

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Polytechnique



Deloitte.

Département Génie Industriel

Deloitte Algérie

Mémoire de projet de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Génie Industriel (Management Industriel)

**Elaboration d'un Business Plan et proposition de plans
d'accompagnement pour sa mise en œuvre.**

Application : Entreprise dans le secteur sidérurgique

DJOUADI Sarah

DAHMANE Maya

Sous la direction de Mme Nadjwa NOUAL et Mr Ali BOUKABOUS

Présenté et soutenu publiquement le (27/06/2022)

Composition du Jury :

Président	Mme. NIBOUCHE Fatima	MCA.	ENP
Promotrice	Mme. NOUAL Nadjwa	MAA.	ENP
Promoteur	Mr. BOUAKBOUS Ali	MAA.	ENP
Examineur	Mme. BOUCHAFAA Bahia	MCB.	ENP
Invité	Mr. ATIK Mohamed Alla Eddine	SManager.	Deloitte

ENP 2022

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Polytechnique



المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
Ecole Nationale Polytechnique

Deloitte.

Département Génie Industriel

Deloitte Algérie

Mémoire de projet de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Génie Industriel (Management Industriel)

**Elaboration d'un Business Plan et proposition de plans
d'accompagnement pour sa mise en œuvre.**

Application : Entreprise dans le secteur sidérurgique

DJOUADI Sarah

DAHMANE Maya

Sous la direction de Mme Nadjwa NOUAL et Mr Ali BOUKABOUS

Présenté et soutenu publiquement le (27/06/2022)

Composition du Jury :

Président	Mme. NIBOUCHE Fatima	MCA.	ENP
Promotrice	Mme. NOUAL Nadjwa	MAA.	ENP
Promoteur	Mr. BOUAKBOUS Ali	MAA.	ENP
Examineur	Mme. BOUCHAFAA Bahia	MCB.	ENP
Invité	Mr. ATIK Mohamed Alla Eddine	SManager.	Deloitte

Remerciements

Louange à Dieu seul, clément et miséricordieux

En préambule à ce mémoire, nous souhaiterions adresser nos remerciements les plus sincères aux personnes qui nous ont apportés leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce projet de fin d'études ainsi qu'à la réussite de cette formidable année universitaire.

Nous adressons nos sincères remerciements à notre promotrice Mme Nadjwa NOUEL, pour son encadrement rigoureux, sa disponibilité, ses conseils, et toutes les réponses qu'elle nous a apportés afin de mener à terme ce projet, nous vous faisons part ici de notre grande estime.

A notre encadreur Monsieur Ali BOUKABOUS, qui nous a assistés durant toute cette période de stage avec son soutien moral et ses précieux conseils afin de mener à bien notre projet et de préciser nos propos, nous vous remercions du fond du cœur, dans l'espérance qu'il soit à la hauteur de vos attentes.

Nous présentons nos profonds remerciements et notre profonde reconnaissance à l'ensemble de l'équipe pédagogique du Département Génie Industriel de l'E.N.P, pour nous avoir formés, éclairés et accompagnés durant ces trois années de spécialité, Merci !

Nous remercions plus particulièrement, Monsieur Mohammed Alla Eddine ATIK, notre promoteur au sein de Deloitte Algérie, la personne qui nous a soutenues le plus et qui a fait de notre stage une expérience exceptionnelle, merci de nous avoir imprégné de votre expérience, d'être disponible pour nous sans limites, et de nous avoir appris non seulement un savoir-faire mais aussi un savoir-être, vous avez marqué notre parcours !

Nous exprimons notre profonde gratitude à l'ensemble de l'équipe Financial Advisory de Deloitte Algérie en Particulier Mr Housseem BRIGUENE qui nous a beaucoup aidées avec beaucoup de patience et permises de travailler dans un cadre et ambiance agréables avec beaucoup de patience. Ses conseils et suggestions ont constitué un précieux apport.

Nous remercions également tout le staff de Deloitte pour leur chaleureux accueil et les conditions de travail qu'ils nous ont offertes.

Nous saisissons cette occasion pour remercier les membres du jury de nous avoir fait honneur d'examiner notre humble travail.

Ces remerciements ne peuvent s'achever, sans une pensée pour nos familles, pour leur présence et encouragement depuis notre tendre enfance, eux qui ont toujours cru en nous, et qui sont les piliers fondateurs de ce que nous sommes aujourd'hui.

Sarah & Maya

Dédicaces

A la femme qui m'a tout donné et continue à le faire, à celle qui m'a toujours soutenu et m'a gâtée de tendresse, qui a toujours été à mes côtés, qui n'a jamais cessé de faire des prières à mon égard et de m'épauler, à mon exemple de sagesse, de bonté et de générosité, que tu trouves ici le témoignage de ma profonde reconnaissance, à la meilleure maman au monde, ce travail est ton œuvre.

Au meilleur père qu'on puisse avoir, au brave homme qui a cru en moi jusqu'au bout, en mes capacités, à celui qui m'a toujours encouragé dans les moments les plus difficiles de mon parcours, qui m'a toujours dit que je suis unique et que je peux le faire dans mes moments de déprime, qui a toujours été fier de moi, je te dédie ce travail Papa et nulle dédicace ne saurait exprimer mon amour éternel et ma considération pour tous les sacrifices que tu as consentis pour notre instruction et bien-être.

A mon frère unique, mon trésor de secrets, à celui avec qui j'ai partagé tous les détails de ma vie et les aventures de mon enfance.

A mes trois petites sœurs chéries Malak, Zineb et Lyna, mes sources de joie et d'inspiration, mes princesses et éternelles confidentes, que l'avenir vous réservera les meilleures réussites au monde.

A mes chers amis et collègues de Polytech, et particulièrement mes Amours de INDUS vous êtes ma DEUXIEME FAMILLE que j'ai choisi d'avoir et avec que j'ai partagé les meilleures expériences de ma vie, pour votre présence dans le bonheur et dans les épreuves avec tous mes souhaits de santé et de réussite.

Une dédicace spéciale à Mayonnaise ma binôme LAYLA <3 et à son café.

À toute ma famille, mes chères copines d'enfance, mes cousines, mes oncles et à ceux à qui je tiens, qui m'ont encouragé et qui ont fait confiance en mes capacités.

A toute personne qui m'a aidé à franchir une étape de ma vie...

Que le fait d'être lue puisse être et rester ma plus belle rétribution.

Sarah

Dédicaces

Je tiens à dédier ce travail à mon exemple dans la vie, pour son courage et sa patience, à la personne qui m'a toujours appris à viser haut et ne jamais abonder, ma tendre et merveilleuse maman, qui s'est tant sacrifiée pour me voir réussir et atteindre mes objectifs et surtout être heureuse,

À mon père, l'homme qui m'a fait grandir et qui a toujours veillé sur moi. En espérant être toujours à la hauteur de t'honorer.

À la mémoire de mon cher grand-père et mon premier ami. Aucun mot ne pourrait décrire mon amour pour toi.

Au meilleur frère du monde, mon pilier et la personne qui m'a toujours soutenu et cru en moi, en mes compétences et en ma réussite.

À ma petite sœur, ma meilleure, qui a toujours su me faire sourire dans les moments difficiles.

À toute ma famille gisement d'amour et de solidarité.

À mon bras droit et la personne qui m'a toujours soutenu, et m'encourage à donner le meilleur de moi-même et à croire en mes rêves les plus fous, tu te reconnaîtras.

À ma meilleure amie, Wahiba, tellement fière de notre amitié et complicité.

À mon binôme, Sarounette, avec qui j'ai partagé de formidables moments et de magnifiques souvenirs au cours de ce stage.

À mes très chers amis indus : Ma Anya, la libanaise, Mabel, Brahim, Manou, Anis, Zineb, Lumière, Samir, souad, et l'ensemble de mes camarades.

Au meilleur club et aux meilleurs membres IEC, à ma deuxième famille, avec qui j'ai beaucoup appris et partagé de merveilleux souvenirs que je n'oublierai jamais.

À tous les Alumni indus qui m'ont conseillé, guidé et avec qui j'ai énormément appris.

À toute personne qui m'a encouragé et a cru en ma réussite.

MAYA

ملخص :

يندرج هذا العمل في إطار مشروع نهاية الدراسة، وهدفه دعم شركة في قطاع الصلب في الجزائر في خططها التتموية، من خلال وضع خطة عمل تحكس أدائها التشغيلي والمالي على مدى السنوات الـ 15 المقبلة، ودعم الخطط الهادفة إلى تحسين تكلفة منتجاتها المسوقة وكذلك تحسين استراتيجيتها التجارية.

للقيام بذلك، أجرينا العديد من دراسات السوق التي تسمح بالفهم المتالي للتحديات التي سيواجهها على الشركة مواجهتها. في وقت لاحق، قمنا بتحسين خطوط الإنتاج للشركة العميلة من أجل تقدير توقعات الكميات التي سيتم تصنيعها لكل مرجع منتج من أجل السماح في النهاية بتمثيل البيانات المالية والمؤشرات الخاصة بالشركة بحلول عام 2037. كما قمنا بإثراء خطة عملنا بخطتي دعم تتكونان من دراسة ربحية مشروع إنتاج المواد الخام بالإضافة إلى الموقع والحجم والتقدير المالي لمراكز التوزيع.

الكلمات المفتاحية : خطة العمل، قطاع الصلب، التحسين، الصيانة، التنبؤ المالي، مصنع التكوير، مركز التوزيع .

Abstract :

This work was carried out as part of the end-of-study project, its objective is to accompany a company of the steel sector in Algeria in its development plan, and this, through the elaboration of a Business Plan which reflects its operational and financial performance on the horizon of 15 years, and plans of accompaniment aiming at the optimization of the cost price of its commercialized products as well as the improvement of its commercial strategy.

To do so, we conducted several market studies allowing a perfect understanding of the challenges the company will have to face. Then, we optimized the production lines of the client company in order to estimate a forecast of the quantities to be manufactured of each product reference. In order to allow, at the end, a representation of the financial statements and indicators of the client company at the horizon of 2037. We have also enriched our Business Plan with two accompanying plans which consist in the study of the profitability of the project of the production of the raw material as well as the localization, the dimensioning and the financial estimation of the distribution centers.

Keywords: Business Plan, steel industry, optimization, maintenance, financial forecast, pelletization plant, distribution center.

Résumé :

Ce travail s'inscrit dans le cadre du projet de fin d'études, son objectif est d'accompagner une entreprise du secteur sidérurgique en Algérie dans son plan de développement, et ce, à travers l'élaboration d'un Business Plan qui reflète sa performance opérationnelle et financière à l'horizon de 15 ans, et des plans d'accompagnement visant l'optimisation du coût de revient de ses produits commercialisés ainsi que l'amélioration de sa stratégie commerciale.

Pour ce faire, nous avons mené plusieurs études de marché permettant la compréhension parfaite des défis que l'entreprise aura à faire face. Par la suite, nous avons optimisé les lignes de production de l'entreprise cliente afin d'estimer un prévisionnel des quantités à fabriquer de chaque référence de produits. Afin de permettre au final, une représentation des états et indicateurs financiers de l'entreprise cliente à l'horizon de 2037. Nous avons également enrichi notre Business Plan par deux plans d'accompagnement qui consistent en l'étude de la rentabilité du projet de la production de la matière première ainsi que la localisation, le dimensionnement et l'estimation financière des centres de distribution.

Mots clés : Business Plan, secteur sidérurgique, optimisation, maintenance, prévision financière, installation de pelletisation, centre de distribution.

Table des matières

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES ABRÉVIATIONS

INTRODUCTION GENERALE.....	12
PARTIE 01 : ETAT DE L'ART.....	15
INTRODUCTION	16
CHAPITRE 01 : FONDEMENTS THÉORIQUES.....	17
I. <i>Elaboration d'un Business Plan</i>	18
II. <i>Outils de diagnostic</i>	21
III. <i>Outils de planification et d'approvisionnement</i>	25
IV. <i>Modèles et outils pour la prévision</i>	26
V. <i>Conception d'un réseau de distribution</i>	35
CONCLUSION	37
PARTIE 02 : ETAT DES LIEUX.....	38
INTRODUCTION	39
CHAPITRE 02 : PRÉSENTATION DU CONTEXTE DE L'ÉTUDE ET ANALYSE DE L'EXISTANT	40
I. <i>Présentation du cabinet de conseil Deloitte</i>	41
II. <i>Présentation de l'entreprise de sidérurgie (l'entreprise cliente)</i>	43
III. <i>Diagnostic de l'entreprise cliente</i>	43
IV. <i>Énoncé de la problématique</i>	52
PARTIE 03 : SOLUTION BUSINESS PLAN.....	54
INTRODUCTION	55
I. <i>EXECUTIVE SUMMARY</i>	55
II. <i>OVERVIEW DU MARCHÉ DE L'ACIER</i>	56
CHAPITRE 03 : AXE OPÉRATIONNEL.....	57
INTRODUCTION	58
I. <i>Le mix produit de l'entreprise</i>	58
II. <i>Prévisions de la demande</i>	58
III. <i>Optimisation des lignes de production</i>	60
CONCLUSION	66
CHAPITRE 04 : AXE FINANCIER	67
INTRODUCTION	68
I. <i>Les dépenses d'exploitation</i>	68
II. <i>Le chiffre d'affaires</i>	75
III. <i>La marge brute</i>	81
IV. <i>EBITDA</i>	82
V. <i>Le compte de résultat</i>	83
CONCLUSION	85
CHAPITRE 05 : PLANS D'ACCOMPAGNEMENT.....	86
INTRODUCTION	87
I. <i>Projet de pelletisation du minerai de fer et production du Iron Ore</i>	87
Conclusion	96
II. <i>Mise en place d'un centre de distribution</i>	96

CONCLUSION	107
CONCLUSION GENERALE.....	108
BIBLIOGRAPHIE	111
ANNEXES	116

Liste des tableaux

TABLEAU 1 : TABLEAU RECAPITULATIF SUR LES LIGNES DE PRODUCTION (FAIT PAR L'AUTEUR)	61
TABLEAU 2 : CALENDRIER PREVISIONNEL DES HEURES DE MAINTENANCE	62
TABLEAU 3 : RESULTAT DU CALCUL DES TEMPS DE DISPONIBILITE.....	62
TABLEAU 5 : TAUX DISPONIBLES NON UTILISES DE CHAQUE LIGNE DE PRODUCTION (FAIT PAR L'AUTEUR)	63
TABLEAU 6 : BILAN MASSIQUE PREVISIONNEL DE L'ENTREPRISE CLIENTE (FAIT PAR L'AUTEUR).....	66
TABLEAU 7 : RECAPITULATIF DES COUTS DE MAINTENANCE	69
TABLEAU 8 : ÉVOLUTION DES OPEX DE L'ENTREPRISE CLIENTE EN MUSD	70
TABLEAU 9 : PREVISIONS DU COUT DE L'INDEX & COUT TOTAL DU IRON ORE (USD/TONNE)	71
TABLEAU 10 : REPARTITION DU PERSONNEL DE L'ENTREPRISE CLIENTE	73
TABLEAU 11 : TABLEAU DES CAPEX DE L'ENTREPRISE CLIENT.....	75
TABLEAU 12 : RATIOS DES PRIX UNITAIRES DES DIFFERENTS PRODUITS SIDERURGIQUES	76
TABLEAU 13 : RATIOS SELECTIONNES DES PRIX UNITAIRES DES DIFFERENTS PRODUITS SIDERURGIQUES	76
TABLEAU 14 : PROPORTION DES PRIX UNITAIRES DE CDRI, BILLETES ET FILS MACHINES PAR RAPPORT AU PRIX UNITAIRE DES BARRES D'ARMATURE.....	77
TABLEAU 15 : ÉVOLUTION DES PRIX UNITAIRES DES PRODUITS SIDERURGIQUES DE L'ENTREPRISE	77
TABLEAU 16 : ÉVOLUTION DES QUANTITES A VENDRE DE CHAQUE PRODUIT (FINIS ET SEMI-FINIS) EN TONNES	77
TABLEAU 17 : ÉVOLUTION DU CHIFFRE D'AFFAIRES DE L'ENTREPRISE CLIENTE EN MUSD	78
TABLEAU 18 : CLASSEMENT DES MODELES PAR ORDRE DE FIABILITE (ERREUR DE PREVISION)	79
TABLEAU 19 : ÉVOLUTION DU CHIFFRE D'AFFAIRES DE L'ENTREPRISE CLIENTE EN MDZD.....	80
TABLEAU 20 : ÉVOLUTION DES COUTS VARIABLES DIRECTS LIES A LA PRODUCTION	81
TABLEAU 21 : ÉVOLUTION DE LA MARGE BRUTE DE L'ENTREPRISE CLIENTE 2022-2037 EN MUSD	82
TABLEAU 22 : ÉVOLUTION DE LA MARGE BRUTE DE L'ENTREPRISE CLIENTE 2022-2037 EN MDZD	82
TABLEAU 23 : ÉVOLUTION DE L'EBITDA DE L'ENTREPRISE CLIENTE 2022-2037 EN MDZD.....	83
TABLEAU 24 : COMPTES DE RESULTAT DE L'ENTREPRISE CLIENTE EN MUSD 2016-2037	84
TABLEAU 25 : COMPTES DE RESULTAT DE L'ENTREPRISE CLIENTE EN MDZD 2016-2037	85
TABLEAU 25 : PRIX DES PRINCIPALES INSTALLATIONS DE PELLETISATION	87
TABLEAU 26 : DETAILS DES COUTS D'INVESTISSEMENT EN MUSD.....	91
TABLEAU 27 : AUTRES CHARGES DE CONSOMMATION	92
TABLEAU 28 : COUT DU REVIENT DU IRON ORE	93
TABLEAU 29: CALCUL DU TAUX D'ACTUALISATION	95
TABLEAU 30 : ÉVALUATION DES CRITERES DE LA RENTABILITE FINANCIERE DU PROJET	95
TABLEAU 32: LES RESULTATS DU MODELE DE BARYCENTRE POUR LE DC DE L'EXTREME EST.....	99
TABLEAU 34 : DIMENSIONNEMENT DE LA ZONE DE SERVICE POUR LES DEUX SCENARIOS	101
TABLEAU 35 : DIMENSIONNEMENT DE LA ZONE D'EXPEDITION POUR LES DEUX SCENARIOS.	101
TABLEAU 36: DIMENSIONNEMENT DE LA ZONE DE CHARGEMENT DES DEUX SCENARIOS	102
TABLEAU 37 : DIMENSIONNEMENT DE LA SURFACE DE STOCKAGE	103
TABLEAU 38 : DIMENSIONNEMENT GLOBAL DU DC.....	104
TABLEAU 39 : TABLEAU RECAPITULATIF DES COUTS D'INVESTISSEMENT DE CHAQUE DC	105
TABLEAU 40 : QUANTITE A ETRE COUVERTE PAR LE DC DE L'USINE	106

Liste des figures

FIGURE 1 : BUSINESS PLAN TEMPLATE.....	21
FIGURE 2 : MODÈLE DE L'ANALYSE PESTEL	22
FIGURE 3 : LA MODÉLISATION PAR LA MÉTHODE SCOR ([SUPPLY CHAIN COUNCIL]).	24
FIGURE 4 : PRÉSENTATION D'UNE ANALYSE SWOT	25
FIGURE 5 : LES 5 VISIONS DU FUTUR DE LA DÉMARCHE PRÉVISIONNELLE	27
FIGURE 6 : ÉTAPES DES MÉTHODES AUTO-PROJECTIVES.....	29
FIGURE 8 : PROCESSUS DE PRÉVISION PAR BOX-JENKINS	34
FIGURE 9 : L'ORGANIGRAMME DE DELOITTE AFRIQUE FRANCOPHONE.....	41
FIGURE 10 : TAILLE DU MARCHÉ ALGÉRIEN DES BARRES D'ARMATURE ET DES FILS MACHINES (MILLION TONNES)	46
FIGURE 11 : TOP 10 PAYS EXPORTATEURS DE PRODUITS SIDÉRURGIQUES VERS L'ALGÉRIE	46
FIGURE 12: PRODUCTION VS. CAPACITÉ DE PRODUCTION LOCALE DES PRODUITS SIDÉRURGIQUES EN MILLIONS DE TONNES	47
FIGURE 13: LA RÉPARTITION DES QUANTITÉS DES DIFFÉRENTS PRODUITS DE L'ENTREPRISE CLIENTE.....	47
FIGURE 14 : SCHÉMATISATION DU PROCESSUS DE PRODUCTION.....	50
FIGURE 15: CARTOGRAPHIE DU NIVEAU 1 DU MACRO-PROCESSUS SUPPLY CHAIN	51
FIGURE 16 : CARTOGRAPHIE DU NIVEAU 2 DES PROCESSUS DU MACRO-PROCESSUS DE L'ENTREPRISE.....	51
FIGURE 17 : ANALYSE SWOT DE L'ENTREPRISE CLIENTE	52
FIGURE 18 : LA RÉPARTITION DE LA DEMANDE DES DIFFÉRENTS PRODUITS DE L'ENTREPRISE CLIENTE.....	58
FIGURE 19 : LE MIX PRODUIT REPRÉSENTANT LES TAUX D'UTILISATION DE CHAQUE LIGNE DE PRODUCTION.	62
FIGURE 20 : POURCENTAGE DE CHAQUE CATÉGORIE DES COÛTS FIXES	69
FIGURE 21 : ÉVOLUTION DES PRIX UNITAIRES DU SCRAP EN USD / TONNE 2022-2037.....	73
FIGURE 22 : ÉVOLUTION DU TAUX DE CHANGE USD-DZD ENTRE 2022 ET 2037.....	80
FIGURE 23 : SATISFACTION CLIENT DES DEUX SCÉNARIOS.	106

Liste des abréviations

AISU	Arab Iron & Steel Union
BJ	Box-Jenkins
BPS	Business Process Solutions
BTP	Bâtiments et Travaux Publics
B2B	Business to Business
CA	Chiffre d'affaires
CAPEX	Capital Expenditures
CBN	Calcul en besoin net
CCM	Continuous Casting Machine
CDRI	Cold Direct Iron Ore
CD	Centre de distribution
DRI	Direct Reduction Iron
DRP	Direct Reduction Plant
D&A	Dépréciation et amortissement
EAF	Electric Arc Furnace
EBIT	Earnings before interest and taxes
EBITDA	Earnings before interest, taxes, depreciation, and amortization
EBT	Earnings before taxes
HDRI	Hot Direct Reduction Iron
IFRS	International Financial Reporting Standards
IPC	Indice des Prix à la Consommation
LF	Ladle Furnace
MHS	Material Handling System
MdsUSD	Milliards de dollars
MP	Matière première
Nm ³	Normo mètre cube ou mètre cube normal
PDG	Président-directeur général
PEST	Political, Economic, Social, and Technological
PESTEL	Political Economic, Social, Technological, Environmental and Legal
PIB	Produit Intérieur Brut
SiMn	Silicomanganèses
SMP	Steel Melting Plant
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats
TPY	Tonnes par an
US GAAP	Generally Accepted Accounting Principles in US

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

En raison de la mondialisation, nous avons pu assister à l'élargissement des tailles de marchés à l'échelle mondiale, permettant ainsi de voir l'évolution et le développement des différentes entreprises multinationales, ainsi que la naissance de nouvelles firmes sous différentes tailles, ce qui a créé une concurrence très rude entre ces dernières, poussant chacune à adopter de nouvelles stratégies lui permettant de répondre aux besoins du marché tout en se démarquant de leurs concurrents et garantissant leur pérennité.

Pour certaines entreprises qui font face à des barrières qui bloquent leur évolution et leur développement, certaines entreprises trouvent des difficultés à résister face à la concurrence du marché, la question qui se pose est donc : pourquoi certaines entreprises survivent mieux que d'autres ?

A cette question se joint différentes réponses, notamment : la disponibilité de fonds pour le maintien et la continuité des activités de l'entreprise, le manque des ressources humaines compétentes, l'absence d'une bonne stratégie commerciale ou financière pour l'entreprise.

Afin d'agir correctement pour résister à l'échec de ces entreprises, tout dirigeant d'une entreprise se doit de se maintenir de maintes outils, méthodes afin d'étudier, évaluer et analyser tout risque pouvant nuire à la survie de son entreprise, en touchant aussi bien à l'axe financier, commercial, marketing et opérationnel, et ce, en mettant en place les stratégies adaptées à son environnement pour parvenir à atteindre ses objectifs avec le moins de risques et imprévus possibles.

Cette évaluation et analyse qu'entreprend un dirigeant pour le bien de son entreprise correspond parfaitement à ce qu'on appelle l'élaboration d'un Business Plan.

Un Business Plan est donc un document qui permet à l'entreprise de visualiser sa santé financière sur plusieurs années, et ce, en se basant sur les objectifs de l'entreprises ainsi que différentes hypothèses sur les variations futures de l'environnement dans lequel elle se situe. Cette évaluation et analyse s'effectuent également en prenant en considération les risques auxquels l'entreprise peut faire face dans les prochaines années. Ce Business Plan sera donc une projection future de l'entreprise suivant ses objectifs et ses visions.

Dans le cadre de notre travail au sein du cabinet Deloitte, lié au marché sidérurgique, notre mission a été d'élaborer un Business Plan pour une nouvelle entreprise de ce secteur qui figure en tête de liste des entreprises émergentes en Algérie et qui a connu d'importants changements et évolutions dus principalement à l'évolution démographique, la croissance de l'industrie de construction à travers le monde et le développement de l'industrie automobile, stimulant ainsi la demande mondiale d'acier. L'Algérie, un marché en plein essor depuis quelques années, a réussi à passer du statut d'importateur d'acier vers un statut de producteur, voire exportateur depuis 2020 dans le cadre de son projet des exportations hors hydrocarbures, et ce, grâce à l'introduction de nouveaux entrants et groupes sidérurgiques suite à des décisions gouvernementales.

Ce Business Plan devra permettre à cette entreprise de visualiser la performance économique et financière future sur un horizon de 15 ans, et ce, en adaptant ses capacités à la demande du marché local tout en minimisant ses capacités pour pouvoir maximiser sa marge commerciale.

En effet notre travail tentera de répondre à la question principale suivante : Quel est le Business Plan qui reflétera au mieux l'activité de l'entreprise à moyen et long terme ? Et ambitionne de traiter également deux questions complétant cette dernière, auxquelles nous allons tenter de répondre tout au long de notre rapport et qui sont :

- Quelles sont les actions opérationnelles qui permettront à l'entreprise d'optimiser les volumes produits tout en exploitant au mieux ses lignes de production ?
- Quels sont les plans et projets d'investissement qui peuvent accompagner ce business plan et qui permettront à l'entreprise cliente d'optimiser ses coûts de revient et de renforcer sa stratégie commerciale à long terme ?

Pour répondre aux questions suscitées, nous avons articulé notre travail autour de trois (03) parties principales structurées de la manière suivante :

- **La première partie** présente un état de l'art, où nous avons défini sur un plan théorique le cœur de notre solution (Business Plan) ainsi que la démarche de son élaboration. Cette partie est aussi très riche en outils et méthodes ainsi que de modèles utilisés au cours de notre diagnostic de l'environnement externe et interne de l'entreprise, notamment, l'analyse PESTEL, l'analyse des cinq forces de Porter, l'analyse SWOT et la modélisation SCOR, et d'autres au cours des solutions proposées dans notre Business Plan, à savoir les modèles prévisionnels, le bilan massique d'approvisionnement, les modèles de localisation, et le dimensionnement d'un centre de distribution.
- **La seconde partie**, quant à elle, fait office d'une analyse de l'existant et d'une étude du contexte, présentant d'abord le cabinet de conseil Deloitte Algérie ainsi que l'entreprise cliente en mettant en avant ses gammes de produits commercialisés. Suivie par un diagnostic de l'environnement externe dans lequel l'entreprise cliente exerce son activité afin de mettre en relief son avantage concurrentiel et les défis auxquels elle fera face, ceci en passant par une étude du marché mondial de l'acier et le contexte économique et social qui caractérisent l'Algérie ainsi que les principaux acteurs dans ce secteur au niveau national et international. Par la suite, nous avons élaboré un diagnostic interne à travers une décomposition du macro-processus de l'entreprise en utilisant le référentiel SCOR. Nous avons conclu cette seconde partie par une analyse SWOT qui résume les résultats de notre diagnostic externe et interne ainsi que l'énoncé détaillé de notre problématique.
- **La troisième partie** représente le livrable pour notre entreprise cliente, qui est le Business Plan, que nous avons élaboré en se conformant à la démarche proposée par la littérature, à savoir :
 - **Introduction du Business Plan** : Dans laquelle nous avons présenté le besoin de l'entreprise cliente à l'élaboration de ce Business Plan.
 - **Executive summary** : Comme son nom l'indique, ceci représente le résumé de l'ensemble des points élaborés dans les différentes parties de ce Business Plan.
 - **Overview du marché de l'acier** : Cette partie reprend un résumé de l'étude du marché qui a été effectuée dans la partie précédente, afin de remettre le lecteur dans le contexte de l'étude.
 - **Axe opérationnel** : Cette partie représente notre première solution suivant cet axe, où nous avons revu le processus de production de l'entreprise cliente ainsi que ses plans de maintenance afin de maximiser les volumes à produire par cette entreprise. Nous avons par la suite estimé les quantités en matière pour les différentes phases du processus grâce à un bilan massique.
 - **Axe financier** : Ceci représente la deuxième partie de notre Business Plan, où nous avons étudié la santé financière future de l'entreprise suivant les réalisations de l'axe opérationnel, et ce, en présentant les différents états financiers ainsi que les différents coûts d'exploitation et d'investissement engendrés.
 - **Les plans d'accompagnement** : Cette dernière partie de notre solution se présente sous deux plans afin d'accompagner l'entreprise dans ses futurs objectifs, étant à savoir :

- La réduction des coûts de matières premières en remplaçant son importation par le processus de pelletisation interne à l'entreprise.
- La mise en place d'un nouveau centre de distribution afin d'entamer une nouvelle stratégie commerciale pour fidéliser les clients de cette entreprise.

Une conclusion viendra clôturer le travail réalisé et mettra en lumière l'apport réalisé et les perspectives futures de ce projet.

PARTIE 01 : Etat de l'art

Introduction

Dans le courant chapitre nous allons développer l'ensemble des concepts utilisés afin de comprendre au mieux notre problématique ainsi que les solutions proposées à travers notre Business Plan. De plus, nous traiterons dans ce chapitre les différentes méthodes, modèles ainsi que les outils utilisés pour l'élaboration de notre solution afin de répondre au besoin du client et pallier les différents dysfonctionnements diagnostiqués dans le chapitre 2.

Nous aborderons en premier lieu, la méthodologie d'un Business Plan d'une manière standard ainsi que le contenu de ses étapes. Cette méthodologie varie en fonction du besoin client ainsi que du contexte de l'étude.

Dans les autres parties de ce chapitre, nous traiterons par ordre les différents concepts utilisés ainsi que les outils et méthodes dont nous nous sommes servis pour la présentation des différentes solutions de ce projet.

Chapitre 01 : Fondements théoriques

I. Elaboration d'un Business Plan

1. Définition d'un Business Plan

Le Business Plan constitue un atout indispensable pour l'évaluation de rentabilité pour n'importe quel investisseur visant la création d'une entreprise, une reprise ou même un développement d'activité. C'est un document qui présente les objectifs futurs d'une entreprise ainsi que son plan opérationnel et financier et détaille les stratégies à mettre en place pour atteindre ses objectifs. Il sert de feuille de route pour l'entreprise et peut-être utilisé pour présenter aux investisseurs ou aux institutions financières un financement par emprunt ou par actions.

Un Business Plan doit suivre un format standard et contenir toutes les informations qu'un investisseur ou une institution financière s'attend à voir avant d'accorder un financement à une entreprise. [1] [2] [3]

2. Objectifs d'un Business Plan

Un Business Plan est rédigé par les responsables des entreprises pour une ou plusieurs des raisons suivantes :

- **Obtenir un financement auprès d'investisseurs :**

Étant donné que son contenu tourne autour de la manière dont les entreprises réussissent, atteignent le seuil de rentabilité et réalisent des bénéfices, un Business Plan est utilisé comme un outil pour trouver des capitaux. Ce document est le moyen pour l'entrepreneur de montrer aux investisseurs ou aux prêteurs potentiels comment leur capital sera utilisé et comment il aidera l'entreprise à prospérer.

Toutes les banques, tous les investisseurs et toutes les sociétés de capital-risque voudront voir un Business Plan avant de verser leur argent, et les investisseurs attendent généralement un retour sur investissement de 10 % ou plus du capital qu'ils investissent dans une entreprise. Par conséquent, ces investisseurs ont besoin de savoir si - et quand - ils récupéreront leur argent (et même plus). En outre, ils voudront connaître le processus et la stratégie qui permettront à l'entreprise d'atteindre ces objectifs financiers, et c'est là que le contexte fourni par les plans de vente, de marketing et d'exploitation entre en jeu.

- **Documenter la stratégie et les objectifs de l'entreprise :**

Un Business Plan ne doit rien laisser au hasard, il peut compter des dizaines, voire des centaines de pages, ce qui donne à ses rédacteurs l'occasion d'expliquer les objectifs de l'entreprise et la manière dont elle les atteindra.

Pour montrer aux investisseurs potentiels qu'ils ont répondu à toutes les questions et réfléchi à tous les scénarios possibles, les entrepreneurs doivent expliquer en détail leurs stratégies de marketing, de vente et d'exploitation, de l'acquisition d'un emplacement physique pour l'entreprise à l'explication d'une approche tactique pour la pénétration du marketing. Ces explications doivent aboutir au seuil de rentabilité de l'entreprise, étayé par des prévisions de ventes et des projections financières, le rédacteur du Business Plan étant en mesure d'expliquer le pourquoi de tout ce qui est décrit dans le plan.

- **Légitimer une idée d'entreprise :**

Un Business Plan est le moyen pour un entrepreneur de prouver que son idée d'entreprise vaut vraiment la peine d'être poursuivie. En documentant leur processus de mise sur le marché, leurs besoins en capitaux et le retour sur investissement attendu, les entrepreneurs sont susceptibles de rencontrer quelques difficultés qui les amèneront à remettre en question leurs stratégies et leurs mesures et c'est exactement à cela que sert le Business Plan.

Il permet à l'entrepreneur de s'assurer que tout est en ordre avant de présenter son idée d'entreprise au monde entier et rassure les lecteurs sur le sérieux de la personne qui a rédigé le plan, qui a passé des heures à réfléchir à l'idée d'entreprise, à élaborer des tactiques de croissance et à calculer des projections financières. [1] [2] [3]

3. Types des Business Plans

Il n'existe pas de Business Plan unique, car il y a plusieurs types d'entreprises sur le marché aujourd'hui. Qu'il s'agisse d'une start-up avec un seul fondateur ou d'une entreprise historique qui doit rester compétitive, chaque type d'entreprise a besoin d'un Business Plan adapté à ses besoins. Nous présentons ci-dessous quelques-uns des types de Business Plans les plus courants :

- **Business Plan de démarrage**

Le Business Plan de démarrage, qui est l'un des types de Business Plans les plus courants, est utilisé pour les toutes nouvelles idées d'entreprise. Ce plan est utilisé pour mettre en lumière les bases du succès éventuel d'une entreprise.

Le plus grand défi du Business Plan de démarrage est qu'il est rédigé entièrement à partir de zéro. Les Business Plans de démarrage font généralement référence à des données industrielles existantes et expliquent des stratégies commerciales uniques et des plans de mise sur le marché.

- **Plan d'acquisition d'entreprise**

Un Business Plan pour une entreprise existante explique comment une acquisition modifiera son modèle d'exploitation, ce qui restera inchangé sous le nouveau propriétaire et pourquoi les choses changeront ou resteront les mêmes. En outre, le Business Plan doit traiter de l'état actuel de l'entreprise et des raisons pour lesquelles elle est à vendre.

- **Plan de repositionnement de l'entreprise**

Lorsqu'une entreprise veut éviter une acquisition, repositionner sa marque ou essayer quelque chose de nouveau, les Présidents- directeurs généraux (PDG) ou les propriétaires élaborent un plan de repositionnement de l'entreprise.

Ce plan devra :

- Reconnaître l'état actuel de l'entreprise ;
- Énoncer une vision de l'avenir de l'entreprise ;
- Expliquer pourquoi l'entreprise devrait (ou doit) être repositionnée ;
- Décrire un processus d'adaptation de l'entreprise ;

- **Business Plan d'expansion**

L'expansion d'une entreprise prospère dans un autre lieu nécessite généralement un Business Plan, car le projet peut se concentrer sur un nouveau marché cible et exiger davantage de capitaux. Un Business Plan d'expansion n'est pas comme un Business Plan de démarrage dans la mesure où il part de zéro. Ce type de plan fait référence aux ventes, aux revenus et aux succès déjà réalisés. [1] [2] [3]

4. La structure type d'un Business Plan

Un Business Plan doit être structuré de manière à présenter tous les éléments importants que les investisseurs recherchent. Il existe plusieurs structures d'un Business Plan, ce dernier doit être adapté à la fois au lecteur et au projet, ce qui fait que le nombre, l'ordre et le contenu des sections diffèrent d'un Business Plan à un autre. Nous présentons dans cette partie les principales sections d'un Business Plan, la répartition de ces dernières est loin d'être unique. D'ailleurs dans notre solution, nous avons réparti les sections d'une autre manière répondant à la fois à la demande du client, à la méthodologie suivie par le cabinet Deloitte et à la nature du besoin pour lequel ce Business Plan a été élaboré.

4.1. Executive summary

C'est la section la plus importante du Business Plan que les investisseurs et les banquiers voient lorsqu'ils ouvrent le Business Plan. Bien que ce soit la dernière partie du Business Plan à rédiger afin de s'assurer qu'il n'y a pas de détails oubliés, c'est la première section (et peut-être la seule) que les parties prenantes liront. Il doit être court et concis, et doit capter l'attention du lecteur. L'executive summary ne doit pas dépasser deux pages, il ouvre la voie au reste du document et comprend la mission ou la vision de l'entreprise, sa proposition de valeur et ses objectifs à long terme.

4.2. Industry overview

La section " industry overview " fournit des informations sur l'industrie spécifique dans laquelle l'entreprise opère. Parmi les informations fournies dans cette section figurent les principaux concurrents, les tendances du secteur et les revenus estimés. Elle montre également la position de l'entreprise dans l'industrie et la façon dont elle sera en concurrence sur le marché avec d'autres acteurs majeurs. Elle détaille également le nombre d'années d'activité de l'entreprise, ses offres clés et sa déclaration de positionnement. Cette section peut même ajouter les valeurs fondamentales ou un bref historique de l'entreprise. Le rôle de la description de l'entreprise dans Business Plan est de présenter l'entreprise au lecteur de manière convaincante et concise.

4.3. Overview du marché et de la concurrence

La section sur l'analyse du marché détaille le marché cible pour les offres de produits de l'entreprise. Cette section confirme que l'entreprise comprend le marché et qu'elle a déjà analysé le marché existant pour déterminer s'il existe une demande suffisante pour soutenir le modèle commercial proposé. L'analyse du marché comprend des informations sur la démographie du marché cible, sa situation géographique, le comportement des consommateurs et les besoins du marché. L'entreprise peut présenter des chiffres et des sources pour donner un aperçu de la taille du marché cible.

Cette section explique les problèmes spécifiques que l'entreprise résout sur le marché et comment elle les résout, elle comprend des informations de haut niveau sur votre marché cible.

4.4. Plan de vente et de marketing

Le plan de vente et de marketing détaille la manière dont l'entreprise prévoit de vendre ses produits au marché cible. Il tente de présenter la proposition de vente unique de l'entreprise et les canaux qu'elle utilisera pour vendre ses biens et services. Il détaille les activités de publicité et de promotion de l'entreprise, la stratégie de prix, les méthodes de vente et de distribution, ainsi que le service après-vente.

4.5. Le plan de management

Le plan de management donne un aperçu de la structure juridique de l'entreprise, de son équipe de management et de ses besoins en ressources humaines internes et externes. Il doit énumérer le nombre d'employés qui seront nécessaires et la rémunération à verser à chacun d'entre eux. Il doit également mentionner tous les professionnels externes dont l'entreprise aura besoin. Si l'entreprise a l'intention d'utiliser le plan d'affaires pour trouver des fonds auprès d'investisseurs, elle doit dresser la liste des membres de l'équipe de direction, ainsi que des membres du conseil.

4.6. Le plan opérationnel

Le plan opérationnel donne un aperçu des besoins matériels de l'entreprise, tels que les bureaux, les machines, la main-d'œuvre, les fournitures et les stocks. Pour une entreprise qui a besoin d'entrepôts sur mesure et d'équipements spécialisés, le plan d'exploitation sera plus détaillé que pour une entreprise de conseil à domicile, par exemple. Si le plan d'affaires est destiné à une entreprise de fabrication, il comprendra des informations sur les besoins en matières premières et de supply chain. Il comprend également une optimisation de la production de l'entreprise et tous les aspects opérationnels liés à son activité.

4.7. Le plan financier

Le plan financier est une section importante qui déterminera souvent si l'entreprise obtiendra le financement nécessaire auprès des institutions financières, des investisseurs ou des sociétés de capital-

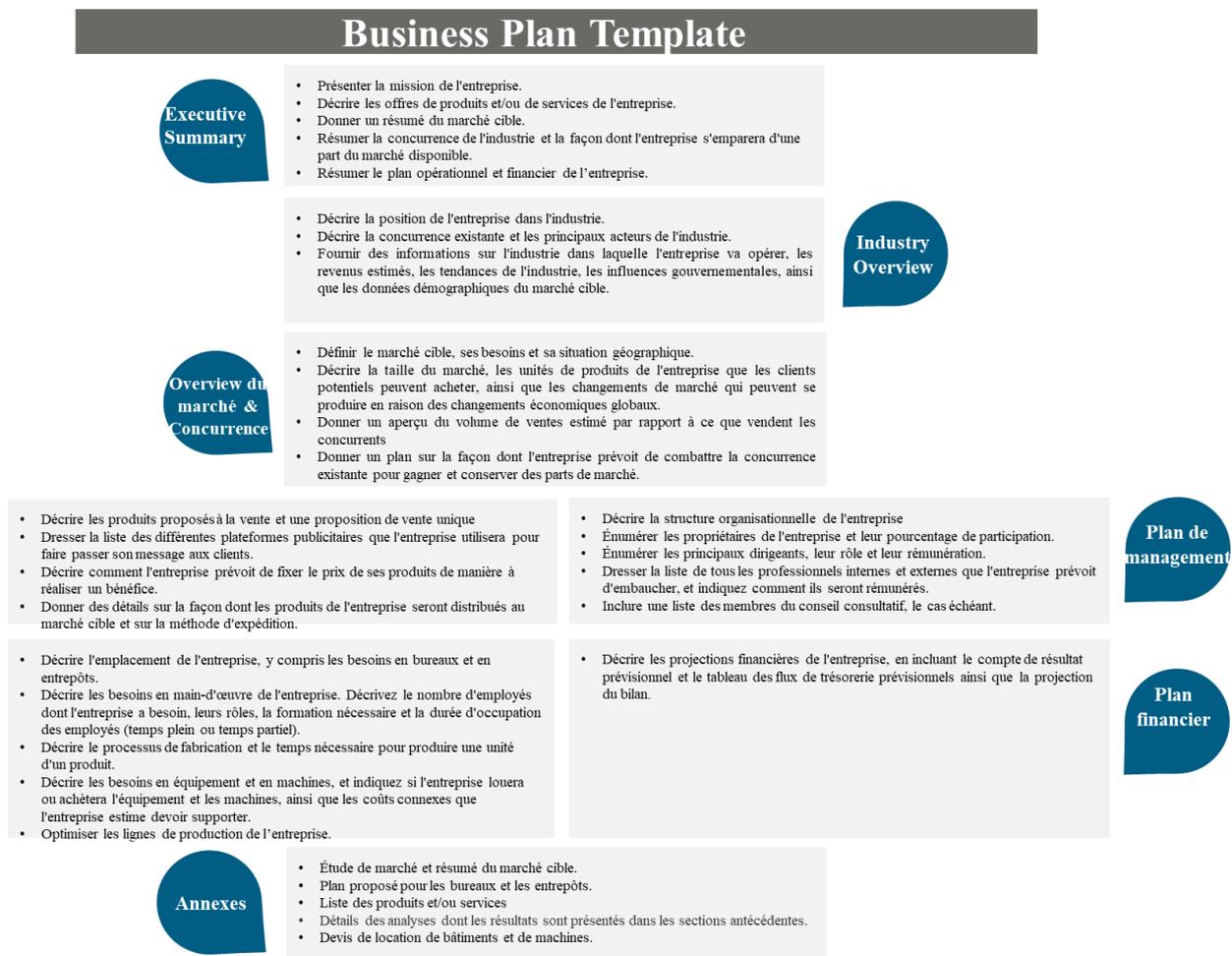
risque. Il doit démontrer que l'entreprise proposée est viable et qu'elle générera suffisamment de revenus pour pouvoir faire face à ses obligations financières. Il est l'équivalent d'un modèle financier qui reflète une représentation chiffrée des éléments traités dans le plan opérationnel et de simuler les revenus et les coûts futurs de l'entreprise pour estimer ses performances financières futures. Certaines des informations contenues dans le plan financier comprennent un compte de résultat prévisionnel et un flux de trésorerie.

4.8. Annexes

La partie annexes est la dernière section d'un Business Plan. Elle comprend toute information supplémentaire susceptible d'intéresser les banques et les investisseurs ou d'ajouter de la crédibilité à l'entreprise. Parmi les informations qui peuvent être incluses dans la section des annexes figurent : une étude détaillée du marché, des informations sur l'offre de produits/services, des détails des analyses dont les résultats sont présentés dans les sections antérieures. [1] [2] [3]

a. Le template d'un Business Plan

Nous présentons dans cette partie le template d'un Business Plan le plus communément utilisé et qui prend la forme suivante :



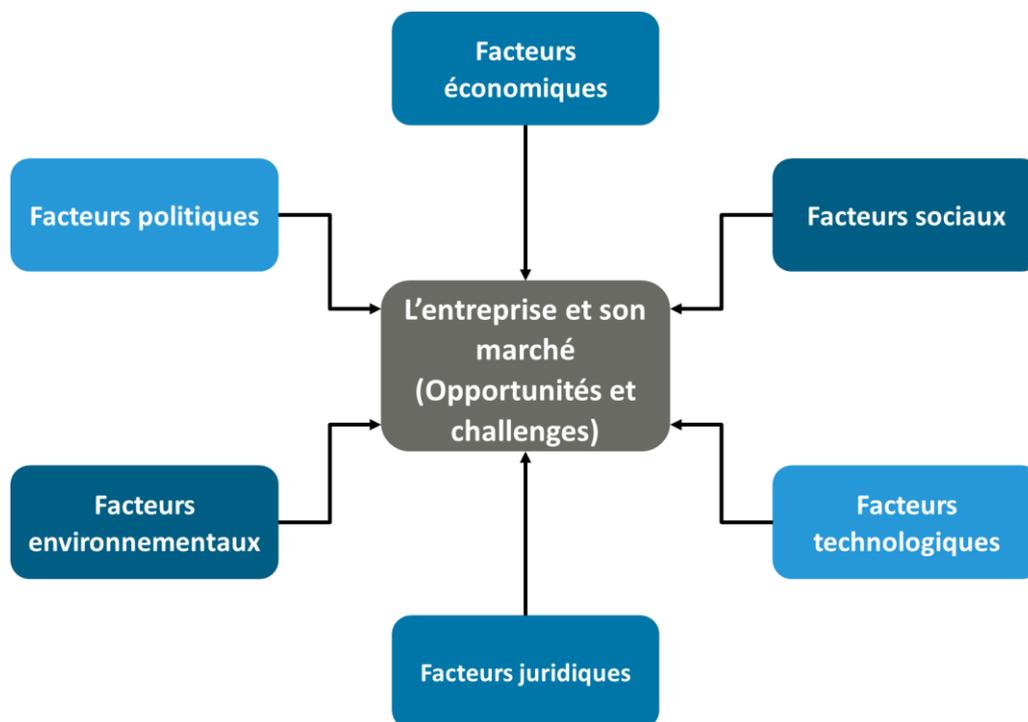
**Figure 1 : Business Plan template
(Fait par l'auteur)**

II. Outils de diagnostic

1. L'analyse PESTEL

Une analyse PESTEL est un cadre stratégique couramment utilisé pour évaluer l'environnement commercial dans lequel une entreprise opère. Traditionnellement, ce cadre était appelé analyse PEST, acronyme de Political, Economic, Social, and Technological (politique, économique, social et technologique). Plus récemment, ce cadre a été étendu aux facteurs environnementaux et juridiques. L'analyse PESTEL est utilisée par les équipes de direction et les conseils d'administration dans leurs processus de planification stratégique et de planification de la gestion des risques d'entreprise. Elle représente également un outil très populaire auprès des consultants en management et stratégie pour aider leurs clients à développer des initiatives de produits et de marchés innovants, ainsi qu'au sein de la communauté des analystes financiers, où les facteurs peuvent influencer les hypothèses des modèles et les décisions de financement. [4]

La figure ci-dessous montre les facteurs traités par l'analyse PESTEL :



**Figure 2 : Modèle de l'analyse PESTEL
(Fait par l'auteur)**

Nous expliquons chacune des dimensions de l'analyse PESTEL en annexe A.

2. Les 5 forces de Porter

2.1.Le cadre théorique de Porter

Les cinq forces de l'analyse de la position concurrentielle de Porter ont été développées en 1979 par Michael E. Porter à Harvard Business School, comme un cadre simple pour évaluer la force et la position concurrentielle d'une entreprise. Cette théorie repose sur le concept selon lequel il existe cinq forces qui déterminent l'intensité concurrentielle et l'attractivité d'un marché. Les cinq forces de Porter permettent d'identifier où se situe le pouvoir dans une situation commerciale. Cela permet de comprendre à la fois la force de la position concurrentielle actuelle d'une organisation et la force d'une position vers laquelle une organisation pourrait chercher à se diriger. Les analystes stratégiques utilisent souvent les cinq forces de Porter pour comprendre si de nouveaux produits ou services sont potentiellement rentables. En comprenant où se situe le pouvoir, la théorie peut également être utilisée pour identifier les zones de force, pour améliorer les faiblesses et pour éviter les erreurs. [5]

2.2.L'analyse de la position concurrentielle selon les cinq forces de Porter

Le modèle, nommé « les 5 forces de Porter » est une technique d'analyse de marché qui prend en compte les cinq dimensions sur lesquelles l'entreprise peut agir afin d'optimiser son avantage concurrentiel, qui sont :

2.2.1. Le pouvoir des fournisseurs :

C'est une évaluation de la facilité avec laquelle les fournisseurs peuvent faire monter les prix. Cela dépend du nombre de fournisseurs de chaque intrant essentiel, du caractère unique de leur produit ou service, de la taille et de la force relatives du fournisseur et du coût du passage d'un fournisseur à un autre.

2.2.2. Le pouvoir de l'acheteur :

Il s'agit d'une évaluation de la facilité avec laquelle les acheteurs peuvent faire baisser les prix. Elle dépend du nombre d'acheteurs sur le marché, de l'importance de chaque acheteur individuel pour l'organisation et du coût pour l'acheteur de passer d'un fournisseur à un autre. Si une entreprise n'a que quelques acheteurs puissants, ils sont souvent en mesure de dicter les conditions.

2.2.3. La rivalité concurrentielle :

Le principal facteur est le nombre et la capacité des concurrents sur le marché. De nombreux concurrents, offrant des produits et services indifférenciés, réduiront l'attrait du marché.

