

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
École Nationale Polytechnique



المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
Ecole Nationale Polytechnique



Département de Génie Industriel

Mémoire de projet de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'état en Génie Industriel

**Contribution à l'amélioration du processus achats au
sein de BIOPHARM**

Réalisé par :

- M. GRIRA Aymen Mahmoud
- M. BENDJABER Mohamed Walid

Encadré par :

- Mme Bahia BOUCHAFAA
- M. Oussama ARKI

Présenté et soutenu publiquement le 26 Juin 2022, devant le jury composé de :

Présidente	Mme Fatima NIBOUCHE	MCA	ENP
Promotrice	Mme Bahia BOUCHAFAA	MCA	ENP
Promoteur	M Oussama ARKI	MCB	ENP
Examinatrice	Mme Nadjwa NOUAL	MAA	ENP
Invité	M El Ghani AYADI	Dir. Production	BIOPHARM

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
École Nationale Polytechnique



Département de Génie Industriel
Mémoire de projet de fin d'études
Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'état en Génie Industriel

**Contribution à l'amélioration du processus achats au
sein de BIOPHARM**

Réalisé par :

- M. GRIRA Aymen Mahmoud
- M. BENDJABER Mohamed Walid

Encadré par :

- Mme Bahia BOUCHAFAA
- M. Oussama ARKI

Présenté et soutenu publiquement le 26 Juin 2022, devant le jury composé de :

Présidente	Mme Fatima NIBOUCHE	MCA	ENP
Promotrice	Mme Bahia BOUCHAFAA	MCA	ENP
Promoteur	M Oussama ARKI	MCB	ENP
Examinatrice	Mme Nadjwa NOUAL	MAA	ENP
Invité	M El Ghani AYADI	Dir. Production	BIOPHARM

Dédicaces

Je dédie ce travail

À mes chers parents, pour tous vos sacrifices, votre amour, votre soutien, vos conseils, votre éducation et tous vos efforts qui ont permis de faire de moi ce que je suis aujourd'hui.

À Sara, Islam et Houda qui êtes les meilleurs grands frère et sœurs qu'on puisse espérer, merci pour votre soutien, présence, support, amour, tendresse et tous les cadeaux et moments qu'on a passé ensemble.

À Chakib, Zineb, Zakia, Taouba, Abderrahmane et Ahmed, merci d'être présent dans ma vie, de l'embellir chaque jour, et c'est à vous que je souhaite de vivre des défis importants comme j'en ai vécu et de réussir tout au long de votre vie.

À Hicham, Moha, Alaa, Larbi, Mio, Hayat, Salima, le petit nouveau Wail, Rym et tous mes proches qui sont là depuis le début.

À Zaki qui est plus qu'un ami, à tes futurs Milliards et plus important à tes futurs bonheurs.

À mon binôme Aymen, pour ton professionnalisme et calme, je te souhaite pleins de réussite dans tes futurs projets.

À moi-même, car on ne se le dit pas assez.

Walid

Dédicaces

Je dédie ce travail

À mes chers parents pour tous leurs sacrifices, leur amour,

leur dévouement et leur soutien tout au long de mes études.

À mes petits frères Anis, Amdjed et Adem

À mes chers amis Islem, Walid, Yacine, Faical, Chaker, Yanis et Zaki

À mon cher binôme Walid

A toute l'équipe légendaire INDUS

Je vous remercie tous d'être la

Aymen

Remerciements

Louange à Allah, L'unique, Le Seul à être imploré pour ce que nous désirons, Lui qui n'a jamais engendré, n'a pas été engendré non plus, Et nul n'est égal à Lui.

Nous tenons tout d'abord à remercier nos parents, frères et sœurs et tous nos proches qui sont si chers à nos yeux, pour toute la motivation, l'amour et le bonheur apporté tout au long de nos vies.

Nous remercions également Mme Bouchafaa et M. Arki de nous avoir accompagné, conseillé et encadré durant tout notre projet de fin d'étude, d'avoir suivi de près notre travail et de nous avoir fait honneur de leur expertise.

Nous remercions aussi toute l'équipe de Biopharm Industrie pour leur accueil et leur aide. Nous tenons à remercier plus précisément M. Ayadi, M. Belmouhoub, Mme Tamboukti ainsi que toute l'équipe du département Achats et approvisionnements.

Nous tenons surtout à remercier nos amis, collègues et toute personne que nous avons pu croiser dans notre cursus scolaire et qui nous a aidé ne serait-ce qu'avec un sourire.

Nous remercions toute personne ayant cru en nous.

Enfin, nous nous remercions pour tous les efforts, l'acharnement et de n'avoir jamais cessé de croire en nos capacités.

Walid & Aymen

ملخص:

شهدت صناعة الأدوية الجزائرية توسعاً مستمراً في السنوات الأخيرة ولذلك تتطلب عمليات وأنظمة قوية، سواء في المراحل الأولية أو النهائية لسلسلة التوريد، من أجل دعم نموها والحفاظ عليه. وكذلك استجابة كبيرة من حيث معالجة الطلبات والأوامر. لذلك فإن اختيار أن تكون جزءاً من عملية التحسين المستمر هو قرار ذو أهمية إستراتيجية. الهدف من هذا العمل هو تطوير نهج لتحسين أداء قسم الشراء والتوريد في Biopharm Industrie. للقيام بذلك، سنقوم بإجراء تشخيص لأنشطة قسم الشراء والتوريد في Biopharm industrie من خلال ملاحظة الأعطال الملحوظة من أجل تحديد مشكلتنا وتوجيه مشروعنا. سنقترح بعد ذلك تحسينات على عمليات الشراء في هذا القسم المذكور، ونقترح لكل تحسين حلاً يجعل من الممكن تجسيد كل عرض وتوحيده. أخيراً، من أجل مراقبة الأنشطة الداخلية والخارجية للقسم، يعد تطوير لوحة القيادة أمراً ضرورياً.

الكلمات الرئيسية: الشراء، تحديد المصادر، العملية، التحسين، التحسين المستمر، المشتريات، سلسلة التوريد، النموذج الرياضي، لوحة القيادة.

Abstract:

The Algerian pharmaceutical industry has been constantly expanding in recent years and requires robust processes and systems, both upstream and downstream of the supply chain, to support and maintain its growth. The choice to adopt a continuous improvement approach is therefore a decision of strategic importance.

The objective of this work is to develop a performance improvement approach for the Biopharm Industrie purchasing and procurement department. To do this, we will carry out a diagnosis on the activities of the department of purchasing and procurement of Biopharm industrie by noting the dysfunctions noticed in order to identify our problem and direct our state of the art. We will then propose improvements to the purchasing processes of this department, proposing for each improvement a solution that will allow us to concretize and consolidate each proposal.

Lastly, in order to ensure a follow-up and to control the internal and external activities of the department, the development of a dashboard is essential.

Keywords: Purchasing, Sourcing, process, optimization, continuous improvement, supply chain, mathematical model, Dashboard.

Résumé :

L'industrie pharmaceutique algérienne est en perpétuelle expansion ces dernières années et nécessite des processus et systèmes robustes, que ce soit en amont ou en aval de la chaîne d'approvisionnement, afin de soutenir et maintenir sa croissance. ainsi qu'une grande réactivité en termes de traitement des demandes et commandes. Le choix de s'inscrire dans une démarche d'amélioration continue est donc une décision d'importance stratégique.

L'objectif de ce travail est d'élaborer une démarche d'amélioration de la performance du département achats et approvisionnements de l'entreprise Biopharm Industrie. Pour ce faire, nous allons effectuer un diagnostic sur les activités du département achats et approvisionnements de Biopharm industrie en relevant les dysfonctionnements remarqués afin de cerner notre problématique et orienter notre état de l'art. Nous allons par la suite proposer des améliorations aux processus d'achats de ce dit département, en proposant pour chaque amélioration une solution qui permettra de concrétiser et consolider chaque proposition.

De dernier, dans le but d'assurer un suivi et contrôler les activités internes et externes du département, l'élaboration d'un tableau de bord est indispensable.

Mots clés : Achat, Sourcing, processus, optimisation, amélioration continue, approvisionnement, supply chain, modèle mathématique, Tableau de bord.

Sommaire :

Liste des tableaux.....	9
Table des figures.....	10
Liste des sigles et abréviations	11
Introduction générale	12
Chapitre 1 : État des lieux	15
1. Présentation de l'industrie pharmaceutique	15
2.1. Présentation de l'industrie pharmaceutique internationale	15
2.2. Présentation de l'industrie pharmaceutique en Algérie	17
2. Présentation de l'entreprise :	18
2.1. Présentation générale du groupe Biopharm	18
2.2. Présentation de Biopharm industrie	19
3. Diagnostic	20
3.1 Diagnostic de l'entreprise	20
3.2 Diagnostic interne du département Achats & Approvisionnements	22
3.3 Synthèse du diagnostic.....	26
3.4 Les objectifs	26
4. Énoncé de la problématique.....	27
5. Périmètre du projet	27
5.1 Département Contrôle de gestion.....	28
5.2 Département Achats et approvisionnements	28
5.3 Département Supply Chain.....	28
Conclusion	29
Chapitre 2 : État de l'art.....	31
1. Supply chain.....	31
1.1. Définition.....	31
1.2. La structure de la supply chain.....	32
2. Supply Chain Management.....	34
3. La logistique amont	35
3.1. Les spécificités de la logistique amont	36

3.2.	Définition de la fonction achat	36
3.3.	Différence entre achats et approvisionnements	36
3.4.	Evolution de la fonction achat dans les entreprises	37
4.	Processus & Amélioration.....	38
4.1	Définition.....	38
4.2.	Amélioration des processus	39
5.	Les problèmes d'optimisation	40
5.1.	Modélisation d'un problème d'optimisation	40
5.2.	La résolution des problèmes d'optimisation	41
6.	Les bases de données	41
7.	La performance.....	41
7.1.	Définition de la performance	42
7.2.	La performance des achats	42
7.3.	La mesure de la performance.....	42
7.4.	Les indicateurs de performance	42
7.5.	La méthode SMART.....	43
8.	Tableaux de bord	44
8.1.	Définition.....	44
8.2.	Pourquoi un tableau de bord ?.....	44
	Conclusion	45
	Chapitre 3 : Propositions des solutions et apports.....	47
1.	Plan d'amélioration du processus d'achats des produits de routine.....	47
1.1.	Les changements en amont.....	50
	Remise en contexte	50
1.1.1.	Établissement des quantités (L'analyse du plan prévisionnel)	51
1.1.2.	Le modèle Mathématique.....	52
1.2.	Mise à jour du processus	61
1.2.1.	Changement de procédure au sein du département Contrôle de gestion.....	62
1.2.2.	Enregistrement de toutes les offres des fournisseurs dans une Base de Données	63
1.2.3.	Vérification automatique des prix sur système	67

2. Proposition d'indicateurs de performance regroupés dans un tableau de bord de suivi.....	68
2.1. L'objectif du tableau de bord.....	69
2.2. La conception du tableau de bord.....	69
3. Perspectives et pistes d'améliorations	73
Conclusion	75
Conclusion générale.....	76
Bibliographie	78
Webographie.....	79
Annexes	81

Liste des tableaux

Tableau 1 : Analyse SWOT	20
Tableau 2 : Analyse PESTEL de l'entreprise	21
Tableau 3 : Différence entre achats et approvisionnements	37
Tableau 4 : Évolution du processus achats dans l'entreprise [HER 2003]	38
Tableau 5 : Tableau informations fournisseurs	56
Tableau 6 : Matrice fournisseur/produit des prix unitaires.....	57
Tableau 7 : Matrice fournisseur/produit du seuil maximal	57
Tableau 8 : La quantité demandée	58
Tableau 9 : Matrice fournisseur/produit des anciennes quantités commandées.....	58
Tableau 10 : Résultats du modèle et allocation des parts entre fournisseurs.....	59
Tableau 11 : Regroupement des commandes chez les fournisseurs	60
Tableau 12 : Le dictionnaire de données.....	64
Tableau 13 : Les indicateurs de performance.....	71

Table des figures

Figure 1: Chiffre d'affaires global par année de l'industrie pharmaceutique mondiale....	16
Figure 2: Les acteurs principaux du marché pharmaceutique mondial en 2018.....	16
Figure 3: Structure organisationnelle du groupe BIOPHARM.....	18
Figure 4: Structure Organisationnelle de Biopharm Industrie.....	20
Figure 5: Cartographie de flux de prospection.....	23
Figure 6 : Cartographie du processus d'achats.....	25
Figure 7 : Les interactions entre les départements.....	27
Figure 8: Modèle de supply chain et les différents liens entre les acteurs (Lambert & Cooper 2000).....	33
Figure 9: L'intégration des processus d'affaire dans la supply chain (Lambert & Cooper 2000).....	35
Figure 10: Illustration d'un processus générique selon l'ISO.....	39
Figure 11: Partie du processus achat à améliorer.....	48
Figure 12 : Améliorations apportées au processus achat.....	49
Figure 13 : Les changements en amont.....	51
Figure 14 : Visualisation du résultat et fonctionnement du modèle d'optimisation.....	52
Figure 15 : La fonction objectif introduite dans OpenSolver.....	58
Figure 16 : Interface d'introduction des contraintes dans OpenSolver.....	59
Figure 17 : Améliorations tout le long du processus.....	61
Figure 18 : Les dépendances fonctionnelles.....	65
Figure 19 : Le modèle conceptuel de données.....	66
Figure 20 : Le modèle relationnel.....	66
Figure 21 : Le modèle physique.....	67
Figure 22 : Flowchart de l'automatisation.....	68
Figure 23 : Tableau de bord de suivi et de gestion des activités du DA&A.....	71
Figure 24 : Plan d'évolution et d'intégration du modèle.....	74

Liste des sigles et abréviations

ADC : Articles de conditionnement

ADONIX : ERP utilisé par Biopharm

BDD : base de données

CG : contrôle de gestion

DA : Demande d'achat

DA&A : département achats et approvisionnements

DAF : Directeur administratif et financier

DataViz : Visualisation de données

DT : Directeur technique

ERP : Enterprise Resource Planning

HHI: Human Health Information

KPI: Key performance indicators (Indicateurs clés de performance)

LCQ : Laboratoire contrôle qualité

MP : matière première

NP : nouveau produit

PDR : Pièces de rechanges

PESTEL : Politique, Économique, Sociologique, Technologique, environnemental et légal

SC: Supply chain

SCM: Supply chain management

SWOT: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats

TCO: Tableau comparatif des offres

Introduction générale

L'industrie pharmaceutique est un élément clé de l'échiquier économique mondial avec un chiffre d'affaires estimé à 1284,6 milliards de dollars en 2021, et une croissance internationale de minimum 3% chaque année. Elle comprend de nombreux services et entreprises, publics ou privés, qui découvrent, mettent au point, fabriquent et distribuent des médicaments au service de la santé humaine. Dans un contexte économique mondialisé où la concurrence ne fait que croître et où le boom technologique a créé un fossé entre les entreprises qui en tirent avantage et le reste, la réactivité est devenue un élément central et stratégique de toute entreprise. Ainsi pour dynamiser les processus opérationnels des entreprises, il est important d'intégrer ses derniers dans une démarche d'amélioration continue afin de mieux cerner les anomalies, les besoins du marché, et optimiser le Triptyque fondamental : Coût, Qualité, délai.

Le marché du médicament d'Algérie, dont le CA est de 360 mds DZD selon le rapport de la concurrence pharmaceutique (2018), ne cesse de croître et de se développer. Toutefois, ce dernier est confronté à des enjeux de taille tels que la traçabilité des marchandises, le contrôle des coûts et des matières premières, la maîtrise des stocks (des ruptures, délais de péremption...etc.), les barrières à l'entrée du marché et le respect de la réglementation nationale et internationale.

C'est dans ce contexte que Biopharm Industrie s'inscrit et vise à consolider sa place dans le marché algérien ainsi que favoriser sa croissance économique, en améliorant la performance opérationnelle des processus de ses départements et se munissant d'outils informatiques d'aide à la décision pour faciliter et optimiser ses flux, coûts, qualité et délais.

À cette fin, nous avons intégré l'équipe du Département achats et approvisionnements. Nous avons été missionnés pour effectuer une étude complète allant du diagnostic des processus d'achats -des matières premières des produits de routine, car ses derniers représentent 80% de tous les achats du département-, à la détection des problèmes et la proposition d'une amélioration de ces processus, afin d'améliorer la performance globale du département et des processus internes et externes ainsi qu'à accélérer et mieux suivre et contrôler ces derniers.

Ce qui nous amène à nous poser cette question centrale :

“Comment peut-on améliorer la performance du processus d'achat des produits de routine
“**Matières premières et articles de conditionnement**” ?”

Afin de bien mener notre projet, et comprendre le processus de fonctionnement du secteur pharmaceutique en Algérie, de Biopharm industrie et des enjeux qui l'entoure, et afin d'apporter des solutions qui respectent l'ensemble des contraintes du département achats et approvisionnements, nous avons suivi la démarche suivante :

- Une recherche sur le marché pharmaceutique mondial, puis algérien et d'entreprise Biopharm industrie
- Un diagnostic interne des processus d'achats et des entretiens, ainsi qu'à un diagnostic externe afin de cerner la multitude de défis et enjeux du macro-environnement de l'entreprise en utilisant la méthode PESTEL
- Détecter les dysfonctionnements et obstacles afin de cerner la problématique centrale
- La construction des solutions répondant à la problématique centrale en proposant des changements, outil d'aide à la décision et améliorations au niveau du processus cible
- Etablir un tableau de bord pour le suivi de la performance du département

Finalement, notre travail suivra la structure suivante :

- Le premier chapitre sera entièrement dédié à la présentation du marché pharmaceutique mondial, puis algérien et de l'entreprise Biopharm industrie, à un diagnostic interne des processus d'achats et des entretiens, ainsi qu'à un diagnostic externe qui a permis de cerner la multitude de défis et enjeux du macro-environnement de l'entreprise en utilisant la méthode PESTEL. Enfin, ces étapes nous ont permis d'énumérer un ensemble de dysfonctionnements que nous avons catégorisé afin de cerner la problématique centrale.
- Le second chapitre sera consacré à l'exposition et l'explication des différents outils, notions et concepts que nous avons utilisés pour résoudre notre problématique.
- Le dernier chapitre, consistera à résoudre la problématique, par la mise au point d'une démarche d'amélioration de la performance en proposant directement des améliorations au processus d'achats, accompagnées d'outils informatiques d'aide à la décision et d'optimisation et un tableau de bord, afin de générer des commandes groupées, les suivre tout le long du processus dans le but de réduire les coûts et les délais de traitement.

Nous achèverons notre travail par une proposition de perspectives et pistes d'améliorations et une conclusion.

Chapitre 1 :

État des lieux

Chapitre 1 : État des lieux

Dans ce chapitre, nous présenterons d'abord l'industrie pharmaceutique en général, puis nous observerons le cas particulier de Biopharm Algérie. Nous passerons ensuite aux diagnostics interne et externe englobant une étude de l'existant ainsi qu'une analyse des processus du département achat et approvisionnement et connexes, afin de bien saisir l'environnement du projet et le savoir-faire de l'entreprise, les contraintes et défis du projet et définir correctement les objectifs de ce dernier. Nous finirons par la formulation de la problématique qui sera traitée dans les chapitres suivants.

1. Présentation de l'industrie pharmaceutique

2.1. Présentation de l'industrie pharmaceutique internationale

L'industrie pharmaceutique est un secteur économique et stratégique qui rassemble la recherche, fabrication et commercialisation de médicaments pour la médecine humaine. Le potentiel de développement étant toujours revu à la hausse, le marché pharmaceutique est considéré comme l'un des secteurs les plus rentables de l'échiquier économique mondial.

Pour illustrer le potentiel de croissance de cette industrie, nous utiliserons une étude de Statista (Statista p.d.) précisant le chiffre d'affaires de l'industrie pharmaceutique au cours des deux dernières décennies représentées sur un histogramme dans la figure 1. En 2021, ce chiffre était estimé à 1286,75 Milliards de dollars, soit 1,8 % de plus qu'en 2020. La pandémie et les perturbations dans la chaîne d'approvisionnement mondial n'ont pas freiné la croissance mais légèrement ralenti cette dernière.

