Simulation sur un (plusieurs) projet(s) passé(s)	Erreur ! Signet non défini.
7. Conclusion.....	47
8. Bibliographie.....	49
<i>Annexes</i>	51

Index des tableaux

Tableau 1 : Le concept de PME (Torres & Julien, 2005).....	4
Tableau 2 : Le concept d’anti PME (Torres & Julien, 2005)	4
Tableau 3 : Résumé coordination du travail (Olivier Lisein - HEC Liège (ULG), 2020-2021)	7
Tableau 4 : Eléments BPMN.....	16
Tableau 5 : Data Objects (OMG, 2022)	17
Tableau 6 : Anti-PME, cas NLC	33
Tableau 7 : Tableau récapitulatif - Modèle organisationnel.....	35
Tableau 8 : Project Life Cycle Continuum (PMI, 2013)	37

Index des figures

Figure 1 : Enterprise Interoperability Framework (N. Daclin, 2008).....	12
Figure 2 : "Ordering and delivering pizza" (OMG, 2022)	16
Figure 3 : Représentation méthodologie empirique	18
Figure 4 : Processus globaux.....	19
Figure 5 : Processus gestion de projet prédictif.....	39

1. Introduction

1.1. Présentation de la société New Lachaussée

La société New Lachaussée, que nous appellerons dès lors NLC, est une PME de la région Liégeoise spécialisée dans la conception et la fabrication de machines de production dans le domaine de la pyrotechnie. Ces machines, allant du formage des matériaux en passant par le chargement de poudres explosives et machines spéciales, sont destinées à produire des munitions de chasse, militaires, sportives, des amorces ou encore des détonateurs civils destinés à être utilisés dans les exploitations minières. Son scope est également enrichi par la proposition de services comme la réalisation d'usines clé en main avec tout le savoir-faire nécessaire pour le client dans le but de mettre sur pied une unité de production complète. La clientèle est principalement internationale si bien que 99% de la production et des services sont exportés partout dans le monde.

NLC a vu le jour en 1830 de par la volonté de son créateur de produire des munitions de chasse. Au travers de son histoire, la société s'est construite une réputation telle qu'elle est aujourd'hui : leader dans son domaine d'expertise. Durant ces dernières années, deux de ses principaux concurrents ont été déclarés en faillite dont un a été racheté par la société elle-même. Ces récents événements lui permettent de maintenir son image sur la scène internationale et ainsi affirmer son statut de leader mondial.

Cependant, depuis quelques années, de nouveaux acteurs arrivent sur le devant de la scène et parviennent à se faire une place dans un milieu industriel en manque cruel d'innovation. Ils transpercent donc le marché en tentant de combler ce manque en proposant des produits technologiques, innovants et meilleur marché. Cette montée en puissance est due à un contexte historique et à une mondialisation grandissante de l'industrie de la munition initiée par les Etats-Unis (Bélanger, 1998). Afin de pouvoir rester compétitif, il convient de prendre cette menace en considération pour l'avenir de NLC.

1.2. Fonctionnement en interne

Le contrat de vente est établi en étroite communication avec le client. De par la mixité des produits et services proposés par NLC, chaque projet est différent. C'est un livrable sur mesure qui doit être suivi de la signature à la réception finale par un chef de projet désigné. La durée d'un projet peut s'étendre sur plusieurs années. Les plus importants d'entre eux s'étalent sur près de 10 ans. L'output moyen en termes de machines est de 5 à 6 livraisons par an tous clients confondus.

Le bureau d'étude (BE) interne conçoit les machines, dessine les plans de détails des pièces mécaniques, établit la liste des pièces de commerce à commander et réalise les plans d'assemblages. Les pièces usinées sont sous traitées dans les ateliers de la région d'Herstal. Ce choix est motivé par le fait que ces ateliers bénéficient d'un savoir-faire sans égal issu d'une activité révolue mais qui a été longtemps le moteur principal de la Wallonie : le bassin sidérurgique Liégeois. Une fois l'ensemble des pièces

réceptionnées, l'assemblage et la mise au point dans l'atelier de la société démarrent. Le client se déplace ensuite sur le site pour la réception avant expédition. Si la réception est validée, la machine est emballée et envoyée chez le client par conteneur maritime. Les techniciens de NLC sont alors envoyés sur le site du client afin de débiller les machines, les mettre en route, réaliser une nouvelle réception et éventuellement former le personnel local.

1.3. Description de l'objectif général

Le but premier de ce mémoire trouve son origine dans une faille de l'organisation interne de la société. En effet, certaines étapes d'un projet se voient être destructrices du rendement global de ce dernier de par une mauvaise gestion des flux d'informations et des données en interne. De nombreux outils sont mis en place pour collecter tout type de données : un ERP « Enterprise Resource Planning » pour le suivi de production, un CRM « Customer Relationship Management » pour les relations clients, un logiciel de planification des tâches, un PDM « Product Data Management » et bien d'autres. Cependant, ces solutions ne communiquent pas entre elles. La problématique a été relevée au niveau du département projet. Afin de mieux comprendre, il convient de s'attarder un peu sur le rôle du chef de projet chez NLC. Dès la signature d'une offre avec un client, un chef de projet est désigné. Il devient le seul intermédiaire avec le client. Son rôle est d'assurer la mise en route et obtenir du client l'acceptation des machines dans les meilleures conditions contractuelles et ce, dans le temps le plus court possible. Une fois que l'offre est concrétisée en contrat, on entre dans la phase de projet qui va être conduite en deux temps :

- Suivi en interne :

Dans un premier temps, le responsable projet veille à donner les informations nécessaires à tous les départements impliqués dans le projet. Durant tout le déroulement en interne, le responsable projet doit traiter les questions soulevées par les différents services et les supporter. Il n'est pas rare de voir des contrats évoluer avec le temps. Ces évolutions prennent place lorsque le client décide de faire une (des) modification(s) contractuelle(s) ou si certains projets sont déjà mis à l'étude avant la signature finale du client pour anticiper le délai de livraison. Dans ce cas de figure, il sera vraiment crucial de faire transiter chaque nouveau point ajouté ou modifié au contrat, sous peine de voir les heures de conception s'allonger et emporter le bénéfice calculé avec elles. Le rôle du chef de projet devient alors un jeu d'équilibriste entre l'avancée du bureau d'étude et les informations reçues par le client.

- Après expédition des machines :

Le suivi chez le client commence par l'analyse du site d'installation des machines. NLC réalise des plans avec des préconisations techniques comme les endroits d'arrivée d'eau, électricité, air comprimé, la taille des portes d'accès, les murs anti explosions, etc. Le bâtiment doit être conforme aux exigences NLC et ce, avant l'envoi des techniciens. Ensuite, peut débuter l'organisation de la mission de mise en

service des machines en collaboration avec le responsable logistique, le chef d'atelier et le BE. Enfin, arrive la mission à proprement parler. Dans cette phase, il est important de coordonner les techniciens sur place pour l'installation, le démarrage et la réception des machines. Chaque tâche réalisée par un technicien fait l'objet d'un rapport de mission. En cas de problème, le bureau d'étude est consulté.

Il est maintenant aisé de comprendre qu'il est très compliqué de suivre plusieurs projets simultanés tout en devant chercher les informations dans diverses plateformes et les communiquer aux personnes impliquées. Cette tâche est très lourde, d'autant plus qu'il convient d'actualiser les informations au jour le jour afin de ne pas omettre les éventuelles évolutions du contrat. C'est donc à la demande du directeur du département projet que ce mémoire prend effet.

1.1. Définition de la question principale de recherche

Contextualisation d'une problématique de gestion de flux de données au travers des diverses étapes d'un projet spécifique, de ses différents acteurs internes et externes, identification des goulots d'étranglements et proposition de solutions adaptées.

1.2. Motivations managériales et académiques de la recherche

Il n'y a actuellement aucune étude réalisée sur le sujet au sein de la société. La problématique relevée aujourd'hui dans le département projet se fait également ressentir d'autres sections de la société et ce, depuis plusieurs années. Nous pouvons également relever le fait que NLC est actuellement dans une phase de croissance. En effet, de nombreux contrats à grande échelle ont récemment été signés ; ce qui annonce une augmentation significative des données à traiter et à organiser. Il devient donc crucial de traiter le problème de manière structurelle. Ce travail servira donc aux responsables de NLC afin de prendre des décisions quant à l'organisation future voire à implémenter des nouvelles procédures de suivi de projet. Il y a peu de littérature permettant de recouper la situation de NLC avec des cas théoriques similaires. En effet, le domaine d'activité et la spécificité des produits réalisés ne permettent pas de faire rentrer le système interne de l'entreprise dans un cas d'école. L'objectif sera donc d'entrecouper différentes sources avec des notions abordées au cours de ce Master.

1.3. Méthodologie générale

Dans un premier temps, une revue bibliographique préalable sera établie afin de présenter les concepts théoriques qui permettront de comprendre le fonctionnement de NLC dans sa globalité. Il sera ensuite possible de proposer un premier état des lieux de par une modélisation de la situation de la société et ainsi, en tirer des conclusions préalables à la suite de la recherche. Dans un second temps, une deuxième revue de littérature abordera la problématique du département projet plus en détail. Il sera question ensuite d'une deuxième modélisation axée projet qui permettra de converger vers la proposition de solution.

2. Revue de littérature préalable

2.1. Concept PME

2.1.1. Spécificité des PME

Selon la commission Européenne¹, NLC est, par définition purement théorique, une PME. Cette définition se base sur le chiffre d'affaire annuel qui ne doit pas excéder 50 millions d'euros, un nombre de salariés inférieur à 250 personnes et un bilan annuel n'excédant pas 43 millions d'euros. En reprenant les comptes de la société de l'année 2020 sur l'outil de consultation de la banque nationale de Belgique, nous pouvons confirmer cette définition. Le chiffre d'affaire annuel est d'environ 23 millions d'euros, le nombre de salariés atteint 88 personnes et le bilan annuel représente environ 37 millions d'euros. Cette définition est simple, mais le débat sur les caractéristiques organisationnelles des PME est vaste. Pour Torres (Torres & Julien, 2005), les PME spécifiques suivent une configuration précise :

Le concept de PME
Petite taille
Centralisation de la gestion
Faible spécialisation
Stratégie implicite et à court terme
Systèmes d'information informels et simples
Marché local

Tableau 1 : Le concept de PME (Torres & Julien, 2005)

2.1.2. Dénaturation

Le modèle de gestion devrait théoriquement suivre une stratégie liée à ces caractéristiques. Mais, est-ce que les sociétés collent vraiment toujours avec cette approche ? Les auteurs précédemment cités montrent dans leur article que des sociétés pourtant classifiées PME ne répondent pas à ces caractéristiques. Ils proposent donc une nouvelle catégorie : les anti PME. Il convient de proposer des caractéristiques permettant de les regrouper dans une catégorie à part. Les auteurs ont établi le tableau suivant par totale opposition à la PME spécifique. Cette anti PME introduit la notion de PME dénaturée.

L'anti PME
Petite taille
Décentralisation de la gestion
Forte spécialisation
Systèmes d'information formels et complexes
Stratégie explicite et à long terme
Marché mondial

Tableau 2 : Le concept d'anti PME (Torres & Julien, 2005)

¹ Recommandation 2003/361/CE de la Commission du 6 mai 2003 concernant la définition des micros, petites et moyennes entreprises

Dénaturation par l'interdépendance organisationnelle

Cette notion intervient lorsque les PME ont pour tendance de tout faire pour éviter le grandissement de la structure et éviter les contraintes amenées par la législation des grandes entreprises. Pour ce faire, elles vont devoir décentraliser les activités non stratégiques et vont, par ce biais, accroître la spécialisation du personnel. La formalisation des procédés va également s'introduire par la mise en place de règles et de procédures notamment issues de la norme ISO 9000 pour maintenir leur marché de sous-traitance.

Dénaturation de la PME par globalisation des activités

La globalisation des activités d'une PME introduit souvent un mode de gestion à distance dû à une augmentation des exportations à l'échelle internationale. Le processus de décisions se voit devenir plus long et fastidieux avec des délais plus souvent étalés sur le long terme. Cette globalisation va à l'encontre d'une petite entreprise où toute décision est prise presque instantanément et où les délais de livraison ne dépassent pas quelques jours ou semaines.

Sur base de cette recherche, les auteurs nous offrent une ligne de conduite afin d'analyser le caractère spécifique ou non d'une PME. Il est cependant important de se fixer une méthodologie pour permettre de converger plus facilement vers la solution. Si l'analyse aboutit vers une PME dénaturée, il sera plus aisé de déceler les problèmes liés à la gestion de la société. En partant de ce postulat, la gestion devrait se focaliser sur des outils formalisés dignes des grandes entreprises et non des petites entreprises.

2.1.3. Confrontation

Cet article présente cependant quelques limites notamment au niveau de la gestion du personnel et la mesure de l'impact suite à l'utilisation de ces outils et modes de gestion issus des grandes sociétés dans un cadre qui reste néanmoins familial de par le nombre de salariés. De plus, la notion de budget n'est pas abordée. Pour Kraaijenbrink (Kraaijenbrink J., 2006), les plus gros désavantages de la taille des PME est leur incapacité à réaliser des économies d'échelle et leur accès à des ressources financières limité. Certes, leur taille leur donne certains avantages comme la rapidité de prise de décisions, la flexibilité ou encore la communication en interne facilitée, contre des désavantages de moyens pour mener à bien des grandes recherches d'amélioration de la stratégie de gestion comme des analyses de risques, des contrôles de gestion de qualité etc. Il conviendra donc d'être critique lors de l'analyse de la structure organisationnelle de NLC.

2.2. Modèle organisationnel

Le modèle organisationnel apporte beaucoup pour analyser la situation d'une entreprise. Des situations problèmes peuvent être facilement mises à la lumière du jour en percevant des incohérences entre la configuration organisationnelle et la réalité propre de l'entreprise. Une démarche succincte nous a été présentée lors du cours de management des organisations (Olivier Lisein - HEC Liège (ULG), 2020-2021). Voici un résumé des outils qui permettront de porter une analyse cohérente sur le cas NLC.

2.2.1. Organigramme

L'organigramme de l'entreprise présente la structure en fonction du nombre d'échelons (verticalité) et du nombre de départements (horizontalité). Cette représentation montre une photo de la structure figée mais ne présente en aucun cas la stratégie d'entreprise, l'évolution, l'historique, etc. D'autres outils présentés ci-après permettront une analyse plus en profondeur.

2.2.2. Division du travail

La division du travail se présente sous forme de deux axes, horizontal et vertical.

- Division horizontale, présente le degré de spécialisation des différents postes.
 - o Forte : peu de tâches variées, fortement spécialisé dans un domaine précis
 - o Faible : beaucoup de tâches variées, polyvalence
- Division verticale, présente le degré de séparation entre conception et exécution du travail
 - o Forte : Séparations claires, beaucoup d'intermédiaires hiérarchiques (opérateur de lignes de production, ouvrier de construction, livreur, etc.)
 - o Faible : Autonomie, responsabilité (direction, ingénieurs, médecins, etc.)

2.2.3. Coordination du travail

La coordination du travail est adaptée en fonction de la taille de l'entreprise et de la qualification des collaborateurs.

- **Ajustement mutuel** : Pas de procédures, pas de supérieur hiérarchique, autonomie complète. Idéal pour les milieux très professionnalisés comme les médecins dans le milieu hospitalier par exemple.
- **Supervision directe** : Le supérieur hiérarchique donne le travail à réaliser et contrôle en permanence. Idéal par exemple pour le domaine de la construction (chef de chantier).
- **Standardisation des procédés** : Proche de la supervision directe mais, pour des plus grandes structures, les procédures deviennent nécessaires.

- **Standardisation des résultats** : On ne standardise pas le travail, les opérateurs jouissent d'une certaine liberté sur la façon de travailler.
- **Standardisation des qualifications** : On va vérifier que les opérateurs ont les compétences requises, le cas échéant, ils deviennent autonomes. C'est le cas des enseignants dans le milieu universitaire, les médecins spécialisés, etc.
- **Standardisation des valeurs** : Travail uniformisé autour des valeurs fondamentales de l'organisation, idéal pour les ONG comme : Greenpeace, médecins sans frontières, etc.

Ces 6 grandes notions sont reprises dans 3 grandes familles caractéristiques :

Mécanismes	Taille des unités	Niveau de qualification	Type de Contrôle	Famille
Ajustement mutuel	Petite	Elevé	Absent	Relations interpersonnelles
Supervision directe	Petite	Faible	Permanent	
Standardisation des procédés	Grande	Faible	Permanent	Formalisation
Standardisation des résultats	Grande	Moyen	A posteriori	
Standardisation des qualifications	Grande	Elevé	A priori	Représentations mentales
Standardisation des valeurs	Grande	Elevé	A priori	

Tableau 3 : Résumé coordination du travail (Olivier Lisein - HEC Liège (ULG), 2020-2021)

2.2.4. Différenciation inter-unités

La différenciation inter-unités s'explique en analysant le nombre de départements/services et les échelons hiérarchiques. Une différenciation verticale forte présente de nombreux échelons hiérarchiques et une différenciation horizontale forte est synonyme de nombreux départements/services.

2.2.5. Liaisons inter-unités

Les liaisons inter-unités peuvent se faire de deux façons différentes. Si les activités de l'entreprises sont planifiées et que les performances sont mesurées par des indicateurs et qu'il y a mise en place de contrôle qualité et autres, les liaisons sont dites de formalisation. Au contraire, si les activités sont guidées par des personnes, les liaisons seront dites interpersonnelles :

- Comité permanent : Comité de direction,
- Groupe de projet : Constitué pour un projet spécifique avec des acteurs de différents services,
- Agent de liaison : Personne désignée (ex : Marketing) pour aller contrôler la fonction de service en service
- Structure matricielle : Personne désignée pour expertiser un produit (et ce pour chaque produit) de service en service

2.2.6. Centralisation du processus décisionnel

Les prises de décisions, qu'elles soient stratégiques, managériales et décisionnelles, peuvent être aux mains de la même personne. Nous parlerons de prise de décision centralisée. Si ces dernières sont réparties, nous parlerons de prise de décision décentralisée.

2.2.1. Concentration du pouvoir

Il existe quatre types de localisation du pouvoir :

- **Supervision directe** : Les opérateurs sont peu influents, le pouvoir est centralisé au sommet stratégique. On parlera de contrôle personnel.
- **Standardisation des procédés/résultats** : Le pouvoir est dans les mains des analystes, des syndicats, ou encore des propriétaires. Le contrôle est de type bureaucratique.
- **Standardisation des valeurs** : Les analystes assurent le jeu d'influence. Le contrôle idéologique est d'application.
- **Standardisation des qualifications** : Les opérateurs qualifiés ont énormément de pouvoir de par des compétences spécialisées.

