



Rapport de projet industriel de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'État en Génie Industriel et Productique

Suivi des affaires Industrielles

Réalisé par :
Mme. LARAKI Maha

Encadré par :
M. SADEDDINE
Mohammed Ali -Parrain
Industriel
M. BEN-AZZA Hussain-
Encadrant académique

Soutenu le 30 Juin 2023, Devant le jury composé de :

M. Soumia BENKRID :	ESI - Présidente
M. Salima IMLOUL :	ESI - Examinateur
M. Hussain BEN-AZZA :	ESI - Examinateur
M. Abdelkader AMEUR :	ESI - Rapporteur

Dédicace

“

À mon très cher Saint Spartiate, Quoi que je fasse ou je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Je suis reconnaissante pour tout ce que tu as fait pour moi, ton affection me couvre et ta confiance en moi me pousse à aller vers de l'avant. La musique et l'amour pour la science nous réuniront toujours et je suis certaine qu'aujourd'hui ce n'est que le début d'un nouveau chapitre qui s'annonce pour nous deux.

À mes très chers parents, merci d'avoir cru en moi et soutenu dans les moments les plus difficiles, j'espère être à la hauteur de vos attentes.

À ma meilleure amie Wissal, tu es ma source inépuisable d'amour et de motivation, et je prie Dieu de concrétiser tous tes souhaits aussi fous qu'ils soient.

À tous ceux qui me sont chers, à vous tous je vous dédie ce modeste travail pour le soutien que vous m'avez apporté tout au long de mon parcours.

”

Remerciements

Tout d'abord, je remercie Dieu de m'avoir donné le courage et la patience nécessaires à mener ce travail à son terme.

Je tiens à remercier tout particulièrement mon parrain industriel **M. SADEDDINE Mohamed Ali**, pour l'aide compétente qu'il m'a apporté, pour sa patience et pour son aide immense, la qualité de son suivi ainsi que pour tous les conseils et les informations qu'il m'a prodigués avec un degré de patience et de professionnalisme sans égal.

Je tiens aussi à adresser mes plus sincères remerciements à **M. CHRIFI Alaoui Amine**, pour m'avoir offert l'opportunité d'intégrer son équipe à Stellantis.

Je remercie également **M. BEN-AZZA Hussain** pour son encadrement à la hauteur, et pour soon soutien du début de mon parcours académique à l'ENSAJ jusqu'à sa fin.

Que les membres de jury trouvent, ici, l'expression de mes sincères remerciements pour l'honneur qu'ils me font en prenant le temps de lire et d'évaluer ce travail.

Je souhaite aussi remercier l'équipe pédagogique et administrative de l'ENSAJ pour leurs efforts dans le but de nous offrir une excellente formation.

Pour finir, je souhaite remercier toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Résumé

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus.

Mots clés : Optimisation des itinéraires, Problème du voyageur de commerce avec contrainte périodique, Apprentissage automatique, Classification.

Abstract

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus.

Keywords : Route optimization, Periodic traveling salesman problem , Machine learning, Classification.

ملخص

قد كان المجتمع المدني منذ القرن التاسع عشر موضوع إحالة في الخطاب الفلسفى وكذلك في الخطاب السياسى بوصفه هذه الواقعة التي تفرض نفسها، والتي تقاوم وتُخضع وتتغلّب من الحكومة أو من الدولة أو من جهاز الدولة أو من المؤسسة.

أعتقد أنه يجب أن تكون حذرين للغاية بالنسبة إلى الحقيقة والواقع الذي نسبه إلى هذا المجتمع المدني، إنه ليس هذا المُعطى التاريخي-الطبيعي الذي يأتي وكأنه يقوم بدور القاعدة/الأرضية، أو أنه أيضًا مبدأ لمعارضة الدولة والمؤسسات السياسية، ليس المجتمع المدني واقعة أولية و مباشرة، إن المجتمع المدني هو جزء من تكنولوجيا الحكمانية الحديثة، والقول إنه يمثل جزءاً لا يعني أنه منتج لا أكثر ولا أقل، ولا يعني أيضًا أنه ليس واقعاً أو حقيقة، إن المجتمع المدني، مثله مثل الجنون أو الجنسانية، إنه مثل تلك الواقع التي أسميتها وقائع التسويات والصفقات، بمعنى أنه يدخل ضمن اللعبة الخاصة بعلاقات السلطة، ولما ينفلت منها، بحيث يولد وينشأ شيء ما على الحد الفاصل بين الحكم والمُحكومين، وفي هذه الوجوه والصور التبادلية والمُؤقتة إلا أنها مع ذلك ليست أقل واقعية وحقيقة، وهذا هو الذي نسميه المجتمع المدني أو الجنون أو الجنسانية .. إلخ.

إذن: المجتمع المدني بوصفه عنصراً ناتجاً من واقع التسوية في تاريخ تكنولوجيات الحكمانية، علاقة تسوية تبدو لي متلازمة تماماً مع هذا الشكل من تكنولوجيا الحكمانية التي نسميها لبرالية، بمعنى: تكنولوجيا حكم لها هدف هو حدّها الذاتي المرتبط بخصوص العمليات الاقتصادية

كلمات مفتاحية :

تحسين المسارات ، مشكلة البائع المتجلو مع قيود دورية ، تعلم الآلة ، التصنيف.

Table des matières

Dédicace	I
Remerciements	II
Résumé	III
Abstract	IV
V	ملخص
Introduction générale	1
1 Présentation de l'organisme d'accueil	2
1.1 Présentation de l'organisme d'accueil	3
1.1.1 Historique du Groupe Stellantis	4
1.1.2 Stellantis et l'ère de la mobilité durable	5
1.1.3 Les marques du groupe Stellantis	5
1.1.4 Fiche technique du groupe Stellantis	6
1.1.5 Valeurs du Groupe Stellantis	6
1.2 Stellantis Afrique et Moyen-Orient	7
1.2.1 Africa Technical Center ATC	7
1.2.2 Site industriel de Kénitra	9
1.2.3 Les produits de Stellantis Kenitra	11
2 Présentation et définition du contexte de projet	12
2.1 Contexte de projet	13
2.1.1 Problématique	13
2.1.2 Périmètre concerné	14
2.1.3 Stratégie d'investissement	14
2.1.4 Définition de la ligne finition actuelle.	15
2.1.5 Schéma directeur	16
2.1.6 Objectif du projet	16
2.1.7 Charte de Projet	17
2.1.8 Analyse des risques associés	17
2.2 Planification du projet	19
2.2.1 Planification structurelle du projet	19
2.2.2 Planification Organisationnelle	21
2.2.3 Planification opérationnelle :	21