2.2.4. La menace de substitution :

Lorsque des produits de substitution proches existent sur un marché, cela augmente la probabilité que les clients se tournent vers d'autres produits en réponse à des augmentations de prix. Cela réduit à la fois le pouvoir des fournisseurs et l'attrait du marché.

2.2.4. La menace de nouveaux entrants :

Les marchés rentables attirent de nouveaux entrants, ce qui érode la rentabilité. À moins que les entreprises en place ne disposent de barrières solides et durables à l'entrée, par exemple des brevets, des économies d'échelle, des exigences en matière de capital ou des politiques gouvernementales, la rentabilité diminuera jusqu'à un taux concurrentiel. [5]

3. Modélisation SCOR “Supply Chain Operations Reference-Model”

L'évaluation de la chaîne logistique est considérée comme un point primordial pour l'entreprise, bien qu'elle reste compliquée dans son élaboration en vue de la complexité de ses systèmes et flux.

La méthode **SCOR** (Supply Chain Operations Reference-Model) est un outil mis au service des parties prenantes dans la chaîne logistique de l'entreprise. Cet outil a été créé en 1996 par le Supply Chain Council (SCC)¹. Il est représenté comme l'outil de diagnostic standard pour la gestion de la Supply Chain, permettant d'élaborer un référentiel à l'entreprise afin de : analyser, l'évaluer et optimiser les flux de **processus logistiques**, et ce, par la modélisation des différents maillons qui constitue la Supply Chain et les différents liens entre ces derniers.

Cet outil permet une analyse aussi bien globale que détaillée, passant de l'axe stratégique, tactique à l'opérationnel, mais aussi la détermination des indicateurs clés de performance de la Supply Chain de l'entreprise, sous deux aspects : indicateurs orientés client et d'autre orientés interne (l'efficacité opérationnelle).

Le modèle SCOR part du principe que toute la supply chain peut être subdivisée en cinq macros-processus (planification, approvisionnement, fabrication, livraison et gestion des retours), à partir desquels le modèle SCOR propose une démarche de type Top Down, faisant ressortir les liens entre la stratégie d'une organisation et la gestion individuelle et opérationnelle des entités. [6]

La modélisation de la démarche SCOR est représentée dans la figure suivante :

¹ SCC : Supply Chain Council, organisation sans but lucratif regroupant à l'origine deux cabinets de conseil et 69 sociétés américaines. Le SCC compte désormais plus de 800 membres, dont des entreprises des plus performantes.

SCOR

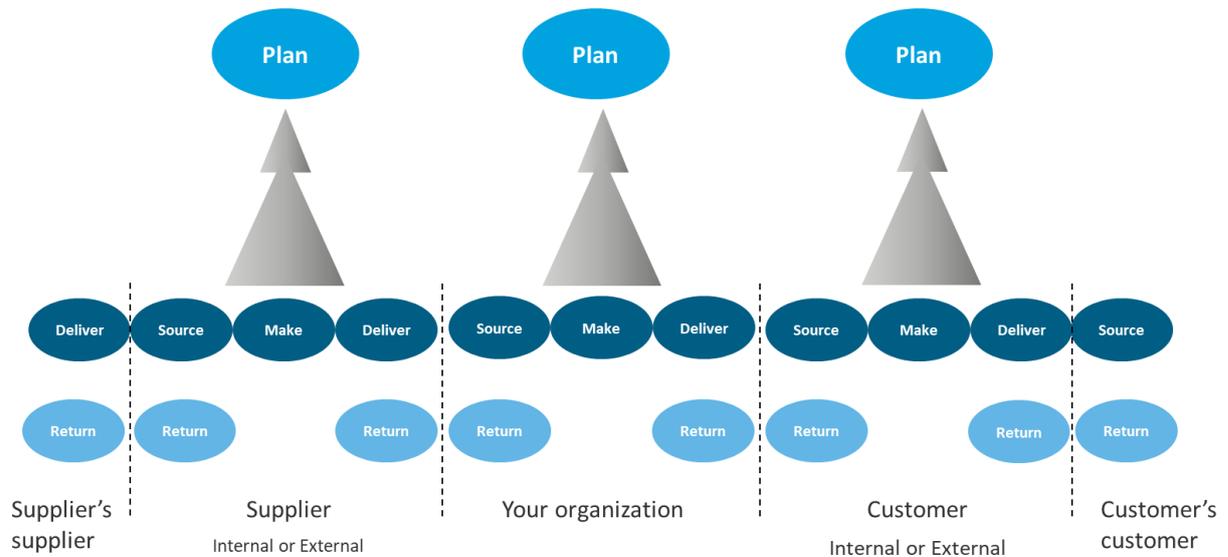


Figure 3 : La modélisation par la méthode SCOR ([Supply Chain Council]).

La décomposition des processus de l'entreprise par la méthode SCOR, se fait sous 3 niveaux, présentés en annexe B.

4. Le modèle Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats (SWOT)

L'analyse SWOT est un outil puissant utilisé dans la planification stratégique d'une entreprise pour évaluer son positionnement concurrentiel sur le marché. Elle vise à préciser les objectifs de l'entreprise ou du projet et à identifier les facteurs internes et externes favorables et défavorables à la réalisation de ses objectifs. L'analyse porte sur quatre caractéristiques clés qui sont généralement utilisées pour comparer la compétitivité de l'entreprise au sein de son secteur.

Les forces et les faiblesses sont souvent d'ordre interne, tandis que les opportunités et les menaces se concentrent généralement sur l'environnement extérieur. Le nom est un acronyme pour les quatre paramètres examinés par la technique :

- **Les forces :**

Les forces sont des éléments positifs internes à l'entreprise ou du projet qu'il faut contrôler et qui procurent souvent un avantage concurrentiel.

- **Les faiblesses :**

Une faiblesse est un attribut interne négatif de l'entreprise ou du projet qui nuit aux forces et qui désavantage l'entreprise ou le projet par rapport aux autres.

- **Les opportunités :**

Une opportunité est un facteur externe qui promet ou est susceptible de contribuer au succès potentiel de l'entreprise ou du projet et qui pourrait être exploité à leur avantage.

- **Les menaces :**

13. Une menace est un facteur externe sur lequel l'entreprise ne peut avoir aucun contrôle et qui pourrait avoir un impact négatif sur sa réussite. [7] [8]

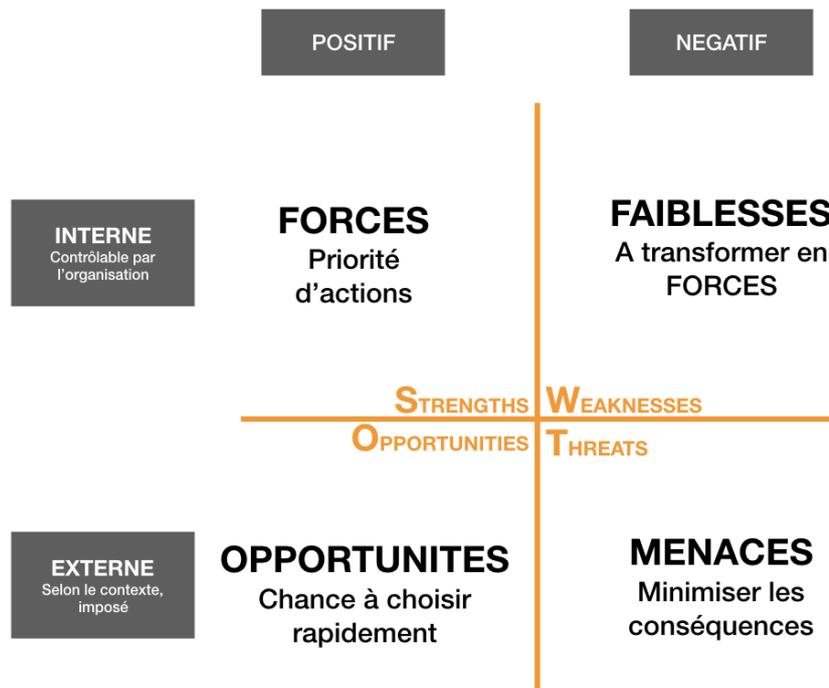


Figure 4 : Présentation d'une Analyse SWOT
(la matrice swot - Bing images)

III. Outils de planification et d'approvisionnement

1. Bilan massique d'approvisionnement

Le bilan de masse est la pratique du commerce équitable très souvent pratiquée dans la production du cacao et l'huile de palme. Elle permet de garantir aux entreprises un équilibre entre les quantités de leurs produits vendus avec leur approvisionnement en matière première en tenant compte des rendements et des pertes de production. [14]

Le bilan massique d'approvisionnement va donc nous permettre de minimiser les pertes en approvisionnement de MP.

- **Principe de fonctionnement d'un bilan massique d'approvisionnement:**

Le bilan massique d'approvisionnement nous permet de calculer en volume les quantités entrantes et sortantes de chaque phase du processus de production allant même à déterminer les entrants et sortants de la chaîne logistique de l'entreprise.

Le principe est basé sur un équilibre massique où la formule suivante doit être vérifiée [15]:

$$\sum Flux\ entrants\ en\ matière\ première = \sum Flux\ sortants\ en\ finis/Semi - finis$$

En prenant en considération les flux sortants de chaque phase du processus de production considérés comme des produits semi-finis.

Chaque phase du processus étant constitué d'équipement avec un rendement propre à ce dernier. Afin de calculer les entrants de chaque phase il suffit d'appliquer la formule suivante :

Qe: quantités entrantes ; Qs: Quantité sortantes ; R: rendement.

$$Qe=Qs/R$$

2. Calcul des Besoins Nets (CBN)

Le calcul des besoins nets permet de calculer les ordres de lancement en fabrication et en approvisionnement. Cette méthode s'appuie sur le calcul des besoins bruts déterminés depuis le PDP. La méthode de CBN représente le cœur du MRP (Materials Resources Planning).

Afin de calculer le CBN, il est nécessaire d'avoir en notre disposition :

- Les nomenclatures permettant d'obtenir les composants de chaque produit.
- Les délais d'obtention du produit fini (fabrication, assemblage, approvisionnement).
- Les quantités des produits en stock ou en cours de fabrication.
- La taille des lots de fabrication.

Afin d'obtenir ces informations, ceci implique :

- La connaissance des gammes de fabrication avec les délais d'obtention d'un composant.
- Une prévision des ventes précise.
- Connaissance des états de stocks et des en-cours. [16]

IV. Modèles et outils pour la prévision

1. Les cinq visions du futur

- **L'extrapolation**

Les méthodes d'extrapolation considèrent le futur comme une continuation logique du passé. Elles s'appuient sur des séries chronologiques historiques afin de prévoir des données futures fiables et cohérentes. C'est une méthode de prévision quantitative très utilisée quand les historiques de données sont importants et représentatifs. [20]

- **L'analogie**

Selon la vision analogique, le futur peut être une réplique de certains événements du passé. Par conséquent, nous pouvons prévoir l'évolution d'une technologie ou d'une donnée en identifiant et étudiant une situation analogue. [20]

- **Le suivi des leaders**

Cette vision stipule que l'évolution des technologies ou de données peut être déterminée par des actions ou stratégies délibérées de certains acteurs (individus, organisations, gouvernement). Donc, une projection peut être faite en suivant les stratégies des leaders. [20]

- **Le suivi des tendances**

Selon cette vision, le futur est le résultat d'une série d'événements et des actions non prédictibles et aléatoires, ce qui fait que le suivi des tendances est la meilleure manière de suivre en temps réel des événements économiques sociaux et environnementaux. [20]

- **L'expertise et l'intuition**

Cette vision consiste en le suivi du bon sens des différents experts afin de récolter le maximum d'informations sur une évolution future. [20]

- Nous présentons sur la figure ci-dessous le schéma des cinq visions du futur et les méthodes les plus appropriées pour chaque vision :

Extrapolation	Analogie	Suivi des leaders	Suivi des tendances	Expertise et intuition
Utilisation des méthodes quantitatives (causale et auto-projective)	Analyse des tendances	Analyse des impacts	Arbres de décision	Méthode Delphi
Modèles de Fischer-Pry	Matrices morphologiques	Analyse des brevets	Suivis sur terrain	Entretiens structurés et non-structurés
Courbes d'apprentissage	Feedbacks	Roadmaps	Scénarios	Analyse des compétiteurs

**Figure 5 : Les 5 visions du futur de la démarche prévisionnelle
(Fait par l'auteur, cours ENP)**

2. Méthodes de prévision du taux de change

La prévision de l'évolution des taux de change est très utilisée par de nombreuses entités, elle permet de guider la prise de décision afin de minimiser les risques futurs et de maximiser les rendements.

Il existe plusieurs méthodes de prévision de taux de change, pour chacune ses avantages et ses inconvénients, ce qui explique la complexité de générer des prévisions fiables. Parmi les méthodes de prévision des taux de change les plus connues, nous citons :

2.1.Parité de pouvoir d'achat (PPA)

La méthode de parité du pouvoir d'achat est l'une des méthodes les plus utilisées par les économistes pour la prévision du taux de change, elle est basée sur la loi théorique du prix unique qui stipule que des produits identiques dans différents pays devraient avoir des prix identiques. Donc, le modèle de parité du pouvoir d'achat postule que la différence entre le niveau de prix d'un panier de bien dans un pays et le niveau de prix d'un panier de biens identique dans un autre pays est due au taux de change d'équilibre entre les deux pays.

Sur la base de ce principe sous-jacent, l'approche PPA prévoit que le taux de change va changer pour compenser les variations de prix dues à l'inflation. [21]

- Calcul de la PPA

La version relative de PPA est calculée avec la formule suivante :

$$S = \frac{P1}{P2}$$

Avec :

S : représente le taux de change de la devise 1 à la devise 2 ;

P1 : représente le coût du bien X en devise 1 ;

P2 : représente le coût du bien X en monnaie 2.

- Calcul du taux de change réel

Taux de change réel = Taux de change nominal * $\frac{\text{Prix du bien X à l'étranger}}{\text{Prix du bien X dans le pays}}$ [21]

2.2.Approche de la force économique relative

L'approche de la force économique relative examine la vigueur de la croissance économique dans différents pays afin de prévoir l'évolution des taux de change, elle prend en considération l'évolution des différents éléments d'un pays à savoir le PIB, le taux d'inflation, la productivité, la balance

commerciale et le taux de chômage. La logique de cette approche repose sur l'idée qu'un environnement économique fort et une croissance potentiellement élevée sont plus susceptibles d'attirer des investissements d'investisseurs étrangers. Et, afin d'acheter des investissements dans le pays désiré, un investisseur devrait acheter la devise du pays créant une demande accrue, ce qui va provoquer l'appréciation de la monnaie.

Cette approche ne se limite pas à la force économique relative entre les pays, elle prend une vue plus générale et tient en compte tous les flux d'investissement.

L'approche de la force économique relative ; contrairement à l'approche PPA, ne prévoit pas ce que le taux de change devrait être. Au contraire, elle donne à l'investisseur une idée générale de l'appréciation ou de la dépréciation d'une monnaie et une perception générale de la force du mouvement.

Cette approche est généralement utilisée en combinaison avec d'autres méthodes de prévision pour élaborer une prévision plus complète. [21]

2.3. Les méthodes quantitatives (extrapolation)

Les méthodes quantitatives sont basées sur l'analyse statistique du comportement et de l'évolution de séries de données historiques, appelées « séries chronologiques » et/ou sur des associations entre les variables de l'environnement. Ceci, de façon à établir une relation de cause à effet entre une variable Y_t expliquée à prédire, dite endogène, et des variables explicatives : $(X_t = (x_{1t} ; x_{2t} ; \dots ; x_{nt}))$ prédictives, dites exogènes. Les techniques quantitatives de prévision peuvent être regroupées en deux grandes classes :

- Les méthodes causales (cause-effet) : qui permettent d'établir des relations de causes à effet entre des variables exogènes pour expliquer une variable endogène.
- Les méthodes auto-projectives (séries chronologiques) : qui permettent de prévoir la demande en fonction du temps et des historiques. [20]

2.3.1. Les méthodes causales (explicatives)

Les méthodes causales constituent une première classe des méthodes quantitatives. Le principe de ces méthodes est de déterminer, à partir d'une théorie économique, les relations cause à effet (liens de causalité) entre certaines variables indépendantes (variables exogènes) et l'objet de la prévision (variable endogène). Puis, à partir de ces variables et de leurs séries chronologiques, développer des modèles de régression permettant de prévoir le comportement de la variable endogène selon l'évolution de variables explicatives. Ainsi, il est supposé que le comportement de la première est fortement corrélé avec un ou plusieurs facteurs environnementaux.

Ces modèles sont très utilisés pour prévoir les taux de change, ils consistent à rassembler les facteurs qui influent sur le mouvement d'une certaine monnaie et à créer un modèle qui relie ces facteurs au taux de change. Les facteurs utilisés dans les modèles économétriques de prévision de taux de change sont généralement basés sur la théorie économique, mais ils peuvent tout de même être n'importe quelle autre variable qui influence significativement le taux de change.

Cependant, ces méthodes sont généralement difficiles à appliquer en raison de la complexité qui découle de l'identification des variables explicatives, nécessitant ainsi plus de temps et d'énergie, comparativement aux autres approches. [20] [21]

Exemple :

La prévision du taux de change USD / DZD au cours d'une année $N+1$ en utilisant un modèle économétrique, tout en choisissant après des recherches et des analyses les facteurs les plus influents sur la variation des taux de change, qui sont :

- Le différentiel de taux d'intérêt entre les États-Unis et le Canada (INT) ;
- La différence entre les taux de croissance du PIB (PIB) ;
- La différence entre les taux d'impôt général sur le revenu (IGR).

Le modèle économétrique sera représenté comme suivant :

$$\text{USD/DZD (1an)} = z + a*(\text{INT}) + b*(\text{PIB}) + c*(\text{IGR})$$

2.3.2. Les Méthodes auto-projectives (extrapolatives) ou modèles de séries temporelles

Contrairement à la modélisation causale, qui reposent sur l'observation de variables explicatives et sur des théories économiques, les méthodes auto-projectives sont fondées presque exclusivement sur des données historiques. Son concept de base consiste à filtrer la série y avec des outils mathématiques et statistiques pour trouver les valeurs futures y_{t+h} . Il s'agit, en effet, de prévoir la valeur de l'endogène y à partir de sa série chronologique uniquement d'où la qualification « auto-projection ».

C'est une méthode purement technique et ne repose sur aucune théorie économique. Elle utilise des séries historiques afin de prévoir des données futures des prix en se basant sur l'idée que le comportement passé et les modèles de prix peuvent être utilisés pour prédire le comportement et les modèles de prix futurs.

Chaque chronique ou série temporelle a ses composantes comme suit : $Y_t = S(t) + M(t) + U(t)$

Où S : fonction de saisonnalité M : fonction de tendance U : fonction aléatoire. [20]

Les étapes principales des méthodes auto-projectives sont résumées dans la figure 8.

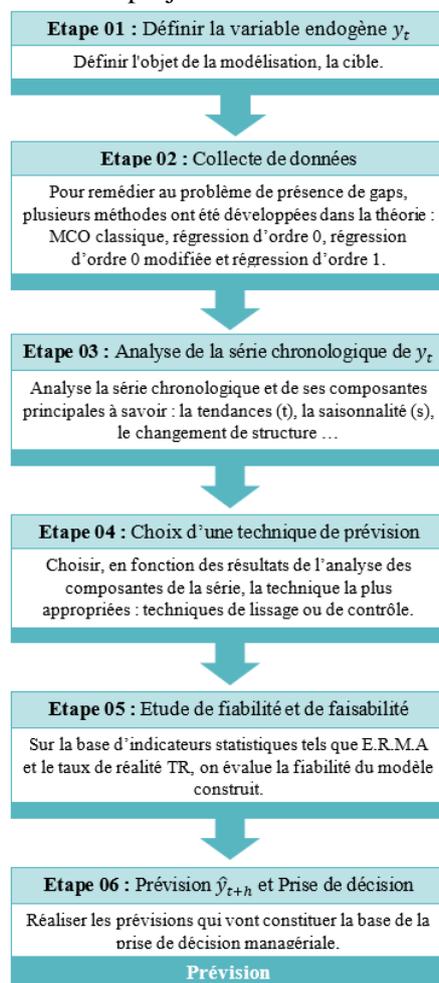


Figure 6 : Étapes des méthodes auto-projectives

A- Les techniques de lissage

Les techniques de lissage, aussi appelées filtres linéaires, sont les plus communément utilisées pour des prévisions à court terme. Leur but est de faire la distinction entre les fluctuations aléatoires et la loi de base des données en « filtrant » les valeurs historiques pour éliminer ces variations. Avant d'introduire les filtres les plus utilisés pour le traitement d'un historique de données, nous allons tout d'abord introduire la notion de filtre linéaire.

Un filtre linéaire f_t est la combinaison linéaire de « s » anciennes données de la série chronologique initiale.

Les deux grandes familles de filtres utilisées pour le traitement des séries chronologiques sont : les moyennes mobiles et les lissages exponentiels.

- **Moyenne Mobile (MM) :** Elle consiste à faire la moyenne arithmétique des s dernières données. Cette méthode est utilisée lorsque la demande est quasi constante avec une faible variance (ni saisonnalité, ni changement de structure). Elle peut également être utilisée pour réduire les perturbations dans la série chronologique. (Hubert, 2013)
- **Lissage Exponentiel :** Le lissage permet une pondération particulière des données passées. Il est adéquat pour des séries sans saisonnalité ni tendance apparentes (séries stationnaires). Par lissage des observations historiques, nous parvenons à éliminer leur contenu aléatoire et estimer une valeur de prévision. La méthode accorde le plus grand poids à l'observation la plus récente et des poids décroissants aux valeurs les plus anciennes. (Hubert, 2013)
- **Lissage exponentiel simple (LES) :** Ce type de modèle est généralement utilisé dans le cas où la série ne présente aucun caractère ni de saisonnalité ni de tendance. Cette méthode permet de donner un poids dégressif aux données passées en fonction de leur antériorité, suivant le paramètre $\alpha \in [0,1]$.
- **Lissage exponentiel double (LED) :** ou modèle de Holt, cette technique consiste à effectuer un lissage de la série déjà lissée en utilisant le même principe que celui du LES. L'avantage de cette méthode est qu'elle peut prendre en compte le caractère tendanciel de la série chronologique mais en faisant abstraction du caractère saisonnier de celle-ci. Ce type de lissage est aussi connu sous le nom de lissage de Brown.
- **Lissage exponentiel triple (Holt-Winters) :** Les techniques de Holt-Winters sont des améliorations des techniques de moyennes mobiles et du lissage exponentiel. Elles traitent toujours des chroniques homogènes par rapport à la tendance et la saisonnalité. Il s'agit d'un lissage exponentiel double de Holt à deux paramètres pour la partie non saisonnière et d'un lissage exponentiel saisonnier à un paramètre de Winters. Elle comporte donc, trois paramètres à estimer : α paramètre de tendance, γ paramètre de variation et δ paramètre de saisonnalité tel que $\alpha, \gamma, \delta \in [0,1]$.

Il en existe deux versions : une version multiplicative et une version additive. [20]

B- Les techniques de contrôle (Box et Jenkins)

A contrario des techniques de lissage, adaptées au traitement de chroniques bien particulières, présentant une certaine stabilité par rapport aux composantes tendancielle et saisonnière, la méthode de prévision de Box -Jenkins (BJ) permet quant à elle de traiter des séries chronologiques perturbées et beaucoup plus complexes. Cependant, bien qu'elle permette d'atteindre des prévisions dont la précision est bien supérieure à celle du reste des méthodes quantitatives, son coût reste d'autant plus élevé.

Dans le but de bien cerner la méthode de BJ, ses principes et ses fondements de base, il convient de définir, dans un premier temps, quelques-uns de ces concepts (les caractéristiques statistiques, les différents tests, les propriétés des modèles AR, MA et ARMA). Puis, dans un second temps, il s'agira de présenter la méthodologie de traitement d'une chronique selon Box-Jenkins.

a- Concept de stationnarité : Une série x_t pour $t = 1, \dots, T$ est dite stationnaire si ses

caractéristiques stochastiques sont invariantes, c'est-à-dire qu'elles ne changent pas par changement d'origine (Gourieroux & Monfort, 1995). Ceci implique que la série ne comporte ni tendance, ni saisonnalité et, plus généralement, aucun facteur évoluant avec le temps. Dans le cas contraire, la série est non stationnaire et est soit de type DS ou de type TS. De manière formalisée, le processus stochastique x_t est stationnaire si :

- $E(x_t) = \mu \forall t$.
- $Var(x_t) = \sigma^2 < \infty \forall t$.
- $Cov(x_t, x_{t-k}) = E[(x_t - \mu)(x_{t-k} - \mu)] = \gamma_k$.

b- Notion de bruit blanc : la notion de « bruit blanc » peut être définie par la série stationnaire de résidus ε_t indépendants et de même loi $N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ tel que :

- $E(\varepsilon_t) = 0 \forall t$.
- $Var(\varepsilon_t) = \sigma_\varepsilon^2 \forall t$.
- $Cov(\varepsilon_t, \varepsilon_{t-k}) = 0 \forall t$.

c- Test de Dickey-Fuller simple et augmenté : Les tests de Dickey-Fuller permettent de détecter l'existence d'une tendance ainsi que de déterminer la bonne manière de stationnariser une chronique (Gourieroux & Monfort, 1995). Pour ce faire, deux types de processus sont distingués

- **Processus TS (Trend Stationary) :** Un processus TS s'écrit sous la forme $x_t = f_t + \varepsilon_t$ où f_t est une fonction polynômiale du temps, linéaire ou non linéaire et ε_t un processus à bruit blanc représentant l'erreur du modèle à la période t . Ce processus est de nature déterministe et non stationnaire, il peut être stationnarisé en retranchant la valeur estimée $\hat{\alpha} + \hat{\beta}t$, généralement grâce à la méthode des moindres carrés ordinaires, de la valeur de x_t en t .
- **Processus DS (Differency Stationary) :** Les processus DS présentent une non stationnarité de type stochastique et peuvent s'écrire $x_t = x_{t-1} + \beta + \varepsilon_t$ ou encore $x_t = x_0 + \beta t + \sum_{i=1}^t \varepsilon_i$ avec $\varepsilon_t \sim \text{idd}(0, \sigma_\varepsilon^2)$ et β est une constante. Ce type de processus peut être stationnarisé par l'utilisation d'un filtre aux différences : $(1 - D)^d x_t = \beta + \varepsilon_t$ où ε_t est un processus à bruit blanc, β une constante réelle, D l'opérateur décalage et d l'ordre du filtre aux différences. L'introduction de la constante β dans le processus DS permet de définir deux processus différents :

d- $\beta = 0$: Le processus DS est dit sans dérive.

e- $\beta \neq 0$: Le processus DS est dit avec dérive.

f-

Test de Dickey-Fuller simple : test de racine unitaire

Dans ce cas de figure, l'erreur de la série, ε_t , suit une loi normale. Les modèles servant de base à la construction de ces tests sont au nombre de trois :

[1] $X_t = \phi_1 X_{t-1} + \varepsilon_t$ Modèle autorégressif d'ordre 1.

[2] $X_t = \phi_1 X_{t-1} + c + \varepsilon_t$ Modèle autorégressif d'ordre 1 avec constante.

[3] $X_t = \phi_1 X_{t-1} + bt + c + \varepsilon_t$ Modèle autorégressif d'ordre 1 avec tendance et constante

Les hypothèses du test sont les suivantes :

$$\begin{cases} H_0: \phi_1 = 1 & \text{la série est non stationnaire} \Leftrightarrow \text{existence d'une racine unitaire} \\ H_1: |\phi_1| < 1 & \text{la série est stationnaire} \Leftrightarrow \text{absence de la racine unitaire} \end{cases}$$

Avec :

ϕ_1 : la racine unitaire ;

c : la constante ;

b : coefficient de la tendance ;

ε_t : l'erreur prévisionnelle à bruit blanc.

Grâce à la méthode des moindres carrés ordinaires, on estime le paramètre ϕ_1 noté $\hat{\phi}_1$ et l'écart type σ_{ϕ_1} noté $\hat{\sigma}_{\phi_1}$ pour les modèles [1], [2] et [3]. Ces estimations vont permettre le calcul de la statistique du test, donnée par $t_{\hat{\phi}_1} = \frac{\hat{\phi}_1 - 1}{\hat{\sigma}_{\phi_1}}$.

Une fois $t_{\hat{\phi}_1}$ estimé, le choix du modèle se fait selon les règles de décision qui suivent :

- g- Si $t_{\hat{\phi}_1} > t_{DF}$ où t_{DF} désigne la valeur critique donnée par la table de DF \Rightarrow On accepte l'hypothèse H_0 . Le coefficient de la variable explicative est significativement différent de 0.
- h- Si b est significativement différent de 0, on retient le modèle [3], et le test s'arrête là, sinon on passe au modèle afin de tester c [2].
- i- Si c est significativement différent de 0 le modèle est retenu [1], sinon on passe au modèle [1] et on teste la significativité de la racine unitaire.

Test de Dickey-Fuller Augmenté : Ce test, qui est similaire au précédent mais ne suppose pas que l'erreur est à Bruit Blanc.

Le schéma de la figure n°16 est un récapitulatif de l'ensemble des étapes à suivre lors du test de racine unitaire de Dickey Fuller. [20]

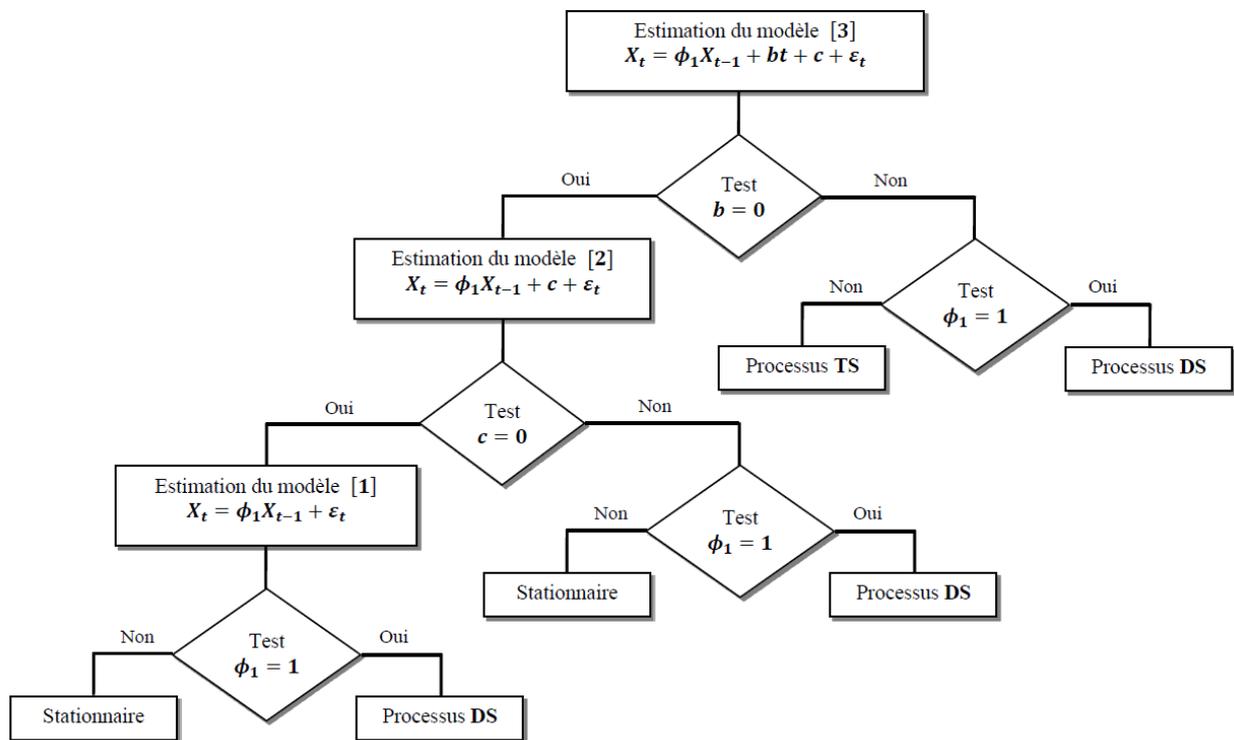


Figure 7 : Stratégie simplifiée des tests de racine unitaire

d. Typologie des modèles AR, MA et ARMA :

Les modèles AR, MA, ARMA ne sont représentatifs que pour des chroniques :

- Stationnaires en tendance ;
- Corrigées des variations saisonnières.

— Modèle AR (Autoregressive : Autorégressif)

Dans le processus autorégressif d'ordre p , l'observation est générée par une moyenne pondérée des observations passées jusqu'à la p -ième période sous la formule suivante (Gourieroux & Monfort, 1995)

$$: AR(p) : x_t = \theta_1 x_{t-1} + \theta_2 x_{t-2} + \dots + \theta_p x_{t-p} + \varepsilon_t$$

Où $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_p$ sont des paramètres à estimer positifs ou négatifs, ε_t est un aléa Gaussien.

— **Modèle MA (Moving Average : Moyenne Mobile)**

Dans le processus de moyenne mobile d'ordre q , chaque observation x_t est générée par une moyenne pondérée d'aléas jusqu'à la q -ième période (Gourieroux & Monfort, 1995) :

$$\text{MA}(q) : x_t = \varepsilon_t - \alpha_1 \varepsilon_{t-1} - \alpha_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \alpha_q \varepsilon_{t-q}$$

Où $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_q$ sont des paramètres à estimer positifs ou négatifs, ε_t est un aléa Gaussien.

Dans ce processus, tout comme le modèle autorégressif AR, les aléas sont supposés être engendrés par un processus de type bruit blanc.

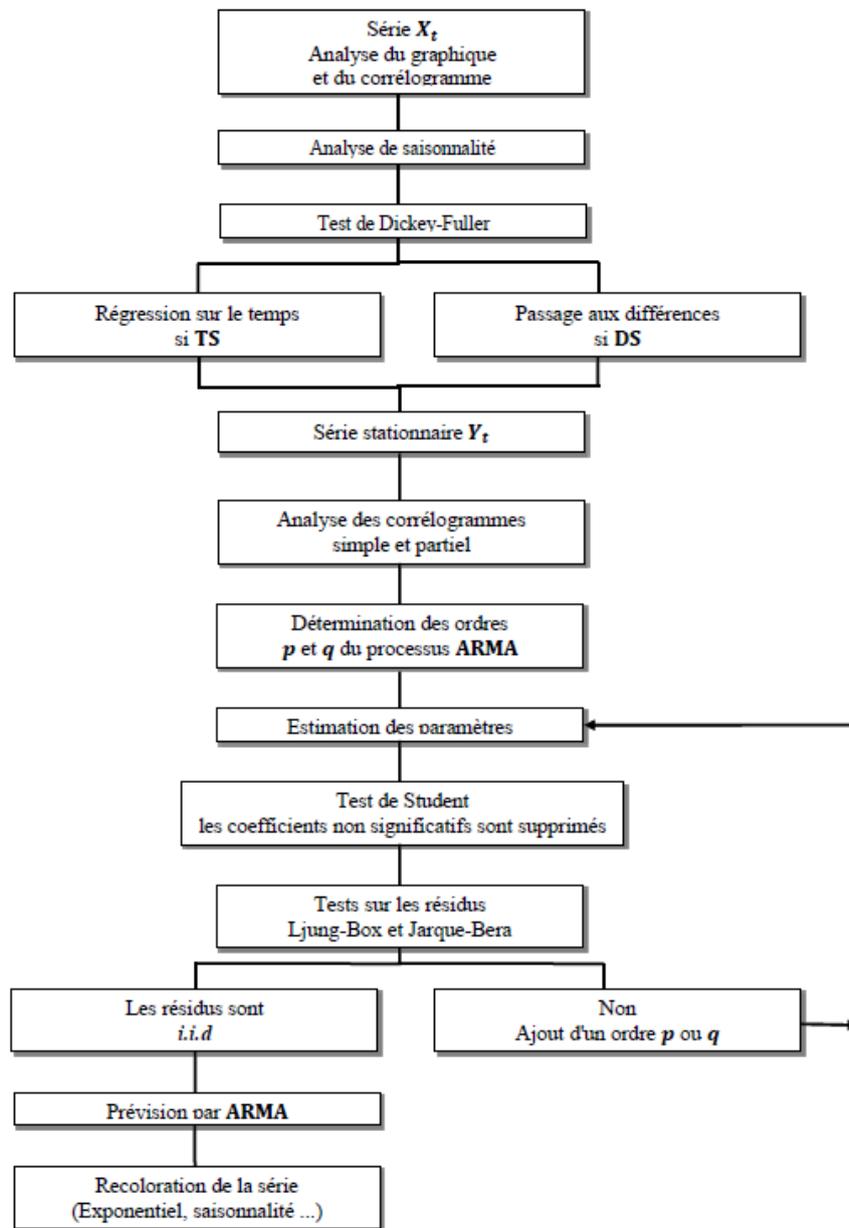
— **Modèle ARMA (mélange de processus AR et MA)**

Les modèles ARMA sont donc représentatifs d'un processus généré par une combinaison des valeurs passées et des erreurs passées. Ils sont définis par l'équation (Gourieroux & Monfort, 1995) :

$$\text{ARMA}(p, q) : (1 - \theta_1 D - \theta_2 D^2 - \dots - \theta_p D^p) x_t = (1 - \alpha_1 D - \alpha_2 D^2 - \dots - \alpha_q D^q) \varepsilon_t$$

— **La méthodologie de Box et Jenkins**

L'approche de Box et Jenkins (1976) consiste en une méthodologie d'étude systématique des séries chronologiques à partir de leurs caractéristiques afin de déterminer, dans la famille des modèles ARIMA, le plus adapté à représenter le phénomène étudié. La procédure à suivre lors d'une prévision par Box-Jenkins est présentée dans la figure 10. [20]



**Figure 8 : Processus de prévision par Box-Jenkins
(Cours ENP)**

C- Le modèle de Facebook Prophet

Le modèle de Prophet est basé sur un modèle additif décomposable où les tendances non linéaires sont adaptées à la saisonnalité, il prend également en compte les effets des vacances. Il est donné par :

$$y(t) = g(t) + s(t) + h(t) + e(t)$$

où :

$g(t)$ fait référence à la tendance (changements sur une longue période) ;
 $s(t)$ fait référence à la saisonnalité (changements périodiques ou à court terme) ;

h (t) fait référence aux effets des vacances sur la prévision ;
e (t) fait référence aux changements inconditionnels propres à une entreprise ou à une personne ou à une circonstance. Il est également appelé le terme d'erreur ;
y (t) est la prévision. [22]

V. Conception d'un réseau de distribution

1. Définition d'un centre de distribution

Un centre de distribution, est un bâtiment ou une construction principalement conçue afin recevoir, stocker et distribuer la marchandise. Dans la chaîne logistique d'une entreprise, un centre de distribution est considéré comme un pont entre le fournisseur (l'usine) et le client externe. Il permet donc de dispatcher les marchandises depuis le site de production vers le client final en étant leur point de relais.

Un centre de distribution permet donc, de : réduire les temps de livraison, optimiser les coûts de transport mais aussi de présente un service plus flexible. [23]

2. La différence entre un entrepôt et un centre de distribution

Bien que très souvent nous ne distinguant pas la différence entre un entrepôt et un centre de distribution. Cependant, il existe belle et bien une différents, que nous exposant dans ce qui suit :

- **Le stockage :**

Un entrepôt sert à stocker des produits tandis qu'un centre de distribution, de plus que le stockage des produits, offre des services à valeur ajoutée tels que le mélange de produits, l'exécution des commandes, l'emballage, etc.

- **Durée de stockage :**

Un centre de distribution stocke les produits pendant des périodes relativement plus courtes qu'un entrepôt. La vitesse du flux à travers le centre de distribution est beaucoup plus grande que la vitesse du flux à travers un entrepôt.

- **Relation fournisseur et client :**

Un centre de distribution est centré sur le client et constitue le pont entre un fournisseur et ses clients. Alors que le rôle d'un entrepôt est de stocker efficacement les produits, le rôle des centres de distribution est de répondre efficacement aux exigences des clients.

- **Les types de commandes :**

En général, les commandes des détaillants et des magasins sont expédiées à partir d'un centre de distribution et non d'un entrepôt. En fait, un entrepôt ne sert généralement pas de clients externes, alors qu'un centre de distribution le fait.

- **Complexité des flux :**

Les opérations d'un centre de distribution sont beaucoup plus complexes que celles d'un entrepôt. Par conséquent, les centres de distribution sont équipés des dernières technologies pour le traitement des commandes, la gestion des entrepôts, la gestion du transport, etc. [24]

3. La conception des réseaux de distribution

Les modèles de conception des réseaux de distribution sont l'une des problématiques les plus importantes du supply chain design qui s'occupe de la prise de décision liée à la détermination des emplacements de nouvelles installations, telles que des centres de distribution, des entrepôts ou des usines, de savoir organiser la distribution et de bien allouer les clients aux différentes structures tout en prenant en considération e flux global du réseau, et donc les coûts de transport des usines vers les centres de distribution et des centres de distribution vers les clients.

Ces décisions stratégiques sont un déterminant crucial pour minimiser les différents coûts tout au long de la supply chain sous réserve d'un ensemble de contraintes. Ces problèmes sont connus sous le nom « Problèmes de localisation-allocation », que nous détaillons dans ce qui suit. [23] [24] [25]

4. Les problèmes de localisation-allocation

Le problème de localisation-allocation a été proposé par Cooper (Cooper-1963) et étendu à un réseau pondéré par Hakimi (Hakimi-1964). Ce problème consiste à localiser un ensemble de nouvelles installations de telle sorte que le coût de transport à partir de ces installations vers les clients soit minimisé et qu'un nombre optimal d'installations doit être placé dans une zone d'intérêts afin de satisfaire la demande des clients.

Ce problème se produit dans de nombreux contextes pratiques où les installations fournissent des services homogènes tels que la détermination et l'emplacement des entrepôts, des centres de distribution, des centres de communication et des installations de production.

Nous allons nous intéresser aux modèles continus de localisation-allocation qui ne comprennent pas une liste d'emplacements candidats prédéterminés mais plutôt qui impliquent des sites qui n'ont pas d'installations existantes et qui peuvent être situés à tout moment dans un espace continu.

5. Les modèles continus de localisation des installations

Les principales méthodes continues de localisation des installations sont la méthode de Weber et la méthode du barycentre

5.1. La méthode de Weber

Le problème de Weber est l'un des premiers problèmes de localisation des installations. Ce problème cherche à placer une nouvelle installation, un entrepôt ou un centre de distribution qui minimise la somme des distances pondérée entre la nouvelle installation et les installations déjà existantes. Ce problème s'écrit comme suit (Dolgui, 2005) :

$$\text{Min } Z = \sum_{j \in J} w_j d_j(x, y) \text{ avec } d_j(x, y) = \sqrt{(x - x_j)^2 + (y - y_j)^2}$$

Où :

j : La localisation ;

w_j : Le poids de la localisation $j \forall j \in J$;

x_j : La coordonnée horizontale de la localisation $j \forall j \in J$;

y_j : La coordonnée verticale de la localisation $j \forall j \in J$;

d_j : La distance entre la localisation j et la nouvelle localisation $\forall j \in J$;

x : La coordonnée horizontale de la nouvelle localisation ;

y : La coordonnée verticale de la nouvelle localisation. [23] [24] [25]

5.2. La méthode de Barycentre

La méthode du Barycentre est une approche qui cherche à calculer les coordonnées géographiques d'une seule nouvelle installation potentielle qui minimise les coûts et développe le réseau de distribution. Les principaux domaines d'utilisation de cette méthode sont :

- Les marchés ;
- Le volume des marchandises expédiées ;
- Les frais de livraison.

Cette méthode est avantageuse car elle est simple à calculer, considère les installations existantes et minimise les coûts (Dolgui, 2005). **Les hypothèses du modèle :**

- Les quantités à expédier à chaque destination sont supposées fixes ;
- La linéarité des coûts de distribution en fonction de la distance et de la quantité.

Les équations du modèle :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i \in I} x_i p_i}{\sum_{i \in I} p_i} \dots (1)$$

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i \in I} y_i p_i}{\sum_{i \in I} p_i} \dots (2)$$

Nous calculons les coordonnées X et Y à l'aide de ces équations (1) et (2) où :

\bar{x} : la coordonnée X (axe horizontal) de la nouvelle installation ;

\bar{y} : la coordonnée Y (axe vertical) de la nouvelle installation ;

x_i : la coordonnée horizontale de l'emplacement existant i ;

y_i : la coordonnée verticale de l'emplacement existant i ;

p_i : le poids (quantités, demandes, distances, ...). [23] [24] [25]

Conclusion

Au cours de ce chapitre, nous avons présenté, défini et expliqué l'ensemble des concepts, méthodologies ainsi que les outils et modèles utilisés dans l'élaboration de notre solution dans le présent projet. Et ce, d'un point de vue théorique et académique.

Le prochain chapitre sera un complément du présent chapitre, qui représentera le cas pratique de l'application de ces différents outils et modèles académiques et scientifiques qui seront appliqués dans le monde professionnel et réel de l'entreprise.

PARTIE 02 : Etat des lieux

Introduction

Avant de se lancer dans le vif du sujet en proposant des solutions à notre problématique constituant le cœur de ce projet, il est tout aussi important de passer par un diagnostic des états de lieux, car chaque secteur, chaque organisation a ses particularités et ses contraintes auxquelles elle fait face, nécessitant ainsi des solutions adaptées et uniques à chacune d'entre elles.

Ainsi notre mission au sein de Deloitte consiste en l'élaboration d'un Business Plan pour une entreprise cliente dans le marché de l'acier. C'est pourquoi, comme tout travail de consultant. Nous présentons dans ce qui suit, une analyse détaillée des différents environnements de l'entreprise, aussi interne qu'externe, et ce, en utilisant les différents outils et méthodologies adéquates aux différentes analyses effectuées, pour contextualiser notre problématique et pouvoir aboutir aux différents dysfonctionnements qui surgissent au cours de l'activité de notre entreprise cliente.

La finalité de ce chapitre sera ainsi de cerner notre problématique suivant notre diagnostic ainsi que les dysfonctionnements détectés.

Chapitre 02 : Présentation du contexte de l'étude et analyse de l'existant

I. Présentation du cabinet de conseil Deloitte

Ce chapitre est consacré à la présentation du cabinet de conseil Deloitte où nous avons eu l'opportunité d'effectuer notre stage de fin d'études.

1. Présentation de Deloitte Monde

Les cabinets de conseils sont des sociétés qui proposent différents services, notamment le conseil en stratégie avec son aspect très large touchant à différents axes afin de proposer des solutions qui visent à améliorer le fonctionnement et la performance, actuels et futurs pour différentes entreprises.

Deloitte est l'un des principaux cabinets de conseil mondiaux de services en Audit & Assurance, Financial Advisory, Risk Advisory et Juridique & Fiscal et conseil à destination des entreprises. Deloitte monde réfère à un réseau mondial constitué de différentes entités juridiques situées à travers le monde.

Suivant le rapport annuel de Deloitte en 2020, ce cabinet représente plus de 312000 collaborateurs travaillant dans 725 bureaux répartis dans plus de 150 pays, réalisant en 2021 un chiffre d'affaires mondial de 50,2 milliards.

2. Présentation de Deloitte Algérie

Deloitte est présent en Algérie à travers deux cabinets, tous deux faisant partie de son réseau : Le cabinet Deloitte Algérie qui réalise des missions de conseil et le cabinet Deloitte Audit Algérie qui réalise des missions d'expertise comptable et de commissariat aux comptes. Créé en 1993 sous le nom d'AMS Audit, le cabinet inscrit à l'ordre des experts-comptables Algériens, fait aujourd'hui partie des premiers cabinets d'audit et de conseil du pays.

2.1. La structure de Deloitte Algérie

Nous présentons dans ce qui suit l'organigramme de Deloitte, pour l'Afrique francophone, comme suit :

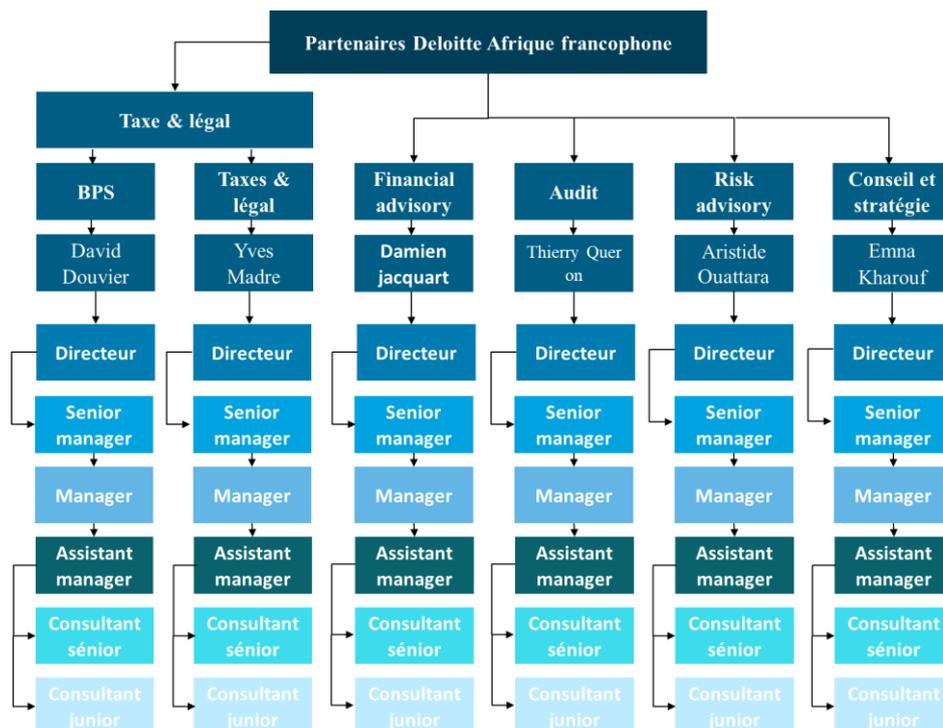


Figure 9 : L'organigramme de Deloitte Afrique francophone (Fait par l'auteur)

2.2. Les services offerts par Deloitte Algérie

Afin de garantir une performance continue avec une stratégie robuste, des solutions variées et axées sur différents services, Deloitte Algérie propose à ses clients des services touchant autant à différents volets en alignement avec le besoin du marché en termes d'innovation et technologie.

Nous vous présentons ainsi les services présentés par Deloitte Algérie :

6. Le service Audit et assurance

Ce service a pour mission d'assurer la fiabilité et l'exactitude des données financières des entreprises et qui doivent être conformes aux normes comptables et financières. Au sein de Deloitte Algérie, ce service présente les métiers suivants :

- Commissariat aux comptes : audit comptable et financier ;
- Commissariat aux apports ;
- Audit et autres missions contractuelles ;
- Audit Related : International Financial Reporting Standards (IFRS), US, GAAP quand on utilise une abréviation il faut l'annoncer avant et opérations de marché.

7. Le conseil juridique et fiscal (Taxe & Legal) :

Ce service offre des prestations juridiques et fiscales, telles que :

- La fiscalité des entreprises (Prix de transfert, Taxes Indirectes) ;
- Fiscalité individuelle ;
- Audit et contentieux fiscal ;
- Conseil juridique.

8. Le service Risk Advisory

Ce service propose des solutions afin de prévenir les différents risques auxquels le client peut être confronté, tels que :

- Risques opérationnels ;
- Risque Cyber ;
- Risque réglementaire ;
- Risque financier ;
- Risque stratégique ;
- Risque des systèmes informatiques et technologique.