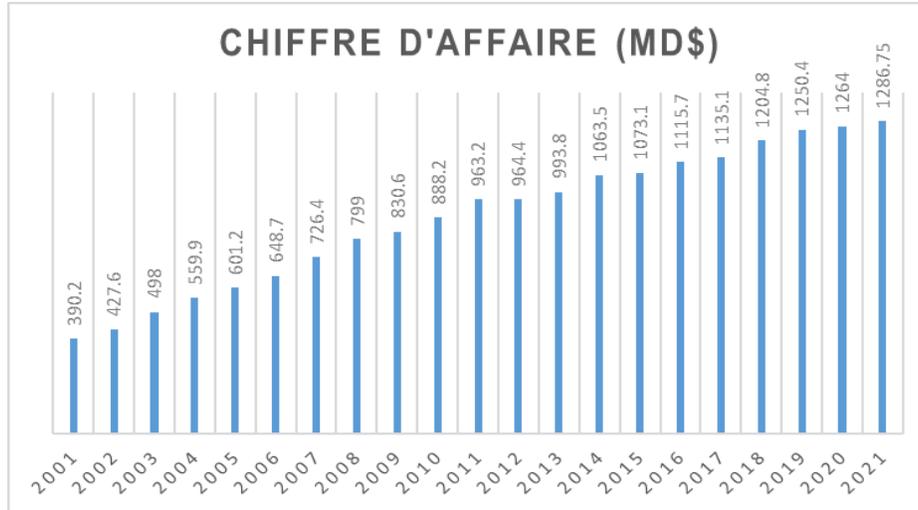


Figure 1: Chiffre d'affaires global par année de l'industrie pharmaceutique mondiale

Ce marché connaît une croissance effrénée depuis plusieurs décennies du fait des découvertes scientifiques et l'avancement de la recherche dans le domaine pharmaceutique, des nouvelles maladies apparues, et finalement l'explosion démographique accompagnée de l'augmentation de l'espérance de vie dans le monde. Le marché pharmaceutique mondial est très globalisé. Une poignée d'entreprises se partage une grande part du marché international, on les nomme les "Global Players". La figure 2 ci-dessous illustre les parts que se partagent ces acteurs sur un total de 1845 Mds\$ de capitalisation boursière :

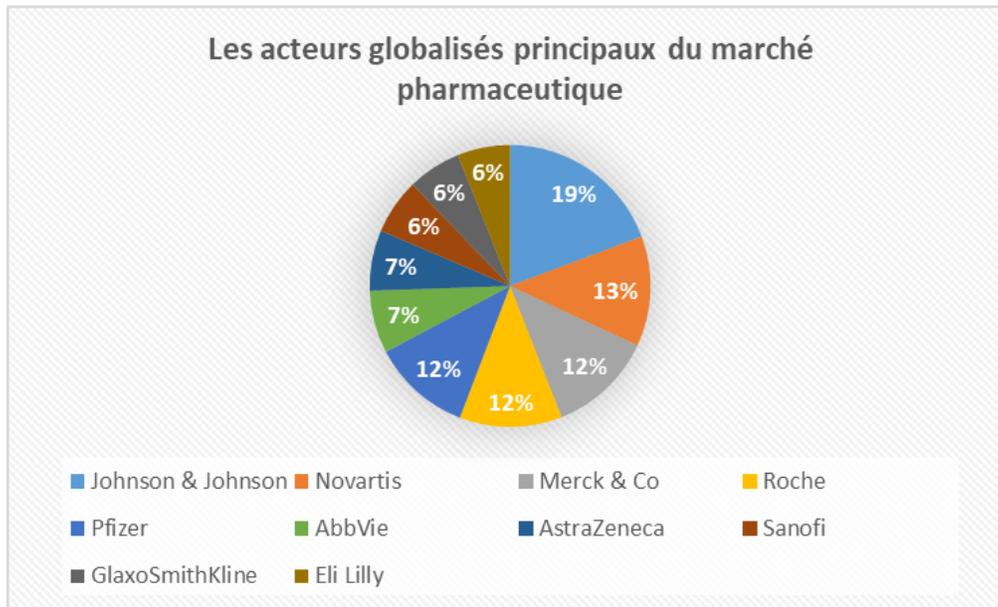


Figure 2: Les acteurs principaux du marché pharmaceutique mondial en 2018

2.2. Présentation de l'industrie pharmaceutique en Algérie

Le marché pharmaceutique algérien est le plus important du grand Maghreb et le deuxième du continent africain. La production nationale a observé un bon considérable entre 2015 et 2021 tel que l'on considère que nous sommes passés d'une production qui couvre 30% des besoins du marché en 2015 (l'Office National des Statistiques algérien, 2015) vers 3/4 des produits médicamenteux produits localement, soit environ 1102 références sur la liste des dénominations communes internationales, tandis que le nombre des produits exclusivement importés a diminué et atteint 247. Cette diminution dans les importations a permis à l'Algérie d'économiser près de 800 M\$ cette dernière année (Algérie Presse Service, 29 Décembre 2021).

L'industrie pharmaceutique algérienne a fait des progrès incroyables au cours de la dernière décennie. La production locale a connu une très forte croissance ces dernières années, passant de 473 millions de dollars en 2008 à près de 2 milliards de dollars, selon Abdelouahed Kerrar, président de l'Union nationale des opérateurs en pharmacie (UNOP), qui s'exprimait dans un discours prononcé à l'occasion de la deuxième Journée de l'industrie pharmaceutique.

Kerrar attribue cette bonne performance au fort soutien apporté à l'industrie par les pouvoirs publics algériens à travers la décision de 2008 sur "l'interdiction d'exporter des médicaments produits localement". Pour les gestionnaires, cette progression est possible grâce aux formidables efforts consentis par les investisseurs dans ce domaine. Les succès de l'industrie pharmaceutique algérienne sont également dus à l'ambition des autorités algériennes de réduire leur dépendance vis-à-vis des laboratoires pharmaceutiques étrangers. L'objectif est "d'atteindre une couverture de 70% des besoins nationaux en médicaments en développant la production locale de tous les types de médicaments", a expliqué Kerrar. Il a ajouté que ce développement de l'industrie pharmaceutique a profité à l'Etat algérien, permettant de "réduire le coût d'importation des médicaments de 5 milliards de dollars en 2008 à 2 milliards de dollars".

La réelle volonté nationale de renforcer la production locale se traduit par plusieurs projets en cours d'élaboration comme l'unité de production d'insuline à Blida en partenariat avec Novo Nordisk, et la production full process d'anti cancéreux en partenariat avec le groupe coréen CKD OTTO. L'encouragement des autorités algériennes à l'investissement local dans le privé a permis à de nombreuses entreprises de voir le jour comme Biopharm, qui continue jusqu'aujourd'hui dans sa politique d'expansion, qui possède aujourd'hui un capital social de 5,1 Mds DZD avec un CA de 67,83 Mds DZD en 2019. La position de Biopharm en tant que l'un des leaders sur le marché algérien dans le secteur du médicament lui a permis d'enregistrer une croissance de son chiffre d'affaires. On remarque une hausse de 7.6% du CA entre 2018 et 2019. Parmi les principaux concurrents de l'entreprise Biopharm au niveau du territoire nationale, on peut citer les

groupes FRATER, HYDRAPHARM, SANOFI, SAIDAL, GRIPP (AFROPHARM, APHRODIS).

2. Présentation de l'entreprise :

2.1. Présentation générale du groupe Biopharm

Créé en 1991 par Dr.Abdelmadjid Kerrar, BIOPHARM est un groupe industriel et commercial qui a investi depuis sa création dans le secteur pharmaceutique et qui s'affirme aujourd'hui comme un acteur principal dans le secteur de la santé publique en Algérie.

BIOPHARM dispose d'une unité de production aux normes internationales qui est en mesure de fabriquer quelques 4000 produits pharmaceutiques qui sont délivrés sur l'ensemble de territoire algérien notamment les régions les plus reculées du pays à travers un réseau logistique et commercial puissant constituant de 14 centres de distribution, une flotte de plus de 300 véhicules, plus de 150 grossistes et 3000 officines pharmaceutiques. Ce réseau tourné vers la satisfaction des clients, est certifié depuis 2008 selon le Référentiel Qualité ISO 9001.

A travers ses années d'existence le groupe a formé un réseau de relations solides et pérennes avec plus de 50 laboratoires internationaux parmi les plus réputés comme : Abbott, Alcon, Astra Zeneca, Bayer, Merck, Cipla, etc...

Actuellement, BIOPHARM développe son marché et étend sa présence à l'international. Ceci étant fait en consolidant sa position qu'il occupe sur le marché africain et en entrant sur le marché européen qui lui est désormais ouvert. Le groupe s'organise par une structure qui regroupe ses différents métiers. Cette dernière est représentée dans la figure 3 ci-dessous :

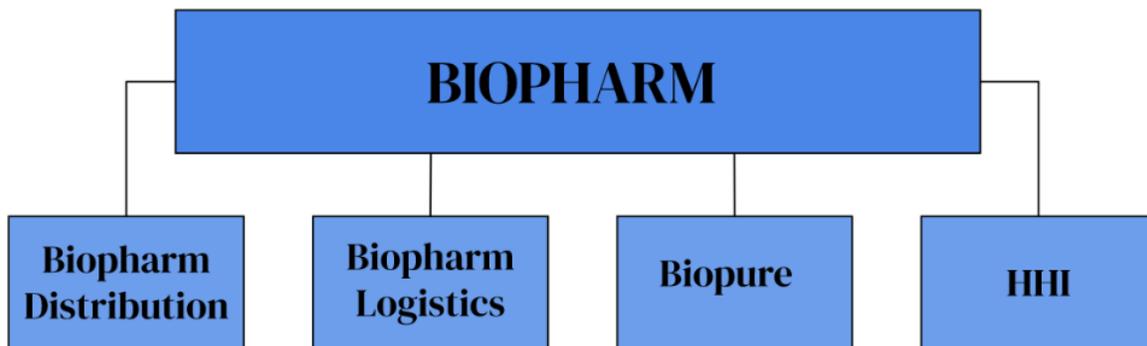


Figure 3: Structure organisationnelle du groupe BIOPHARM

- **Biopharm:** Bâtie sur un site de 8000 m² avec une capacité de production de 35 millions d'unités par an, comprenant une gamme d'une centaine de génériques qui

couvrent les principales classes thérapeutiques. À travers ses 9 lignes de production, cette unité représente le noyau central du groupe.

- **Biopharm Distribution** : Cette filiale a développé durant plus de deux décennies un large réseau de distribution couvrant le territoire algérien et approvisionnant plus de 150 grossistes en produits pharmaceutiques.
- **Biopure** : Assure la distribution d'un large éventail de 4000 références médicamenteuses avec des délais qui ne dépassent pas les 24h sur un large réseau de plus de 3000 officines réparties sur l'ensemble des 58 wilayas d'Algérie.
- **HHI (Human Health Information)** : Une société médicale qui assure l'assistance complète des laboratoires en termes de représentation et informations médicales. Avec un ensemble de 180 collaborateurs, HHI assure : L'information médicale, le conseil promotionnel et le recrutement et formation des délégués médico-commerciaux.
- **Biopharm Logistic** : Avec un réseau de 6 centres logistiques répartis sur le pays et une flotte de 300 véhicules, cette filiale assure les prestations logistiques avec un objectif de maintenir des standards internationaux de service.

2.2. Présentation de Biopharm industrie

Biopharm industrie étant la société mère du groupe, ses activités représentent le cœur de métier de cette organisation qui est la production de médicaments. Le groupe a adapté sa structure organisationnelle à ses différents métiers. Biopharm industrie est composée de deux directions principales :

Direction industrielle :

Elle contient les départements et services opérationnels. Cette direction est axée complètement sur la production et le contrôle de la qualité des produits et ressources, et garantit le bon déroulement des processus supply chain.

Direction administrative et financière (DAF) :

Responsable des affaires administratives, de la comptabilité et de la gestion des ressources humaines, cette direction avec ses différents départements et services réunit la plupart des processus support de l'entreprise.

Nous avons présenté la structure interne de l'entreprise dans l'organigramme suivant :

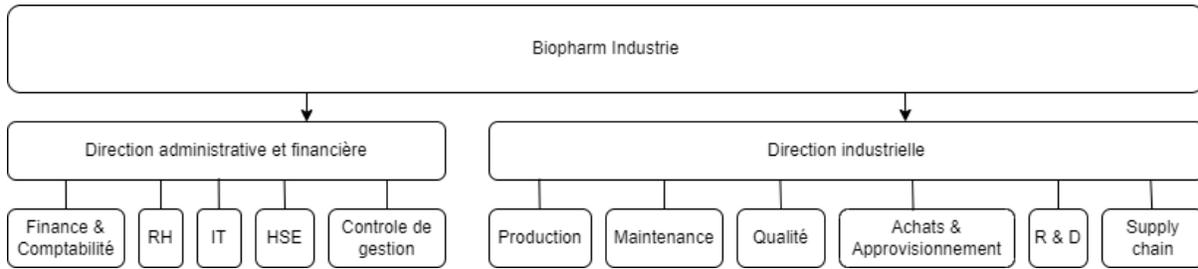


Figure 4: Structure Organisationnelle de Biopharm Industrie

3. Diagnostic

3.1 Diagnostic de l'entreprise

Nous allons procéder à la réalisation de notre diagnostic en deux phases :

- Une analyse SWOT-PESTEL afin de cerner le positionnement de BIOPHARM par rapport à son environnement.
- Un diagnostic interne du DA&A

Analyse SWOT :

Dans cette analyse interne et externe, nous allons pouvoir détecter et énumérer les forces et faiblesses de l'entreprise en interne et les opportunités et les menaces en externe. Les résultats de l'analyse sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Analyse SWOT

Forces	Opportunités
Procédures et processus métiers internes robustes ; Relations fortes entre les départements et flux importants ; Une bonne maîtrise de la supply chain amont ; Catalogue de produits variés ;	Marché algérien en pleine croissance ; Large choix de fournisseurs à l'international ;
Faiblesse	Menaces

Chapitre 1 : Etat des lieux

<p>Délais de traitement des dossiers (ex. achat) importants ;</p> <p>Certains processus non optimisés et redondance des étapes.</p>	<p>Instabilité du marché et la désorganisation de la demande ;</p> <p>Marché très réglementé (ralentissement des activités) ;</p> <p>Concurrence accrue et nouveaux entrants sur le marché algérien.</p>
---	--

Analyse PESTEL :

Nous allons réaliser notre diagnostic externe en étudiant le Macro-environnement de l'entreprise BIOPHARM, à l'aide d'une analyse **PESTEL** :

Tableau 2 : Analyse PESTEL de l'entreprise

PESTEL	Impact positif	Impact négatif
Politique	<p>Création d'un ministère de l'industrie pharmaceutique ;</p> <p>Diminution des importations et incitation à l'investissement local ;</p> <p>Politique de diminution des importations des produits finis.</p>	<p>Instabilité du marché (les décisions réglementaire)</p> <p>Indice de fragilité politique et social élevé (Coface) ;</p> <p>La crise du COVID et le conflit en Ukraine ont fragilisé les marchés de matières premières du monde.</p>
Économique	<p>Marché avec CA estimé à 5 Mds € (business France) ;</p> <p>365 pharmaciens par million d'habitant ;</p> <p>Grande concurrence chez les fournisseurs de MP.</p>	<p>Augmentation des prix des transports et des MP.</p>
Social	<p>Le marché à tendance de croissance démographique.</p>	<p>Une préférence et plus de confiance pour les produits de marques étrangères (produits de spécialité (princeps)).</p>
Technologique	<p>Développement de nouvelles technologies : De gestion, de production, biotechnologies, transport</p>	<p>Technologies de plus en plus compliqués et le capital humain n'est pas assez formé ;</p> <p>Avantage concurrentiel détenu par les grands groupes qui ont une plus grande maîtrise en recherche et développement, et plus de laboratoires à travers le monde.</p>
Environnemental	<p>Avec les changements climatiques de nouvelles maladies ou anciennes souches pourraient apparaître et/ou muter ;</p> <p>Utilisation de moins en moins de matière non recyclable</p>	<p>Période de transition énergétique et des nouvelles législations qui feront inévitablement augmenter les prix.</p>
Législatif	<p>La recherche permet le développement de brevets et l'exclusivité sur certains produits du marché.</p>	<p>Marché très réglementé et suivi ;</p>

		Impossibilité de produire certains médicaments qui sont encore sous exclusivité détenue par d'autres laboratoires.
--	--	--

3.2 Diagnostic interne du département Achats & Approvisionnements

Le département achat et approvisionnement joue un rôle très important dans l'entreprise :

- En répondant aux besoins des différents départements de l'entreprise (SC, Maintenance, production, LCQ, Développement, métrologie) ;
- En livrant les produits conformes dans les délais demandés avec un coût optimisé en respectant le budget validé. Il représente la partie amont de la chaîne d'approvisionnement, telle que sa performance donne le rythme pour le reste des processus.

Au sein de l'entreprise Biopharm SPA, ce département assure l'achat et l'approvisionnement des besoins de l'entreprise en ce qui concerne : les matières premières, les articles de conditionnement, les équipements, les pièces de rechanges, les produits chimiques, et les différents consommables et prestations de service.

Le processus achat (dont la partie prospection) est en en général le même pour les différents types de produits, mis à part quelque détails technique et réglementaires qui diffèrent selon la nature de l'achat, pour cela on distingue :

La matière première et les articles de conditionnement : La demande vient du service planification du département supply chain et concerne les produits de routine, ces demandes sont généralement régulières mais parfois ne peuvent pas être assez anticipés à cause de la volatilité du marché ;

Les équipements et les pièces de rechange : Les demandes sont généralement régulières notamment pour les PDR et les consommables à l'exception des investissements ;

Les achats LCQ (Laboratoire Contrôle Qualité) : Passent toujours par la procédure de prospection qui sert à la recherche des nouveaux fournisseurs et assurer les meilleures offres en termes des coûts et délais.

Nous délimiterons l'étude de la solution sur le premier type de produit : "La matière première et les articles de conditionnement" et le service sera donc naturellement le département supply chain.

Commençons par la partie de prospection du processus achat illustrée dans la figure 5 :

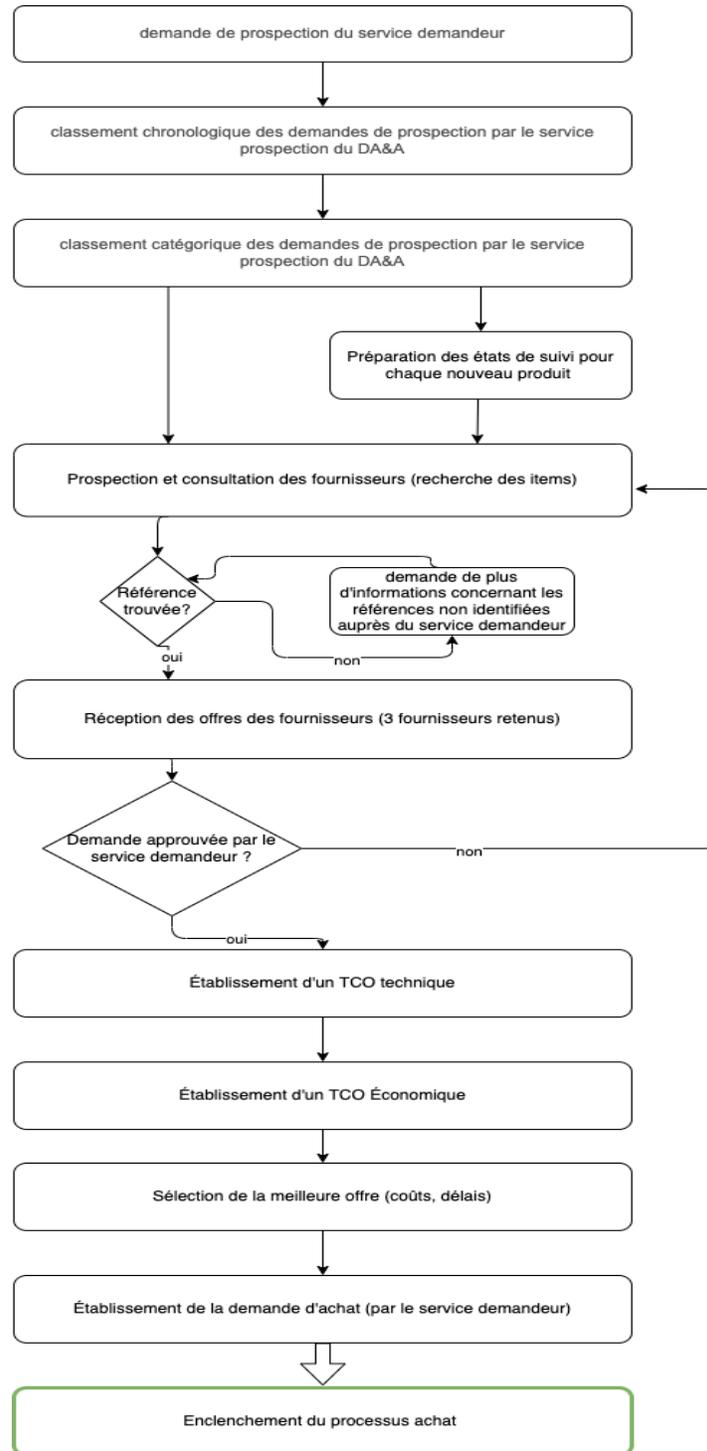


Figure 5: Cartographie de flux de prospection

Chapitre 1 : Etat des lieux

Ensuite, le processus général d'achat (illustré dans la figure 1) se déroule comme suit :

Le service demandeur présente une demande d'achat (avec les spécifications techniques du produit demandé) au département achat & approvisionnement. Cette demande sera enregistrée par le service demandeur.