Table des matières

Annexes	23
A Définitions	24
B Partie données	30
C Comptes rendus des réunions	31

Table des figures

1.1	Fusion PSA et FCA.	3
1.2	Fait marquants de stellantis.	4
1.3	Les marques du groupe Stellantis	5
1.4	Valeurs du groupe Stellantis	6
1.5	Les filiales du groupe Stellantis	7
1.6	Local de l'ATC : Casablanca Nearshore, shore 22	8
1.7	Organigramme entité VPEM	9
1.8	Site Industriel de Kenitra	10
2.1	Ligne Finition	14
2.2	Schéma de la Ligne Finition	15
2.3	Schéma directeur	16
2.4	Charte Projet	17
2.5	Grille d'évaluation des risques	19
2.6	Work Breakdown Structure	20
2.7	Organizational Breakdown Structure	21
2.8	Grille d'évaluation des risques	22

Liste des tableaux

1.1	La fiche technique du groupe Stellantis	6
1.2	La fiche technique du site Stellantis Kénitra	10
2.1	Budget d'investissement	15
2.2	Tableau de gestion des risques	18
2.3	Tableau de gestion des risques	21
B.1	L'ensemble des attributs constituants le dataset initial.	30
B.2	L'ensemble des attributs sélectionnés.	30
B.3	L'ensemble des attributs constituants le dataset final.	30

Liste des algorithmes

Liste des sigles et acronymes

ATC	<i>Africa Technical Center</i>
BTU	<i>Bout d'usine</i>
CA	<i>Chiffre D'Affaires</i>
CdC	<i>Cahier de Charges</i>
CDC D/G	<i>Coté de Caisse Droit/Gauche</i>
CP	<i>Chargé de Projet</i>
FCA	<i>Extraction Transformtion Load</i>
FNR	<i>Fournisseur</i>
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
MEP	<i>Membre d'équipe de projet</i>
MPPE	<i>Membre d'équipe de projet</i>
PES	<i>Kernel Density Estimation</i>
PLM	<i>Product Lifecycle Management</i>
PSA	<i>Optimum Telecom Algeria</i>
RETEX	<i>Retour sur Expérience</i>
RFQ	<i>Request For Quotation</i>
RG	<i>Responsable Groupe</i>
RU	<i>Responsable d'Unité</i>
SIPOC	<i>Supplier Input Process Output Customer</i>

Introduction générale

Chapitre 1

Présentation de l'organisme d'accueil

Introduction

Ce chapitre offre une présentation globale de l'entreprise d'accueil du groupe Stellantis. Nous débutons par une présentation générale de Stellantis, la fusion entre les groupes FCA et PSA, ainsi que de ses différentes marques. Nous présentons ensuite Stellantis Moyen-Orient et Afrique, en abordant son historique, son organigramme, son fonctionnement et ses activités. Nous évoquerons les valeurs du groupe Stellantis. Nous détaillerons le centre recherche et développement de Stellantis ATC, et nous nous concentrerons ensuite sur l'usine de Kenitra, en présentant sa structure, et sa fiche technique. Enfin nous nous concentrerons sur l'usine de Kenitra, en présentant sa structure, et sa fiche technique.

1.1 Présentation de l'organisme d'accueil

Le Groupe Stellantis, créé le 16 janvier 2021 à la suite de la fusion entre le Groupe PSA et FCA (Fiat Chrysler Automobiles), est un acteur majeur de l'industrie automobile mondiale. Cette alliance a permis de bâtir un leader mondial de la mobilité durable. Le Groupe Stellantis propose quinze marques automobiles, dont cinq appartenant au Groupe PSA (Citroën, DS Automobiles, Opel, Peugeot et Vauxhall) et dix marques issues de FCA (Abarth, Alfa Romeo, Chrysler, Dodge, Fiat Automobiles, Fiat Professional, Jeep, Lancia, Maserati et Ram).

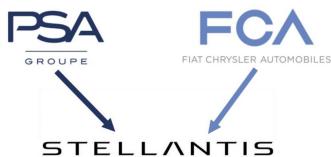


FIG. 1.1 : Fusion PSA et FCA.

- A propos du Groupe PSA

Le Groupe PSA offre des expériences automobiles uniques et des solutions de mobilité innovantes pour répondre aux besoins de chacun. Avec un effectif de 210 000 personnes, le groupe se compose de cinq marques automobiles - Peugeot, Citroën, DS, Opel et Vauxhall - et propose une gamme diversifiée de services connectés et de mobilité. Il est un des pionniers dans le domaine de la voiture autonome et du véhicule connecté. En plus de cela, ses activités s'étendent au financement automobile via Banque PSA Finance et à l'équipement automobile avec Faurecia.

- A propos de FCA

Fiat Chrysler Automobiles (FCA) est un constructeur automobile de renommée mondiale qui se spécialise dans la conception, la fabrication et la vente de véhicules sous un portefeuille de marques emblématiques, telles que Abarth, Alfa Romeo, Chrysler, Dodge, Fiat, Fiat Professional, Jeep, Lancia, Ram et Maserati. En plus de la vente de voitures, FCA commercialise des pièces et des services sous la marque Mopar et est également active dans d'autres secteurs de l'industrie automobile.

1.1.1 Historique du Groupe Stellantis

Stellantis a connu une histoire jalonnée de succès fulgurants, symbolisés par les événements clés présentés dans la figure 1.2, qui ont marqué son expansion la plus significative.