9. Le service conseil et stratégie

Ce service propose les missions telles que : stratégie et innovation, Marketing commercial, Opérations et Supply Chain, Systèmes d'informations et technologies. Gouvernance, risque et contrôle interne et Ressources humaines.

10. Le service Business Process Solutions (BPS)

Ce service permet un accompagnement sur mesure en ce qui concerne la revue des procédures, automatisation des processus et diagnostic de conformité en matière comptable, fiscale et sociale.

11. Le conseil financier (Financial Advisory) :

Ce service permet de proposer aux clients un suivi et un conseil en ce qui concerne :

- La fusion et acquisition des entreprises, la due diligence d'acquisition et de cession qui permet une évaluation de la santé financière des entreprises.
- La restructuration d'entreprise en difficulté.

- La modélisation financière et l'élaboration de Business Plan qui permet un suivi de l'entreprise à long terme afin de connaître au préalable son évolution et son développement au fil du temps, la définition des objectifs à court et à long terme.
- La présentation de solutions d'optimisation des différents coûts générés et de divers processus opérationnels.
- Les solutions de modélisation financière digitalisées.

Ce service représente le service où nous avons eu la chance d'effectuer notre stage de fin d'études au sein de Deloitte Algérie, qui nous a permis de développer plusieurs compétences grâce aux diverses missions sur lesquelles nous avons travaillé.

Après avoir présenté notre organisme d'accueil, nous allons nous lancer dans la présentation de l'entreprise cliente qui est un des acteurs algériens des produits sidérurgiques faisant l'objet de notre projet.

II. Présentation de l'entreprise de sidérurgie (l'entreprise cliente)

Cette entreprise est créée en 2013 comme une société par actions SPA en jointe venture, opérant dans le secteur de l'acier. Elle a commencé à produire pour la première fois en 2017 en lançant la fabrication des barres d'armature avec une capacité de 1,5 million de tonnes par an. En 2018, cette dernière a lancé la production du fil machine avec une capacité de 500 000 tonnes par an. L'entreprise de sidérurgie a complété son complexe de production d'acier en 2020 avec le lancement de l'usine de réduction directe du fer (Direct Reduction Iron (DRI)), qui transforme le minerai de fer en un fer métallique propre pour la fabrication de l'acier.

Le capital social de l'entreprise avoisine les 58 milliards de dinars algériens et son effectif en 2020 est de 1500 employés.

Nous avons présenté la structure interne et la gamme de produits finis et semi-finis fabriqués par l'entreprise cliente en annexe G.

III. Diagnostic de l'entreprise cliente

Dans ce qui va suivre, nous allons procéder par deux diagnostics : le premier externe en utilisant plusieurs outils visant à mettre en relief l'avantage concurrentiel et les menaces de l'entreprise cliente. Le second diagnostic interne aura pour objectif de ressortir les différents dysfonctionnements et défis de l'entreprise. Enfin, nous renforcerons notre étude et conclurons ce diagnostic par l'analyse SWOT qui apportera une réflexion sur les différentes forces, faiblesses, opportunités et menaces de l'entreprise, plausible d'affecter l'activité de cette entreprise.

1. Diagnostic externe

Afin de réaliser un diagnostic de l'environnement externe de l'entreprise cliente, nous avons commencé par une étude du marché mondial et algérien de l'acier.

1.1. Présentation de marché de l'industrie lourde de l'acier

Dans la section suivante, nous allons présenter le marché mondial et algérien de l'acier qui est le domaine d'activité de notre entreprise cliente, afin de bien comprendre les enjeux liés à son activité, les opportunités qu'elle pourra saisir ainsi que les faits qui menacent l'atteinte de ses objectifs en termes de rentabilité financière et de gain de parts de marché. Nous allons également présenter la structure interne de l'entreprise cliente dans la même section. L'entreprise cliente qui a sollicité notre expertise active dans le domaine sidérurgique en fabricant une famille de produits finis et semi-finis. Avant tout développement de la solution, il est primordial de présenter le marché de l'industrie lourde de l'acier au niveau mondial et ses spécifications dans un contexte algérien ainsi que la structure interne de l'entreprise cliente. Nous avons structuré cela dans cette section comme suivant :

A- Le marché mondial d'acier

Le marché mondial de l'acier n'a pas cessé de croître durant ces dernières années. Cette augmentation est principalement tirée par le secteur de la construction et le secteur automobile. La demande d'acier s'est redressée en 2020 suite à l'apparition de la pandémie COVID-19, d'ailleurs l'écart entre la production et la consommation d'acier a atteint 156 millions de tonnes en 2020 contre 91 et 95 millions de tonnes en 2019 et 2018 respectivement, mais cette dernière a connu un retour progressif à la normale.

Nous avons détaillé en annexe E le bilan mondial de la production et de la consommation de l'acier ainsi qu'une analyse détaillée des top 5 producteurs, top 5 exportateurs et top 5 importateurs de l'acier à travers le monde, nous avons également présenté dans la même annexe les plus grands groupes mondiaux producteurs de l'acier et une analyse PESTEL du marché mondial de l'acier.

B- Le marché d'acier en Algérie

La relance de l'industrie sidérurgique figure en tête des priorités du gouvernement depuis la mise en œuvre des premiers programmes quinquennaux de développement au début des années 2000. Les investissements massifs dans les infrastructures de logement et de transport ont entraîné une forte augmentation des besoins du pays en produits sidérurgiques, et donc un fort potentiel de croissance du marché algérien d'acier.

Nous avons mené avec l'équipe Deloitte une étude du marché algérien de l'acier dans le but de bien cerner ce dernier et de comprendre le contexte dans lequel l'entreprise cliente concernée exerce son activité.

La répartition des différents acteurs algériens du secteur sidérurgique en Algérie ainsi que l'analyse de l'évolution des importations des produits sidérurgiques sont détaillées en (Figure E.7, Annexe E).

Après avoir récolté les différentes informations liées au marché algérien de l'acier et les avoir analysées et synthétisé, et après exploitation des documents qui ont été mis à notre disposition par Deloitte nous sommes arrivées à faire un certain nombre de constatations pertinentes relatives au marché algérien de l'acier, à savoir :

- Sur l'historique, le marché a connu une forte demande grâce aux projets d'investissements qui consomment principalement des produits de gros diamètres.
- La demande était satisfaite par des produits d'importation avec des volumes très importants entre 2008 et 2012 à des prix stables.
- Les régions du centre algérien et de l'ouest du pays enregistraient les plus fortes demandes, probablement liées aux projets d'investissements, principalement de logements.
- En 2020, la demande a baissé à cause de l'arrêt de projets à cause de la crise sanitaire COVID-19.
- La part des importations dans la consommation d'acier est faible. Par exemple, pour le fil machine, les importations ont enregistré uniquement 91 ktons en 2020 (Figure E.4, annexe E).
- L'entreprise turque Tosyali Iron Steel Industry Algérie installée en 2011 à Bethioua, Oran est actuellement le leader du marché algérien d'acier avec une capacité de production de 3 millions de tonnes par année de produits sidérurgiques finis (barres d'armature et fils machines).

1.2.Elaboration du diagnostic externe

Un diagnostic externe de l'entreprise de sidérurgie a été mené. Son objectif est de cerner le contexte de l'entreprise en termes de menaces et d'opportunités et d'identifier les facteurs clés de succès que l'entreprise doit maîtriser pour prospérer et assurer sa pérennité.

Après concertation avec les différents experts chargés de la mission, notre étude sera décomposée selon 3 analyses. En première partie, afin de détecter les composantes de l'environnement externe,

nous nous intéresserons à l'étude de l'offre et la demande du marché de l'acier en Algérie, nous permettant ainsi d'identifier les principaux concurrents de l'entreprise cliente, ceci nous servira d'autant plus à préparer, dans la seconde partie, un diagnostic sur les 5 composantes affectant l'avantage concurrentiel de l'entreprise (les cinq forces de Porter), un outil d'analyse de l'environnement microéconomique qui fournit une analyse stratégique de l'environnement concurrentiel d'une entreprise et de l'ensemble des acteurs qui impactent directement ses choix stratégiques.

1.2.1. Analyse de l'offre et de la demande

A- Analyse de la demande

La demande nationale des produits sidérurgique est influencée par plusieurs facteurs, notamment :

- **L'activité dans le BTP (Bâtiments et Travaux Publics) en Algérie** : Le bâtiment et les travaux publics sont des débouchés majeurs pour la filière sidérurgique. L'évolution des mises en chantier de logements et de bâtiments résidentiels ainsi que les lancements de grands projets d'infrastructures (ponts, tunnels, etc.) a donc un impact direct sur les carnets de commandes des sidérurgistes. De même, les négociants d'acier sont très dépendants du niveau de commande en provenance du BTP. Leur activité est par conséquent fortement corrélée à la demande en provenance de ce marché client.
- **Les investissements dans l'exploration et la production d'hydrocarbures** : L'acier étant utilisé dans la plupart des outils de production et des infrastructures de réseaux, les investissements des industries extractives d'hydrocarbures ont un impact non négligeable sur les commandes adressées à l'industrie sidérurgique. En particulier, le développement de ces activités a un impact direct sur le chiffre d'affaires des fabricants de tubes, tuyaux et profilés creux en acier qui fournissent différents types de solutions pour le transport et la production d'hydrocarbures
- **L'activité dans l'industrie manufacturière** : L'acier est utilisé pour fabriquer de très nombreux produits transformés, allant des matériels de transport aux emballages alimentaires, en passant par l'électroménager. L'évolution de la production manufacturière impacte ainsi directement l'activité des sidérurgistes et des négociants.
- **La concurrence étrangère sur le marché domestique** : Les sidérurgistes locaux sont confrontés à une forte concurrence étrangère sur le territoire national. Ils doivent en effet faire face aux importations d'acier et d'entrée de gammes fabriquées à bas coûts en Asie (notamment en Chine), et à celles des pièces à haute valeur ajoutée fabriquées en Luxembourg.
- **L'évolution des capacités de production** : L'évolution de l'activité des professionnels de la sidérurgie dépend des capacités de production en Algérie, elles-mêmes déterminées par la dynamique du tissu industriel. Celle-ci est conditionnée par les ouvertures et fermetures de sites ainsi que par les investissements (de renouvellement de capacité ou de productivité) dans l'appareil productif.
- **Les cours de l'acier, du minerai de fer, du nickel et du zinc** : Les cours du minerai de fer et, dans une moindre mesure, du nickel et du zinc, fixent les prix de marché des produits sidérurgiques de base, des ferro-alliages et des pièces en acier transformées. Par conséquent, les variations des cours de ces métaux déterminent indirectement les prix de vente et le chiffre d'affaires des sidérurgistes et des négociants de la filière.

Jusqu'en 2015, la demande nationale de produits sidérurgiques n'a cessé d'accroître, passant de 3,7 millions de tonnes à 4,7 millions de tonnes. Ceci s'explique par l'émergence d'une masse de projets engagés durant ces années. Cette dernière a connu une baisse en 2016, mais elle s'est vite remise à la normale jusqu'à 2020 où elle a baissé jusqu'à 3,4 millions de tonnes, ce qui a été justifié par l'apparition de la pandémie COVID-19.

La figure ci-après montre la taille du marché algérien des barres d'armature et des fils machine Imports vs. Local production de 2012 à 2020.

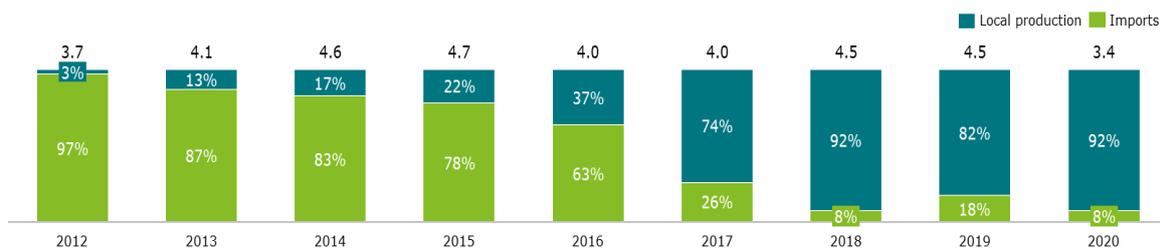


Figure 10 : Taille du marché algérien des barres d’armature et des fils machines (million tonnes)
(CNIS, Players data, Deloitte)

Nous constatons que le marché algérien des barres d’armature et du fil machine est passé d’un marché essentiellement importateur à un marché producteur, la production locale ayant été lancée sur des sites sidérurgiques et le marché local ayant maintenu une consommation annuelle d’environ 4 millions de tonnes depuis 2012.

B- Analyse de l’offre

D’une part, l’offre des produits finis d’acier est assurée dans un premier temps par l’importation, par la suite il y a eu une diminution des importations des produits sidérurgiques en raison de l’introduction des quotas d’importations et de la croissance de la production locale grâce à la mise en exploitation de nouveaux projets sidérurgiques.

La Chine, l’Italie et l’Espagne fournissent 59% des produits sidérurgiques exportés en Algérie. La figure 13 montre les Top 10 pays exportateurs de produits sidérurgiques vers l’Algérie en valeurs.

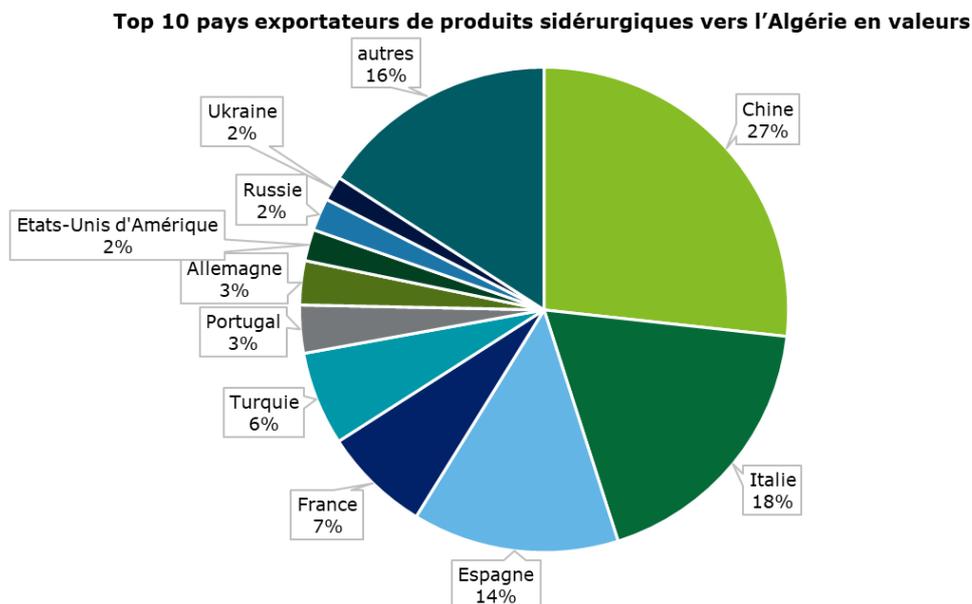


Figure 11 : Top 10 pays exportateurs de produits sidérurgiques vers l’Algérie
(CNIS, Deloitte)

D’une autre part, plusieurs projets structurants, réalisés ayant contribué à augmenter les capacités de production installées des produits sidérurgiques passant de 1,1 millions de tonnes en 2010 à plus de 4 millions de tonnes en 2017.

La figure ci-dessous montre l’évolution de la production et de la capacité de production locale des produits sidérurgiques en millions de tonnes.

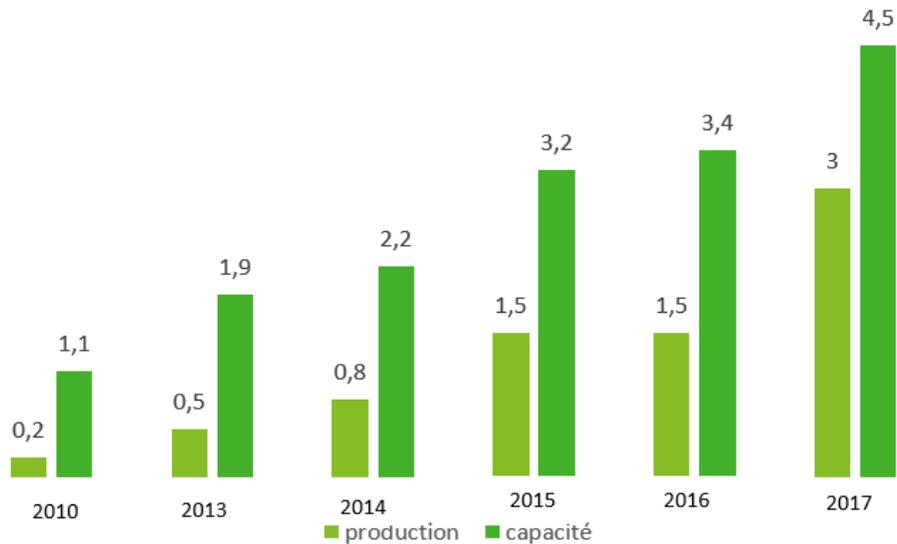


Figure 12: Production vs. Capacité de production locale des produits sidérurgiques en millions de tonnes

(Ministère de l'industrie et des mines, Deloitte)

Selon les constructeurs des installations de l'entreprise cliente, sa capacité théorique de production avoisine les 1,8 millions de tonnes. Nous avons mené plusieurs séries d'entretiens avec les responsables de l'entreprise cliente afin d'analyser avec eux la demande du marché local en termes de produits sidérurgiques dont cette dernière est spécialisée à savoir les barres d'armatures (rebar) et les fils machines (wire rod), ceci dans le but d'élaborer un design des quantités des produits finis à lancer sur les lignes de production selon le besoin du marché ainsi que la répartition de ces derniers sur les différentes lignes de production.

La figure suivante montre le design du mix produit auquel nous avons abouti à la fin de notre étude.

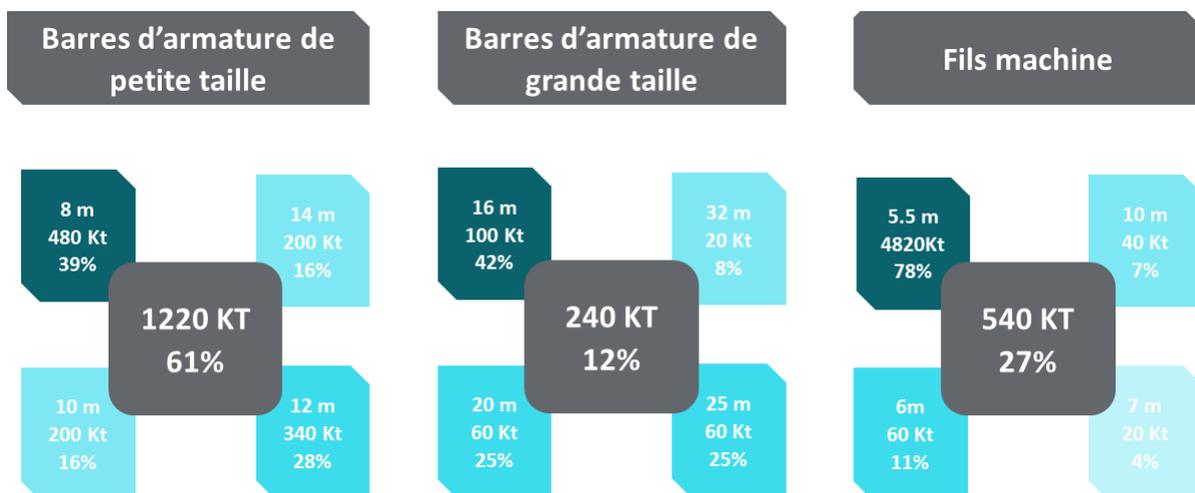


Figure 13: La répartition des quantités des différents produits de l'entreprise cliente (Fait par l'auteur, Rapport de Deloitte)

1.2.2. Les 5 forces de Porter

Le modèle de Porter (les cinq forces de Porter), un outil d'analyse de l'environnement macroéconomique, a été retenu. Ce modèle fournit une analyse stratégique de l'environnement

concurrentiel d'une entreprise et de l'ensemble des acteurs qui impactent directement ses choix stratégiques. Cette analyse repose sur l'évaluation de l'intensité des différentes forces que présente l'environnement externe et concurrentiel de l'entreprise cliente. Dans cette optique, l'outil des 5 forces de Porter décrit dans le chapitre précédent semble en coordination avec le but de ce chapitre.

Cet outil est tout à fait adapté pour les secteurs industriels où les acteurs sont nombreux, cela est le cas pour le secteur de sidérurgie. De plus, le modèle paraît pertinent, dans le sens où il prend en compte l'ensemble des opportunités et des menaces du marché en cas d'arrivée potentielle de nouveaux entrants. Pour ce faire, nous avons recensé l'ensemble des questions en relation avec chaque force selon un questionnaire posé aux responsables de l'entreprise cliente, décrit en détail en annexe F. Suite à notre entretien, nous avons abouti aux analyses présentées dans la section suivante :

1.2.2.1. Menaces des nouveaux entrants :

- Le diagnostic relatif aux nouveaux entrants a donné lieu aux constats suivants :Le marché d'acier en Algérie connaît quelques acteurs majeurs tels que Tosyali Algérie et Metal Sider installés à Oran, Ozmert Algeria installé à Ain Témouchent et Gumei installé à Alger, ainsi que d'autres acteurs de capacité moyenne de production moyenne comme Sider Le Hadjar, KBF Group, et LAMINO installés à Annaba. Nous constatons que les principaux acteurs des produits sidérurgiques sont installés au nord d'Algérie. Par ailleurs, les potentiels investisseurs dans l'industrie sidérurgique qui comptent accéder au marché algérien de l'acier rencontrent plusieurs barrières à l'entrée, notamment la compétition rude entre les acteurs déjà existants sur le marché ce qui leur rend la mission de s'imposer sur le marché très difficile ainsi que le fait que la demande du marché a connu une diminution depuis 2019.
- Les économies d'échelle sont assez difficiles à réaliser dans le secteur sidérurgique où opère l'entreprise cliente. Il est donc plus facile pour ceux qui disposent de grandes capacités de bénéficier d'un avantage de coût. Cela rend également la production plus coûteuse pour les nouveaux entrants.
- Les besoins en capitaux sont élevés dans ce secteur, ce qui rend difficile la création d'entreprises par les nouveaux entrants.

Tous ces facteurs rendent faible la menace des nouveaux entrants locaux et internationaux.

1.2.2.2. Pouvoir de négociation des fournisseurs :

Afin de garder une certaine pérennité de son activité et entretenir une image de marque, toute entreprise est dans l'obligation de suivre ses fournisseurs de près et d'avoir une relation de confiance avec eux. Cela permet d'éviter les cas de pénurie et d'assurer une qualité sans pareille.

Les fournisseurs de l'entreprise cliente lui assurent sa demande en matières premières qui sont le minerai de fer (Iron Ore) ainsi que des additifs chimiques, la majorité sont des fournisseurs internationaux. L'importation du Iron Ore subit plusieurs barrières politiques en Algérie ce qui réduit le pouvoir de négociation de l'entreprise cliente avec ses fournisseurs et augmente les chances de négociation des fournisseurs en termes de prix et de privilèges.

1.2.2.3. Pouvoir de négociation des acheteurs :

Les clients, sources de création de richesse et d'accroissement de chiffre d'affaires, sont aujourd'hui de plus en plus exigeants et très attentifs en ce qui concerne l'offre.

Pour l'entreprise cliente exerce son activité en Business to business (B2B), ses clients sont principalement des revendeurs, des entreprises notamment du secteur du BTP, et des particuliers.

L'entreprise cliente vise à assurer à ses clients des produits de meilleure qualité et dans les meilleurs délais. D'ailleurs, elle possède un laboratoire qui teste des échantillons d'une manière continue afin de rassurer les clients et gagner leur confiance à long terme. Les clients de l'entreprise n'ont pas un très grand pouvoir de négociation, car cette dernière se démarque par sa situation géographique qui attire tous les clients du centre et de l'est algérien, ce qui fait que la majorité des clients se retrouvent obligés de se diriger vers elle, vu que plusieurs producteurs se retrouvent à l'extrême est et ouest.

Selon les réponses des responsables de l'entreprise sur les questions que nous leur avons posées, cette dernière sécurise environ 30% de son budget avec des contrats longs, son portefeuille de clients compte

aujourd'hui environ 150 clients, constitué principalement de 60% de revendeurs (distributeurs) et de 40% de consommateurs finaux (end-users).

Actuellement les paiements des clients s'effectuent à terme avec un délai moyen de 30 jours, mais il y a des clients qui ont des tarifs préférentiels et un délai moyen de paiement de 60 jours.

L'entreprise cliente est en train de mettre en place un système d'information SAP pour la gestion de la totalité de ses processus.

1.2.2.4. Menace des produits ou services de substitution :

L'innovation technologique a touché tous les secteurs d'activité, notamment le secteur de construction. Elle a permis ainsi le développement des constructions en 3D, et d'autres matériaux alternatifs à l'acier considéré polluant. Mais, en Algérie, le secteur du BTP demeure toujours à base d'acier et de béton et l'industrie automobile est loin d'utiliser un matériau remplaçant l'acier, ce qui réduit la menace des produits de substitution de l'acier.

1.2.2.5. Rivalité entre les entreprises existantes :

La concurrence entre les entreprises dans l'industrie de l'acier est plus ou moins intense. De nombreux facteurs influent sur le choix du client entre les produits des différents acteurs :

- **Facteur Prix :** Le prix de vente des produits finis est un paramètre clé pour le choix du producteur par le client. Chaque entreprise possède sa propre politique de fixation des prix de ventes et sa stratégie d'attirer la clientèle et d'accélérer les ventes.
- **Facteur Proximité :** Les clients tiennent en compte la proximité des centres de distribution des entreprises productrices de l'acier vu les coûts élevés de transport. Certaines entreprises du secteur en question adoptent des stratégies et des remises sur les coûts de livraison afin d'attirer le maximum de clients.
- **Facteur service :** La qualité du service fourni et l'accompagnement du client jouent un rôle très important, le client est attiré par les producteurs qui proposent des services de vente de qualité, ce qui poussent les entreprises à accorder une grande importance à ce volet.

2. Diagnostic interne

Dans cette deuxième partie de diagnostic, nous allons effectuer un diagnostic interne de l'entreprise cliente. Cette analyse permet comprendre ses différentes activités et services afin d'identifier les forces qui expliquent la réussite de l'entreprise ainsi que ses faiblesses.

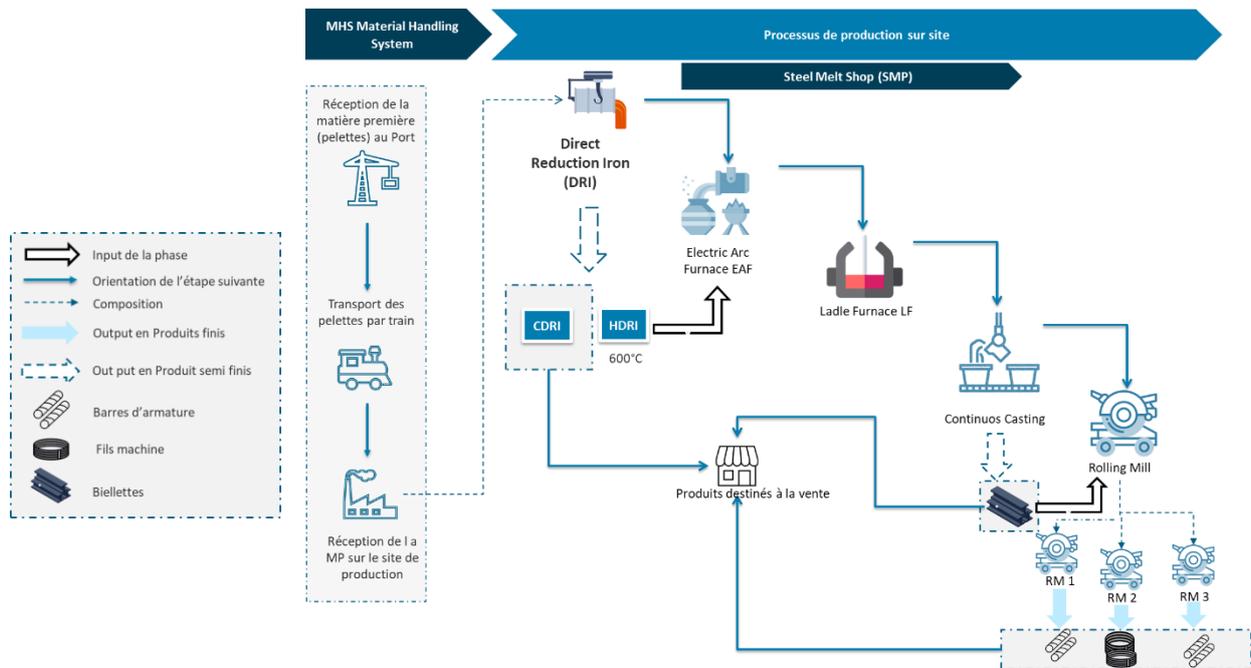
La finalité de ce diagnostic interne est de détecter les différents dysfonctionnements internes de l'entreprise, que nous devons améliorer afin de parvenir à répondre aux besoins exprimés pour l'élaboration de notre Business Plan.

Pour ce faire, nous avons commencé par l'analyse et la compréhension du processus de production de l'entreprise cliente, par la suite, nous sommes passé à la modélisation de sa chaîne logistique à travers le modèle SCOR (Supply Chain Operations Reference).

2.1. Présentation du processus de production de l'acier

Nous présentons dans cette partie, le processus de production de l'acier, au sein du site de production de l'entreprise cliente, et ce, à partir de la réception de la matière première depuis le port d'importation jusqu'à la réception des produits finis.

Le schéma suivant représente le processus complet de la production des barres d'armature et des fils machine, qui se présente comme suit :



**Figure 14 : Schématisation du processus de production
(Fait par l'auteur)**

L'explication détaillée de ce processus de production est présentée en Annexe H.

2.2. Décomposition de la Supply Chain de l'entreprise par le modèle SCOR

Pour cette décomposition nous allons décliner la Supply Chain sur 3 niveaux de décomposition :

2.2.1. Décomposition de niveau 1 "Types de processus"

Nous allons tout d'abord commencer par une présentation globale de la chaîne de valeur de l'entreprise, en représentant ses principaux services qui lui permettent le maintien de son activité.

Ce processus est composé principalement de 4 sous-processus : la planification, l'approvisionnement, la production et la distribution.

Le processus d'approvisionnement est géré par la direction des achats, le processus production et la planification sont liés à la division de production et enfin la distribution est rattachée à la division commerciale et marketing.

Le macro-processus de la Supply Chain de notre entreprise client :

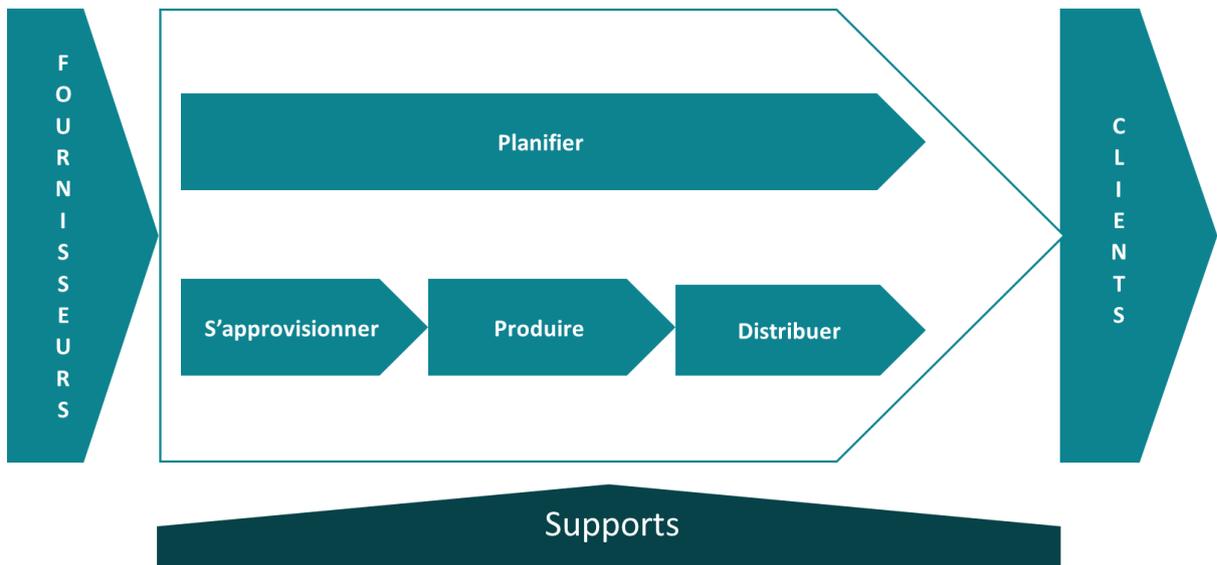


Figure 15: Cartographie du niveau 1 du macro-processus Supply Chain (Fait par l'auteur)

2.2.2. Décomposition de niveau 2 "Cartographie des processus"

Pour passer à un niveau de granularité encore plus bas et plus détaillé, nous avons détaillé chacun des sous-processus précédents en le décomposant encore afin d'expliquer ses propres fonctionnalités, et ce, comme suit :

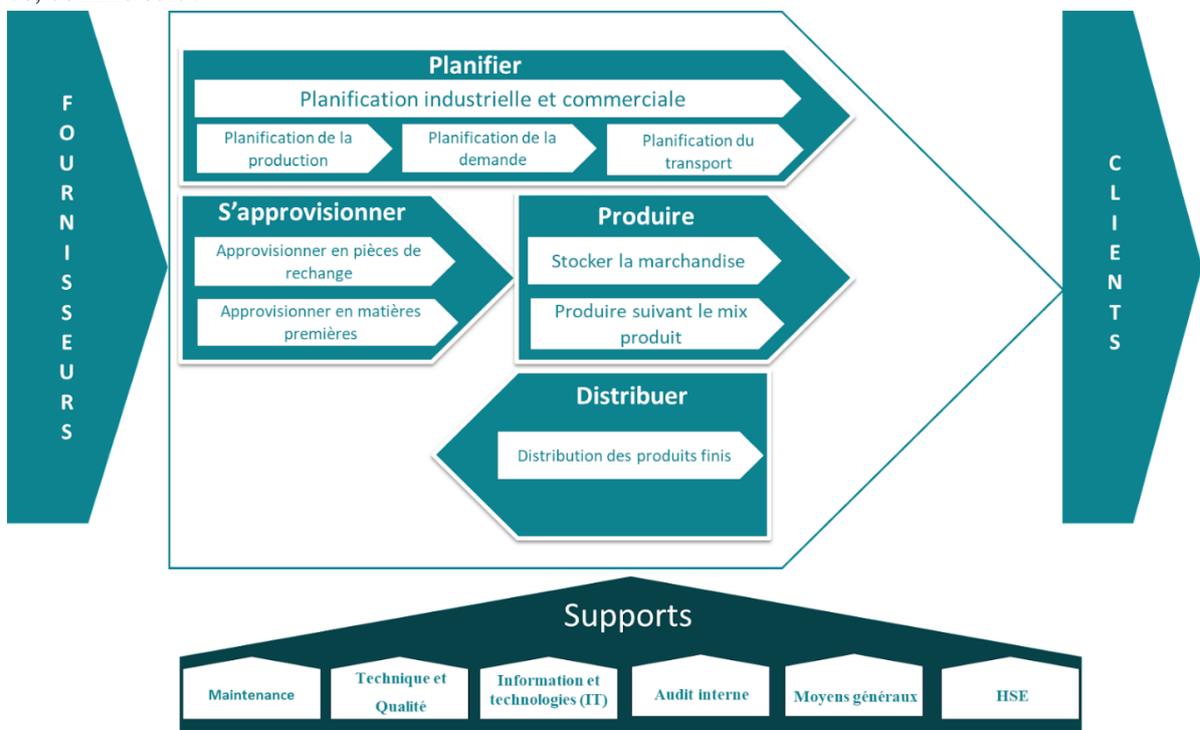


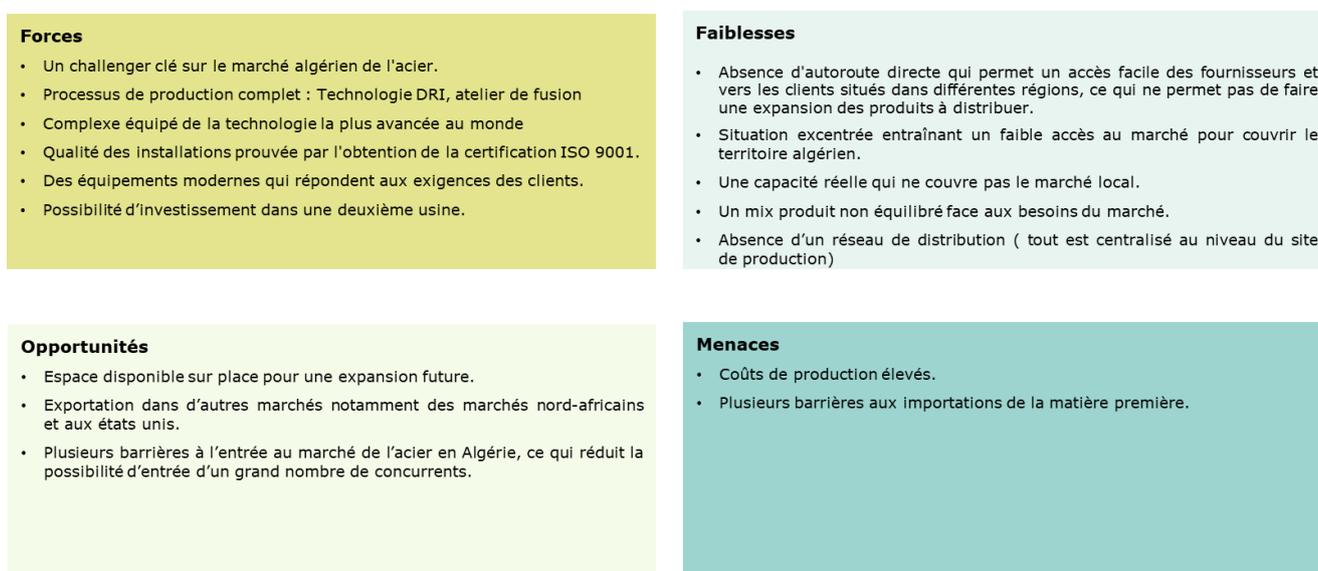
Figure 16 : cartographie du niveau 2 des processus du macro-processus de l'entreprise (Fait par l'auteur)

2.2.3. Décomposition niveau 3 "Décomposition des processus"

Nous avons présenté la décomposition des différents processus de l'entreprise cliente à savoir le processus de planification, d'approvisionnement, de production et de distribution en annexe I.

3. Analyse SWOT

Afin d'établir le diagnostic stratégique de l'entreprise cliente, permettant de déterminer les objectifs stratégiques de repositionnement de l'entreprise en vue de l'évolution du marché d'acier en Algérie ; la matrice SWOT peut être considérée comme l'outil stratégique le mieux adapté à l'évaluation de la pertinence d'une stratégie future, permettant l'obtention d'une vision synthétique d'une situation en présentant les Forces et les Faiblesses de l'entreprise ainsi que les Opportunités et les Menaces potentielles, rassemblant et croisant ainsi les analyses interne et externe avec les environnements micro et macro de l'entreprise. La figure 20 représente le résumé de l'ensemble des forces, faiblesses, opportunités et menaces dont fait face l'entreprise de sidérurgie, réalisé à travers un entretien effectué par nous-mêmes et les consultants de Deloitte chargés de la mission avec la division Marketing de l'entreprise.



**Figure 17 : Analyse SWOT de l'entreprise cliente
(Fait par l'auteur, Deloitte)**

IV. Énoncé de la problématique

Comme annoncé en introduction générale, le cabinet de conseil Deloitte a été sollicité par une entreprise du secteur sidérurgique pour l'élaboration d'un Business Plan. Cette entreprise s'est lancée dans l'industrie lourde de l'acier en Algérie depuis cinq ans et n'a pas encore atteint un ratio satisfaisant de ses objectifs. De ce fait, il est primordial de mettre en place un Business Plan basé sur des hypothèses réalistes et qui reflètent au mieux la réalité du marché, lui permettant ainsi de se projeter dans le futur et de se doter de maintes estimations des différents indicateurs clés reflétant la pérennité de son activité.

Notre travail consiste dès lors à mettre en place un Business Plan qui permettra à cette entreprise de visualiser la performance économique et financière future sur un horizon de 15 ans, et ce, en maximisant ses volumes produits tout en minimisant ses coûts pour pouvoir répondre à la demande du marché local et de maximiser sa marge commerciale.

Cela étant dit, nous avons repris les besoins exprimés par l'entreprise ainsi que son diagnostic établi précédemment, afin de lui proposer un Business Plan qui suivra une démarche méthodologique, et qui se présentera sur deux axes principaux : un axe opérationnel et un axe financier. Le Business Plan sera basé sur les hypothèses négociées et validées avec le management ainsi que les consultants experts du

cabinet Deloitte, afin de le rendre le plus fiable possible, reflétant au mieux la situation future de l'entreprise cliente.

Afin d'accompagner l'entreprise dans son plan de développement et l'aider à atteindre ses prochains objectifs, nous lui proposons des plans d'accompagnement qui représentent une étude des projets que nous avons proposés à cette entreprise ainsi qu'une estimation financière et économique de ces derniers. Face à la complexité de ce travail, nous avons introduit une question qui est la suivante principale : Quel est le Business Plan qui reflètera au mieux l'activité de l'entreprise à moyen et long terme ?

Ainsi que deux questions complétant cette dernière, auxquelles nous allons tenter de répondre tout au long de notre rapport :

- Quelles sont les actions opérationnelles qui permettront à l'entreprise d'optimiser sa production ?
- Quels sont les projets d'investissement qui peuvent accompagner ce Business Plan et qui permettront à l'entreprise cliente d'optimiser ses coûts de revient et de renforcer sa stratégie commerciale à long terme ?

PARTIE 03 : Solution Business Plan

Introduction

Dans cette partie, nous présentons la finalité de notre travail, étant le Business Plan demandé par l'entreprise cliente, il représente ainsi la solution de notre problématique. Notre solution est donc présentée en suivant les étapes pour l'élaboration d'un Business Plan. Nous avons commencé par l'étude du marché mondial et algérien de l'acier afin de pouvoir cerner l'environnement dans lequel l'entreprise exerce son activité. Par la suite, nous avons abordé l'axe opérationnel de notre Business Plan qui a pour objet d'estimer les ventes de l'entreprise cliente tout en déterminant la demande de son marché cible et en optimisant l'exploitation de ses lignes de production afin de satisfaire cette dernière. Ensuite, nous avons attaqué l'axe financier qui reprend les états financiers actuels de l'entreprise ainsi que sa situation prévisionnelle future dans le but de permettre au management d'avoir une visibilité sur la pérennité de l'entreprise et sa santé financière à moyen et long terme. Enfin, nous avons proposé des plans d'accompagnement stratégiques de l'entreprise durant sa phase de développement dans une perspective visant à atteindre la maturité. Ce plan d'accompagnement est décomposé en deux projets, le premier projet consiste en l'étude de rentabilité du projet de la transition de l'importation de la matière première (Iron Ore) vers sa production en interne, et le deuxième projet traite la problématique de la localisation d'un centre de distribution qui permet de pousser le flux et de s'approcher du marché.

La démarche adoptée pour notre travail est illustrée dans le schéma ci-dessous :

I. Executive summary

Nous présentons dans cette étape, un résumé global de notre Business Plan proposé à l'entreprise cliente, et ce, en présentant les principaux axes traités.

1. Activité

Fondée en 2017, l'entreprise cliente représente l'un des plus grands groupes sidérurgiques de l'acier en Algérie, spécialisé principalement dans la production des barres d'armature et des fils machines. Il a démarré avec la production de petites quantités loin de sa capacité maximale jusqu'à la réception définitive de son site de production en début de 2022.

2. Besoin

L'entreprise cliente ayant pris beaucoup de temps pour se lancer, a fait que beaucoup de paramètres financiers et commerciaux ont changé. Cette entreprise a donc demandé l'élaboration d'un nouveau Business Plan tout en : prenant en considération les nouveaux paramètres, exploitant ses installations à leur capacité maximale afin d'atteindre des quantités de production qui répondent à la demande du marché algérien, et visualiser sa santé financière à l'horizon de 2037.

3. Marché

Le marché dans lequel notre Business Plan a été élaboré est le marché sidérurgique, que nous présentons comme suit :

3.1. Marché mondial de l'acier

La Chine est le premier pays consommateur et producteur, exportateur et importateur de l'acier avec une capacité de production 14 fois supérieure à celle des États-Unis (1065 millions de tonnes).

Les principaux groupes mondiaux de l'acier sont : BAOWU (Chine) avec un chiffre d'affaires de 79 milliards de Dollars (MdsUSD), ArcelorMittal (Luxembourg) avec un CA qui avoisine les 54MdsUSD et HBIS Group (Chine) avec un CA de 51MdsUSD.

3 .2. Marché local de l'acier

La demande du marché algérien en acier avoisine les 4 millions de tonnes en 2022 couverte principalement par la production locale. En effet, l'Algérie est passée progressivement d'un statut d'importateur à un statut de producteur de l'acier.

Les principaux acteurs sidérurgiques locaux sont installés au nord algérien, à savoir Tosyali, Algeria Qatari Steel, Metal Sider, LAMINO et OZMERT.

Les facteurs qui soutiennent la vente de l'acier en Algérie sont principalement la croissance démographique, le développement des infrastructures, l'évolution de la construction domestique, le développement des industries et le pivot stratégique du gouvernement vers les exportations hors hydrocarbures.

4. Chiffres clés

L'hypothèse de base du Business Plan que nous avons élaboré est que la demande du marché algérien en produits sidérurgiques finis (barres d'armature et fils machines) attribuée à l'entreprise cliente est de 1.8 millions de tonnes par année.

La production maximale de l'entreprise est égale à 1 784 336 tonnes après optimisation de ses lignes en respectant le mix de produits demandé par le marché en termes de types de produits et de diamètres de chaque type.

- Le chiffre d'affaires prévisionnel affiche une tendance croissante entre 2022 et 2037 passant de 143 milliards de dinars (MdsDZD) en 2022 à 243MdsDZD en 2037, cette évolution est expliquée par la tendance croissante du taux de change prévisionnel USD-DZD.
- La marge brute augmente significativement entre 2022 et 2029, passant d'environ 11MdsDZD en 2022 à 51 MdsDZD en 2037. À partir de 2030 la marge brute se met à diminuer jusqu'à atteindre 42 MdsDZD en 2037 due principalement à l'augmentation du prix du scrap.
- Les Earnings before interest, taxes, depreciation, and amortization (EBITDA) poste \$4.un pic maximal de 248 mUSD en 2024 et atteindra 129 mUSD à l'horizon de 2037.

II. Overview du marché de l'acier

Cette partie est consacrée à la présentation du marché mondial de l'acier et de ses challenges ainsi que le positionnement de ce dernier et ses spécifications dans un contexte algérien (le marché local de l'acier), nous avons développé cette section plus haut dans la partie « Etat des lieux » afin de bien cerner notre problématique et le contexte de notre étude. Il est à noter que notre étude de marché algérien s'est basée principalement sur les deux produits finis (barres d'armature et fils machines), car ils constituent le cœur de l'activité de l'entreprise, cette dernière commercialise les deux produits semi-finis (le Cold Direct Iron Ore (CDRI) et les billettes) en petites quantités absorbées aisément par le marché algérien, la raison pour laquelle nous n'avons pas détaillé l'étude du marché du CDRI et des billettes.

Chapitre 03 : Axe opérationnel

Introduction

Dans cette deuxième partie du Business Plan, nous avons abordé les différents aspects techniques liés à l'activité de l'entreprise cliente qui est la production et la commercialisation des produits sidérurgiques finis et semi-finis. Nous avons commencé par la détermination du mix des différents diamètres demandés par le marché. Ensuite, nous avons estimé la demande des régions ciblées par l'entreprise (l'est et le centre algériens). L'étape qui a suivi, a permis d'optimiser les taux d'exploitation des installations en allouant un taux maximum d'utilisation des installations tout en tenant en considération la demande du marché pour chaque diamètre. Après avoir déterminé les quantités maximales à produire, nous avons élaboré un bilan massique d'approvisionnement qui a pour fonction la détermination des quantités des inputs de chacune des étapes du processus de production.

I. Le mix produit de l'entreprise

Dans cette partie, nous avons représenté les proportions à fabriquer de chacun des produits finis de l'entreprise cliente en se basant sur le besoin du marché algérien de chacun des diamètres étant estimé à 1.800.000 tonnes pour les deux régions : l'est et le centre algériens.

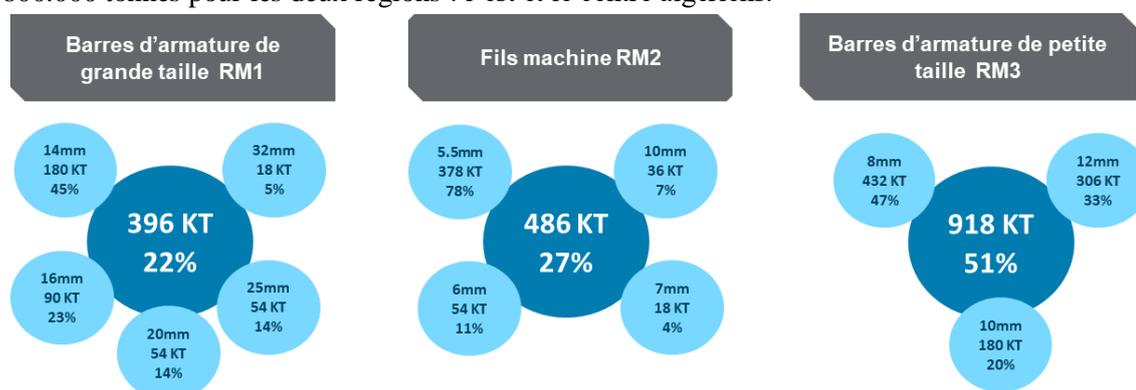


Figure 18 : La répartition de la demande des différents produits de l'entreprise cliente
(Fait par l'auteur, Rapport de Deloitte)

II. Prévisions de la demande

Dans cette deuxième partie de l'axe opérationnel, nous avons estimé les quantités que l'entreprise cliente vise et peut produire dans l'horizon de notre Business Plan qui est 2022-2037, ceci constitue la base de la construction du Business Plan de l'entreprise cliente, car le développement de tous les éléments qui vont suivre dépend des quantités des produits finis et semi-finis que l'entreprise va commercialiser les 15 prochaines années.

1. Choix de la méthode de prévision

Dans le but d'estimer les ventes de l'entreprise cliente dans les années à venir, nous nous sommes basés sur le schéma des cinq visions du futur que nous avons présenté dans la partie « Etat de l'art » et qui décrit les méthodes quantitatives et qualitatives de la prévision.

Nous rappelons que les ventes de l'entreprise cliente concernent les produits finis (barres d'armature et fils machines) ainsi que les produits semi-finis (CDRI et les billettes), le volume des produits semi-finis vendus est déterminé par le bilan massique (mass balance) décrite en annexe J en déduisant du volume total de production le volume injecté dans les phases suivantes du processus de production.