La DA est reçue par la responsable achats avec accusé de réception ;

La demande d'achat est exécutée par l'acheteur :

- Si c'est un produit de routine : l'acheteur émet un bon de commande sur le système ADONIX sur la base du contrat annuel déjà négocié et signé. Si le contrat n'existe pas, l'acheteur envoie une demande d'offre pour la quantité souhaitée et négocie les nouveaux prix ;
- Si c'est un nouveau produit, la prospection sera lancée pour trouver le fournisseur et lancer la validation des documents d'expédition, domiciliation bancaire, préparation des chèques, transmission des dossiers au service transit, dédouanement, livraison au magasin, réception du bon d'entrée, transmission du dossier achats à la compatibilité des fournisseurs conformes sur le plan technique et économique (on retient au minimum 3 fournisseurs), puis on effectuera l'émission du bon de commande pour le fournisseur le moins cher.

Le dossier de commande est alors constitué par le DA&A (Département achats & approvisionnements). Ensuite, il est transmis au service contrôle de gestion, qui contrôlera le prix, les quantités ainsi que la conformité du dossier. La commande sera validée ou rejetée et remise au service achat :

- Si la commande est validée le bon de commande est envoyée au fournisseur ;
- Si la commande est rejetée, on retransmet le dossier de commande au service achats pour retraiter ce dernier et corriger le motif de rejet ;

L'acheteur fera un suivi de la commande avec le fournisseur jusqu'à la livraison du produit sur site.

Nous avons cartographié le flux du processus d'achat dans le schéma suivant illustré dans la figure 7 :

Chapitre 1 : Etat des lieux

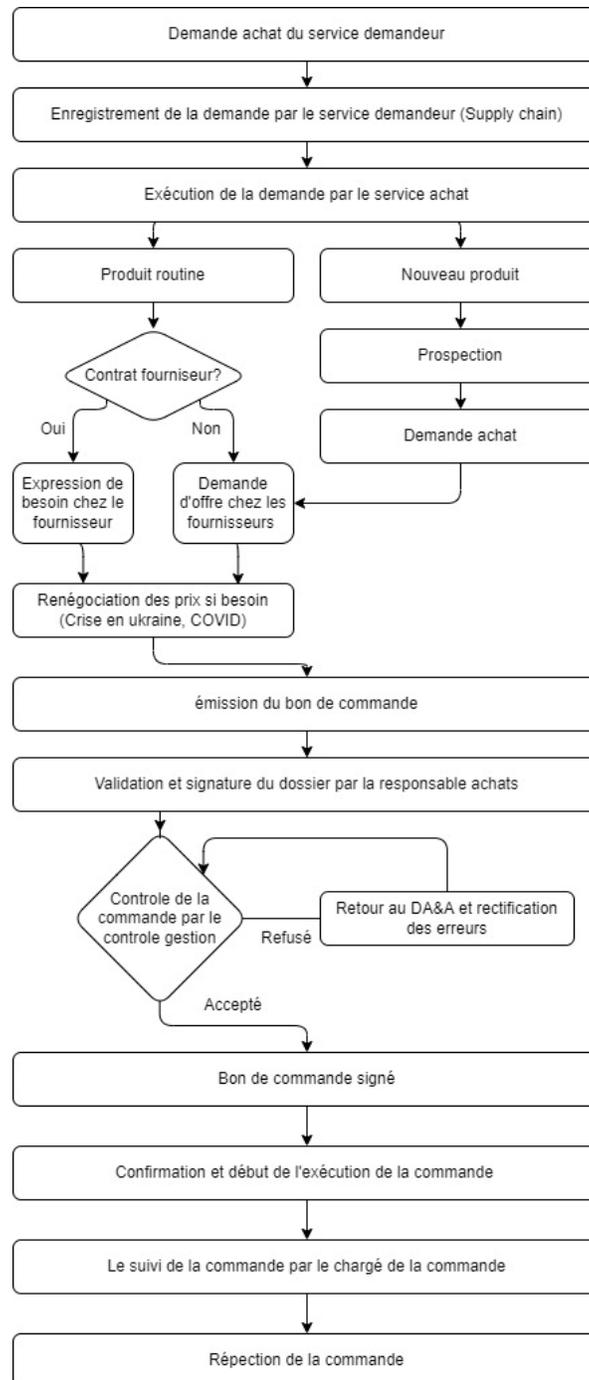


Figure 6 : Cartographie du processus d'achats

3.3 Synthèse du diagnostic

Après avoir effectué plusieurs entretiens avec les différents acteurs principaux intérieurs et extérieurs au département, nous avons traité toutes les informations et remarques récoltées de ces derniers, et nous avons effectué un constat sur l'état actuel de l'existant et nous avons pu relever de cela les différents obstacles et dysfonctionnements freinant la performance du département en termes de délais :

Les obstacles :

- Le marché algérien : L'opportunité du marché non planifiée : l'instabilité du marché (offre) et de la demande rendent les prévisions de ventes compliquées à suivre, et le pivotage dans les programmes de production et par conséquent les achats sont presque inévitables.
- La volatilité des prix dans le marché algérien (Matières premières)
- Matière première indisponible localement d'où le besoin systématique d'importation

Les dysfonctionnements :

- Le nombre élevé de dossiers de commandes qui se regroupe chez le contrôle budgétaire ce qui crée une charge (une personne seulement occupe ce poste)
- Le temps et travail perdu en cas de rejets de la demande d'achat par le département de contrôle de gestion à cause de quantité ou prix non conforme.
- Durée de traitement des dossiers d'achats cause parfois un changement des paramètres comme les prix ;

3.4 Les objectifs

Les diagnostics interne et externe que nous avons effectués nous permettent de déterminer les objectifs de notre solution dans le but de réduire, voire, éliminer les dysfonctionnements ainsi que maîtriser l'impact des obstacles de l'environnement externe :

- Optimiser les délais de traitement des dossiers d'achats et la performance globale des processus d'achats des produits routines (MP et ADC) ;
- Maîtriser les risques liés aux fluctuations et changements des paramètres du marché (ex. prix).

4. Énoncé de la problématique

Après avoir effectué le diagnostic interne et externe de l'entreprise, nous avons pu réaliser l'intensité concurrentielle du marché industriel pharmaceutique, l'amplitude de la volatilité du marché, et la magnitude des changements géopolitiques sur l'échiquier international. Nous pouvons mettre l'accent sur l'importance d'une bonne gestion des processus d'achat et de l'adoption d'une démarche performante de prise de décision concernant ces derniers, qui peuvent s'avérer être des atouts stratégiques dans l'optique de gagner un avantage concurrentiel sur le marché national et international.

Les objectifs cités au-dessus, ainsi que la volonté de réduire, voire, éliminer les dysfonctionnements et passer outre les obstacles auxquels fait face l'entreprise sur le marché nous conduisent à se poser la question suivante :

“Comment peut-on améliorer la performance du processus d'achat des produits de routine (Matières premières et articles de conditionnement) ?”

5. Périmètre du projet

Notre étude portera sur 3 départements impliqués dans le processus achat. Afin de délimiter le périmètre du projet ainsi qu'effectuer le diagnostic de l'entreprise nous avons élaboré un questionnaire et nous nous sommes entretenus avec les membres des différents départements (CG, SC, DA&A). (Le questionnaire ainsi que les résultats obtenus après les entretiens sont présents respectivement dans les annexes 7,8,9 et 10) :

- Département achat et approvisionnement
- Département Contrôle de gestion
- Département Supply chain

Les relations et interactions qui régissent ces trois départements sont illustrés dans la figure 7 :

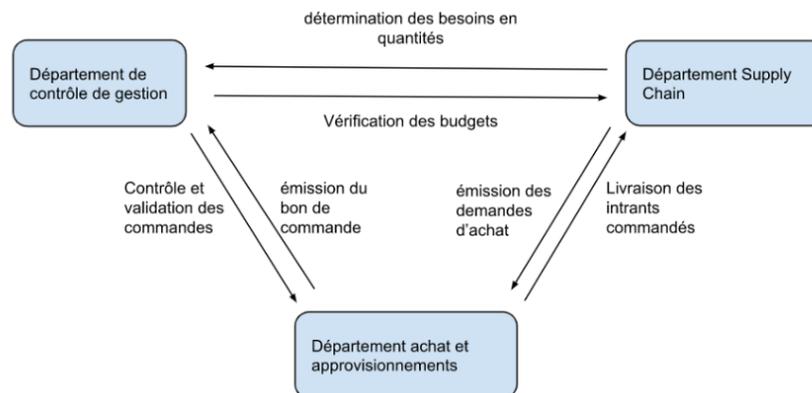


Figure 7 : Les interactions entre les départements

5.1 Département Contrôle de gestion

Ce département se charge de contrôler la conformité des dossiers achats ainsi que donner l’approbation d’achat selon le budget annuel alloué, les coûts...etc. les trois services de ce département sont :

- Contrôle budgétaire
- Reporting
- Contrôle des coûts

Ce département interagit avec la DAF pour l’accord sur les budgets concernant les investissements.

5.2 Département Achats et approvisionnements

Ce département est le centre de notre travail, tel que nous cherchons à optimiser les délais de ses processus, et par ailleurs améliorer la qualité de coordination des départements qui entrent dans ce dernier. Les trois principaux services de ce département sont :

- Prospection et achat développement
- Prospection et achat routine (MP, ADC, équipements, intrants LCQ)
- Prospection et achat projet

Nous allons délimiter notre projet sur “prospection et achat routine”.

5.3 Département Supply Chain

Ce département possède une forte relation avec le département achat et approvisionnement en tant que service demandeur et interagit avec le client (HHI et/ou un partenaire en CMO) puisqu’il traduit les besoins bruts en besoin clair et ordonnancés à travers les étapes suivantes :

- Réception des données de Forecast pour l'année prochaine par HHI (besoin générale)
- Traitement des données (calcul des besoins et planification des livraisons des MP et ADC)
- S&OP avec sa partie Ordonnancement mensuel et hebdomadaire (chaque fois actualisée. Transmission de la DA pour exploitation en précisant le délai de livraison souhaité

Les prévisions et calculs des besoins sont très importants pour pouvoir mieux cerner le problème et améliorer effectivement le processus achat et approvisionnement, afin de mieux gérer et traiter les Dossiers d’achats selon les délais demandés.

Conclusion

Dans ce chapitre dédié à l'étude de l'existant nous avons introduit l'entreprise, le secteur dans lequel elle évolue, ses caractéristiques et défis. Nous avons ensuite effectué un diagnostic externe de cette dernière en évaluant son macro-environnement et les enjeux qu'elle rencontre. L'étape qui suivit fut le diagnostic interne où nous avons pu, grâce aux questionnaires et aux entretiens avec les membres des différents départements, délimiter le périmètre du projet, localiser ses forces et faiblesses, les obstacles que rencontre l'entreprise, et mettre le doigt sur les dysfonctionnements dont le but de la solution est de réduire, voire réduire ses derniers.

Après avoir cerné le contexte de la problématique ainsi que les objectifs à atteindre, le prochain chapitre portera sur l'exposition des concepts et outils utilisés afin d'élaborer une proposition de solution efficiente et le dernier chapitre portera sur l'élaboration de cette proposition de résolution.

Chapitre 2 :

État de l'art

Chapitre 2 : État de l'art

Dans ce chapitre nous allons exposer et expliquer la théorie derrière tout ce que nous avons abordé dans notre travail. Le but de cette partie est de bien définir et éclaircir les différents aspects et terminologies utilisées dans notre démarche de réponse à la problématique.

Nous allons commencer par définir la Supply chain et le Supply chain management, ainsi que la composante focale de notre projet (La supply chain amont et la fonction achat). Ensuite nous aborderons les problèmes d'optimisation ainsi que la mesure de performance et les tableaux de bord.

1. Supply chain

1.1. Définition

Le terme anglo-saxon "Supply chain" qui se traduit littéralement en français en "chaîne d'approvisionnement" est un concept qui a révolutionné le monde industriel. Il est défini de plusieurs manières :

« Une supply chain, ou chaîne d'approvisionnement, est composée de toutes les parties impliquées, directement ou indirectement, dans la satisfaction d'une demande client. La supply chain comprend non seulement le fabricant et les fournisseurs, mais également les transporteurs, les entrepôts, les détaillants ainsi que les clients. Au sein de chaque organisation, la chaîne d'approvisionnement comprend toutes les fonctions impliquées dans la réception et le remplissage d'une demande client. Ces fonctions comprennent, sans s'y limiter, le développement de nouveaux produits, le marketing, les opérations, la distribution, les finances et le service à la clientèle. » [Chopra et Meindl 2016]

« Un groupe d'au moins trois entités (entreprises ou personnes physiques) directement impliquées dans les flux amont et aval de produits, services, finances et/ou information, qui vont d'une source jusqu'à un client » [Mentzer, et al. 2001]

On peut définir la supply chain comme étant l'ensemble des fonctions suivant un flux commençant par le fournisseur et arrivant jusqu'au client final dans le but de la satisfaction de la demande de ce dernier. Ces fonctions comprennent : Les fournisseurs, les fabricants, les entrepôts pour stockage, le transport et la distribution, ainsi que d'autres

fonctions jouant un rôle critique dans la chaîne d'approvisionnement comme : La recherche et développement, le service commerciale et financier, les opérations et le service informatique.

1.2. La structure de la supply chain

La structure de la chaîne d'approvisionnement se divise en deux axes principaux. Un axe horizontal qui comprend les niveaux d'intervention de chaque structure au long de la chaîne, on fait référence à ces niveaux par des échelons, et l'axe vertical qui indique le nombre de structures intervenantes sur chaque échelon de la chaîne.

Selon le modèle de "LAMBERT et COOPER 2020" on peut distinguer deux catégories d'entreprises qui entrent dans la structure de la chaîne d'approvisionnement selon leurs échelles de contribution :

Les entreprises focales : qui apportent la plus grande partie de la valeur ajoutée à la supply chain.

Les entreprises de soutien : qui apportent les ressources et savoirs nécessaires aux entreprises focales.

Les différents éléments de la chaîne interagissent et sont liés entre eux de plusieurs façons, et selon le modèle étudié nous pouvons distinguer 4 types de liaisons :

Liens de processus gérés : Qui sont les processus très importants pour l'entreprise focale dont lesquels elle vise à intégrer et gérer.

Liens des processus contrôlés : Étant moins importants que les précédents, l'entreprise cherche à intégrer et gérer ces processus d'une manière appropriée.

Liens des processus non gérés : Sont des processus dont l'entreprise n'est pas directement impliquée.

Liens des processus des non membres : Sont des processus qui ont un impact indirect sur la supply chain mais dans un cadre externe à cette dernière.

Ci-dessous le modèle illustré par Lambert et Cooper en 2000 :

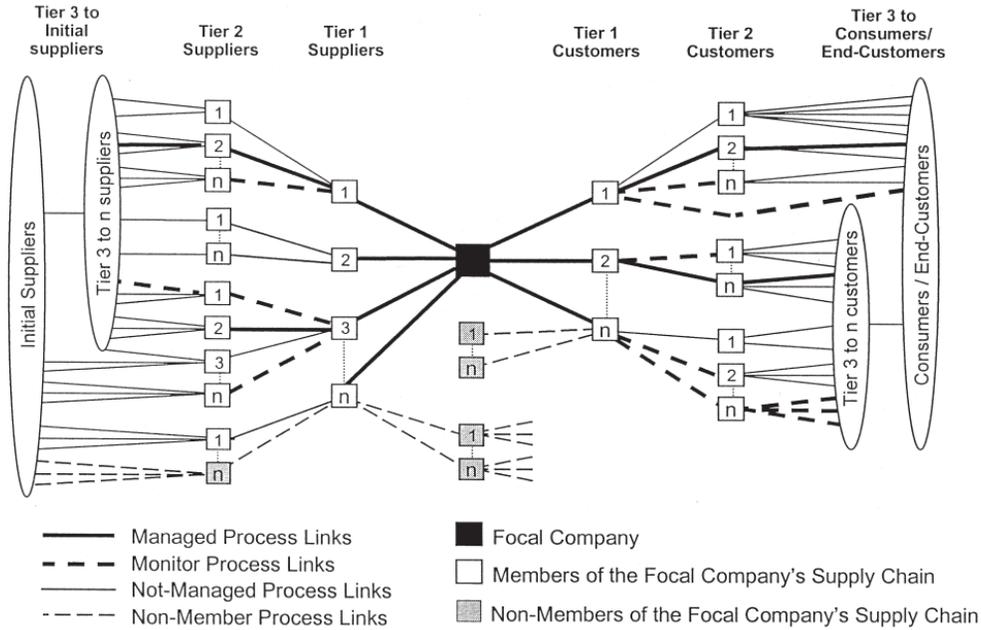


Figure 8: Modèle de supply chain et les différents liens entre les acteurs (Lambert & Cooper 2000)

A travers ces différentes interactions nous distinguons trois types de flux :

- **Les flux physiques :** Représentant les flux des produits et leurs transformations, et les différents transports entre les fournisseurs, les unités de production et les entrepôts, ainsi que la distribution au clients et revendeurs ;
- **Les flux d'information :** Le transfert des différentes données de l'entreprise comme celles du client et des différents départements pour assurer la mise à jour de toute la chaîne d'approvisionnement ;
- **Les flux financiers et administratifs :** Inclut les différentes procédures documentaires ainsi que les paiements et ressources financières pour soutenir la performance de la chaîne d'approvisionnement

2. Supply Chain Management

Le SCM est un concept relativement récent dans la littérature, plusieurs définitions étaient établies à partir des années 1980 afin de bien le comprendre, nous pouvons citer :

« *La gestion de la chaîne d'approvisionnement est "... une philosophie intégrative pour gérer le flux total d'un canal de distribution, du fournisseur à l'utilisateur final."* » [Cooper et al. – 1997]

« *“la coordination systémique et stratégique des fonctions traditionnelles de gestion au sein d'une entreprise en particulier et à travers les entreprises au sein de la SC, afin d'améliorer la performance à long terme des entreprises individuelles et la SC dans son ensemble”* » [Mentzer – 2004]

Le supply chain management consiste à gérer le flux de biens et de services depuis l'approvisionnement et la fabrication jusqu'à la consommation des produits. Il vise à la collaboration entre les différents acteurs dans le but de satisfaire les besoins des clients et tirer le maximum de profits en optimisant les coûts engendrés par les processus de la chaîne, il se base sur l'optimisation sur tout l'ensemble de la chaîne logistique au lieu de l'optimisation locale de chaque élément.

L'objectif de toute chaîne d'approvisionnement est de maximiser la valeur globale générée. La valeur qu'elle génère est la différence entre la valeur du produit final pour le client et les coûts que la chaîne d'approvisionnement encourt pour répondre à la demande du client.

Le surplus de la supply chain = revenus venant d'un client - les coûts engagés pour satisfaire le client

Cette valeur est maximisée à partir de la satisfaction des attentes clients en ce qui concerne les délais de livraison et le rapport qualité/prix des produits et l'optimisation des ressources et matériels utilisés ainsi que l'établissement des stratégies de réduction des coûts.

Le SCM a pour rôle de relier les différentes fonctions du système et les piloter afin d'achever les objectifs de l'entreprise, on peut dire qu'il représente une fonction d'intégration de tous les processus de fabrication, stockage et distribution ainsi que les différents processus d'affaires à travers toute la chaîne et cela a été modélisé dans le schéma ci-dessous :

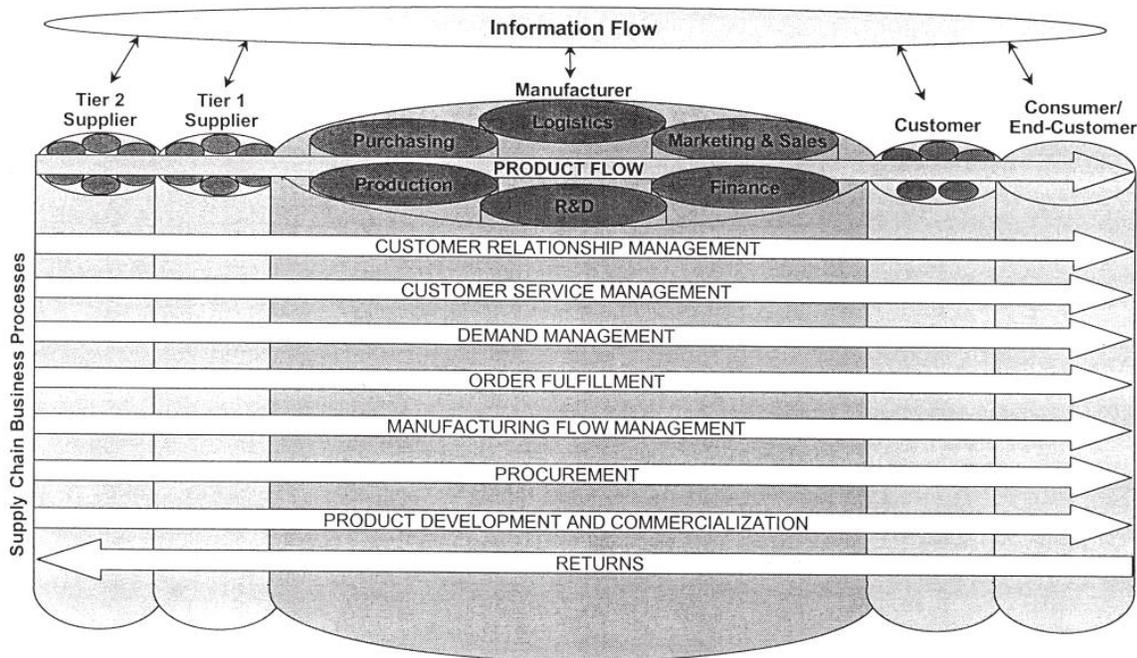


Figure 9: L'intégration des processus d'affaire dans la supply chain (Lambert & Cooper 2000)

3. La logistique amont

Selon GEFCO (2020) la logistique amont peut être définie comme : “une locution employée dans l’univers logistique pour désigner toutes les activités logistiques qui se produisent en amont du processus de production. Par définition, la logistique amont se distingue de la logistique aval qui englobe de son côté l’ensemble des activités logistiques ayant lieu après le processus de production (stockage et livraison des produits finis notamment).”