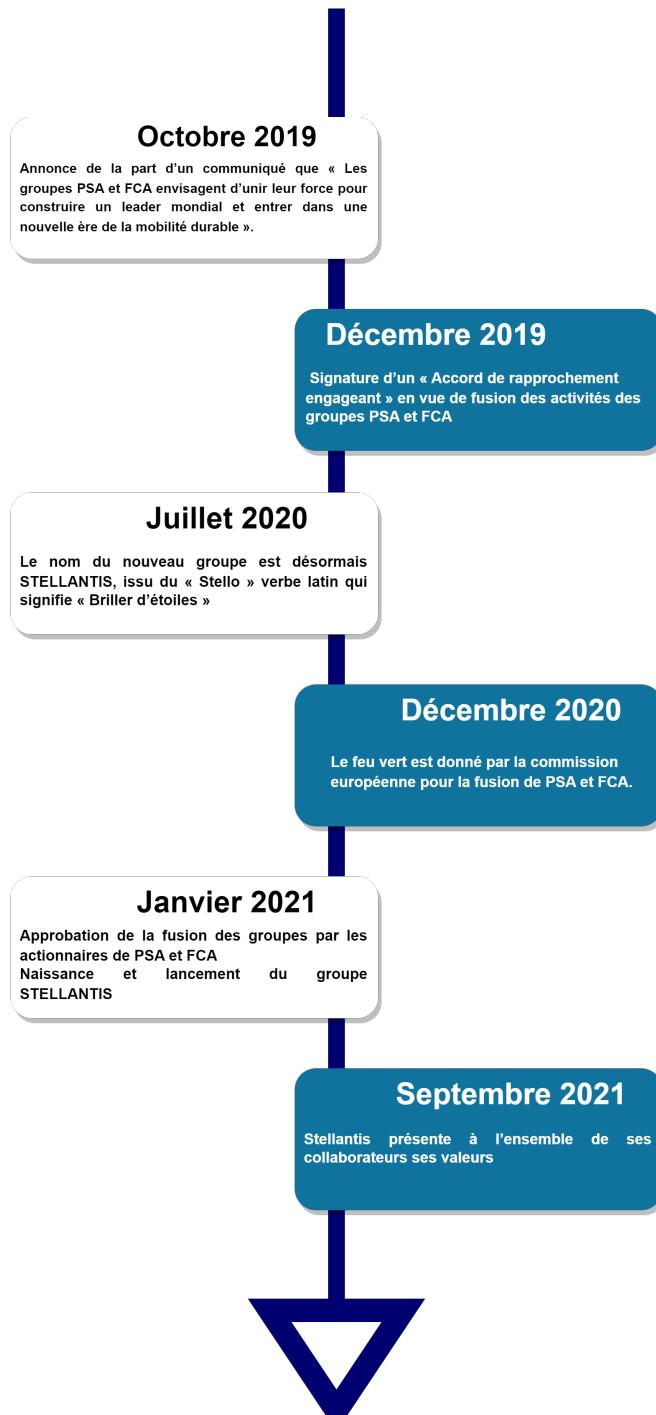


FIG. 1.2 : Fait marquants de stellantis.

1.1.2 Stellantis et l'ère de la mobilité durable

La création de Stellantis marque un nouveau chapitre né de l'association de deux constructeurs automobiles qui apportent chacun un riche héritage, des marques emblématiques et des performances animées par un esprit de compétition. L'une des plus grandes forces de cette nouvelle entreprise est la diversité et le talent de ses plus de 400 000 personnes à travers le monde et les valeurs communes qui les guideront dans ce nouveau voyage.

Stellantis s'engage à contribuer à une économie décarbonée en engageant ses talents et ses atouts sur la voie de la neutralité carbone pour l'ensemble de ses produits, usines et autres installations. Dès le 1er jour, Stellantis propose déjà 29 modèles électrifiés.

Avec ses fournisseurs, Stellantis travaille en partenariat pour mettre en oeuvre des pratiques d'achat responsables, afin de garantir des progrès durables tout au long de la chaîne d'approvisionnement, en mettant l'accent sur le respect des droits de l'homme, l'utilisation juste des ressources naturelles et la réduction des impacts environnementaux, tout en contribuant au développement de l'activité locale dans les nouveaux territoires.

Pour ses territoires d'implantation, Stellantis soutient des programmes philanthropiques qui répondent aux défis auxquels ils sont confrontés aujourd'hui et les aidons à préparer l'avenir.

1.1.3 Les marques du groupe Stellantis

Le Groupe Stellantis gère 14 marques de constructeurs automobiles, 2 marques de services de mobilité ainsi que plusieurs marques d'équipementiers et de préparateurs.



FIG. 1.3 : Les marques du groupe Stellantis

Dans le cas du Groupe PSA, une filiale est considérée comme une société dans laquelle une société du groupe PSA détient 50% du capital et est contrôlée directement ou indirectement conformément à l'article L 233-3 I et II du Code de Commerce, par Peugeot SA, la société holding du Groupe PSA.

Chapitre 1. Présentation de l'organisme d'accueil

Le terme "Groupe PSA" fait référence au Groupe et à ses filiales, et la société Peugeot S.A entretient une relation mère-filles avec ces dernières. Cette stratégie a été choisie par le Groupe pour remonter la participation issue des filiales tout en limitant les impacts fiscaux.

1.1.4 Fiche technique du groupe Stellantis

La fiche technique du Groupe Stellantis est représentée dans le tableau 1, elle explicite les informations les plus importantes relatives au Groupe.

Raison Sociale	STELLANTIS
Forme juridique	Naamloze vennootschap (NV)
Date de création	16 janvier 2021
Siège sociale	Amsterdam
Direction	PDG (CEO) : Carlos Tavares
Produits	Véhicules particuliers et utilitaires, Transport et logistique.
Effectifs	281 595 salariés
Capitalisation	47 milliards €
Chiffre d'affaires	152 milliards € (2021)

TAB. 1.1 : La fiche technique du groupe Stellantis

1.1.5 Valeurs du Groupe Stellantis

STELLANTIS s'engage à mettre son client au cœur de l'action tout en préservant l'avenir par son agilité et son innovation pour garantir un gain collectif grâce à sa diversité et son esprit d'équipe et de travail. La figure 6 illustre les valeurs de Stellantis.

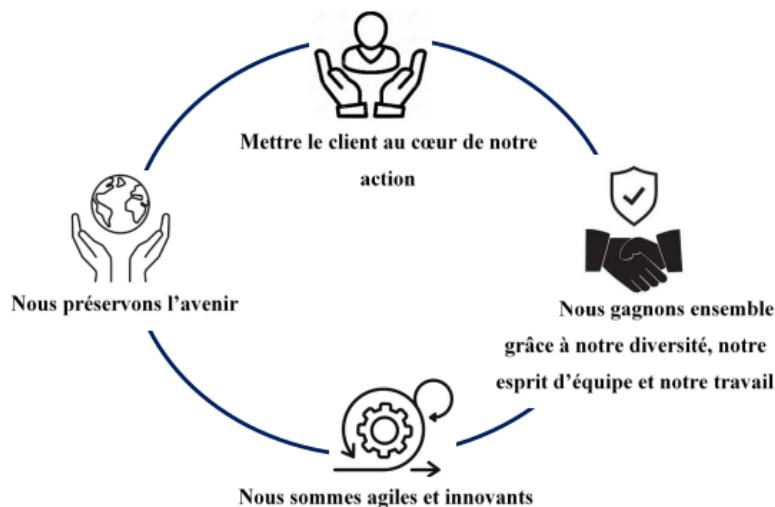


FIG. 1.4 : Valeurs du groupe Stellantis

1.2 Stellantis Afrique et Moyen-Orient

Stellantis est actuellement le troisième plus grand vendeur de voitures au Maroc. La société est engagée à promouvoir le bien-être de ses employés et à devenir un leader dans le domaine de la mobilité dans la région. Elle dispose d'une équipe hautement qualifiée et expérimentée qui conçoit, développe, fabrique, distribue et vend des véhicules et des solutions de mobilité à travers le monde.

Le Maroc, qui se trouve au cœur de la région Moyen-Orient-Afrique, est un marché stratégique et historique pour Stellantis, qui y possède deux filiales : **Africa Technical Center ATC** et **le site industriel de Kénitra**.