Nous allons utiliser les deux méthodes « suivi des tendances » et « expertise » pour la prévision de la demande de produits finis. Pour faire ce choix de méthodes, nous avons procédé par élimination afin de déterminer la méthode la plus optimale parmi les cinq en se basant sur la nature et le niveau de

représentativité des données de l'entreprise ainsi que le contexte dans lequel elle exerce son activité. La démarche de l'élimination s'est déroulée comme suivant :

- L'entreprise cliente a été installée en Algérie en 2017 et a été mise à produire en fin 2019 tout en notant que l'usine n'était pas complètement réceptionnée à cette date-là, ce qui fait que jusqu'à 2021 elle n'exploitait que moins de 20% de sa capacité théorique de production. En fin 2021, l'entreprise atteint 40% de sa capacité de production. A l'heure actuelle, toutes les lignes de production et les installations de l'entreprise sont réceptionnées et elle est dans la mesure de les exploiter. Ce qui fait que la prévision des ventes de l'entreprise ne peut pas être faite par un modèle qui prend en considération les séries chronologiques des différentes variables du modèle qui ne reflètent pas la réalité actuelle de l'entreprise. Cela explique l'exclusion des méthodes prévisionnelles d'extrapolation causale et auto-projective qui sont purement quantitatives.
- Les concurrents de l'entreprise n'ont aucune donnée publique liée directement ou indirectement à leurs volumes de vente ni en quantité ni en valeur, ce qui nous empêche d'utiliser la méthode de l'analogie et la méthode du suivi des leaders, vu que ces dernières nécessitent une compréhension des stratégies des leaders du marché de l'acier afin de pouvoir prévoir les ventes de l'entreprise à travers l'identification et l'étude de situations analogues.
- Nous allons retenir les deux méthodes « suivi des tendances » et « expertise » dans notre démarche de prévision car la première se base sur des événements auxquels l'entreprise n'est pas insensible et qui orientent ses ventes, et la deuxième se base sur le suivi du bon sens des experts de l'entreprise cliente qui connaissent parfaitement le marché dans lequel l'entreprise active ainsi que les experts du cabinet de conseil qui ; grâce à plusieurs années d'expérience ; ont pu développer un sens d'intuition et d'expertise leur permettant d'apporter une contribution à la présente étude.

2. Résultats des méthodes retenues « suivi des tendances » et « expertise »

Dans le business plan que nous allons élaborer pour l'entreprise, nous ne nous sommes pas limités uniquement aux prévisions, mais nous allons plutôt définir des prévisions-objectifs, ceci découle du fait que l'entreprise cliente nous a sollicité pour l'élaboration d'un Business Plan tout en dressant une situation optimiste qui permet à cette dernière de générer le maximum de marge à court, moyen et long terme (jusqu'aux horizons de l'année 2037).

L'estimation des ventes de l'entreprise va être basée sur un certain nombre d'hypothèses qui découlent des événements qui tournent autour de l'entreprise et son secteur d'activité dans le contexte actuel et futur ainsi que des faits qui reflètent la réalité de son marché. Ces éléments vont permettre de prévoir la demande du marché en produits sidérurgiques attribuée à l'entreprise cliente d'une manière qui soit la plus proche de la réalité.

Après plusieurs réunions menées avec les responsables de l'entreprise cliente ainsi que nos recherches sur le marché de l'acier en Algérie et les événements qui l'ont marqué, nous sommes arrivés à établir des hypothèses à tenir en compte pour la prévision des ventes de l'entreprise.

Ces hypothèses sont :

- Les grands projets de BTP sont quasi-gelés en Algérie, ce qui a engendré la diminution de la demande du marché algérien en Acier liée aux grands diamètres depuis 2019.
- Les marchés locaux attribués à l'entreprise cliente sont ceux de l'est et du centre du pays.
- La demande du centre et de l'est algérien représente environ 45% de la demande totale du marché algérien (une quantité aux alentours de 1,8 millions de tonnes par année) et qui est proche de la capacité théorique maximale de l'entreprise cliente (1,8 millions de tonnes par année).

- La pandémie COVID a causé l'arrêt de plusieurs projets de construction lancés par l'état et par des particuliers, ce qui réduit la demande en acier reliée à ces derniers, du moins dans les cinq prochaines années selon les responsables de l'entreprise cliente.
- La demande en acier en Algérie est principalement liée à la construction domestique, ce qui augmente la demande sur les petits et moyens diamètres (6mm, 8mm, 10mm, 12mm, 14mm, 16mm).

Nous avons mené par la suite une deuxième série de réunions avec les responsables de l'entreprise cliente au sujet des prévisions de la demande et des ventes. Après avoir pris en considération les éléments suivants :

- Les hypothèses précédemment prédéfinies ;
- Le marché algérien demande environ 4 millions de tonnes ;
- La capacité maximale de l'entreprise est de 1.8 millions de tonnes.

Nous sommes arrivés à la conclusion suivante :

L'entreprise s'engage à produire 1,8 millions de tonnes à partir de Janvier 2023, avec des quantités par diamètre proportionnelles au besoin du marché local de l'acier. Donc, l'entreprise entamera une phase de production à sa capacité annuelle maximale et vise à faire absorber toutes les quantités par son marché cible (le centre et l'est algérien) et ce, à travers une stratégie commerciale performante.

Selon le mix produit figurant dans **la figure 11**, la demande en produits finis est répartie comme suivant :

- 73% : Barres d'armatures.
- 27% : Fils machines.

3. Validation des résultats

Nous avons rédigé un rapport détaillé démontrant la cohérence et la logique de notre raisonnement en jumelant les deux méthodes « Suivi des tendances _ Expertise » pour l'estimation des ventes de l'entreprise cliente et nous l'avons présenté aux responsables de cette dernière. Les résultats de nos prévisions ont été analysés et validés par le management et nous avons clôturé l'étude par la décision suivante :

- Quantité des barres d'armatures à produire : 1 314 000 tonnes/année ;
- Quantité des fils machines à produire : 486 000 tonnes/année.

III. Optimisation des lignes de production

Dans cette partie du chapitre, nous relevons la problématique concernant la capacité de production de l'entreprise cliente que nous cherchons à maximiser afin d'atteindre la demande du marché local pour les régions est et centre d'Algérie s'estimant à 1.800.000 tonnes, et qui représentent aussi les quantités que l'entreprise cliente vise à assurer pour ces régions.

L'usine de cette entreprise est composée principalement de trois lignes de production, étant des laminoirs (Rolling Mill. Ang), aussi appelées : RM1, RM2, RM3. Et ce, afin d'avoir en finalité les produits finis (barres d'armature et fils machine).

Toujours dans l'optique d'une optimisation de ces lignes de production d'acier, ces dernières sont soumises à différentes contraintes que nous devons prendre en considération dans notre étude, notamment :

- La vitesse de production de chaque ligne pour chaque diamètre ;
- Taille des diamètres que peut produire chaque ligne de production (RM1, RM2, RM3) par type de produit :
 - Le fils machine produit par la machine RM2 ;
 - Les barres d'armature produites par RM1 et RM3.

- Le volume en tonnes demandé par le marché ;
- Les temps de disponibilité.

La demande du marché local pour les régions est et centre et qui s'estime à 1.800.000 tonnes a été répartie par types de produits demandés ainsi que par diamètre sur les trois lignes de production de notre entreprise cliente.

Le tableau ci-dessous, permet de résumer toutes les informations en quantité demandées par le marché, vitesse de production et temps de disponibilité de chaque ligne par diamètre. Ces informations ont été estimées par les responsables de cette entreprise cliente, comme suit :

Tableau 1 : Tableau récapitulatif sur les lignes de production (Fait par l'auteur)

Nom produit	Nom machine	Taille (mm)	Temps de disponibilité (Ti) (Heures)	Production capacité (Cij) Tonnes/Heure	Demande du marché Md (Tonnes)	Besoin du marché en % par diamètre
Rebar	RM1	14	6034	70	180000	10%
Rebar	RM1	16	6034	92.8	90000	5%
Rebar	RM1	20	6034	135.8	54000	3%
Rebar	RM1	25	6034	135.8	54000	3%
Rebar	RM1	32	6034	135.8	18000	1%
Rebar						
Rebar	RM3	8	6016	101.3	432000	24%
Rebar	RM3	10	6016	134.4	180000	10%
Rebar	RM3	12	6016	134.4	306000	17%
Wire						
Wire	RM2	5,5	6322	68.2	378000	21%
Wire	RM2	6	6322	80.5	54000	3%
Wire	RM2	7	6322	80.5	18000	1%
Wire	RM2	10	6322	135.8	36000	2%

1. Amélioration des temps de disponibilité

L'entreprise cliente nous a communiqué des temps de disponibilité estimés sans une base méthodologique, que nous avons constaté à travers l'écart significatif entre les temps de disponibilité calculée par l'entreprise et ceux que nous avons estimé à travers la mise en place d'un plan de maintenance pour ses lignes de production. Ce plan de maintenance a été mis en place à travers la revue du processus de production de pour chaque phase et chaque ligne afin de recalculer le temps de disponibilité des lignes, et ce, en se basant, sur :

- Les temps d'arrêt nécessaires pour chaque équipement ; ces arrêts s'estiment à une durée de 10 jours (240heures) au cours d'une année de production.
- L'estimation à nouveau des heures consacrées à la maintenance corrective et préventive.

La maintenance des équipements de l'entreprise cliente actuelle repose sur deux types de maintenance :

- Maintenance préventive systématique qui est représentée par des arrêts réguliers et majeurs ;
- Maintenance corrective curative, pour une réparation en cas de pannes

Nous présentons dans ce qui suit un tableau récapitulatif des heures de maintenance préventive et corrective prévisionnelles pour les différents équipements du processus de production de l'entreprise cliente :

Tableau 2 : Calendrier prévisionnel des heures de maintenance

Types de maintenance		Heures prévues pour chaque machine	Equipements
Maintenance corrective	Maintenance curative	20heures/mois	EAF, SMP1,SMP2,RM
	Maintenance curative	48heures/mois	DRI
Maintenance préventive	Arrêts réguliers	2jours/Mois = 48heures/mois	Tous les équipements
	Arrêt majeurs	10 jours/an = 240 heures/an bloquées sur un mois	Tous les équipements

Suivant ce plan de maintenance, nous avons recalculé les heures de maintenance prédictives et correctives annuelles, ce qui nous a permis de recalculer les temps de disponibilité des machines pour la production.

À travers le tableau 3, nous avons recalculé les heures disponibles des lignes de production RM1, RM2, RM3 : Temps de disponibilité = temps annuel prévu pour le fonctionnement – temps de maintenance préventive et corrective.

Temps (Heures/an)	
Temps annuel prévu pour le fonctionnement	8760
Temps de maintenance préventive	800
Temps de maintenance corrective	234
Temps de disponibilité	7726

Tableau 3 : Résultat du calcul des temps de disponibilité

2. Optimisation de la production

L'entreprise cliente cherche à optimiser cette quantité afin de répondre à la demande du marché algérien de 1.800.000 tonnes.

Afin de recalculer les quantités à produire d'acier, nous avons réajusté les temps de disponibilité résultant du calcul précédent, ayant permis d'allouer plus de temps de production aux machines, nous avons également pris en considération la demande du marché local, ainsi que la vitesse de production de chaque ligne, ceci nous a permis de proposer à l'entreprise un mix produit suivant :

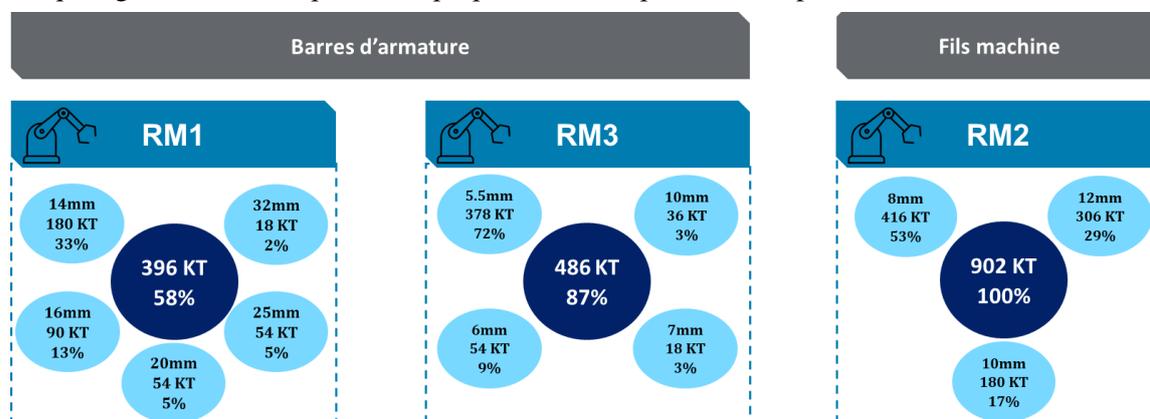


Figure 19 : Le mix produit représentant les taux d'utilisation de chaque ligne de production.

Ce mix produit représente une répartition des taux d'utilisation de chacune des trois lignes de production de l'entreprise, un taux qui représente des heures de production consacrées à une ligne pour produire chaque produits suivants les différentes dimensions présentées.

2.1. Présentation des résultats

Dans cette partie nous allons présenter dans un tableau récapitulatif les résultats obtenus en utilisant le mix produit présenté dans la figure précédente. Les résultats se présentent comme suit :

Tableau 4 : Tableau récapitulatif des quantités maximales à produire (Fait par l'auteur)

RM1								
Nom produit	Nom machine	Taille	Temps de disponibilité(H)	Production capacité	Demande du marché	Size-mix in total	Time allocation	Production (TPY*)
Barres d'armature	RM1	14mm	7726	70	180000	33%	2,571	180,000
	RM1	16mm	7726	92.8	90000	13%	970	90,000
	RM1	20mm	7726	135.8	54000	5%	398	54,000
	RM1	25mm	7726	135.8	54000	5%	398	54,000
	RM1	32mm	7726	135.8	18000	2%	133	18,000
Total					396,000	58%	4,469	396,000
RM3								
Nom produit	Nom machine	Taille	Temps de disponibilité(H)	Production capacité	Demande du marché	Size-mix in total	Time allocation	Production (TPY)
Barres d'armature	RM3	8mm	7726	101.3	432000	53%	4,110	416,336
	RM3	10mm	7726	134.4	180000	17%	1,339	180,000
	RM3	12mm	7726	134.4	306000	29%	2,277	306,000
Total					918,000	100%		902,336
RM2								
Nom produit	Nom machine	Taille	Temps de disponibilité(H)	Production capacité	Demande du marché	Size-mix in total	Time allocation	Production (TPY)
Fils machine	RM2	5,5mm	7726	68.2	378000	71.7386%	5,543	378,000
	RM2	6mm	7726	80.5	54000	8.6825%	671	54,000
	RM2	7mm	7726	80.5	18000	2.8942%	224	18,000
	RM2	10mm	7726	135.8	36000	3.4312%	265	36,000
Total					486,000	87%		486,000
<i>Quantité totale d'acier à produire</i>								1,784,336

TPY * : Tones per year= Tonnes/ an

Les quantités prévisionnelles maximale à produire sont estimées à de 1.784.336 de tonnes d'acier par an sous les différents diamètres cités ci-dessus.

2.2. Exploitation des temps non utilisés

A travers le résultat obtenu déjà présenté, nous avons constaté que certaines lignes ne sont pas exploitées à 100% de leur temps de disponibilité, notamment :

Tableau 5 : Taux disponibles non utilisés de chaque ligne de production (Fait par l'auteur)

	Temps de disponibilité (heures /an)	Taux disponible utilisé	Taux disponible non utilisé
RM1	7726	58%	42%
RM2	7726	87%	13%
RM3	7726	100%	0%

Ces taux disponibles non utilisés par les lignes de production reflètent une perte dans le temps de disponibilité que nous avons optimisé. C'est pourquoi, nous avons jugé qu'il est indispensable de réallouer ces temps non utilisés à ces lignes de production (42% à la RM1, et 13% à la RM2) pour que ces nouvelles quantités d'acier produites seront alors destinées à l'exportation, une nouvelle stratégie de commercialisation que voudrait entreprendre l'entreprise cliente en ciblant comme pays : les états unis ainsi que certains pays d'Afrique.

3. Estimation des inputs de chaque phase du processus de production

Dans cette partie nous allons revoir chaque phase du processus de production afin de pouvoir estimer son besoin en matière (son input) pour déterminer la quantité nécessaire en matière première constituée principalement de minerai de fer.

3.1. Choix de la méthode de l'estimation

Dans cette partie nous voudrions choisir une méthode qui reprend les quantités optimales que voudrait produire l'entreprise cliente et qui seront réparties sur les différentes phases du processus de production afin de pouvoir déterminer les quantités nécessaires qui seront l'input de chaque phase arrivant jusqu'à déterminer les quantités de la matière première (minerai de fer métallisé à 67%).

Afin de parvenir à estimer les quantités en matière première et faire un approvisionnement prévisionnel suivant les quantités optimales déterminées par notre simplexe en tenant compte de la demande du marché, de la nomenclature des produits finis, nous avons opté pour les deux méthodes de calcul de besoin :

- Un CBN (Calcul du besoin net).
- Un bilan massique d'approvisionnement.

Après s'être entretenu avec les responsables de l'entreprise, nous avons décidé d'élaborer un bilan massique, et ce choix s'explique par le fait que l'entreprise ne possède pas de données historiques considérables d'autant plus que les données disponibles ne reflètent pas la situation future de l'entreprise, afin de se lancer sur un S&OP qui nous permettra d'analyser les commandes et de parvenir à l'élaboration d'un CBN en vue de la lancée récente des lignes de productions qui produisent à des quantités inférieures à leur capacité de production avec des commandes minimales.

3.2. Les hypothèses du bilan massique d'approvisionnement

Avant d'entamer le bilan massique, il est important de préciser son fonctionnement ainsi que les hypothèses émises sur les mix produits ainsi que les rendements des machines sur les 6 phases du processus de production. Les hypothèses sur lesquelles repose notre bilan massique, sont :

3.2.1. Les hypothèses sur les mix produits

• Mix produit de la phase 3, le four à arc électrique EAF :

Pour cette phase, nous avons proposé 2 mix produits pour l'entreprise, suivi d'un troisième qui représente le mix actuel utilisé dans le processus de production. Les mix produits élaborés ont été conçus afin de répondre à la nouvelle stratégie de l'entreprise qui vise à augmenter le taux de ferraille (% scrap. En Anglais) afin de gagner en temps dans son processus de production, les trois mix produits sont présentés en annexe H.

Il est à noter que les 20% de ferrailles utilisées dans le mix 3 présenté précédemment, ont été estimées ainsi :

- 89% de ferraille sera achetée dans le marché local.
- 11% de ferraille seront à partir de la ferraille recyclée (ferraille résiduelle de DRI)

• Mix produit de la phase 6, Laminoir :

Pour cette dernière phase, les taux de production de chaque produit fini (barres d'armature et fils machine) ont été déterminés à travers le mix produit expliqué précédemment dans la figure 11 étant basé principalement sur les besoins du marché algérien qui se présente comme suit :

- 73% de taux de production pour les barres d'armatures (Rebar. en Ang) ;
- 27% de taux de production pour les fils machine (Wire rode. en Ang).

3.2.2. Les différents paramètres variables et non variables du bilan massique :

L'entreprise cliente, étant récemment lancée, prévoit certaines variations par rapport à son processus de production, parmi

- Explication de la non-variation des prévisions :**

Notre bilan massique reprend le besoin en MP depuis l'année en cours 2022 jusqu'à des prévisions des 15 années prochaines. Comme mentionné précédemment nous allons plutôt définir des prévisions-objectifs, ceci découle du besoin initial à l'élaboration de ce Business Plan tout en se statuant sur une situation optimiste qui permet à l'entreprise de générer le maximum de marge à court et moyen terme (jusqu'à l'horizon de l'année 2037).

- **Explication de la variation des rendements des équipements de production :**

L'entreprise cliente s'appuie sur la méthode de courbe d'apprentissage qui permet à ses équipements d'acquiescer une amélioration dans leur productivité en atteignant un rendement maximal, et ce, grâce à l'apprentissage en continu à subir aux lignes de production sur moyen terme ce qui permet cette amélioration.

Après une séance d'entretien menée avec l'équipe de production, celle-ci a estimé les variations des rendements pour les équipements comme suit :

Equipement	Variation du rendement
Materials Handling System	Une augmentation du rendement de 0.25% chaque année.
DRI	Constant
EAF	[2022-2023] : Une augmentation de 1%, atteignant 87% en 2023. [2023-2037] : Un rendement constant.
Ladle Furnace (LF)	Constant
Continous Casting Machine (CCM)	Constant
RM 1 et RM3 (Barres d'armature)	Une exploitation complète de la ligne de production à partir de l'an 2023 de 29% à 100%.
RM2 (Fils machine)	Une exploitation complète de la ligne de production à partir de l'an 2023 de 40.2% à 100%.

3.2.3. Autres hypothèses

Ce sont les hypothèses qui ont découlé à travers les différents entretiens menés avec les responsables de l'entreprise pour l'élaboration de ce bilan massique sont les suivantes :

- Le four à arc électrique (EAF) devra avoir comme input un mix produit de (80% de **CDRI**/ Hot Direct Reduction Iron (**HDRI**)) et 20% de ferraille.
- Les laminoirs devront produire 73% de barres d'armatures et 27% de fils machines.
- Le site de production n'a pas été réceptionné en totalité, la réception devra se faire en 2023, de ce fait les laminoirs sont à 29% de leur productivité pour les barres d'armature et 40.2% de leur productivité pour les fils machines pour l'année en cours 2022.
- Les rendements des machines pour le système de manutention des matériaux est prévu de s'améliorer de 0.25% chaque année par effet d'apprentissage atteignant les 99%.

Le processus de fonctionnement de ce bilan massique se présente comme suit :

- L'input de chaque phase **N** parmi les 6 phases énumérées en annexe J, sera déterminé à partir de l'output de la phase **N-1**.

- Une partie de l'output des deux phases : réduction directe (DRI) et la phase de moulage continu sera destinée à la vente au marché local, et ce, à travers un taux estimé par les managers et responsables de production étant de :
 - o 20% du total production de la DRI de la phase 2 représentera le CDRI qui sera destiné à la vente locale comme un produit semi-fini.
 - o 2% du total production du moulage continu de la phase 5 sera destiné à la vente locale sous forme de billettes.
- Le calcul des quantités du bilan massique suit une méthode **Bottom up**, et ce, en partant des quantités maximales des produits finis afin de déterminer les quantités en matière première du minerai de fer, ainsi les inputs sont calculés suivant la formule suivante :

$$Input = Output / Rendement.$$

3.3. Elaboration du bilan massique 2022-2037

Dans cette partie nous allons présenter le résultat du bilan massique en quantités de la matière première, étant principalement le minerai de fer. Ce prévisionnel est élaboré sur 15 années et reprend en considération ce dont a besoin chaque phase du processus de production en matière ainsi que les hypothèses émises plus haut, afin d'atteindre les quantités de production estimées à 1.784.336 de tonnes d'acier.

Le tableau ci-dessous, représente le bilan massique élaboré :

Tableau 6 : Bilan massique prévisionnel de l'entreprise cliente (Fait par l'auteur)

Ktonnes / Année	FY22	FY23	FY24	FY25	FY26	FY27	FY28	FY29	FY30	FY31	FY32	FY33	FY34	FY35	FY36	FY37
MHS																
Input (kt)	3,198	3,341	3,332	3,324	3,316	3,316	3,316	3,316	3,316	3,316	3,316	3,316	3,316	3,316	3,316	3,316
Rendement	98.00%	98.25%	98.50%	98.75%	99.00%	99.00%	99.00%	99.00%	99.00%	99.00%	99.00%	99.00%	99.00%	99.00%	99.00%	99.00%
Output (kt)	3,134	3,282														
DRI																
Input (kt)	3,134	3,282	3,282	3,282	3,282	3,282	3,282	3,282	3,282	3,282	3,282	3,282	3,282	3,282	3,282	3,282
Rendement	67.10%	67.10%	67.10%	67.10%	67.10%	67.10%	67.10%	67.10%	67.10%	67.10%	67.10%	67.10%	67.10%	67.10%	67.10%	67.10%
Out put (Input EAF) (kt)	1,678	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757
CDRI à vendre (kt)	426	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446
Output (kt)	2,103	2,203														
EAF																
Mix 1																
Input HDR (kt)	1,678	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757	1,757
Scrap (Mix 1 / Mix 3) (kt)	296	439	439	439	439	439	439	439	439	439	439	439	439	439	439	439
Input (kt)	1,974	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196
Rendement	86.0%	87.0%	87.0%	87.0%	87.0%	87.0%	87.0%	87.0%	87.0%	87.0%	87.0%	87.0%	87.0%	87.0%	87.0%	87.0%
Total production (kt)	1,697	1,910														
LF																
Input (kt)	1,697	1,910	1,910	1,910	1,910	1,910	1,910	1,910	1,910	1,910	1,910	1,910	1,910	1,910	1,910	1,910
Rendement	99.5%	99.5%	99.5%	99.5%	99.5%	99.5%	99.5%	99.5%	99.5%	99.5%	99.5%	99.5%	99.5%	99.5%	99.5%	99.5%
Output(kt)	1,689	1,901	1,901	1,901	1,901	1,901	1,901	1,901	1,901	1,901	1,901	1,901	1,901	1,901	1,901	1,901
CCM																
Input (kt)	1,689	1,901	1,901	1,901	1,901	1,901	1,901	1,901	1,901	1,901	1,901	1,901	1,901	1,901	1,901	1,901
Rendement	98.5%	98.5%	98.5%	98.5%	98.5%	98.5%	98.5%	98.5%	98.5%	98.5%	98.5%	98.5%	98.5%	98.5%	98.5%	98.5%
Output (Input Rolling Mill)(kt)	1,634	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840
Billettes à vendre (kt)	29	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Total production (kt)	1,663	1,872														
Rolling mill																
Input (kt)	1,634	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840	1,840
Rendement	97.0%	97.0%	97.0%	97.0%	97.0%	97.0%	97.0%	97.0%	97.0%	97.0%	97.0%	97.0%	97.0%	97.0%	97.0%	97.0%
Output (kt)	1,585	1,784	1,784	1,784	1,784	1,784	1,784	1,784	1,784	1,784	1,784	1,784	1,784	1,784	1,784	1,784
Barre d'Armature																
Capacité (kt)	1,153	1,298	1,298	1,298	1,298	1,298	1,298	1,298	1,298	1,298	1,298	1,298	1,298	1,298	1,298	1,298
productivité	74.6%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Output à vendre (kt)	860	1,298														
Fils machine																
Capacité (kt)	432	486	486	486	486	486	486	486	486	486	486	486	486	486	486	486
productivité	80.20%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Output à vendre (kt)	346	486														

Le résultat du bilan massique nous a permis de déterminer la variation des différents paramètres dont dépend le processus de production de l'entreprise, notamment : le rendement des machines ainsi les quantités en produits finis.

Conclusion

Dans le présent chapitre, nous avons approché l'axe opérationnel afin d'essayer d'optimiser le processus de production de notre entreprise cliente, et ce, par la revue des plans de maintenance des lignes de production mais aussi par la proposition d'un mix produit permettant de maximiser les quantités à produire, ce qui permettra à l'entreprise d'atteindre un volume de production de 1.784.336 de tonnes. Nous avons aussi établi un bilan massique permettant à l'entreprise de connaître les volumes à s'approvisionner pour atteindre sa production maximale.

Chapitre 04 : Axe financier

Introduction

Une fois le plan opérationnel élucidé, il est important de le compléter par le modèle financier préparé pour l'entreprise cliente qui tentera de toucher à tous les facteurs clés ayant un impact sur l'activité de l'entreprise et sa performance opérationnelle, économique et financière ainsi que de répondre aux attentes de la direction. C'est pourquoi, cette étape aura pour objectif l'estimation des éléments financiers du Business Plan qui représentent la traduction chiffrée du projet de l'entreprise cliente et des hypothèses retenues relatives au plan de développement de cette dernière.

I. Les dépenses d'exploitation

Dans cette partie nous allons parler des operating expenditures (OPEX) de cette industrie, afin d'estimer toutes les charges étant vitales pour son activité. Ces charges représentent des coûts continus pour l'entreprise afin de la faire parvenir à la production de ses produits finis.

1. Les coûts fixes

Les coûts fixes représentent tous les coûts gérés par l'entreprise indépendamment de son activité ou de ses quantités de production dans l'industrie sidérurgique, et que l'entreprise devra s'acquitter pour son bon fonctionnement.

Les coûts fixes ont été déterminés en examinant les processus, le budget, les données historiques et en discutant avec les acteurs clés dans ce domaine, principalement les responsables des achats et des approvisionnements. Nous allons dans cette partie énumérer ces coûts fixes par catégorie et ce comme suit :

A- Les coûts de sous-traitance :

Ces coûts sont composés principalement d'ateliers d'entretien de la main-d'œuvre réfractaire des fours, de services de sécurité et de nettoyage et d'autres services. Ils augmentent légèrement en fonction du taux d'inflation fixe.

B- Frais d'assurance :

Concerne les contrats tous risques, multirisques, transport maritime, voyages, automobile, responsabilité civile pollution, etc. Ils augmentent de 7 %, 5 %, 3 % et 1 % jusqu'à l'année fiscale 37.

C- Frais de restauration :

Cette catégorie de coûts concerne les repas des employés. Les prix sont fixés selon 3 formules : Basic, medium et premium. L'augmentation des prix dépend du recrutement et est influencée par le taux d'inflation.

D- Transport :

Composé du transport du personnel qui augmente avec le plan de recrutement du personnel et du transport de matières premières qui est corrélé au programme d'achat des matières premières.

E- Frais de location :

Concerne tous les équipements mobiles industriels loués, les voitures du personnel, les maisons et les bureaux. L'évolution des coûts de location est influencée par le taux d'inflation.

F- Coûts de fourniture :

Composé d'équipements de protection industrielle, d'autres consommables et de fournitures de bureau. Il augmente légèrement sous l'effet du taux d'inflation.

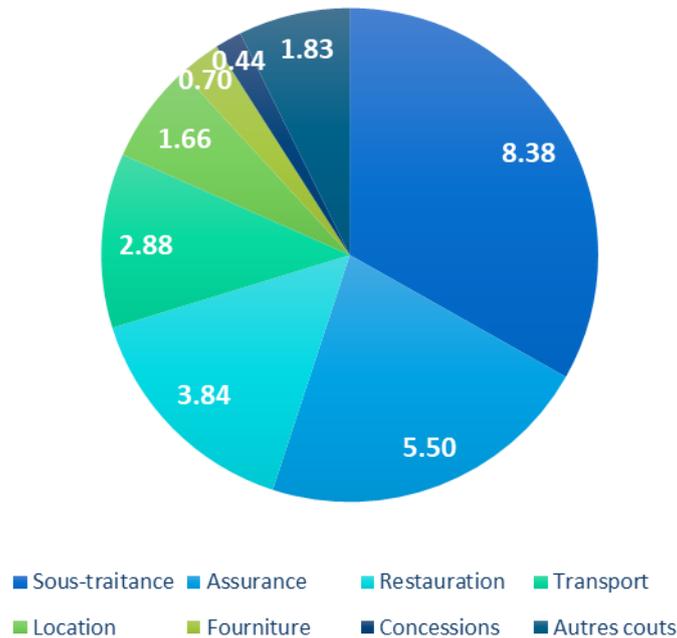
G- Les concessions :

Composés du contrat de concession de la société et de la concession portuaire. Ces coûts sont identifiés au préalable dans le contrat et sont fixes sur la période de prévision.

H- Autres coûts :

Composé du coût de l'énergie, de la maintenance, des déplacements, des frais de services, du marketing et des télécommunications et d'autres coûts. Ces coûts sont influencés par le taux d'inflation.

Nous présentons dans ce qui suit, le taux de chaque catégorie sur le total des coûts fixes repris par l'entreprise cliente :



**Figure 20 : Pourcentage de chaque catégorie des coûts fixes
(Fait par l'auteur)**

2. Les coûts de maintenance

En vue de l'importance qu'occupe la maintenance au sein d'une industrie afin de permettre le bon fonctionnement de ses machines et équipements, nous avons calculé les coûts de maintenance selon de types de coûts : les coûts mécaniques qui sont liés à la maintenance qui concerne les parties mécaniques des équipements, et les coûts électriques d'autre part. le montant de ces coûts a été calculé selon les quantités à produire par chaque équipement.

Le tableau suivant, montre le résultat des différents coûts calculés.

Tableau 7 : Récapitulatif des coûts de maintenance

(Fait par l'auteur)

KTPY*: Kilos tones per year= kilos tonnes par an.

Plant	FY22				FY23			
	KTPY	Total coûts	Les coûts mécaniques	Les coûts électriques	KTPY	Total coûts	Les coûts mécaniques	Les coûts électriques
DRP	621	1,652,682	544,569	1,108,114	2,203	5,857,346	1,930,030	3,927,316
EAF	502	696,616	289,353	407,263	1,910	2,653,716	1,102,273	1,551,443
LF	499	687,660	283,045	404,615	1,901	2,619,600	1,078,243	1,541,357
CCM	492	535,876	197,719	338,157	1,872	2,041,388	753,200	1,288,188
RM1	233	332,193	131,191	201,002	396	565,446	223,308	342,138
RM2	307	308,122	122,781	185,342	486	487,853	194,400	293,453
RM3	530	756,943	298,935	458,008	902	1,288,440	508,836	779,604
Total		4,970,091	1,867,593	3,102,499		15,513,789	5,790,291	9,723,498

Nous présentons sur le tableau suivant l'évolution des OPEX entre 2022 et 2037, ces coûts nous ont été fournis par les responsables de l'entreprise cliente en mUSD, car cette dernière estime toutes ses données financières en mUSD.

Tableau 8 : Evolution des OPEX de l'entreprise cliente en mUSD

(Fait par l'auteur)

mUSD	FY22	FY23	FY24	FY25	FY26	FY27	FY28	FY29	FY30	FY31	FY32	FY33	FY34	FY35	FY36	FY37
Coûts indirects	5	16														
Frais de maintenance	5	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Coûts fixes	28	35														
Sous-traitance	10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Assurance	6	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Restauration	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Transport	3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Location	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fourniture	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Concessions	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Autres couts	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total	33	51														

II. Les coûts variables

Dans cette section, nous avons tenté d'énumérer la totalité des coûts variables inhérents à la fabrication des produits sidérurgiques de l'entreprise cliente. L'estimation de ces coûts est primordiale pour l'élaboration de notre Business Plan. Ils comprennent les principales consommations dans le processus de production.

Les facteurs qui régissent la consommation des éléments à coûts variables du processus de production de l'entreprise sont liés principalement à :

- Variations du bilan massique (mix EAF) ;
- La productivité des différentes installations ;
- Prévisions du prix du Iron Ore (matière première).

Les coûts variables les plus pertinents dans le processus de production de l'entreprise en question sont les coûts liés à l'achat et le transport de la matière première (le Iron Ore), la consommation d'électricité et la consommation du scrap.

Le tableau récapitulatif des installations concernées par chacun des coûts variables, est présenté en annexe K.

1. Les coûts d'achat de la matière première (Iron Ore) :

Le Iron Ore est la matière première utilisée pour la fabrication des produits sidérurgiques, elle est importée par l'entreprise cliente sous forme de pelletes de la Chine à travers plusieurs fournisseurs internationaux.

Les quantités consommées du Iron Ore dépendent majoritairement de :

- Quantités des produits sidérurgiques finis prévues pour la production ;
- Rendement de l'installation Direct Reduction Plant (DRP) où le Iron Ore est injecté.

Il est à noter que les taux de rendement de la DRP peuvent évoluer par effet d'apprentissage.

Le coût total de la matière première inclut les coûts suivants :

- Index : c'est le coût d'achat du Iron Ore métallisé à 67%.
- Premium : ces sont des frais en plus appliqués par les fournisseurs de la matière première (Iron Ore), ils dépendent du total du coût d'achat du Iron Ore métallisé à 67%.
- Fret: coût de transport.
- Coûts de transit : il représente 4,2% du total des coûts d'achat.

1.1. Méthode de calcul

$$\text{Coût d'achat du Iron Ore} = \text{Index} + \text{Premium} + \text{Fret}$$

Avec :

- Le coût du premium est proportionnel au coût d'achat du Iron Ore métallisé à 67% (Index), il représente 53% de l'index ;
- Le coût du fret est proportionnel au coût d'achat du Iron Ore métallisé à 67% (Index), il représente 28% de l'index.

$$\text{Coût total du Iron Ore} = \text{Coût d'achat du Iron Ore} + \text{coûts de transit}$$

Avec :

$$\text{Coûts de transit} = \text{coût d'achat du Iron Ore} * 4,2\%$$

1.2. Prévisions des prix du coût total du Iron Ore

Les prévisions du coût d'achat du Iron Ore métallisé à 67% (index) sont faites par la banque mondiale étant donné que ce dernier est coté en bourse. Cependant, l'entreprise cliente se réfère aux prévisions de l'entreprise minière multinationale « Vale », leader mondial dans la production et l'exportation du Iron Ore (minerai de fer) car les prévisions réalisées par cette dernière sont ajustées en tenant en considération plusieurs paramètres qui ressortent du marché de sidérurgie.

Le tableau ci-dessous montre le prix de l'index et le coût total du Iron Ore durant l'année 2022 ainsi que les prévisions du prix de l'index et du coût total du Iron Ore pour la période 2023-2037.

Tableau 9 : Prévisions du coût de l'index & Coût total du Iron Ore (USD/tonne)
(Vale, auteur)

USD / Tonne	FY22	FY23F	FY24F	FY25F	FY26F	FY27F	FY28F	FY29F	FY30F	FY31F	FY32F	FY33F	FY34F	FY35F	FY36F	FY37F
Index	151	123	116	114	114	114	114	114	112	109	107	105	103	100	100	100
Premium	54	44	42	41	41	41	41	41	40	39	39	38	37	36	36	36
Fret	29	23	22	22	22	22	22	22	21	21	20	20	19	19	19	19
Coût d'achat du Iron Ore	234	191	180	177	177	177	177	177	173	169	166	162	159	156	156	156
Coûts de transit	10	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Coût total du Iron Ore	244	199	188	184	184	184	184	184	180	177	173	169	166	162	162	162

2. Les coûts d'électricité

La majorité des installations du processus de production nécessitent de l'électricité pour leur mise en marche. Les quantités d'électricité consommées dépendent majoritairement de :

A. Mix EAF:

- **Mix 1:** 600 Kwh
- **Mix 2:** 470 Kwh
- **Mix 3:** 450 Kwh

B. Capacité des RMs (les laminoirs) :

- Si les RMs ne sont pas exploitées à leur capacité maximale : 120 Kwh/tonne.
- Si les RMs sont exploitées à leur capacité maximale (supérieure à 95%) : 100 Kwh/tonne.

3.1. Méthode de calcul

Coût d'électricité = Quantité d'énergie consommée* Coût unitaire

Avec :

- Le coût d'électricité est fixé par le contrat Sonelgaz qui comprend trois prix (DZD/Kwh) selon le moment de consommation (jour, soir et nuit) ;
- Le coût unitaire correspond au coût moyen pondéré (pondération des trois prix), donnant comme résultat un coût unitaire de 2,00 DZD / Kwh ;

Le prix unitaire d'électricité n'a pas varié depuis plusieurs années suite à des décisions politiques, donc nous avons retenu l'hypothèse qu'il n'est pas impacté par l'inflation et qu'il sera fixe sur les 15 prochaines années. De ce fait, le même prix est utilisé sur l'ensemble du Business Plan.

3. Le coût d'achat du scrap

Le scrap est la ferraille déjà utilisée et qui est récupérée par des revendeurs pour qu'elle soit recyclée et réutilisée, elle permet de gagner du temps de production car elle est injectée directement dans la EAF.

Les coûts du scrap sont calculés dépendamment de :

- Mix EAF : Le pourcentage du scrap à injecter dans le processus de production (en plus de HDRI et CDRI) ;
- Le rendement du Steel Melting Plant (SMP) en fonction du mix EAF utilisé ;
- Le rendement de EAF peut être modifié d'une année grâce à la courbe d'apprentissage (learning curve), qui permettra de varier les taux de rendement de l'installation.

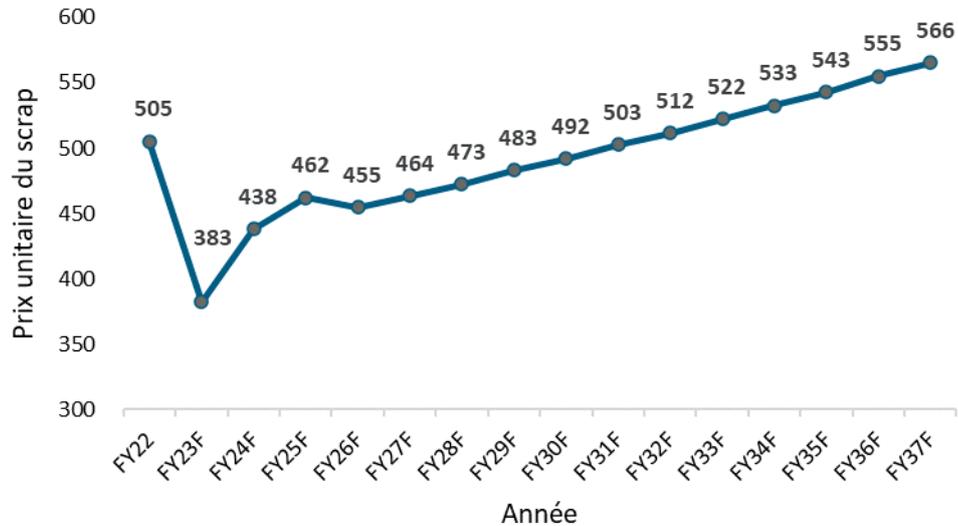
D'après l'analyse de la production historique de l'entreprise que nous avons réalisée et les explications des responsables de production, l'entreprise arrive à assurer environ 11% de la quantité totale du scrap injecté dans la EAF à partir des chutes collectées de ses propres installations à savoir la CCM et les RMs, et elle complète avec 89% de scrap acheté de chez des revendeurs locaux. Donc le total scrap injecté dans la EAF est composé de :

Mix scrap (tonnes) = 89% scrap acheté + 11% scrap recyclé

Sachant que :

- Le scrap recyclé est collecté de CCM, Rebar rolling mills et Wire Rod rolling mill ;
- Les prix du scrap acheté dépendent du prix de vente du marché.

Nous avons présenté sur la figure ci-dessous l'évolution du prix prévisionnel du scrap entre 2022 et 2037 fournie par le géant mondial dans la production sidérurgique « Vale ».



**Figure 21 : Evolution des prix unitaires du scrap en USD / tonne 2022-2037
(Fait par l'auteur)**

4. Autres coûts variables

Nous présentons dans le tableau qui figure en annexe X tous les autres coûts variables liés à la production des produits sidérurgiques de l'entreprise cliente et qui reflètent au mieux son processus de production ainsi que les facteurs et les changements clés ayant un impact sur le prix et/ou le volume des éléments à coûts variables.

III. Les charges du personnel

- Nous avons organisé un entretien avec une équipe du département « Ressources humaines » avec la présence de leur responsable hiérarchique (le directeur des ressources humaines). L'objectif de cette réunion était de :
 - Valider le nombre de salariés par classe professionnelle qui nous a été communiqué par l'entreprise ;
 - Discuter des coûts du personnel qui nous ont été communiqués par l'entreprise ;
 - Comprendre l'organisation des effectifs au sein de l'entreprise ;
 - Interroger sur les salaires moyens au cours des deux prochaines années et la méthode de l'entreprise utilisée pour la fixation des salaires ;
 - Discuter du plan de recrutement et des prévisions d'embauche dans les deux prochaines années.
- Jusqu'à Mai 2022, l'entreprise cliente compte environ 1964 employés. Nous avons représenté le personnel de l'entreprise cliente sous trois classes, montrées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 10 : Répartition du personnel de l'entreprise cliente
(Fait par l'auteur, Informations & Documents internes de l'entreprise)**

	Executive	Senior	Support
Total des employés	 405 employés  20%	 1034 employés  53%	 525 employés  27%
Description de la catégorie	<ul style="list-style-type: none"> Cette catégorie est composée de tous les directeurs de gestion et de la direction générale. Elle est principalement composée du personnel du département administratif. 	<ul style="list-style-type: none"> Cette catégorie est composée de directeurs et de cadres supérieurs, elle représente la catégorie la plus importante au sein de l'entreprise et se compose principalement du personnel de la division production, notamment du service de maintenance. 	<ul style="list-style-type: none"> Cette catégorie est composée du personnel opérationnel, appartenant principalement aux différents départements de la division production ainsi qu'aux départements de la division communication et marketing.

1. Le plan de recrutement de l'entreprise cliente

Nous avons synthétisé les informations qu'on a pu récolter à partir de l'entretien organisé avec les responsables concernés comme suivant :

- L'entreprise a mis en place un plan de recrutement jusqu'à l'exercice 2024, elle prévoit d'augmenter son personnel administratif et opérationnel ;
- Les nouveaux postes concerneront principalement le personnel des unités de production dans l'objectif de répondre au besoin en personnel qui sera généré par l'exploitation des installations à leur capacité maximale et l'augmentation des quantités produites dans les années à venir ;
- Le nombre d'employés passera de 1 964 en 2022 à 2 400 en décembre de l'exercice 2024 selon le directeur des ressources humaines ;
- Le nombre d'employés restera stable entre l'exercice 2024 et l'exercice 2037, c'est une hypothèse que nous avons décidé d'adopter pour notre Business Plan, justifiée par le fait que l'exploitation des installations à leur capacité maximale débutera à partir de l'année 2023 et nécessitera un nombre d'employés qui avoisine les 2400 salariés ;
- Selon la direction des ressources humaines, les frais de personnel augmentent de 2% par an. Il est à noter que l'entreprise assure une augmentation contractuelle des salaires de tous les employés.

2. Charges du personnel entre 2022 et 2024

Dans un premier temps, nous avons estimé le nombre du personnel par catégorie professionnelle en fonction des objectifs de recrutement exprimés par les responsables des ressources humaines lors de notre entretien. Par la suite, nous avons calculé les coûts du personnel par catégorie en se basant sur les fichiers de comptabilité fournis par l'entreprise. Enfin, après l'analyse des objectifs de recrutement qu'on a faite avec les responsables du département « Ressources humaines », nous avons calculé les nouveaux coûts du personnel en estimant les variations qui vont avoir lieu après l'augmentation du nombre des effectifs.

Nous avons représenté l'évolution du nombre d'employés et des coûts du personnel par catégorie professionnelle entre 2022 et 2024 sur les graphes figurant en annexe L.

IV. Les dépenses d'investissement de capital (CAPEX) et amortissements

Les CAPEX représentent toutes les dépenses de l'entreprise en termes d'investissement afin d'acquérir de nouvelles immobilisations : bâtiments, terrain, équipement...etc.

L'entreprise cliente a investi dans des technologies de pointe afin d'être non seulement un leader sur le marché local, mais aussi un moteur au niveau régional. Les dépenses d'investissement totales s'élèvent à 1,7 milliard de dollars jusqu'à l'année fiscale 22.

Les CAPEX de cette entreprise productrice dans l'industrie sidérurgique regroupent principalement des investissements dans les équipements de production de ses produits finis, étant : les barres d'armatures et le fils machine.

Nous présentons dans ce qui suit l'énumération des différentes immobilisations dont dispose l'entreprise, ainsi que leur amortissement et ce, en utilisant deux méthodes différentes :

3. Méthode d'amortissement comptable linéaire ;
4. Méthode des unités de production pour les équipements industriels.

Le tableau ci-dessus est le récapitulatif des différents investissements de l'entreprise cliente.

**Tableau 11 : Tableau des CAPEX de l'entreprise client
(Fait par l'auteur)**

Immobilisations	Classe d'actifs	Date d'activation (Année)	Coût (\$m)	Amort. méthode	Durée de vie	Depreciation
DRP	Partie technique	2022	\$402m	Unités de production	25m tonnes	\$19/t
	Partie construction	2022	\$71m	Linéaire	40 an	\$1.7m/an
SMP	Partie technique	2021	\$237m	Unités de production	21m tonnes en moyenne	\$8/t
	Partie construction	2021	\$111m	Linéaire	40 an	\$2.5m/an
RMs 1&3	Partie technique	2019	\$143m	Unités de production	13m tonne en moyenne	\$6/t en moyenne
	Partie construction	2019	\$49m	Linéaire	40 an	\$1m/an
RM2	Partie technique	2020	\$103m	Unités de production	6m tonnes en moyenne	\$14/t
	Partie construction	2020	\$17m	Linéaire	40 an	\$0.4m/an
Laboratoire	Technique	2019	\$61m	Unités de production	8m tonnes en moyenne	\$6/t
Autres actifs*	Differentes classes	2015-2022	\$520m	Linéaire	3-40 an	\$43m/an

II. Le chiffre d'affaires

Comme dit précédemment, le modèle financier n'est qu'une représentation chiffrée des hypothèses déjà prédéfinies. Dans cette section, nous allons estimer le chiffre d'affaires de l'entreprise cliente en se basant sur les volumes de production prévus pour la vente au cours des prochaines années. Les ventes concernent les produits finis (barres d'armature et fils machines) ainsi que les produits semi-finis (les billettes et le CDRI) et ceci en suivant la mass balance déjà établie durant le développement de l'axe opérationnel.

1. Estimation des prix unitaires futurs des produits de l'entreprise

Les données historiques concernant les prix unitaires de ventes des produits finis et semi-finis (CDRI, Billettes, Barres d'armature et Fils machine) ne sont pas disponibles, ce qui exclut l'utilisation de méthodes quantitatives d'extrapolation pour la prévision des prix futurs de vente des produits de l'entreprise cliente. Nous avons effectué une série de réunions avec le responsable de la division Communication et Marketing ainsi que le responsable du département Sales & Marketing dans l'objectif de fixer une méthode réaliste pour l'estimation des prix futures des produits destinés à la vente tout en se basant sur les données limitées disponibles fournie par Arab Iron & Steel Union AISU, la première union des pays arabes à être établie sous l'égide du Conseil de l'unité économique de la

Ligue des États arabes. C'est une organisation non gouvernementale de nature privée, chargée de la préparation des études et de la tenue des conférences périodiques pour la prospérité de l'industrie sidérurgique arabe. L'union comprend un large éventail de sociétés ayant de multiples activités liées à l'industrie sidérurgique. De ce fait, elle représente la source la plus fiable pour la récolte de nos données recherchées.

1.1.Méthode d'estimation des prix des barres d'armature, fils machine et billettes

À partir des données disponibles sur le site officiel de AISU sur la période Janvier2021-Mai2022, nous avons calculé les ratios suivants :

- Ratio 1 : Prix des barres d'armature / Prix unitaire de Iron Ore 62% ;
- Ratio 2 : Prix des fils machine / Prix unitaire de Iron Ore 62% ;
- Ratio 3 : Prix des billettes / Prix unitaire de Iron Ore 62%.

Ceci dans l'objectif de choisir un ratio par produit et l'utiliser pour l'estimation des valeurs futures des prix de ces derniers.