En pratique, la logistique amont comprend toutes les activités d'approvisionnement d'une entreprise en produits (matières premières, produits semi-finis, équipements, etc.), dans le respect des conditions de quantité (quantité) et de délais. Ainsi, la logistique amont désigne l'action d'un acteur spécialisé (entreprise logistique) chargé d'amener les produits « au pied des machines de production » à l'instant où l'entreprise cliente en éprouve le besoin.

L'intervenant qui fournit des prestations logistiques amont s'engage à effectuer toutes les opérations nécessaires au transport des marchandises du lieu de stockage jusqu'à l'entrepôt ou l'usine de production. Ainsi, un fournisseur spécialisé dans la logistique amont peut se voir confier de multiples tâches comme :

- Organiser les approvisionnements en matières premières ;
- Gérer de façon optimale l'équation besoin d'approvisionnement/production ;

- Gérer les fournisseurs (choix des fournisseurs et suivi de leurs activités) ;
- Optimiser les achats.

Enfin, la logistique amont apporte des réponses aux enjeux et aux finalités de la logistique. Elle vise généralement à optimiser les flux physiques des processus en exploitant les données commerciales de l'entreprise (carnets de commandes), en définissant des plans d'approvisionnement adaptés et organisant la livraison des biens nécessaires à la production. La logistique amont fait partie intégrante de la "discipline de la logistique", qui vise à apporter la meilleure qualité de service en fonction des besoins et des attentes des clients.

3.1. Les spécificités de la logistique amont

L'offre logistique amont proposée par les prestataires spécialisés peut se résumer à :

- Optimiser l'acheminement des produits vers les entrepôts de production ;
- Effectuer un contrôle des produits (qualité et quantité) ;
- Identifier et référencer les produits utiles à la production ;
- Stocker ces produits.

Nous allons nous baser dans notre projet sur la fonction achat & approvisionnements

3.2. Définition de la fonction achat

« C'est l'acquisition d'un service ou d'un bien auprès d'un tiers moyennant une contrepartie en générale financière ». [PIN 2001]

« La fonction achats est définie comme la fonction responsable de l'acquisition des biens ou services nécessaires au fonctionnement de toute entreprise » [BRU 1996]

La dépense achat au sein d'une entreprise une part très importante, car il faut y ajouter les investissements qui se finissent souvent par l'acquisition d'un bien ou service qui nécessite souvent des prestations supplémentaires. En conséquence la dépense achat peut être représentée par l'équation :

DÉPENSE ACHAT= ACQUISITION PRODUIT OU SERVICE INVESTISSEMENTS

3.3. Différence entre achats et approvisionnements

Achats et approvisionnements, ces deux termes sont souvent confondus alors qu'ils reflètent deux réalités bien différentes. On peut mieux apprécier cette distinction

en constatant au sein des entreprises l'existence de responsables achats et responsables approvisionnements ou pour les plus grandes entreprises des services achats et approvisionnements différents.

La différence de rôle entre la fonction achat et approvisionnement sera expliquée dans le tableau suivant : [AFNOR 1990]

Tableau 3 : Différence entre achats et approvisionnements

Achats	Approvisionnements
<ul style="list-style-type: none">• Déterminer la stratégie de l'entreprise dans le marché fournisseur ;• Préparation, négociation, conclusion et gestion des contrats d'achats, commandes et marchés ;• Veiller au bon déroulement des contrats et résoudre les litiges.	<ul style="list-style-type: none">• La programmation des besoins des livraisons et des stocks dans le cadre d'une planification générale ;• Gestion des flux matériels et administratifs des livraisons et des stocks de produits achetés.

3.4. Evolution de la fonction achat dans les entreprises

Le rôle stratégique de la fonction achat a été apprécié dans bon nombre de grandes entreprises, et cela se caractérise par l'apparition de nouveaux postes en entreprises comme le directeur des achats, les responsables approvisionnements et relation fournisseur, dont le rôle est la négociation et réduction des coûts, faire respecter les processus d'achats et les délais de livraison.

Le tableau suivant montre l'évolution du processus achat d'un point de vue organisation, méthode, outils et relation avec les fournisseurs :

Tableau 4 : Évolution du processus achats dans l'entreprise [HER 2003]

	1980	1990	2000
Organisation	Achats décentralisés	Achats centralisés	Modèle hybride
Outils	Système de comptabilité	Système de comptabilité & outils de reporting (interface). Site web fournisseurs	Applications d'e-procurement combinés avec les ERP et outils de reporting
Méthode	Achats sur demande & transactionnels	Recherche, sélection des fournisseurs et achats centralisés sans contrats fournisseurs	Recherche et sélection des fournisseurs, achats décentralisés
Relation avec les fournisseurs	Aucune relation (grand nombre de fournisseurs et aucune optimisation des processus)	Début de la consolidation des relations fournisseur	Poursuite de la consolidation des relations fournisseurs et optimisation des processus d'achats

4. Processus & Amélioration

4.1 Définition

Le mot “processus” est défini selon LAROUSSE par “Enchaînement ordonné de faits ou de phénomènes, répondant à un certain schéma et aboutissant à quelque chose”.

Dans le monde de l'entreprise, un processus désigne un système d'activités qui utilise des ressources pour transformer des éléments d'entrée en éléments de sortie. Il décrit la manière de faire les choses ainsi que son ordre chronologique. Il implique dans son déroulement plusieurs métiers de l'entreprise et sert à transformer les données et flux pour créer une valeur ajoutée.

Pour mieux comprendre le concept d'un processus général, il est illustré ci-dessous :

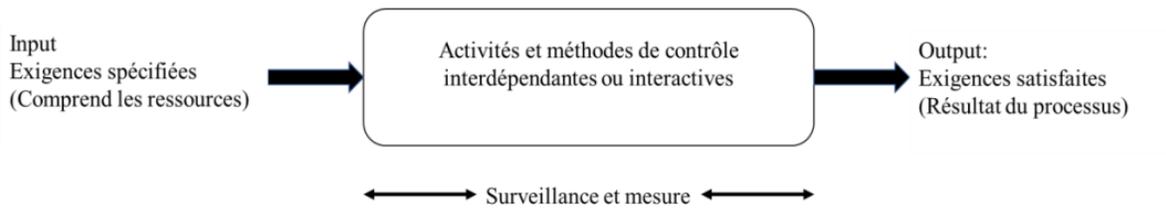


Figure 10: Illustration d'un processus générique selon l'ISO

On distingue trois types de processus :

- Les processus de management qui alignent les stratégies, les objectifs et permettent de piloter la démarche qualité tout en assurant son amélioration continue. Il s'agit par exemple du processus de planification des actions, de la gestion de l'amélioration ou encore de la définition et du suivi des objectifs.
- Les processus de réalisation qui contribuent directement à la satisfaction des besoins clients par intervenir dans la réalisation des produits ou services, représentent le cœur de métier de l'entreprise comme les processus de recherche et développement, de conception, de fabrication, de livraison, d'entretien et de formation.
- Les processus de support qui assurent le bon déroulement des deux autres types de processus en fournissant les ressources nécessaires que ce soit humaines, matérielles, financières ou informatiques. On peut citer parmi eux la maintenance, la mise à disposition de matériel ou de ressources humaines, la maîtrise de la documentation et de la communication et la métrologie.

4.2. Amélioration des processus

L'amélioration des processus de l'entreprise est la pratique d'analyser, identifier et appliquer des changements afin d'achever une meilleure performance et améliorer la qualité générale des processus. On vise principalement à identifier et éliminer ou réduire les points faibles et goulots d'étranglement. Afin de réaliser une bonne démarche d'amélioration des processus, on suit une liste d'étapes qui assurent son déroulement :

- Cartographier le processus en question et tracer les différentes étapes afin de bien le comprendre ;
- Analyser et diagnostiquer le processus en examinant les éléments pour identifier les sources de gaspillage, les tâches avec le plus du temps perdu et détecter les goulots d'étranglement ;
- Redéfinir les flux de travail et effectuer les changements nécessaires pour répondre aux problèmes identifiés, en explorant des alternatives et l'étude des ressources humaines et matérielles qui seront implémentés lors de la reconfiguration ;

- Intégrer le nouveau processus dans le système par le déploiement des nouvelles fonctionnalités et la formation des personnels concernés ;
- Évaluer la performance du nouveau processus.

5. Les problèmes d'optimisation

Les problèmes d'optimisation sont l'une des applications les plus courantes des mathématiques dans l'industrie. Quelle que soit la situation, nous sommes toujours amenés à, soit minimiser les coûts et les délais, ou maximiser le profit et atteindre des objectifs de production.

Cette structure mathématique se base sur le contrôle d'une ou plusieurs variables soumises à plusieurs contraintes dans le but de maximiser ou minimiser une ou plusieurs fonctions objectif, et la résolution se fait à partir de plusieurs méthodes et algorithmes exactes et approches.

5.1. Modélisation d'un problème d'optimisation

La modélisation correcte d'un problème d'optimisation est critique pour avoir des réponses adéquates et extraire des connaissances pertinentes, et pour cela on cite les étapes à suivre afin de modéliser un problème d'optimisation :

- Après la définition de la question à laquelle nous voulons apporter une réponse, nous devons identifier les variables à contrôler afin de faire évoluer notre modèle et arriver au résultat final, ces variables doivent être pertinentes et sont dites de décision ;
- L'établissement de la fonction objectif qui contiendra les variables de décision et qui représentera les éléments que nous voulons optimiser ;
- La modélisation des différentes contraintes auxquelles sont soumises les variables de décision.

Nous aurons donc un programme mathématique sous la forme :

$$\text{Min} : F(X_j) = \sum C_j * X_j$$

$$\text{Sous contraintes:} \quad \sum A_{ij} * X_j \geq B_i$$

$$X_j \geq 0$$

Où : C_j , A_{ij} et B_i sont des paramètres d'entrée et X_j représentent les variables de décisions, et $F(X_j)$ notre fonction objective qu'on veut soit maximiser ou minimiser. La

résolution de ce problème est de déterminer les variables de décision qui conduisent à la valeur souhaitée de la fonction objective

5.2. La résolution des problèmes d'optimisation

Afin de résoudre un modèle mathématique complexe, l'utilisation d'un logiciel Solver est nécessaire, parmi ces logiciels est le **OpenSolver** de Excel.

OpenSolver est un complément Excel VBA qui étend le Solveur intégré d'Excel avec des solveurs plus puissants. Il est développé et maintenu par Andrew Mason et des étudiants du département des sciences de l'ingénieur de l'Université d'Auckland, NZ. Il offre une multitude de fonctionnalités:

- Une gamme de solveurs à utiliser dans Excel, y compris l'excellent moteur d'optimisation Open Source COIN-OR CBC qui peut résoudre rapidement de grands problèmes linéaires et entiers.
- Aucune limite artificielle à la taille du problème et le nombre des variables et contraintes.
- Un logiciel open source gratuit
- Un algorithme permettant de construire et de mettre à jour le modèle uniquement à l'aide des informations présentes sur la feuille

6. Les bases de données

La base de données est définie par ORACLE (Le leader mondial des services BDD) comme : « *un ensemble d'informations qui est organisé de manière à être facilement accessible, géré et mis à jour* ».

Les BDD sont utilisées par les organisations pour faciliter la consultation des grands volumes de données, et leur gestion se fait par un système de gestion des bases de données, ou un SGBD.

Le SGBD est un logiciel qui prends en charge la structuration, le stockage et la maintenance de la BDD ainsi que sa mise à jour, on cite par Exemple : Le SGBD ORACLE et ACCESS de Microsoft.

7. La performance

Nous allons, dans cette partie, définir la performance, puis la mesure de performance. Nous passerons ensuite aux indicateurs de performance, comment définir ces derniers avec leurs objectifs à l'aide de la méthode SMART, et nous finirons par définir les tableaux de bord et l'utilité de ces derniers.

7.1. Définition de la performance

On peut définir la performance de plusieurs manières. Selon le dictionnaire Larousse, la performance peut être définie comme « Le résultat obtenu dans un domaine précis par quelqu'un, une machine, un véhicule ». Dans le domaine industriel, le terme performance peut être défini comme le résultat des outputs de l'entreprise. La performance met en lien les objectifs stratégiques de l'entreprise, la satisfaction client, et les contributions économiques. La performance est caractérisée par trois priorités :

- Elle est jugée par rapport à un environnement particulier ;
- Elle est toujours mesurée par rapport à un objectif donné ;
- Elle est toujours définie par des caractéristiques quantifiables et pertinentes (coût, le temps...etc.).

7.2. La performance des achats

La performance des achats peut être accordée à plusieurs dimensions complémentaires :

- La performance économique de l'achat, c'est-à-dire l'adaptation aux besoins et la recherche de leviers budgétaires ;
- La performance du fournisseur, c'est-à-dire la qualité de la relation contractuelle et de la prestation réalisée ;
- La sécurisation juridique des actes, des contrats et des pratiques.

7.3. La mesure de la performance

Améliorer la performance doit commencer par la connaissance de son état actuel. La mesure de la performance est donc nécessaire pour pouvoir identifier les besoins de changement et d'amélioration quand un déficit est détecté. Elle apporte l'information nécessaire pour la planification et l'amélioration continue en indiquant les aspects à améliorer et les faiblesses à surmonter.

Afin de mesurer la performance, nous avons besoin d'outils d'évaluation et d'aide à la décision appelés "Indicateurs de performance" ou plus communément KPIs (Key performance indicators), que nous allons définir ci-dessous.

7.4. Les indicateurs de performance

« Ce sont des indicateurs qui "délivrent une information quantifiée pertinente à destination des décideurs pour mesurer et évaluer les résultats d'une ou plusieurs actions. Ils permettent également de suivre l'évolution de la performance et analyser une situation présente. Ils sont utilisés à différents niveaux de l'entreprise. Ils prennent place dans des tableaux de bord.» » [GRANGER 2022]

Ils peuvent être aussi définis selon la Commission de l'Association Française de Gestion Industrielle comme : « *une donnée quantifiée qui mesure l'efficacité et/ou l'efficience de tout ou une partie d'un processus ou d'un système (réel ou simulé), par rapport à une norme, un plan ou un objectif, déterminé, accepté dans le cadre d'une stratégie d'entreprise* » [Berr, 2002].

Ces indicateurs permettent l'alignement entre la stratégie et l'opérationnel dans une entreprise, afin de s'assurer que les axes choisis et décidés par la direction soient déclinés dans les différents services et départements au plus près du terrain. On peut aussi les voir d'un point de vue organisationnel comme étant des outils de mesure de la performance des processus et des progrès réalisés.

Il existe plusieurs méthodes et approches pour déterminer des KPIs comme les approches par objectifs et par les modèles de pilotage, qui comporte des méthodes comme SMART, la démarche GIMSI...etc.

Nous allons nous baser sur la méthode SMART utilisée plus bas dans notre projet.

7.5. La méthode SMART

SMART, signifiant intelligent, est aussi un acronyme dont chaque lettre caractérise les principaux critères de cette méthode : Spécifique, Mesurable, Atteignable (réaliste), Pertinent (Relevant), Temporel (limité dans le temps "time-bound"). Cet outil est particulièrement utile pour une communication optimale des objectifs et s'applique notamment à la fonction commerciale, comme pour toutes les autres fonctions d'une organisation. À l'aide de ses cinq paramètres on peut choisir les meilleurs KPIs à retenir pour avoir un tableau de bord significatif.

L'acronyme S.M.A.R.T indique ce qui suit :

Spécifique : établir un indicateur qui ne soit pas trop vague ou général, mais clair, précis et significatif dans sa formulation. Il doit être directement lié à la fonction qu'il remplit.

Mesurable : l'indicateur doit être quantifié et qualifié. C'est à dire, que nous devons y définir un seuil, une valeur, un niveau à atteindre

Atteignable (réaliste) : l'indicateur doit être concret, raisonnable, réaliste et réalisable.

Pertinent (Relevant) : l'indicateur doit faire sens relativement à l'activité de l'entreprise, doit être pertinent et doit présenter un intérêt incontestable pour l'entreprise, et évident pour tous.

Temporel (avec délais et dates butoirs) : ne pas déterminer des indicateurs non encadrés dans le temps. Ils doivent être identifiés avec un temps de réalisation délimité et doivent être actualisés afin de ne pas perdre de sa pertinence avec le temps.

8. Tableaux de bord

8.1. Définition

Selon H.Bouquin, le tableau de bord est *“un outil d'aide au pilotage des centres de responsabilité. Il représente un ensemble d'indicateurs conçus pour permettre aux gestionnaires de prendre connaissance non seulement de l'état et de l'évolution des systèmes qu'ils pilotent, mais aussi, d'identifier les tendances qui les influenceront sur un horizon cohérent avec leurs fonctions afin de mettre en œuvre la stratégie.”*

Cet instrument de pilotage qui a pour principale vocation la visualisation, le suivi et l'exploitation d'informations relatives à des activités, hérite de l'attribut d'outil d'aide à la décision, du fait qu'il contribue à réduire l'incertitude et facilite la prise de risque inhérente à toute décision.

Dans notre projet, nous allons développer un “Tableau de bord de gestion opérationnel” qui est défini par Pierre Voyer comme étant *“une façon de sélectionner, d'agencer et de présenter les indicateurs essentiels et pertinents, de façon sommaire et ciblée, en général sous forme de « coup d'œil » accompagné de reportage ventilé ou synoptique, fournissant à la fois une vision globale et la possibilité de forer dans les niveaux de détail.”*

8.2. Pourquoi un tableau de bord ?

Pour établir un tableau de bord, nous devons nous baser sur le volet organisationnel avec l'émergence d'une gestion d'entreprise axée sur la mesure de la performance et l'importance grandissante de la mesure d'indicateurs dans les nouvelles approches de gestion. Nous devons aussi nous baser sur le volet gestionnaire pour pouvoir mesurer la performance sur tous les niveaux de gestion. Le volet information et informatique doivent aussi être pris en compte car un besoin crucial d'information pour gérer la qualité de l'organisation est exprimé, en plus de la nécessité d'avoir de systèmes d'information de gestion performants.

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons commencé par définir le cadre de notre projet en commençant par la Supply Chain, Supply Chain Management puis nous avons défini la partie de la supply chain qui concerne notre étude à savoir la Logistique amont avec ses éléments, spécificités, défis et différents concepts ainsi que son évolution à travers le temps. Nous ensuite étalé les éléments de la solution en explicitant les concepts d'amélioration des processus accompagnée des problèmes d'optimisation.

Nous avons ensuite abordé la mesure de la performance, ce qui a naturellement amené à définir les indicateurs de performance, comment les désigner, et déterminer leurs caractéristiques à l'aide de la méthode SMART et finalement comment les regrouper dans un tableau de bord en explicitant pourquoi et quand les utiliser.

Chapitre 3 :
Propositions des
solutions et
apports

Chapitre 3 : Propositions des solutions et apports

Dans les processus du département achats et approvisionnements, et plus précisément dans le cadre de notre projet, l'input "ordre d'approvisionnement" ou plus communément appelé "demande d'achat" représente la demande en intrants faite par le département supply chain, qui lui-même dérive de l'output de l'outil Value-In-Use (plan de livraison des ventes). La DA est exécutée en interne et les commandes sont lancées et suivies (production, embarquement, dédouanement, livraison). L'output des processus du DA&A est la réception des intrants au niveau de l'entreprise.

Afin d'améliorer la performance générale du département achats et approvisionnements, nous allons proposer dans ce chapitre des améliorations dans tout le processus. De ce plan d'amélioration, dérivera les solutions pour chaque étape du processus et cela en deux parties (en amont et dans le processus). Nous terminerons ce chapitre par l'énumération des futures pistes et perspectives d'amélioration.