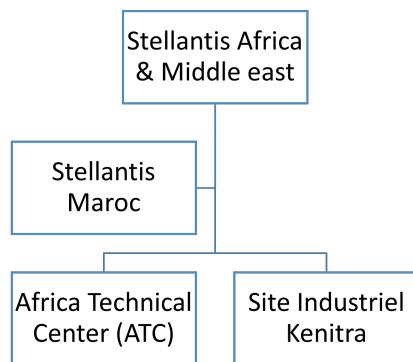


FIG. 1.5 : Les filiales du groupe Stellantis

1.2.1 Africa Technical Center ATC

Le Centre R&D ATC est le premier centre en Afrique, il a été implanté dans le pôle Nearshore de Casablanca, au Maroc, dans le cadre du service qualité et ingénierie. Il fait partie du dispositif mondial de recherche et développement du Groupe Stellantis (ex PSA), et son équipe est engagée, impliquée et désireuse de développer des compétences pour redresser les défis de la région.



FIG. 1.6 : Local de l'ATC : Casablanca Nearshore, shore 22

Le Centre ATC a prouvé sa capacité à réaliser les actions suivantes :

- Développer les activités R&D associées au plan produit local.
- Apporter le support R&D nécessaire à la mise en route de l'usine de Kenitra.
- Faciliter l'intégration locale des composants des futurs véhicules et organes.
- Cordonner et piloter certaines activités R&D sous-traitées localement.
- Cordonner et piloter des w rkpackages métier en vue d'assurer la montée en compétences des équipes.

Les activités du centre R&D ATC

Le centre de recherche et de développement ATC compte 3 activités majeures :

- **L'innovation** :Développe au profit du Groupe les technologies-clés pour l'automobile de demain en offrant des réponses innovantes et performantes aux attentes des clients.
- **Les activités projets** :Conduisent les projets véhicules ou organes pour livrer un produit et un processus industriel conformes aux objectifs de prestations, qualité, coûts, investissements, délais et ressources définis par les équipes projets.
- **Les activités Métiers** :Regroupent l'ensemble des métiers de l'ingénierie, la conception des moyens et l'industrialisation pour les véhicules et les organes.

Les métiers au sein de l'ATC

ATC est organisé suivant des périmètres qui sont composés des unités élémentaires de conception. La Figure 1-4 présente les 5 périmètres de ATC.

Organigramme de l'ATC

Lors de mon stage, j'ai été rattaché au département VPEM « **Vehicule Process Engineering MEA** » sous la direction de Mr. Tarik RIHANE et précisément dans l'entité (MPPE) qui est sous la direction de Mr. Amine CHRIFI ALAOUI car mon projet de fin d'étude portait sur le pilotage du projet dédoublement capacitaire de la ligne finition du département peinture.

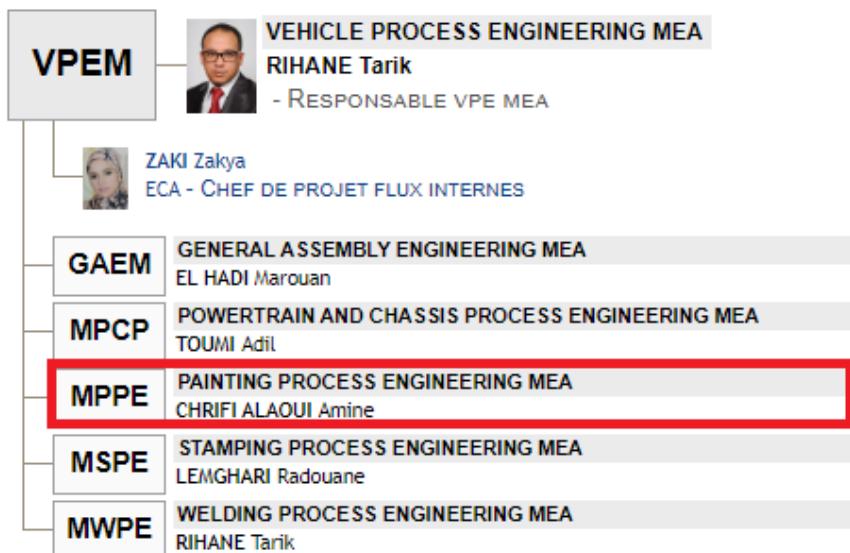


FIG. 1.7 : Organigramme entité VPEM

1.2.2 Site industriel de Kénitra

Le projet global du groupe Stellantis au Maroc, anciennement PSA, intègre l'ensemble de la chaîne de valeur. Depuis le début des travaux de construction en 2017, les équipes de Kenitra ont accompli des réalisations notables telles que la production du premier moteur et de la première voiture présérie en juillet 2018. Actuellement, la production en série du premier trimestre 2019 est en cours. Ce projet est situé dans la zone franche Atlantic Free Zone, sur un terrain de 50 hectares, avec un investissement initial de 557 millions d'euros pour une capacité de production de 90 000 véhicules en 2019. La capacité de production devrait être rapidement augmentée à 200 000 unités.

L'usine de Kenitra, également connue sous le nom de "L'Usine Excellente", prévoit l'utilisation de pratiques internes et externes pour améliorer la compétitivité de l'outil industriel à un niveau mondial supérieur, grâce à une technologie de connectivité sans fil. Elle sera également une usine flexible, capable de s'adapter aux exigences futures. Cette usine pourra produire des voitures hybrides et électriques, car elle sera équipée d'une plateforme modulaire commune (CMP) qui permettra d'intégrer une motorisation électrique. La figure montre l'implantation du site de Kenitra, qui vise à contribuer à la croissance des ventes dans la région et à faire du Moyen-Orient et de l'Afrique un pilier majeur de la croissance rentable du groupe à long terme.



FIG. 1.8 : Site Industriel de Kenitra

Activités et objectifs du site

Le site fabrique des véhicules et particulièrement avec moteur « Made in Kenitra » à travers un ensemble de processus de production : Le premier véhicule sortant des chaînes marocaines en 2019 été avec 60 avec une capacité de 200 000 véhicules par an à partir de septembre 2020. Les objectifs principaux du site sont :

- Aucun défaut.
- Satisfaction des clients : le système de management de la qualité considère la satisfaction des clients comme priorité stratégique qui se traduit par une volonté affirmée d'excellence pour les produits et l'organisation.
- Respect de l'environnement : l'usine de Kenitra s'engage dans une démarche progressive proposant des solutions innovantes visant à apporter à ses clients la garantie du respect vis-à-vis de l'environnement

Fiche technique de Stellantis Kénitra

Nom d'entreprise	Stellantis Kénitra
Date de démarrage série	Juin 2019
Statut juridique	Société anonyme
Localisation	Atlantic Free Zone, Kénitra, Maroc
Secteur d'activité	Automobile
Effectif	3297 collaborateurs en 2022
Effectifs	281 595 salariés
Capacité	200 000 véhicules/an