2.2.2. Buts prioritaires

Les buts de l'entreprise peuvent être qualifiés comme suit :

- **De mission** : Guidés par les caractéristiques externes, comme les clients ou encore les marchés.
- **De système** : Le bon fonctionnement de la structure prime sur les caractéristiques externes. Buts axés sur la croissance, l'efficacité, le contrôle de l'environnement, etc.
- **Officiels** : Les buts sont visés à être médiatisés, à être visibles de tous en apparaissant dans des discours de société, dans les rapports d'activité, etc.
- **Opérants** : Dans cette configuration, les buts peuvent se ressentir dans la stratégie d'entreprise mais ne sont pas explicités clairement.

2.2.3. Caractéristiques du marché

Le marché se caractérise également sous quatre formes spécifiques :

- **Stabilité** : La stabilité va de pair avec la formalisation des procédés. Si le marché est stable, il est prévisible.
- **Hostilité** : La concurrence est telle que l'organisation se voit obligée de centraliser les décisions stratégiques.
- **Complexité** : Plus le marché va être complexe, plus le besoin en personnel qualifié va être important. Les opérateurs vont donc être demandeurs de plus d'autonomie.

- **Hétérogénéité** : Un marché hétérogène force l'organisation à proposer une solution adaptée à chaque client. À l'inverse, si le marché est homogène, toute la clientèle va recevoir la même réponse.

2.2.4. Conclusion

Après avoir positionné correctement l'entreprise étudiée dans chacun des points précédents, il sera possible d'établir la configuration organisationnelle adaptée à la société. Un tableau récapitulatif visualisant les différentes configurations en fonction des caractéristiques est placé en annexe 1.

2.3. Gestion des données et interopérabilité

Tout type d'entreprise génère des flux de données pour mener à bien son activité. Ces flux sont à la fois recensés en interne entre les divers départements mais également vers l'extérieur avec les clients, les fournisseurs, les sous-traitants, etc. Avec l'apparition de la digitalisation et des outils numériques (GSM, e-mails, DAO, etc.), la quantité de données à emmagasiner et organiser ne cesse de croître. Les PME, de par leur petite taille, ont souvent beaucoup de problèmes à réaliser le suivi et la gestion de ces données. En effet, l'achat et la mise en place d'outils de gestion des flux de données sont très coûteux. Il est difficile pour une PME de dégager des budgets importants permettant d'englober la totalité des flux engendrés par l'activité. De plus, la force d'une PME est sa flexibilité et sa grande capacité d'innovation. La réticence à ce genre de standardisation est donc plus forte. Pourtant, il est essentiel de suivre l'évolution du marché pour rester de taille face aux concurrents qui eux, avancent avec le marché. De la sorte, les solutions sont implémentées au fur et à mesure pour des parties distinctes de l'organisation pour permettre une division des coûts.

Cette méthode apporte un nouveau problème, celui de l'interopérabilité. Il est crucial de proposer des applications qui sont capables de communiquer entre elles. Sans tenir compte de cette interopérabilité, les entreprises risquent de voir leur productivité entachée par une perte de temps et d'agent significative de par une impertinence du choix des outils (Gorka Benguria, 2008). Lors de l'échange de données entre différents systèmes, deux cas de figure peuvent apparaître :

1. Les applications communiquent directement et les données sont transférées de l'une à l'autre sans intermédiaire de manière transparente.
2. Soit les applications ne communiquent pas et nécessitent un intermédiaire pour transposer les données dans le nouveau langage. Cette traduction implique du temps et surtout présente une importante source d'erreur.

Cette notion d'interopérabilité incombe à chaque phase d'étude d'implémentation de nouveaux systèmes. De nombreux écrits scientifiques visant l'implémentation de nouveaux systèmes comme PLM², ERP³ et bien d'autres font état de cette notion. Il est clair que selon Gorka (Gorka Benguria, 2008), il est crucial de prendre en compte la communication des différents systèmes mis en place pour faciliter la gestion sous peine de réduire considérablement l'efficacité de l'entreprise. La commission Européenne met également en avant ce problème d'interopérabilité en proposant un cadre d'interopérabilité européen pour les administrations publiques (Commission Européenne, 2017).

² PLM : Product Lifecycle Management. Programme de gestion du cycle de vie d'un produit

³ ERP : Enterprise Resource Planning. Logiciel de gestion intégrée

2.3.1. Sources d'interopérabilité

Dans leur travaux pour INTEROP⁴, Daclin, Chen et Vallespir (N. Daclin, 2008) montrent que les problèmes liés à l'interopérabilité peuvent être classés dans trois catégories :

- **Problèmes conceptuels** : Liés à la syntaxique et sémantique de l'information à échanger. Ces problèmes se présentent dans des hauts niveaux d'abstraction (comme l'organigramme d'une entreprise) et au niveau de la programmation de modèles (XML⁵ par exemple),
- **Problèmes technologiques** : Introduits par l'utilisation d'outils informatiques d'échange. Les barrières se présentent lorsque les standards de communication (via ordinateur) entre les différentes plateformes ne sont pas identiques,
- **Problèmes organisationnels** : Se retrouvent dans les aspects organisationnels des entreprises et surtout dans la notion de responsabilité (qui est responsable ?) et dans la notion d'autorité (qui autorise ?). Une autre incompatibilité se retrouve dans la structure organisationnelle des entreprises (une structure verticale forte contre une structure horizontale forte).

2.3.2. Niveaux d'interopérabilité

Cette interopérabilité peut également être vue selon quatre niveaux :

- **Interopérabilité des métiers** : Se réfère au travail entre différentes sociétés au niveau des aspects organisationnels internes. Par exemple en terme de processus de décisions, méthodes de travail, législation, culture d'entreprise et approches commerciales, etc. Toutes ces notions doivent être harmonisées afin de développer un business entre sociétés.
- **Interopérabilité des processus** : Se réfère aux différents processus internes à une entreprise. Ils reprennent, pour la plupart, plusieurs étapes, activités, afin de converger vers un besoin spécifique pour l'entreprise. Ces processus doivent savoir communiquer entre eux en interne mais également en externe lorsqu'une organisation compte plusieurs implantations ou lorsqu'elle travaille avec des acteurs externes comme des sous-traitants ou des fournisseurs.
- **Interopérabilité des services** : Ce niveau reprend l'interaction entre les différents systèmes implémentés séparément et utilisés par une organisation. Cet échange ne peut avoir lieu qu'après résolution des problèmes de syntaxique et de sémantique. On reprend également dans ce point les différents départements d'une société.

⁴ Interoperability Research for Networked Enterprises Applications and Software – Recueil de publications proposant un cadre d'interopérabilité au sein de l'Europe.

⁵ eXtensible Markup Language : Langage de programmation. Le but principal de ce langage est le partage simplifié de données entre différents systèmes (comme internet), XML n'est pas prédéfini, les conditions de partage doivent être définies par l'utilisateur. (Microsoft)

- **Interopérabilité des données** : Se réfère au travail réalisé à produire des modèles de données en les hiérarchisant, les classant dans différents langages afin de les faire communiquer entre elles. Cette problématique survient dès qu'il est question de connecter des bases de données hétérogènes venant d'applications fonctionnant sous des architectures différentes et avec des systèmes d'exploitations différents.

Maintenant que les sources et les niveaux d'interopérabilité sont clairement définis, il convient de définir les trois approches de résolution proposées par l'EIF⁶, la norme ISO 14258 et de nouveau repris dans les travaux de Daclin, Chen et Vallespir (N. Daclin, 2008).

- **Approche intégrée** : Le format est identique à toutes les applications communicantes entre elles. Ce format n'est pas spécialement un standard mais il doit être suivi par tous les acteurs. Cette approche est très stricte et impose aux acteurs de retravailler toutes leurs données avant de les diffuser dans le système.
- **Approche unifiée** : Cette approche permet d'unifier les données mais uniquement au niveau des métadonnées. Ce niveau ne permet pas d'exécuter les données mais procure un moyen d'équivalence sémantique pour permettre une cartographie entre les différents modèles. Il n'y a pas de travail de modification des données au niveau syntaxique mais juste un travail de traduction afin de les présenter dans un système commun neutre, non exécutable.
- **Approche fédérée** : Cette approche ne propose aucun format standardisé. Chaque acteur doit traduire les données avant de pouvoir les utiliser. Cette méthode peut fonctionner sur du court terme mais semble inenvisageable sur du long terme.

Tous ces éléments d'interopérabilité peuvent être repris dans un schéma tri dimensionnel résumant l'EIF :

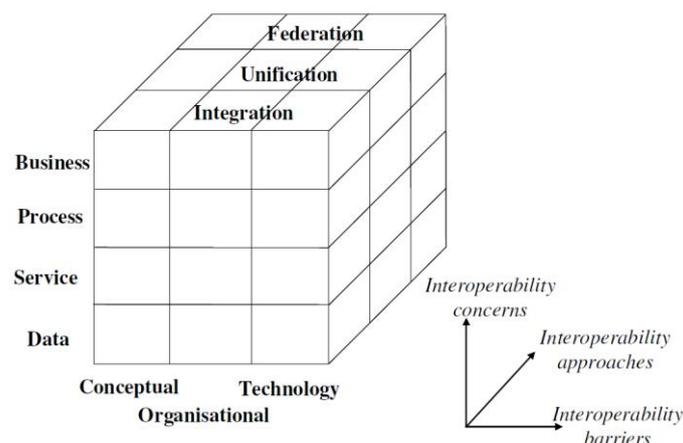


Figure 1 : Enterprise Interoperability Framework (N. Daclin, 2008)

⁶ Enterprise Interoperability Framework

2.4. Modélisation

La modélisation est une étape essentielle préalable à l'implémentation de tout type de programme. Elle permet de schématiser la situation de l'organisation du point de vue des flux de données échangées entre les acteurs et les départements. C'est une déconstruction de la complexité de toute structure organisationnelle permettant de faciliter la prise de conscience et la connaissance des *processus métiers*⁷. (Wasana Bandara, 2005).

La modélisation est également reprise dans notre cours de management des organisations pour appuyer l'intérêt d'un vue d'ensemble d'une organisation de par la schématisation du processus de travail. Cette notion donne une vision dynamique de l'entreprise. Cette analyse permettra de visualiser quels sont les moyens mis en place, les processus, les différentes activités pour transformer un input en output. On va se rapprocher de la réalité de terrain et ainsi détecter les premiers axes d'amélioration possibles (Olivier Lisein - HEC Liège (ULG), 2020-2021).

De plus, le point précédent montre que le manque d'interopérabilité est source de non productivité pour l'entreprise. Par la schématisation des processus d'interaction, il sera plus aisé de faire le point sur l'état actuel de la société étudiée. Cette étape est donc motivée par le besoin de comprendre en détails l'organisation de l'entreprise et en déceler les « *bottlenecks*⁸ » d'informations. De la sorte il sera possible de dégager des pistes d'amélioration. Cette modélisation rentre dans le cadre de ce mémoire suite à la demande du directeur projet. Cependant, elle permettra également de présenter la situation actuelle dans les autres départements et ainsi, en parallèle, proposer un support pour d'autres pistes d'améliorations.

La littérature sur la modélisation des flux d'entreprise est très étoffée. De nombreuses méthodes, planification, approches différentes ont été développées pour des cas des plus en plus hétérogènes. Il convient de choisir la méthode la plus adaptée à la situation NLC. De plus, un cadre de recherche doit être dessiné car la modélisation de la société au complet ne serait pas pertinente au regard de ce mémoire et entacherait la compréhension de certains processus importants. Néanmoins, il ne faut pas être trop extrême dans l'écrémage car certains départements sont bien plus liés entre eux qu'on ne le conçoit. La vision de l'un ou l'autre acteur est souvent très différente en fonction du département pour lequel il travaille. D'où l'importance de présenter une schématisation suffisamment globale pour faire changer la perception des choses.

⁷ Processus métier = Business process

⁸ Bottlenecks = goulots d'étranglement

Il existe quatre vues spécifiques à prendre en compte lorsqu'il convient de se lancer dans la modélisation de processus. Curtis en fait état dans son rapport publié dans le journal « *Communication of the ACM* » (Bill Curtis, 1992).

- **Représentation informationnelle** : Représente les entités d'informations produites et manipulées par un processus. Ces entités reprennent des données, des artefacts, des produits et des objets.
- **Représentation fonctionnelle** : Représente quels processus sont exécutés et ce qu'ils nécessitent comme flux d'entités informationnelles (données, artefacts, produits, etc.). Ce langage est adapté pour la représentation de besoins.
- **Représentation comportementale** : Représente les séquences d'exécution des éléments. Elle reprend des informations comme la chronologie des événements, la notion de temps, les conditions pour passer d'une étape à une autre, les rétroactions, etc. Cette représentation est adaptée à la définition d'un processus.
- **Représentation organisationnelle** : Représente les interactions entre les différents acteurs dans le processus. Elle reprend la communication physique, les mécanismes utilisés pour le transfert d'entités et les supports physiques utilisés pour le stockage des données.

Il convient maintenant de proposer une solution informatique permettant la modélisation de l'organisation d'un point de vue global pour appréhender au mieux la situation NLC. Pour rappel, ce présent mémoire a pour but de proposer une solution adaptée au département projet. Néanmoins, il convient d'avoir une visualisation globale de la société sans quoi les décisions futures pourraient ne pas être adaptées.

2.4.1. Logique de modélisation

Il existe à ce jour quantité de logiques de modélisations. Les premiers langages sont apparus dès 1975, motivés par une part grandissante d'outils informatiques et d'ordinateurs dans les sociétés (Vernadat, 2020). Ces logiques englobent toutes les facettes de la modélisation d'entreprise (vue du produit, vue de l'organisation, vue économique, etc.). Le présent mémoire ne va s'intéresser qu'à une petite partie qu'est la modélisation des processus métiers.

2.4.2. Modélisation préalable

Dans un premier temps, il convient de sélectionner une logique de modélisation pour analyser la situation actuelle d'un point de vue global. Parmi les logiques les plus récentes, la norme BPMN (Business Process Management Notation) présente des caractéristiques pointues pertinentes pour cette

étude de cas. Ce langage est publié par l'organisme OMG⁹, validé par la certification ISO (ISO/IEC 19510) et est devenu un standard depuis 2010 dans sa version 1.2. En 2011, une version supérieure est produite portant le nom de BPMN 2.0. Celle-ci propose une solution beaucoup plus complète que la précédente et nous allons l'utiliser pour modéliser les processus internes à NLC.

Le but de cette logique est de fournir une notation standardisée, facilement compréhensible par toutes les parties engagées dans un processus métier. Elle permet, d'un côté, une représentation graphique et de l'autre côté un langage exécutable par des programmes informatiques pour implémenter des solutions. La popularité grandissante de cet outil voit son utilisation croître dans les entreprises industrielles avec le concours des analystes et experts en management. (Vernadat, 2020). De plus, la modélisation étant un processus complexe, il n'est pas toujours évident de détailler toutes les étapes spécifiques d'un logique d'entreprise. En effet, la pratique dans le domaine industriel s'éloigne toujours fortement de la théorie. Une situation n'est pas l'autre, et ce, principalement dans une PME. La documentation des processus métiers et de toutes les interventions diverses réalisées par les acteurs est fortement demandeuse de ressources et est souvent mise de côté au détriment d'autres tâches plus importantes. C'est pourquoi la logique BPMN2.0 est choisie dans le cadre de cette étude car elle propose une multitude d'outils permettant de représenter au mieux ces situations complexes hétérogènes.

2.4.3. Logique BPMN

Le cadre de ce travail ne prendra pas en compte tout le détail de la logique BPMN. Nous présenterons uniquement ici les éléments jugés utiles pour la bonne compréhension des schémas qui seront proposés par la suite. L'organisme OMG propose une revue détaillée de cette standardisation et la rend disponible gratuitement sur leur site internet (OMG, 2022).

La logique BPMN permet une représentation séquentielle d'activités « Activities » liées à un processus. Une succession d'éléments se marque toujours par un élément de départ et un élément de fin. Des événements parallèles ou conditionnels peuvent être intégrés à l'aide de portes « Gateways » permettant la représentation de prises de décisions, fusions, fourches et jointures d'un processus. Les processus sont intégrés dans des couloirs « Pool » qui représentent un département ou un groupe de personnes impliquées directement dans les tâches de ce processus. Il est évidemment possible de chevaucher un processus sur plusieurs couloirs lorsque le projet est dans les mains de l'un ou l'autre département en fonction de l'état d'avancement. L'intégration d'évènements (message, temps, etc.) est également possible. Voici un exemple de schéma simple de processus de commande d'une pizza dans un restaurant afin de banaliser la méthode.

⁹ OMG : Object Management Group, est un consortium international de normalisations technologiques à but non lucratif et à adhésion libre (OMG, 2022)

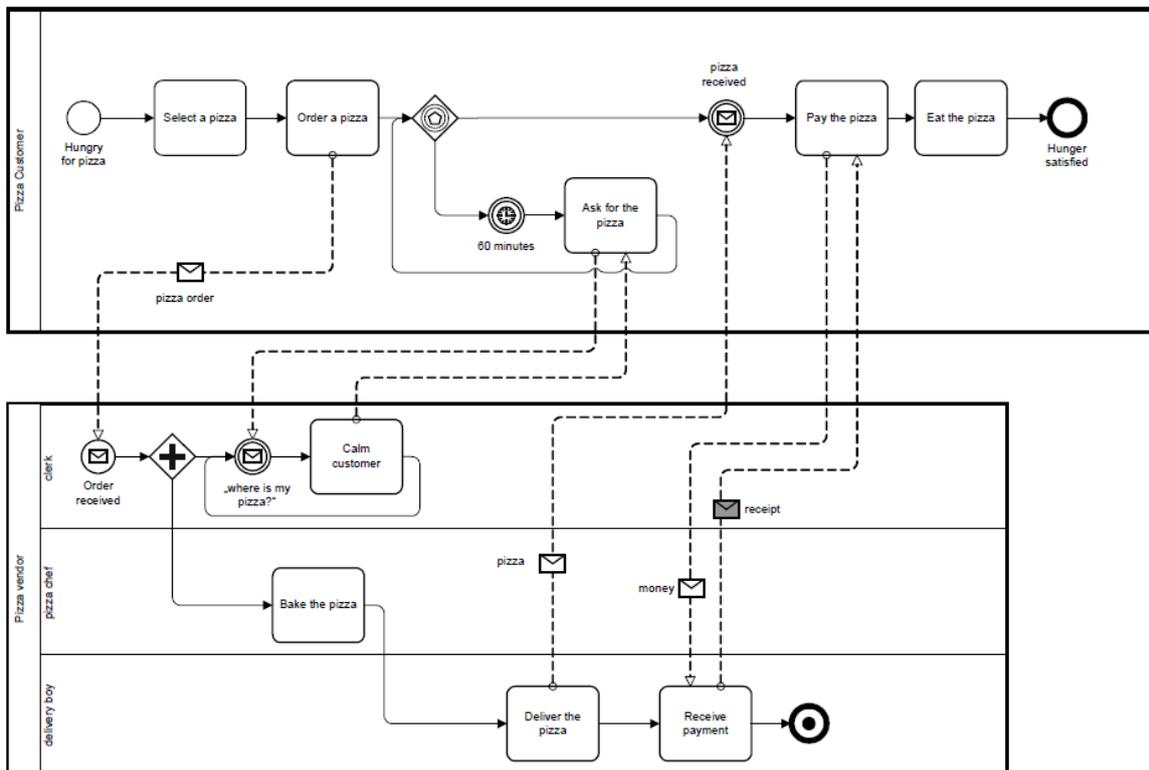


Figure 2 : "Ordering and delivering pizza" (OMG, 2022)

Dans ce schéma, on retrouve une partie des éléments qui vont être utilisés pour la partie empirique de ce travail interconnecté par des éléments de liaison.