1. Plan d'amélioration du processus d'achats des produits de routine

Dans cette partie du chapitre, nous allons réexpliquer la partie du processus achat où nous allons proposer des améliorations. Ces améliorations ainsi que les raisons de leurs propositions seront explicitées dans la première et seconde partie.

Le processus achat des produits routine commence par l'émission et l'enregistrement d'une DA par le service demandeur (département supply chain). Le service achats procède à la réception de la DA. La DA est exécutée par le chargé de la commande. S'il existe un contrat fournisseur le chargé exprimera directement le besoin chez le fournisseur. Sinon, il demandera une offre auprès de ce dernier. Dans les deux cas, vu la situation internationale actuelle et avec les conséquences dues à la crise du covid et le conflit en Ukraine, une négociation des prix est nécessaire. Après cela, le bon de commande est émis et signé par la responsable achats avant d'être envoyé au contrôle de gestion pour contrôle et vérification des quantités par rapport au besoin réel et des coûts par rapport au budget. Le reste du processus se déroule naturellement après l'approbation du département contrôle de gestion et la signature du DAF du bon de commande.

En général la durée de traitement d'une demande d'achat peut fluctuer selon la réactivité du fournisseur et peut s'étaler de 10 à 15 jours avant que le dossier soit validé

Chapitre 3 : Propositions des solutions et apports

par la responsable achats et prêt pour le contrôle. Pour la partie contrôle de gestion, une période moyenne de 10 jours pour le traitement et contrôle du dossier achat est envisagée. Selon la quantité des dossiers achats à contrôler, cette période peut fluctuer.

La figure ci-dessous est un récapitulatif de la partie du processus achat (déjà cartographié dans le chapitre 1) à améliorer :

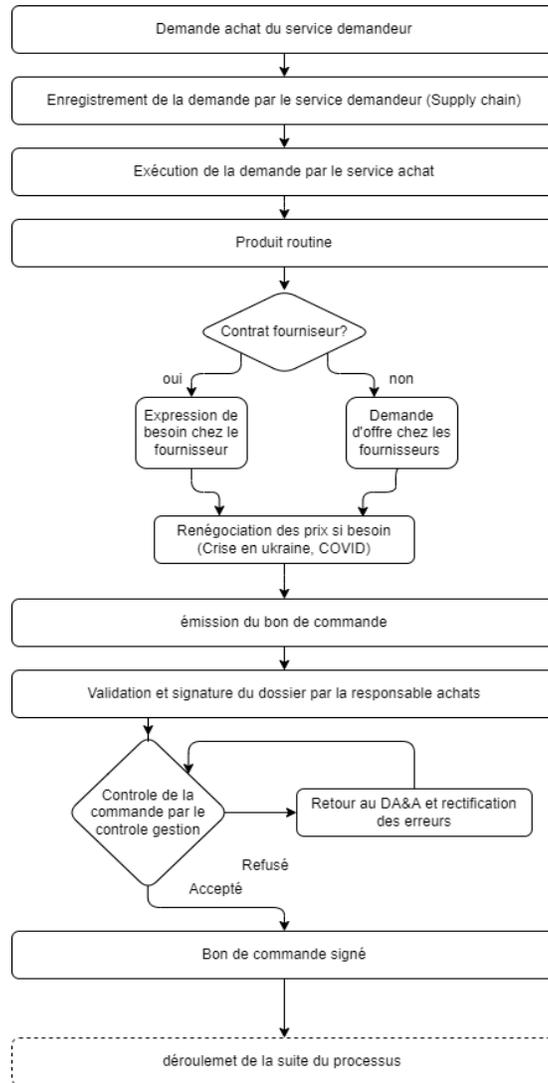


Figure 11: Partie du processus achat à améliorer

Après avoir proposé des améliorations dans le processus d’achat des produits de routine (illustrées dans la figure 12 ci-dessous), nous remarquons que nous avons deux types d’amélioration :

- Celles en amont du processus achat
- Celles tout au long du processus

Chapitre 3 : Propositions des solutions et apports

Ces deux parties seront explicitées plus tard dans le chapitre et qui auront pour titre **Les changements en amont** et **les mises à jour du processus** respectivement.

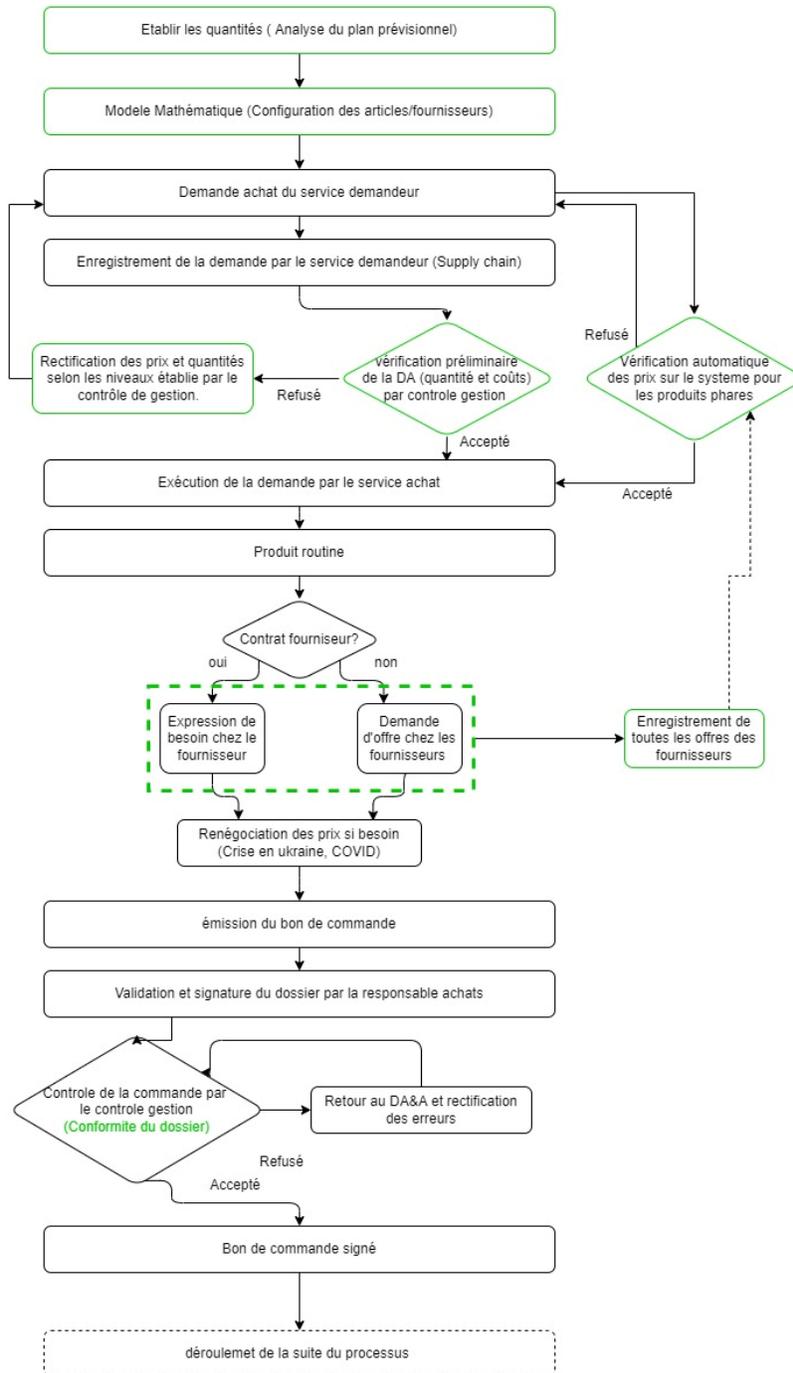


Figure 12 : Améliorations apportées au processus achat

1.1. Les changements en amont

Remise en contexte

Dans le cadre de l'optimisation des délais et coûts dans le département achats et approvisionnements, une bonne prise de décision en amont doit être effectuée. Ces décisions concernent la planification avant et de lancement des commandes de MP au niveau du département.

Une fois par an, le besoin en intrants du département supply chain est exprimé d'une manière annuelle, puis réparti sur les différentes périodes de l'année (mensuel). Afin de satisfaire ce besoin, tout en gardant un niveau de performance idéal du DA&A, nous devons prendre en considération une multitude de paramètres pour élaborer une solution:

- L'entreprise travaille avec plusieurs fournisseurs qui proposent chacun une offre représentée par le prix unitaire, un seuil maximal de MP à fournir, un délai de livraison et un coût de transport (livraison) qui concerne chaque fournisseur et sa zone géographique.
- L'entreprise a une demande annuelle de MP à satisfaire, cette demande est établie par le département supply chain qui se chargera de l'étude des besoins en prenant en compte les niveaux de stock de l'entreprise et la durée de vie des produits avant d'envoyer la demande en MP au DA&A. il est bon de souligner pour l'élaboration de la solution que le paramètre "durée de vie des produits" n'est pas utilisé d'une manière optimale dans l'étude des besoins (Plan prévisionnel)

Nous voulons proposer à l'acheteur la meilleure manière à suivre pour placer des commandes en se basant sur deux aspects :

- **Nombre de commandes à placer et la quantité de MP :**

Nous voudrions minimiser le nombre de commandes - afin de faciliter le travail de l'acheteur -, minimiser les coûts d'achats et donc améliorer la performance du DA&A. Cependant, nous devons considérer que l'achat des grandes quantités est plafonné par la capacité de la SC à consommer ces dernières et la durée de vie.

- **Le fournisseur à retenir :**

Nous devons choisir le fournisseur qui possède un délai de livraison acceptable par l'entreprise et qui est capable de répondre au besoin de l'entreprise avec la meilleure offre (le prix unitaire).

Le résultat souhaité sera donc représenté par :

- La quantité de MP divisé sur une sélection d'un ou plusieurs fournisseurs ;
- Le coût total des achats des commandes.

Ci-dessous sont illustrés les deux améliorations en amont apportées au processus d'achat:

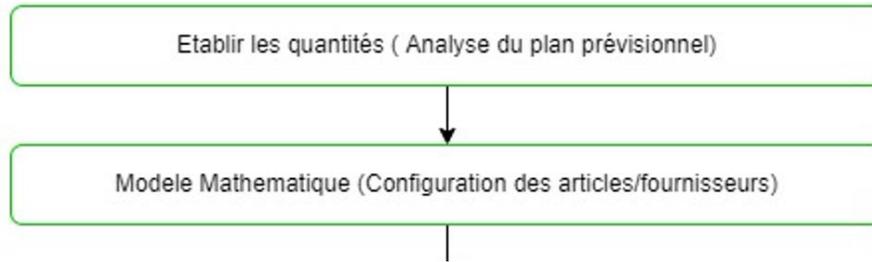


Figure 13 : Les changements en amont

1.1.1. Établissement des quantités (L'analyse du plan prévisionnel)

Comme cité plus haut, à chaque début de saison, le département supply chain établit un plan prévisionnel des besoins de l'entreprise (Demand plan). Le rôle du département achats et approvisionnements est de satisfaire ce plan tout en optimisant le coût global de l'achat.

L'acheteur vise à minimiser le nombre des commandes pour gagner en coût et en temps de traitement ; il souhaite aussi maximiser les quantités par commande afin de profiter de réductions sur chaque produit. Pour réaliser ces objectifs, les durées de vie de chaque produit doivent être prises en compte pour éviter le risque d'excès de stock de matière première qui dépasse sa date de péremption.

Donc en premier lieu, on doit établir les quantités de chaque produit que nous pouvons commander. Pour cela nous calculons :

$$Q_{\text{à commander}} = P * Q_{\text{totale}}$$

Où :

$$P = \frac{\text{Durée de vie du produit (en jour)}}{365} \quad \text{si : } \text{Durée de vie de produit (en jour)} < 365$$

$$P = 1 \quad \text{sinon}$$

On note que $Q_{\text{à commander}}$ est un indicateur pour l'acheteur sur le volume de la commande et non la quantité définitive, cela revient à l'acheteur de décider lors de l'établissement de la commande en se basant sur son expertise.

L'acheteur va donc décider s'il peut commander la quantité totale ou bien la diviser sur plusieurs commandes tout au long de l'année. A la fin de cette procédure nous aurons l'ensemble des quantités à commander de chaque produit. Ces données vont être croisées avec ceux de la BDD des fournisseurs afin de connaître pour chaque produit l'offre de

chaque fournisseur, les délais de livraison et sa capacité. Le résultat de cette étape sera utilisé comme donnée d'entrée (input) dans la prochaine phase du processus, qui nous aidera à déterminer les commandes qui seront lancées.

1.1.2. Le modèle Mathématique

Dans le but de minimiser les couts nous avons choisi de résoudre ce problème a l'aide de la recherche opérationnelle, plus précisément les problèmes d'optimisation. Nous avons opté pour un modèle mathématique (avec fonction objectif et contraintes) dont le résultat -ou output- permettrait d'obtenir le coût minimum dans la fonction objectif. Cette dernière représente le coût général de l'approvisionnement, dont la formule générale s'écrit comme suit :

Le coût général = le coût de la marchandise + le coût de transport

Où :

- Le coût de marchandise = (Prix du fournisseur) *(Quantité commandée)
- Le coût de transport = (Quantité commandée chez le fournisseur) *(Prix de Transport/Kg)

Ci-dessous une visualisation du résultat et fonctionnement du modèle d'optimisation suivant :

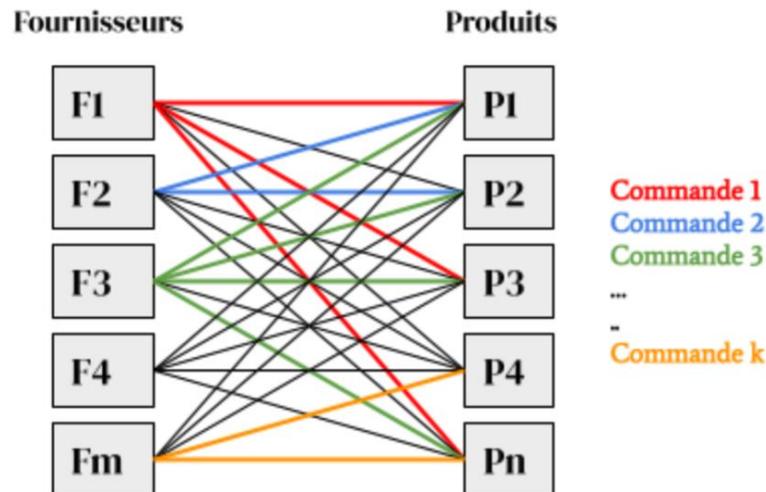


Figure 14 : Visualisation du résultat et fonctionnement du modèle d'optimisation

Démarche de la solution :

Nous rappelons que le but de la solution est de satisfaire les besoins planifiés de la supply chain, tout en optimisant le coût et le travail de l'acheteur. Afin d'arriver à résoudre notre problème nous devons diviser la solution en deux étapes :

- Avec les quantités à commander comme étant des données d'entrée (résultat de l'étape : Établissement des quantités) obtenues auprès du département supply chain, ainsi que les données des fournisseurs, nous trouverons, à l'aide d'un programme de recherche opérationnelle - minimisant les coûts -, la meilleure configuration et répartition des parts des fournisseurs pour chaque commande ;
- En nous basant sur les résultats fournis par le modèle, nous pourrons formuler les commandes de manière groupée auprès de chaque fournisseur.

Commençons par concevoir et expliquer le modèle mathématique avec ses contraintes et caractéristiques :

Conception mathématique :

Nous avons au départ l'ensemble des produits et fournisseurs représenté par les indices :

$i \in I$: L'ensemble des produits I .

$j \in J$: L'ensemble des fournisseurs J .

Nous considérons que :

- L'ensemble des fournisseurs répond à l'ensemble des besoins en MP ;
- Chaque fournisseur de l'ensemble possède au moins un des produits demandés ;
- Les délais moyens des fournisseurs sont connus ;
- Les capacités des fournisseurs sont connues ;
- Les produits sont transportés par voie maritime, et le prix de transport est calculé par Kg de marchandise.

L'objectif est de déterminer la meilleure allocation des besoins en MP vers l'ensemble des fournisseurs afin de minimiser le coût global de l'achat, pour cela on introduit la variable de décision de ce modèle :

X_{ij} : La fraction de la demande du produit i acheté chez le fournisseur j .

La fonction objectif :

En brut la fonction objectif vise à optimiser le coût global de l'achat, et donc elle englobe les coûts de la marchandise ainsi que les coûts de transport, elle est, comme cité plus haut, de la forme suivante :

Min : $F(X_{ij}) = \text{coût de la marchandise} + \text{coût de transport}$

Où :

- Le Coût de la marchandise = $\sum_i \sum_j C_{ij} * X_{ij} * Q_i$
- Le Coût de transport = $\sum_i \sum_j T_j * X_{ij} * Q_i$

Et donc la fonction objectif retenue sera :

$$\text{Min} : F(X_{ij}) = \sum_i \sum_j C_{ij} * X_{ij} * Q_i + \sum_i \sum_j T_j * X_{ij} * Q_i$$

Finalement, nous pouvons l'écrire de cette manière :

$$\text{Min} : F(X_{ij}) = \sum_i \sum_j X_{ij} * Q_i * (T_j + C_{ij})$$

Afin de construire notre modèle nous définissons au premier lieu les paramètres suivants :

Q_i : La quantité à commander de produit i .

C_{ij} : Le prix unitaire de produit i chez le fournisseur j .

T_j : Le prix de transport/Kg concernant la zone géographique du fournisseur j .

l_{ij} : Le délai du fournisseur j pour livrer le produit i .

L_i : Le délai souhaité par l'entreprise pour avoir le produit i .

S_{ij} : Seuil maximal de l'offre de fournisseur j pour le produit i .

Les contraintes du modèle :

$$\sum_j X_{ij} = 1 \text{ pour chaque } i \in I \quad (1)$$

$$X_{ij} * (l_{ij} - L_i) \leq 0 \text{ pour chaque } i \in I \text{ et } j \in J \quad (2)$$

$$Q_i * X_{ij} \leq S_{ij} \text{ pour chaque } i \in I \text{ et } j \in J \quad (3)$$

$$0 \leq X_{ij} \leq 1 \text{ pour chaque } i \in I \text{ et } j \in J \quad (4)$$

Explications des contraintes du modèle :

S'assurer que la totalité de la quantité des produits i est satisfaite par l'ensemble de ses fournisseurs :

$$\sum_j X_{ij} = 1 \text{ pour chaque } i \in I$$

Assurer le respect des délais souhaités par l'entreprise. Si la différence $(l_{ij} - L_i)$ est inférieure à 0, cela signifie que le délai fournisseur est inférieur au délai souhaité, ainsi le

Chapitre 3 : Propositions des solutions et apports

X_{ij} peut prendre des valeurs positives, sinon il sera nul et le fournisseur ne sera pas pris en considération :

$$X_{ij} * (l_{ij} - L_i) \leq 0 \text{ pour chaque } i \in I \text{ et } j \in J$$

S'assurer que la quantité commandée chez le fournisseur j est inférieure à son seuil maximal :

$$Q_i * X_{ij} \leq S_{ij} \text{ pour chaque } i \in I \text{ et } j \in J$$

L'intervalle des valeurs prises par X_{ij} , ce dernier doit être compris entre 0 et 1 :

$$0 \leq X_{ij} \leq 1 \text{ pour chaque } i \in I \text{ et } j \in J$$

Le modèle mathématique est finalement représenté ci-dessous :

$$\text{Min} : F(X_{ij}) = \sum_i \sum_j X_{ij} * Q_i * (T_j + C_{ij})$$

$$\text{S/C:} \quad \sum_j X_{ij} = 1 \text{ pour chaque } i \in I$$

$$X_{ij} * (l_{ij} - L_i) \leq 0 \text{ pour chaque } i \in I \text{ et } j \in J$$

$$Q_i * X_{ij} \leq S_{ij} \text{ pour chaque } i \in I \text{ et } j \in J$$

$$0 \leq X_{ij} \leq 1 \text{ pour chaque } i \in I \text{ et } j \in J$$

Les données utilisées :

Dans ce modèle, nous avons utilisé des données historiques du département achats et approvisionnements de l'entreprise Biopharm industrie. Ces données étant :

- La demande planifiée (demand plan analysée et dont les quantités ont été extraites), qui contient les quantités de MP et les délais de livraison souhaités pour s'aligner avec le programme de production ;
- La liste des fournisseurs et les produits qu'ils offrent ;
- Les délais de livraison des fournisseurs ;
- Le prix unitaire de transport relatif à la localisation géographique de chaque fournisseur ;
- Le seuil maximal (en quantité) à fournir par chaque fournisseur ;
- Les prix unitaires de chaque produit par rapport à chaque fournisseur.