TAB. 1.2 : La fiche technique du site Stellantis Kénitra

1.2.3 Les produits de Stellantis Kenitra

Le gouvernement du Maroc a signé un nouvel accord avec Stellantis le 16 janvier 2021, qui porte sur l'élargissement d'un partenariat existant entre le royaume et l'ancien groupe PSA qui a permis la construction d'une usine d'assemblage des Peugeot 208 et des Citroën Ami à Kénitra, à 53 km de la capitale marocaine Rabat. L'usine de Kénitra produit aussi l'Opel Rocks-e, une voiture électrique lancée récemment sur le marché international par le constructeur allemand Opel, la filiale du groupe Stellantis. C'est un objet de mobilité de 2,41 mètres, qui peut être conduit par des jeunes dès l'âge de 14 ans, en Allemagne notamment, avec un permis de conduite AM1. L'Opel Rocks-e est en réalité une Citroën Ami rebadgée dédiée aux marchés marocain et international. L'usine Stellantis Kénitra se compose de trois lignes de production :

- P21 : produit des Peugeot 208.
- O2X : Produit des voitures électriques AMI Opel et Citroën.
- Ligne assemblage moteur EC5.

Organigramme du site industriel de Kénitra

dfvdv
dv

Conclusion

fvdfv
dv

Chapitre 2

Présentation et définition du contexte de projet

Introduction

Ce chapitre a pour objectif de présenter et de définir le contexte de projet dans lequel s'inscrit notre étude. Nous aborderons dans un premier temps le contexte général du projet, en décrivant la problématique à laquelle il répond, le périmètre concerné, la stratégie d'investissement, la cadence, la disponibilité et le temps de cycle ainsi que le schéma directeur et la charte de projet. Dans un second temps, nous étudierons l'organisation du projet en détaillant l'organigramme, le fonctionnement et la planification du projet. L'ensemble de ces éléments nous permettra de mieux comprendre le cadre dans lequel se déroule notre projet et d'en appréhender les enjeux et les défis à relever.

2.1 Contexte de projet

2.1.1 Problématique

L'entreprise fait face à un défi majeur en ce qui concerne sa capacité à contrôler et à finir les véhicules haut de gamme, ainsi que répondre à la demande croissante pour de nouveaux projets exigeant une qualité supérieure. Les marchés en question sont BITON, TURQUIE et JAPON, et l'entreprise a besoin de trouver une solution pour augmenter sa capacité de production et répondre aux exigences élevées des clients.

L'entreprise a identifié que sa capacité de contrôle et de finition actuelle ne suffit pas pour répondre à la demande croissante pour des véhicules haut de gamme et des projets exigeants. Les clients ont des attentes élevées en termes de qualité, ce qui signifie que les processus de finition et de contrôle doivent être plus efficaces pour assurer que les véhicules répondent à leurs attentes.

Pour résoudre ce problème, l'entreprise a proposé une solution qui consiste à doubler la ligne de finition en ajoutant une deuxième ligne parallèle à la ligne existante. Cela permettra de doubler la capacité de finition et de contrôle, ce qui est essentiel pour répondre à la demande croissante pour les véhicules haut de gamme. En outre, l'ajout d'une station de direction automobile à la station d'entrée et la mise en ligne des cassettes Quick Spot permettront d'augmenter l'efficacité des processus de finition et de contrôle.

L'ajout d'une station de direction automobile à la station d'entrée est un élément clé de la solution, car cela permettra de réduire les temps d'attente entre les différentes étapes du processus de finition et de contrôle. La mise en ligne des cassettes Quick Spot permettra également d'améliorer l'efficacité en permettant un contrôle plus rapide et plus précis.

En combinant ces éléments, l'entreprise sera en mesure d'augmenter sa capacité de production pour répondre à la demande croissante, tout en garantissant que les véhicules répondent aux exigences de qualité élevées des clients. Cette solution permettra également d'optimiser les coûts de production et de maintenir une position compétitive sur le marché des véhicules haut de gamme.

2.1.2 Périmètre concerné

Le périmètre du projet consiste en la modification de la ligne de finition existante dans l'atelier de peinture, ainsi que l'ajout d'une nouvelle ligne de finition miroir à celle-ci. Le projet vise à améliorer la qualité et l'efficacité de la production en augmentant la capacité de traitement des caisses à peindre. Les modifications apportées à la ligne de finition existante comprendront des améliorations techniques pour optimiser la qualité et la rapidité de la production, tandis que la nouvelle ligne de finition miroir permettra de doubler la capacité de traitement. Le projet sera mené dans l'atelier de peinture de la ligne de finition, en assurant une coordination efficace avec les équipes impliquées pour minimiser les impacts sur la production en cours.



FIG. 2.1 : Ligne Finition

2.1.3 Stratégie d'investissement

Le projet est confronté à des objectifs budgétaires clairement définis, en tenant compte du budget global dont il dispose. La réalisation de ces objectifs est cruciale pour garantir la faisabilité et la rentabilité du nouveau projet. Par conséquent, l'investissement dans la ligne de finition doit être planifié et géré de manière efficace pour atteindre ces objectifs.

L'investissement pour la ligne de finition comprend plusieurs étapes, notamment les études processus, les études des outillages, la fabrication des outillages, l'installation sur site et le démarrage de la ligne de finition, ainsi que les ressources affectées au projet.

Chapitre 2. Présentation et définition du contexte de projet

La gestion de ces étapes est essentielle pour garantir que l'investissement est utilisé de manière optimale et que les objectifs budgétaires sont atteints.

Diversité	Action	Budget
Modification de la ligne actuelle	Déplacement de la ligne actuelle adaptation des dimensions	30K
Modification de la ligne actuelle	Ajout d'un poste orienteur	20K€.
Ajout d'une nouvelle ligne	Achat et installation de la nouvelle ligne	200K€.
Ajout d'une nouvelle ligne	Matériels et consommables des postes	70K€.
Ajout d'une nouvelle ligne	Ajustement des portes d'entrée	60K€.

TAB. 2.1 : Budget d'investissement

2.1.4 Définition de la ligne finition actuelle.

La ligne de finition actuelle se compose de six pas, chacun ayant deux postes de travail. Le premier pas concerne le contrôle du pavillon et du capot, tandis que le deuxième se concentre sur le contrôle et la finition du volet. Le troisième pas est dédié au contrôle et à la finition du custode et de l'entrée de la porte arrière, tandis que le quatrième pas porte sur le contrôle et la finition de la porte arrière et de l'entrée de la porte avant. Le cinquième pas est consacré au contrôle et à la finition de la porte avant et du custode. Enfin, le sixième pas, appelé PQG, est consacrée au contrôle final de la caisse pour s'assurer que le produit est conforme aux normes de qualité et aux spécifications du client avant sa distribution et sa vente. Chacun de ces pas est essentiel pour garantir la qualité du produit fini et la satisfaction du client.