 Start Event	Marque le début de la séquence	 Intermediate message event	Attente de réception d'un message
 End Event	Marque la fin de la séquence	 Intermediate Timer Event	Temporisation
 Task	Tâches diverses, peut être décliné en sous tâche (Collapsed subprocess)	 Collapsed Subprocess	Fait appel à une autre séquence
 Pool	Couloir	 Event-based Exclusive (XOR) Gateway	Porte exclusive basée sur des évènements
 Exclusive (XOR) Gateway	Porte exclusive (l'un ou l'autre process)	 Data Object	Objet « donnée » : message
 Parallel Gateway	Porte d'évènement parallèles		

Tableau 4 : Eléments BPMN

D'autres éléments sont à relever car ils auront un rôle important dans la partie empirique pour la bonne compréhension des schémas réalisés :

 Data Object	Donnée générée par une étape du process	 IT System	Support informatique, logiciels divers
 Data store	Stockage de données		

Tableau 5 : Data Objects (OMG, 2022)

Ces éléments vont permettre la représentation de tous les flux de données entre les différents départements et acteurs gravitant autour d'un projet NLC. Concernant les éléments de liaisons, il existe des flèches continues et des flèches en pointillés. Cette distinction permet de différencier les deux types de flux (informationnel en pointillé et séquentiel en continu).

Ce langage va nous permettre de schématiser les représentation fonctionnelles, comportementales et informationnelles. Ces trois éléments sont nécessaires à la bonne compréhension des flux chez NLC. La notion d'interopérabilité ne sera pas représentable graphiquement mais sera détectable grâce à l'utilisation des outils proposés par BPMN.

3. Partie empirique préalable

3.1. Méthodologie

Suite à la revue de littérature, il est maintenant temps d'établir un cadre méthodologique pour la partie empirique préalable de l'étude. Voici un schéma reprenant les grands points qui vont être détaillés par la suite.

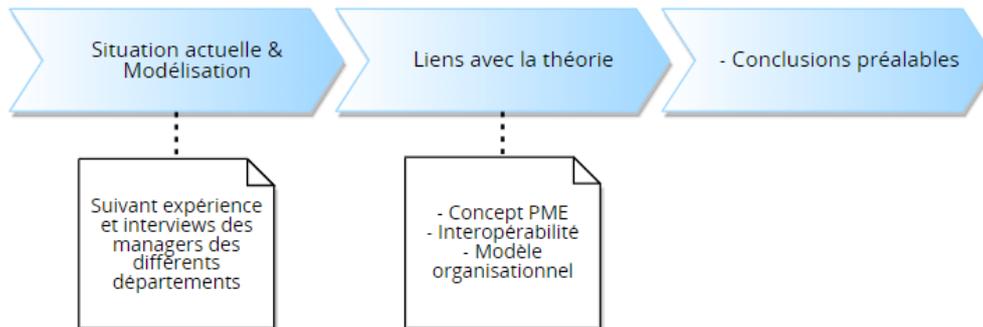


Figure 3 : Représentation méthodologie empirique

Dans un premier temps, un état des lieux par département sera réalisé. Cette documentation est enrichie d'une part par mon expérience professionnelle des cinq années passées chez NLC et d'autre part par des interviews réalisées avec les managers de chaque département étudié. Parallèlement à ce travail, une modélisation des processus par département sera présentée. Ce qui permettra une visibilité plus précise de la problématique.

Ensuite, après une courte synthèse du point précédent, une analyse théorique basée sur les principes présentés lors de la revue de littérature préalable sera présentée. Cette dernière aboutira sur des premières conclusions et des pistes de recherche pour le point suivant.

3.2. Modélisation - analyse situation actuelle

Tout d'abord, nous allons résumer les interviews réalisées en présentant le fonctionnement de chaque département ciblé ainsi que leurs interactions avec les autres. Pour chacun d'entre eux a été réalisé un schéma de flux de processus. Le résumé de ces flux est visible sur la figure 4 ci-dessous. Cet agencement nous donne une vision globale qui permettra de faire une première analyse critique avant de pouvoir, au point suivant, relier cette vision avec la littérature sur le sujet. Il convient de donner des frontières à l'étude réalisée chez NLC. C'est pourquoi, les départements comptabilité, ressources humaines, secrétariat de direction et contrôle de gestion vont être mis de côté. Ce choix est justifié car peu d'étranglements d'informations sont recensés entre le département projet et par l'analyse des flux de l'entreprise centralisée sur le département projet.

Nous pouvons voir sur la figure 4 que plusieurs tâches font appel à un sous processus. Afin de pas alourdir le rapport, ces schémas détaillés sont placés en annexe 2. Ils ont servi d'inspiration pour la description détaillée du point suivant.

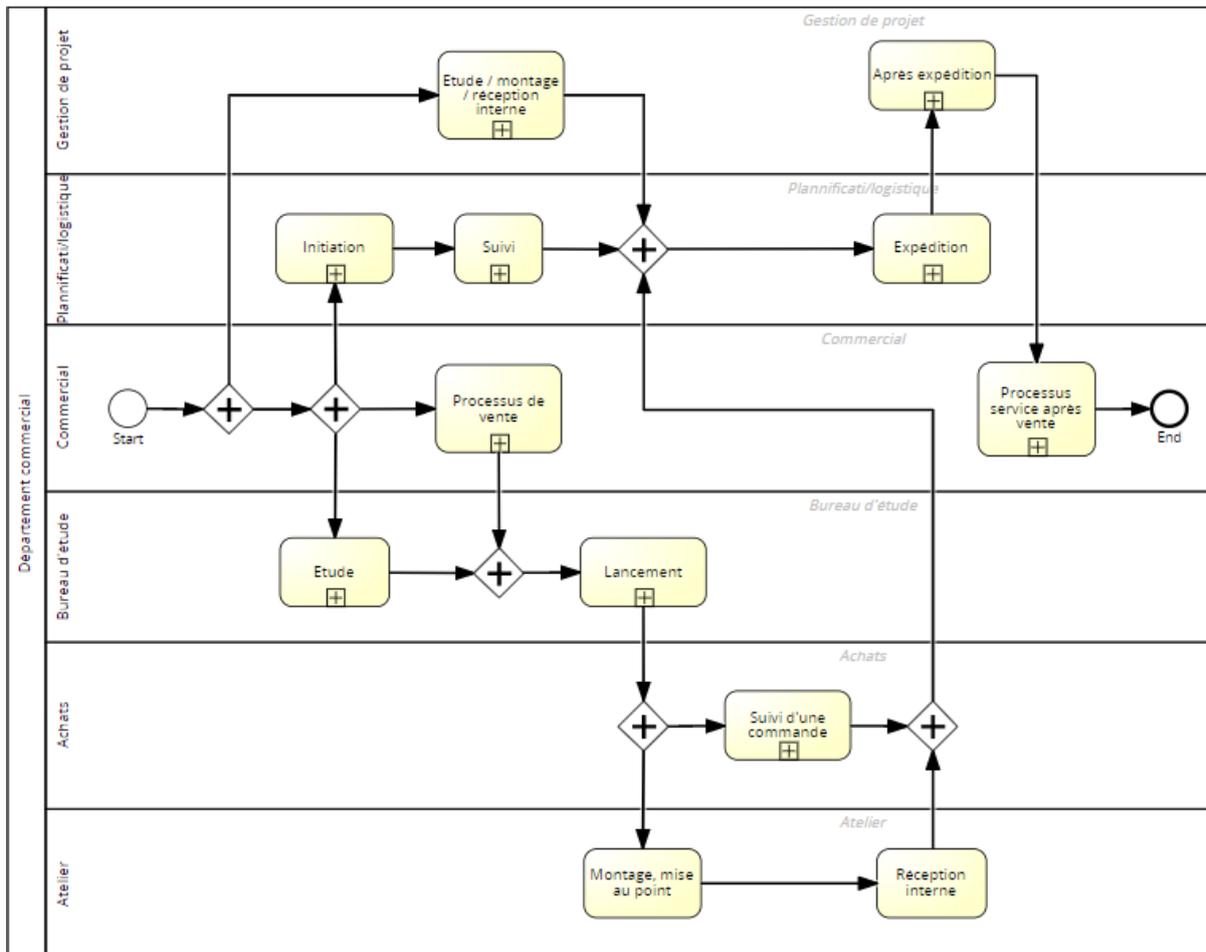


Figure 4 : Processus globaux

3.2.1. Département planning - logistique - expédition

C'est du service planification que le projet prend naissance. Tout est piloté à partir du récapitulatif d'affaire et du planning. Ces deux supports sont réalisés sur base du contrat de vente élaboré par le service commercial en étroite communication avec les autres départements (BE pour la faisabilité technique, logistique pour les conditions d'expéditions, etc.). Tous les aspects administratifs du contrat vont également être pilotés par ce département (facturation, étalement des paiements, licences d'exportation, etc.).

Récapitulatif d'affaire

Le récapitulatif est élaboré sur base du contrat de vente et des datasheets machines. Sous forme de tableau, il reprend toute les informations permettant de budgétiser l'affaire et établir le prix de revient qui servira à déterminer le prix de vente. Un contrat de vente peut regrouper plusieurs produits et/ou services. Pour chacun d'entre eux seront détaillés les points suivants :

- Le nombre d'heures à prester pour chaque département impliqué dans le processus projet. Les heures sont réparties entre le bureau d'étude (mécanique, électrique, outils, distribution et programmation), l'atelier (mécanique, outil, distribution, électricité, armoire électrique et programmation), le département pyrotechnique, la gestion de projet et la documentation technique.
- Les achats de pièces usinées et de commerce (distingués entre les pièces mécaniques, outils, distribution, électriques et armoire électrique) à réaliser pour concevoir le produit.
- Les retouches tardives. Etant donné que la plupart des produits vendus par NLC sont des projets uniques et sur mesure, il y a fréquemment des modifications réalisées en atelier lors de la mise au point.

Viennent s'ajouter des couts globaux liés à l'expédition, aux missions chez le client, aux consommables machines, aux matières premières à fournir, etc.

Afin d'optimiser la traçabilité, chaque acteur devra pointer sur un bon de fabrication, appelé fion. Ce numéro, établi au même moment que le récapitulatif, est spécifique à chaque produit et service et permet de répertorier toutes les données dans l'ERP de la société. Les achats seront également tracés grâce à ce numéro de commande.

Dans les dernières colonnes du tableau se retrouveront les informations liées au planning. À savoir le délai contractuel, le délai d'expédition des produits et la date de facturation finale.

Planning

Le planning est établi à l'aide du programme *PlanningForce Express Planner*. Tous les projets en cours sont répertoriés dans ce programme. L'interface fonctionne à l'image d'un diagramme de Gantt et reprend de nombreuses données comme les ressources disponibles, les jalons des différents projets en cours, les couts estimatifs des différents processus en cours, etc. Ce programme aide à la prise de décision concernant les ressources à utiliser pour un projet et les délais réalisables pour les futurs projets en cours de signature. Le programme est donc consulté en permanence. Il est possible que certains projets soient pilotés par la demande de travail au niveau de l'atelier (par exemple) et non par le délai imposé par le contrat. Les achats des pièces usinées et de commerce sont également décidés à l'aide de ce programme. Notons que « *PlanningForce* » ne communique pas avec les autres programmes utilisés par NLC. Une macro a été développée pour extraire les données du logiciel et les importer dans l'ERP. De plus, une seule licence flottante est disponible pour l'ensemble du service. Lorsque qu'un acteur a la main sur le programme, les autres ne peuvent pas utiliser le programme que ce soit pour des modifications ou de la consultation simple.

Pendant toute la durée d'un projet, le département planning le suivi des différentes étapes du processus. Dans un premier temps ont lieu des réunions (deux fois par mois) de planning avec le bureau d'étude mécanique et le bureau d'étude électrique. Ensuite, lorsque l'étude est terminée, c'est au tour des réunions (deux fois par mois) avec l'atelier pour le suivi du montage et de la mise au point. Parallèlement à ça, ont lieu des réunions avec le service achat (une fois par semaine) afin d'établir le statut des commandes en cours. Si les pièces ont du retard, un fichier de relance est établi. Une autre réunion avec le service achat à lieu deux fois par mois pour exposer un état des lieux sur les futures commandes afin que le département puisse s'organiser en interne pour les charges de travail à venir. À la fin du projet, après expédition des machines, à lieu une unique réunion d'analyse machine pour actualiser les informations des data sheets machines et revoir les prix de revient. La dernière réunion organisée par le département sert à établir le suivi de la mise en route des machines chez le client.

Logistique - Expédition

Les informations liées à l'expédition interviennent dès la constitution du contrat de vente. Ces informations sont englobées dans le contrat en fonction des principes Incoterms¹⁰. Ces principes influent sur les conditions de livraison en stipulant à qui incombe le transport et les assurances. Il existe de nombreux schémas différents établis par l'ICC¹¹, cette liste est à disposition sur le site de l'organisation (ICC, 2020). L'impact sur le prix de revient du projet doit donc être adapté avant la signature du contrat.

¹⁰ International COmmercial TERMS : normalisation des échanges internationaux et nationaux en terme de transport, prise en charge, assurances, etc.

¹¹ International Chamber of Commerce

Les moyens d'expédition privilégiés, en raison de la taille des colis à expédier, sont les transports routiers et maritimes. Cependant, la voie aérienne est parfois utilisée en fonction de l'urgence des délais et la taille du colis. Il est également du ressort du département logistique de procéder à l'emballage des produits, les peser et réserver les conteneurs si l'expédition est à la charge de NLC.

Toutes ces étapes sont organisées et partagées par l'intermédiaire de l'ERP. Seul le contrat de vente est placé sur un logiciel de gestion documentaire. Toutes les données reprises dans celui-ci, que ce soit au niveau de ce département ou des autres devront être extraites de façon manuscrite.

Parallèlement aux autres tâches, le département gère toutes les données administratives relatives à un projet ; que ce soit la facturation, l'étalement des paiements, la demande de licence d'exportation, les assurances, etc. Tous les documents entrent et sortent par ce service. De nouveau, toutes les tâches sont exécutées au travers de l'ERP, mais cette fois-ci à l'aide de logiciels spécifiques.

En dehors du processus classique d'un projet, le service s'occupe également d'émettre des offres pour des pièces de rechange demandées par les anciens clients lorsqu'il y a une casse sur une machine qui n'est plus sous garantie. La demande est arrivée au service après-vente, sur base de cette demande, le bureau d'étude établit une liste, le service achat budgétise la liste de pièces et l'offre, réalisée par le service expédition, est envoyée. Toutes les étapes en interne se font de manière manuscrite et sont réintégrées dans l'ERP par la suite.

Situation du département

- **Interactions** : Les échanges se font principalement avec la totalité des départements gravitant autour d'un projet en tant que processus opérationnels (d'un point de vue projet). Ces services, qui seront détaillés dans les points suivants, sont les suivants : BE, achats, projets, SAV et atelier. Cette affirmation est logique étant donné que le planning réparti, sous toutes les tâches, est généré à partir de ce service.
- **Programmes utilisés** : La planification se fait avec le logiciel PlanningForce et les autres tâches, dont le récapitulatif d'affaire, la facturation, les nomenclatures de pièces sont générées dans l'ERP. Nous pouvons également ajouter Outlook pour les mails et réunions et Excel pour la macro intermédiaire entre PlanningForce et l'ERP. Le contrat de vente, qui n'est pas généré par ce service, est stocké dans le programme de gestion documentaire (extension CRM¹²). Quelques tâches se font encore de façon manuscrites mais dans l'ensemble le service utilise les outils informatiques de manière efficace.

¹² CRM : Customer Relationship Management

3.2.2. Bureau d'étude

Lorsque le feu vert est donné au bureau d'étude, la conception technique peut démarrer. Les informations contractuelles sont transférées au(x) dessinateur(s) impliqué(s) dans le projet par l'intermédiaire du responsable du bureau d'étude. De la sorte, toute modification actée devra être également transmise au(x) dessinateur(s) par ce même responsable.

La phase de conception se déroule pour la partie mécanique sur un logiciel CAO (SolidWorks), pour la partie électrique sur un logiciel de conception de plan (Eplan) et pour la partie programmation sur l'application Siemens. Tout au long de la phase de conception, des réunions d'état des lieux seront organisées dans le bureau d'étude afin de coordonner les trois services différents. Vers la fin de l'étude, l'atelier sera également convié aux réunions afin d'anticiper le montage mécanique et le câblage électrique des machines.

Les pièces conçues en 3D sur le logiciel de CAO SolidWorks sont stockées dans un PDM¹³. La solution utilisée chez NLC permet la gestion des fichiers 3D. La base de données consiste en un coffre-fort de partage sécurisé. Ce dernier génère automatiquement les fichiers STEP, PDF et DXF nécessaire pour les fournisseurs dès que les pièces sont validées.