Pour des raisons de confidentialité des informations, les données relatives au prix et la localisation géographique ont été chiffrées et multipliées par un coefficient par l'entreprise, sans pour autant diminuer la fiabilité et la validité du modèle.

Préparation des données :

Afin d'introduire les données dans le modèle, nous devons les mettre en forme. Voici toutes les données que nous avons organisés :

- Un tableau fournisseur qui contient les colonnes suivantes : code fournisseur, le prix unitaire de transport relatif à sa localisation géographique (par kg) et le délai fournisseur (en mois). (Vous trouverez les données numériques dans l'annexe 3)

Tableau 5 : Tableau informations fournisseurs

Fournisseur	Freight/Kg	Delai moy
FE0118	3.05903557	3
FE0129	1.11438642	3
FE0154	3.88844072	5
FE0164	4.47842925	5
FE0212	2.57642	4
FE1155	1.77688502	4
FL0015	0.26485762	4
FL0071	0.94603029	4
FL0179	4.88715338	4
FL0190	2.72286271	5
FL0877	2.54351239	4
FL1334	4.31123367	5
FL1385	0.73865644	5
FL1429	0.68073409	5
FL1437	2.54154247	3
FL1438	2.32320961	5
FL1474	4.80776563	5
FL1489	1.42530197	4
FL1494	1.56825957	3
FL1500	4.42106034	5
FL891	3.59764225	4

- Une matrice (Fournisseur/produit) contenant les prix unitaires de chaque produit auprès de chaque fournisseur (vous trouverez les données numériques des prix unitaires dans l'annexe 1) ;

Chapitre 3 : Propositions des solutions et apports

Tableau 6 : Matrice fournisseur/produit des prix unitaires

Prix	EF009	EF037	EF039	EF040	EP011	ET007	ET008	ET083	ET089	ET147	ET236	ET240	EV001	EX043	FL009	FL023	NT005	NT006	NT192
FE0118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.576	0	0	0	0
FE0129	0	0	0	0	0	0	0	0	13.9841	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FE0154	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.89401	0	0	0	0
FE0164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04356	0	0	0	0	0
FE0212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01566	0	0	0	0	0
FE1155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.62367	0	0	0	0
FL0015	2.96053	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL0071	0	0	0	0	0	1.99468	2.39362	0	2.19512	0.2038	0.7177	0	0	0	0	0	1.76471	0.88235	0
FL0179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.89873	0.94937	0.39894
FL0190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.88235	0	0	0	0	0	0
FL0877	1.04167	7.12332	0.41363	2.79137	6.82171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1334	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2988	0	0.55762	0	0	0	0	0	0	0
FL1385	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.36364	0	0	0	0	0	0
FL1429	0	0	0	0	0	0.6383	1.91489	0.34404	0	0	0	1.73077	0	0	0	0	0	0	0
FL1437	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.37688	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1438	0	0	0	0	3.57143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1474	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6
FL1489	0	0.08508	0.09305	0.80501	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1494	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05747	0	0	0	0
FL1500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.10417	0	0	0	0
FL891	0	0	0	0	0	0	0	1.34529	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- Une matrice (Fournisseur/produit) contenant le seuil maximal de chaque fournisseur pour chaque produit. (Vous trouverez les données numériques des seuils maximaux dans l'annexe 2)

Tableau 7 : Matrice fournisseur/produit du seuil maximal

S	EF009	EF010	EF011	EF012	EF013	EF014	EF015	EF016	EF017	EF018	EF019	EF020	EF021	EF022	EF023	EF024	EF025	EF026	EF027
FE0118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	479075	0	0	0	0
FE0129	0	0	0	0	0	0	0	0	1448766	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FE0154	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	585536	0	0	0	0
FE0164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	0	0	0	0	0
FE0212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0
FE1155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	523434	0	0	0	0
FL0015	1854645	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL0071	0	0	0	0	0	543135.3	896998	0	1546987	150690	328220	0	0	0	0	826430	379350	0	0
FL0179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	796378	491750	67520
FL0190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	161000	0	0	0	0	0	0
FL0877	1483716	48642	153164	23345	2605971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1334	0	0	0	0	0	0	0	0	0	169527	0	365452	0	0	0	0	0	0	0
FL1385	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	147200	0	0	0	0	0	0
FL1429	0	0	0	0	0	562193.3	714796	420413	0	0	349088	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1437	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	439815	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1438	0	0	0	0	2517633	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1474	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61190
FL1489	0	48642	132396	18342.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1494	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10400	0	0	0
FL1500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12400	0	0	0
FL891	0	0	0	0	0	0	0	463904	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- Un tableau de la demande planifiée pour chaque produit. (Vous trouverez les données numériques dans l'annexe 4)

Chapitre 3 : Propositions des solutions et apports

Tableau 8 : La quantité demandée

Produit	Quantite
EF009	2853300
EF037	72600
EF039	259600
EF040	33350
EP011	4416900
ET007	952870
ET008	1401560
ET083	724850
ET089	2455535
ET147	269090
ET236	656440
ET240	545450
EV001	230000
EX043	100
FLO09	887176
FLO23	20000
NT005	1502600
NT006	702500
NT192	105500

- Une matrice (Fournisseur/produit) contenant les anciennes quantités commandées dans le but d'effectuer une comparaison avec notre travail. Cette matrice représente le résultat final obtenu lors de l'étude par le DA&A des mêmes demandes sur lesquelles nous avons effectué notre étude. (Vous trouverez les données numériques dans l'annexe 5)

Tableau 9 : Matrice fournisseur/produit des anciennes quantités commandées

Ancien	EF009	EF037	EF039	EF040	EP011	ET007	ET008	ET083	ET089	ET147	ET236	ET240	EV001	EX043	FLO09	FLO23	NT005	NT006	NT192
FE0118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73216	0	0	0	0
FE0129	0	0	0	0	0	0	0	0	1039650	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FE0154	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	748440	0	0	0	0
FE0164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0
FE0212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0
FE1155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65520	0	0	0	0
FL0015	502500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL0071	0	0	0	0	0	596470	850010	0	1415885	164200	455890	0	0	0	0	0	802600	202500	0
FL0179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	700000	500000	70000
FL0190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80000	0	0	0	0	0	0
FL0877	2350800	36000	229600	27000	3106900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1334	0	0	0	0	0	0	0	0	0	104890	0	103300	0	0	0	0	0	0	0
FL1385	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150000	0	0	0	0	0	0
FL1429	0	0	0	0	0	356400	551550	310700	0	0	0	442150	0	0	0	0	0	0	0
FL1437	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200550	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1438	0	0	0	0	1310000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1474	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35500
FL1489	0	36600	30000	6350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1494	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10000	0	0	0
FL1500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10000	0	0	0
FL891	0	0	0	0	0	0	0	414150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Implémentation et déroulement du modèle :

Nous avons utilisé le logiciel OpenSolver pour dérouler et résoudre le modèle mathématique, nous commençons par introduire la fonction objectif :

=SUMPRODUCT(B53:T73,W28:AO48,B78:T98)

Figure 15 : La fonction objectif introduite dans OpenSolver

Ensuite nous avons défini les différentes contraintes du modèle présentées dans la figure suivante :

Chapitre 3 : Propositions des solutions et apports

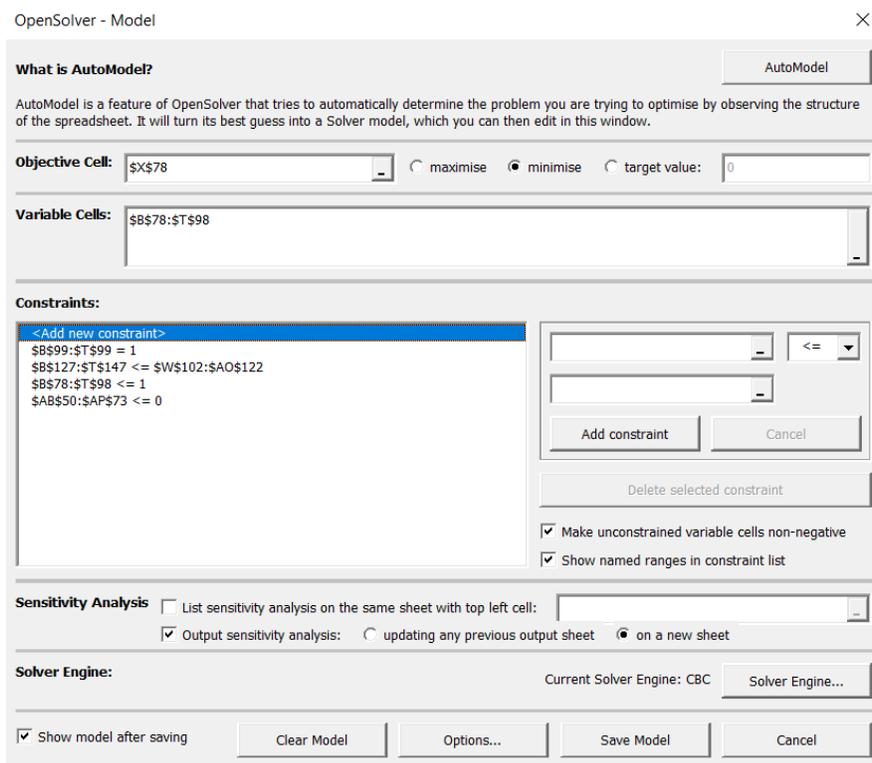


Figure 16 : Interface d'introduction des contraintes dans OpenSolver

Pour la résolution, nous avons utilisé le COIN-OR CBC Solver qui offre des algorithmes de résolution pour des problèmes LP et MILP.

Résultats :

- Après résolution, les résultats suivants ont été obtenus (vous trouverez les données numériques dans l'annexe 6) :

Tableau 10 : Résultats du modèle et allocation des parts entre fournisseurs.

Xij	EF009	EF037	EF039	EF040	EP011	ET007	ET008	ET083	ET089	ET147	ET236	ET240	EV001	EX043	FL009	FL023	NT005	NT006	NT192
FE0118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.41	0	0	0	0
FE0129	0	0	0	0	0	0	0	0	0.37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FE0154	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FE0164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.45	0	0	0	0	0
FE0212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.55	0	0	0	0	0
FE1155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.59	0	0	0	0
FL0015	0.65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL0071	0	0	0	0	0	0.41	0.49	0	0.63	0.56	0.5	0	0	0	0	0	0.55	0.54	0
FL0179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.45	0.46	0.64
FL0190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.36	0	0	0	0	0	0
FL0877	12	0.35	0.33	0.49	0.45	0.43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1334	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.44	0	0.36	0	0	0	0	0	0	0
FL1385	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.64	0	0	0	0	0	0
FL1429	0	0	0	0	0	0.59	0.51	0.58	0	0	0	0.64	0	0	0	0	0	0	0
FL1437	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1438	0	0	0	0	0.57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1474	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.36
FL1489	0	0.67	0.51	0.55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1494	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.52	0	0	0
FL1500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.48	0	0	0
FL891	0	0	0	0	0	0	0	0.42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Chapitre 3 : Propositions des solutions et apports

L'ancien coût global est **98 922 961.45 EUR**, et la fonction objectif du modèle donne un coût global de **90 009 288.04 EUR**. Nous avons donc tiré un gain de **9.9%** dans le coût global d'approvisionnement par rapport à l'ancien coût, ce qui prouve la pertinence du modèle proposé.

Finalement, à partir des résultats obtenus nous allons former des commandes groupées pour chaque fournisseur :

Tableau 11 : Regroupement des commandes chez les fournisseurs

	Commandes
FE0118	FL009 : 363742.16
FE0129	ET089 : 908547.95
FE0154	
FE0164	EX043 : 45
FE0212	EX043 : 55
FE1155	FL009 : 523433.84
FL0015	EF009 : 1854645
FL0071	ET007 : 390676.7, ET008 : 686764.4, ET089 : 1546987.05, ET147 : 150690.4, ET236 : 328220, NT005 : 826430, NT006 : 379350
FL0179	NT005 : 676170, NT006 : 323150, NT192 : 67520
FL0190	EV001 : 82800
FL0877	EF009: 998655, EF037: 23958, EF039: 127204, EF040: 15007.5, EP011: 1899267
FL1334	ET147 : 118399.6, ET240 : 196362
FL1385	EV001 : 147200
FL1429	ET007 : 562193.3, ET008 : 714795.6, ET083 : 420413, ET240 : 349088
FL1437	ET236 : 328220
FL1438	EP011 : 2517633
FL1474	NT192 : 37980
FL1489	EF037 : 48642, EF039 : 132396, EF040 : 18342.5
FL1494	FL023 : 10400
FL1500	FL023 : 9600
FL891	ET083 : 304437

Implémentation dans le processus :

Comme nous l'avons vu au début de ce chapitre, ce modèle intervient au début du processus achats, il est utilisé comme un outil d'aide à la décision pour l'acheteur en lui exposant la meilleure configuration des demandes achats. On note que cette configuration est une proposition et c'est à l'acheteur de prendre la décision finale en se basant sur son expertise.

Le modèle sera implémenté à l'aide de Gurobi solver, un logiciel de formulation et résolution des problèmes d'optimisation, qui est déjà adopté par l'entreprise Biopharm pour le déroulement des modèles d'ordonnancement de la production.

Les données d'entrée sont introduites par un fichier Excel et alimentent le solver après configuration des paramètres et contraintes.

1.2. Mise à jour du processus

Dans cette partie nous allons expliciter les améliorations effectuées dans la partie "tout au long du processus". Nous allons commencer par l'étape ajoutée au contrôle de gestion puis celle de l'enregistrement des offres fournisseurs dans une BDD, et nous finirons par la dernière qui est l'automatisation des prix pour les produits phares et qui est liée à l'étape une et deux. Ci-dessous sont illustrés les améliorations effectuées tout au long du processus :

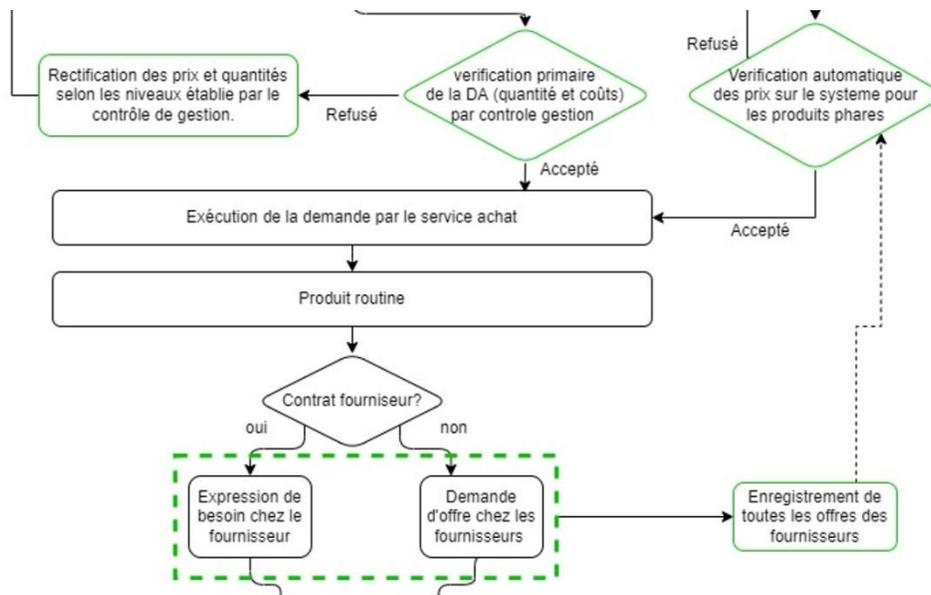


Figure 17 : Améliorations tout le long du processus

1.2.1. Changement de procédure au sein du département Contrôle de gestion

Durant la partie vérification au sein du département contrôle de gestion, des cas peuvent survenir où la demande d'achat est rejeté complètement, car le contrôle de gestion juge que la demande exprimée est disproportionnée par rapport au besoin réel de l'entreprise (quantité) et que des économies peuvent être réalisées (diminution des coûts d'achats). Ces cas font perdre au DA&A et par conséquent, à l'entreprise, en moyenne 10 jours précieux.

Pour pallier ce problème, nous proposons après l'émission et l'enregistrement de la DA par le service demandeur, d'envoyer une première fois la DA au département contrôle de gestion pour vérifier si la quantité demandée est en adéquation avec les besoins réels de l'entreprise ainsi que l'accordance entre le budget alloué et le coût des intrants demandés.

Après l'exécution de la demande d'achat par le chargé de la commande, on vérifie s'il existe un contrat fournisseur. Dans les deux cas, on introduit les informations relatives à ces derniers dans une base de données, afin de pouvoir constituer une liste de fournisseurs ainsi que suivre ces derniers (l'étape 2).

On passe directement après l'étape de validation et signature du bon de commande par la responsable achats, où maintenant c'est le dossier d'achat complet, contenant cette fois le bon de commande qui est envoyé une seconde fois au contrôle de gestion pour vérifier cette fois la conformité des informations du dossier, dont le bon de commande pour l'envoyer et le faire signer par le DAF. Le reste du processus se déroule naturellement sans problème.

Nous visons par notre proposition à réduire le gaspillage en termes de temps et de travail à hauteur de 10 jours gagnés sur tout le processus, qui stimulera tous les processus du département, facilitera le travail dont le traitement des dossiers et accélèrera l'accès aux intrants.

Afin d'implémenter les changements de procédure cités plus haut, trois étapes doivent être suivies :

- Des réunions exécutives afin d'expliquer les changements avec tous les membres des départements concernés, à savoir le contrôle de gestion, Supply Chain ainsi que le département achats et approvisionnements ;
- Des tests incrémentaux préliminaires des nouvelles procédures afin de familiariser les membres des départements avec les changements ;
- Implémentation finale et suivi du processus afin d'apprécier l'impact réel des changements.

1.2.2. Enregistrement de toutes les offres des fournisseurs dans une Base de Données

L'intérêt d'avoir une BDD des fournisseurs contenant leurs informations est d'avoir une traçabilité sur les prix unitaires, ce qui va contribuer à la définition des niveaux de prix sur ADONIX pour la fonction de vérification automatique (partie 3), ainsi qu'à accélérer le travail de l'acheteur lors de l'établissement de la liste des fournisseurs à prendre comme input pour le modèle mathématique. Finalement les analyses effectuées sur cette BDD permettront de monitorer les performances des fournisseurs ce qui peut intervenir comme un critère d'évaluation continue des fournisseurs.

La BDD contiendra principalement les informations suivantes de chaque fournisseur :

- Prix unitaire par produit
- Délai moyen
- Capacité de production
- La date d'enregistrement

Conception de la base de données

Afin de conceptualiser notre base de données nous allons commencer par dresser le dictionnaire des données pour rassembler l'ensemble des données que nous allons utiliser, ensuite nous identifierons les relations entre ces derniers afin de conceptualiser notre base dans un modèle entité-association.