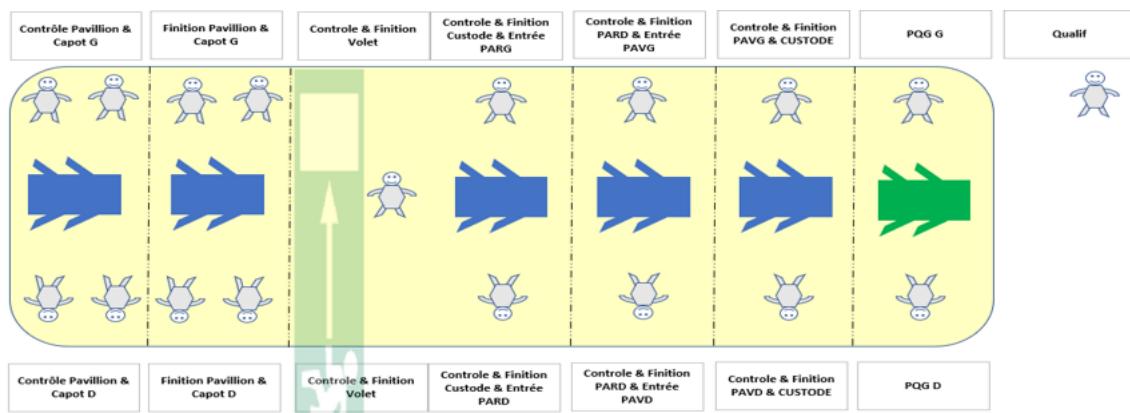


FIG. 2.2 : Schéma de la Ligne Finition

La cadence de la ligne de finition actuelle est fixée à 36 véhicules par heure, conformément à la stratégie définie par le groupe , le temps de cycle est fixé à 1min40s par véhicule

2.1.5 Schéma directeur

Le schéma directeur définit l'organisation et l'implantation complète de la future ligne de fintion dans l'atelier de peinture. Il fait apparaître toutes les surfaces attribuées pour chaque ligne de finition. C'est donc une donnée d'entrée essentielle pour concevoir un Processus de fabrication pouvant être implanté dans la surface allouée. Dans le cadre de ce projet, le schéma directeur est le suivant :

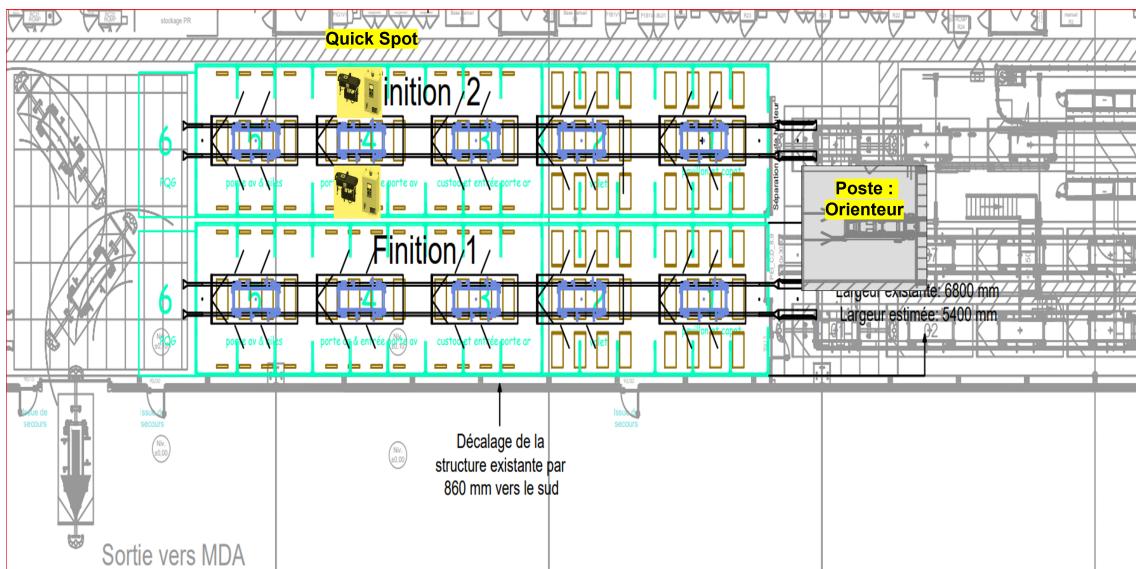


FIG. 2.3 : Schéma directeur

2.1.6 Objectif du projet

L'objectif principal du projet consiste à augmenter la capacité de la ligne de finition, en passant de 36 véhicules par heure à 72 véhicules par heure, grâce à la duplication de la ligne de finition actuelle dans le périmètre de l'atelier de peinture. Ainsi, le temps de cycle pourrait être réduit de 1 minute et 40 secondes à 50 secondes par véhicule. Les objectifs du projet doivent être smart :

- **Spécifique** : Dédoubllement capacitaire de la ligne finition.
- **Mesurable** : Augmenter le volume de passage de la deuxième ligne avec un passage d'environ 24% du volume.
- **Atteignable** : Modifier la ligne finition existante et la dupliquer.
- **Réaliste** : Dupliquer la ligne finition est motivant, réaliste, faisable.
- **Temporel** : Limité dans les environs de 6 mois.

2.1.7 Charte de Projet

La charte de projet est un document qui permet de décrire les principaux éléments du projet, tels que sa date de début et de fin, le domaine d'application concerné, les rôles attribués aux membres de l'équipe, ainsi qu'une brève description du projet.

Entreprise : STELLANTIS	Charte du projet	Réalisé par : LARAKI Maha	
Equipe : MPPE (Manufacturing Paint Process Engineering)		Date de début : 01/01/2023 Date de clôture: 20/08/2023	
Parrain industriel: M. Mohammed Ali Saddidine		Encadrant académique : M. Hussain Ben-azza	
Intitulé du projet: Dédoubllement capacitaire de la ligne finition			
Description du projet Modification et déplacement de la ligne finition actuelle Création d'une nouvelle ligne finition miroir à l'existant			
Equipe Projet			
Personnes	Roles		
Zakaria Kenbouch Mohammed Ali Saddidine Asmae Adib Adil Ftich Mohamed Amine Zehry Elham Boulahia Maha Laraki	Chef du projet Pilote d'affaire Pilote Planning Leader Technique Référent Chantier Acheteuse Pilote d'affaire stagiaire		

FIG. 2.4 : Charte Projet

2.1.8 Analyse des risques associés

Pour ce projet, une évaluation des risques a été réalisée afin d'identifier les risques qui pourraient avoir une incidence sur l'avancement et le succès de ce dernier. Les risques ont été classés en fonction de leur criticité, en prenant en compte à la fois leur fréquence et leur gravité. Des mesures de prévention ont été élaborées pour atténuer ces risques et garantir la bonne progression du projet.