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 12 : Ratios des prix unitaires des différents produits sidérurgiques
(Fait par l'auteur, AISU)

Ratio 1		Ratio 2		Ratio 3	
Moyenne des ratios	4,93	Moyenne des ratios	5,72	Moyenne des ratios	4,50
Médiane des ratios	4,90	Médiane des ratios	5,72	Médiane des ratios	4,51
Maximum des ratios	8,32	Maximum des ratios	8,49	Maximum des ratios	7,37
Minimum des ratios	3,36	Minimum des ratios	3,71	Minimum des ratios	3,04

Après avoir présenté les résultats au management, nous leur avons demandé de proposer les valeurs des ratios à utiliser pour l'estimation des valeurs prévisionnelles des prix unitaires des produits en question en utilisant leur expertise et maîtrise du secteur sidérurgique. Les responsables de l'entreprise ont organisé des réunions avec des experts de l'union AISU et ils sont revenus vers nous en nous proposant d'utiliser les ratios qui figurent sur le tableau ci-dessous :

Tableau 13 : Ratios sélectionnés des prix unitaires des différents produits sidérurgiques
(Fait par l'auteur, AISU)

Ratio 1	Ratio 2	Ratio 3
5,7	6	5,2

1.2.Méthode d'estimation des prix de CDRI

Les prix historiques de CDRI ne sont pas fournis par AISU, ce qui exclut la possibilité d'utiliser le ratio « Prix unitaire du CDRI / Prix unitaire de Iron Ore 62% ». Afin de remédier à ce problème, nous avons proposé au management de l'entreprise d'utiliser le ratio « Prix unitaire de CDRI sur le marché algérien en 2022 / Prix unitaires des barres d'armature sur le marché algérien en 2022 ». Le management a approuvé l'idée et le résultat figure sur le tableau suivant :

Tableau 14 : Proportion des prix unitaires de CDRI, Billettes et Fils machines par rapport au prix unitaire des barres d'armature

(Fait par l'auteur, Données de l'entreprise cliente)

Produit	Prix unitaire en DZD/tonne	% prix par rapport au prix des barres d'armature
CDRI	70050	76%
Billettes	80493	87%
Fils machines	100398	109%
Barres d'armature	92461	100%

Donc, nous avons calculé les valeurs prévisionnelles des prix unitaires de CDRI en multipliant les valeurs prévisionnelles des prix unitaires des barres d'armature par 76%.

- Les résultats des prix unitaires de CDRI, des billettes, des barres d'armature et des fils machines et sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 15 : Evolution des prix unitaires des produits sidérurgiques de l'entreprise

(Fait par l'auteur, Données de l'entreprise)

Produit	Unité	FY22	FY23F	FY24F	FY25F	FY26F	FY27F	FY28F	FY29F	FY30F	FY31F	FY32F	FY33F	FY34F	FY35F	FY36F	FY37F
CDRI	USD / Ton	482	414	419	410	410	410	410	410	403	394	386	378	370	362	362	363
Billettes	USD / Ton	554	515	504	494	494	494	494	494	485	475	464	455	445	436	436	437
Barres d'armature	USD / Ton	636	546	553	542	542	542	542	542	531	520	509	498	488	478	478	479
Fils machines	USD / Ton	690	515	582	570	570	570	570	570	559	548	536	525	514	503	503	504

Note : Les valeurs de l'année 2022 correspondent aux prix réels actuels de vente de l'entreprise.

2. Le chiffre d'affaires de l'entreprise en USD

Le chiffre d'affaire de l'entreprise est calculé en utilisant la formule suivante :

$$CA = \sum_{i=1}^4 (P_i * Q_i)$$

Avec :

CA : Chiffre d'affaires de l'entreprise en USD

Q_i : Quantité à vendre du produit i

P_i : Le prix unitaire de vente du produit i

- Les tableaux ci-dessous présentent respectivement l'évolution des quantités à vendre de chaque produit (finis et semi-finis) et le chiffre d'affaire en USD de l'entreprise cliente selon les hypothèses de notre Business Plan élaboré :

Tableau 16 : Evolution des quantités à vendre de chaque produit (finis et semi-finis) en tonnes

(Fait par l'auteur)

Produit	Unité	FY22F	FY23F	FY24F	FY25F	FY26F	FY27F	FY28F	FY29F	FY30F	FY31F	FY32F	FY33F	FY34F	FY35F	FY36F	FY37F
CDRI	Ktons	426	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	446
Billetes	Ktons	29	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Barres d'armature	Ktons	860	1298	1298	1298	1298	1298	1298	1298	1298	1298	1298	1298	1298	1298	1298	1298
Fils machines	Ktons	346	486	486	486	486	486	486	486	486	486	486	486	486	486	486	486
Quantités à vendre	Ktons	1 662	2 263	2 263	2 263	2 263	2 263	2 263	2 263	2 263	2 263	2 263	2 263	2 263	2 263	2 263	2 263

Tableau 17 : Evolution du chiffre d'affaires de l'entreprise cliente en mUSD

(Fait par l'auteur)

Produit	Unité	FY22F	FY23F	FY24F	FY25F	FY26F	FY27F	FY28F	FY29F	FY30F	FY31F	FY32F	FY33F	FY34F	FY35F	FY36F	FY37F
CDRI	mUSD	205	184	187	183	183	183	183	183	179	176	172	168	165	161	161	162
Billetes	mUSD	16	17	17	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	14	14	14
Barres d'armature	mUSD	547	709	718	703	703	703	703	703	690	675	661	647	633	620	620	622
Fils machines	mUSD	239	250	283	277	277	277	277	277	272	266	260	255	250	244	244	245
Chiffre d'affaire	mUSD	1 008	1 160	1 204	1 180	1 180	1 180	1 180	1 180	1 157	1 133	1 109	1 085	1 062	1 040	1 040	1 043

3. Le chiffre d'affaires de l'entreprise en DZD

3.1. Prévision des taux de change

Nous tentons de réaliser des prévisions du taux de change USD-DZD en se basant sur les taux de change historiques dans le but de faire les conversions des différentes valeurs financières pertinentes pour l'entreprise du dollar américain en dinar algérien tout au long de l'horizon de notre Business Plan, ce qui va permettre à l'entreprise de visualiser au mieux sa performance économique et financière.

3.1.1. Méthode de prévision de taux de change

Il existe deux approches pour la prévision des taux de change, qui sont :

A. Approche fondamentale :

C'est une méthode qui utilise les données élémentaires du pays à savoir le Produit Intérieur Brut (PIB), le taux d'inflation, la productivité, la balance commerciale et le taux de chômage. Donc, cette approche démarre du principe que la vraie valeur d'une monnaie est finalement réalisée à un moment t en tenant en considération les différents paramètres cités précédemment. L'approche fondamentale est la méthode la plus adéquate pour les investissements à long terme.

B. Approche technique :

Cette méthode repose sur des prédictions et des modèles scientifiques quantitatifs. Cependant, celui qui opte pour cette approche doit tenir en compte les règles commerciales de recherche de tendance afin de juger la validité de ses prédictions.

Il existe plusieurs méthodes de prévision du taux de change suivant l'approche technique que nous avons décrite plus haut dans le chapitre état de l'art.

3.1.2. Choix du modèle de prévision

Dans notre cas, nous n'avons aucun moyen qui nous permet d'avoir une visibilité sur les données élémentaires de l'Algérie (le PIB, le taux d'inflation, la productivité, la balance commerciale et le taux de chômage) dans un horizon de 15 ans, ce qui exclut la première approche de nos propositions de solution. Donc, étant les données historiques des taux de change disponibles, nous avons opté pour un modèle économétrique auto-projectif fondé presque exclusivement sur des données historiques (modèles de séries chronologiques) afin de déterminer les valeurs du taux de change USD-DZD entre 2023 et 2037, et de les proposer au management afin de les juger et de les valider en s'appuyant sur leur expertise dans le domaine.

3.1.3. Application des modèles auto-projectifs de prévision

Nous avons calculé les prévisions des taux de change USD-DZD entre 2023 et 2037 par plusieurs modèles économétriques et avons présenté les résultats aux experts de Deloitte afin de choisir le meilleur modèle à sélectionner, dans le but de suivre la démarche de l'approche technique de prévision des taux de change.

Notre série chronologique des taux de change est relativement complexe par rapport aux composantes principales : tendance et saisonnalité, nous avons donc utilisé quatre modèles économétriques qui réagissent avec cette complexité à savoir le modèle de Holtwinters, le modèle ARIMA, le modèle de Box Jenkins et le modèle de Prophet. Nous avons détaillé le programme Python et le résultat de chaque modèle en annexe M.

3.1.3.1. Interprétation des résultats

En termes d'erreur de la prévision des résultats, nos modèles sont classés du plus fiable au moins fiable comme suivant :

Tableau 18 : Classement des modèles par ordre de fiabilité (erreur de prévision)

(Fait par l'auteur)

Numéro	Modèle	Erreur
1	Box Jenkins	1,71
2	Prophet	2,72
3	Holt Winters	4,12
4	ARIMA	5,92

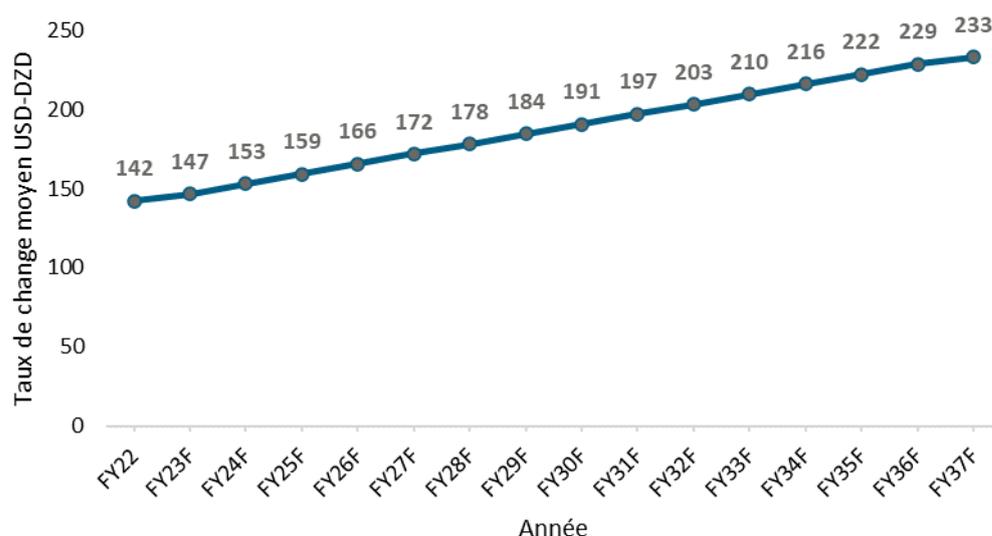
Nous constatons que modèle de Box Jenkins est le plus fiable avec une erreur de prévision égale à 1,71.

Étant donné que l'horizon de la prévision est très grand (180 mois), l'erreur calculée n'est pas très significative, donc nous ne pouvons pas la considérer comme le seul paramètre à prendre en considération lors du choix du modèle de prévision.

3.1.3.2. Choix du modèle auto-projectif de prévision

Nous avons présenté les résultats des 4 modèles aux experts du cabinet Deloitte de leur demander de les commenter et de les présenter aux experts de la banque d'Algérie étant donné que le taux de change est administré par cette dernière, afin de pouvoir repérer les prévisions qui s'aligneront le plus avec les données futures du marché et de l'économie. Par la suite, ils sont revenus vers nous avec la décision de sélectionner les prévisions du modèle Box Jenkins étant donné que le groupe d'experts a estimé que le taux de change USD-DZD atteindra les 240 aux alentours de l'année 2037. Ce qui fait que les valeurs prévisionnelles fournies par le modèle de Box Jenkins s'avèrent les plus intéressantes et les plus proches de la réalité.

Nous avons présenté les résultats des taux de change prévisionnels USD-DZD entre 2022 et 2037 calculés par le modèle de Box Jenkins sur le graphe suivant :



**Figure 22 : Evolution du taux de change USD-DZD entre 2022 et 2037
(Fait par l'auteur)**

Nous remarquons que le taux de change USD-DZD augmente d'une manière significative entre 2022 et 2037, atteignant 233 DZD pour 1 USD à l'horizon de 2037 contre 142 USD en 2022.

3.2.Calcul du chiffre d'affaires en mDZD

Nous avons calculé le chiffre d'affaires de l'entreprise cliente en dinar algérien en multipliant le chiffre d'affaires calculé en USD par les taux de change prévisionnels USD-DZD déterminés par la méthode de Box Jenkins.

**Tableau 19 : Evolution du chiffre d'affaires de l'entreprise cliente en mDZD
(Fait par l'auteur)**

Produit	Unité	FY22F	FY23F	FY24F	FY25F	FY26F	FY27F	FY28F	FY29F	FY30F	FY31F	FY32F	FY33F	FY34F	FY35F	FY36F	FY37F
CDRI	mDZD	29 820	27 034	28 549	29 131	30 285	31 438	32 591	33 744	34 232	34 617	34 971	35 294	35 588	35 854	36 871	37 685
Billetes	mDZD	2 351	2 483	2 536	2 587	2 690	2 792	2 895	2 997	3 040	3 075	3 106	3 135	3 161	3 185	3 275	3 347
Barres d'armature	mDZD	79 559	103 924	109 747	111 986	116 419	120 852	125 285	129 718	131 592	133 072	134 432	135 675	136 806	137 829	141 738	144 868
Fils machines	mDZD	34 765	36 699	43 243	44 125	45 872	47 619	49 366	51 112	51 851	52 434	52 970	53 460	53 905	54 308	55 848	57 082
Chiffre d'affaire	mDZD	146 495	170 141	184 076	187 830	195 265	202 701	210 137	217 572	220 714	223 198	225 478	227 564	229 460	231 176	237 732	242 982

Interprétation des résultats

Le chiffre d'affaires augmente d'une manière significative entre 2022 et 2037 passant de 146495 mDZD en 2022 à 242982 mDZD en 2037, du exclusivement à l'augmentation importante du taux de change USD-DZD.

III. La marge brute

- La marge brute permet de mesurer la rentabilité de l'entreprise, elle est calculée en utilisant la formule suivante :

$$\text{Marge brute} = \text{Chiffre d'affaires} - \text{Coûts variables directs}$$

Avec :

Chiffre d'affaires = Prix unitaire de vente * Quantité vendue Les coûts variables directs incluent :

- Coûts du Iron Ore
- Coûts du scrap
- Coûts de SiMn
- Coûts d'électricité
- Coûts des électrodes 700 mm
- Coûts des électrodes 400 mm
- Coûts des électrodes réfractaires
- Coûts du gaz naturel
- Autres coûts, incluant les coûts de l'oxygène, de l'eau et du nitrogène utilisés dans les différentes phases du processus de production des produits sidérurgiques.

Le tableau 20 montre l'estimation des coûts variables directs liés à la production des produits sidérurgiques de l'entreprise cliente en mUSD.

**Tableau 20 : Evolution des coûts variables directs liés à la production
(Fait par l'auteur, données de l'entreprise cliente)**

Matière	Éléments	Unité	FY22F	FY23F	FY24F	FY25F	FY26F	FY27F	FY28F	FY29F	FY30F	FY31F	FY32F	FY33F	FY34F	FY35F	FY36F	FY37F	
Iron Ore	Volume	Ktons	2835	3341	3333	3325	3317	3317	3317	3317	3317	3317	3317	3317	3317	3317	3317	3317	3317
	Prix	USD	244	199	188	184	184	184	184	184	180	177	173	169	166	162	162	162	162
	Coût	mUSD	692	665	626	612	610	610	610	610	598	586	573	561	549	538	538	538	538
Scrap	Volume	Ktons	263	391	391	391	391	391	391	391	391	391	391	391	391	391	391	391	391
	Prix	USD	505	383	438	462	455	464	473	483	492	503	512	522	533	543	555	566	566
	Coût	mUSD	133	150	171	181	178	181	185	189	192	196	200	204	208	212	217	221	221
SiMn	Volume	Ktons	17	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
	Prix	USD	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400
	Coût	mUSD	40	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Electricité	Volume	mKwh	1524	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369	1369
	Prix	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Coût	mUSD	21	19	18	17	17	16	15	15	14	14	13	13	13	12	12	12	12
Electrode 700mm	Volume	Ktons	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Prix	USD	4200	4215	4300	4385	4470	4560	4650	4750	4840	4940	5040	5130	5240	5340	5450	5560	5560
	Coût	mUSD	16	13	13	13	14	14	14	15	15	15	15	16	16	16	17	17	17
Electrode 400mm	Volume	Ktons	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Prix	USD	2900	2910	2960	3030	3080	3150	3220	3280	3340	3410	3480	3540	3620	3690	3740	3770	3770
	Coût	mUSD	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Refractaire	Volume	Ktons	9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	Prix	USD	1500	1521	1551	1582	1614	1646	1690	1700	1710	1750	1780	1820	1855	1890	1920	2005	2005
	Coût	mUSD	14	11	12	12	12	12	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	15
Gaz naturel	Volume	mNm3	716	751	751	751	751	751	751	751	751	751	751	751	751	751	751	751	751
	Prix	USD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Coût	mUSD	16	17	16	16	15	14	14	13	13	13	12	12	11	11	11	11	11
Total Coûts variables directs		mUSD	934	922	903	898	892	895	898	902	893	885	875	867	860	852	857	861	

Il est important de souligner les points qui suivent :

- Les prévisions des prix unitaires des électrodes 700 mm, des électrodes 400 mm et des électrodes réfractaires sont fournies par l'entreprise cliente, ils présentent une tendance croissante expliquée par les responsables experts de l'entreprise par l'inflation ;

- Les experts du service commercial de l'entreprise ont fourni des prévisions invariables des prix du Silicomanganeses (SiMn) (2400 USD/tonne) sur la période 2022-2037, car ils ont jugé que les prix de ce dernier sont tellement volatiles qu'ils ont choisi de les fixer, selon l'explication du chef de département ventes & Marketing ;
- L'entreprise nous a exigé une hypothèse qui stipule que les prix du gaz naturel et de l'électricité ne sont pas impactés par l'inflation.

Nous avons présenté les résultats du calcul de la marge brute entre 2022 et 2037 dans le tableau ci-dessous :

Tableau 21 : Evolution de la marge brute de l'entreprise cliente 2022-2037 en mUSD
(Fait par l'auteur, Données de l'entreprise cliente)

mUSD	FY22F	FY23F	FY24F	FY25F	FY26F	FY27F	FY28F	FY29F	FY30F	FY31F	FY32F	FY33F	FY34F	FY35F	FY36F	FY37F
Chiffre d'affaire	1 008	1 160	1 204	1 180	1 180	1 180	1 180	1 180	1 157	1 133	1 109	1 085	1 062	1 040	1 040	1 043
Total coûts variables directs	(934)	(922)	(903)	(898)	(892)	(895)	(898)	(902)	(893)	(885)	(875)	(867)	(860)	(852)	(857)	(861)
Marge brute	74	239	301	282	287	284	281	278	264	248	233	218	203	188	183	181

Tableau 22 : Evolution de la marge brute de l'entreprise cliente 2022-2037 en mDZD
(Fait par l'auteur, Données de l'entreprise cliente)

mDZD	FY22F	FY23F	FY24F	FY25F	FY26F	FY27F	FY28F	FY29F	FY30F	FY31F	FY32F	FY33F	FY34F	FY35F	FY36F	FY37F
Chiffre d'affaire	146 495	170 141	184 076	187 830	195 265	202 701	210 137	217 572	220 714	223 198	225 478	227 564	229 460	231 176	237 732	242 982
Total coûts variables directs	(135 744)	(135 130)	(138 105)	(142 924)	(147 724)	(153 852)	(160 049)	(166 363)	(170 397)	(174 306)	(178 037)	(181 848)	(185 630)	(189 370)	(195 802)	(200 713)
Marge brute	10 752	35 011	45 970	44 906	47 542	48 849	50 088	51 209	50 318	48 892	47 442	45 715	43 830	41 805	41 930	42 269

Interprétation des résultats

- Nous constatons que la marge brute affiche des valeurs très importantes à partir de l'année 2023 en comparant à l'exercice 2022 (une évolution de 226% entre 2022 et 2023), et continue à augmenter jusqu'à atteindre un pic de 51209mDZD en 2029, expliqué par l'exploitation des machines de l'entreprise à leur capacité maximale et la commercialisation de quantités importantes de produits sidérurgiques à partir de l'année 2023 suivant sa stratégie commerciale tout en formant un écart de plus en plus important entre l'évolution du chiffre d'affaires et l'évolution des coûts variables directs.
- Selon le Business Plan présenté, la marge brute en mDZD va présenter une tendance d'évolution décroissante à partir de l'année 2030 due principalement à l'augmentation des prix d'achat du scrap.

IV. EBITDA

L'EBITDA désigne les revenus de l'entreprise avant la soustraction des intérêts, impôts, dotations aux amortissements et provisions sur immobilisations. L'EBITDA ne prend pas en considération la politique d'investissement et de financement de l'entreprise et l'impact des impôts et taxes sur cette dernière. Un EBITDA positif signifie qu'une entreprise est rentable mais pas qu'elle est bénéficiaire.

Il est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$\text{EBITDA} = \text{Marge brute} - \text{Coûts fixes} - \text{Coûts indirects}$$

Ci-dessous le tableau illustratif de l'évolution de l'EBITDA de l'entreprise cliente tout au long de l'horizon de notre Business Plan 2022-2037 :

Tableau 23 : Evolution de l'EBITDA de l'entreprise cliente 2022-2037 en mDZD
(Fait par l'auteur, Données de l'entreprise cliente)

mUSD	FY22F	FY23F	FY24F	FY25F	FY26F	FY27F	FY28F	FY29F	FY30F	FY31F	FY32F	FY33F	FY34F	FY35F	FY36F	FY37F
Chiffre d'affaire	1 008	1 160	1 204	1 180	1 180	1 180	1 180	1 180	1 157	1 133	1 109	1 085	1 062	1 040	1 040	1 043
Total coûts variables directs	(934)	(922)	(903)	(898)	(892)	(895)	(898)	(902)	(893)	(885)	(875)	(867)	(860)	(852)	(857)	(861)
Marge brute	74	239	301	282	287	284	281	278	264	248	233	218	203	188	183	181
Sous-traitance	9,6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Assurance	6,3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Restauration	4,4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Transport	3,3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Location	1,9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fourniture	0,8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Concessions	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Autres couts	2,1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Coûts fixes	28,4	35														
Frais de maintenance	5	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Coûts indirects	5	16														
Coûts du personnel	(19)	(28)	(29)	(30)	(30)	(31)	(31)	(32)	(33)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(37)	(38)
EBITDA	41	188	250	231	237	234	231	227	213	198	183	168	152	138	133	131

Interprétation des résultats

- La tendance d'évolution de l'EBITDA suit celle de la marge brute. Ce dernier augmente d'une manière très significative entre 2022 et 2024, due à l'augmentation du chiffre d'affaires de l'entreprise.
- L'EBITDA affiche une tendance décroissante entre 2024 et 2037 passant de 250 mUSD en 2024 jusqu'à 131 mUSD en 2037, expliqué par la diminution des prix unitaires de ventes des produits sidérurgiques commercialisés par l'entreprise cliente, ce qui a diminué son chiffre d'affaires.

V. Le compte de résultat

Le compte de résultat permet à l'entreprise cliente de mettre en évidence certains éléments importants, tels que le chiffre d'affaires, le résultat d'exploitation et le résultat net durant un exercice comptable. Grâce à ce dernier, il est possible de calculer des indicateurs de performance pertinents pour l'entreprise, à savoir son seuil de rentabilité, sa capacité de trésorerie ainsi que sa capacité de remboursement de ses dettes.

Nous avons élaboré les comptes de résultat prévisionnels de l'entreprise cliente pour l'année 2022-2037 afin de lui permettre d'établir des estimations sur son activité future, de refléter son modèle économique et la stratégie commerciale qui lui permettra de dégager une rentabilité.

Le tableau qui figure dans ce qui suit, présente les comptes de résultats de l'entreprise cliente depuis sa création en 2016 jusqu'à 2021 ainsi que ses comptes de résultat prévisionnels sur la période 2023-2037.

Tableau 24 : Comptes de résultat de l'entreprise cliente en mUSD 2016-2037
(Fait par l'auteur, Documents de l'entreprise cliente)

mUSD	FY16	FY17	FY18	FY19	FY20	FY21	FY22F	FY23F	FY24F	FY25F	FY26F	FY27F	FY28F	FY29F	FY30F	FY31F	FY32F	FY33F	FY34F	FY35F	FY36F	FY37F	
Chiffre d'affaire	-	4	40	76	220	613	1 008	1 160	1 204	1 180	1 180	1 180	1 180	1 180	1 157	1 133	1 109	1 085	1 062	1 040	1 040	1 043	
Coûts variables directs	(0)	(1)	(34)	(67)	(212)	(601)	(934)	(922)	(903)	(898)	(892)	(895)	(898)	(902)	(893)	(885)	(875)	(867)	(860)	(852)	(857)	(861)	
Marge brute	(0)	3	6	9	8	12	74	239	301	282	287	284	281	278	264	248	233	218	203	188	183	181	
Coûts fixes et indirects	(1)	(1)	(3)	(12)	(16)	(19)	(33)	(51)	(51)	(51)	(51)	(51)	(51)	(51)	(51)	(51)	(51)	(51)	(51)	(51)	(51)	(51)	
Coûts du personnel	(1)	(1)	(5)	(7)	(11)	(13)	(19)	(28)	(29)	(29)	(30)	(31)	(31)	(31)	(32)	(33)	(33)	(33)	(34)	(34)	(34)	(35)	
EBITDA	(2)	1	(2)	(10)	(19)	(20)	22	160	221	202	207	203	200	196	181	165	150	135	118	104	99	96	
Dépréciation & Amortissements	-	-	(7)	(9)	(8)	(10)	(12)	(139)	(128)	(147)	(130)	(102)	(87)	(84)	(72)	(69)	(53)	(48)	(42)	(39)	(37)	(24)	
Reprise sur dépréciation & amortissements	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
EBIT	(2)	1	(9)	(19)	(27)	(30)	10	21	93	55	77	101	113	112	109	96	97	87	76	65	62	72	
Charges financières	(0)	(0)	(0)	(0)	-	-	-	-	(20)	(24)	(29)	(23)	(18)	(15)	(16)	(12)	(12)	(10)	(8)	(7)	(7)	(6)	
Produits financiers	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
EBT	(2)	1	(9)	(19)	(27)	(30)	10	21	73	32	48	78	95	97	93	84	85	77	68	58	55	66	
Impôts différés	-	-	-	2	(3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Impôts sur le revenu	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	19	19	17	16	15	11	
Résultat net	(2)	1	(9)	(17)	(30)	(30)	10	21	73	32	48	78	95	97	93	104	104	96	85	74	70	77	
Evolution du chiffre d'affaire	n/a	n/a	900,0%	90,0%	189,5%	178,6%	64,4%	15,2%	3,7%	(2,0%)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	(1,9%)	(2,1%)	(2,1%)	(2,1%)	(2,1%)	(2,1%)	(2,1%)	0,0%	0,3%
Taux de la marge brute	n/a	75,0%	15,0%	11,8%	3,6%	2,0%	7,3%	20,6%	25,0%	23,9%	24,3%	24,1%	23,8%	23,5%	22,8%	21,9%	21,0%	20,1%	19,1%	18,1%	17,6%	17,4%	
Marge de l'EBITDA	n/a	25,0%	(5,0%)	(13,2%)	(8,6%)	(3,3%)	2,1%	13,8%	18,4%	17,2%	17,5%	17,2%	16,9%	16,6%	15,7%	14,5%	13,5%	12,4%	11,1%	10,0%	9,5%	9,2%	
% Coûts fixes et indirects du chiffre d'a	n/a	25,0%	7,5%	15,8%	7,3%	3,1%	3,3%	4,4%	4,2%	4,3%	4,3%	4,3%	4,3%	4,3%	4,4%	4,5%	4,6%	4,7%	4,8%	4,9%	4,9%	4,8%	
% Coûts du personnel du chiffre d'affai	n/a	25,0%	12,5%	9,2%	5,0%	2,1%	1,9%	2,4%	2,4%	2,5%	2,5%	2,6%	2,6%	2,6%	2,8%	2,9%	3,0%	3,0%	3,2%	3,3%	3,3%	3,4%	

Avec :

EBITDA = Marge brute - Coûts fixes et indirects - Coûts du personnel

EBIT = EBITDA - Dépréciation et amortissement + Reprise sur dépréciation et amortissement

EBT = EBIT - Charges financières + Produits financiers

Résultat net = EBT - Impôts différés - Impôts sur le revenu

$$\text{Evolution du chiffre d'affaire} = \frac{CA_n - CA_{n-1}}{CA_{n-1}}$$

$$\text{Taux de la marge brute} = \frac{\text{Marge brute}}{\text{Chiffre d'affaire}}$$

$$\text{Marge de l'EBITDA} = \frac{\text{EBITDA}}{\text{Chiffre d'affaire}}$$

$$\% \text{ Coûts fixes et indirects du CA} = \frac{\text{Coûts fixes et indirects du CA}}{\text{Chiffre d'affaire}}$$

$$\% \text{ Coûts du personnel du CA} = \frac{\text{Coûts du personnel du CA}}{\text{Chiffre d'affaire}}$$

Interprétation des résultats

- Depuis le lancement de l'activité de l'entreprise cliente en 2017, le résultat net affiche des valeurs négatives jusqu'à 2021, une situation critique pour l'entreprise cliente qui était une

des principales raisons pour lesquelles elle a sollicité le cabinet Deloitte pour l'élaboration du Business Plan.

- En 2022, le résultat net de l'entreprise cliente affiche la première valeur positive depuis sa création grâce à l'augmentation des quantités produites et l'amplification de son activité.
- Le résultat net devient intéressant à partir de l'année 2023, en fluctuant entre une valeur minimale de 21 mUSD et un pic maximal de 104 mUSD atteint en 2031 et 2032 selon notre Business Plan prévisionnel.
- Le chiffre d'affaire diminue d'une manière significative dans l'horizon de notre Business Plan, se stabilisant aux alentours de 1,1 milliards USD entre 2033 et 2037, due à la baisse des prix de ventes des produits commercialisés par l'entreprise.

Nous présentons également le compte de résultat de l'entreprise cliente en mDZD dans le tableau ci-dessous :

Tableau 25 : Comptes de résultat de l'entreprise cliente en mDZD 2016-2037
(Fait par l'auteur, Documents de l'entreprise cliente)

mbZD	FY16	FY17	FY18	FY19	FY20	FY21	FY22F	FY23F	FY24F	FY25F	FY26F	FY27F	FY28F	FY29F	FY30F	FY31F	FY32F	FY33F	FY34F	FY35F	FY36F	FY37F
Chiffre d'affaire	-	452	4 664	9 071	27 827	81 885	146 495	170 141	184 076	187 830	195 265	202 701	210 137	217 572	220 714	223 198	225 478	227 564	229 460	231 176	237 732	242 982
Coûts variables directs	(0)	(113)	(3 965)	(7 997)	(26 815)	(80 282)	(135 744)	(135 130)	(138 105)	(142 924)	(147 724)	(153 852)	(160 049)	(166 363)	(170 397)	(174 306)	(178 037)	(181 848)	(185 630)	(189 370)	(195 802)	(200 713)
Marge brute	(0)	339	700	1 074	1 012	1 603	10 752	35 011	45 970	44 906	47 542	48 849	50 088	51 209	50 318	48 892	47 442	45 715	43 830	41 805	41 930	42 269
Coûts fixes et indirects	(109)	(113)	(350)	(1 432)	(2 024)	(2 538)	(4 856)	(7 478)	(7 724)	(8 043)	(8 361)	(8 680)	(8 998)	(9 316)	(9 635)	(9 953)	(10 272)	(10 590)	(10 908)	(11 227)	(11 545)	(11 771)
Coûts du personnel	(109)	(113)	(583)	(835)	(1 391)	(1 737)	(2 748)	(4 106)	(4 435)	(4 618)	(4 966)	(5 327)	(5 523)	(5 718)	(6 104)	(6 503)	(6 711)	(6 919)	(7 343)	(7 557)	(7 772)	(8 156)
EBITDA	(219)	113	(233)	(1 194)	(2 403)	(2 672)	3 147	23 427	33 811	32 245	34 214	34 842	35 568	36 175	34 579	32 435	30 459	28 206	25 579	23 021	22 613	22 342
Dépréciation & Amortissements	-	-	(816)	(1 074)	(1 012)	(1 336)	(1 745)	(20 381)	(19 575)	(23 408)	(21 520)	(17 528)	(15 499)	(15 494)	(13 734)	(13 597)	(10 778)	(10 064)	(9 071)	(8 669)	(8 457)	(5 593)
Reprise sur dépréciation & amortissements	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EBIT	(219)	113	(1 049)	(2 268)	(3 415)	(4 007)	1 403	3 046	14 236	8 837	12 694	17 314	20 069	20 681	20 845	18 839	19 681	18 143	16 508	14 353	14 156	16 749
Charges financières	(11)	(34)	(34)	(11)	-	-	-	(3 059)	(3 822)	(4 801)	(3 952)	(3 207)	(2 767)	(3 052)	(2 365)	(2 440)	(2 097)	(1 728)	(1 556)	(1 600)	(1 398)	
Produits financiers	-	-	-	-	-	-	-	35	2	58	69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EBT	(229)	79	(1 083)	(2 279)	(3 415)	(4 007)	1 403	3 046	11 212	5 017	7 952	13 431	16 862	17 914	17 792	16 474	17 241	16 046	14 780	12 797	12 556	15 351
Impôts différés	-	-	-	239	(379)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Impôts sur le revenu	11	34	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 941	3 864	3 984	3 671	3 556	3 429	2 563
Résultat net	(219)	113	(1 054)	(2 040)	(3 795)	(4 007)	1 403	3 046	11 212	5 017	7 952	13 431	16 862	17 914	17 792	20 415	21 105	20 030	18 452	16 353	15 985	17 914
Evolution du chiffre d'affaire	n/a	n/a	933,1%	94,5%	206,8%	194,3%	78,9%	16,1%	8,2%	2,0%	4,0%	3,8%	3,7%	3,5%	1,4%	1,1%	1,0%	0,9%	0,8%	0,7%	2,8%	2,2%
Taux de la marge brute	n/a	75,0%	15,0%	11,8%	3,6%	2,0%	7,3%	20,6%	25,0%	23,9%	24,3%	24,1%	23,8%	23,5%	22,8%	21,9%	21,0%	20,1%	19,1%	18,1%	17,6%	17,4%
Marge de l'EBITDA	n/a	25,0%	-5,0%	-13,2%	-8,6%	-3,3%	2,1%	13,8%	18,4%	17,2%	17,5%	17,2%	16,9%	16,6%	15,7%	14,5%	13,5%	12,4%	11,1%	10,0%	9,5%	9,2%
% Coûts fixes et indirects du chiffre d'affaire	n/a	25,0%	7,5%	15,8%	7,3%	3,1%	3,3%	4,4%	4,2%	4,3%	4,3%	4,3%	4,3%	4,3%	4,4%	4,5%	4,6%	4,7%	4,8%	4,9%	4,9%	4,8%
% Coûts du personnel du chiffre d'affaire	n/a	25,0%	12,5%	9,2%	5,0%	2,1%	1,9%	2,4%	2,4%	2,5%	2,5%	2,6%	2,6%	2,6%	2,8%	2,9%	3,0%	3,0%	3,2%	3,3%	3,3%	3,4%

Conclusion

Cette seconde partie de la solution de notre Business Plan est une partie complémentaire à la solution proposée dans l'axe opérationnel. Elle a été élaborée afin d'étudier la santé financière de l'entreprise cliente à travers la mise en place des différentes hypothèses qui nous ont permis l'étude de la rentabilité et la viabilité de l'entreprise en nous permettant de nous projeter sur un horizon de 15 ans. Et ce, à travers l'élaboration de son compte de résultat prévisionnel tout en passant par l'estimation de l'ensemble de ses coûts d'investissement et d'exploitation.

Nous avons donc réussi à enrichir un modèle financier par des hypothèses établies en collaboration avec le management de l'entreprise cliente, le transformant ainsi à un Business Plan complet et fiable.

Nous avons abordé jusque-là toutes les parties d'un Business Plan à l'exception du plan de management, ce dernier est établi par les responsables de l'entreprise cliente site aux décisions de ses dirigeants.

Chapitre 05 : Plans d'accompagnement

Introduction

Dans la première partie de la solution nous avons établi le Business Plan de l'entreprise cliente qui lui a permis d'avoir une visibilité sur la rentabilité et l'efficacité de son activité sur la période 2022-2037. Dans la deuxième partie, nous avons élaboré deux plans afin d'accompagner cette dernière dans sa phase de développement, chacun pour répondre à des fins particulières. Les deux plans d'accompagnement que nous avons présentés à l'entreprise cliente sont les suivants :

I. Projet de pelletisation du minerai de fer et production du Iron Ore

Ce projet de pelletisation consiste à passer de l'achat du Iron Ore de la Chine vers sa production en interne. Le processus de production du Iron Ore, plus communément connu sous le nom de « Processus de pelletisation du minerai de fer » passe par trois étapes principales que nous avons développées dans la section qui suivra. L'objectif de ce projet est de minimiser les coûts de revient des produits finis et semi-finis commercialisés par l'entreprise cliente. Nous avons estimé les coûts d'investissement du projet ainsi que plusieurs indicateurs de performance permettant d'apporter aux responsables de l'entreprise cliente des informations pertinentes relatives à la rentabilité de l'investissement.

1. Processus de production du Iron Ore

Nous présentons dans ce qui suit, les étapes principales du processus de pelletisation. Ce dernier s'effectue suivant 3 étapes : Broyage, Mélange, Pelletisation.

La description de ces étapes se trouve en annexe N, qui représente, le flux de matière depuis la source d'extraction du minerai de fer depuis les carrières jusqu'au site de production afin de parvenir à avoir les pelettes, représentant le produit fini de ce process.

Le responsable du département « Achats » de l'entreprise cliente s'est engagé avec nous dans cette étude du projet et a contacté les fournisseurs des équipements afin de récolter les informations liées à l'achat des machines et accessoires secondaires, le tableau ci-dessus illustre les prix et les capacités des trois machines principales du processus de pelletisation du Iron Ore :

Tableau 25 : Prix des principales installations de pelletisation

(Informations fournies par le responsable « Achats »)

Installation	Dimension	Prix (mUSD)	Capacité (Tonnes/h)	Puissance (Kw)
Broyeur	Diamètre du vérin= 2700mm Longueur du vérin=4100mm	638	220	300
Mélangeur de poudre de fer	(L*W*H)=4200*2800*1920 mm3	141	210	198
Disques granulés de fer à granulés	(L*W*H)= 4260*3620*2450 mm3	21	220	164

2. Etude de la rentabilité de l'investissement

Investir reste depuis toujours une des décisions les plus importantes au cours de la vie d'une entreprise. Cette décision implique non seulement un coût important pour l'entreprise mais aussi des conséquences stratégiques qui l'engagent sur le long terme. C'est la raison pour laquelle nous avons mené dans cette section une étude approfondie de la rentabilité de l'investissement que nous avons proposé à l'entreprise cliente qui permet de voir de plus près les avantages et les gains qui pourront être générés par ce dernier afin de permettre à l'entreprise de prendre une décision quant au lancement du projet en fonction des valeurs des indicateurs de performance que nous avons calculés. Les différents coûts et paramètres ont été estimés en collaboration avec les responsables de l'entreprise

cliente qui nous ont orienté en s'appuyant sur leur expertise, ainsi que nos propres recherches et contacts de différents fournisseurs.

2.1. Estimation des coûts de l'investissement

Dans cette première partie de la phase d'étude de la rentabilité de l'investissement, nous avons tenté de calculer le coût total de la mise en place du processus de pelletisation du Iron Ore au niveau du site de production de l'entreprise cliente. Nous avons énuméré et estimé tous les coûts directs et indirects inhérents à cet investissement, que nous avons détaillés dans ce qui suit :

2.1.1. Les coûts directs

Les coûts directs concernent les dépenses que l'entreprise engage directement pour la mise en place de son investissement depuis l'idée de l'investissement jusqu'à la mise en marche des installations, ils incluent les éléments suivants :

- **Etude d'avant-projet et coûts d'analyses**

Ce sont les coûts des études économiques préliminaires, des études de recherche et d'analyses ainsi que toutes les études pilotes qui ont permis de valider le projet de la mise en place d'une installation de pelletisation (Pellet Plant) et d'évaluer l'investissement de l'entreprise. Autrement dit, ces coûts sont alloués aux études de validation du projet que nous avons réalisées, ces derniers sont facturés au profit du cabinet de conseil Deloitte.

- **Coûts des principaux équipements**

Nous avons calculé le CAF (le coût, l'assurance et le fret), qui comprend les éléments suivants :

- Les coûts d'achat des installations de pelletisation ainsi que les différents équipements et accessoires nécessaires pour la mise en place des installations, il s'agit des prix des installations et équipements au port d'origine le FOB (Free on Board).
- Les frais de l'assurance et du fret de la commande pendant son transit vers le port indiqué sur le contrat d'achat. Le fret comprend une synthèse des coûts multimodaux, comprenant la phase préacheminement qui consiste à transporter les installations du site du constructeur vers le port d'origine, la phase acheminement port-à-port et la phase post-acheminement qui consiste à transporter les installations et les équipements du port en Algérie vers le site de l'entreprise cliente.

- **Coût de l'installation des équipements de pelletisation**

Comme les factures pro-forma des équipements ne comprennent que leur valeur intrinsèque, il faut inclure une provision pour l'installation des machines de pelletisation importées. Ces coûts comprennent principalement :

- Les frais du personnel qualifié expatrié pour le montage, le réglage et la mise en marche des installations.
- Les frais de formation du personnel de l'entreprise cliente.

- **Instruments de mesurage et de contrôle**

Cette section comprend tous les équipements auxiliaires et les instruments pour le contrôle et l'enregistrement des différentes variables à chaque étape du procédé de fabrication de Iron Ore.

- **Installations électriques**

Les coûts inclus dans les installations électriques comprennent principalement :

- Les coûts de la main d'œuvre et des matériaux nécessaires pour l'approvisionnement en énergie et l'éclairage de l'unité de production.
- Les coûts des différents équipements nécessaires pour l'alimentation du site de pelletisation en électricité.

- **Bâtiments**

Les coûts de construction comprennent :

- Les coûts de la main-d'œuvre.
- Les matériaux et les fournitures nécessaires à la construction de tous les bâtiments en rapport avec l'unité de pelletisation.
- Les frais de la plomberie, l'installation électrique, la ventilation, l'air conditionné, et le reste des équipements des bâtiments.

- **Aménagement du terrain**

Ces coûts représentent la part de l'investissement utilisé pour l'aménagement du terrain et qui comprend le coût des matériaux pour les clôtures, le nivellement du terrain, les routes, les zones de parking, et autres coûts similaires.

Il est à noter que l'entreprise cliente compte monter la nouvelle usine au niveau de son site de production actuel vu la disponibilité de la superficie nécessaire pour sa mise en place, la raison pour laquelle nous n'avons pas comptabilisé le coût du loyer ou de l'achat du terrain dans l'estimation des coûts d'investissement.

- **Coûts de démarrage**

Ces coûts concernent la période de mise en route qui est la phase intermédiaire entre la finition réelle de la mise en place des installations de pelletisation et le commencement de la production normale. La durée de cette phase peut aller de quelques semaines à plusieurs mois. Plusieurs coûts vont intervenir pendant cette période. Nous les avons retracés en deux catégories, comme suivant :

- Les coûts de construction pendant le démarrage, notamment :

- Défauts de conception à résoudre ;
- Mauvais fonctionnement de l'installation ;
- Besoin en équipements supplémentaires.

- Les coûts opérationnels de démarrage, à savoir :

- Les salaires de la main d'œuvre mobilisée pour cette phase de démarrage ;
- Les coûts engendrés par des éventuelles matières premières, ne respectant pas les spécifications.

- **Intérêts**

L'entreprise projette de financer le projet de la mise en place des unités de pelletisation de la même manière que le financement de son investissement initial. Autrement dit, la structure du financement de cet investissement sera composée de 60% de fonds propres ainsi que 40% de dettes financières sous forme de crédits bancaires avec un taux d'intérêt de 5,5%, ces dernières incluent uniquement le financement des CAPEX. Donc, le calcul des coûts des intérêts qui s'ajoutent aux autres coûts d'investissement est calculé en utilisant la formule suivante :

$$\text{Intérêts} = \text{Total des CAPEX} * 40\% * 5,5\%$$

2.1.2. Les coûts indirects

Après de nombreuses réunions avec le management de l'entreprise cliente ainsi que de maintes recherches, nous avons abouti à une liste de coûts indirects inhérents à l'installation du processus de pelletisation par l'entreprise cliente. Nous les avons classés comme présenté ci-dessous :

- **Les coûts d'ingénierie et de direction**

Nous avons rassemblé dans cette catégorie les coûts suivants :

- La rémunération des services techniques et administratifs nécessaire à la gestion du projet durant la phase de construction ;
- L'ingénierie et les tirages nécessaires pour la préparation des plans définitifs et les cahiers des charges pour les appels d'offre ou la passation de contrats pour des services ou des équipements.

Ces tâches seront effectuées par des membres internes qui seront recrutés par l'entreprise cliente ainsi que des bureaux d'études d'experts dans le but d'assurer une meilleure gestion du projet de la manière la plus efficiente et efficace possible.

- **Les frais liés à la construction**

Ces frais sont indispensables pour la bonne réalisation du terrain, incluant les frais des activités suivantes :

- Les coûts de contrôles ;
- Les frais de la mise en place du matériel ;
- Les frais des approvisionnements du chantier ;
- Les coûts des équipements secondaires utilisés ;
- Les frais des services temporaires.

- **Les coûts des imprévus**

Cette composante de coûts couvre les incidents imprévus qui peuvent avoir lieu durant la phase de la mise en place de l'usine. Son montant est variable et dépend de la précision des estimations. Lors de la réunion, l'entreprise cliente nous a proposé d'estimer les coûts des imprévus à hauteur de 20% du coût total de l'investissement.

- **Coûts liés à l'inflation**

Lors de nos réunions avec le management de l'entreprise cliente, ces derniers ont soulevé le risque d'inflation, que ça a impacté plusieurs projets réalisés auparavant par l'entreprise et que ça a mis en péril la rentabilité de ces derniers. L'effet d'expérience des responsables nous a permis de mettre en lumière cette composante de coûts d'investissement, ils nous ont suggéré de fixer ce coût à 10% des dépenses totales de l'investissement.

2.1.3. Calcul du coût total de l'investissement

Le coût total de l'investissement reprend les coûts de tous les éléments inhérents à la mise en place des installations de pelletisation du Iron Ore. Nous l'avons calculé de la manière suivante $\text{Coût total d'investissement} = \text{Coûts directs d'investissement} + \text{Coûts indirect d'investissement}$

Avec :

- Les coûts directs d'investissement incluent les coûts suivants :
 - Etude d'avant-projet et coûts d'analyses ;
 - Coûts des principaux équipements ;
 - Coût de l'installation des équipements de pelletisation ;
 - Instruments de mesurage et de contrôle ;

- Installations électriques ;
 - Bâtiments ;
 - Aménagement du terrain ;
 - Coûts de démarrage ;
 - Intérêts.
- Les coûts indirects d'investissement incluent les coûts suivants :
- Les coûts d'ingénierie et de direction ;
 - Les frais liés à la construction ;
 - Les coûts des imprévus ;
 - Les coûts liés à l'inflation.

Le tableau suivant présente le détail du calcul du taux total d'investissement :

Tableau 26 : Détails des coûts d'investissement en mUSD
(Fait par l'auteur)

mUSD	Coûts
Coûts directs	112,42
Etude d'avant-projet et coûts d'analyses	0,50
Coûts des principaux équipements	80,63
Coût de l'installation des équipements de pelletisation	1,40
Instruments de mesurage et de contrôle	1,00
Installations électriques	0,01
Bâtiments	0,49
Aménagement du terrain	0,42
Coûts de démarrage	0,60
Intérêts pendant la phase de construction	1,84
Risque d'inflation	25,53
Coûts indirects	15,67
Coûts d'ingénierie et de direction	2,00
Frais liés à la construction	0,90
Coûts des imprévus	12,77
Total des coûts	128,08

2.2. Estimation du coût de revient du Iron Ore

Nous avons regroupé les coûts nécessaires pour la production du Iron Ore en deux familles, à savoir :

2.2.1. Coût d'achat de matière première

Cette famille de coûts concerne notamment :

- **Les prix d'achat du minerai de fer brut** : qui est la matière première à injecter dans le processus de pelletisation, extraite des carrières. L'entreprise cliente aura le droit d'exploitation du gisement de fer de Gara Djebilet situé au niveau de la wilaya de Tindouf, ouest de l'Algérie sous un contrat renouvelable signé avec l'état. Quant aux prix de vente du minerai de fer brut, l'entreprise s'est chargée du contact afin de nous le fournir, il est à hauteur de 120\$/tonne en 2022. Nous avons aussi inclus dans cet élément les coûts d'achat des additifs chimiques nécessaires pour la fabrication du Iron Ore.
- **Le coût de transport de la matière première** : le transport de la matière première de Gara Djebilet vers le site de production de l'entreprise cliente ne pourra être fait actuellement que par voie routière vu l'indisponibilité d'un réseau ferré qui lie les deux sites, la distance

kilométrique entre le site de Gara Djebilet et le site de production de l'entreprise cliente s'élève à 2125km.

Nous avons contacté des prestataires logistiques afin de nous fournir les prix de transport de ce type de matière. La fourchette des prix oscille entre 39DZD et 50DZD par tonne kilométrique, en présentant les prix aux responsables de l'entreprise, ils nous ont suggéré de calculer le coût de revient en estimant le coût unitaire de transport à 45DZD par tonne kilométrique, tout en sachant que le transport de la matière première se fera avec des camions de 30 tonnes, selon les responsables de l'entreprise qui ont assisté à la réunion.

2.2.2. Coûts de production du Iron Ore

Ces coûts sont composés de :

- **Charges du personnel et charges sociales**

L'entreprise estime un recrutement d'environ 60 employés pour l'exploitation de la nouvelle usine, dédié à la production de la matière première nécessaire pour la fabrication de ses produits sidérurgiques. Les salariés sont regroupés en trois catégories génériques à savoir les executives, les seniors et les supports.

Les coûts du personnel sont constitués principalement des :

- Salaires des employés ;
- Bonus et gratifications ;
- Charges sociales ;
- Indemnités ;
- Primes ;
- Frais de formation.

- **Amortissement annuel des installations**

Les installations du processus de pelletisation du minerai de fer seront amorties sur 10 ans comme toutes les autres installations et machines de l'entreprise cliente, et ceci en suivant sa politique comptable.

- **Coûts de la qualité**

Les coûts de la qualité concernent dans notre cas les dépenses engendrées par la non-conformité des outputs des différentes phases du processus de production.

- **Autres charges**

Les autres charges comprennent principalement les coûts variables nécessaires pour l'exploitation des machines à savoir la consommation d'électricité et d'eau. Ces charges sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 27 : Autres charges de consommation
(Fait par l'auteur)

Matière	Eléments	Unité	FY23F
Electricité	Volume	mKwh	11
	Prix	USD	0
	Coût	mUSD	0,16
Eau	Volume	m3/tonne	15546047
	Prix	USD	0
	Coût	mUSD	0,88

2.2.3. Calcul du coût de revient annuel du Iron Ore

Le coût de revient du Iron Ore comprend tous les coûts relatifs à l'achat et le transport de la matière première ainsi que les différents coûts liés à la production.

Nous avons estimé le coût de revient du Iron Ore en utilisant la formule suivante :

Coût du revient du Iron Ore = Coûts de la matière première + Coûts de production

Nous présentons les résultats du calcul de coût de revient annuel du Iron Ore dans le tableau suivant :

Tableau 28 : Coût du revient du Iron Ore

(Fait par l'auteur)

mUSD	Coûts de l'élément
Coûts de la matière première	399,03
Achat de matière première et additifs	397,98
Transport de matière première	1,05
Coûts de production	81,68
Charges du personnel et charges sociales	0,53
Amortissement annuel des installations	80,00
Electricité	0,16
Eau	0,41
Qualité et contrôle	0,59
Coûts total de production	480,72

2.3. Evaluation des critères de la rentabilité financière du projet d'investissement dans le processus de pelletisation du Iron Ore

Nous avons calculé dans cette partie les éléments et indicateurs de performance les plus parlants pour l'entreprise cliente et qui lui permettent de juger la rentabilité de son investissement ainsi que de l'aider à prendre les décisions liées à la date du lancement du projet, sa durée de réalisation, les moyens à engager pour sa réalisation et son mode de financement.