Lorsque la phase de conception est terminée, le bureau d'étude doit codifier toutes les pièces usinées et de commerce afin de générer des listes appelées nomenclatures. Ces listes sont stockées dans l'ERP et liées aux différents projets. Étant donné que les applications de conception ne communiquent pas avec l'ERP, des macros Excel ont été développées pour faciliter la génération de listes de pièces. En effet, une machine peut comptabiliser plusieurs centaines de pièces, la génération manuelle serait très longue et fastidieuse. Les nomenclatures générées sont lancées pour transférer les demandes d'achats au service achats. Le rôle du bureau d'étude consiste, jusqu'au montage en atelier, à répondre aux demandes des fournisseurs (pièce non réalisable, matière trop chère, traitement thermique non adapté, etc.).

Dès que le stade de 70% des pièces réceptionnées est passé, peut commencer le montage en atelier. Le bureau d'étude va donc passer en support atelier pour les problèmes afférents au montage et à la mise au point. Il n'est pas rare de devoir redessiner des petites parties de machines pendant le montage. En effet, toutes les machines étant à façon, elles restent pour la plupart des prototypes jusqu'à l'acceptation finale du client. Le suivi en atelier va se terminer lors de la réception en interne des produits par le client.

Parallèlement à ces tâches, le bureau d'étude reste en support pour le service après-vente, pour le service commercial afin d'élaborer des offres réalistes et pour le suivi des missions de mise en service à l'étranger. Cette étape cruciale est toujours compliquée de par un souci de communication avec le

¹³ PDM : Product Data Management

département projet et les techniciens sur site. Cette problématique sera détaillée dans le point « Département projet » dans la suite de ce rapport.

Situation bureau d'étude

- **Interactions** : Les échanges se font principalement avec l'atelier, le service achat, le département projet et la planification.
- **Programmes utilisés** : La conception des machines se fait sur le logiciel CAO SolidWorks, la partie électrique sur un logiciel de conception de plan (Eplan) et pour la partie programmation sur l'application Siemens. La liste des pièces mécaniques et électriques à commander sont générées dans l'ERP par l'intermédiaire de macro Excel VBA. Les pièces 3D sont stockées dans le PDM et générées automatiquement par celui-ci en fichiers exploitables par les fournisseurs. L'interaction avec le service planning se fait via un fichier Excel d'échange. Concernant l'atelier, les échanges sont pour la plupart oraux étant donné que le BE est stratégiquement placé à côté de l'atelier. Les demandes d'achat se font via l'ERP et les échanges avec le département projet se font exclusivement par mails.

3.2.3. Département achats / magasin

Pour rappel, quand la phase conception d'un projet est finalisée au sein du bureau d'étude, les pièces à fabriquer et les pièces de commerce sont listées dans des nomenclatures et envoyées au service achats par l'intermédiaire des « demandes d'achats » (DA) répertoriées dans l'ERP.

Les départements achats et magasin sont intimement liés. La gestion des stocks s'articule autour des deux services. Dès qu'une pièce entre dans le processus de commande (Annexe 2), elle reste sous la responsabilité du service achats même si cette dernière est en cours de traitement au magasin, dans le processus de contrôle ou encore retournée au fournisseur pour non-conformité. Ce n'est que dès le moment où la pièce quitte le magasin pour entrer en production qu'elle sort du système de suivi des achats. Ce processus ne présente pas d'anomalies particulières. Quelques situations problèmes sont cependant perçues au niveau du service.

Evolution de l'entreprise.

Une volonté de la direction pousse à changer les méthodes au niveau de la production. De plus en plus de formalisation est pressentie, les ajusteurs/metteurs au point sont abandonnés pour laisser la place aux monteurs. Cette mutation est motivée par la demande de plus en plus forte des clients en suivi et traçabilité des composantes de machines. À l'époque, les machines étaient assemblées et mises au point au même moment « sur le tas », les ajusteurs bénéficiaient d'une liberté telle qu'il n'y avait aucune traçabilité sur les pièces modifiées en atelier. En gage de qualité, NLC garantit à ses clients le remplacement de pièces cassées/usées jusqu'à 10 ans après la livraison de la machine. À l'heure de la

digitalisation, il est crucial d'être de plus en plus réactifs face à la demande des clients et ce, à moindre coût. C'est pourquoi les plans sortants du bureau d'étude sont de plus en plus précis et exigeants pour les sous-traitants. Cette exigence impacte fortement le service achats de par une augmentation des coûts de fabrication, des appels d'offres toujours plus précis, une pression à exercer sur les sous-traitants grandissante, l'abandon de certains habitués pour le remplacement par d'autres, etc.

Planning

A la fin du processus d'étude, le BE introduit une demande au département planning afin de fixer une date de délai souhaitée pour la réception des pièces. Une fois reçue, elle est encodée dans l'ERP et ne changera plus jusqu'à la réception définitive des pièces. Cependant, il peut arriver que le projet prenne du retard pour de multiples raisons comme un retard d'échéance de paiement du client, une modification contractuelle, un retard de livraison au niveau de pièces critiques qui force le projet à être en pause. La logique voudrait que le délai des pièces en cours de commande soit ajusté afin d'alléger la charge de travail des achats. Mais il n'y a, aujourd'hui, rien qui est mis en place afin de traiter cette problématique.

À l'échelle d'un projet, une nomenclature représente plusieurs centaines de pièces en fonction de la taille de la machine. Les achats doivent traiter plusieurs projets en même temps, ce qui correspond à des milliers de lignes de commande. Le retard des fournisseurs est une composante difficile à gérer étant donné qu'elle est externe. Lorsque les pièces se font attendre, le rôle de l'acheteur est de relancer les fournisseurs. Ces cas de figure sont très fréquents. C'est pourquoi cette notion ajoute une surcharge de travail colossale sur le département.

Il est donc pertinent de vouloir agir sur cette composante en profitant du fait que certains projets se voient ralentir en fonction du contexte pour alléger la charge de travail.

Ce paragraphe est à prendre en compte pour établir les situations problèmes qui pourraient apparaître lorsqu'un chef de projet demande de commander des pièces en urgence pour une mission en extérieur, pour solutionner un problème pendant une réception client et pour bien d'autres raisons.

Situation aux achats :

- **Interactions** : La communication est principalement établie avec les fournisseurs externes, le magasin et le BE mais également le service planning et le SAV.
- **Programmes utilisés** : Les achats travaillent avec plusieurs plateformes informatiques. Il y a bien entendu l'ERP mais également un SRM¹⁴ qui permet l'échange des plans et fichiers STEP¹⁵

¹⁴ Supplier Relationship Management : plateforme d'échange entre la société et les fournisseurs.

¹⁵ « Standard for The Exchange of Product model data file » : fichier généré par des applications de CAO comme Solidworks mais standardisé afin d'être ouvert par n'importe quel programme de visualisation 3D.

avec les fournisseurs. Le suivi des appels d'offres se fait via un fichier Excel enregistré dans le serveur du département. La communication entre l'ERP, le SRM et le serveur ne se fait de nouveau pas de manière automatique mais bien à l'aide de macros Excel VBA.

3.2.4. Département projet

Le département projet est intégré dès le début du processus, avant même la signature du contrat définitif. De la sorte, le travail peut être anticipé et intégré dans un planning dédié au service. Le responsable du département extrait les données du programme PlanningForce et les intègre dans le programme MS office. Une macro a été développée à cet effet car les programmes ne sont pas liés entre eux. Ce qui veut dire qu'en cas de modification planning, les données doivent être ré importées afin de tenir le calendrier à jour.

Avant la mise en route du projet au département technique, le chef de projet organise la réunion de « mise à plat » qui permet d'analyser le contrat signé et tenir tout le monde informé du travail à réaliser. Après quoi, l'étude pourra démarrer et le département planification-logistique pourra entamer les démarches administratives. Comme expliqué plus haut, dès le processus d'étude, le chef de projet va être impliqué et va servir d'intermédiaire entre le département technique (bureau d'étude) et le client. Contrairement à certaines entreprises, l'étude va pouvoir démarrer avant la signature finale du contrat. Cette anticipation apparaît lorsque le contrat a une probabilité de réussite de 70% minimum. Les délais d'étude sont parfois très longs et les approvisionnements en pièce détachées le sont également. Cette anticipation implique que les données contractuelles et la data sheet machine ne sont pas concrétisées à 100%. Il est donc du ressort du chef de projet de s'assurer que le bureau d'étude reçoit les mises à jour en temps et en heure. Ces mises à jour sont répertoriées dans un fichier Excel enregistré dans le serveur de l'entreprise afin d'assurer une traçabilité. Il arrive parfois que le client décide de changer de lui-même le contrat pour des raisons diverses. Ces raisons peuvent être financières comme liées à l'infrastructure chez le client. En effet, pour les gros projets, NLC propose d'accompagner le client dans la réalisation ou la modification de bâtiments existants afin d'accueillir la ou les lignes de production. Fréquemment, la partie infrastructure chez le client est réalisée au même moment que l'étude chez NLC. Il y a donc quantité de situations où les contraintes architecturales imposent des modifications au niveau de l'étude technique. Cette discussion se fait exclusivement entre le chef de projet et le client.

Lorsque l'étude est terminée, les pièces sont commandées par le bureau d'étude. Après réception de toutes les pièces mécaniques, la machine est assemblée et testée dans l'atelier de production. Quelques semaines avant la réception sur le site de NLC, le chef de projet doit organiser la venue des clients pour ladite réception. C'est à lui, avec le département voyage, de sélectionner les vols, les logements, les repas, les transports entre l'hôtel et la société, etc. Lors de la réception, il pilotera toute les journées de test chez NLC avec les clients. De nouveau, il sera le seul intermédiaire. Il n'y a aucune interaction entre les clients et le bureau d'étude (sauf pour demandes exceptionnelles). Si des problèmes surviennent lors

de la réception, le responsable projet entrera en négociation avec le client afin de trouver une solution acceptable pour les deux parties et ainsi introduire la signature de réception.

La dernière mission du département projet, et non la moindre, est d'organiser la mission de mise en route chez le client. Pour rappel, les machines sont partiellement démontées afin de faciliter l'emballage. Lorsque les colis arrivent sur le site du client, le département logistique s'assure que tout est bien conforme aux listes d'envoi. La mise en service des machines peut dès lors démarrer. Cette étape est suivie de très près par le bureau d'étude et par l'atelier de production mais de nouveau, via l'intermédiaire du chef de projet.

Après remontage et mise en service des machines, il est fréquent de rencontrer des problèmes liés à l'expédition. (Pièces manquantes, réglages modifiés, bâtiment ne répondant pas aux spécifications demandées, etc.). C'est ici que les échanges se compliquent. Le personnel envoyé en mission à l'étranger (parfois jusqu'à 6h de décalage horaire), n'ont pas toujours accès à un ordinateur ou à internet. C'est le chef de projet qui les contacte en personne et ce en fonction de la technologie disponible. Les supports utilisés sont les suivants : Outlook, WhatsApp, GSM (appels) ou encore Skype. Toutes les données échangées pendant ces discussions sont liées à ces applications et ne sont pas facilement transférables aux services concernés en cas de problème. Un rapport de mission, spécifique à chaque machine, doit être établi chaque fin de semaine par les intervenants chez le client. La multiplicité des projets fait que le chef de projet, aujourd'hui seul chez NLC, reçoit quantité de mails et doit les transférer dans les services concernés pour solutionner les problèmes.

À la fin du projet, lorsque le client a signé l'acceptation finale des produits, le chef de projet organise la revue de fin de mise en route. Cette réunion a pour but de faire le point sur tous les problèmes rencontrés et dégager des propositions de solution et d'amélioration pour les projets futurs.

Situation département projet :

- **Interactions** : Le département projet communique avec le bureau d'étude, le SAV, le service planification/expédition et bien entendu avec les clients.
- **Programmes utilisés** : La communication se fait essentiellement par mail à l'aide d'Outlook ou pour les missions à l'étranger via WhatsApp et appels téléphoniques. Les réunions à distance seront organisées sur Skype. Le chef de projet organise actuellement son travail avec des fichiers Excel de suivi personnels enregistrés sur son ordinateur local.

3.2.5. Service après-vente

Le service après-vente (SAV) va être sollicité à n'importe quel moment par les clients dont le processus de vente est terminé. Ce qui veut dire que les machines sont réceptionnées, la facturation est faite et aucune démarche n'est en suspens. La demande survient suite à une casse ou un remplacement de pièce d'usure. Cette demande arrive par mail ou par téléphone au service après-vente. Il n'est pas toujours facile de déterminer directement les pièces machine concernées lorsqu'il s'agit d'un assemblage complexe. C'est pourquoi le service SAV mène une enquête au sein du bureau d'étude afin de déterminer la liste de pièces exacte à remplacer. Lorsque la liste est établie, elle est envoyée (souvent de manière manuscrite) au service expédition qui rédige une ébauche de l'offre. Il reste maintenant à demander au service achat de budgétiser les pièces. Il est parfois possible de donner un prix directement lorsqu'il s'agit de pièces de commerce ou de pièces usinées commandées récemment. Cependant, lorsqu'il s'agit de pièces mécaniques usinées de longue date, il convient de réaliser un nouvel appel d'offre. Selon la conjoncture actuelle, les prix évoluent très vite. La liste entre donc dans le processus achat et est complétée de nouveau de façon manuscrite et renvoyée au service expédition pour finaliser l'offre officielle. Offre qui est soumise au client par l'intermédiaire du SAV.

S'il y a acceptation de l'offre, le service expédition reprend le document manuscrit et doit encoder toutes les données dans l'ERP afin de réaliser la nomenclature de pièces à commander. La nomenclature est renvoyée au bureau d'étude qui va faire le lancement qui se passe de manière classique.

Il existe également des offres concernant de l'assistance sur site. Le principe reste le même concernant la consultation du bureau d'étude afin d'estimer le nombre d'heures. Mais le service achat ne sera pas impacté.

Situation du service

- **Interactions** : Les échanges se font bien entendu avec les clients mais également avec le service planification/expédition, le département projet et le BE.
- **Programmes utilisés** : Outlook pour les échanges avec les clients et l'ERP pour la gestion des listes de pièces à commander.

3.2.6. Synthèse

Ce point propose une synthèse de toutes les solutions informatiques utilisées chez NLC, leurs interactions entre elles ainsi que les acteurs gravitant autour d'un projet.

ERP :

L'ERP est le programme qui centralise toutes les données, les traite, les organise et établit des liens afin de permettre une traçabilité au sein de chaque projet en cours ou passé. Le service comptabilité utilise également ce logiciel pour la facturation et pour traiter toutes les données liées aux projets spécifiques. Ce programme comprend le suivi des commandes, la gestion des stocks, la gestion financière, le pointage et bien d'autres solutions spécifiques à chaque service. On peut dire que cet outil est bien valorisé malgré le fait que certains programmes spécifiques ne communiquent pas encore avec la nouvelle solution déployée récemment.

PlanningForce :

PlanningForce est un logiciel de planification puissant qui permet de planifier les projets futurs de façon dynamique. En effet, il croise tous les facteurs gravitant autour d'un projet afin d'en proposer une solution optimale. Il intègre des notions telles que les ressources humaines, la planification, le taux d'occupation du personnel des différents services, les dates butoirs des projets, les données financières, etc. Son seul inconvénient est qu'il ne communique avec aucune autre solution et est accessible uniquement par un seul utilisateur à la fois.

Outlook :

Outlook reprend la boîte mail et l'organisation des réunions qui intègre la disponibilité des travailleurs et des salles de réunion. Ce programme est le point central de toutes les interactions entre les acteurs d'un processus NLC. Ce logiciel de communication n'est pas intégré dans les autres applications et ne permet pas de gestion documentaire. Toutes les pièces jointes doivent être téléchargées, éventuellement transformées et réintégréées aux endroits dédiés en fonction du type de données.

Excel :

La plupart des programmes de la suite Office sont exploités (Word, Power Point, etc.). Cependant Excel est utilisé comme intermédiaire afin de traiter les données pour les intégrer dans l'ERP.

CRM :

Cette solution n'a pas été prise en compte dans les points précédents mais nous allons tout de même l'expliquer dans ce point car elle représente un facteur nécessaire pour établir le bilan de l'interopérabilité de NLC. Chaque département précédemment cité produit quantité de données officielles sous forme de PDF, documents Word, Excel, PowerPoint, etc. Ces données doivent pouvoir

être consultées par l'ensemble des autres acteurs en fonction de leurs rôles et leurs responsabilités. NLC dispose d'un logiciel de gestion documentaire dans lequel sont stockées toutes ces données. Les retours des interviews réalisées font ressortir la problématique suivante : la recherche et l'encodage dans cette solution informatique est fastidieuse et par conséquent contre-productive. Cette problématique force les acteurs à garder certains documents en local pour contourner la procédure et gagner du temps. Il n'est pas rare de voir les acteurs préférer leur gestion documentaire locale ou leur boîte mail plutôt que de retourner dans la solution CRM. Cette observation est importante à relever car la majeure partie des données échangées au niveau du département projet sont des documents similaires qui devraient être stockées dans cette solution. Cette accumulation ne facilite en aucun cas la tâche du chef de projet.

SRM - PDM :

Utilisé par le service achat, ce programme communique avec une base de données enregistrée sur le serveur local. Les fournisseurs peuvent aller chercher les plans et les STEP dont ils ont besoin pour mener à bien la fabrication des pièces mécaniques. Les fichiers sont générés automatiquement par le PDM utilisé par le BE.

Autres :

Des outils comme WhatsApp et Skype sont utilisés par les chefs de projet afin de mener à bien la communication avec les techniciens en mission à l'étranger.

3.3. Interopérabilité

Nous avons vu que les flux d'informations entre les divers départements sont assez importants et bien que la taille de la société pourrait impliquer une communication directe et flexible, de nombreux outils informatiques sont mis en place pour faire converger les projets vers la réussite.

NLC, étant une PME, présente de nombreux outils adaptés à tout type de tâche. Bien que ne communiquant pas tous entre eux, des solutions ont été mises au point afin de faciliter le travail de retranscription des données (Macros Excel VBA). Notons également que la société vient de migrer vers une nouvelle solution ERP bien plus complète et présentant de nombreux outils permettant d'adapter la solution au travail réalisé en interne. Les anciens spécifiques développés fonctionnent toujours mais manquent d'interopérabilité. En effet, de nombreuses tâches, notamment au service expédition et au SAV, doivent se faire manuellement, les spécifiques utilisés ne communiquent pas entre eux. Il y a donc une piste d'amélioration à ce niveau mais ce n'est pas le point critique.