Chapitre 2. Présentation et définition du contexte de projet

Taches	Risques	F	G	$C = F * G$	Les actions de maîtrise
Étude de faisabilité	Négliger certains aspects techniques de la ligne finition lors de l'étude	1	4	4	Coordonner avec l'équipe peinture de la ligne finition et récolter le maximum d'information technique sur le processus
Constitution du dossier d'investissement	Manque d'information et de coordination pour rédiger un dossier d'investissement convenable. Refus de l'accord d'investissement	1	4	4	Détails le volet technique et les besoins pour faciliter l'accord de l'investissement, collecter les données par RETEX
Etablissement du Cahier de Charges	Manque de coordination entre l'équipe et indisponibilité des leaders techniques lors de la rédaction du cahier de charges	2	4	8	Etablir des rituels hebdomadaires pour discuter l'avancement du cahier de charges et modifier ce dernier
Consultation / RFI	Mauvaise gestion du temps, retard de réponses de la part des fournisseurs	2	3	6	Fixer un délai aux fournisseurs, et procéder au recadrage technique juste après avoir reçu les offres techniques et commerciales
Passage de commandes	Manque d'intérêt de la part des acheteurs	3	4	12	Collaborer avec les acheteurs en leur présentant le comparatif technico-économique et leur communiquer nos préférences
Etudes	Mauvaise compréhension de certains détails techniques de la part des fournisseurs	2	2	4	Fixer des réunions hebdomadaires avec le fournisseur choisi pour discuter la partie étude et donner un feedback
Travaux	Non-respect du planning, des plans de prévention et des consignes de sécurité	2	4	8	Assurer les ressources pour éviter tout retard du planning, être présent sur le chantier dès le début des travaux, formation sécurité et tour du terrain
Réserves et réception	Retard de la réception	2	3	6	Communiquer l'importance du respect des délais aux fournisseurs, et prévoir un arrêt de production si jamais il y a un retard sur le planning

TAB. 2.2 : Tableau de gestion des risques

Les niveaux de fréquence	Les niveaux de gravité	Les niveaux de criticité
1: Faible 2: Moyenne 3: Fréquente 4: Très Fréquente	1: Conséquences mineures, insignifiantes 2: Conséquences sans gravité 3: Conséquences majeures significatives 4: Conséquences importantes 5: Conséquences lourdes	1 à 4: Criticité très faible: le projet ne devrait pas subir des conséquences signifatives lors de la réalisation du risque. 5 à 8: Criticité faible: Risques maîtrisables ayant de faibles conséquences sur le projet 9 à 12: Criticité moyenne: aura des conséquences sur les objectifs du projet. 12 à 16: Criticité forte: aura des conséquences majeurs sur le projet. 17 à 20: Criticité très forte: aura des conséquences lourdes sur le projet.

FIG. 2.5 : Grille d'évaluation des risques

2.2 Planification du projet

Dans cette section, nous allons détailler la phase de planification de notre projet. Tout d'abord, nous allons nous concentrer sur la planification structurelle en fractionnant notre projet en un ensemble de tâches élémentaires. Cette approche nous permettra d'identifier les tâches intuitives ainsi que les tâches créatives. Une fois cette étape terminée, nous passerons à l'étape de planification organisationnelle afin d'identifier les intervenants pour réaliser les tâches déterminées dans la planification structurelle. Par la suite, nous nous focaliserons sur la planification opérationnelle, afin d'établir un calendrier prévisionnel de la réalisation du projet.

2.2.1 Planification structurelle du projet

Afin de fractionner le projet en tâches élémentaires, nous avions utilisé en premier lieu, un brainstorming pour rassembler les idées autour de la réalisation du projet, ensuite nous avions établi le WBS (Work Breakdown Structure) dans le but d'identifier l'ensemble des tâches.

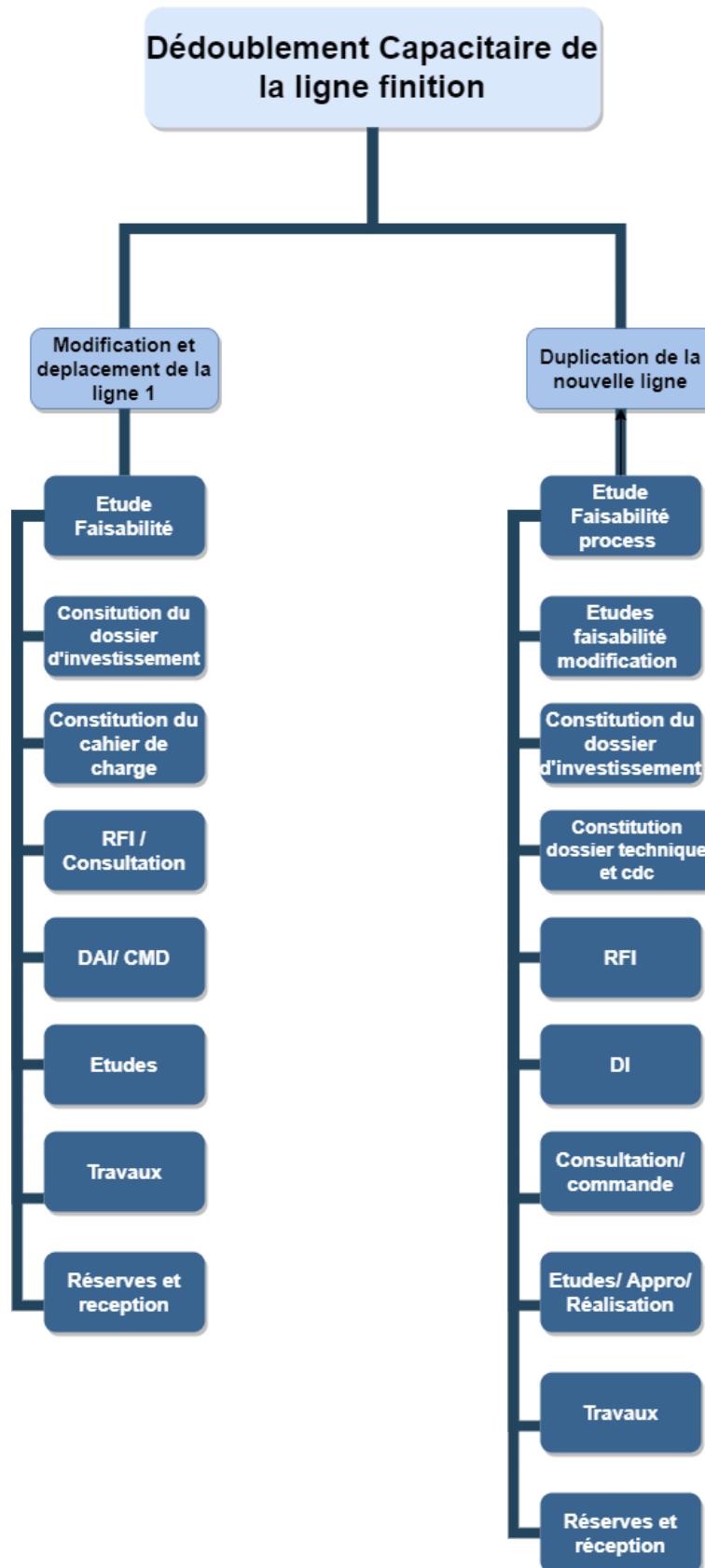


FIG. 2.6 : Work Breakdown Structure

2.2.2 Planification Organisationnelle

La planification organisationnelle du projet est la suivante :