2.3.1. Calcul du gain réalisé

Nous avons estimé le gain annuel généré par le projet de fabrication du Iron Ore est calculé par la formule suivante :

Gain annuel = Quantité consommée* (Coût d'achat du Iron Ore - Coût de fabrication du Iron Ore)

Le gain mensuel du projet d'investissement est calculé par la formule $\text{Gain mensuel} = \frac{\text{Gain annuel}}{12}$

2.3.2. Calcul du retour sur investissement RSI

Le retour sur investissement (en anglais ROI Return On Investment) est l'un des indicateurs de performance les plus importants pour désigner la rentabilité du capital que l'entreprise investira dans le projet de la mise en place des unités de pelletisation du Iron Ore, nous avons calculé le RSI du projet en pourcentage à l'aide de la formule suivante :

$$\text{RSI} = \frac{\text{Gain annuel}}{\text{Coûts d'investissement}} * 100$$

2.3.3. Calcul du payback (délai de récupération)

Le délai de récupération fait référence au temps nécessaire pour récupérer le coût d'un investissement, il représente la période durant laquelle un investissement atteint un seuil de rentabilité. Nous avons calculé dans cette partie le délai de récupération des coûts d'investissement dans le projet de la mise en place des unités de pelletisation du Iron Ore en mois, que nous avons présenté au management suite à leur demande afin de pouvoir l'analyser.

$$\text{Délai de récupération} = \frac{\text{Coût total d'investissement}}{\text{Gain mensuel}}$$

2.3.4. Calcul de la VAN

La valeur actuelle nette est l'un des indicateurs financiers le plus pertinents, elle mesure la valeur créée par l'investissement et sa rentabilité permettant ainsi d'orienter la prise de décisions efficaces pour l'accomplissement du projet d'investissement. Nous avons calculé la VAN pour le projet de pelletisation du Iron Ore entre 2023 et 2037 en utilisant la formule suivante :

$$\text{VAN} = \sum_{k=1}^{14} \frac{RN_k}{(1+i)^k} - I_0$$

Avec:

i : taux d'actualisation

RN_k : Flux de trésorerie de la période k

I₀ : Coût total de l'investissement initial

k : le nombre de périodes

- **Calcul du taux d'actualisation**

Le taux d'actualisation ou coût de capital est un taux qui correspond à la rentabilité attendue par l'ensemble des apporteurs de fonds de l'entreprise (les actionnaires et les créanciers), il est appelé également coût moyen pondéré du capital (CMPC). Il permet d'actualiser les flux futurs de trésorerie à générer par un projet d'investissement afin d'évaluer sa rentabilité, compte tenu de la valeur de l'argent dans le temps.

Nous avons utilisé la méthode indirecte du calcul du taux d'actualisation, cette dernière repose sur deux hypothèses principales, à savoir :

- Le projet d'investissement est financé de la même manière que l'entreprise et de la même structure financière (capitaux propres et dettes financières), et ceci pendant toute la durée du projet d'investissement ;
- La classe de risque de l'entreprise est stable et similaire à celle du projet d'investissement.

Selon le modèle de la méthode indirecte, le taux d'actualisation représente pour l'entreprise cliente une rentabilité moyenne qui correspond à la valeur de marché de ses capitaux propres pondérée par le taux de rentabilité exigé par les actionnaires (comme l'entreprise est cotée en bourse), majoré de la valeur du marché de ses dettes financières nettes pondérée par le coût de la dette.

Il est calculé en utilisant la formule suivante :

$$\text{CMPC} = [(K_{cp} \times (V_{cp} / (V_{cp} + V_d)))] + [(K_d \times (1 - i) \times (V_d) / (V_{cp} + V_d))]$$

Avec :

K_{cp} : Il correspond au coût des capitaux propres, autrement dit le taux de retour sur investissement attendu par les actionnaires de l'entreprise, ce dernier est calculé à partir du Modèle d'Évaluation des Actifs Financiers (MEDAF).

V_{cp} : Valeur du marché des capitaux propres.

K_d: Coût de la dette.

V_d : valeur des dettes financières nettes.

I : Taux d'IS (Impôt sur les sociétés).

Le coût des capitaux propres Kcp est estimé à partir d'un taux sans risque auquel on ajoute une prime de risque (incertitudes liées aux revenus futurs) de marché, multipliée par le Bêta de l'action de l'entreprise. Il peut être calculé par la relation MEDAF suivante :

$$\text{Coût des capitaux propres} = R_f + \beta \times (R_m - R_f)$$

Avec :

R_f : Taux d'intérêt sans risque, il est estimé à 6,4% selon les données de la bourse d'Alger.

R_m : Taux de rentabilité de marché, il correspond au taux sans risque, additionné au rendement moyen attendu pour investir en actions plutôt que sur un placement sans risque, il est estimé à 13,44% selon les données de la bourse d'Alger.

β : Bêta des fonds propres, qui mesure la sensibilité de l'entreprise à la rentabilité du marché. Autrement dit, il représente la volatilité relative du secteur par rapport à l'ensemble du marché boursier. Pour le secteur sidérurgique, la valeur de bêta est de 1,3%, elle nous été fournie par l'entreprise cliente. Nous avons présenté dans le tableau suivant le détail du calcul du taux d'actualisation :

Tableau 29: Calcul du taux d'actualisation
(Fait par l'auteur)

Elément	Valeur
R _f	6,40%
R _m	13,44%
Bêta des fonds propres	1,3
Coût des capitaux propres	16%
K _{cp}	16%
V _{cp}	60%
V _d	40%
K _d	6%
i	19%
Taux d'actualisation	11,3%

Nous avons illustré dans le tableau 30, les différents indicateurs de performances que nous avons calculés dans l'objectif de l'aide à la prise de décision financière :

Tableau 30 : Evaluation des critères de la rentabilité financière du projet

(Fait par l'auteur)

Element	Unité	Valeur
Gain annuel	mUSD	119,58
Gain mensuel	mUSD	9,96
Indicateurs de performance		
Retour sur investissement (RSI)	%	93%
Pay back (Délai de récupération)	Mois	13
Valeur résiduelle nette (VAN)	mUSD	694,79

Interprétation des résultats :

- Nous constatons que le gain annuel du projet est à hauteur de 199,58mUSD, il représente 93% des dépenses totales de l'investissement qui sont estimées à 128,08mUSD (RSI= 93%), un résultat très prometteur en termes de rentabilité financière du projet de

l'entreprise cliente étant donné qu'elle dans la mesure de récupérer 93% des coûts de son investissement à la fin de la première année de son exploitation.

- Le délai de récupération du montant investi (le pay back) est de 13 mois, un résultat qui impressionné les responsables de l'entreprise cliente et qui a démontré davantage l'intérêt de la transition vers une production du Iron Ore en interne.
- La VAN du projet d'investissement avoisine les 695mUSD sur 14 ans (à l'horizon de 2037), ce qui confirme la rentabilité du projet que nous avons proposé à l'entreprise étant donné que le résultat est très largement positif.
- La valeur du TRI est égale à 93,35%, elle est beaucoup supérieure au taux d'actualisation qui est à 11%, ce qui confirme que ce projet permet largement de rémunérer ses capitaux investis dans ce dernier.

Conclusion

L'objectif de cette étude était d'accompagner l'entreprise dans sa stratégie de croissance en lui proposant d'optimiser les coûts de revient de ses produits finis à travers la minimisation des coûts liés à la matière première, et ce, en se dotant d'une installation de pelletisation du Iron Ore au niveau de son site de production, ce qui lui permettra de passer d'un statut d'importateur du Iron Ore vers n statut de producteur. Le projet est jugé très rentable par les responsables de l'entreprise cliente et les indicateurs de performance financiers de ce dernier sont très satisfaisants d'après le PDG de l'entreprise.

II. Mise en place d'un centre de distribution

Le deuxième plan d'accompagnement consiste en la mise en place d'un centre de distribution (DC) qui permettre à l'entreprise de pousser son flux de commandes et de se rapprocher de ses clients. Il est à noter que l'entreprise possède un DC au sein de son site de production, cependant ce dernier possède une capacité insuffisante par rapport aux quantités que va produire l'entreprise. La mise en place d'un nouveau DC permettre à l'entreprise de réduire les coûts de transport tout au long de la supply chain. Cet avantage constitue un atout considérable pour l'entreprise cliente, lui permettant de renforcer sa stratégie commerciale en attirant un nombre maximum des clients du centre et de l'est algérien à travers des coûts de transport faibles comparés à ceux des concurrents étant donné que les distances parcourues par les clients seront amoindries.

1. Expression du besoin d'un centre de distribution

Comme dit plus haut, l'entreprise cliente cible les régions de l'est et du centre algérien pour la commercialisation de ses produits finis et semi-finis. La localisation géographique de cette dernière, qualifiée par isolée et loin du marché, nous a poussé à lui proposer de s'approcher du marché et de ses clients, lui permettant de créer une valeur ajoutée considérable étant donné que sa position géographique ne permet pas un accès direct à l'autoroute. Notre solution était proposée en vue des maints avantages qu'elle procure, à savoir :

- Attirer plusieurs clients des régions de l'est et du centre algérien ;
- Minimiser les coûts de transport ;
- S'approcher du marché et comprendre l'évolution de sa demande ;
- Meilleure gestion des commandes ;
- Fidéliser ses clients en prenant en charge une partie des coûts de transport.

D'autant plus que l'espace de stockage dont dispose l'entreprise cliente actuellement au niveau de son site de production ne couvre pas le stockage de tous les commandes préparées, un problème soulevé par les responsables de l'entreprise cliente depuis les premières réunions.

Pour ce faire, nous avons élaboré deux scénarios possibles pour le centre de distribution, que nous allons étudier afin de converger vers le scénario le plus adéquat en vue de la situation actuelle de l'entreprise, ainsi qu'à ses objectifs :

Scénario 01 : Centralisation d'un seul DC ;

Scénario 02 : Conception de 2 DC.

2. Présentation des deux scénarios

Dans cette partie nous allons détailler les avantages et les inconvénients de chaque scénario.

2.1. Scénario 1 : Centralisation d'un seul centre de distribution

Dans cette partie nous allons traiter l'hypothèse de la conception d'un seul entrepôt qui sera central à toute la demande locale, ce qui permettra à l'entreprise de livrer à temps aux clients tout en minimisant les distances. Pour ce faire, nous allons utiliser 2 modèles de localisation, qui prendrons en considération, principalement les positions géographiques des wilayas clientes, se situant principalement dans les régions Est et Centre.

Le choix d'un seul entrepôt se justifie par :

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Facilité de gestion du transport ; • Un investissement à moindre coût ; • Idéal pour une nouvelle industrie ; • Une seule localisation qui sera facilement repérée par les clients des deux régions ; • Économie d'échelle. 	<ul style="list-style-type: none"> • Problème de saturation à long terme car l'entrepôt joint les clients des deux régions. • Coûts de transport élevés par rapport au scénario 2.

2.2.Scénario 02 : Conception de 2 centres de distribution

Afin de ne pas se limiter à un seul centre de distribution, nous avons proposé d'en ouvrir deux. Et ce, en répartissant la demande des wilayas en deux régions principales, comme suit :

La demande des wilayas clientes est majoritairement concentrée pour les régions du centre et Est du pays. Afin d'étudier la mise en place du scénario 2, nous avons réparti les demandes des wilayas clientes en deux régions : région centre, région extrême Est. La répartition de ces wilayas est illustrée en annexe O.

Afin de comprendre et de cerner le choix de ce scénario, nous avons analysé ses avantages et inconvénients illustrés dans le tableau suivant :

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Les erreurs sont facilement maîtrisables car les volumes de stockage et le nombre de commandes préparées sont peu importants. • Réactivité élevée et coûts de transport faible, expliqué par un rapprochement relatif des clients. • Autonomie de l'activité. 	<ul style="list-style-type: none"> • Faibles économies d'échelle, dues aux faibles quantités stockées comparées aux quantités stockées suivant le premier scénario. • Coûts de stockage élevés. • Coûts d'investissement énormes pour une entreprise qui s'est récemment lancée dans son activité.

2.3. Choix du scénario

Après avoir étudié les avantages et inconvénients de chaque scénario ainsi que des entretiens avec les responsables de l'entreprise, nous avons décidé de faire une étude complète sur les deux propositions (scénario 1 et scénario 2), en passant par le dimensionnement de chacun ainsi que leurs coûts d'investissement, afin de pouvoir choisir la bonne proposition et ce en se basant sur les trois critères suivants :

- La localisation du centre de distribution ;
- Les gains des clients ayant pour but de satisfaire la clientèle, une stratégie commerciale que l'entreprise souhaiterait réaliser ;
- L'optimisation des coûts de transport ainsi que les coûts d'investissement.

3. La localisation du centre de distribution

Pour cette partie, nous allons utiliser des modèles continus pour la localisation des centres de distribution suivant les 2 scénarios, et ce en se basant principalement sur :

- Les quantités d'acier demandées communiquées par l'entreprise cliente, il s'agit de demande annuelle répartie par wilayas. Ce niveau de détail vis-à-vis de la demande, se justifie que les clients de l'entreprise sont principalement ceux qui entreprennent des projets de BTP, et donc, la liste des clients est très variable, nous avons donc estimé cette demande par wilaya.
- Les coordonnées géographiques des wilayas clientes : coordonnées longitudinales et de latitude.

Les deux modèles de localisation utilisés sont : le modèle du barycentre et le modèle de weber. Nous avons opté pour le modèle de Weber et le modèle du barycentre pour la localisation du centre de distribution de l'entreprise cliente.

3.1. Application des modèles de localisation pour le scénario 1

3.1.1. Application du modèle de Weber

Comme mentionné précédemment, ce modèle prend en considération : les quantités demandées par chaque wilaya cliente ainsi que les coordonnées géographiques de ces dernières. Nous avons implémenté l'algorithme du modèle de weber en utilisant python. Le programme utilisé se trouve en annexe P. Le but de ce modèle est de trouver un point géographique centrale qui permet d'équilibrer entre la variation des distances et les quantités commandées.

Les coordonnées calculées à travers ce modèle sont :

Latitude	36,0981227007354
Longitude	5,373924

Le DC a été localisé à Sétif, plus précisément dans la commune de Mezloug.

3.1.2. Application du modèle du Barycentre

L'application de la méthode de barycentre sur les régions des clients de l'entreprise a pour but de trouver le centre de gravité de plusieurs points de commandes qui sont, dans notre cas, les wilayas où sont installés les clients. Les coordonnées des localisations des wilaya obtenues par le géo-codeur sont pondérées par les quantités de commandes passées par les clients de chaque wilaya pour montrer que ces points de commandes n'ont pas le même poids dans la localisation de l'entrepôt.

Les coordonnées calculées à travers ce modèle sont :

Latitude	36,00297
Longitude	4,84902

Le DC a été localisé à Sétif, plus précisément dans la commune de Mezloug, La localisation sur la carte géographique est présentée en annexe 2.

3.1.3. Le choix de localisation pour les DC du scénario 1

Après avoir eu les résultats des modèles de localisation, deux lieux ont été localisés. Pour pouvoir choisir un des deux, nous nous sommes référés à la distance entre ces deux DC et l'usine de production afin de pouvoir toujours être dans l'optique d'une minimisation des coûts de transports en minimisant les distances. Après avoir analysé les distances entre les deux DC et l'usine de production, nous avons choisi le **DC de Sétif** pour être plus proche de l'usine. Ce choix a bien été validé par les responsables de l'entreprise cliente.

3.2 Application des modèles de localisation pour le scénario 2

Dans cette partie, nous allons appliquer les deux modèles de localisation présentés précédemment, afin de pouvoir localiser les deux DC pour les deux régions : région du centre et la région d'extrême est comme présente plus haut.

3.2.1. Application du modèle de Weber

Nous avons appliqué le même programme python appliqué pour le scénario 1, et ceux en divisant les wilayas clientes en deux régions (centre et extrême est), les résultats des deux programmes sont comme suit :

**Tableau 31 : Les résultats du modèle de weber pour le DC du centre
(Fait par l'auteur)**

Région	Latitude	Longitude	Wilaya
Centre	36,22320432	3,915515991	Bouira, Ahl el Ksar
Extreme Est	35,65318334	6,317409549	Batna

La localisation sur carte géographique des deux centres suivant ce modèle seront présentés en annexe P.

3.2.2. Application du modèle du Barycentre

Pour ce modèle nous avons appliqué la même méthode que pour le scénario 1, en divisant les wilayas clientes comme convenu plus haut, les résultats de ce modèle son comme suit :

**Tableau 32: Les résultats du modèle de Barycentre pour le DC de l'extrême Est
(Fait pat l'auteur)**

Région	Latitude	Longitude	Wilaya
Centre	36,31776246	3,811438448	Bouira, Ail El Hadjar
Extreme Est	35,50747738	6,482238129	Batna, Timgad

3.2.3. Le choix de localisation pour les DC du scénario 2

En vue des résultats obtenues à travers les deux modèles de localisation et du fait que les résultats sont similaires à des différences très fines. Nous avons décidé de choisir les résultats du modèle de weber, et ce pour des raisons de logistique qui favorise les localisations résultantes du modèle de weber.

4. Le dimensionnement du centre de distribution

Pour cette partie, nous allons dimensionner les centres de distribution suivant les deux scénarios. Ce dimensionnement concerne les différentes zones du DC.

4.1. Les hypothèses émises pour la conception des différents DC

Pour le dimensionnement des zones, il est important de définir et quantifier les entrées et sorties du DC. Pour ce faire, nous avons mis quelques hypothèses qui nous permettront de

faire au mieux ce dimensionnement. Les hypothèses sur lesquelles repose notre dimensionnement sont :

- Après avoir optimiser les quantités de production de l'entreprise cliente atteignant les 1.784.336 de tonnes annuellement que l'entreprise voudrait produire durant la prochaine année 2023, nous allons dimensionner notre DC pour cette quantité de production ;
- La quantité journalière entrante au DC a été calculée à travers une méthode de lissage depuis la quantité annuelle, et ce, suivant les différents diamètres des deux produits finis ;
- Les barres d'armature sont produites sur deux types de longueur : barres d'armature de 12 mètres et les barres d'armature de 6 mètres. L'entreprise estime que sur un total des commandes de barres d'armature, celle-ci reçoit 50% de chaque type ;
- Les barres d'armature sont regroupées dans des séries de 50 barres.
- Le DC recevra un total de 13234 séries de 50 barres avec les deux longueurs confondues
- La marchandise demeure dans le DC pour une durée de 2 jours afin que le client la récupère depuis le DC.

La demande des différents types de produits est en annexe Q.

4.2. Le dimensionnement du centre de distribution du scénario 1

4.2.1. Zone de déchargement

Cette zone s'occupera du déchargement de la marchandise expédiée depuis l'usine de production. Dans ce cas-là les rendez-vous d'expédition sur une plage horaire sont planifiés et bien respectés. La durée de déchargement des marchandises est estimée par l'entreprise d'une durée de 2 heures. Les moyens de transport de la marchandise seront d'une capacité maximale de 39 tonnes/ Camions. Le nombre de camions par produits est illustré en annexe Q.

L'entreprise cliente travaille sur 3 shifts /jour d'une durée de 8 heures. Chaque shift recevra en moyenne 42 camions. Ces camions prendront une durée de 2 heures pour être déchargés, ce qui nous donne un total de 10 camions chaque 2 heures. L'espace que prendra la marchandise est le même que celui occupé dans les camions qui sont de longueur de 14m et d'une largeur de 2.5m.

La surface dimensionnée pour la zone de déchargement pour les 2 scénarios est comme suit :

- Pour le scénario 1, la construction d'un seul entrepôt nécessite une zone de déchargement de $400m^2$.
- Pour le scénario 2 :
 - o L'entrepôt du centre nécessite une surface de déchargement de $189m^2$.
 - o L'entrepôt de l'extrême Est nécessite une surface de déchargement de $119m^2$.

4.2.2. Zone de réception :

Cette zone sera une zone de transition entre la zone de déchargement et la zone de stockage de marchandise. Cette zone va donc réceptionner les barres d'armatures en série ainsi que les fils machines sous formes de bobines. À partir des quantités estimées par vague, les fils machines seront empilés les uns sur les autres en attendant leur stockage sur 2 niveaux ainsi que les barres d'armature sur 4 niveaux, et ce, afin d'utiliser moins d'espace pour cette zone. Nous avons donc calculé la surface nécessaire pour chaque niveau des deux types de produits, et ce, en mettant l'hypothèse qu'à partir de 10 camions accostés, les quantités en tonnes d'acier figureront pendant 2 heures dans la zone de réception, c'est ainsi qu'on a calculé le nombre de tonnage pouvant être déchargé depuis ces camions pendant cette durée de temps avant d'être expédiés à la zone de stockage.

La surface totale de la zone de réception, figure dans le tableau suivant :

Tableau 33: Dimensionnement de la surface de réception des deux scénarios

m^2		Nombre de série/ niveau	Surface pour les barres d'armature	Nombre de bobine/ niveau	Surface pour les fils machines	Total surface
Scénario 1	Un entrepot	184	662	3,430	3,456	4,118
	Entrepot central	341	341	1,748	1,748	2,089
Scénario 2	Entrepot extreme Est	60	217	1,111	1,111	1,327

4.2.3. Zone de service :

La zone de service comprend principalement :

- La zone d'administration, pour la gestion des flux et le contrôle du DC ;
- La zone dédiée des moyens de manutention utilisés (chariots élévateurs et autres moyens de gestion).

Le tableau suivant présente les superficies calculées pour deux scénarios, comme suit :

Tableau 34 : Dimensionnement de la zone de service pour les deux scénarios

m^2		Zone administrative	Zone des moyens de manutention	Total de la surface
Scénario 1	Un entrepot	50	30	80
	Entrepot central	30	20	50
Scénario 2	Entrepot extreme Est	30	20	50

4.2.4. Zone d'expédition :

Cette zone sera utilisée afin de recevoir la marchandise depuis la zone de stockage avant d'être expédiée aux clients. Pour dimensionner cette zone, nous avons d'abord calculer le nombre de quais nécessaire pour l'accostage des camions au niveau du DC.

Soit p le nombre de quais :

$$\frac{d \times t}{q \times T}$$

Avec :

d : Nombre d'unités moyen sortant de l'entrepôt ;

t : Temps moyen pour charger un camion semi-remorque de 39T, estimé à 2heures15 minutes, et ce, entre son accostage estimé à 3minutes, son déchargement estimé à 2 heures 10minutes ainsi qu'à son départ du quai estimé à 2minutes ;

q : Capacité moyenne d'un camion estimé à 69 unités pour les différents scénarios ;

T : Temps moyen disponible pendant la journée pour les opérations de chargement des véhicules estimé à 8heures de travail.

Après avoir calcul le nombre de quai nécessaire, nous avons mis comme hypothèse d'attribuer pour chaque quai une surface S de 30 m^2 . La largeur d'une porte pour l'accostage d'un camion sera donc de 2.6m ainsi que la distance entre deux quais est estimée à 1.3m. Grace aux formules suivantes nous avons pu calculer la largeur et longueur total de la zone d'expédition.

$$l_y = 2.6 \times p + 1.3(q + 1)$$

$$l_x = \frac{l_y \times p}{S}$$

Les résultats du calcul sont illustrés dans le tableau suivant :

Tableau 35 : dimensionnement de la zone d'expédition pour les deux scénarios.

m^2		Nombre de quais	Lx	Ly	Surface
Scénario 1	Un entrepot	15	22	55	360
	Entrepot central	8	7	30	225
Scénario 2	Entrepot extreme Est	5	3	19	143

4.2.5. Zone de chargement :

Cette zone permettra aux clients de récupérer leur marchandise, elle concerne principalement l'espace qu'occupera les camions une fois arrivés. La largeur de cette zone a été calculée en prenant en considération la longueur de la zone d'accostage des camions l_y et en prenant en considération la longueur des camions étant de 18 mètres avec un espace de manœuvre pour les camions de 10 mètres, ce qui nous donne une zone une largeur de 28mètres et une longueur l_y .

Tableau 36: dimensionnement de la zone de chargement des deux scénarios

	m^2	Surface de la zone de chargement
Scénario 1	Un entrepot	1546
Scénario 2	Entrepot central	716
	Entrepot extreme Est	466

4.2.6. Zone de stockage

Cette zone représente une des zones les plus importantes au sein de ce DC, car elle représente la zone où les produits seront stockés. La durée que prend le produit en stock avant d'être livré au client, est estimé par l'entreprise pour une durée de 2 jours.

Comme mentionné au paravent, dans les hypothèses, nous avons utilisé une méthode de lissage de la demande annuelle pour parvenir à avoir une demande journalière de chaque produit étant répartie par types de diamètre.

4.2.6.1. Les quantités journalières entrantes au stock

L'entreprise nous a communiqué le poids des produits suivants leur différentes dimensions présentés en annexe Q.

4.2.6.2. Le type de stockage

Il est important d'avoir des unités de stockage assez robuste afin d'accueillir une quantité maximale en tonnes. Pour ce faire, nous avons opté pour le stockage cantilever, prévu pour les barres d'armature ainsi que les fils machines, qui est présenté en annexe Q.

Ce type de stockage permettra aux barres d'armatures d'être stockées par série. Une série de 12 mètres sera stockée par étagère, mais aussi sera utilisé pour le stockage des fils machine.

4.2.6.2.1. Stockage des barres d'armature

Les unités de stockage présentées précédemment seront faites sur mesure, suivant les dimensions suivantes :

- L'unité de stockage, permet de stocker d'avoir un double stockage des deux facettes de l'unité.
- Largeur de l'unité est estimé à partir de la largeur des bras, chaque bras a une largeur de 0.5m en calculant pour les deux facettes, la largeur totale de l'unité de stockage sera de 1m.
- Longueur de l'unité est de : 13m.
- Hauteur de l'unité est de : 11m.
- Nombre d'étagère/ unité de stockage est de : 22 étagères pour chaque facette ce qui nous fait un total de stockage de 44 séries de barres d'armature de 12m par unité de stockage.
- Pour les barres d'armatures de 6m, l'unité de stockage permet de stocker 88 séries de barres d'armature.
- La surface calculée pour les barres d'armature de 12m sera aussi multipliée par 2 afin de prendre en considération les barres d'armatures de 6m.

$$Nb \text{ de série / rayon} = \text{Nombre de série par unité de stockage} \times \text{nombre d'unité par rayon}$$

$$Nb \text{ de rayon} = \frac{\text{Nombre de serie / rayon}}{\text{Nombre total de série}}$$

4.2.6.2.2. Stockage des fils machine

Comme mentionné précédemment, les fils machines se présentent sous forme de bobine. En utilisant le même type de stockage que pour les barres d'armature. Ces bobines seront stockées comme illustré en annexe Q.

Pour ce type de produit, nous présentons les mêmes unités de stockage ayant une capacité de stock de 11 bobines en longueur sur 10 bobines en hauteur ce qui fait un total de 110 bobines sur une facette de l'unité de stock, ce qui fait un total de 220 bobines par unité de stock.

Les dimensions de l'unité de stockage sont comme suit (L × l × H) : (12m × 1m × 11m).

4.2.6.3. Configuration des allées

La configuration choisie pour les allées est une configuration transversale. L'allée de circulation est estimée à 12m afin de permettre la manutention des barres d'armature et de les transporter. Les allées de service sont estimées à 1m entre les rayons. Ce dimensionnement correspond aux deux scénarios établis.

4.2.6.4. Dimensionnement de la zone de stockage :

Afin de dimensionner les différentes zones de stockage pour les deux produits finis, nous avons pris en considération toutes les hypothèses émises afin d'avoir un calcul qui se rapproche le plus aux dimensions réelles.

Le calcul de la longueur et largeur de la zone de stockage a été calculé en appliquant les formules suivantes :

$$\text{Longueur} = \text{Nb unité de stocks par rayon} \times \text{longueur d'une unité} \\ + \text{Distance}_{\text{Allée de circulation}}$$

$$\text{Largeur} = \text{Largeur d'une unité de stock} * \text{Nb de rayon} \\ + \text{Distance}_{\text{Allée de service}} \times (\text{Nb rayon} - 1)$$

Nous présentons ainsi les zones de stockage pour les deux produits finis en annexe Q.

En sommant les différentes surfaces des deux types de produits, nous obtenons la surface totale de la zone de stockage suivante :

Tableau 37 : Dimensionnement de la surface de stockage

	<i>m²</i>	Surface de la zone
Scénario 1	Un entrepot	19966
Scénario 2	Entrepot central	10696
	Entrepot extreme Est	6883

4.2.6.5. Les moyens de manutention :

Nous avons choisi deux types de manutentions pour l'entrepôt. La manutention se fera principalement par les ponts roulants, permettant une meilleure manutention de la marchandise en vue de sa lourdeur. Des chariots élévateurs seront aussi à disposition afin d'assurer la manutention de la marchandise lors du chargement et du déchargement.

Nous présentons dans en annexe Q, les caractéristiques des moyens de manutentions nécessaires pour la gestion de l'entrepôt.

4.3. Dimensionnement global du DC pour les deux scénarios :

Après avoir expliqué en détails le calcul de chaque zone de notre DC, ainsi que la surface estimée pour chaque zone, nous présentons dans ce qui suit, un tableau récapitulatif des surfaces des différentes zones, et ce, pour les deux scénarios :

Tableau 38 : Dimensionnement global du DC

	Scénario 1	Scénario 2	
	Un entrepot	Entrepot central	Entrepot extreme Est
Zone déchargement	400	189	119
Zone de reception	4118	2089	1327
Zone de service	80	50	50
Zone d'expédition	1546	225	143
Zone de chargement	360	716	466
Zone de stockage	19966	10696	6883
Surface du DC (m ²)	26469	13965	8989
Surface du DC (Hec)	2.647	1.397	0.899

5. Estimation des coûts d'investissement du centre de distribution

Après avoir dimensionner le centre de distribution suivant les 2 scénarios, nous allons estimer dans cette partie de l'étude, les coûts d'investissement de ces entrepôts, en prenant en considération les différents coûts directs et indirects. Cette estimation est l'un des critères primordiaux afin de pouvoir prendre une décision finale de la part de l'entreprise cliente, pour le choix d'un des deux scénarios.

Dans la courante partie, nous allons lister l'ensemble des coûts pris en considération dans l'estimation des coûts d'investissement.

5.1. Les coûts directs

Parmi les coûts directs que nous avons pris en considération dans l'estimation des coûts d'investissement, nous citons :

- Les coûts des principaux équipements : ces coûts regroupent l'ensemble des coûts d'achat des différents équipements et moyens de manutention nécessaires pour la bonne gestion du DC. Afin de calculer ces coûts, nous avons pris en considération : le prix des chariots élévateurs, le prix des ponts roulants, ainsi que les équipements de maintenance.
- Les coûts d'avant-projet et coûts d'analyse.
- Les coûts d'installation des équipements : installation des unités de stockage ainsi que les ponts roulants.
- Les coûts des installations électriques.
- Les coûts de bâtiment, qui ont été estimé à travers la surface calculée des différents DC multipliée par le prix d'un mètre carré.
- Aménagement du terrain.
- Les intérêts pendant la phase de construction : nous avons estimé un taux d'intérêt de 5.5% qui est calculé à partir des 40% des capex estimés pour ce projet.

5.2 Les coûts indirects

Les coûts indirects ayant été estimés sont les suivants :

- Les coûts d'ingénierie et de direction. Frais liés à la construction.
- Les coûts des imprévus.

L'ensemble des coûts directs et indirects présentés ci-dessus, ont déjà été prédéfinis et expliqués dans la première partie des plans d'accompagnement.

5.3. Autres coûts

Pour cette partie nous avons estimé d'autres coûts importants à la valorisation des différents scénarios établis, et qui se présentent comme suit :

- Les coûts de transports : nous avons pris en considération les coûts de transport pris en charge par l'entreprise cliente, et ce, depuis l'usine de production jusqu'au DC. Ces coûts ont été estimés par tonne, cette information nous a été communiquée par les responsables de l'entreprise cliente. Ces coûts vont donc varier en fonction de la capacité annuelle de chaque DC.
- Les coûts de la main d'œuvre, qui ont été estimés en calculant le nombre approximatif d'employés techniques et de direction par le salaire annuel moyen, ces coûts vont varier suivant le dimensionnement de chaque DC ainsi que de sa charge en quantité qui devra être gérée par ce personnel.

5.4. Estimations des coûts d'investissement des différents scénarios

Cette partie constitue la dernière phase, qui représente la quantification de ces coûts déjà présentés le tableau suivant est un tableau récapitulatif de l'estimation des coûts d'investissement pour les DC des deux scénarios.

Tableau 39 : Tableau récapitulatif des coûts d'investissement de chaque DC

mUSD	Scénario 1	Scénario 2	
	Un entrepot	Entrepot central	Entrepot extreme Est
Coûts directs	13.0	8.2	3.6
Etude d'avant-projet et coûts d'analyses	3.3	2.9	1.3
Coûts des principaux équipements	5.2	3.1	1.0
Coût de l'installation des équipements	0.8	0.3	0.2
Installations électriques	1.0	0.5	0.2
Bâtiments	0.5	0.3	0.1
Aménagement du terrain	2.0	1.0	0.8
Intérêts pendant la phase de construction	0.1	0.1	0.0
Coûts indirects	6.1	3.7	1.9
Coûts d'ingénierie et de direction	1.0	0.7	0.5
Frais liés à la construction	1.3	0.7	0.3
Coûts des imprévus	3.8	2.4	1.1
Autres coûts	22.7	14.8	7.7
Coût de transport: Usine / DC	3.2	1.8	1.2
Coût de la main d'œuvre d'exploitation de l'entrepot	19.5	13.0	6.5
Coût total d'investissement	41.8	26.7	13.3

6. Calcul du gain client

Le besoin réel derrière la mise en place d'un nouveau DC est avant tout de pousser le flux vers le client afin de minimiser les coûts de transport, qui étaient auparavant absorbés entièrement par le client, c'est ainsi que ce projet va permettre à l'entreprise de fidéliser sa clientèle à travers cette nouvelle stratégie commerciale, et ce, en absorbant une partie des coûts de transport, tout en se rapprochant des clients. Ainsi le choix du bon scénario ne peut se faire sans le calcul du gain du client qui va nous permettre de mesurer sa satisfaction à travers ces deux différents scénarios.

Le gain du client a été calculé en estimant la différence entre les coûts de transport depuis l'usine de production jusqu'aux clients et les coûts de transport depuis les DC aux wilayas clientes.

Un tableau récapitulatif du gain client par wilaya suivant les deux scénarios est présenté en annexe V. À travers ce tableau, nous remarquons que pour certains clients les deux scénarios ne semblent pas les satisfaire, en raison de leur gain négatif pour les 2 propositions. Pour ces wilayas clientes, il est plus intéressant de récupérer leurs marchandises depuis le site de production. Et ce, à travers l'espace de stockage dont détient l'entreprise cliente ayant une capacité de 500 kilos tonnes, permettant ainsi de couvrir cette demande pour ces wilayas.

Tableau 40 : Quantité à être couverte par le DC de l'usine

Quantité (t)	Scénario 1	Scénario 2	
	Un entrepot	Entrepot central	Entrepot extreme Est
	316,711	265,490	244,370

7. Apport du centre de distribution dans la stratégie commerciale

Les prix de vente des différents produits sidérurgiques sont cotés en bourse, donc ils sont relativement constants pour la totalité des producteurs. De ce fait, ce qui va différencier un producteur de son concurrent est bien les frais de livraison assumés par les clients. C'est dans cette optique là qu'il nous a paru opportun de proposer à l'entreprise cliente de mettre en place un centre de distribution qui va lui permettre effectivement de se rapprocher de sa clientèle et donc de minimiser les coûts de transport assurés par les différents clients, ce qui constitue un atout incontestable pour ces derniers. Cette stratégie va lui permettre d'augmenter ses parts de marché en attirant un nombre important des clients de l'est et du centre algérien, et in fine d'atteindre son objectif fixé lors de l'élaboration des hypothèses de ventes sur lesquelles nous nous sommes basés pour l'élaboration de notre Business Plan qui est de s'engager à assurer et absorber toute la demande du centre et de l'est algérien estimé à 1,8 millions de tonnes/ an.

Nous pouvons voir dans l'illustration suivante, la satisfaction client calculée comme suit :

$$Satisfaction\ client = Gain\ client \frac{Gain\ client}{coût\ de\ transport_{Usine.Client}}$$

Coûts d'investissement 41.768.640 \$ <small>Un entrepot</small>	Coûts d'investissement 26.748.040 \$ <small>Entrepot central</small>	Coûts d'investissement 13.291.810 \$ <small>Entrepot extreme Est</small>
---	--	--

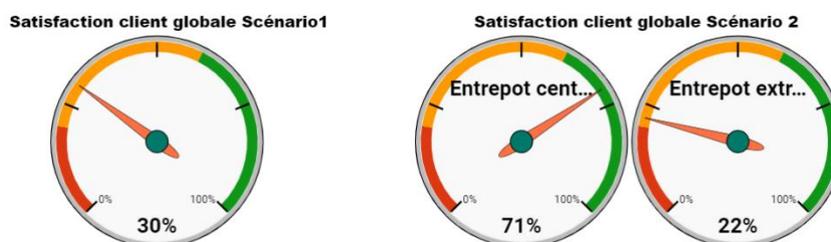


Figure 23 : Satisfaction client des deux scénarios.
(Fait par l'auteur)

- **Analyse des résultats de l'étude**

Après avoir fait l'étude des deux scénarios :

Scénario 1 : La mise en place d'un seul centre de distribution.

Scénario 2 : la mise en place de deux centres de distribution (centre, extrême Est).

Le scénario 2 est le scénario qui présente le plus de satisfaction de client tout en proposant un coût d'investissement moindre, une solution qui satisfait les deux parties prenantes de ce business (entreprise et client). L'inconvénient de ce scénario, est qu'il présente plus de quantités à être couvertes par le DC de l'usine en sommant les quantités de l'entrepôt du centre et de l'extrême est.

Le but de cette étude est de présenter un deuxième plan d'accompagnement pour l'entreprise afin de gérer sa distribution tout en améliorant sa satisfaction client. Les deux scénarios établis ont pu donner des résultats différents et satisfaisants. La finalité de cette étude est de pouvoir présenter ces résultats à l'entreprise cliente, afin de choisir elle-même le scénario qui lui convient le plus suivant ses objectifs.

Conclusion

Cette dernière partie de la solution dans laquelle nous avons présenté deux plans d'accompagnement, le premier concernant la mise en place d'un processus de pelletisation afin de permettre à l'entreprise de réduire ses coûts de matière première, et le deuxième étant la localisation et dimensionnement d'un DC afin permettre à l'entreprise de se rapprocher de ses clients situés dans les régions centre et est du pays.

Ces deux plans d'accompagnement ont été proposés à l'entreprise cliente afin d'améliorer encore plus sa gestion des coûts ainsi que sa stratégie commerciale et ainsi de l'accompagner dans ses projets et objectifs futurs.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

Au regard de l'environnement à haute intensité concurrentielle dans lequel évoluent les entreprises du secteur sidérurgique à l'échelle mondiale et locale, se différencier devient plus que nécessaire. Pour ce faire, chacune d'entre elles doit se fixer des objectifs stratégiques lui permettant d'une part de créer un avantage concurrentiel et d'une autre part d'atteindre une performance globale satisfaisante. Cela dans le but de renforcer son positionnement vis-à-vis de ses concurrents, et assurer la pérennité de son activité. Dans un tel contexte, les entreprises ont besoin d'avoir une image de leurs indicateurs opérationnels, économiques et financiers à court, moyen et long terme, cette dernière les aide dans leur processus de prise de décision liée aux différentes stratégies qu'elles doivent adopter pour assurer leur existence et pérennité à long terme.

C'est dans ce cadre-là que notre travail s'est inscrit lors de notre stage de fin d'études au sein du département « Financial Advisory » du cabinet de conseil Deloitte Algérie. Nous avons élaboré un Business Plan au profit d'une entreprise du secteur de l'acier en Algérie en se basant sur des hypothèses tirées de la réalité du marché sidérurgique local et des événements d'envergure mondiale.

Pour ce faire, nous avons, en premier lieu, défini les différents concepts théoriques liés à l'élaboration d'un Business Plan et les outils divers que nous avons utilisés pour l'élaboration de notre solution. Dans un second temps, nous avons mené une étude de marché mondial et local de l'acier afin de bien le cerner et d'avoir une large portée sur ses opportunités et enjeux, et nous avons présenté l'entreprise cliente, ses chiffres clés, son processus de production et sa gamme de produits commercialisés. Ces études nous ont permis d'effectuer un diagnostic de l'environnement externe de l'entreprise en décelant ses avantages concurrentiels et opportunités, et en mettant en lumière les menaces auxquelles elle fait face, ainsi qu'un diagnostic interne qui nous a permis de formaliser des dysfonctionnements représentant ses faiblesses.

Par la suite, nous avons développé l'axe opérationnel et financier de notre Business Plan à travers des prévisions de ventes, de production, de chiffre d'affaires et de résultat net étalés sur un horizon de 15 ans, répondant ainsi au besoin initial pour lequel l'entreprise cliente nous a sollicité. Nous avons par la suite enrichi notre Business Plan en essayant d'accompagner l'entreprise cliente dans son plan de développement par une étude de deux projets : le premier consiste en l'étude de la rentabilité du projet de production de la matière première en interne au lieu de l'importer, les résultats de notre étude ont démontré une très bonne rentabilité de l'investissement affichant des indicateurs de performance très satisfaisants, la deuxième étude, quant à elle, s'inscrit dans le cadre des perspectives de l'entreprise visant à renforcer sa stratégie commerciale, elle s'est chargée de la localisation, le dimensionnement et l'estimation financière des centres de distribution dans le but de fidéliser ses clients et de gagner des parts de marché, nous avons présenté cette études sous deux scénarios que nous avons détaillés et présentés au management de l'entreprise cliente.

La principale contribution de ce travail réside dans l'élaboration d'un Business Plan qui peut être très facilement actualisé en mettant à jour les hypothèses prises en compte. Notre Business Plan se propose dès lors comme un modèle de référence qui peut être utilisé par l'entreprise cliente à long terme en y insérant comme inputs les différentes hypothèses réajustées en fonction des nouvelles données du marché. La deuxième contribution de nos travaux concerne les plans d'accompagnement qu'on a mis en place. En effet, les études de rentabilité et de faisabilité réalisées peuvent être généralisées comme des modèles de base en termes de méthodologie par des entreprises du même secteur au niveau local ou mondial.

Les principaux résultats de notre travail se résument alors comme suivant :

- Permettre à l'entreprise cliente de visualiser sa performance opérationnelle, économique et financière à l'horizon de 2037 ;
- Actualiser son Business Plan une fois il est obsolète en réajustant les valeurs des inputs en fonction des évolutions du marché sidérurgique ;
- Accompagner l'entreprise dans son processus sa prise de décision d'investissement ;

- Élargir les études de rentabilité réalisées à d'autres projets d'investissement.

Néanmoins d'autres perspectives sont à explorer pour compléter et parfaire le présent travail, nous citerons :

- Accompagner l'entreprise dans mise en place d'un plan de management afin de compléter son Business Plan et lui permettre de le présenter aux établissements financiers pour trouver des fonds auprès des investisseurs.
- La mise en place d'une stratégie commerciale sereine de bout en bout et sa planification budgétaire, ce qui n'a pas été abordé et qui sera du ressort de l'entreprise cliente ;
- La mise en place d'un système d'information pour la gestion et la centralisation de l'ensemble des processus de l'entreprise cliente ;
- La mise en place d'un système d'optimisation des tournées dans le but de l'optimisation des coûts de transport.

Enfin, d'un point de vue personnel et au-delà des considérations techniques, la réalisation de ce projet, malgré sa grande complexité, fut une excellente opportunité pour nous d'apprendre davantage sur les missions du conseil et la démarche suivie par les cabinets pour la résolution de problématiques à grande échelle. Il nous a également permis de voir de plus près le secteur sidérurgique mondial en général et en Algérie en particulier. C'est un projet qui nous a permis de constater et de nous familiariser avec la complexité qui découle des missions de grande envergure, d'apprécier notre base polyvalente en mathématiques, informatique, et en gestion et économie mais nous avons, surtout et avant tout, appris que le monde professionnel qui est avant tout une question de relationnel et de dévouement, et que la communication, le travail d'équipe et l'esprit d'initiative sont les clés du succès.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages et articles :

Alizadeh Meysam. *Facility Location : Concepts, Models, Algorithms and Case Studies.* Springer Science Business Media, 2009.

[18] **CHANDRA Charu, GRABIS Janis.** *Supply Chain Configuration: Concepts, Solutions, and Applications.* 2nd Edition. new york: springer, 2016, 310 p, ISBN 978-1493-93-557-4.

[23] **CHOPRA Sunil, MEINDL Peter.** *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation.* 3rd Edition. New Jersey, États-Unis: Pearson Education, 2008, 544 p, ISBN 978-0132-08-608-0.

[24] **CHRISTOPHER Martin.** *Logistics & Supply Chain Management. 4th Edition*". new York : Edition PEARSON, 2011, 288 p, ISBN 027-3731-13-068-1.

[2] **Colin Barrow, Paul Barrow et Robert Brown.** *THE BUSINESS PLAN WORKBOOK : The Definitive Guide to Researching, Writing up and Presenting a Winning Plan.* 6th edition, Kogan Page, 1988, 1992, 1998, 2001, 2005, 2008, ISBN 978-0749-45-231-5.

[8] **Doug Leigh Ph.D., doctorate.** *SWOT Analysis, chapter 5.* 1st Edition, 18 novembre 2009, ISBN 978-0470-59-266-3.

DRESNER HOWARD. *The Performance Management Revolution : Business Result Through Insight and Action.* John Wiley & Son, 2008, 256p, ISBN 978-0470-22-437-3.

[9] **Driss Bouami.** *Le Grand Livre De La Maintenance.* 1ère édition : Dominique Cohen, 2019.

[11] **François Monchy, Jean-Pierre Vernier.** *Maintenance Méthodes et Organisation.* 3ème édition, DUNOD, 2010.

[1] **François- Xavier Simon, Benjamin Drevetton.** *50 Schémas pour comprendre la finance.* Editions Groupe Eyrolles, 2018, pp. 64-65, ISBN 978-2212-56-417-4.

[25] **Louis E. Yelle.** *DECISION SCIENCES.* Volume 10, ISSUE 2, Avril 1979, pp. 302-328.

[3] **McKeever, Mike P.** *How to write a business plan.* 14th Edition, Janvier 2019, LCCN 2018025132, ISBN 978-1413-32-545-4.

Thèses et mémoires :

Hammami, A. *Etude technico-économique d'une chaîne logistique dans une entreprise réseau.* Thèse de doctorat. France : Ecole Nationale des Mines de Saint-Etienne, 2003.

HUBERT Thibault. *Prévision de la demande et pilotage des flux d'approvisionnement lointain* Thèse de doctorat. Paris : Ecole centrale, 2013.157p.

Webographie :

[19] **aunegé**. *Principe du calcul des besoins nets* [En ligne]. [Consulté le 01/06/2022].
Disponible sur : <https://urlz.fr/iAsV>

[15] **Aquaportail**. *Bilan massique : Définition et explication* [En ligne]. [Consulté le 03/05/2022].
Disponible sur : <https://www.aquaportail.com/definition-4172-bilan-massique>.

Bien choisir mes outils comptables. *Le taux d'actualisation, notion et calcul*. [En ligne]. [Consulté le 04/06/2022].
Disponible sur : [Calculer le taux d'actualisation : formule et exemple \(compta-online.com\)](#)

[4] **Corporate Finance Institute**. *PESTEL Analysis* [En ligne]. [Consulté le 20/05/2022].
Disponible sur : [PESTEL - Overview, Factors, Examples, Financial Analysis \(corporatefinanceinstitute.com\)](#)

Data players Société coopérative des données. *Coopérative des données* [En ligne]. [Consulté le 06/03/2021].
Disponible sur : La coopérative des données. - Data Players (data-players.com)

Deloitte. *Rapport Deloitte Afrique francophone Algérie 2021* [En ligne]. [Consulté le 17/04/2022]
Disponible sur : https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/fpc/Documents/nous-connaître/deloitte_afrique-francophone-algerie-fr.pdf

ECONOMIST INTELLIGENCE EIU. *Global market intelligence* [En ligne]. [Consulté le 24/02/2022].
Disponible sur : [Global Insights | Economist Intelligence Unit \(eiu.com\)](#)

Fastmarkets. *Price data, forecasts, insights and events for commodity markets* [En ligne]. [Consulté le 01/03/2021].
Disponible sur : [Commodity price data, forecasts, insights and events - Fastmarkets](#)

[10] **HAL theses**. *Modélisation et résolution en programmation par contraintes de problèmes mixtes continu/discret de satisfaction de contraintes et d'optimisation* [En ligne]. [Consulté le 25/05/2022]
Disponible sur : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00560963>

Ifoad Gestion des projets. *Etude de rentabilité* [En ligne]. [Consulté le 14/05/2022].
Disponible sur : [ETUDE DE RENTABILITE: Le Délai de Récupération du Capital Investi \(DRCI\) \(uadb.edu.sn\)](#)

[27] **indy**. *Les différents types d'amortissements comptables* [En ligne]. [Consulté le 10/06/2022].
Disponible sur : [Les différents types d'Amortissements Comptables | Le Blog d'Indy](#)

[12] **Integer Programming**. *The Branch and Bound Method* [En ligne]. [Consulté le 11/06/2022]
Disponible sur : http://web.tecnico.ulisboa.pt/mcasquilho/compute/linpro/TaylorB_module_c.pdf

[22] **iSolution**. *Série chronologique – Modèle de Prophet* [En ligne]. [Consulté le 03/05/2022].
Disponible sur : [Série chronologique - Modèle de prophète \(isolution.pro\)](#)

La Banque Mondiale. *Banque mondiale | Données* [En ligne]. [Consulté le 01/06/2021].

Disponible sur : <https://donnees.banquemondiale.org/pays/algerie>

[6] **Manager GO.** *Le modèle SCOR pour optimiser la Supply Chain* [En ligne]. [Consulté le 21/05/2022]

Disponible sur : <https://www.manager-go.com/logistique/modele-scor.htm>

[13] **Microsoft.** *Définir et résoudre un problème à l'aide du solveur* [En ligne]. [Consulté le 26/05/2022]

Disponible sur : <https://urlz.fr/iAsR>

[25] **PEDROSO Joao, RAIS Abdur, KUBO Miki, MURAMATSU Masakazu.** *Facility location problems* [En ligne]. [Consulté le 05/05/2022].

Disponible sur : <https://scipbook.readthedocs.io/en/latest/flp.html>

[26] **Professional Leadership Institute.** *Learning curve : Definition, Theory (Graphs) and Examples* [En ligne]. [Consulté le 04/06/2022].

Disponible sur : [Learning Curve: Definition, Theory \(Graphs\), and Examples \(professionalleadershipinstitute.com\)](https://www.professionalleadershipinstitute.com/learning-curve-definition-theory-graphs-and-examples)

[7] **SeaTable BLOG.** *Analyse SWOT : modèle, exemples et bonnes pratiques pour votre entreprise* [En ligne]. [Consulté le 20/05/2022].