En regardant le schéma du département projet, nous pouvons comprendre facilement qu'il existe un monde entre ce département et les autres. Toutes les données circulent par mail est la gestion se fait via des fichiers Excel personnels ne communiquant aucunement avec le reste de la société. Le chef de projet étant actuellement seul pour de nombreux projets à l'international, le manque se fait cruellement sentir. Entre les missions à l'étranger, les suivis de mission sur divers sites de clients et le travail de support avec tous les autres services, la gestion des données entache fortement le bon déroulement du travail réalisé.

La situation NLC permet de confirmer ce que nous apprend la théorie sur la notion d'interopérabilité et les PME. Les solutions sont implémentées au fur et à mesure selon les besoins et ne communiquent pas spécialement entre elles, les soucis de communication sont solutionnés de façon « amélioration continue », au cas par cas, « quand on a le temps et le budget ». Il apparaît donc un nœud au niveau du département projet car le ralentissement des tâches opérationnelles peut être ressenti par la clientèle et impacter l'image de marque de NLC. Pour la partie militaire, l'entreprise a longtemps joui d'une période faste amenée par ce domaine. N'étant plus le cas aujourd'hui, la société a tout intérêt à travailler sur cette notion d'interopérabilité afin d'optimiser ses processus projet et délivrer une expérience client défiant toute concurrence.

3.3.1. Sources d'interopérabilité

Concernant les sources d'interopérabilité, nous retrouvons deux catégories. Des problèmes conceptuels et des problèmes technologiques.

- **Problèmes conceptuels** : Liés à la syntaxique et sémantique de l'information à échanger, nous les retrouvons lorsqu'il faut faire communiquer l'ERP avec les autres programmes. Actuellement, la méthode la plus utilisée est de convertir les données dans un fichier Excel à

l'aide d'une macro et de les réinsérer dans l'ERP. Cette étape n'étant pas toujours complètement automatisée, la marge d'erreur lors du transfert est bien présente. Il n'est pas rare de devoir modifier des documents après traitement afin qu'ils soient compatibles à 100% avec l'ERP.

- **Problèmes technologiques** : La diversification des outils utilisés dans les départements parle d'elle-même pour confirmer cette hypothèse. C'est d'ailleurs pourquoi des solutions de transfert ont été conçues par la société pour les différentes interactions.

3.3.2. Niveaux d'interopérabilité

La société NLC présente 3 niveaux d'interopérabilité :

- **Interopérabilité des processus** : Certains processus comme le suivi des pièces en cours de commande, la métrologie ou encore la production sont bien interconnectés et avancent ensemble afin de converger vers un même objectif. Les solutions apportées sont efficaces. Bien que certains points soient critiquables, la gestion des différents processus NLC est bien ficelée. Le seul point noir dans tous les départements se situe au niveau du département projet où aucune solution n'est mise en place pour réaliser le suivi et la gestion des données transitant entre les clients et la société.
- **Interopérabilité des services** : Il règne au sein de la société une certaine interopérabilité des services. Des solutions sont mises en place afin de faciliter les échanges mais le travail pourrait être poussé plus loin encore. Bien des situations présentent encore des problèmes de ce niveau.
- **Interopérabilité des données** : Nous retrouvons cette notion dans la mise en place des macros Excel VBA qui permettent l'échange des données des différents programmes et solutions NLC vers l'ERP.

Concernant les approches, il n'y a pas de standardisation au niveau de la société. Plusieurs applications communiquent entre elles mais certains programmes nécessitent des modifications syntaxiques et d'autres des modifications sémantiques. Nous retrouvons les trois approches diffusées dans le processus projet.

3.4. Concept PME

La théorie nous apprend que les PME peuvent développer une organisation interne différente de ce que présente la théorie classique spécifique des PME. Chez NLC, la société présente, selon les définitions de Torres et Julien (Torres & Julien, 2005), une dénaturation de par la globalisation des activités.

3.4.1. Dénaturation par la globalisation des activités

NLC exporte la quasi-totalité (99%) de sa production dans le monde entier. Les délais de livraison de produits NLC dépassent couramment l'année dans la majorité des cas. Le mode de gestion est donc fortement impacté par cette notion de distance et de processus long terme. Cependant, la distance n'est pas l'unique raison de la longueur des délais. NLC propose des machines-outils de production sur mesure. Chaque contrat nécessite son lot d'heures de design en BE et de mise au point en atelier. De plus, les pièces mécaniques étant sous-traitées et non usinées sur place, le délai de livraison de pièces détachées est en général de 3 mois. Selon ces critères, nous pouvons émettre l'hypothèse que NLC présente une dénaturation par la globalisation car tous ces aspects vont à l'encontre de la PME classique qui jouit d'une élasticité et d'une capacité de décision rapide.

3.4.1. Dénaturation par l'interdépendance organisationnelle

La question de l'interdépendance organisationnelle se pose. Le nombre de travailleurs entre 2015 et 2020 est relativement stable. 87 personnes travaillaient chez NLC en 2015 contre 88 en 2020. Il y a eu un pic de 96 personnes en 2019, avant la crise COVID-19. En regardant le bilan de la société, le chiffre d'affaire passe de 30 millions d'euros à 37 millions d'euros en 5 ans. Le bénéfice quant à lui passe d'un peu plus de 3 millions d'euros à 11 millions d'euros. Le chiffre d'affaire, également en augmentation, démarre de 23 millions d'euros à 35 millions d'euros en 2019. Il n'y a pas de volonté explicite de la direction de limiter son personnel afin de ne pas passer la barre des 100 personnes, seuil qui entraînerait des modifications organisationnelles. Cependant, le poids du carnet de commandes ne cesse d'augmenter. Les prochaines années seront donc décisives pour répondre à cette question. Est-ce que la sous-traitance sera de mise ou est-ce que NLC va avoir recours à un processus d'embauche ?

Reprenons maintenant le tableau caractérisant une anti-PME et ajoutons une colonne « cas NLC » :

L'anti-PME	Cas NLC
Petite taille	Oui
Décentralisation de la gestion	Oui
Forte spécialisation	Moyennement
Systèmes d'information formels et complexes	Oui
Stratégie explicite et à long terme	Oui
Marché mondial	Oui

Tableau 6 : Anti-PME, cas NLC

Cette dénaturation peut expliquer l'utilisation d'outils performants comme l'ERP, le PDM ou encore le CRM. Il y a certes des solutions différentes pour chaque département mais comme nous avons pu le voir

au point précédent, il y a une volonté d'homogénéisation. Nous pouvons également approcher la définition de Kraaijenbrink (Kraaijenbrink J., 2006). Cependant, c'était peut-être une réalité par le passé mais nous avons pu voir que la stratégie change et que la volonté d'unifier toutes les solutions liées à l'ERP est présente, d'autant plus avec la nouvelle solution ERP implémentée récemment. Un programmeur a d'ailleurs été engagé dernièrement pour travailler sur les solutions ERP.

3.5. Modèle organisationnel

Nous allons écarter l'atelier de production de cette partie de l'étude. Les caractéristiques organisationnelles ne sont pas les mêmes entre ce département et les autres départements de la société. De plus, nous avons focalisé notre analyse de processus sur le département projet qui n'a, chez NLC, pratiquement aucun lien avec la production.

L'organigramme (placé en annexe 3) de la société présente une organisation très horizontale. En effet, la société compte de nombreux départements situés juste en dessous de la direction générale et comptant pas ou peu de subdivisions. On pourrait s'attendre à une organisation avec une certaine répartition des pouvoirs. La suite de l'analyse nous permettra de confirmer ou d'infirmer cette hypothèse.

La division du travail est horizontale et faible. Le travail exécuté présente de nombreuses tâches variées avec beaucoup de polyvalence. La division verticale est faible également. Nous sommes donc dans une organisation axée sur l'élargissement et l'enrichissement. Le travail effectué est polyvalent, les opérateurs ont une grande capacité d'autonomie et de responsabilisation.

La coordination du travail se fait par la standardisation des qualifications est de mise chez NLC. On ne standardise pas le travail et les résultats, chaque acteur organise sa façon de travailler comme il l'entend. Ils jouissent d'une autonomie certaine.

NLC présente une différenciation inter-unités horizontale forte. Il y a de nombreux services différents et peu d'échelons hiérarchiques.

Concernant les liaisons inter-unités, il existe un comité permanent qui se réunit pour prendre les décisions. Ce comité est constitué de tous les responsables de chaque service/département. Il y a également présence d'une certaine formalisation de par la création d'indicateurs de performance. Ces derniers sont générés et analysés par la norme ISO 9001¹⁶.

Chez NLC, le processus décisionnel présente une décentralisation contrôlée. Les décisions stratégiques sont centralisées au comité de direction et les décisions managériales et opératoires sont dans les mains des différents départements/services.

¹⁶ ISO 9001 : norme définissant des critères permettant de contrôler la mise en place d'un management de qualité

De par la standardisation des qualifications, les opérateurs ont beaucoup de pouvoir au sein de l'entreprise. Cette caractéristique confirme les points précédents en termes d'autonomie et de responsabilité des opérateurs.

Les buts de NLC peuvent être qualifiés de mission. La société est soucieuse de proposer des produits sur mesure en fonction des volontés de ses clients.

Le marché est longtemps resté non hostile compte tenu du peu de concurrence dans le domaine. Cependant, attention au contexte et à une future hostilité qui se profile. Le marché est également complexe, c'est pourquoi NLC dispose d'opérateurs qualifiés. Le marché est ensuite qualifié d'instable, la dépendance de licence d'exportation ne facilite pas la tâche. L'hétérogénéité de la société est appuyée par ce besoin de personnalisation des produits finis pour les clients.

Construisons le tableau récapitulatif suivant :

Division du travail	Division horizontale faible. Division verticale faible
Mécanismes de coordination	Standardisation des résultats et des procédés. Légère supervision directe pour l'atelier
Différenciation inter-unités	(Verticale faible) Horizontale forte
Liaisons inter-unités	Comité permanent et performance
Concentration du pouvoir	Contrôle bureaucratique dominant
Centralisation du processus décisionnel	Décentralisation contrôlée
Buts prioritaires	Buts de système / mission
Caractéristiques du marché	Instable, complexe, non hostile (à tendance hostile), et hétérogène

Tableau 7 : Tableau récapitulatif - Modèle organisationnel

En reprenant le tableau de l'annexe 1, nous pouvons conclure que NLC présente une configuration organisationnelle hybride entre la configuration professionnelle et adhocratique. La base de ces systèmes est la présence d'un personnel hautement qualifié et autonome. Il conviendra de prendre cette notion en compte pour l'implémentation de la solution. En effet, cette autonomie et liberté d'action peut entraver la mise en place d'une formalisation des tâches exécutées.

Nous pouvons également nous poser la question d'un éventuel retournement de la société motivé par la concurrence grandissante, la demande d'innovation de plus en plus forte et l'apparition de formalisations comme la norme ISO 9001.

3.6. Conclusion préalable et motivations pour la suite de l'étude

La société NLC présente une certaine globalité dans la stratégie d'entreprise en terme de gestion des données. Certes NLC est une PME, mais une PME qui a l'ambition de ses moyens. Presque tous les départements de la société fonctionnent avec des solutions informatiques puissantes et adaptées aux différentes tâches imposées par le processus projet. Une certaine interopérabilité est de mise au travers de tous ces logiciels. Il est clair que quelques points sont à améliorer dans certains départements (expédition et SAV), mais le point noir de cette implémentation d'outils de gestion de données est sans aucun doute le département projet. Ce dernier n'est pas en adéquation avec le reste de la société.

Nous avons pu remarquer que le département projet fonctionne en collaboration avec les autres départements de la société. Le chef de projet est l'unique intermédiaire entre la société et le client. Il va chercher les informations dont il a besoin au travers des différents services de NLC et à l'inverse, va servir de puits d'informations pour tous les besoins des autres services. Cet aspect collaboratif est important pour la suite des recherches. Nous avons pu voir précédemment que les départements de la société disposent d'une certaine flexibilité et doivent tous gérer leur planning, leur budget respectif, les ressources, les risques, etc. Dans certains modèles d'entreprise, c'est le chef de projet qui s'occupe d'analyser et monitorer toutes ces tâches. Chez NLC, le planning général est établi par le service planification à l'aide du programme PlanningForce. C'est ce dernier qui va imposer les jalons principaux d'un projet et ce sera au chef de projet de s'imposer des jalons intermédiaires pour ses tâches personnelles.

Il est évident, suite à la première partie de ce travail, qu'il convient de schématiser plus en détail le processus de gestion de projet au regard de la société NLC. De la sorte, il sera possible de proposer une solution adaptée à ce type de gestion. Raymond et Bergeron ont élaboré un travail présentant l'impact de l'implémentation de systèmes de gestion de projet sur les chefs de projet et le succès des projets entrepris (Louis Raymond, 2007), travail édité par l'organisme Elsevier¹⁷. Tout d'abord, nous apprenons que 75% des projets gérés à l'aide de solutions informatiques réussissent et 75% des projets non gérés à l'aide de ces systèmes n'aboutissent pas. Ensuite, à l'issue de leur travail, ils sont à même de prouver que l'utilisation d'outils informatisés ont un réel impact sur le chef de projet mais également sur le rendement global du projet en lui-même.

La suite de ce travail va être construite comme suit. Tout d'abord une revue de littérature axée sur la gestion de projet et le travail collaboratif. Ensuite, une analyse plus poussée du fonctionnement du département projet sera proposée afin de faire ressortir les caractéristiques à prendre en compte pour comparer différentes solutions potentielles.

¹⁷ Elsevier : Groupe éditorial spécialisé dans la littérature scientifique.

4. Revue de littérature axée problématique projet

4.1. Gestion de projet

NLC présente une gestion de projet bien cadrée avec une répartition de toutes les tâches et des responsabilités dans les divers départements de la société. La recherche suivante est donc centrée sur la gestion de la communication au sein même du département projet. Il est évident que le travail du gestionnaire de projet chez NLC ne se raccroche pas à tous les étapes théoriques détaillés dans des livres de référence comme le « Project Management Body Of Knowledge (PMBOK) » développé par le PMI¹⁸ (PMI, 2013).

Cette gestion de la communication apparaît dans plusieurs étapes du flux de gestion de projet proposé par le PMI. Ces différentes étapes reprennent le démarrage, la planification, l'exécution, la surveillance et maîtrise et enfin la clôture. Dans ces étapes sont réparties dix thématiques : intégration, périmètre, parties prenantes, échéancier, coûts, qualité, ressources, approvisionnements, risques et communication. On retrouve la gestion de la communication dans les phases de planification, de surveillance et maîtrise et enfin dans l'exécution. Les étapes détaillées dans le PMBOK peuvent s'apparenter à un cycle appelé cycle de vie du projet. Ce cycle est spécifique à chaque type de projet et d'entreprise. Dans le tableau suivant, nous pouvons voir la caractérisation du cycle de vie des différents types de projets en fonction de certains critères.

Predictive	Iterative	Incremental	Agile
Requirements are defined up-front before development begins	Requirements can be elaborated at periodic intervals during delivery	Requirements are elaborated frequently during delivery	
Deliver plans for the eventual deliverable. Then deliver only a single final product at end of project timeline	Delivery can be divided into subsets of the overall product	Delivery occurs frequently with customer-valued subsets of the overall product	
Change is constrained as much as possible	Change is incorporated at periodic intervals	Change is incorporated in real-time during delivery	
Key stakeholders are involved at specific milestones	Key stakeholders are regularly involved	Key stakeholders are continuously involved	
Risk and cost are controlled by detailed planning of mostly knowable considerations	Risk and cost are controlled by progressively elaborating the plans with new information	Risk and cost are controlled as requirements and constraints emerge	

Tableau 8 : Project Life Cycle Continuum (PMI, 2013)

En fonction du type de cycle de vie apparenté, il est plus aisé de concevoir une modélisation de processus projet qui correspond à cette notion.

¹⁸ Project Management Institute

4.2. Gestion de projet collaborative

Leitzelman et al. (Leitzelman Mylene, 2018) nous apprennent dans leur rapport de colloque, dans lequel nous nous concentrerons uniquement sur les graphiques de leur étude chiffrée, que dans les années 90, il y a eu un mouvement de recherche sur la TCAO (Travail Collaboratif Assisté par Ordinateur) et plus précisément sur le développement d'outils TCAO. Cette recherche était principalement constituée d'ouvrages reprenant les aspects théoriques préalables pour la conception de systèmes. Cette théorisation semble passée de date aujourd'hui. En effet, le TCAO est devenu un incontournable en entreprise et de nombreuses sociétés privées ont commencé à développer des outils adaptatifs. Le marché regorge de solutions informatiques collaboratives. La recherche se concentrera donc sur la comparaison de plateformes collaboratives existantes à sélectionner en fonction de la nature du travail à réaliser.

4.3. Méthodologie de recherche de la solution

De nombreux travaux, théoriques ou de type « étude de cas » se concentrent sur l'implémentation de ce type de solution. Que ce soit pour des PME, des grandes entreprises, dans le milieu technique ou encore médical, il existe quantité de rapports d'implémentation avec des méthodologies bien spécifiques.

Binder, dans son livre « Global Project Management » (Binder, 2007), définit la gestion de projet collaborative comme étant une sous-catégorie des solutions de gestion de projet globales. Il reprend dans les données communiquées tout au long d'un projet les notions de plan stratégique, planification, risques, inconnues et coûts. Il propose ensuite une méthodologie basée sur l'analyse de la solution existante afin d'en déceler les faiblesses pour pouvoir orienter la nouvelle solution. Cette étude est orientée pour des grandes entreprises internationales. Reprenons les six premiers points :

1. Définition des objectifs principaux,
2. Analyser et modéliser tous les types de projets impliquant de manière représentative toutes les implantations de la société et de ce fait, toutes les données échangées,
3. Classer les données en trois catégories : Obligatoires, bénéfiques, optionnelles,
4. Identifier les objets principaux qui vont initier des alertes et qui requièrent des actions de la part des différents acteurs,
5. Comparer plusieurs solutions et pour chaque, identifier les critères complètement ou partiellement disponibles,

Compte tenu du fonctionnement de la société NLC, nous allons reprendre toutes ces étapes en modifiant la deuxième : « Analyser et modéliser tous les types de projets impliquant de manière représentative tous les départements de la société et de ce fait, toutes les données échangées ».

5. Partie empirique solution informatique

5.1. Gestion de projet

Chez NLC, le projet présente un cycle de vie qui s'apparente à un modèle prédictif. Les conditions du contrat sont toutes négociées en amont et ne changent pas pendant tout le déroulement du projet (à l'exception des projets qui démarrent de manière anticipée comme expliqué dans le chapitre précédent). Toutes les étapes et échéances du projet sont déterminées à l'avance à l'aide du logiciel PlanningForce. La modification de celles-ci sera alors évitée au maximum. Cette notion est importante car nous allons pouvoir, par la suite, séquencer le processus projet de façon chronologique.