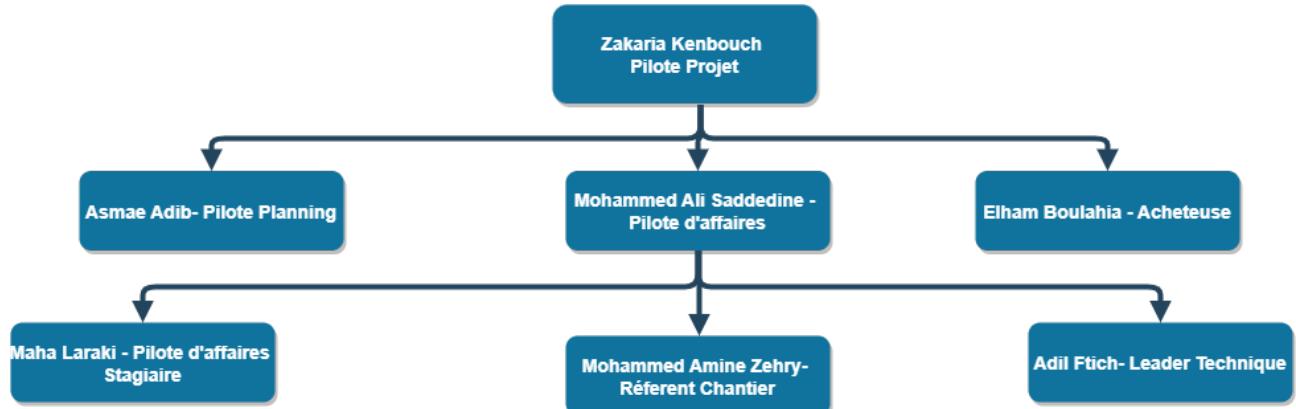


FIG. 2.7 : Organizational Breakdown Structure

La répartition des tâches issues du WBS est représentée dans le tableau ci-dessous :

Tâches	Ressources
Etude faisabilité / process	Zakaria Kenbouch - Mohammed Ali Sadeddine
Constitution du dossier d'investissement	Mohammed Ali Sadeddine - Zakaria Kenbouch - Maha Laraki
Constitution du cahier de charge	Maha Laraki - Mohammed Ali Sadeddine - Adil Ftich - Asmae Adib
RFI/ Consultation	Maha Laraki- Mohammed Ali Sadeddine
DAI / CMD	Elham Boulahia - Maha Laraki - Mohammed Ali Sadeddine
Validation des études fournisseurs	Mohammed Ali Sadeddine- Maha Laraki - Zakaria Kenbouch
Gestion des travaux	Mohammed Amine Zehry- Mohammed Ali Sadeddine - Maha Laraki
Réserves et Reception	Adil Ftich - Zakaria Kenbouch

TAB. 2.3 : Tableau de gestion des risques

2.2.3 Planification opérationnelle :

La planification opérationnelle va nous servir à visualiser l'ordonnancement des tâches ainsi que les durées requises pour chaque phase. Nous allons visualiser notre diagramme Gantt :

Chapitre 2. Présentation et définition du contexte de projet

Phase	Tâches	Janvier				Février				Mars				Avril				Mai				Juin				Juillet					
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30
Financement	Accord budget																														
	War Room																														
	Accord DI																														
Consultation	Création CDC																														
	Publication Appel																														
	Réception d'offres																														
	Négociation																														
Commande	Immobilisation																														
	DAI approuvée																														
	Commande intention																														
Travaux	Modification ligne 1																														
	Validation étude ligne 2																														
	Appro/ réalisation																														
	Travaux lignes 2																														
Commande FGX	Réception définitive																														
	Constitution liste EQ																														
	Passage CMD																														
	Réception																														

FIG. 2.8 : Grille d'évaluation des risques

Annexes

Annexe A

Définitions

A.1 Technologies

A.1.1 Teradata Database

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum.

A.1.2 Hortonworks

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum.

A.1.3 Informatica PowerCenter

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum.

A.1.4 Teradata BTEQ

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec

interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum.

A.1.5 SAP BusinessObjects

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum.

A.1.6 Qlik Sens

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum.

A.1.7 Kxen

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum.

A.1.8 Apache Nifi

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum.

A.1.9 HDFS

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum.

A.1.10 Apache Hive

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum.

A.1.11 Apache Spark

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum.

A.1.12 Apache Kafka

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum.

A.1.13 Apache Ignite

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum.

A.1.14 Apache Cassandra

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum.

A.1.15 REST

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec

interdum at, semper et lacinia. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum.

A.1.16 HTTP

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacinia. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum.

A.2 Analyse de données

A.2.1 Modèle churn client

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacinia. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum.

A.2.2 Modèle d'affinité client

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacinia. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum.

A.2.3 Coefficient de corrélation

Le coefficient de corrélation mesure l'intensité et le sens d'une relation linéaire entre deux variables et est calculé comme suit :

$$Cor(X, Y) = \frac{Cov(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y}$$

Où $Cor(X, Y)$ désigne la covariance des variables X et Y et σ_X , σ_Y désignent leurs écarts types.

A.2.4 Clustering Hiérarchique

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec

interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum.

A.2.5 K-means

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum.

A.2.6 Analyse en composantes principales

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum.

A.2.7 Random Forest

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum.

A.2.8 SVM

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum.

A.2.9 Naive Bays

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum. “Naive”.

A.2.10 XGBoost

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Proin posuere euismod neque, non semper nibh viverra sed. Praesent ut varius magna. Fusce ipsum ante, semper nec interdum at, semper et lacus. Nulla ultrices magna a fringilla finibus. Etiam sollicitudin blandit ante. Vivamus blandit rhoncus tincidunt. Morbi sit amet congue purus. Praesent interdum gravida congue. Donec fermentum dui fermentum maximus rutrum.

Annexe B

Partie données

Dataset initial

Attribut	Description

TAB. B.1 : L'ensemble des attributs constituants le dataset initial.

Les variables sélectionnées

Attribut	Description

TAB. B.2 : L'ensemble des attributs sélectionnés.

Dataset final

Attribut	Description

TAB. B.3 : L'ensemble des attributs constituants le dataset final.

Annexe C

Comptes rendus des réunions

pagecommand=,pages=-