Disponible sur : [Analyse SWOT : modèle, bonnes pratiques et exemples \(seatable.io\)](https://seatable.io/blog/analyse-swot-modele-exemples-et-bonnes-pratiques-pour-votre-entreprise)

Sika finance. *Deloitte annonce un revenu de 46,2 milliards \$ pour l'exercice 2019* [En ligne]. [Consulté le 17/04/2022]

Disponible sur : https://www.sikafinance.com/marches/deloitte-annonce-un-revenu-de-46-2-milliards-pour-l'exercice-2019_18827

[11] **Simplexe Méthodes.** *Techniques et Outils pour le Raisonnement* [En ligne]. [Consulté le 25/05/2022]

Disponible sur : <https://urlz.fr/iAsM>

[5] **System : Project by Function : Support.** *5 forces de Porter ; identifie les forces en concurrence sur votre marché* [En ligne]. [Consulté le 23/05/2022].

Disponible sur : [5 Forces de Porter | Matrice + Explications Détaillées \(systemproject.fr\)](https://systemproject.fr/5-forces-de-porter-matrice-explications-detaillees)

[21] **Talking of money.** *4 Façons de prévoir les changements de devise* [En ligne]. [Consulté le 09/05/2022].

Disponible sur : [4 Façons de prévoir les changements de devise - 2022 - Talkin go money \(talkingofmoney.com\)](https://talkingofmoney.com/4-facons-de-prevoir-les-changements-de-devise-2022)

The Economist. *Graphic detail | Daily chart* [En ligne]. [Consulté le 20/05/2022].

Disponible sur : [Container-shipping costs have surged in recent months | The Economist](https://www.economist.com/graphics/2022/05/20/container-shipping-costs-have-surged-in-recent-months)

Trade Map. *Trade statistics for international business development* [En ligne]. [Consulté le 10/03/2022].

Disponible sur : [Trade Map - Trade statistics for international business development](https://www.trademap.org/Trade-statistics-for-international-business-development)

World steel association. *2021 World steel in figures report* [En ligne]. [Consulté le 15/03/2022].

Disponible sur : [2021-World-Steel-in-Figures.pdf \(worldsteel.org\)](https://www.worldsteel.org/2021-World-Steel-in-Figures.pdf)

Xe. *Graphiques de change Xe : USD vers DZD* [En ligne]. [Consulté le 04/04/2022].

Disponible sur : [Graphique de change USD / DZD. Taux pour Dollar des États-Unis vers Dinar algérien | Xe](#)

XENETA. *Tout savoir sur les tarifs de fret maritime* [En ligne]. [Consulté le 25/05/2022].

Disponible sur : [Tout savoir sur les tarifs de fret maritime \(xeneta.com\)](#)

ZAKWELI. *Evaluation des investissements* [En ligne]. [Consulté le 14/05/2022].

Disponible sur : [Évaluation des investissements – ZAKWELI](#)

Supports de cours :

[9] [**Ait bouazza, 2019**] AIT BOUAZZA Sofia. Génie Industriel : Programmation linéaire et programmation en nombres entiers. Alger : Ecole Nationale Polytechnique d'Alger, 2017, 200p.

[20] [**Boukabous, 2021**] BOUKABOUS Ali. Génie Industriel : Méthodes et outils de prévision. Alger : Ecole Nationale Polytechnique d'Alger, 2019, 200p.

[**Nibouche, 2021**] NIBOUCHE Fatima. Génie Industriel : Gestion de la production. Alger : Ecole Nationale Polytechnique d'Alger, 2018, 369p.

[**Zouaghi, 2021**] ZOUAGHI Iskander. Génie Industriel : Supply chain management. Alger : Ecole Nationale Polytechnique d'Alger, 2016, 220p.

[**Zouaghi, 2021**] ZOUAGHI Iskander. Génie Industriel : Entreposage. Alger : Ecole Nationale Polytechnique d'Alger, 2019, 248p.

Autres documents :

Documents internes de Deloitte Algérie.

Documents internes et confidentiels de l'entreprise cliente.

Annexes

Annexes

Annexe A : Analyse PESTEL

1. Facteurs politiques

De manière générale, les facteurs politiques sont ceux qui sont déterminés par les actions et les politiques gouvernementales. Ils comprennent, sans s'y limiter, des considérations telles que :

- L'imposition des sociétés ;
- Les autres initiatives de politique fiscale ;
- Les différends en matière de libre-échange ;
- Les problèmes d'antitrust et autres problèmes de concurrence.

Il convient de noter que même l'existence de différends commerciaux ou de problèmes antitrust potentiels peut présenter des risques et des opportunités importants pour les équipes de direction. Les positions divergentes des partis de gauche et de droite sur les questions clés du programme électoral peuvent également rendre les périodes électorales particulièrement difficiles pour l'équipe de direction d'une entreprise, car l'éventail des résultats possibles peut varier considérablement en fonction des résultats des élections.

2. Facteurs économiques

Les facteurs économiques sont liés à l'économie au sens large et ont tendance à être de nature expressément financière. Ils comprennent essentiellement :

- Les taux d'intérêt ;
- Les taux d'emploi ;
- L'inflation ;
- Les taux de change.

3. Facteurs sociaux

Les facteurs sociaux sont généralement plus difficiles à quantifier que les facteurs économiques. Ils font référence aux changements ou aux évolutions dans la manière dont les parties prenantes abordent la vie et les loisirs, ce qui peut avoir un impact sur l'activité commerciale. Nous énumérons quelques exemples de facteurs sociaux dans ce qui suit :

- Les considérations démographiques ;
- Les tendances en matière de style de vie ;
- Les croyances des consommateurs ;
- Les attitudes à l'égard des conditions de travail.

4. Facteurs technologiques

Dans le paysage commercial actuel, la technologie est partout et elle évolue rapidement. Les équipes de direction et les analystes doivent comprendre comment les facteurs technologiques peuvent avoir un impact sur une organisation ou un secteur. Ces facteurs comprennent, sans s'y limiter, les éléments suivants :

- L'automatisation ;
- La façon dont la recherche et le développement (R&D) peuvent avoir un impact à la fois sur les coûts et sur l'avantage concurrentiel ;
- L'infrastructure technologique (comme la 5G, l'IoT, etc.) ;
- La cybersécurité.

5. Facteurs environnementaux

Les facteurs environnementaux sont apparus comme un ajout judicieux au cadre politique, économique, social et technologique (PEST) lorsque le monde des affaires a commencé à reconnaître que les modifications de notre environnement physique pouvaient présenter des risques et des opportunités importants pour les organisations. Voici quelques exemples de facteurs environnementaux :

- L'empreinte carbone ;
- L'impact du changement climatique, y compris les risques physiques et de transition ;
- L'augmentation de l'incidence des phénomènes météorologiques extrêmes ;
- La gestion des ressources naturelles.

6. Facteurs juridiques

Les facteurs juridiques sont ceux qui découlent des modifications de l'environnement réglementaire, qui peuvent affecter l'économie au sens large, certaines industries ou même des entreprises individuelles au sein d'un secteur spécifique. Ils comprennent, sans s'y limiter, les éléments suivants. [4]

Annexe B : Modélisation SCOR

Nous présentons dans cette partie, les 3 niveaux de modélisation à travers la méthode SCOR, qui se présente comme suit :

1. Niveau 1 :

Le niveau 1 présente une macroscopie des processus élémentaires et principaux de l'entreprise, notamment :

Le processus planification (Plan) : Il s'agit de la planification et gestion de la demande et des approvisionnements. Cette partie regroupe l'agrégation de la demande, ainsi que la détermination du besoin en matière première et composants.

Le processus achats (Source) : Cette partie est la partie complémentaire du processus planification. Elle correspond au contrôle et mise à disposition de la MP et des composants. Il inclut également des procédures spécifiques au sourcing des fournisseurs ainsi que le suivi de leurs performances en matière de délai et qualité.

Le processus fabrication (Make) : cette partie concerne la gestion de la production et des équipements, le contrôle de qualité, maintenance des équipements, l'ordonnancement des tâches. Il existe différents types de production : fabrication sur stock (Make-to-stock), assemblage à la commande (assemble-to-order), fabrication à la commande (Make-to-order) et conception et fabrication à la commande (Engineer-to-order).

Le processus livraison (Deliver) :

Ce processus concerne principalement la livraison de la marchandise au client, passant en premier par la préparation de la commande, la manutention au sein des centres de distributions et entrepôts, sélection du mode de transport avec les choix des transporteurs.

Le processus de retour (Return) :

Ce processus concerne principalement le retour des produits après leur réception (service après-vente) pour des raisons de qualité ou défaut de fonctionnement, des rappels de produits par les constructeurs dus à des effets secondaires indésirables (médicaments, etc). Il peut néanmoins s'agir aussi de la logistique, pour la réutilisation des composants.

2. Niveau 2 :

Ce niveau reprend en détail les éléments du précédent niveau. Chacun des processus élémentaires va donc être à son tour décomposé en plusieurs sous processus qui le composent (une déclinaison des processus de niveau 1 est effectuée). Ici aussi, le modèle SCOR propose des indicateurs de performance associés à chaque élément de la boîte à outils proposée.

Niveau 3 : Comme pour le niveau 2, le niveau 3 sera ainsi la déclinaison des différents sous processus du niveau 2 avec un degré de granularité encore plus fin, et ce, afin de déterminer le fonctionnement des processus bien en détails.

3. Niveau 4 :

Ce niveau n'est pas, à proprement parler, partie prenante du modèle SCOR. Il s'agit ici de descendre au niveau des activités élémentaires (par essence, spécifiques à chaque entreprise) qui composent chacun des processus de la chaîne logistique.

La figure ci-dessous, présente les différents niveaux de la méthode SCOR, comme suit :

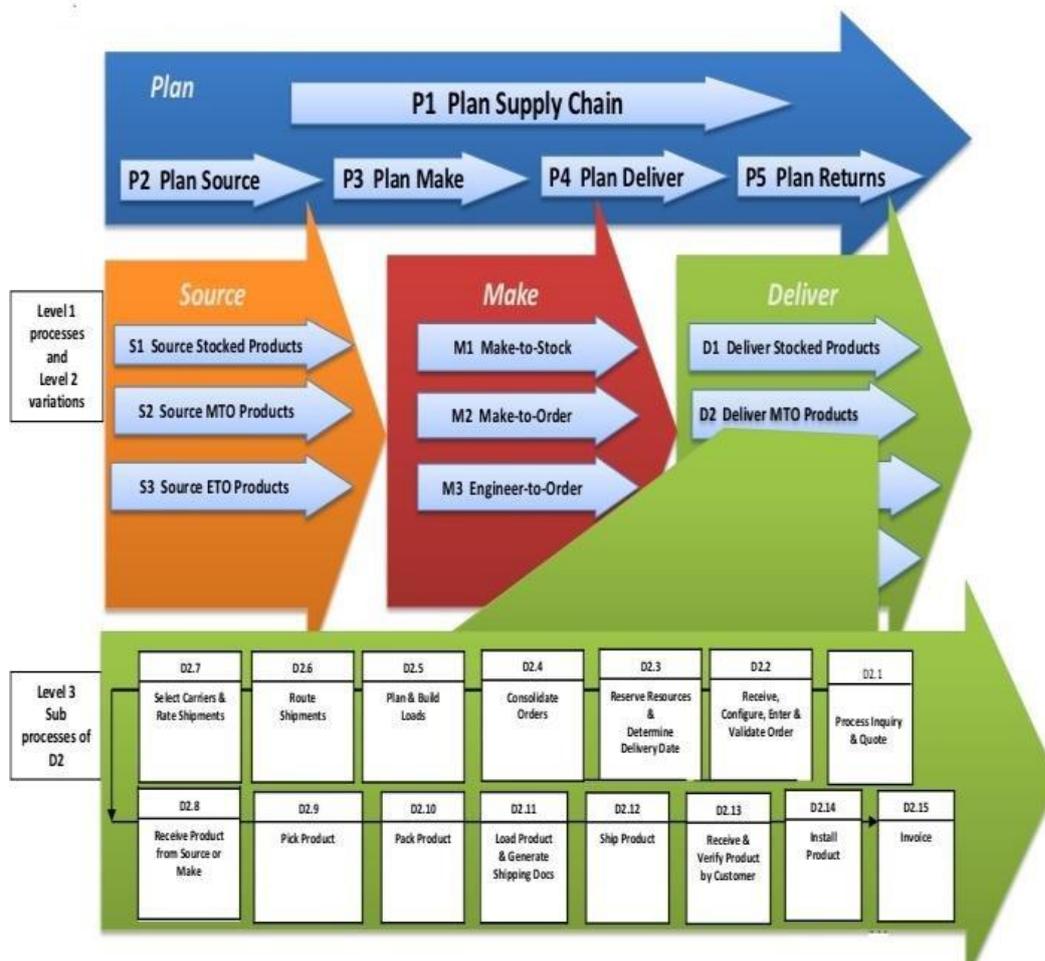


Figure B.1 : Présentation des différents niveaux de la méthode SCOR ([Supply Chain Council])

Annexe C : La courbe d'apprentissage

1. Définition de la courbe d'apprentissage

La courbe d'apprentissage (ou courbe d'expérience ou encore fonction de progrès) a été décrite pour la première fois par le psychologue Hermann Ebbinghaus en 1885 et est utilisée comme moyen de mesurer l'efficacité de la production et de prévoir les coûts. C'est un concept qui désigne la modélisation d'un lien, souvent mathématique graphiquement la relation entre le coût et le volume de production accumulée sur une période définie.

Ce phénomène gestionnaire, traduisible en loi générale, a été d'une fécondité rare, participant tout à la fois à la diffusion des prévisions en sciences de gestion, au management scientifique, qu'à la genèse des théories sur l'apprentissage organisationnel et la gestion des connaissances. Il a également joué un rôle majeur sur le management stratégique et la pensée économique.

Aujourd'hui, la courbe d'apprentissage demeure un outil puissant pour déterminer la capacité industrielle et se diffuse à tous les secteurs manufacturiers de grande échelle comme un moyen de prévision au service de la planification de l'activité. D'ailleurs, grâce à la courbe d'apprentissage, on est arrivé à estimer et avec robustesse le nombre d'ouvriers nécessaires, les délais pour atteindre un rythme de production donnée ainsi que le nombre d'unités livrées. [26]

2. Avantages de la courbe d'apprentissage dans l'entreprise

- Les managers peuvent tirer de grands avantages de la compréhension de la courbe d'apprentissage, la compréhension de ce concept peut aider les managers à prévoir le seuil de rentabilité et les coûts de production d'un produit. Cela est essentiel pour aider l'entreprise à prendre des décisions clés. Parmi ces décisions, citons la manière de négocier les paiements avec les fournisseurs, le moment où ils peuvent investir dans des initiatives et où ils doivent allouer leurs ressources.
- La courbe aide les responsables à évaluer le temps nécessaire à l'accomplissement des tâches. Cela peut les aider à gérer les performances des membres de leur équipe en leur permettant d'identifier ceux qui sont très performants et ceux qui ont besoin d'une formation plus poussée. Elle définit également les attentes de ce qu'un nouveau membre de l'équipe devrait être en mesure de réaliser et dans quel délai.
- En outre, la compréhension des critères de référence de l'organisation et de sa position par rapport aux concurrents du secteur peut aider les responsables à déterminer les leviers à actionner pour rester compétitifs. [26]

3. Les types des courbes d'apprentissage

Il existe 4 types principaux des courbes d'apprentissage à savoir :

A- Courbe d'apprentissage à rendement décroissant :

Cette courbe est généralement utilisée pour illustrer les tâches dont l'apprentissage est rapide et qui plafonnent rapidement. Il s'agit généralement de tâches manuelles, comme l'installation des composants d'un produit. [26]

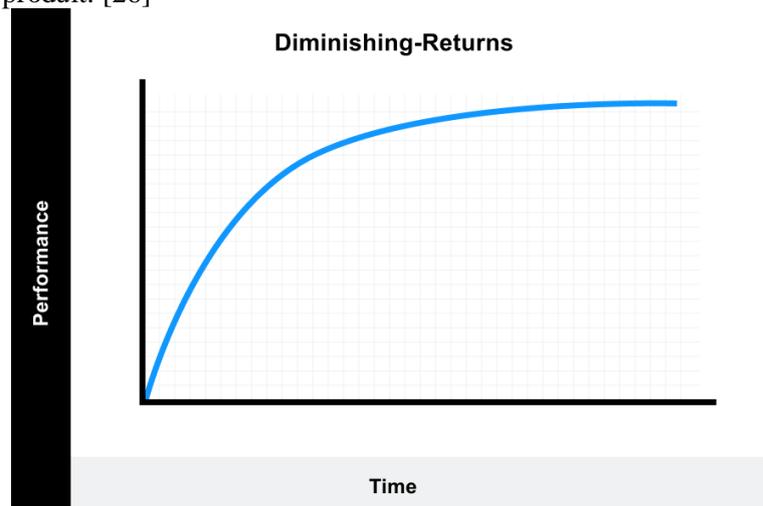


Figure C.1 : Courbe d'apprentissage à rendement décroissant [26]

B- Courbe d'apprentissage à rendements croissants :

Cette courbe est généralement utilisée pour illustrer des tâches qui sont difficiles à apprendre au début et dont le taux de rendement est important par la suite. [26]



Figure C.2: Courbe d'apprentissage à rendements croissants [26]

C- Courbe en S :

La courbe en S est aussi parfois connue sous le nom de courbe de rendement croissant - décroissant. Elle représente une tâche qui peut être difficile à apprendre au départ pour un individu. Une fois que l'individu devient compétent, il commence à atteindre un plateau. [26]

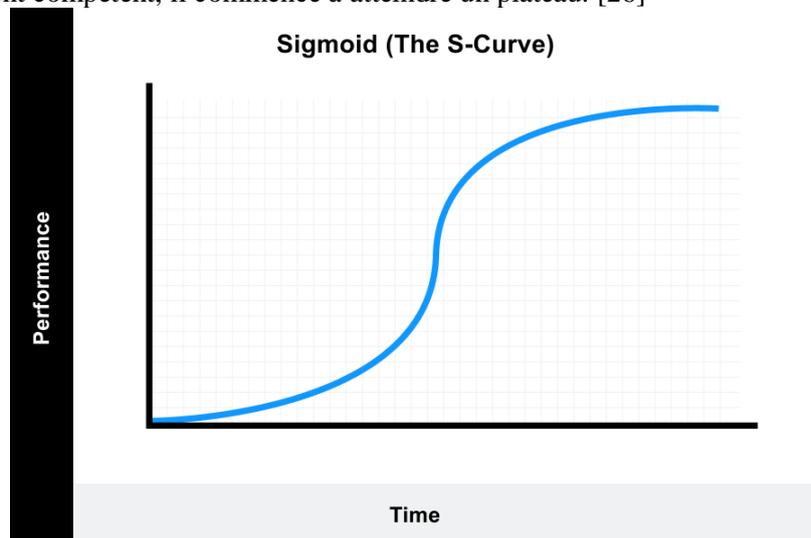


Figure C.3 : Courbe en S [26]

D- Courbe d'apprentissage complexe :

Dans cette courbe, l'individu peut avoir l'impression temporaire de maîtriser la situation, pour découvrir ensuite qu'il lui reste encore beaucoup à apprendre. [26]

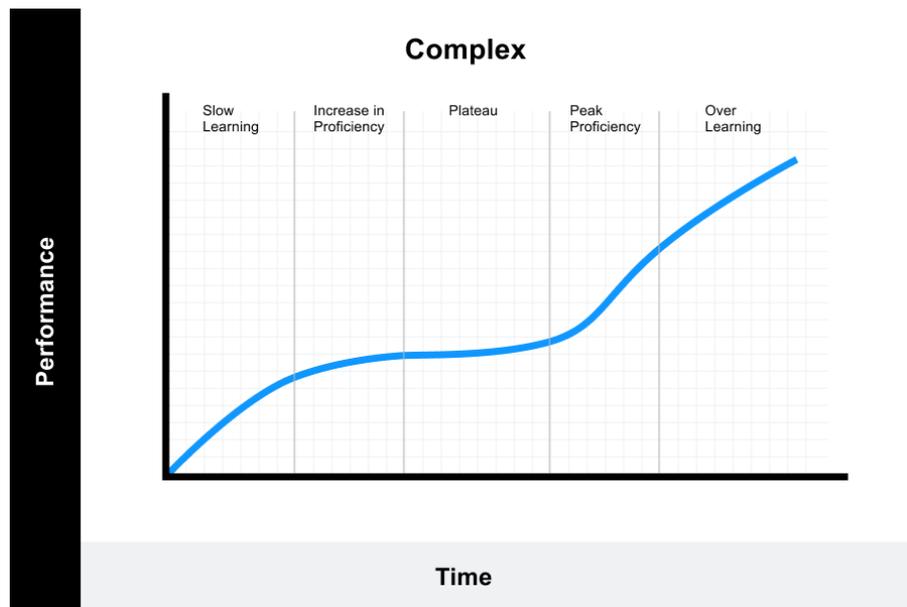


Figure C.4 : Courbe d'apprentissage complexe [26]

Annexe D : Amortissement des immobilisations

1. Définition de l'amortissement comptable

L'amortissement comptable correspond à une constatation de perte de valeur d'un bien, du fait de son usage (usure physique), de l'évolution technique (obsolescence de l'actif) ou bien du temps. Il consiste à déduire en charge chaque année un pourcentage du prix d'achat du bien sur toute sa période d'utilisation. [27]

2. Types de l'amortissement comptable

Il existe 4 principaux types d'amortissement comptable, à savoir :

2.1.L'amortissement linéaire

L'amortissement linéaire consiste à répartir de manière égale la perte de valeur des immobilisations de manière constante sur la durée de vie de ce dernier.

La durée de vie de l'immobilisation concerne la durée réelle d'utilisation telle qu'elle a été définie par l'entreprise.

Il est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Taux d'amortissement} = \frac{100}{\text{Nombre d'années de la durée de vie du bien}}$$

2.2.L'amortissement dégressif

L'amortissement dégressif est une forme d'avantage fiscal accordée aux entreprises. Il consiste à appliquer un coefficient fiscal au taux linéaire et le complément d'amortissement résultant de l'application du mode dégressif doit être comptabilisé en amortissements dérogatoires. Avec cet amortissement, les sommes à déduire sont de moins en moins élevées.

Les coefficients fiscaux appliqués aux taux linéaires sont de :

- 1,25 pour les durées d'amortissement comprises entre 3 ans et 4 ans ;
- 1,75 pour les durées d'amortissement comprises entre 5 ans et 6 ans ;
- 2,25 pour les durées d'amortissement supérieures à 6 ans.

2.3.L'amortissement variable (par unité d'œuvre)

L'amortissement variable consiste à amortir un bien sur la base des unités d'œuvre qu'il consomme ou qu'il produit. Cette unité peut être en nombre d'heures, en nombre de kilomètres ou en nombre de pièces.

2.4.L'amortissement exceptionnel (accéléré)

L'amortissement exceptionnel est un régime de faveur qui peut être accordé ou non par l'administration fiscale si l'entreprise en fait la demande. Il concerne des investissements très précis (matériel agricole, nouvelles technologies) pour un amortissement très élevé de quelques mois (déduction du résultat imposable), il constitue un soutien de l'administration en faveur de la politique d'investissement de l'entreprise. [27]

Annexe E : Etude du marché de l'acier

1. Consommation et production de l'acier dans le monde

La figure suivante montre le bilan mondial de la production et de la consommation de l'acier ainsi que la différence entre la production et la consommation en valeur et en pourcentage :

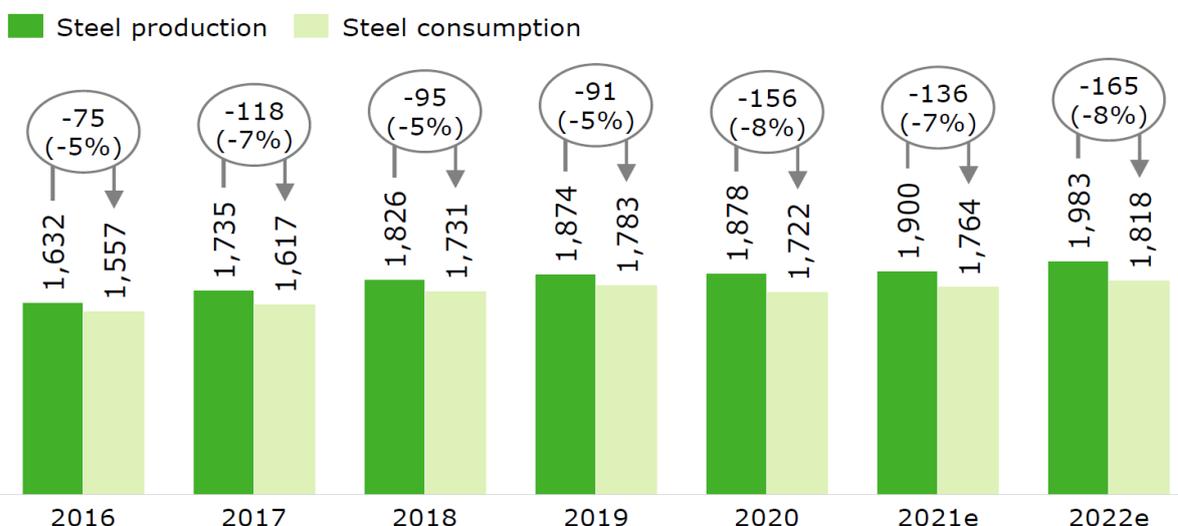
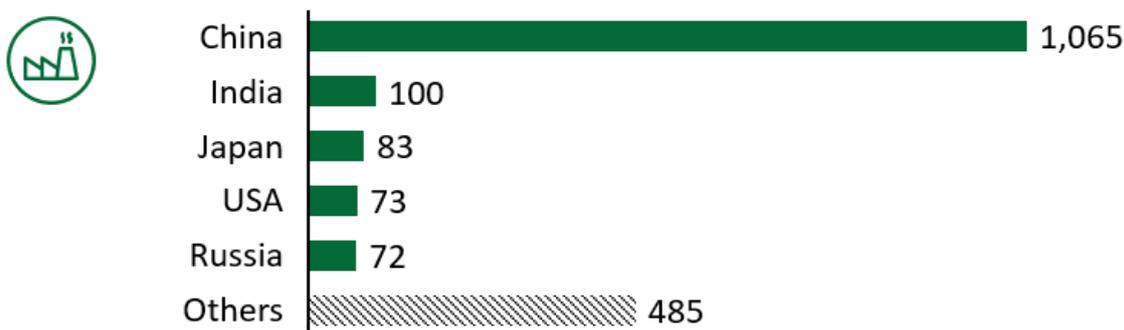


Figure E.1: Bilan mondial de la production et de la consommation d'acier (Economist Intelligence Unit (EIU), Deloitte)

e : estimated

2. La production de l'acier à travers le monde

La Chine se place en tête de classement des pays producteurs et consommateurs d'acier au monde et sa capacité de production d'acier est environ 10 fois supérieure à celle des États-



Unis, elle est le principal acteur de l'industrie sidérurgique mondiale. Ci-dessous, sont présentés les 5 plus grands producteurs d'acier dans le monde en 2020:

Figure E.2: Top 5 principaux pays producteurs d'acier en 2020 (World Steel Association 2021 report) La Chine fabrique environ 1065 millions de tonnes d'acier selon les statistiques de 2020, ce qui représente 56 % de la production mondiale d'acier, tandis que l'Asie dans son ensemble était responsable d'environ 70 %. Suivie par l'Inde avec 100 millions de tonnes en 2020, avec une production équivalente à 5% du total mondial. Et en 3ème position, nous retrouvons le Japon avec 83 millions de tonnes, soit 4% du total mondial.

3. L'exportation de l'acier à travers le monde

En ce qui concerne les exportations, la Chine reste le premier exportateur mondial. La Russie est passée de la quatrième à la deuxième place en 2020. Ci-dessous, sont présentés les 5 plus grands exportateurs d'acier dans le monde en 2020 :



Figure E.3: Top 5 principaux pays exportateurs d'acier en 2020 (World Steel Association 2021 report)

4. L'importation de l'acier à travers le monde

Pour les importations, la Chine est passée de la septième à la première place, menant le marché mondial de l'acier à l'importation (+22 millions de tonnes par rapport à 2019). Suivie par l'UE 28 avec 33 millions de tonnes d'acier importé (soit une baisse de 7,6 millions de tonnes par rapport à 2019). Suivie par les États-Unis en troisième position. Les 5 plus grands importateurs d'acier sont représentés par la figure ci-dessous :

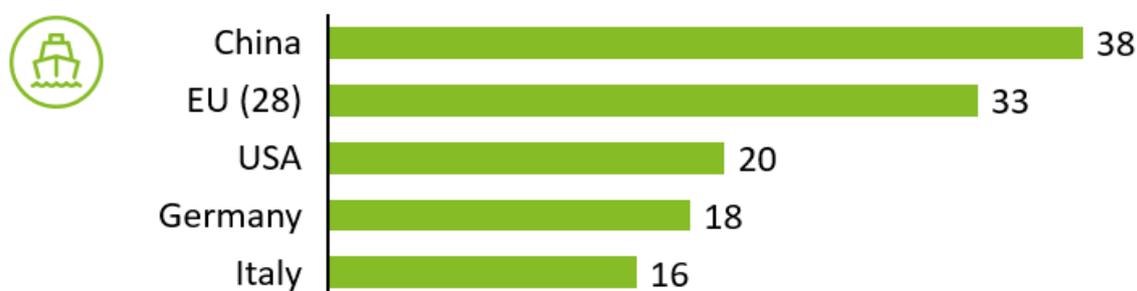


Figure E.4: Top 5 principaux pays importateurs d'acier en 2020 (World Steel Association 2021 report)

5. Les leaders mondiaux de la production de l'acier

D'un point de vue commercial, la production mondiale d'acier est dominée principalement par quelques groupes, présentés comme suit dans le tableau ci-après, ce dernier témoigne de la forte présence des entreprises sidérurgiques chinoises.

Tableau E.1: Les principaux groupes de production d'acier dans le monde (World Steel Association 2021 report, Market Line Global Steel Report 2020, Players website)

Producteur	 BAOWU	 ArcelorMittal	 河钢集团 HBIS GROUP	 沙钢集团 SHAGANG GROUP	 NIPPON STEEL
Pays	China 	Luxembourg 	China 	China 	Japan 
Production 2020	115.29 Mt	78.46 Mt	43.76 Mt	41.59 Mt	40.58 Mt
Chiffre d'affaires 2020	\$79Bn	\$54Bn	\$51Bn	\$36Bn	\$47Bn

6. L'analyse PESTEL du marché mondial de l'acier

Dans l'objectif de cerner les principaux key drivers et défis du marché mondial de l'acier, nous avons opté pour l'analyse PESTEL. Le résultat obtenu est présenté sur la figure suivante :

	Political	Economic	Social	Technology	Environment	Legal
Drivers	<ul style="list-style-type: none"> Investissements et incitations des gouvernements de plusieurs pays dans le monde pour la production de l'acier. Réformes chinoises pour limiter la surcapacité. 	<ul style="list-style-type: none"> Industrialisation des pays émergents. Augmentation de la demande des industries. 	<ul style="list-style-type: none"> La croissance de la démographie et de l'urbanisation dans les pays émergents. 	<ul style="list-style-type: none"> L'adoption de nouvelles technologies et l'utilisation de procédés de fabrication plus efficaces sur le plan énergétique. 	<ul style="list-style-type: none"> Pression des réglementations environnementales pour encourager les investissements visant à moderniser les usines. (Normes de production visant la protection de l'environnement). 	<ul style="list-style-type: none"> Lois favorisant l'utilisation de produits sidérurgiques nationaux.
Challenges	<ul style="list-style-type: none"> Problématiques et conflits géopolitiques. Mesures protectionnistes. 	<ul style="list-style-type: none"> Fluctuations des prix des matières premières et de l'acier. Coûts logistiques élevés 	-	<ul style="list-style-type: none"> Développement de produits de substitution à l'acier (aluminium, composites, plastique). 	<ul style="list-style-type: none"> Des réglementations environnementales inégales dépendant des zones géographiques. 	<ul style="list-style-type: none"> Différences de lois en fonction du pays Lois antitrust.

Figure E.5: Les principaux key drivers et défis du marché mondial d'acier (World Steel Association 2021 report, Market Line Global Steel Report 2020, Deloitte CIS research Center report, Xerfi report "The Global Steel Industry", Steel market intelligence report, Deloitte)

7. Les principaux acteurs en sidérurgie dans le marché Algérien

La figure ci-après montre les principaux acteurs des produits sidérurgiques (barres d'armature et fils machines) en Algérie en 2021 :



**Figure E.7 : Mapping des acteurs locaux du secteur des produits sidérurgiques en 2021
(Players data (official website), Fastmarkets, Deloitte)**

Les principaux acteurs sont situés dans le nord de l'Algérie (projets de construction importants, proximité des ports, etc.) Ces derniers sont principalement spécialisés dans la production de barres d'armature et de fils machines car la demande du pays est élevée et stable étant donné que ces deux produits sont les plus demandés et les plus utilisés dans les projets d'investissement en Algérie.

Plusieurs entreprises activent actuellement dans la production sidérurgique en Algérie, ce qui a entraîné une réduction significative des importations de produits finis en acier.

La demande du marché algérien en produits sidérurgiques entre 2013 et 2022 oscille entre 4 millions de tonnes et 5 millions de tonnes. Cependant, cette dernière a connu une baisse significative en 2020, justifiée par l'apparition de la pandémie COVID-19 et la suspension des différents projets de construction.

La capacité de production locale a permis à l'Algérie de couvrir 100 % de ses besoins en produits sidérurgiques et de devenir autosuffisante en matière de production d'acier fin 2021.

La figure suivante montre l'évolution des importations des produits sidérurgiques finis et semi-finis en l'occurrence les billettes, les barres d'armatures et le fil machine, en volume et en valeur.

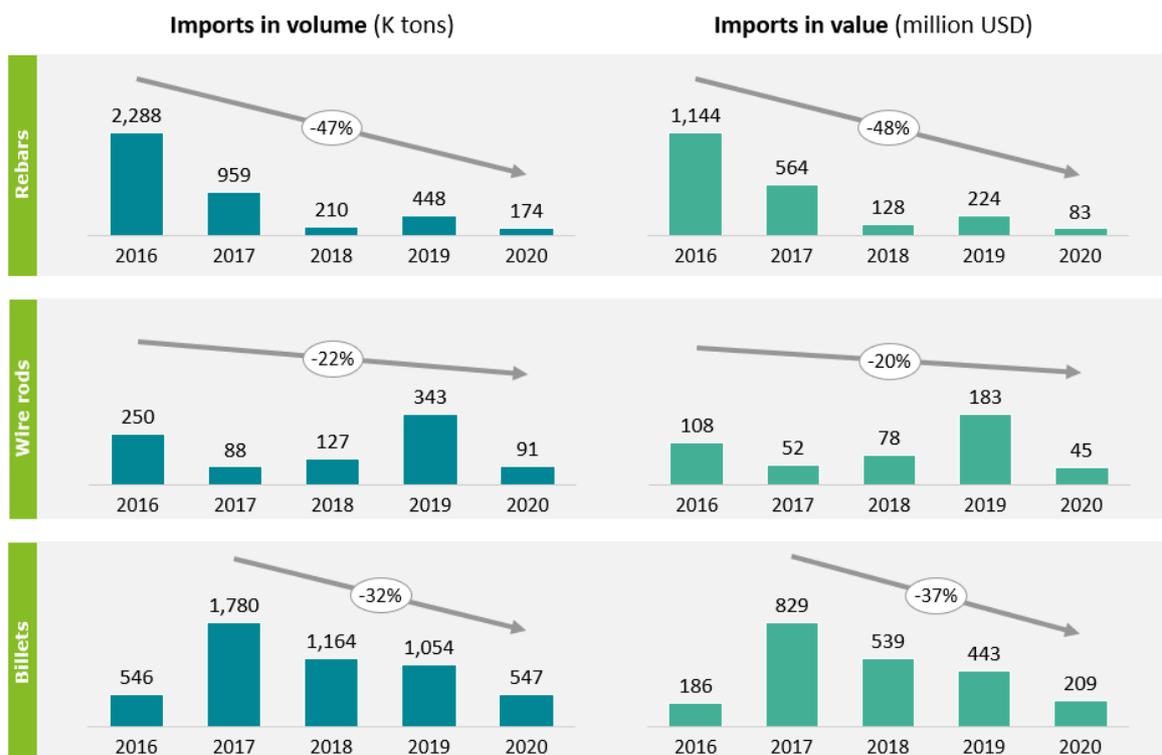


Figure E.8: Evolution des importations des produits sidérurgiques entre 2016 et 2020. (CNIS, TradeMap, Official Journal publication, Customs tariff, Deloitte)

Nous constatons une baisse significative des importations pour l'ensemble des produits finis en acier depuis le passage du marché algérien de l'acier d'un statut d'importateur à un statut de producteur compte tenu de la croissance de l'offre locale. Ceci, car certains événements ont conduit à augmenter l'offre fabriquée localement, notamment :

- En 2018, il y a eu une modification de la loi algérienne des Interdictions d'importation : modification de la loi détaillant les marchandises dont l'importation est temporairement suspendue (notamment les marchandises fabriquées localement). Toutefois, les produits finis en acier n'étaient pas inclus.
- En début de 2019, le gouvernement a adopté une nouvelle réglementation pour taxer les marchandises importées qui ont été interdites en 2018. La fourchette de la taxe supplémentaire "DAPS" va de 30% à 200%. Les produits sidérurgiques fabriqués localement figurent désormais dans la liste des produits soumis à DAPS dont le taux a été fixé à 30% en 2022.
- La dépréciation du dinar a également alimenté une inflation significative de l'indice des prix à la consommation IPC, en particulier sur les produits importés.

Annexe F : Le questionnaire posé aux responsables de l'entreprise cliente

La force	Les questions posées
La Menace des nouveaux entrants	<ul style="list-style-type: none"> • Est-ce que le marché de l'acier en Algérie a de fortes entrées ? • Si oui, quel degré de menace posent-ils sur l'entreprise cliente ? • Sur quel élément va agir l'entreprise cliente pour faire face à cette menace ? • Quel est le degré d'investissement nécessaire pour entrer au marché de l'acier ? • Quelles sont les barrières à l'entrée • Comment se fait la régulation du marché de l'acier ?
Le pouvoir de négociation Fournisseur	<ul style="list-style-type: none"> • Est-ce que l'entrepris privilégie des fournisseurs par rapport à d'autres ? • A-t-on affaire à des fournisseurs stratégiques ? goulot ? non essentiels ? • Y'a-t-il des fournisseurs qui imposent leurs prix ? leurs quantités vendues ? • Jusqu'à quel point il est difficile pour l'entreprise de changer de fournisseur de matière première ou de transport ?
Le pouvoir de négociation client	<ul style="list-style-type: none"> • Quels sont les différents segments de client de l'entreprise ? • Est-il facile pour le client de changer de producteur de l'acier ? • Quelle est la stratégie adoptée par l'entreprise afin de fidéliser ses clients ? • Quels sont les types de clients de l'entreprise ? • Est-ce que l'entreprise personnalise les commandes des clients ? • Jusqu'à quel point le client est insensible au prix ? • Quel est le type de contrats passés par les clients ? • Quel est le mode de paiement des clients ? • Est-ce que le pouvoir client pourra contrôler le marché ? (Grève d'achat par exemple)
La menace des produits de substitution	<ul style="list-style-type: none"> • Est-ce qu'il y'a un produit qui pourrait menacer l'acier ? • Quelle est la caractéristique propre de l'acier qu'un autre produit ne pourra pas remplacer ?
La Rivalité des concurrents	<ul style="list-style-type: none"> • Quel est le degré d'innovation des concurrents de l'entreprise cliente ? • Quel est le critère qui pourrait pousser un client à changer de produit ? • Quelle est la stratégie de différenciation des concurrents de l'entreprise cliente ? • Comment est-ce que la concurrence est mesurée ? parts de marché ? volumes de vente ?

Annexe G : Présentation de l'entreprise cliente

1. La structure interne de l'entreprise cliente

L'entreprise de sidérurgie cliente du cabinet a adopté une structure organisationnelle composée principalement de quatre (04) divisions, à savoir :

Production division, Supply Chain division, Communication & Marketing division et General Administration division. Plusieurs départements sont rattachés à chacune de ces divisions.

Nous pouvons illustrer cette structure par l'organigramme présenté dans la figure 11

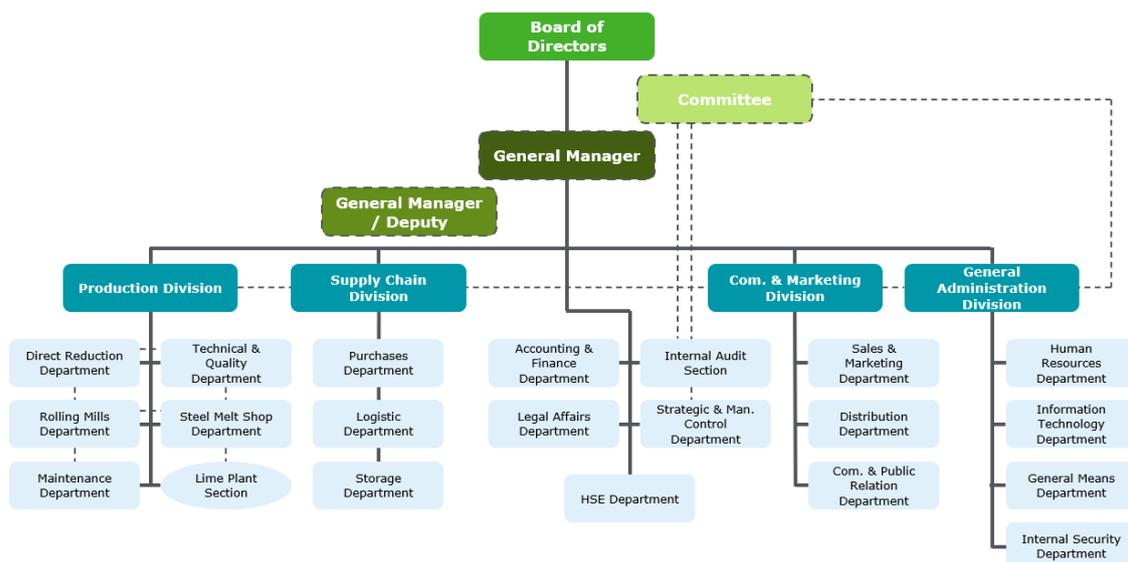


Figure G.1 : Organigramme de l'entreprise cliente (Document interne de l'entreprise, Deloitte)

2. Gamme de produits de l'entreprise

L'entreprise cliente œuvre à offrir les solutions les plus adéquates afin de garantir la satisfaction de ses clients et ce, à travers un portefeuille de produits assez diversifié, s'adaptant aux types de projets et résultats recherchés par le client. Cette gamme contient deux produits finis avec différentes dimensions et deux produits semi-finis, elle est décrite dans le tableau suivant :

Type	Nom	Description	Dimension (mm)			
Produit fini	Rebar (Barres d'armature) 	Les barres d'armature ont une résistance élevée et sont utilisées dans les ouvrages en béton de ciment armé. Elles possèdent des propriétés supérieures telles que la résistance, la ductilité, la capacité de soudage et de pliage et répondent aux normes de qualité les plus élevées au niveau international. Les barres d'armature sont généralement utilisées dans le secteur de la construction.	8mm			
			10mm			
			12mm			
			14mm			
			16mm			
			20mm			
			25mm			
			32mm			
			Wire Rode (Fil machine)		Le fil machine est utilisé dans l'industrie en deux types : dentelé et lisse. Ce produit est utilisé comme matière première pour les tréfileuses,	5,5mm
						6mm
7mm						

		les fixations, les composants automobiles et les fabricants du hardware.	10mm
Produit semi-fini	<p>Billets (les billettes)</p> 	Les billettes sont des aciers longs à section carrée. Elles sont laminées ou coulées en continu et sont transformées par laminage. Elles sont utilisées pour la fabrication de produits longs en acier tels que les barres, les canaux, les profilés et les formes structurelles. Elles nécessitent un traitement supplémentaire pour devenir des produits finis.	-
	<p>CDRI (Cold Direct Reduction Iron)</p> 	Le CDRI résulte de la réduction de l'acier. Le fer à réduction directe est refroidi à environ 50°C. Ce produit est généralement utilisé dans un four électrique à proximité et passivé pour éviter la réoxydation et la perte de métallisation.	-

Tableau 2 : Tableau récapitulatif des différents produits de l'entreprise cliente.

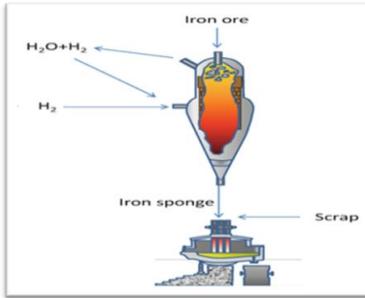
Annexe H : Le processus de production de l'entreprise

1. Processus de production :

Le lancement de la production commence après l'étape de l'approvisionnement en matière première, et ce, en suivant les plans de planification et de production déjà élaborés.

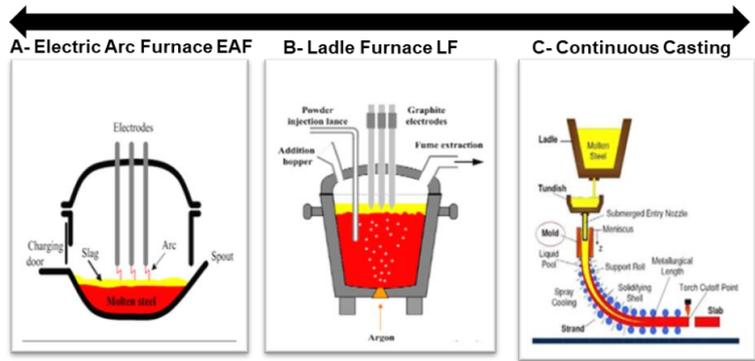
La partie production de l'acier suivant ses différents types, ce fait en suivant les étapes illustrées comme suit :

1- Direct Reduction Iron



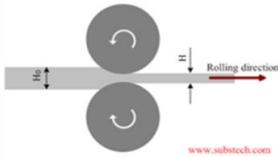
Elle est composée d'un réacteur avec une cheminée verticale de 85m de hauteur. Elle réduit le minerai de fer sous l'effet d'un flux de gaz naturel riche en H et en CO₂.

2- Steel Melt Shop



L'installation permet de fondre le fer pour produire l'acier liquide de base (EAF) et d'ajuster sa composition chimique pour atteindre la qualité requise avec des alliages (LF) et ensuite de passer à un produit semi-fini avec des moules (CCM).

3- Rolling mills RM



Cette installation est composée d'une série de laminoirs permettant de transformer les billettes coulées en produit fini de la forme et de la taille souhaitées. AQS dispose de trois laminoirs.

Figure H.1: Les étapes de production de l'acier (Documents présentés par l'entreprise)

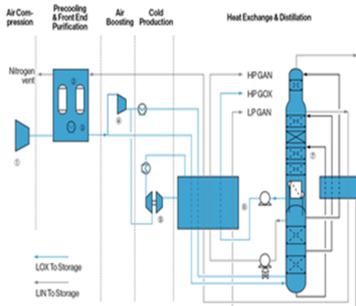
La production de l'acier nécessite également un appui par d'autres mécanismes et équipements, considérés comme un support nécessaire pour la production. Ces derniers se présentent comme suit :

Air Séparation Unit ASU

Cette installation est composée de compresseurs d'air et d'une colonne de distillation. Elle sépare l'air en ses composants primaires, tels que: que l'azote, l'oxygène et d'autres éléments.

Lime Plant

L'usine permet de produire de la chaux et de la dolomie qui éliminent les impuretés de l'acier. Ce procédé améliore la qualité de l'acier.



Material Handling system MHS

Le système permet de transporter la matière première du port à l'espace de stockage sur les voies ferroviaires. Le système fonctionne également en sens inverse pour les produits finis.

Water Treatment Plant WTP

L'usine permet de traiter l'eau avec des systèmes d'alimentation en produits chimiques, l'eau de refroidissement, les systèmes de filtration, les additifs et le traitement des eaux usées.

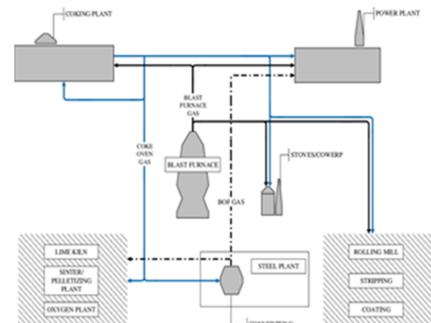


Figure H.2: D'autres installations de traitement pour le processus de production (Documents présentés par l'entreprise)

Différents mélanges peuvent être utilisés en entrée de la phase 2 EAF présentée précédemment. Le mélange 1 a été retenu pour l'année 2021 et le mélange 3 à partir de l'année 2022, présentés comme suit:

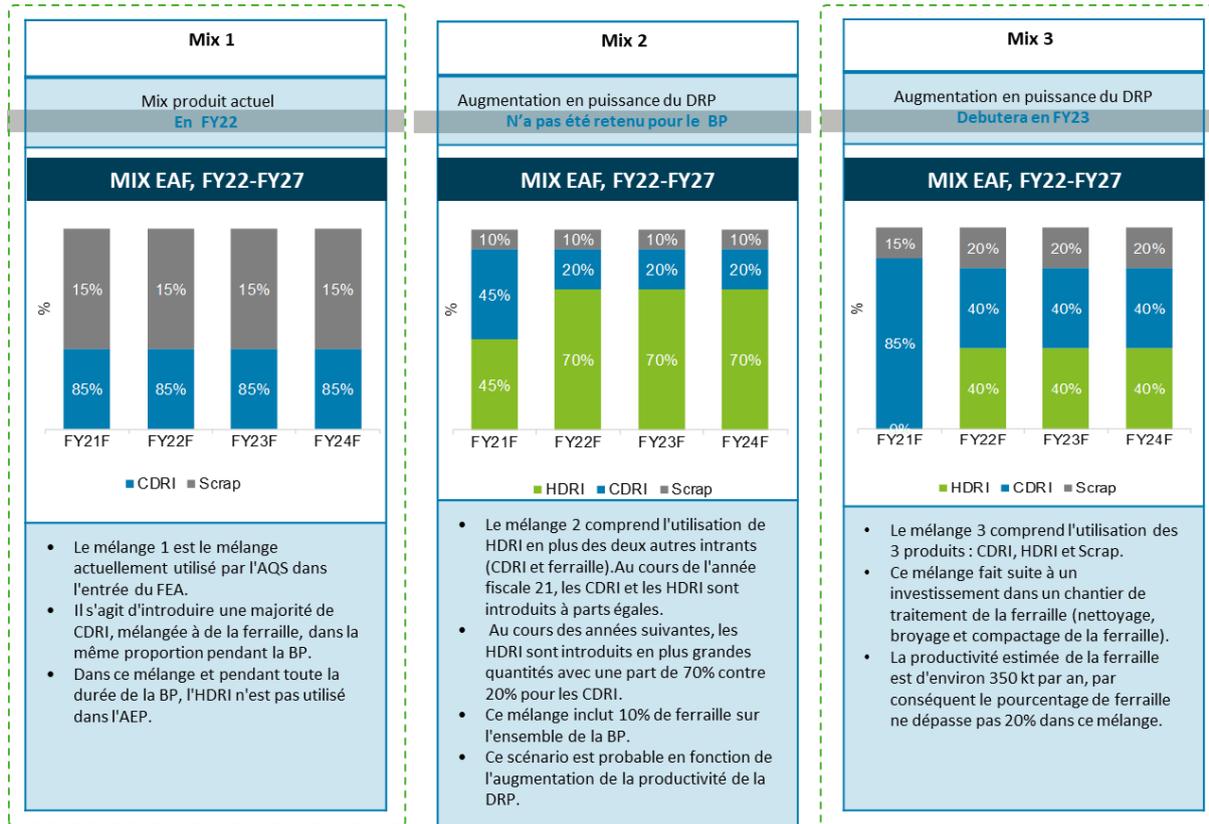


Figure H.3 : Les différents mix produits estimés pour la phase 2 du processus de production (Rapport D, Documents présentés par l'entreprise cliente).