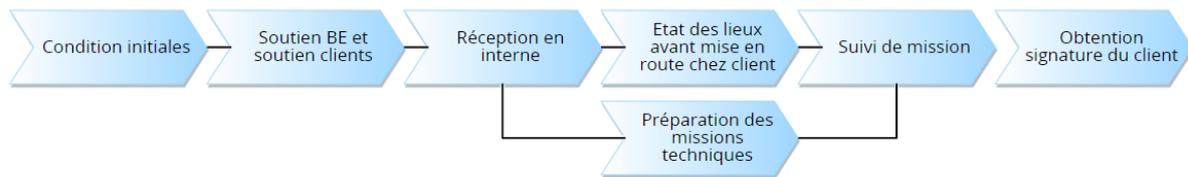


Figure 5 : Processus gestion de projet prédictif

5.2. Méthodologie

5.2.1. Définition des objectifs principaux

Nous avons pu constater dans le point précédent que le chef de projet devait gérer quantité de flux d'informations entre les clients et les acteurs NLC. Actuellement cette gestion est faite principalement à l'aide de la boîte mail Outlook et d'un fichier Excel personnel enregistré en local. Il n'y a aucune communication automatisée établie entre les programmes, les services/départements de NLC et les clients. L'objectif principal sera donc de proposer une solution collaborative impliquant tous les acteurs de façon dynamique et contrôlée.

5.2.2. Analyse du processus projet

Sur base des projets passés, de la documentation disponible en interne et d'une analyse réalisée sur base d'interviews, il nous est possible de proposer une synthèse détaillée des différents acteurs impliqués et des programmes/solutions utilisés actuellement.

Rôles du responsable projet

Les tâches du chef de projet peuvent être reprises comme étant une succession d'étapes permettant la réussite d'un projet. Ces différentes tâches nous viennent de la description de fonction réalisée par la société NLC « Responsable projet ». Voici un tableau reprenant ces tâches, les documents connexes et les canaux de communication utilisés.

Dès la signature du contrat de vente :

Tâche	Document(s)/ donnée(s) nécessaire(s)	Document(s) / donnée(s) généré(s)	Canal (Canaux) / Localisation
Préparation de la réunion de mise à plat du contrat. Cette réunion a pour but d'analyser le contrat signé avec le directeur général, le vendeur, l'atelier, les achats, le planning, l'assurance qualité et bien entendu le responsable projet	Contrat de vente PAQ 9 ¹⁹	FT 12 ²⁰ FT 13-8	CRM – Onglet 01 – Assurance qualité
Approuver les bons de fabrication émis par la secrétaire du « Bureau de Gestion de Projet » qui seront également approuvés par le directeur commercial	Bons de fabrication PAQ 5	FT 2	Département Projet (local : gestion contrat)
Traiter les questions soulevées par les différents services NLC	Tous les documents disponibles		Outlook et téléphone pour la communication
Donner au BE les indications nécessaires à l'édition des plans d'éléments (produit fini)	Data sheet machine		Outlook
Mise en fabrication des pièces nécessaires via le BE par une « Demande du BP de mise en fabrication par le BE »	Liste des pièces par le BE PAQ 26	FT 71 rev.1	Outlook
Vérifier la correspondance desancements en fabrication avec le bon de fabrication et par rapport au contrat, via l'intermédiaire d'une « Revue de Lancement »	FT 2		ERP Département Projet (local : gestion contrat)
Suivi des modifications contractuelles en provenance du client	PAQ 3 FT 52	FT 52	Outlook
Participer à la réception interne afin de s'assurer que toutes les conditions seront remplies pour la réception par le client avant expédition	Contrat de vente FT 38	FT 38	CRM – Onglet 01 – Assurance qualité

¹⁹ PAQ : Procédures Assurance Qualité

²⁰ FT : Fiche de travail. Ces fiches standardisées sont à suivre pour diverses étapes d'un processus NLC.

Organiser la visite des réceptionnaires du Client et suivre le bon déroulement de la réception avant expédition	FT 48	Documents de voyage	Outlook
Organiser la visite des stagiaires du Client et requérir la participation des services concernés par le stage.	FT 48	Documents de voyage	Outlook
Répondre au Client sur tout point relatif au suivi technique du projet. Toute implication financière reste du ressort du Directeur Commercial	PAQ 15 rév.3	FT 16/1	Dossier partagé dans le serveur + Outlook
Inspection composants machines/équipement soumis à spécification. Vérification des éléments ou matières premières livrés par les Clients. Produits chimiques et matériel laboratoire	PAQ 17 rév.5		Outlook
Echantillonnage des éléments en provenance des fournisseurs ou du client	PAQ 30 bis		Outlook

Après expédition des produits (machines) :

Tâche	Document(s)/ donnée(s) nécessaire(s)	Document(s) généré(s)	Canal (Canaux) / Localisation
Vérifier, avec l'aide éventuelle de l'assistant projet, que le site d'installation des machines est conforme aux exigences des plans d'implantation NLC et ce, avant l'envoi des techniciens	Plan d'implantation		Serveur local alimenté par le BE
Préparer les missions techniques à effectuer chez le Client avec le Chef d'Atelier, et parfois le BE et le Responsable Logistique en fonction de la taille et de la complexité du projet		FT 47 rev.8	CRM - Onglet 06 - Assistance Technique S/site
Rédiger les ordres de mission des techniciens avec un objectif de fin de mission.		FT 47 rev.8	CRM - Onglet 06 - Assistance Technique S/site

S'occuper de la logistique des ressources sur site du client			Outlook, téléphone, mission
S'assurer, via la Gestionnaire Voyages, que les vols, hôtels, voitures de location, etc. sont réservés	FT 48	Documents de voyage	Outlook
Assurer une présence de coordination sur le site du client durant les différentes phases d'installation, de démarrage et de réception. Assurer le suivi des rapports de mission		FT 73 rev.5	CRM - Onglet 06 - Assistance Technique S/site

Réunions organisées par le chef de projet :

Tâche	Document(s)/ donnée(s) nécessaire(s)	Document(s) généré(s)	Canal (Canaux) / Localisation
Réunion d'analyse du contrat chez NLC (Mise à plat)	Contrat signé	Rapport réunion	Outlook
Kick-Off meeting	Contrat signé	Rapport réunion	Outlook
Réunion de préparation de mission		FT 47 rev.8	CRM - Onglet 06 - Assistance Technique S/site
Revue de fin de mise en route		Rapport réunion	Outlook
Réunion de suivi technique chez NLC (notamment réunion de retour de mission).	FT 73		CRM - Onglet 06 - Assistance Technique S/site

Documents à disposition dès la signature du contrat de vente :

- Copie du contrat,
- Copie du planning général,
- Copie des bons de fabrication,
- Tableau de suivi du budget relatif au contrat.

Récapitulatif des solutions actuelles

Les tableaux précédents reprennent de nombreuses données stockées dans des serveurs et solutions différentes. Reprenons les solutions afin d'expliquer leurs caractéristiques :

- CRM : Ce qu'on appelle le CRM ici est en fait une solution de gestion documentaire. Cette solution nécessite l'intermédiaire d'une personne à temps partiel pour codifier les données entrantes. Ce qui retourne des interviews réalisées dans la société est que la recherche dans l'arborescence du programme est compliquée.
- Serveur local, gestion de projet : Le serveur local – gestion de projet n'est autre qu'un serveur partagé entre les différents responsables projets et le directeur du département. Les documents entreposés ne concernent que ces acteurs.
- Outlook : Outil de communication et de planification des réunions. Comme nous avons pu le voir dans le schéma de processus projet (annexe 2), la boîte mail est beaucoup utilisée par le responsable projet. C'est le lieu de tous les échanges entre les acteurs internes et externes liés au processus.
- Téléphone : Dans la conjoncture actuelle, le smartphone est devenu un outil de communication indispensable. Chez NLC, il est fréquemment utilisé lors des missions pour communiquer avec les techniciens se trouvant à l'étranger par l'intermédiaire de l'application WhatsApp.
- ERP : Cette solution reprend tout ce qui est lié au récapitulatif d'affaire. À savoir : les bons de fabrication, les nomenclatures de pièces machines et pièces de rechange et les budgets alloués.
- Documents partagés dans le serveur NLC : De nombreux répertoires partagés se trouvent dans le serveur NLC. Leur utilisation est aléatoire et le classement l'est également. Nous y retrouvons tout type de données. Les chemins permettant de retrouver les données recherchées sont constamment envoyée par mail entre les interlocuteurs.

Dans le schéma réalisé en annexe 2, nous avons pu relever l'utilisation de ces autres solutions :

- PlanningForce : Programme utilisé par le service planification pour organiser toutes les affaires NLC. Le directeur projet l'utilise pour simple consultation et extraction des données. Ces dernières sont insérées dans le logiciel MS office.
- MS office : Utilisé pour établir les jalons intermédiaires des projets utilisés par les différents acteurs du département.
- Skype : Organisation des réunions à distance. Le programme était déjà utilisé pour le suivi des missions à l'étranger et s'est démocratisé dans les autres services avec l'apparition du télétravail suite au Covid-19.

Récapitulatif des données échangées :

- FT : Fiches de travail. Ces données sont exclusivement des documents Word et Excel.
- PAQ : Procédures Assurance Qualité. Comme pour les FT, ces documents regroupes des fichiers Word et Excel.
- Contrat de vente : Le contrat de vente est constamment consulté, c'est le référentiel de toutes les caractéristiques du projet.
- Documents de voyage : Ces documents reprennent les billets d'avion, les Visas, les logements et tous les documents administratifs nécessaires pour le bon déroulement du voyage.
- Bons de fabrication : Utilisés pour répartir le temps de travail sur les différents projets mais également pour répercuter les couts des pièces mécaniques sur les projets respectifs.
- Data Sheet machine : Reprend toutes les caractéristiques d'une machine. Elle sera utile pour le BE et pour l'acceptation du cahier des charges par le client en fin de projet.
- Nomenclature : Liste des pièces mécaniques établie par le BE. Elle peut être générée sous demande du chef de projet pour expédier des pièces urgentes sur le site client où se déroule une mission.
- Rapports de réunions / missions : Nécessaires pour le suivi des actions réalisées chez le client. Ce rapport remonte chaque fin de semaine, par mail, au chef de projet.
- E-mails : Les mails sont échangés entre le responsable projet et les acteurs internes et externes de la société. Le logiciel Outlook est la plaque tournante des données NLC. Tous les documents, FT, PAQ, rapports de réunion, modifications contractuelles, etc. Sont échangées par cette plateforme.
- Planning : Le planning est utilisé pour contrôler les jalons des différents projets.
- Modifications contractuelles : Les modifications contractuelles sont reprises sur un fichier Excel, ces données sont importantes car elles vont impacter le travail réalisé au sein du bureau d'étude.

Accessibilité :

Dans un idéal, toutes ces données doivent être accessibles de n'importe quelle plateforme (ordinateur, GSM, tablette, etc.) et de n'importe quelle localisation (Chez NLC, chez le client, chez le collaborateur qui est en télétravail, etc.).

5.2.3. Classement

Considérons un classement des données et des solutions afin de donner des degrés d'importance aux critères qui permettront la comparaison des solutions.

	Obligatoire	Bénéfique	Optionnel
Données	Contrat de vente, Bons de fabrication, data Sheet machine, nomenclatures, rapports de réunions/missions, planning	FT, PAQ, e-mails	Documents de voyage
Solutions	Serveur NLC, ERP, Outlook, Skype, MS Office	PlanningForce	CRM

Tableau 9 : Classement des données

5.2.4. Eléments stratégiques

Les éléments suivants sont considérés comme stratégiques car soit ils génèrent des alertes, soit ils requièrent des actions de la part d'un ou des acteurs du processus projet. Les alertes sont actuellement des mails reçus dans la boîte mail du responsable projet. À terme, ces éléments devront générer une notification à tous les acteurs concernés permettant de se rendre directement sur le lieu de l'information modifié ou, initiée.

- Modifications contractuelles,
- Modification planning,
- Demande client,
- Demande BE,
- Proposition documents de voyages,
- Rapport mission,
- Demande technicien en mission,

La plupart des éléments importants sont en fait générés par la suite Microsoft Office et sont partagés à l'aide de l'application Outlook. Les autres éléments nous proviennent de l'ERP, qui peut communiquer avec les autres applications moyennant l'élaboration de micro programmes spécifiques basés sur la programmation Excel-VBA.

5.2.5. Comparaisons solutions

Le tableau suivant reprend différentes solutions du marché respectant la plupart des critères de sélection déterminés :

Solution	WIMI	Microsoft Teams	Talkspirit
Critères			
Prix	9€/mois/utilisateur	10,5€/mois/utilisateur	4€/mois/utilisateur
Compatibilité suite Microsoft Office	Oui	Oui	Oui
Accessibilité toutes plateformes	Oui	Oui	Oui
Version d'essai	Oui	Oui	Oui
Planning	Oui	Oui	Oui
Compatibilité Skype	Non	Oui	Non
Compatibilité Outlook	Oui	Oui	Non

Choix des critères :

- Prix : Le prix est la donnée la plus importante en terme de choix. Il faut pouvoir budgétiser le coût global de la solution
- Compatibilité suite Microsoft Office : Tous les documents générés sortent des logiciels de la suite Office.
- Accessibilité : L'importance est de pouvoir accéder à la plateforme de n'importe quelle plateforme (ordinateur, GSM, tablette, etc.) et de n'importe quelle localisation (Chez NLC, chez le client, chez le collaborateur qui est en télétravail, etc.).
- Version d'essai : La version d'essai est primordiale pour pouvoir mettre la solution en phase de test.
- Planning : Afin d'intégrer les jalons des différents projets
- Compatibilité Skype : avantageux pour les réunions à distance
- Compatibilité Outlook : très important pour la collaboration avec le logiciel de messagerie de NLC

6. Conclusion

Dans un contexte de concurrence grandissante, la société New Lachaussée est soucieuse d'améliorer ses processus internes afin d'en répercuter une amélioration des services proposés à sa clientèle. Dans cette optique, le directeur du département projet souhaite implémenter une solution informatique permettant de faciliter le suivi durant toute la durée du processus projet. C'est dans ce cadre que s'est inscrit le présent mémoire.

Dans un premier temps, il fut indispensable de dresser le bilan de la situation actuelle de l'organisation interne de New Lachaussée. Cette analyse a été portée par des concepts théoriques en accord avec le contexte de recherche. New Lachaussée est une PME et il convient d'être critique face aux choix stratégiques de l'entreprise. L'étude ne s'est alors pas arrêtée à la définition théorique de la PME. Elle s'est notamment intéressée au concept d'anti-PME et à la théorisation selon laquelle ce type d'entreprise ne dispose pas de moyens nécessaires pour l'investissement dans des solutions informatiques de pointe. Le modèle organisationnel approché a été déterminé pour permettre la caractérisation des approches stratégiques de la société. À terme, cette première étape a également permis d'appuyer la demande du directeur projet. Effectivement, il ressort que le département projet n'est pas en adéquation avec le reste de la société. Les autres services opérationnels disposent d'outils informatiques puissants et adaptés permettant d'assurer une qualité de travail optimisée. Ces outils témoignent donc d'une certaine formalisation. Au département projet, le suivi est encore réalisé à l'aide de fichiers Excel non normalisés établis par le responsable projet sur son ordinateur personnel. Cet acteur étant le seul intermédiaire entre la clientèle et la société, la qualité de son travail se veut être irréprochable et l'utilisation d'outils performants et adaptés est d'autant plus justifiée.

Ensuite, le travail s'est orienté sur la recherche d'une solution informatique adaptée au travail du responsable projet en prenant en compte les interactions avec les autres services et les clients. Un plan d'étude a été établi au regard de ce qu'apporte la littérature sur des sujets similaires. L'étape suivante consistait à recenser tous les flux de communication et de données échangées entre le responsable projet et les acteurs internes et externes de la société. De la sorte, une synthèse reprenant tous les points d'attention pour la sélection d'outils à mettre en confrontation a pu être établie. La comparaison des solutions a permis d'établir une proposition de plusieurs programmes à mettre en phase de test.

Afin de valider le programme proposé, il est nécessaire de procéder à une simulation de fonctionnement. Sans quoi, l'implémentation pourrait se solder par un échec. La suite de cette recherche devra être orientée sur l'implémentation en tant que telle et implicitement sur la gestion du changement. L'apport d'une nouvelle solution va engendrer des réticences mais également de l'empathie. Les acteurs favorables seront alors sélectionnés pour porter le changement tout au long de la stratégie d'implémentation. Les limites de ce travail se portent aussi sur la précision des données analysées. Etant

donné qu'il n'y ait pas encore eu de simulation de fonctionnement, il est possible que certaines données et certains cas de figure n'aient pas été répertoriés. Dans la même logique, une simulation pourra mettre en avant les avantages liés à l'aspect gain de performance.

Enfin, cette étude a également permis de déceler des pistes d'amélioration futures. Suite aux interviews réalisées, une schématisation de tous les flux entre les différents départements de la société a été établie. Cette schématisation, réalisée à l'aide de la norme BPMN2.0 est tout à fait exploitable pour des futurs travaux de recherche d'amélioration dans les autres départements. Par exemple, la notion d'interopérabilité est prise en compte dans les diverses solutions actuellement en utilisation, mais il y a encore des parties de processus qui ne sont pas optimisées. Le gain en performance amenée par les outils informatiques n'est pas optimale.