Ci-dessous, la liste des attributs des entités que nous voulons formaliser

Fournisseur :

- Ref_Fournisseur
- Nom fournisseur
- Localisation
- Email_Fournisseur
- Téléphone_Fournisseur

Article :

- Ref_Article
- Nomenclature
- Durée_Vie

Offre :

- Ref_Offre
- Prix_Article
- Capacité_Fournisseur
- Délai_Fournisseur
- Date_Offre

Chapitre 3 : Propositions des solutions et apports

- Etat_Offre

Catégorie :

- Ref_Catégorie
- Nom_Catégorie

Dictionnaire des données :

Afin de bien commencer la construction de notre modèle, nous avons assemblé le dictionnaire des données qui regroupe l'ensemble des attributs utilisés. Le résultat est le tableau dressé ci-dessous :

Tableau 12 : Le dictionnaire de données

Attribut	Signification	Domaine
Ref_Fournisseur	Le code référentiel du fournisseur	Texte
Nom_Fournisseur	Le nom du fournisseur	Texte
Localisation	La localisation géographique du fournisseur	Texte
Email_Fournisseur	L'adresse Email du fournisseur	Texte
Téléphone_Fournisseur	Téléphone du fournisseur	Texte
Ref_Article	Le code référentiel de l'article	Texte
Nomenclature	Le nom de l'article	Texte
Durée_Vie	La durée de vie de l'article	Numérique
Prix_Article	Le prix unitaire de l'article chez un fournisseur	Numérique
Capacité_Fournisseur	La capacité de fournisseur	Numérique
Délai_Fournisseur	Le délai de fournisseur	Numérique
Date_Offre	La date de l'offre de fournisseur	Date
Etat_Offre	L'offre est retenue ou refusée	Logique

Chapitre 3 : Propositions des solutions et apports

Ref_Catégorie	Le code référentiel de la catégorie de produit	Text
Nom_Catégorie	Le nom de la catégorie de produit	Text

Les dépendances fonctionnelles :

Pour construire les entités et associations du modèle il est nécessaire de bien cerner les différentes relations entre les attributs du modèle, comme présenté dans la figure suivante :

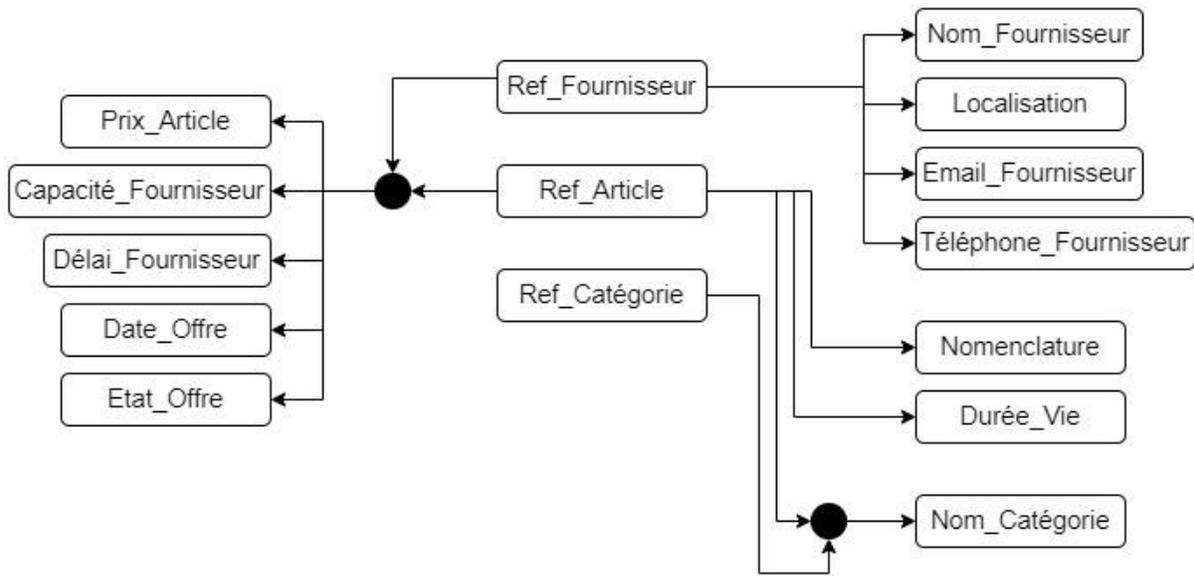


Figure 18 : Les dépendances fonctionnelles

Modèle Conceptuel :

Une fois les dépendances fonctionnelles sont établies, nous avons représenté le modèle conceptuel illustré dans la figure 19 :

Chapitre 3 : Propositions des solutions et apports

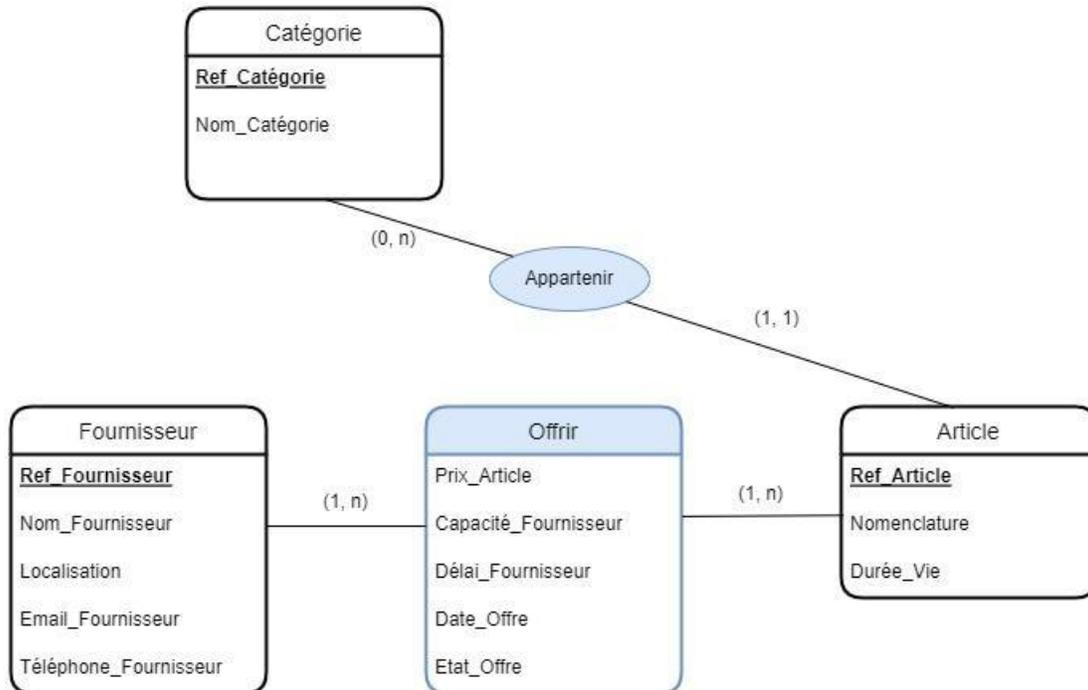


Figure 19 : Le modèle conceptuel de données

Modèle relationnel :

Afin de passer à l'application, nous allons transformer notre modèle conceptuel en modèle relationnel. Cette modélisation va nous permettre de conduire le passage du modèle conceptuel au modèle physique. Dans la figure 20 ci-dessous est présenté le modèle relationnel :

```
Fournisseur = (Ref_Fournisseur, Nom_Fournisseur, Localisation, Email_Fournisseur, Téléphone_Fournisseur)
Catégorie = (Ref_Catégorie, Nom_Catégorie)
Article = (Ref_Article, Nomenclature, Durée_Vie, #Ref_Catégorie)
Offrir = (#Ref_Fournisseur, #Ref_Article, Prix_Article, Capacité_Fournisseur, Délai_Fournisseur, Date_Offre, Etat_Offre)
```

Figure 20 : Le modèle relationnel

Modèle physique :

Finalement, Le modèle physique après implémentation de la BDD sur Access est représenté dans la figure 21 :

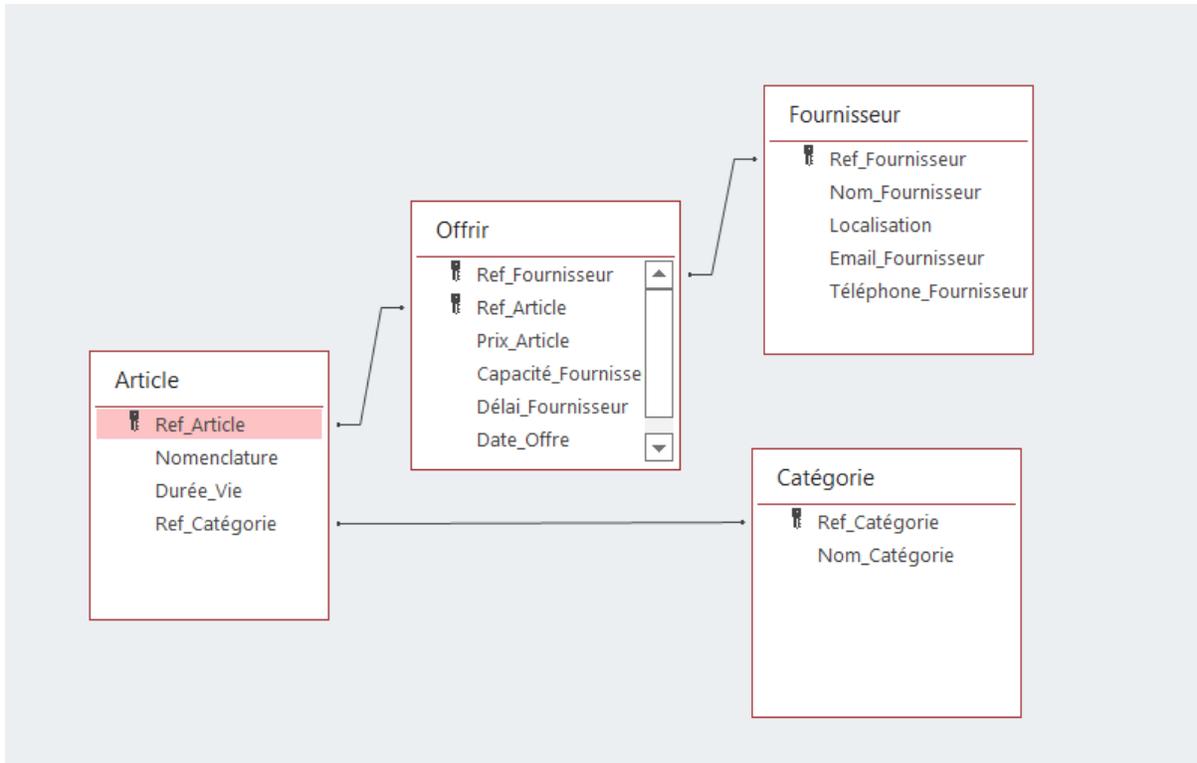


Figure 21 : Le modèle physique

1.2.3. Vérification automatique des prix sur système

Un des goulots d'étranglement du processus achat est la phase de CG, comme établi déjà dans notre diagnostic : le flux des différents dossiers achats de tout type confondu se regroupe quotidiennement au niveau du service de contrôle budgétaire, cela impacte les délais de traitement des dossiers ainsi que la productivité du service. Pour pallier ce problème, nous avons proposé une nouvelle fonctionnalité sur ADONIX qui va atténuer partiellement cette charge et contribuer à l'amélioration des délais de traitement des dossiers achats et donc accélérer le processus global d'achat.

Pour les besoins les plus récurrents de l'entreprise, qui représentent généralement les MP des produits phares et performants sur le marché et qui sont caractérisés par des contrats à long terme avec leurs fournisseurs respectifs et un approvisionnement régulier, le CG n'a donc qu'à vérifier le prix d'achat afin de donner son approbation, une opportunité donc d'automatiser cette tâche se présente.

L'idée est d'ajouter une fonction sur le système ADONIX qui intervient lors de l'étape de l'enregistrement de la DA. Elle vérifie les prix mentionnés dans la DA s'ils sont conformes avec le niveau de prix sur le système avec une marge de négociation pour l'acheteur à travailler avec :

Chapitre 3 : Propositions des solutions et apports

- Si le prix est conforme, la DA passe directement en exécution sans passer par le CG
- Sinon l'acheteur essayera de rectifier la DA en trouvant des meilleures offres sur le marché, mais s'il ne trouve pas, la DA passe au CG pour étudier la possibilité d'un dépassement de budget selon l'importance du besoin

Cela limite les nombres de dossiers achats allant vers le CG vu que pour les produits phares les contrats fournisseurs limitent les fluctuations des prix et donc on tombe rarement dans le cas de la rectification

La fonction en question est représentée ci-dessous :

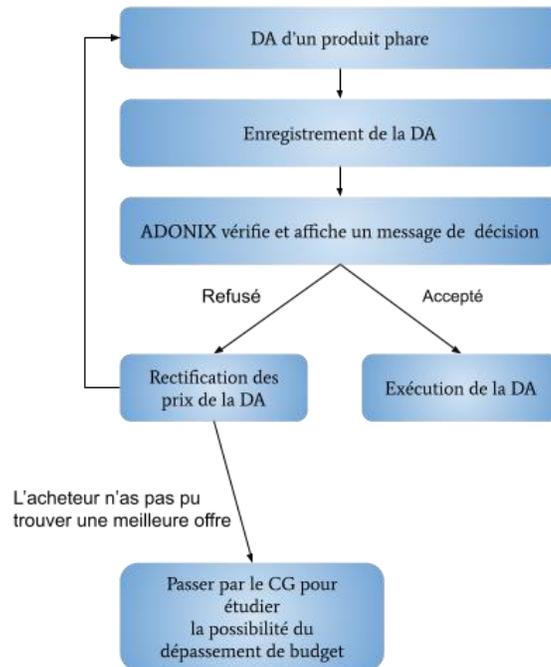


Figure 22 : Flowchart de l'automatisation

Ainsi, la réduction des délais de CG implique une amélioration des délais du processus achat.

2. Proposition d'indicateurs de performance regroupés dans un tableau de bord de suivi

Selon Peter Drucker, considéré le père du management : « *si vous ne pouvez pas le mesurer, vous ne pouvez pas l'améliorer* ».

Cette expression montre bien l'importance des outils de mesure dans une organisation, et que sans ces derniers, la performance de l'entreprise ne peut pas être

correctement constatée et appréciée. C'est de cette vision que découle notre volonté d'élaborer un tableau de bord afin de suivre les flux des processus d'achat amélioré afin de cerner les dysfonctionnements et anomalies et dynamiser les flux.

Dans cette partie, nous élaborerons un tableau de bord de suivi -et de gestion- contenant les différentes unités de mesure liées aux demandes d'achats ainsi qu'aux commandes proprement dites. Ces KPIs présentent des chiffres et des statistiques concernant les DA et commandes représentés par leurs statuts au sein de la chaîne d'approvisionnement, leurs volumes quotidiens ainsi que les délais.

2.1. L'objectif du tableau de bord

Nous allons organiser les KPIs en un tableau de bord qui a pour objectif :

- Suivre l'état d'avancement des DA et commandes dans le processus (au niveau de la chaîne d'approvisionnement) ;
- Estimer la charge de travail au sein du DA&A ;
- Mesurer la performance du DA&A ;
- Pouvoir tracer les retards, anomalies et limiter les manquements qui peuvent survenir ;
- Faire respecter les délais d'exécution et le bon déroulement des processus d'achats.

2.2. La conception du tableau de bord

Le tableau de bord que nous avons effectué dans le cadre de notre étude est représenté dans la figure suivante. Élaboré sur une feuille Excel, notre tableau de bord est divisé en trois plages : A, B et C. nous expliquerons ci-dessous les trois plages, les indicateurs de performances qu'ils contiennent ainsi que les spécifications de ces derniers :

- **Plage A "Demande d'achat"** : cette plage contient les indicateurs de performance du processus achat interne - toute la partie traitement de dossiers en interne avant l'envoi du bon de commande aux fournisseurs -, cette plage contient deux DataViz :
 - Un tableau exprimant un KPI : les délais d'exécution des demandes d'achat accompagnés de l'état des DA et leurs statuts (en retard, dans les temps).
 - Un graphique par aire contenant deux KPIs : le nombre total de demandes en cours de traitement (en bleu) et le nombre de demandes en retard (en rouge).

Chapitre 3 : Propositions des solutions et apports

- **Plage B “Commandes”** : cette plage contient les indicateurs de performance du processus achat externe - toute la partie après l’envoi du bon de commande aux fournisseurs avec le suivi, paiement et réception de la commande -, cette plage contient deux DataViz :
 - Deux tableaux, un pour les commandes internationales (extérieures FE) et le second pour les commandes locales (FL). Ces deux tableaux sont identiques et contiennent deux KPIs : l’état des commandes (statut) et les délais d’exécution de ces dernières. Ils sont accompagnés du nombre de jours restants avant le délai souhaité (au maximum quatre mois ou 120 jours) ;
 - Un graphique en anneaux qui met en relation un KPI : le nombre de commandes expédiées (les embarquements) (en rouge) accompagné du nombre de commandes non expédiées (en bleu). La somme des deux représente le nombre de commandes en cours (total).
- **Plage C “Récapitulatif des KPIs importants”** : cette plage contient un récapitulatif de quatre indicateurs de performances des deux plages A et B. Les quatre KPIs sont : Nombre de demandes en cours, le nombre de demandes en retard, le nombre de commandes en cours ainsi que le nombre de commandes expédiées. Ces quatre indicateurs sont représentés, chacun, en extrait comparatif. Pour chaque indicateur, la couleur de fond sera verte si la valeur de l’indicateur appartient à l’intervalle acceptable (cible) et rouge si la valeur acceptable n’est pas atteinte ou dépassée.

Pour définir l’ensemble des outils de mesures de notre tableau de bord, nous avons utilisé l’outil SMART qui permet de choisir les meilleurs KPIs selon ses cinq paramètres qui sont :

- **Spécifique** : il faut que l’indicateur qui ne soit pas trop vague ou général, mais clair, précis et significatif dans sa formulation. Il doit être directement lié à la fonction qu’il remplit ;
- **Mesurable** : l’indicateur doit être quantifié et qualifié. C’est à dire, que nous devons y définir un seuil, une valeur, un niveau à atteindre ;
- **Atteignable** : l’indicateur doit être concret, raisonnable, réaliste et réalisable ;
- **Pertinent “Relevant”** : l’indicateur doit faire sens relativement à l’activité de l’entreprise, doit être pertinent et doit présenter un intérêt incontestable pour l’entreprise, et évident pour tous ;
- **Temporel (avec délais et dates butoirs)** : ne pas déterminer des indicateurs non encadrés dans le temps. Ils doivent être identifiés avec un temps de réalisation délimité et doivent être actualisés afin de ne pas perdre de sa pertinence avec le temps.

Chapitre 3 : Propositions des solutions et apports

Dans la figure 23 ci-dessous est représenté le tableau de bord avec ses différentes pages :

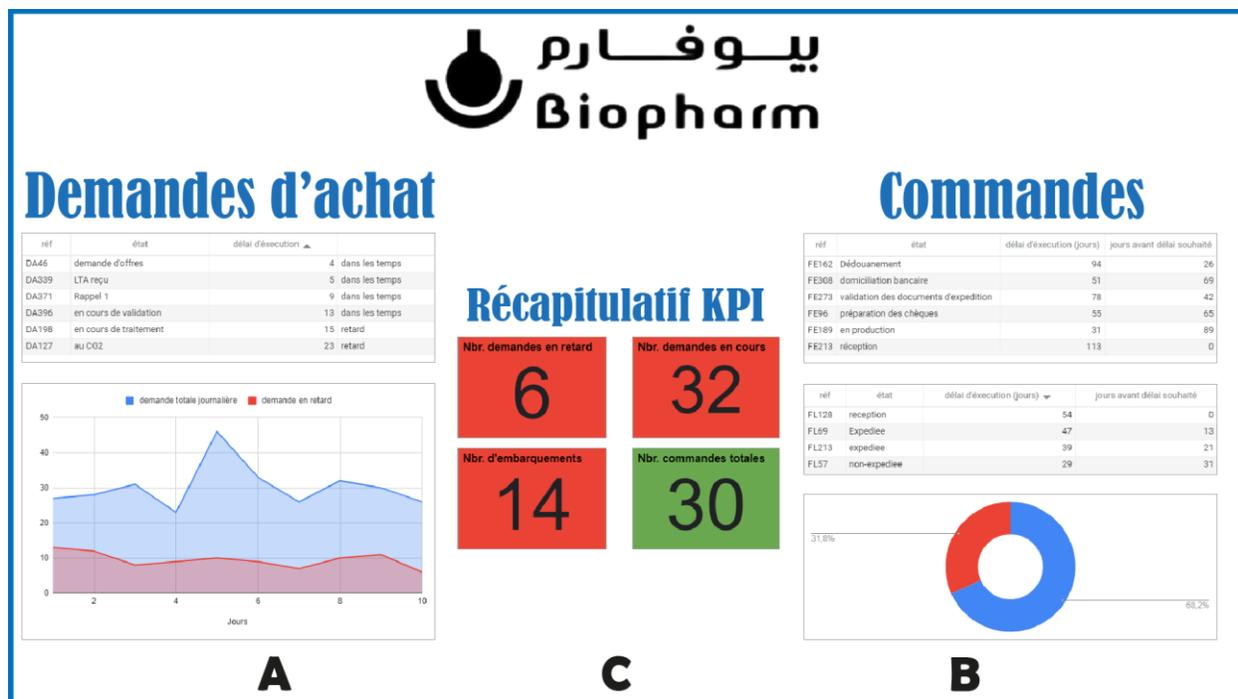


Figure 23 : Tableau de bord de suivi et de gestion des activités du DA&A

Nous retenons donc sur cette base, les indicateurs de performance cités ci-dessus, que nous expliciterons plus en détails dans le tableau suivant. Ils sont renseignés à une fréquence quotidienne :

Tableau 13 : Les indicateurs de performance

Objectif	Indicateur	Cible	Mode de calcul	Fréquence	Responsable
Réaliser visuellement la charge de travail actuel des processus internes	Nombre de demandes en cours	Entre 10 et 30	Cet outil de mesure est déjà présent sur ADONIX : c'est les demandes avant l'émission des BC	Quotidienne	Responsable achat des produits routine
Connaître les demandes qui ont pris du retard/oubliées et qui doivent être réglées en priorité	Nombre de demandes en retard (demandes non exécutées)	0% de demandes non exécutées	Ce sont les DA qui dépassent 15 jours de traitement du dossier, un outil de mesure déjà présent sur ADONIX	Quotidienne	Responsable achat des produits routine

Chapitre 3 : Propositions des solutions et apports

afin de respecter les délais de la SC					
Quantifier et savoir pour chaque DA, dans quelle étape elle se trouve, et le délai déjà écoulé	Délais d'exécution de la DA	Inférieurs aux délais souhaités (Moins de 15 jours)	À chaque enregistrement de DA au niveau d'ADONIX, puis au passage de chaque étape	Quotidienne	Responsable achat des produits routine
Situer l'étape où se trouve la commande et mieux suivre les commandes et éviter les retards	Statut de la commande	Arriver à la réception avant les 120 jours pour FE et 60 jours pour FL	Après l'envoi du bon de commande au fournisseur, puis au passage de chaque étape, déjà présent sur ADONIX	Quotidienne	Responsable achat des produits routine
Suivre de plus près les commandes et se préparer aux prochaines étapes (dédouanement, réception...etc.)	Nombre de commandes expédiées (les embarquements)	Que la commande expédiée soit majoritaires : Supérieur aux nombres de commandes totales/2	Enregistrement des commandes qui sont notifiés par la société de transport pour leurs embarquements, (facilement implémentable sur ADONIX)	Quotidienne	Responsable achat des produits routine
Savoir où en sont les commandes, et suivre les commandes afin d'éviter qu'ils dépassent les délais souhaités par le service SC	Délais de livraison de la commande	Ne pas dépasser les 120 jours pour les fournisseurs externe et 60 pour les fournisseurs locaux	Calcul du délai à partir de l'instant d'enregistrement du bon de commande auprès du fournisseur. (Facilement implémentable sur ADONIX)	Quotidienne	Responsable achat des produits routine

L'extraction des données :

Comme nous avons pu l'observer dans le tableau précédent, la majorité des données des KPIs sont extraites directement depuis l'ERP ADONIX (SAGE X3), pour le reste des KPIs, l'enregistrement dans ADONIX et l'extraction de ses données significatives sont facilement réalisables (conclusion de l'entretien à ce sujet avec le chef du département IT de Biopharm industrie).