Annexe I : La modélisation des processus de l'entreprise par la méthode SCOR

Dans cette partie, qui va compléter notre diagnostic interne à travers la modélisation SCOR de niveau 3 qui représente un niveau encore plus détaillé que son précédent (niveau 2)

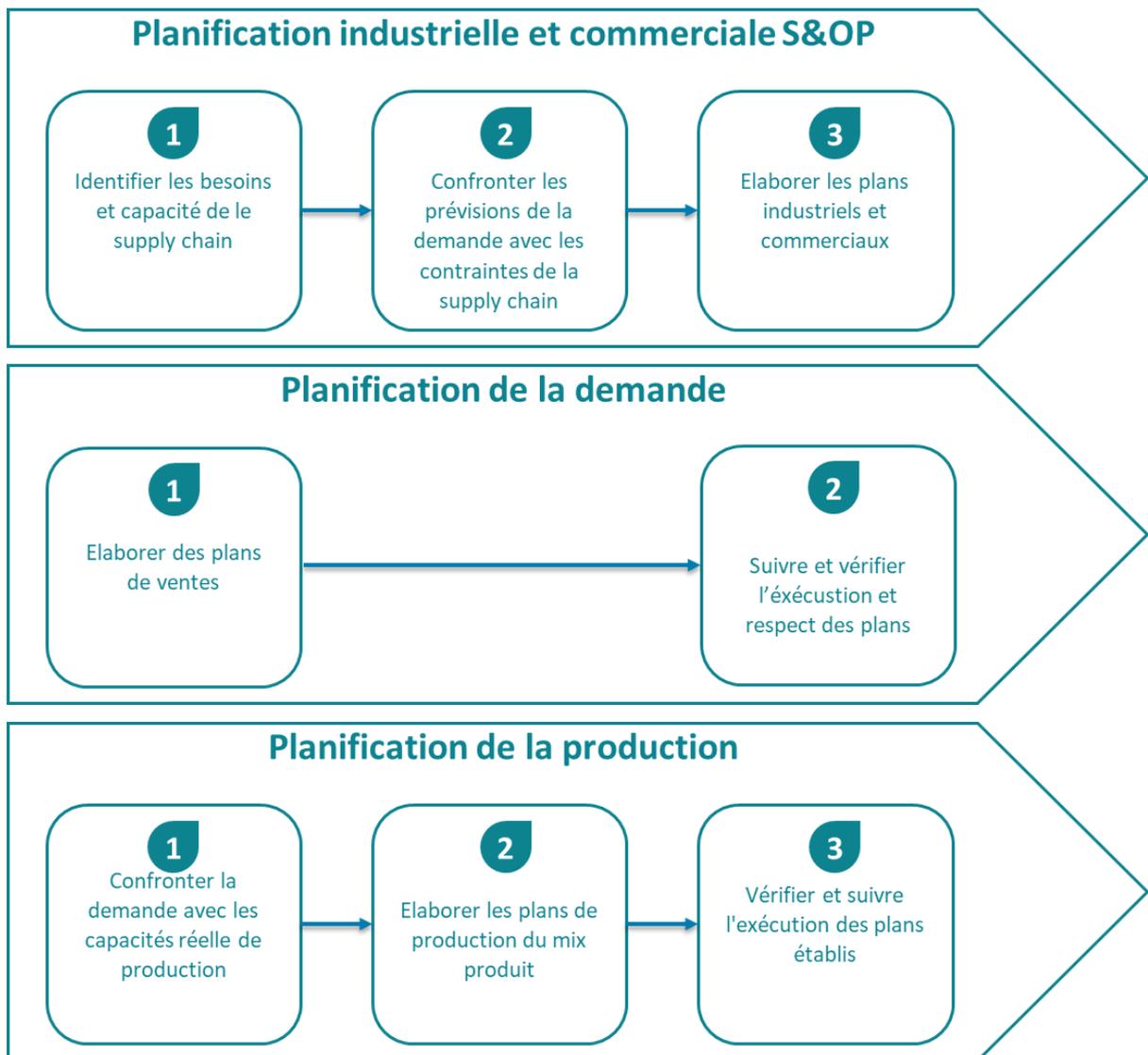
1. Processus de planification :

Ce processus a pour but de planifier l'approvisionnement en matière première constitué principalement de fer métallisé à 62% et l'acier déjà utilisé, aussi appelé ferraille transport, la planification de la production sur une durée déterminée (hebdomadaire, mensuelle et annuelle) suivant les différents types de produits. Il s'agit en premier lieu d'identifier les besoins de la Supply Chain et la demande du marché à partir des prévisions commerciales. Une fois ces dernières classées et priorisées selon les clients, la demande sera déterminée et sera confrontée à la capacité réelle des lignes de production (RM1, RM2, RM3), ce qui nous permettra d'élaborer les plans industriels et commerciaux.

Le service planification assure aussi l'élaboration des plans de production et d'approvisionnement à partir des plans industriels et commerciaux afin de déterminer le besoin en matières premières ainsi que les quantités à produire suivant une période déterminée également par ces plans.

Enfin, nous aurons la planification du transport qui vient dans la partie aval de cette chaîne de planification, afin d'assurer la livraison des produits finis aux clients.

Il est à noter que l'entreprise n'assure pas la livraison de tous ses produits. Dans la majorité des cas, le client se déplace jusqu'à l'entreprise afin de récupérer ses produits.



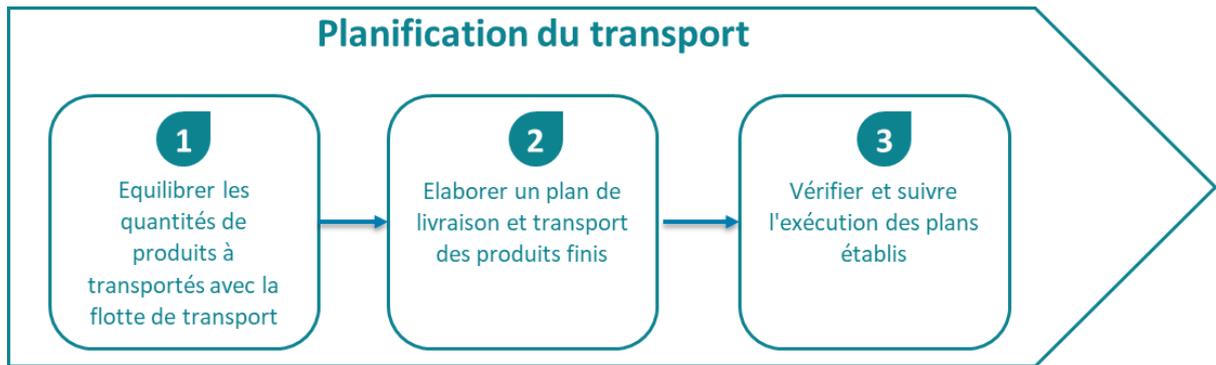


Figure I.1: Cartographie niveau 3 des processus de planification (Fait par l'auteur)

Parmi les dysfonctionnements que nous avons détectés au cours des entrevues avec le responsable de planification, nous citons :

- Difficulté de faire le rapprochement entre les capacités réelles des lignes de production avec celles planifiées, car d'après les constructeurs, les installations sont conçues pour la production de 1,8 millions de tonnes (capacité théorique) en respectant un certain design du mix des produits à fabriquer qui est différent du mix attendu par le marché algérien.

2. Processus d'approvisionnement :

Ce processus réfère principalement à l'approvisionnement de la matière première : le fer métallisé à 62% ainsi que l'acier récupéré (ferraille). De plus à l'approvisionnement en matière de pièces de rechange par rapport aux lignes de production afin de maintenir leur bon fonctionnement.

L'approvisionnement en matière première ou en pièce de rechange suit en grande majorité le même enchaînement.

Tout commence par la sélection des fournisseurs de la matière première, par la suite il est important de sélectionner les bons fournisseurs qui correspondent aux critères de sélection prédéfinis par l'entreprise et qui respectent sa politique.

Pour la sélection des fournisseurs concernant l'achat des pièces de rechange, cette partie nécessite en amont un appel d'offres national suivant les réglementations imposées par l'état, afin d'avoir les fournisseurs qui permettent la procuration des pièces conformes. Cette liste des fournisseurs sera par la suite sélectionnée suivant certains critères désignés par les responsables de cet achat.

Enfin, vient la partie de négociation des prix avec les deux parties prenantes (fournisseurs et clients (entreprise)), qui découle par la suite vers la signature de contrats.

Nous présentons ainsi le processus d'approvisionnement, comme suit :



Figure I.2: cartographie du niveau 3 du processus d'approvisionnement (Fait par l'auteur)

3. Processus de production

Après avoir fait l'analyse du processus de production de l'entreprise cliente, et avoir identifier les différentes phases de ce processus, nous présentons la cartographie du processus de production comme suit :

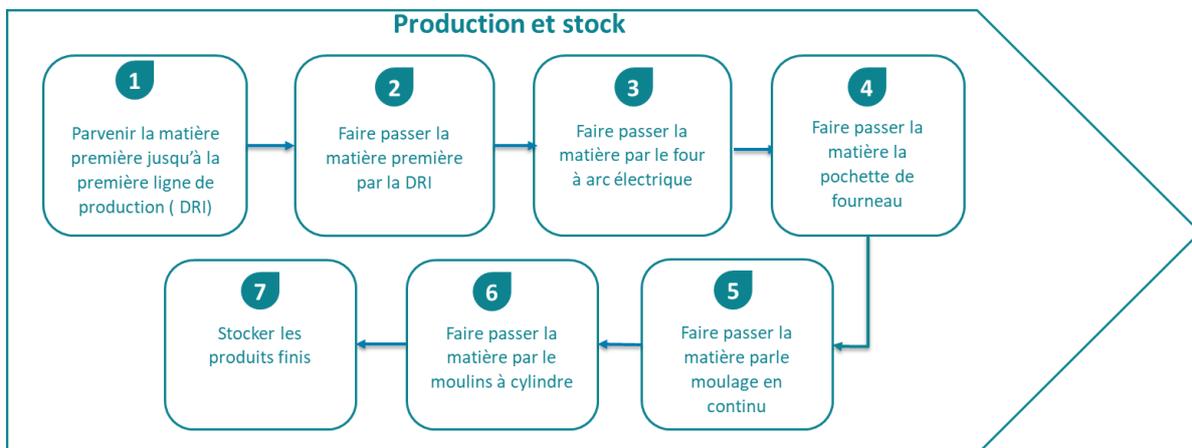


Figure I.3: Cartographie du niveau 3 du processus de production (Fait par l'auteur)

Parmi les dysfonctionnements qu'on a pu diagnostiquer au cours des entretiens maintenus avec les responsables de l'entreprise cliente :

- Un plan de maintenance pas correctement élaboré qui permet le bon fonctionnement des lignes de production ainsi qu'une exploitation complète de ces dernières.
- Un mix produit qui n'est pas conforme à la demande du marché local : pour certains produits, l'industrie produit plus ou moins que la demande du marché.

4. Processus de distribution :

Ce processus constitue la dernière étape de la chaîne logistique, de ce fait, l'entreprise expédie son produit fini au client et ce à travers un seul moyen de transport : Le transport routier.

Ce processus se déclenche, depuis la réception d'une commande depuis le service commercial, à travers un appel téléphonique ou par mail, la commande est enregistrée dans le système suivi des coordonnées liées aux produits commandés mais aussi à celles du client, permettant ainsi sa localisation mais aussi afin d'informer l'entreprise

de la commodité de réception de la commande. Par la suite, le client se rend à l'entreprise afin de récupérer sa commande : dans ce cas-là il n'est pas question de distribuer le produit au client.

Parmi les dysfonctionnements qu'on a pu détecter à travers une entrevue avec notre client :

- Emplacement très éloigné des clients, ce qui fait que les coûts de transport vis-à-vis des clients sont très importants.
-

Annexe J : Le bilan massique d'approvisionnement

Dans cette partie reprend une schématisation qui visualise les quantités en matière entrantes à chaque phase du processus de production, et ce, suivant les quantités optimales calculées à travers notre simplexe :

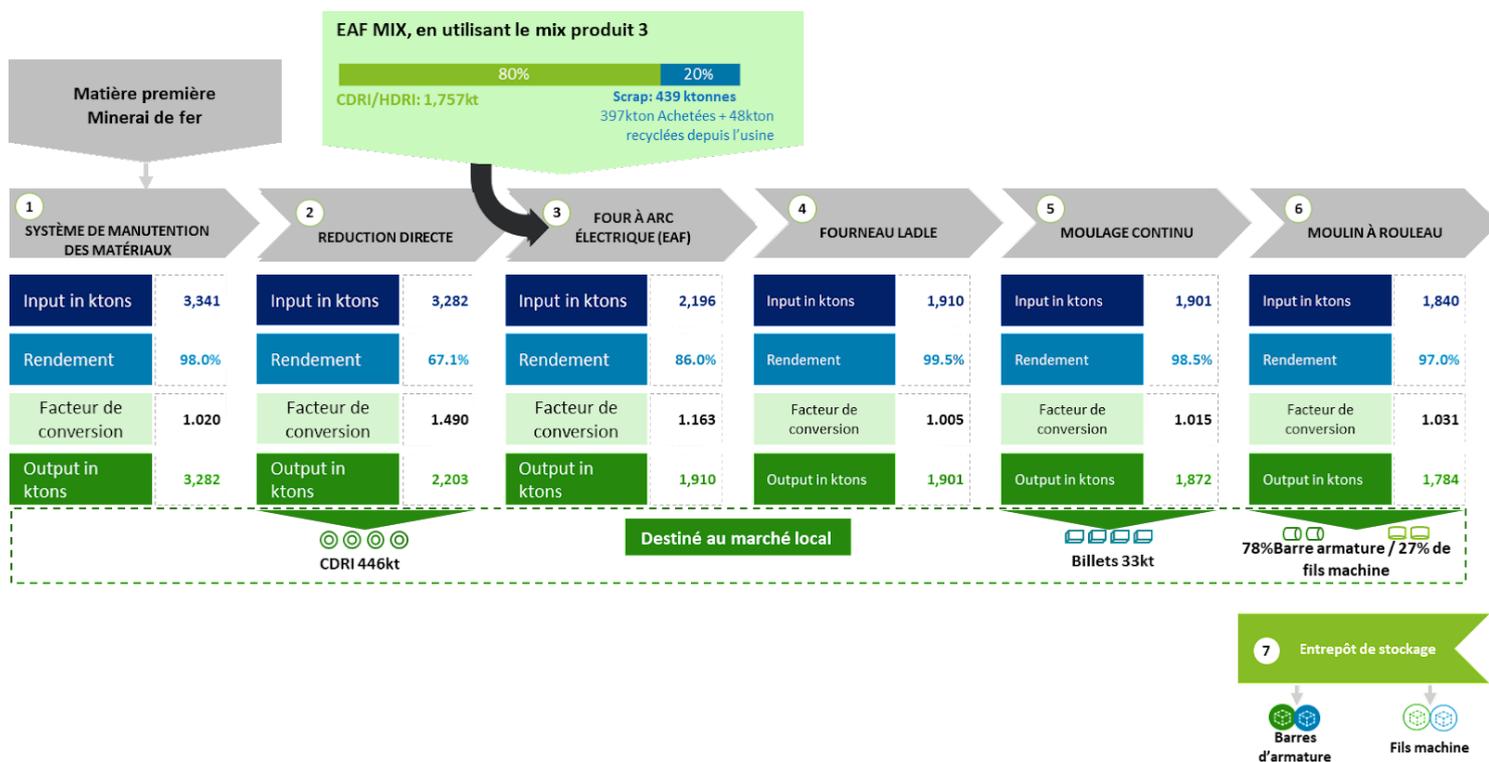


Figure J.1: Bilan massique pour une production maximale annuelle

Annexe K : Les Coûts variables de l'entreprise cliente

La présente partie, reprend la présentation des différents coûts variables de l'entreprise, et ce, réparties par installation, comme l'illustre le tableau suivant :

Tableau K.1 : Coûts variables de la production par installation
(Fait par l'auteur, Deloitte)

		Prix par tonne			Volume par tonne de l'output de chaque phase de production					
	Unité	Coût	Facteurs influençant le prix	Unité	Facteurs variant la consommation	DRI	EAF	LF	RM Rebar	RM Wire Rod
1	Gaz naturel	DZD/Nm3	3.3	Fixe	Nm3/Ton	• Productivité • Capacité des RMs	310	5		• Capacité limitée → 35 • Capacité maximale (supérieure à 95%) → 33
2	Electrodes 700 mm	DZD/Ton	4,200	Inflation	kg/Ton	• EAF Mix produit • Productivité		• Mix 1: 2.2 • Mix 2: 1.8 • Mix 3: 1.6		
3	Electrodes 400 mm	\$/Ton	2,900	Inflation	kg/Ton	• Productivité			0.41	
4	SiMn	\$/Ton	2,400	Fixe	kg/Ton	• Productivité			9.90	
5	Réfractaire	\$/Ton	1,500	Inflation	kg/Ton	• EAF Mix produit • Productivité		• Mix 1: 6.0 • Mix 2: 4.5 • Mix 3: 3.9		
6	Eau	DZD/M3	47	Inflation	M3/Ton	• Productivité	1.5	2.4		0.5
7	Oxygène	DZD/Nm3	5	Inflation	Nm3/Ton	• Productivité	0.052	35		0.0023
8	Nitrogène	DZD/Nm3	17.9	Inflation	Nm3/Ton	• Productivité	0.14		0.20	

Annexe L : Les charges du personnel

Nous présentons dans ce qui suit, la variation du nombre du personnel depuis l'année courante 2022 jusqu'à l'année 2024, et ce, suivant 3 grades (executive Staff, senior staff et support staff), l'estimation proposée par le management de l'entreprise :

Executive staff

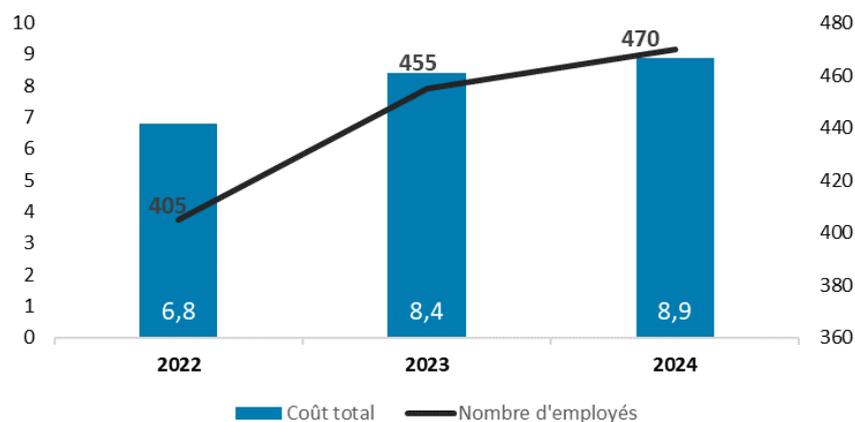


Figure L.1 : Evolution du nombre d'employés et du coût total de la catégorie « Executive »
(Fait par l'auteur, documents internes de l'entreprise, informations du management)

Senior staff

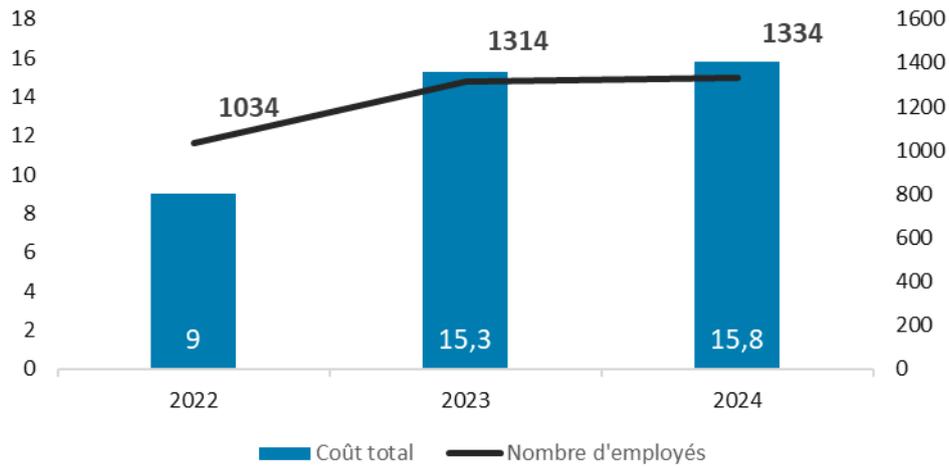


Figure L.2 : Evolution du nombre d'employés et du coût total de la catégorie « Senior »
(Fait par l'auteur, documents internes de l'entreprise, informations du management)

Support staff

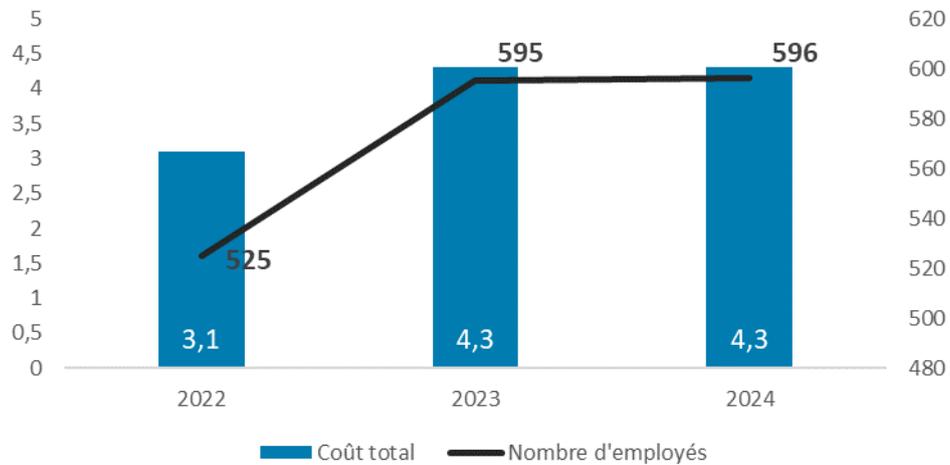


Figure L.3 : Evolution du nombre d'employés et du coût total de la catégorie « Support »
(Fait par l'auteur, documents internes de l'entreprise, informations du management)

Annexe M : Prévisions du taux de change

1. script de l'algorithme du modèle de Holtwinters et ses résultats obtenus

```
[ ] !pip install darts
```

```
▶ !pip install pyyaml==5.4.1
```

```
Looking in indexes: https://pypi.org/simple, https://us-python.pkg.dev/colab-wheels/public/simple/
Collecting pyyaml==5.4.1
  Downloading PyYAML-5.4.1-cp37-cp37m-manylinux1_x86_64.whl (636 kB)
    |████████████████████████████████████████| 636 kB 5.0 MB/s
Installing collected packages: pyyaml
  Attempting uninstall: pyyaml
    Found existing installation: PyYAML 6.0
    Uninstalling PyYAML-6.0:
      Successfully uninstalled PyYAML-6.0
  Successfully installed pyyaml-5.4.1
```

```
[ ] import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from darts import TimeSeries
```

```
/usr/local/lib/python3.7/dist-packages/distributed/config.py:20: Y
  defaults = yaml.load(f)
```

```
[ ] data = pd.read_excel('ARMA.xlsx')
```

```
[ ] data.head()
```



```
data.head()
```

	Mois	Taux de change USD DZD
0	2012-05-01	76.5
1	2012-06-01	77.8
2	2012-07-01	79.5
3	2012-08-01	80.4
4	2012-09-01	79.9

```
[ ] data.dtypes
```

```
Mois                datetime64[ns]  
Taux de change USD DZD    float64  
dtype: object
```

```
[ ] data.columns
```

```
Index(['Mois ', 'Taux de change USD DZD'], dtype='object')
```

DARTS

DARTS est une bibliothèque qui comporte plusieurs modèle de prévision temporels (timeseries forecasting)

```
[ ] series = TimeSeries.from_dataframe(data, 'Mois ', 'Taux de change USD DZD')
```

```
[ ] def plot(series, predictions, h=3):  
    series.plot(label='actual')  
    predictions.plot(label='forecast', lw=h)  
    plt.legend()
```

```
[ ] train, val = series.split_before(pd.Timestamp('2019-05-01'))
```

```
[ ] from darts.models import ExponentialSmoothing, ARIMA, AutoARIMA, Prophet, NBEATSModel, RNNModel  
    from darts.metrics import mape  
  
    horizon = (2037-2022)*12
```

```

▶ # HoltWinters
model_exp = ExponentialSmoothing()
model_exp.fit(train)
prediction_exp = model_exp.predict(len(val)+horizon)
plot(series,prediction_exp)
print("MAPE du lissage expo : ", mape(val,prediction_exp))

```

MAPE du lissage expo : 4.122594381078323

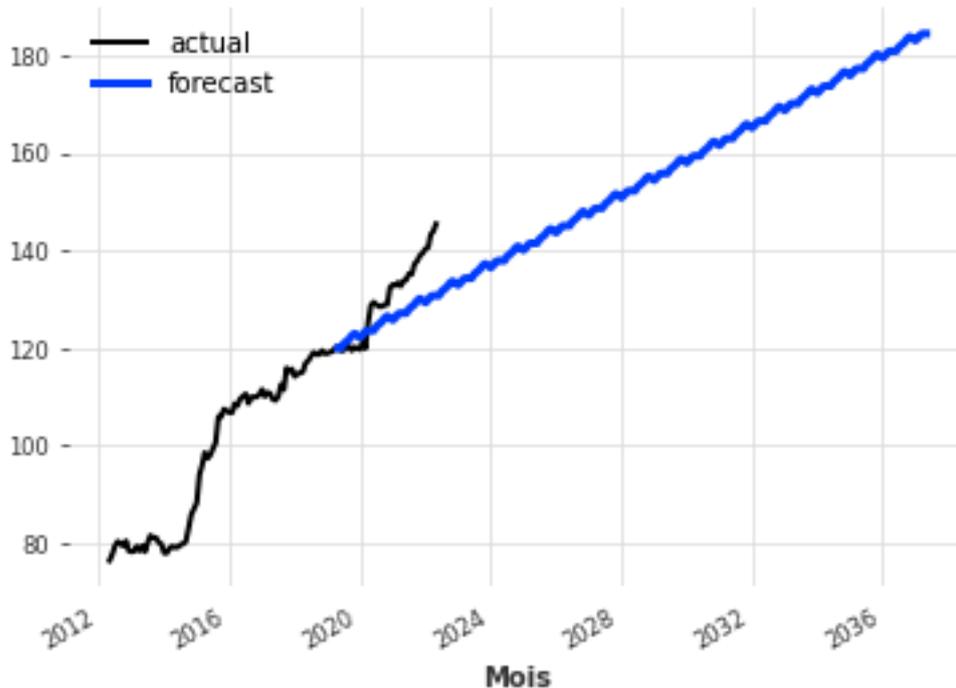


Figure M.1 : Résultats des prévisions des taux de change par la méthode de HoltWinters (Fait par l'auteur)

2. Script de l'algorithme et résultats du modèle ARIMA

```

▶ # ARIMA Expo
model_arima = ARIMA(24,1,1) # p,d,q
model_arima.fit(train)
prediction_arima = model_arima.predict(len(val)+horizon)
plot(series,prediction_arima)
print("MAPE du ARIMA classique : ", mape(val,prediction_arima))

```

MAPE du ARIMA classique : 5.93329853410181

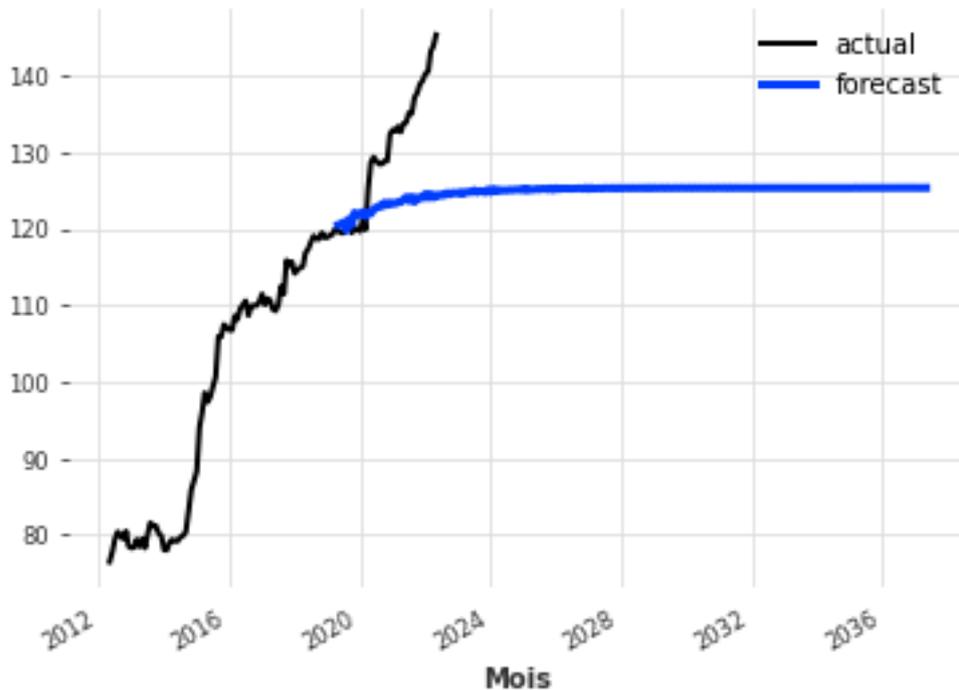
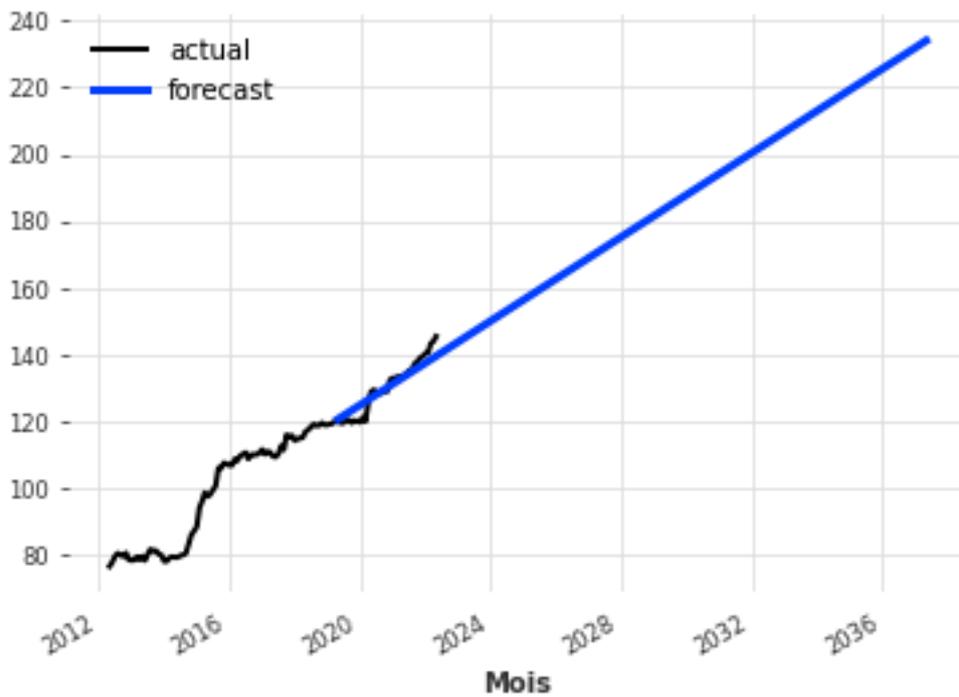


Figure M.2 : Résultats des prévisions des taux de change par la méthode ARIMA (Fait par l'auteur)

3. Script de l'algorithme et résultats du modèle de Box Jenkins (Auto ARIMA)

```
[ ] # Box Jenkins (Auto ARIMA)
    model_auto_arima = AutoARIMA()
    model_auto_arima.fit(train)
    prediction_auto_arima = model_auto_arima.predict(len(val)+horizon)
    plot(series,prediction_auto_arima)
    print("MAPE du Auto ARIMA (box-jenkins) : ", mape(val,prediction_auto_arima))
```

MAPE du Auto ARIMA (box-jenkins) : 1.7077881314883487



**Figure M.3: Résultats des prévisions des taux de change par la méthode de Box Jenkins
(Fait par l'auteur)**

4. Script de l'algorithme et résultats du modèle Prophet

```
[ ] # Prophet
    model_prophet = Prophet()
    model_prophet.fit(train)
    prediction_prophet = model_prophet.predict(len(val)+horizon)
    plot(series,prediction_prophet)
    print("MAPE du modèle Prophet: ", mape(val,prediction_prophet))
```

MAPE du modèle Prophet: 2.7228973462810115

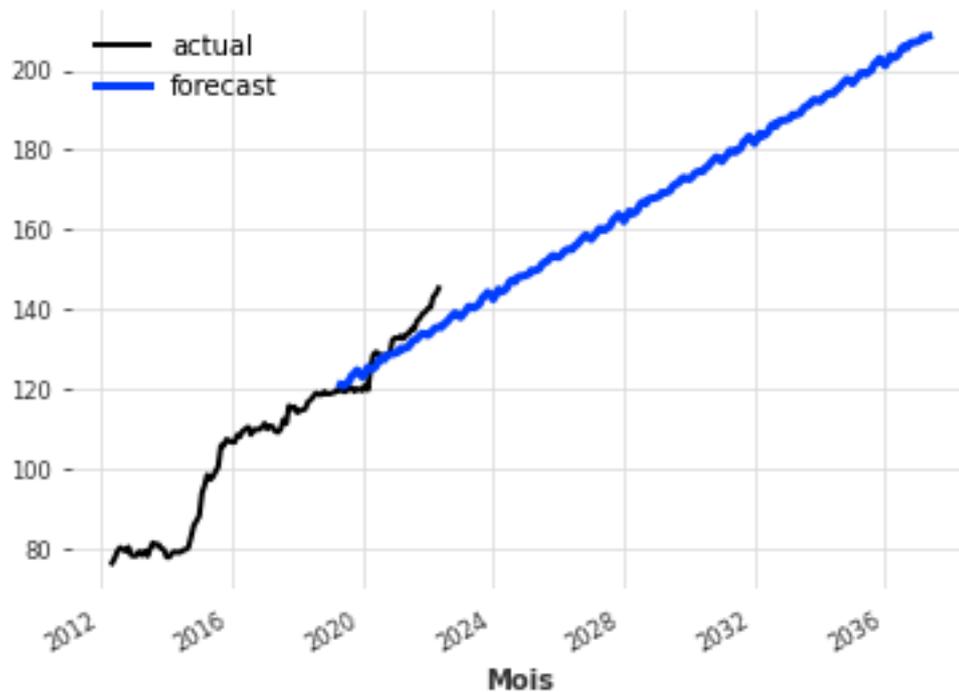


Figure M.4: Résultats des prévisions des taux de change par la méthode Prophet (Fait par l'auteur)

```
[ ] from datetime import datetime

    datelist = pd.date_range('2022-05-01', periods=100).tolist()

[ ] proph_df = prediction_prophet.pd_dataframe().reset_index().rename({'Taux de change USD DZD': 'prophet_value'}, axis=1)
    arima_df = prediction_arima.pd_dataframe().reset_index().rename({'Taux de change USD DZD': 'arima_value'}, axis=1)
    auto_arima_df = prediction_auto_arima.pd_dataframe().reset_index().rename({'Taux de change USD DZD': 'auto_arima_value'}, axis=1)
    hw_df = prediction_exp.pd_dataframe().reset_index().rename({'Taux de change USD DZD': 'holt_winters_value'}, axis=1)

[ ] dataframes = [proph_df, arima_df, auto_arima_df, hw_df]

[ ] result = pd.DataFrame({
    'Mois ': proph_df['Mois '].values,
})

[ ] for df in dataframes:
    result = result.merge(df, on='Mois ', how='left')

    result.head()
```

	Mois	prophet_value	arima_value	auto_arima_value	holt_winters_value
0	2019-05-01	121.211148	120.536606	120.625301	119.997549
1	2019-06-01	120.887482	120.651702	121.150602	119.993186
2	2019-07-01	121.454928	120.904989	121.675904	120.842285
3	2019-08-01	121.857894	119.791221	122.201205	121.353415
4	2019-09-01	123.428860	121.311335	122.726506	121.798006

Annexe N : Le processus de pelletisation

Le processus de pelletisation, s'effectue en 3 étapes principales :

Après l'extraction du minerai de fer depuis les carrières, ce dernier doit passer par une longue chaîne de traitement avant de pouvoir être transformé en boulettes. Ces étapes varient d'un minerai à un autre, et ce suivant la source de ce minerai.

1. Concassage et de broyage du minerai de fer :

Cette étape permet de réduire la taille du minerai de fer afin de pouvoir le transformer en pelettes. C'est aussi une étape importante une étape de séparation du minerai de fer de toutes les impuretés qu'il peut détenir lors de son extraction depuis les carrières.

Ce processus permettra de transformer le minerai de fer en poudre. D'autres sources de fer peuvent être ajoutées à cette étape, telles que la poussière de combustion collectée dans les hauts fourneaux ou la poussière produite sur les sites miniers, peuvent être récupérées et incorporées dans le processus.

2. Mélange :

Cette étape permet de créer un mélange homogène et uniforme, et ce, en ajoutant des liants qui permettent de créer cette homogénéité. La sélection du liant peut varier d'un processus à l'autre.

3. Pelletisation :

Cette dernière étape et notamment la plus importante, qui permet de récolter les produits finis de ce processus (les pelettes du minerai de fer), et ce, en introduisant la matière sortante depuis le mélangeur vers la machine de pelletisation. Il existe deux types d'outils utilisés pour cette étape : le granulateur à disque ou l'agglomérateur à tambour rotatif.

Le granulateur à disque se présente sous forme d'un disque rotatif incliné sur une base fixée. Dans notre étude, nous avons choisi le granulateur à disque, car ce dernier permet une meilleure capacité à affiner le contrôle de la taille des particules.

C'est ainsi qu'au fur et à mesure que la matière venant depuis le mélangeur pénètre dans le disque, la matière se retrouve dans une rotation continue ? L'ajout de liant va donc lui permettre de former de petites boules appelées pelletes, qui, une fois atteignent la taille désirer par le producteur, ressortent du pelletiseur.

Dans cette annexe nous présentons les étapes du processus de production de la matière première (minerai de fer).

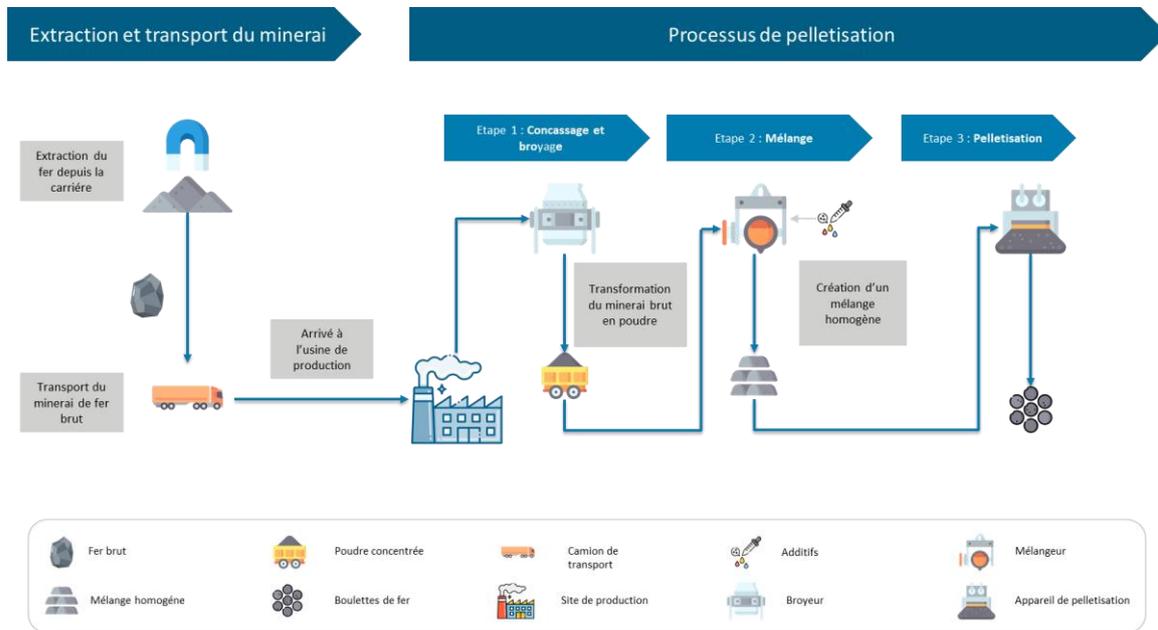


Figure N.1 : Schématisation du processus de production de la matière première (Fait par l'auteur)

Annexe O : Répartition des wilayas clientes

Nous avons réparti les wilayas clientes de l'entreprise en deux groupes : centre et extrême Est, comme le montre le tableau suivant :

Tableau O.1 : Répartition des wilayas clientes (Fait par l'auteur)

Centre	Extrême Est
Wilaya d'Alger	Wilaya de Jijel
Wilaya de Béjaïa	Wilaya d'Annaba
Wilaya de Médéa	Wilaya de Batna
Wilaya de Sétif	Wilaya d'Ouargla
Wilaya de Blida	Wilaya de Tébessa
Wilaya de Ghardaïa	Wilaya de Biskra
Wilaya de Bordj Bou Arreridj	Wilaya de Constantine

Annexe P : Localisation des centres de distribution

1. L'algorithme du modèle de weber pour le premier scénario

```
[ ] #code 1 "le modèle de Weber"  
  
#Les données utilisées:  
import numpy as np  
import pandas as pd  
import math  
#for plotting  
import matplotlib.pyplot as plt  
import seaborn as sns
```

```
[ ] #importation des données à utiliser  
data=pd.read_excel('DataV1.xlsx')
```

```
▶ #Implementation de l'algorithme de Weber  
def weiszfeld(points):  
  
    max_error=0.000000001  
    x=np.array([point[0] for point in points])  
    y=np.array([point[1] for point in points])  
    d=np.array([point[2] for point in points])  
    ext_condition=True  
    start_x = np.average(x)  
    start_y = np.average(y)  
    while ext_condition:
```

IL est à noter que le même algorithme a été utilisé pour le scénario 2 afin de localiser les deux centres de distribution.

Les résultats du scénario 1 :

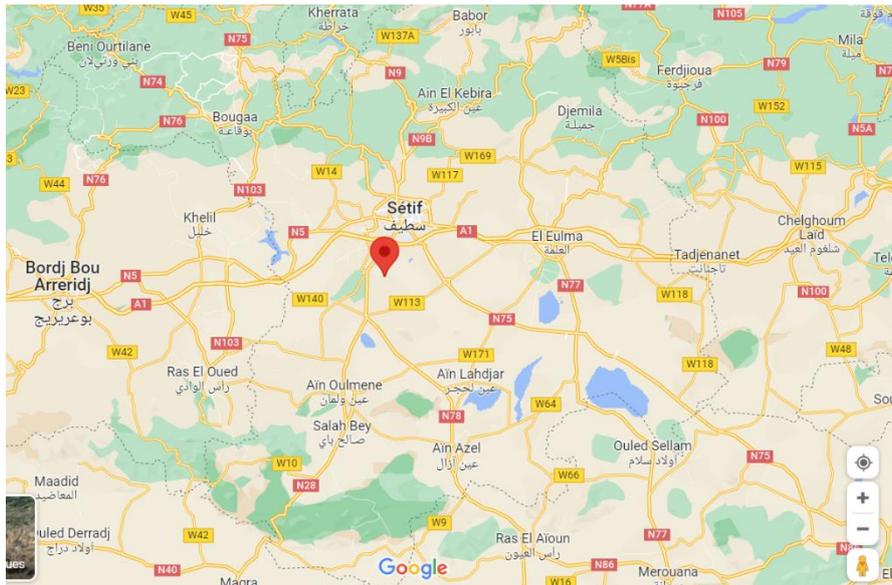


Figure P.1 : Le positionnement du DC du scénario 1 à Mezloug, Sétif

Les résultats du scénario 2 sont comme suit :

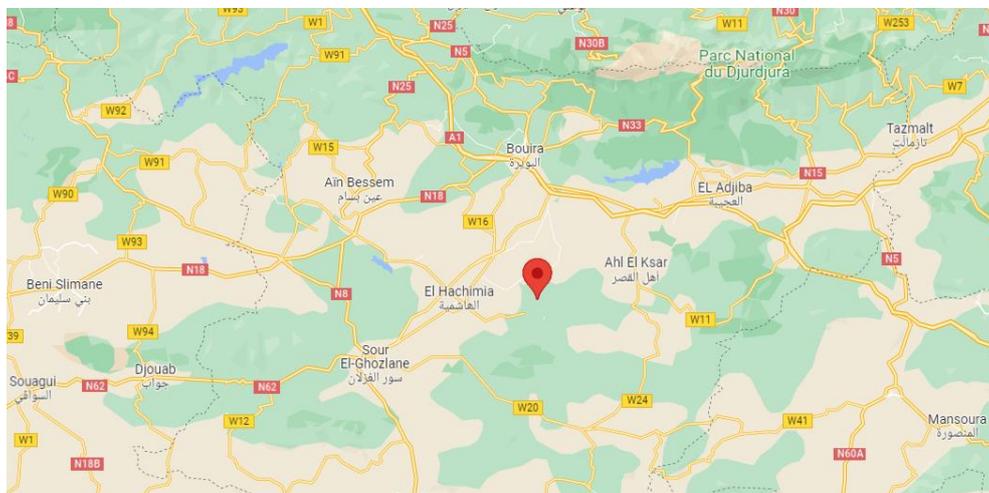


Figure P.2 : Le positionnement du DC du centre à Bouira



Figure P.2 : Le positionnement du DC d'extrême Est à Batna

Annexe Q : Le dimensionnement des centres de distribution

1. Le calcul de la demande journalière entrantes au centre de distribution :

Tableau Q.1: Quantité journalière des barres d'armature

Barre d'armature	Nombre de barres de 12m par 1t	Nb barre de 12m	Nb barre de 6m
8	208	120,275	240,550
10	133	33,250	66,500
12	93	39,525	79,050
14	66	16,500	33,000
16	52	6,500	13,000
20	33	2,475	4,950
25	23	1,725	3,450
32	13	325	650
Total en tonne		220,575	441,150
Nb de série de 50 barres		4,411	8,823

Tableau Q.2 : quantité journalière des fils machines

Diamètre	Poids: kg/m	Nb bobine par jour
5.5	0.5	70,000
6	0.7	7,143
7	0.9	1,852
10	1.0	3,333
Total		82,328

2. Le calcul du nombre de camions suivant les volumes des produits finis

Dans cette partie, nous avons calculé le nombre de camions pouvant embarquer les volumes en produits finis, comme suit :

Tableau Q.3 : Nombre de camion par type de produits des deux scénarios

Tonnes	Scénario 1		Scénario 2			
	Un entrepot		Entrepot central		Entrepot extreme Est	
	Volume	Nb camions	Volume	Nb camions	Volume	Nb camions
Barre d'armature 12m	1,779	46	917	24	583	15
Barre d'armature 6m	1,779	46	917	24	583	15
Fils machine	1,350	35	688	18	431	11
Total	4,907	126	2,522	65	1,597	41

3. Le stockage cantilver proposé pour les deux produits finis



Figure Q.4 : Illustration du stockage cantilever.

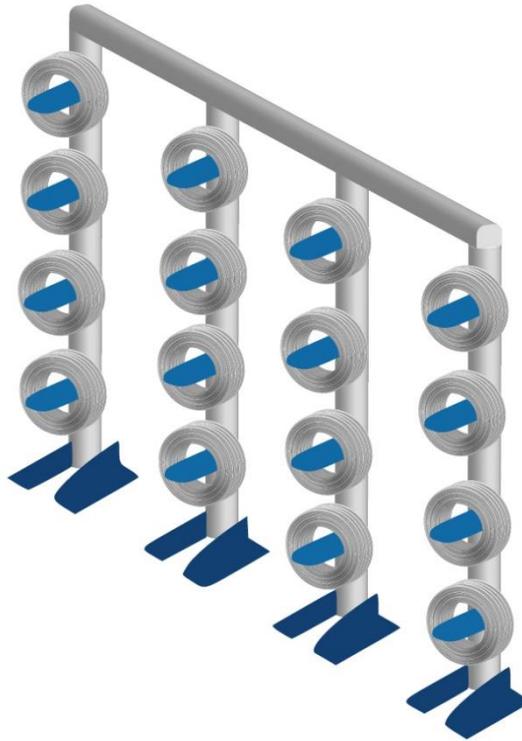


Figure Q.5 : Illustration du type de stockage pour les fils machine (Fait par l'auteur).

4. Dimensionnement de la zone de stockage pour les deux scénarios

		Nb de rayon	Nb d'unité /rayon	Largeur d'1 unité de stock <i>m</i>	Longueur d'1 unité de stocks <i>m</i>	Distance d'allée de circulation <i>m</i>	Distance de l'allée de service <i>m</i>	Longueur de la zone <i>m</i>	Largeur de la zone <i>m</i>	Surface de la zone <i>m</i> ²
		Barres d'armature								
Scénario 1	Un entrepot	10	10	1	13	12	1	142	19	5411
Scénario 2	Entrepot central	5	10	1	13	12	1	142	9	2653
	Entrepot extreme Est	7	5	1	13	12	1	77	12	1870
		Fils machines								
Scénario 1	Un entrepot	37	10	1	12	12	2	132	110.27	14555
Scénario 2	Entrepot central	21	10	1	12	12	2	132	60.93	8043
	Entrepot extreme Est	13	10	1	12	12	2	132	37.98	5013

Tableau Q.4: Dimensionnement de la zone de stockage des deux scénarios.

Tableau Q.5: Caractéristiques des moyens de manutention

Moyen	Capacité	Hauteur de levée	Nb fourche	Longueur	Largeur	Energie
Chariot élévateur	3,500	6	2	4	1,2	Diesel
Moyen	Capacité (Tonnes)	Portée	Hauteur de levage	Poids	Puissance électrique	
Pont élévateur	<i>Tonnes</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>Kg</i>	<i>Kw</i>	
	5	10	10	1 750	10 000	

Annexe V : Estimation de la satisfaction client

Tableau V.1: Tableau récapitulatif du gain client par wilaya suivant les deux scénarios.

Wilaya	Scénario 1	Scénario 2	
	Un entrepot	Entrepot central	Entrepot extreme Est
Wilaya d'Alger	2,314	3,781	-
Wilaya de Sétif	1,087	(217)	-
Wilaya de Blida	775	1,256	-
Wilaya de Béjaïa	121	(145)	-
Wilaya de Bordj Bou Arreridj	550	308	-
Wilaya de Ghardaïa	289	251	-
Wilaya de Médéa	638	1,313	-
Wilaya de Jijel	(270)	-	(69)
Wilaya d'Annaba	(268)	-	(223)
Wilaya de Batna	239	-	827
Wilaya d'Ouargla	226	-	255
Wilaya de Tébessa	(144)	-	124
Wilaya de Biskra	312	-	485
Wilaya de Constantine	(220)	-	(86)