7. Bibliographie

- Bélanger, Y. C.-E. (1998). *Le gouvernement américain face aux mutations de la production de défense : le cas de l'industrie des munitions*. Montréal: Centre d'études sur l'intégration et la mondialisation.
- Bill Curtis, M. I. (1992). Process Modeling. *Communications of the ACM*, Vol. 35, No.9, 75-90.
- Binder, J. (2007). *Global Project Management*. New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Commission Européenne, C. (2017). Cadre d'interopérabilité européen— Stratégie de mise en oeuvre. *COMMUNICATION DE LA COMMISSION AU PARLEMENT EUROPÉEN, AU CONSEIL, AU COMITÉ ÉCONOMIQUE ET SOCIAL EUROPÉEN ET AU COMITÉ DES RÉGIONS*. Bruxelles.
- Gorka Benguria, I. S. (2008). SME Maturity, Requirement for Interoperability. *Mertins, K., Ruggaber, R., Popplewell, K., Xu, X. (eds) Enterprise Interoperability III*, 29-40.
- ICC. (2020). *Incoterms 2020*. Récupéré sur International Chamber of Commerce: <https://iccwbo.org/resources-for-business/incoterms-rules/incoterms-2020/>
- Kraaijenbrink J., F. D. (2006). Knowledge integration by SMEs — Framework. *Knowledge Integration*, 17-28.
- Leitzelman Mylene, D. H. (2018). Système d'information de travail collaboratif assisté par ordinateur implémenté dans une UMR de recherche pluridisciplinaire et multi-sites. *VEILLE STRATEGIQUE SCIENTIFIQUE & TECHNOLOGIQUE, IRIT associé à l'UPC et la SFBA*. Toulouse.
- Louis Raymond, F. B. (2007). Project management information systems: An empirical study of their impact on project managers and project success. *International Journal of Project Management*, 213-220.
- Microsoft. (s.d.). *Microsoft - Support technique*. Récupéré sur Microsoft: <https://support.microsoft.com/fr-fr/office/langage-xml-pour-les-d%C3%A9butants-a87d234d-4c2e-4409-9cbc-45e4eb857d44>
- N. Daclin, D. C. (2008). Methodology for Enterprise Interoperability. *IFAC Proceedings Volumes*, 12873-12878.
- Olivier Lisein - HEC Liège (ULG). (2020-2021). *Cours Management des Organisations*.

- OMG. (2022). *Mission & Vision*. Récupéré sur OMG Standards Development Organization: <https://www.omg.org/index.htm>
- PMI. (2013). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge, 5th ed.* Pennsylvania: Newtown Square, Pennsylvania : Project Management Institute, Inc.
- Torres, O., & Julien, P.-A. (2005). Specificity and Denaturing of Small Business. *International Small Business Journal*, 355-377.
- Vernadat, F. (2020). Enterprise modelling : Research review and outlook. *Computers in Industry*, Volume 122.
- Wasana Bandara, G. G. (2005). Factors and measures of business process modelling : model building through a multiple case study. *European Journal of Information Systems*, 347-360.

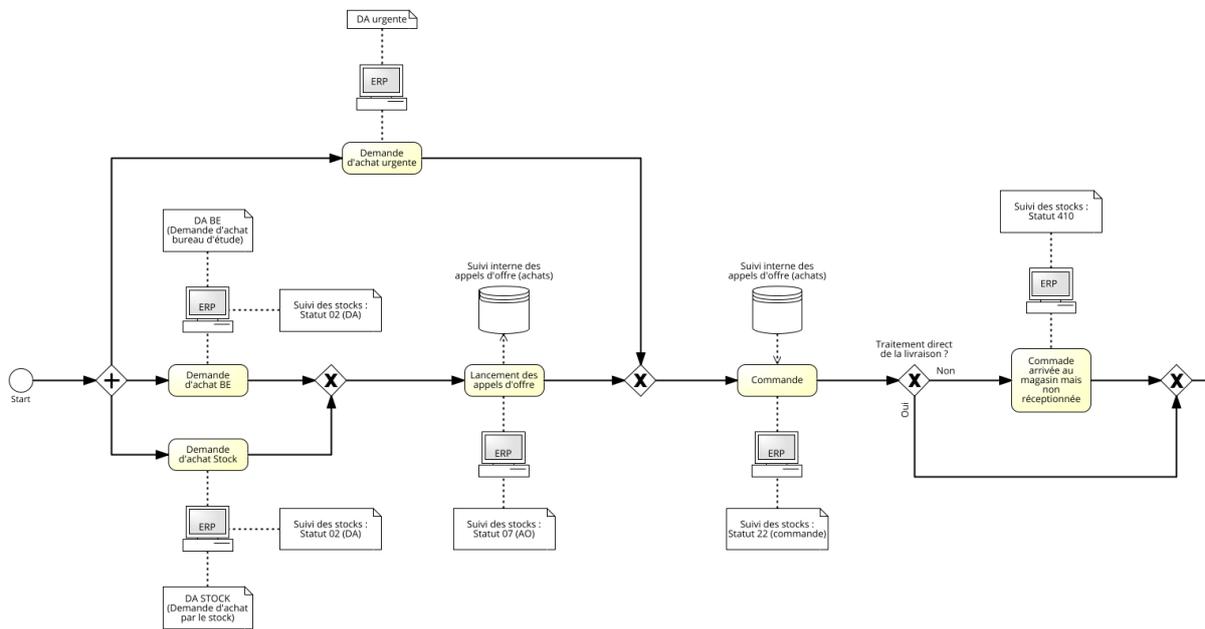
Annexes

Annexe 1 : Management des organisations tableau récapitulatif

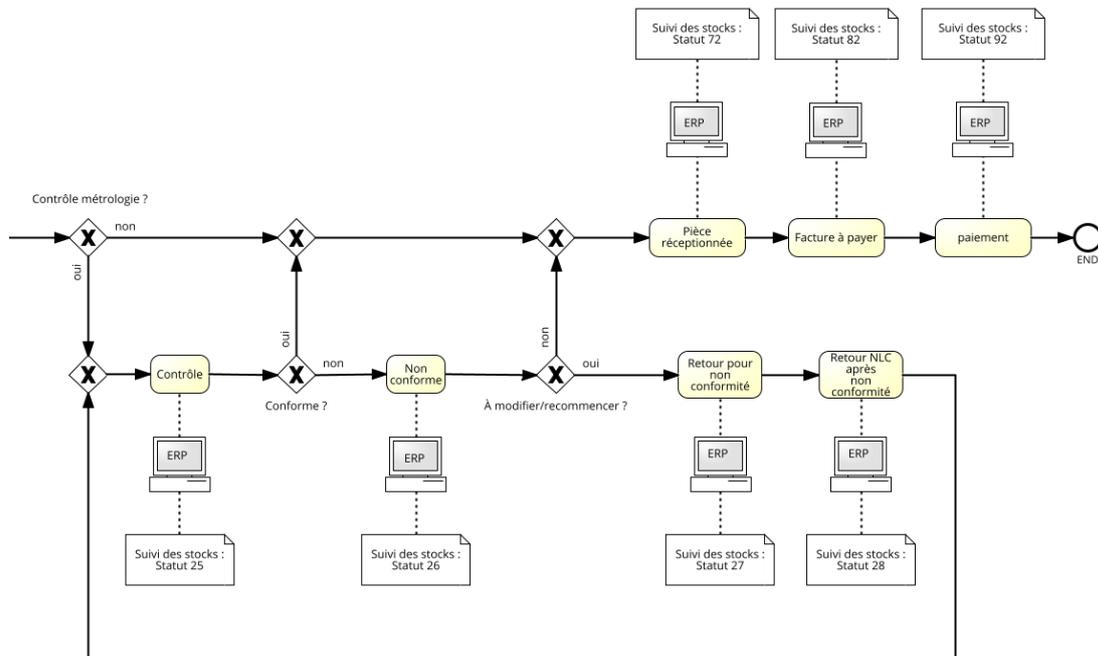
	Entrepreneuriale	Mécaniste	Missionnaire	Professionnelle	Adhocratique
Division du travail	Informelle	Verticale forte	Indéterminée	Horizontale forte	Faible
Mécanisme de coordination	Supervision directe	Standardisation des procédés/résultats	Standardisation des valeurs	Standardisation des qualifications	Ajustement mutuel
Différenciation inter-unités	Faible	Verticale forte	Horizontale forte	Horizontale forte	Horizontale forte
Mécanisme de liaison	Inexistante (pas de business unit)	Planification et contrôle	Socialisation et mobilisation	Agents de liaison et comités permanents	Groupes de projet, structure matricielle
Centralisation du pouvoir	Sommet stratégique (PDG)	Analystes	Sommet stratégique et analystes	Opérateurs qualifiés	Opérateurs qualifiés
Centralisation des prises de décisions	Forte	Forte	Intermédiaire	Faible (décentralisation)	Décentralisation contrôlée, faible pour les décisions opératoire
But prioritaire	Priorité aux buts de mission + survie	Priorité aux buts de système	Priorité aux buts de mission	Buts de mission	Priorité aux buts de mission
Caractéristique de marché	Hostile / simple	Stable / simple	Stable, complexe et non hostile	Stable et complexe	Instable, complexe, hostile et hétérogène

Annexe 2 : Modélisation BPMN NLC

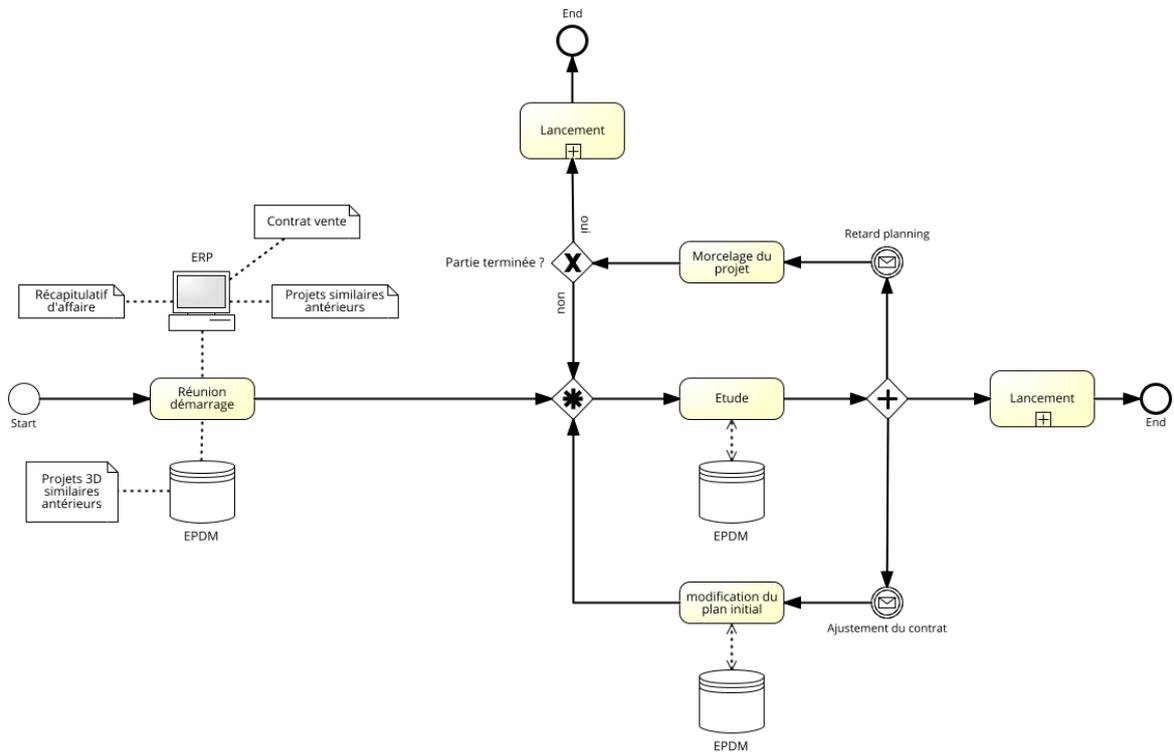
Suivi d'une commande – partie 1



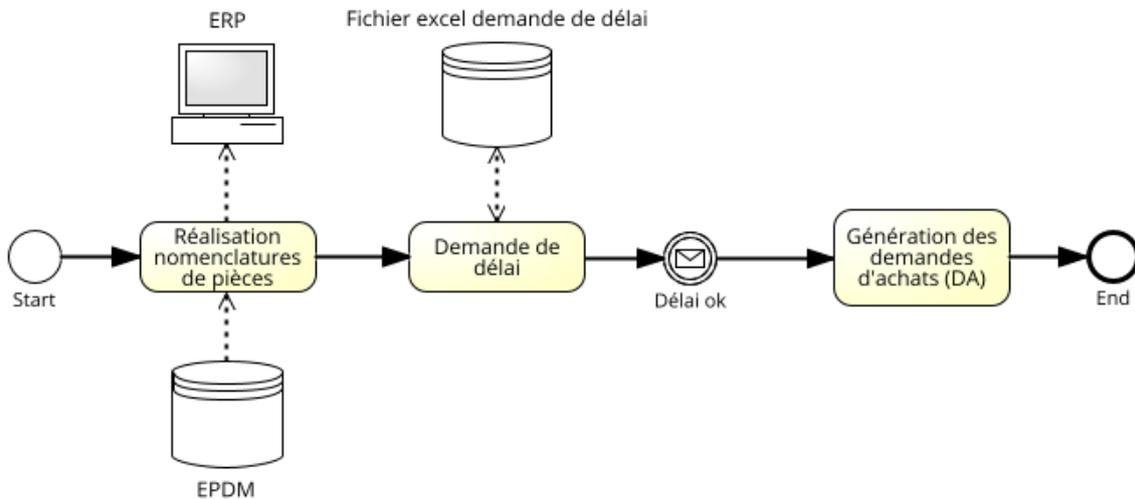
Suivi d'une commande – partie 2

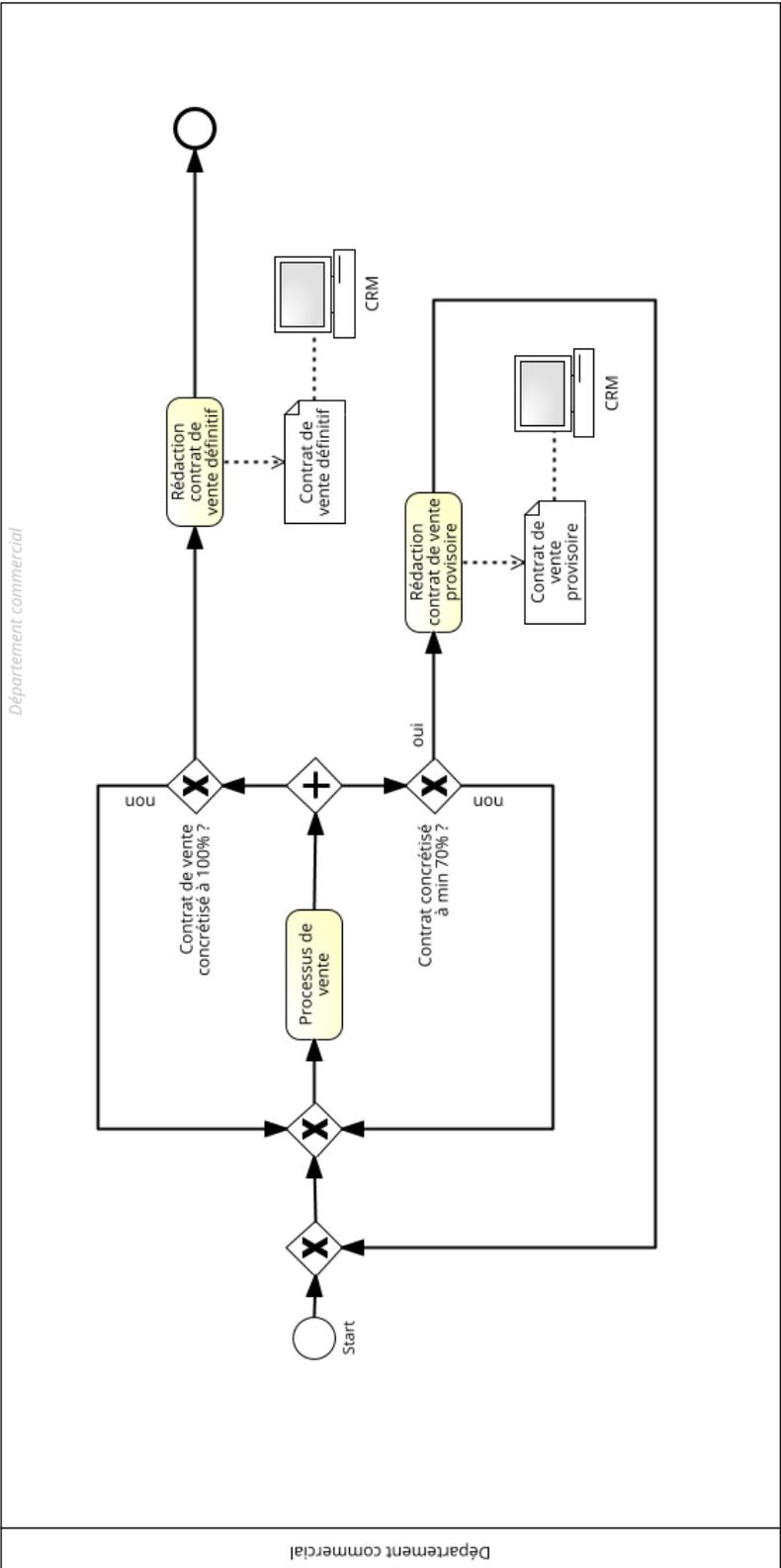


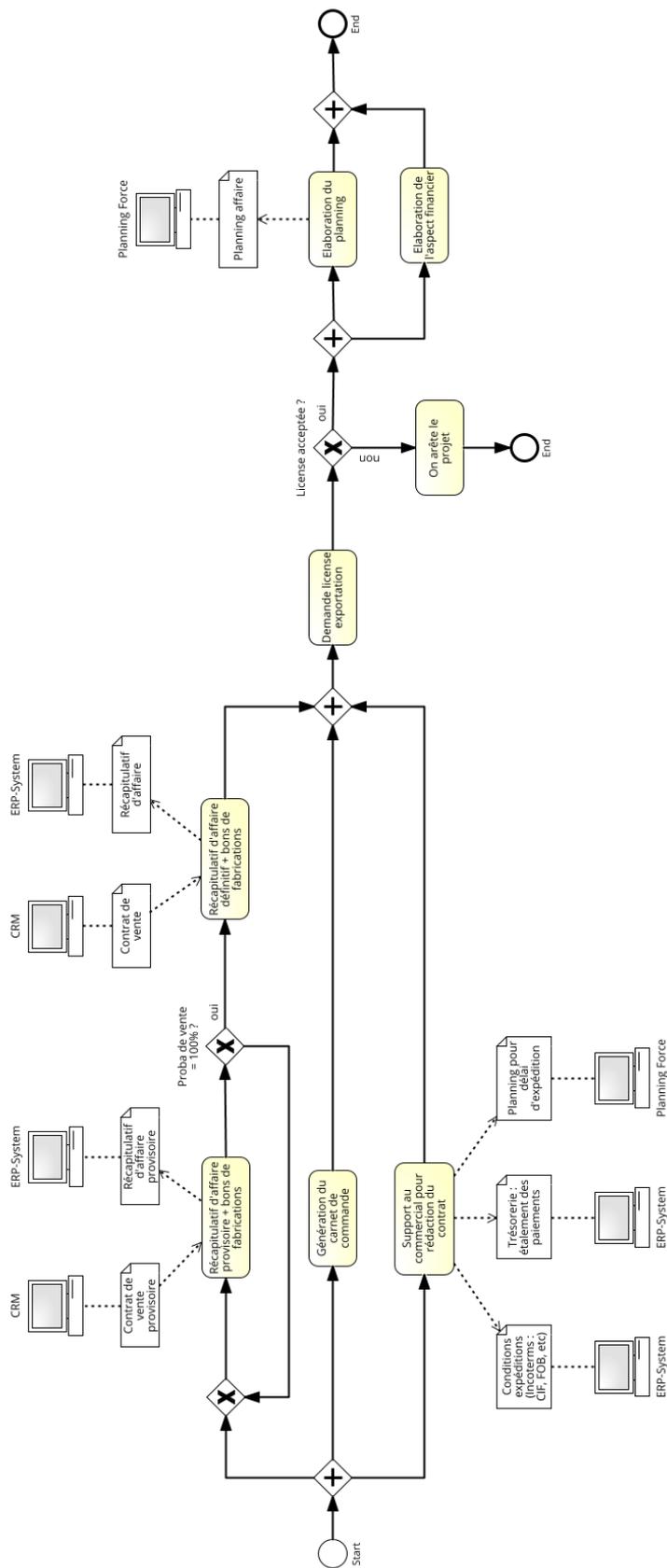
Etude

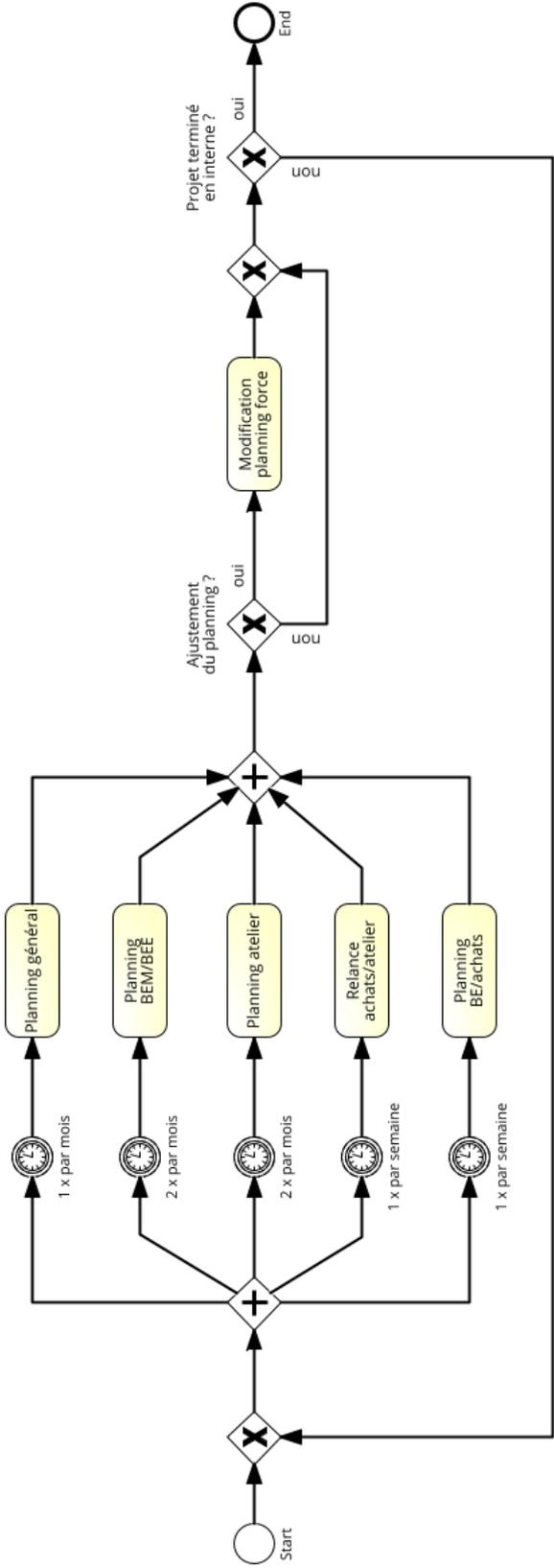


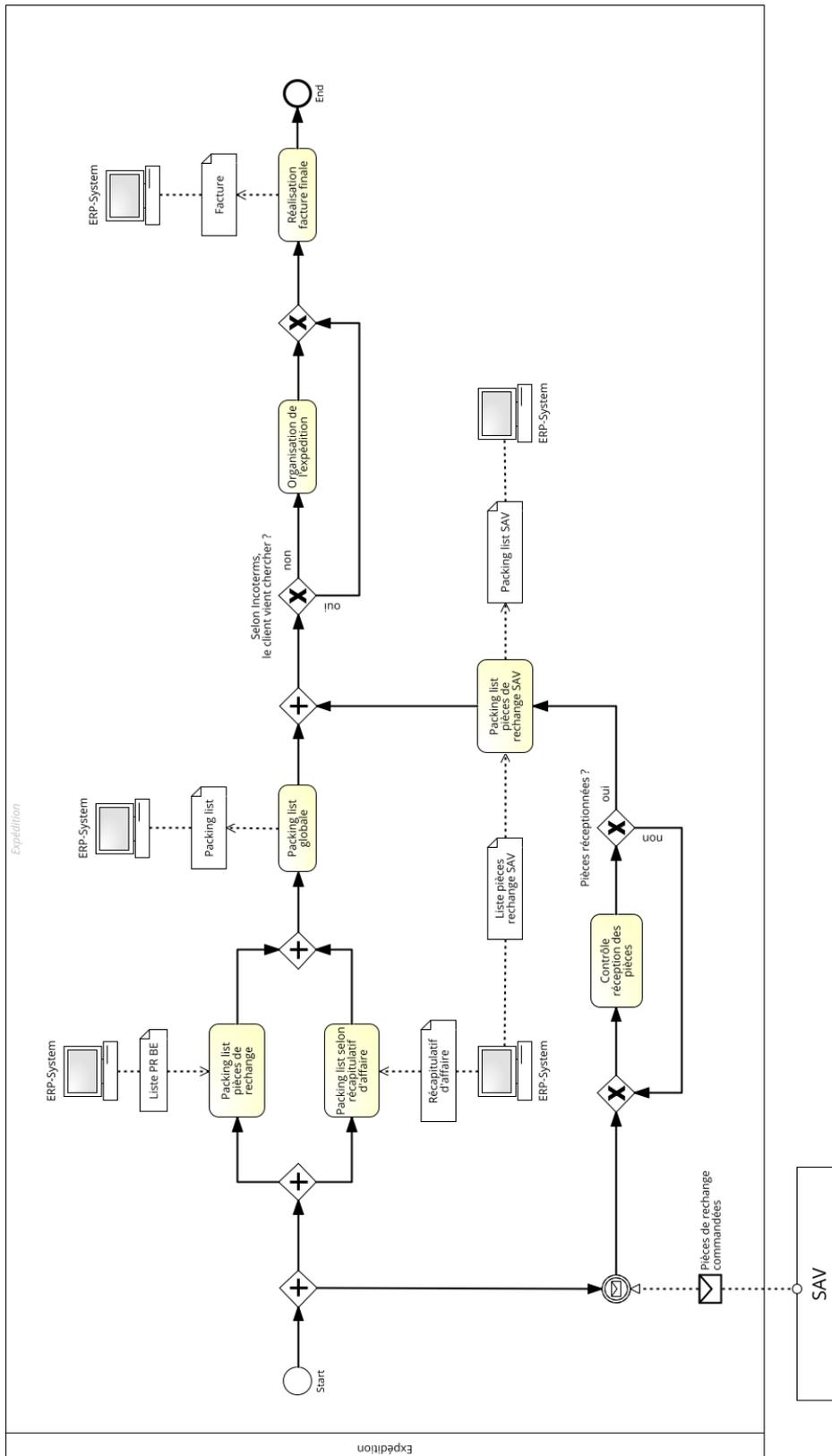
Lancement

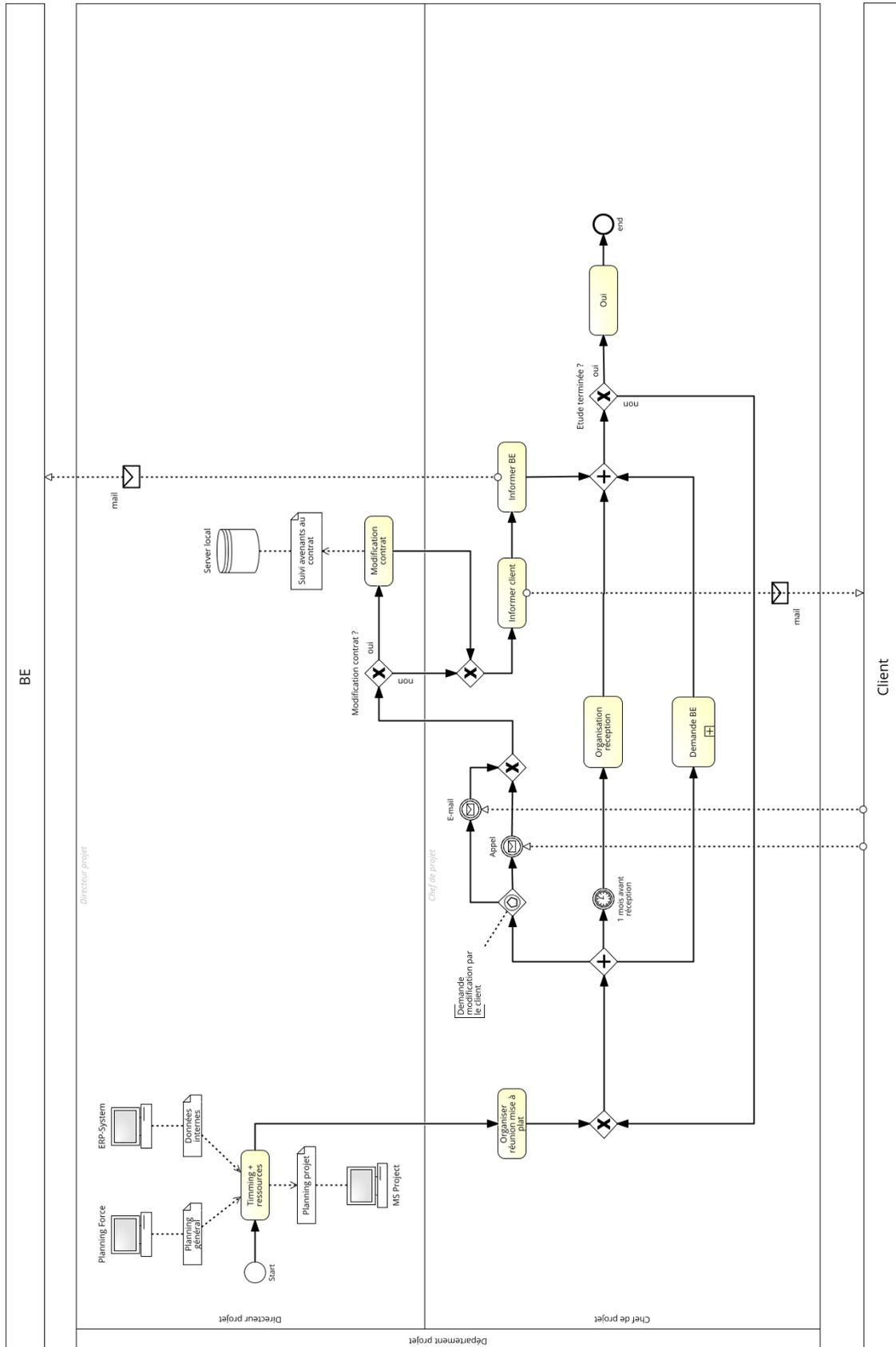


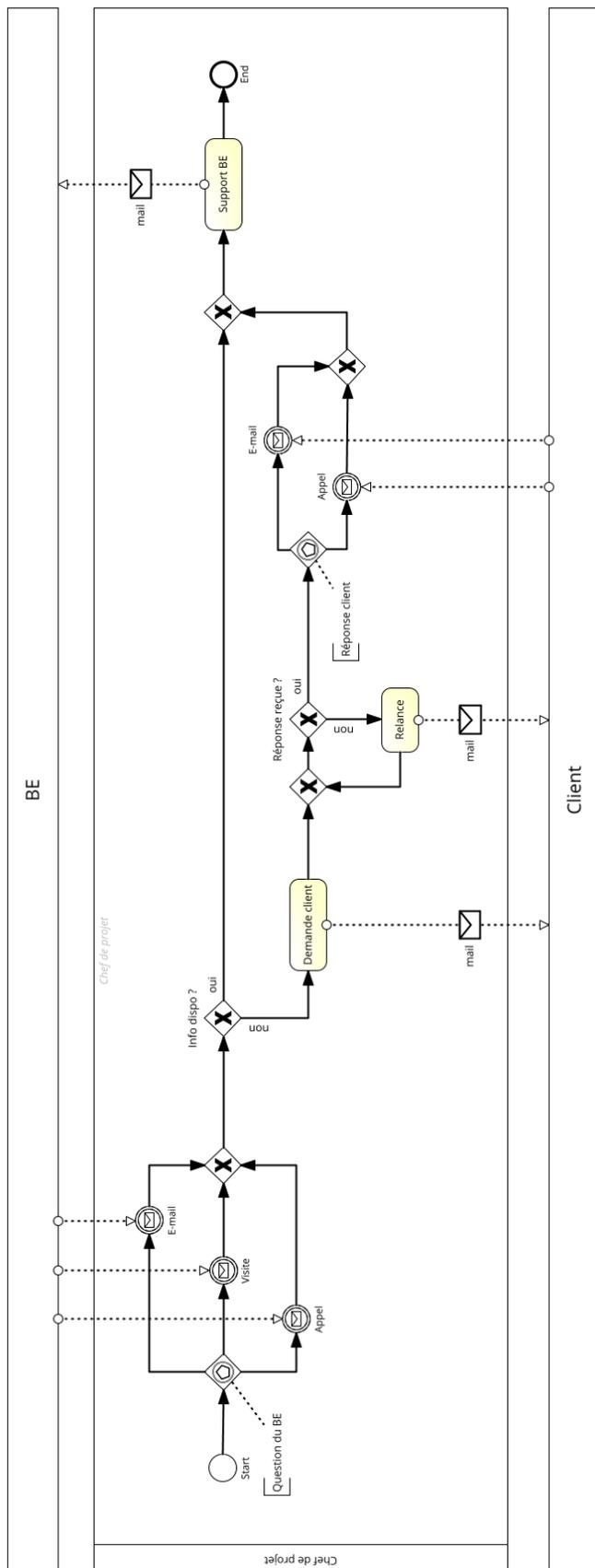


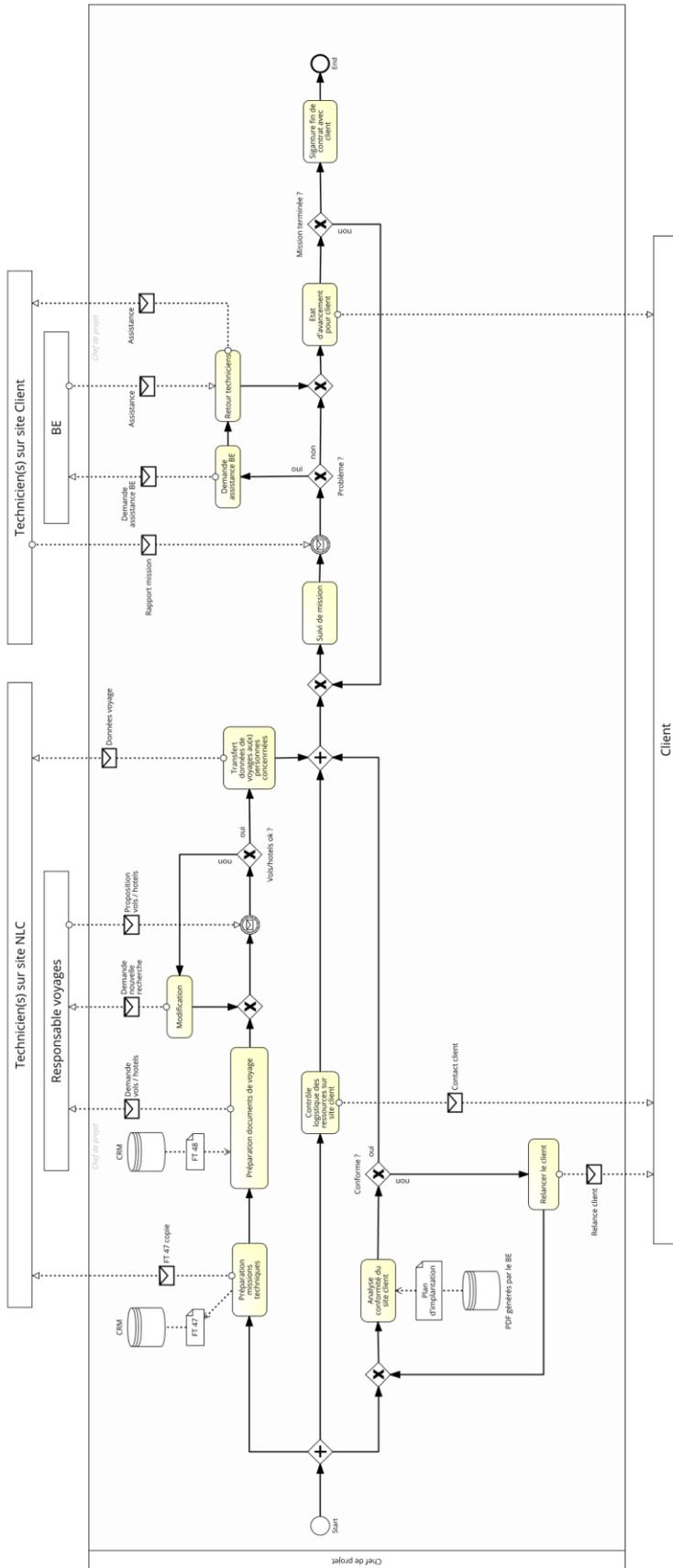












Annexe 3 : Organigramme

ORGANIGRAMME FONCTIONNEL