3. Perspectives et pistes d'améliorations

Evolution du modèle mathématique et intégration de tous les autres types d'achats du DA&A :

Pour apprécier la valeur et l'impact réel du modèle mathématique sur les processus d'achats de tout le département achat et approvisionnement, il est nécessaire de faire évoluer ce modèle de manière incrémentale et intégrer dans ce dernier tous les autres types d'achats avec les caractéristiques et contraintes propres à chacun des achats. Voici le plan d'évolution du modèle développé en se concertant avec le DA&A :

1. Intégrer toutes les MP de routine puis les ADC de routine : car nous avons testé notre modèle uniquement sur les matières premières de routine des produits phares (une partie seulement des MP de routine. La première étape serait donc d'élargir vers toutes les MP de routine et en second lieu les ADC de routine ;
2. Implémenter le reste des produits de routine : à savoir les intrants pour le laboratoire contrôle qualité (intrants LCQ) et les Équipements-pièces de rechanges (PDR) ;
3. Intégrer les autres types d'achats (les achats des services restants) : après avoir intégré tous les produits du service routine, nous passons au reste des types produits à savoir les achats projet ainsi que les achats de développement (MP) ainsi que les prestations de services.

Le plan d'évolution et d'intégration peut être résumé dans la figure suivante :

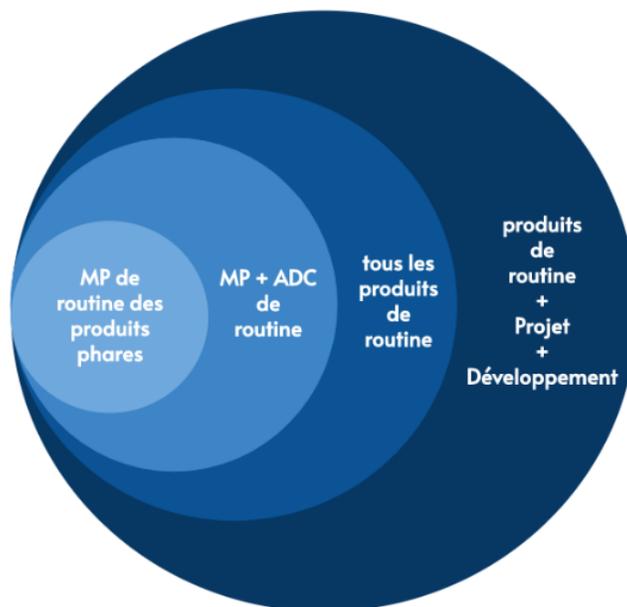


Figure 24 : Plan d'évolution et d'intégration du modèle

L'adoption du machine learning :

Une autre piste à développer est l'adoption des algorithmes de machine learning au sein du département achats et approvisionnements, plus précisément au niveau des commandes achats afin de détecter la corrélation entre ses différents paramètres comme les prix et les quantités, cela sera bénéfique afin de mieux comprendre les raisons de rejets des commandes par le contrôle budgétaire et même dans le futur avoir la probabilité de rejets de la commande au préalable. Cela aidera le responsable de la commande à mieux construire sa commande en minimisant le risque d'être rejeté.

Donc, une démarche de récolte de données doit être mise en place, enregistrant des informations plus détaillées du processus achats comme les fournisseurs sollicités pour les offres (même s'ils ne seront pas pris en considération lors de l'établissement de la commande), les différents délais de chaque étape de processus (Temps de réponse des fournisseurs, temps d'exécution de la demande, temps de traitement de contrôle gestion, temps des procédures d'expédition et dédouanements)

Conclusion

Le plan d'amélioration -en deux étapes- du processus d'achats nous a permis d'intégrer de nouvelles étapes et outils en amont pour faciliter et accélérer les prises de décisions concernant les conditions des achats premièrement, et de changer et ajouter d'autres étapes le long du processus afin d'accélérer les flux, et donc, diminuer le temps de traitement pour chaque étape du processus. Le tableau de bord permet, quant à lui, d'avoir une vue globale en temps réel sur le processus afin de savoir où l'on est concernant les demandes et commandes, ainsi que détecter les anomalies et retards dans le processus.

Nous avons fini par proposer des perspectives et pistes d'améliorations pour encore optimiser davantage les processus dans le futur et réduire les coûts et délais.

Conclusion générale

La supply chain amont de l'industrie pharmaceutique est caractérisée par une instabilité prédominante sur la distribution et les prix des différentes matières premières ; ces dernières étant causées par les événements géopolitiques et la volatilité de la demande dans le marché algérien en aval.

Le projet mené dans cette partie de la supply chain et plus précisément dans ce secteur en Algérie, nous a permis d'acquérir de nouvelles connaissances sur le processus de fonctionnement de la fonction achat et ses enjeux. La combinaison des connaissances académiques et de celles relatives à l'achat et la distribution des produits pharmaceutiques, nous a permis de réaliser un travail qui consiste à trouver des solutions aux dysfonctionnements constatés lors du diagnostic. Les dysfonctionnements observés étaient d'ordre organisationnelle que ce soit en interne (processus) ou en externe (commandes). Ces derniers ont considérablement impacté la chaîne d'approvisionnement - en termes de délais de traitements et de coûts - où des économies peuvent être réalisées par rapport aux objectifs fixés préalablement. Nous avons agrégé ces insuffisances en une problématique de coordination et d'optimisation afin d'améliorer la performance du département achats et approvisionnements.

Dans un premier lieu, nous avons intégré l'aspect managérial à notre étude, en élaborant une démarche d'amélioration de processus, en changeant certaines étapes du processus achat des produits de routine, en réorganisant certaines parties, et en ajoutant d'autres. Nous avons notamment proposé l'ajout d'une partie amont au processus, et cela afin de faciliter et accélérer la prise de décision concernant les conditions et termes d'achats. Les améliorations apportées dans la totalité du processus d'achats aideront à optimiser les coûts des commandes et les délais de traitement interne et externe au département, ce qui aura un impact positif sur toutes les activités de l'entreprise Biopharm Industrie.

Nous avons ensuite adopté un volet quantitatif, en proposant des méthodes et des outils d'aide à la décision afin de concrétiser les améliorations du processus du département achats et approvisionnements. Dans un souci de visualiser les résultats, de les suivre et de déclencher des alertes en cas d'anomalies, nous avons proposé des variables clés d'appréciation (KPIs). L'application de cette solution a affiché un résultat satisfaisant permettant ainsi de confirmer nos hypothèses de départ.

Toutefois, une entreprise qui a pour but de prospérer à long terme, doit s'inscrire dans une démarche perpétuelle d'amélioration continue. C'est pour cela que nous lui faisons quelques recommandations -comme cité plus haut dans les perspectives- qui sont comme suit :

- Evolution du modèle mathématique et intégration de tous les autres types d'achats du DA&A : cette démarche permettra d'intégrer graduellement tous les autres types d'achat, et cela permettra de prendre en compte toutes les spécificités et conditions et contraintes et détecter les anomalies ;
- L'adoption du Machine learning : l'enregistrement des données concernant les fournisseurs, les états du processus d'achat et approvisionnement et l'utilisation des données de Forecast fournie par HHI permet l'élaboration des modèles de prédictions à savoir la probabilité de rejet ou acceptation des DA ; ce qui contribue à l'amélioration des délais de traitement des DA.

Bibliographie

CHOPRA Sunil, MEINDL Pete. Supply chain management Strategy, Planning and Operation. UK : Global edition, 2016. 541 p. ISBN : 978-0-13-380020-3

Voyer, Pierre, « Tableaux de bord de gestion et indicateurs de performance », Québec : presses de l'université du Québec, 2e édition, June 1st, 2001, 446 p. ISBN : 978-2-7605-0991-7

Chen Yongmin, Li Jianpei, Bundled procurement, Journal of Public Economics, 159, 116–127 . doi:10.1016/j.jpubeco.2018.02.004

Dr.Iskander Zouaghi : Cours SCM 2021

Vaidyanathan Jayaraman; Rajesh Srivastava; W. C. Benton (1999). Supplier Selection and Order Quantity Allocation : A Comprehensive Model., 35(2), 50–58. doi :10.1111/j.1745-493x.1999.tb00237.x

Abraham Mendoza ; José A. Ventura (2012). Analytical models for supplier selection and order quantity allocation., 36(8), 3826–3835

Cunha, Artur Lovato; Santos, Maristela Oliveira; Morabito, Reinaldo; Barbosa-Póvoa, Ana (2018). An integrated approach for production lot sizing and raw material purchasing. European Journal of Operational Research, (), S0377221718301759

David Lemoine. Modèles génériques et méthodes de résolution pour la planification tactique mono-site et multi-site. Informatique mobile. Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand II, 2008. Français. ⟨NNT: 2008CLF21892⟩. ⟨tel-00731297⟩

Mark M. Meerschaert, Mathematical Modeling Fourth Edition, 2013, 3–9 p. ISBN 978-0-12-386912-8

John T. Mentzer, Fundamentals of Supply Chain Management: Twelve Drivers of Competitive Advantage, 2004, 5 p. ISBN: 0-7619-2908-8

John T. Mentzer; William DeWitt; James S. Keebler; Soonhong Min; Nancy W. Nix; Carlo D. Smith; Zach G. Zacharia (2001). DEFINING SUPPLY CHAIN MANAGEMENT., 22(2), 1–25. doi:10.1002/j.2158-1592. 2001.tb00001.x

Douglas M Lambert; Martha C Cooper (2000). Issues in Supply Chain Management. , 29(1), 65–83. doi:10.1016/s0019-8501(99)00113-3

Manerba, D. Optimization models and algorithms for problems in procurement logistics. 4OR-Q J Oper Res 13, 339–340 (2015). <https://doi.org/10.1007/s10288-015-0287-6>

Librairie Larousse, Dictionnaire français, Larousse : Editions Larousse, 2002 ISBN : 2035320801, 9782035320803

Webographie

GEFCO « Qu'est-ce que la logistique amont ? », La logistique amont, 2022,

<https://www.gefco.net/fr/glossaire/definition/logistique-amont/>

« Performance des achats », Décision Achat, 2022,

<https://www.decision-achats.fr/Definitions-Glossaire/Performance-achats-239163.htm>

Granger, Laurent, « comment définir des indicateurs de performance », mesure de la performance, Manager Go ! May 6, 2022,

<https://www.manager-go.com/finance/indicateurs-de-performance.htm>

L'équipe de Manager Go ! Objectif SMART « manager et motiver la force de vente.», Manager Go!, November 10, 2021, <https://www.manager-go.com/vente/methode-smart.htm>

La présentation du ADONIX SAGE X3 disponible sur :

<https://www.sage.com/fr-fr/sage-business-cloud/sage-x3/>

La présentation et documentation du OpenSolver disponible sur :

<https://opensolver.org/>

Présentation des bases de données par ORACLE disponible sur :

<https://www.oracle.com/fr/database/definition-base-de-donnees.html>

Présentation du groupe BIOPHARM :

<https://www.biopharmdz.com/index.php/fr/qui-sommes-nous>

Vidzraku, Sylvain “Algérie : l'industrie pharmaceutique clos une décennie de croissance phénoménale”, La tribune Afrique, December 10, 2018,

<https://afrique.latribune.fr/afrique-du-nord/algerie/2018-12-10/algerie-l-industrie-pharmaceutique-clos-une-decennie-de-croissance-phenomenale-800510.html>

“2021 : le secteur de l'industrie pharmaceutique entame sa mue”, Algérie Presse Service, December 29, 2021,

<https://www.aps.dz/sante-science-technologie/133449-2021-le-secteur-de-l-industrie-pharmaceutique-entame-sa-mue>

Annexes

Annexe 1 : La matrice (article/fournisseur) des prix

Prix	EF0 09	EF0 37	EF0 39	EF0 40	EP0 11	ET0 07	ET0 08	ET0 83	ET0 89	ET1 47	ET2 36	ET2 40	EV0 01	EX0 43	FL0 09	FL0 23	NT0 05	NT0 06	NT1 92
FE0 118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.576	0	0	0	0
FE0 129	0	0	0	0	0	0	0	0	13.98 407	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FE0 154	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.894 015	0	0	0	0
FE0 164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.043 558	0	0	0	0	0
FE0 212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.015 662	0	0	0	0	0
FE1 155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.623 672	0	0	0	0
FL0 015	2.960 526	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL0 071	0	0	0	0	0	1.994 681	2.393 617	0	2.195 122	0.203 804	0.717 703	0	0	0	0	0	1.764 706	0.882 353	0
FL0 179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.898 734	0.949 367	0.398 936
FL0 190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.882 353	0	0	0	0	0	0
FL0 877	1.041 667	7.123 315	0.413 635	2.791 375	6.821 705	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1 334	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.298 805	0	0.557 621	0	0	0	0	0	0	0
FL1 385	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.363 636	0	0	0	0	0	0
FL1 429	0	0	0	0	0	0.638 298	1.914 894	0.344 037	0	0	0	1.730 769	0	0	0	0	0	0	0
FL1 437	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.376 884	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1 438	0	0	0	0	3.571 429	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1 474	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6
FL1 489	0	0.085 078	0.093 045	0.805 011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1 494	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.057 471	0	0	0
FL1 500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.104 167	0	0	0
FL8 91	0	0	0	0	0	0	0	1.345 291	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Annexe 2 : La matrice (article/fournisseur) des seuils fournisseurs

S	EF00 9	EF0 10	EF 011	EF01 2	EF 013	EF0 14	EF 015	EF 016	EF 017	EF 018	EF 019	EF 020	EF 021	EF 022	EF 023	EF 024	EF 025	EF 026	EF 027
FE01 18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	479 075	0	0	0	0
FE01 29	0	0	0	0	0	0	0	0	144 876 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FE01 54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	585 536. 2	0	0	0	0
FE01 64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	0	0	0	0	0
FE02 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0
FE11 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	523 433. 8	0	0	0	0
FL00 15	18546 45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL00 71	0	0	0	0	0	5431 35.9	896 998. 4	0	154 698 7	150 690. 4	328 220	0	0	0	0	0	826 430	379 350	0
FL01 79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	796 378	491 750	675 20
FL01 90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	161 000	0	0	0	0	0	0
FL08 77	14837 16	4864 2	153 164	23345	260 597 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL13 34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	169 526. 7	0	365 451. 5	0	0	0	0	0	0	0
FL13 85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	147 200	0	0	0	0	0	0
FL14 29	0	0	0	0	0	5621 93.3	714 795. 6	420 413	0	0	0	349 088	0	0	0	0	0	0	0
FL14 37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	439 814. 8	0	0	0	0	0	0	0	0
FL14 38	0	0	0	0	251 763 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL14 74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	611 90
FL14 89	0	4864 2	132 396	18342. 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL14 94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	104 00	0	0	0
FL15 00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	124 00	0	0	0
FL89 1	0	0	0	0	0	0	0	463 904	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Annexe 3 : Tableau des informations fournisseurs

Fournisseur	Freight/Kg	Délai moy
FE0118	3.059035574	3
FE0129	1.114386418	3
FE0154	3.88844072	5
FE0164	4.47842925	5
FE0212	2.576420001	4
FE1155	1.776885024	4
FL0015	0.264857621	4
FL0071	0.946030295	4
FL0179	4.887153383	4
FL0190	2.722862711	5
FL0877	2.543512388	4
FL1334	4.311233674	5
FL1385	0.738656439	5
FL1429	0.680734092	5
FL1437	2.541542471	3
FL1438	2.323209608	5
FL1474	4.807765633	5
FL1489	1.425301973	4
FL1494	1.568259565	3
FL1500	4.421060339	5
FL891	3.597642252	4

Annexe 4 : Tableau de la demande planifiée pour chaque produit

Produit	Quantité
EF009	2853300
EF037	72600
EF039	259600
EF040	33350
EP011	4416900
ET007	952870
ET008	1401560
ET083	724850
ET089	2455535
ET147	269090
ET236	656440
ET240	545450
EV001	230000
EX043	100
FL009	887176
FL023	20000
NT005	1502600
NT006	702500
NT192	105500

Annexe 5 : Matrice fournisseur/produit des anciennes quantités commandées

Ancien	EF0 09	EF0 37	EF0 39	EF0 40	EP0 11	ET0 07	ET0 08	ET0 83	ET0 89	ET1 47	ET2 36	ET2 40	EV0 01	EX0 43	FL0 09	FL0 23	NT0 05	NT0 06	NT1 92
FE0 118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7321 6	0	0	0	0
FE0 129	0	0	0	0	0	0	0	0	1039 650	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FE0 154	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7484 40	0	0	0	0
FE0 164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0
FE0 212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0
FE1 155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6552 0	0	0	0	0
FL0 015	5025 00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL0 071	0	0	0	0	0	5964 70	8500 10	0	1415 885	1642 00	4558 90	0	0	0	0	0	8026 00	2025 00	0
FL0 179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7000 00	5000 00	7000 0
FL0 190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8000 0	0	0	0	0	0	0
FL0 877	2350 800	3600 0	2296 00	2700 0	3106 900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1 334	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1048 90	0	1033 00	0	0	0	0	0	0	0
FL1 385	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1500 00	0	0	0	0	0	0
FL1 429	0	0	0	0	0	3564 00	5515 50	3107 00	0	0	0	4421 50	0	0	0	0	0	0	0
FL1 437	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2005 50	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1 438	0	0	0	0	1310 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1 474	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3550 0
FL1 489	0	3660 0	3000 0	6350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1 494	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000 0	0	0	0
FL1 500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000 0	0	0	0
FL8 91	0	0	0	0	0	0	0	4141 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Annexe 6 : Matrice des Résultats du modèle et allocation des parts entre fournisseurs

Xij	EF0 09	EF0 37	EF0 39	EF0 40	EP 011	ET 007	ET 008	ET 083	ET 089	ET 147	ET 236	ET 240	EV 001	EX 043	FL0 09	FL0 23	NT 005	NT 006	NT 192
FE0 118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.41	0	0	0	0
FE0 129	0	0	0	0	0	0	0	0	0.37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FE0 154	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FE0 164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.45	0	0	0	0	0
FE0 212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.55	0	0	0	0	0
FE1 155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.59	0	0	0	0
FL0 015	0.65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL0 071	0	0	0	0	0	0.41	0.49	0	0.63	0.56	0.5	0	0	0	0	0	0.55	0.54	0
FL0 179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.45	0.46	0.64
FL0 190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.36	0	0	0	0	0	0
FL0 877	0.35	0.33	0.49	0.45	0.43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1 334	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.44	0	0.36	0	0	0	0	0	0	0
FL1 385	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.64	0	0	0	0	0	0
FL1 429	0	0	0	0	0	0.59	0.51	0.58	0	0	0	0.64	0	0	0	0	0	0	0
FL1 437	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1 438	0	0	0	0	0.57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1 474	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.36
FL1 489	0	0.67	0.51	0.55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FL1 494	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.52	0	0	0
FL1 500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.48	0	0	0
FL8 91	0	0	0	0	0	0	0	0.42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Annexe 7 : Le questionnaire de l'entretien avec les deux services du CG et le département SC et DA&A

- Pouvez-vous nous présenter votre département et plus précisément votre service ?
- Quel est l'effectif de votre service ?
- Quel est votre rôle dans le processus d'achats ?
- Quelles sont vos différentes responsabilités et champs d'actions ? envers le processus d'achats ?
- Pouvez-vous nous expliquer en détail comment fonctionne le processus que vous devez gérer en relation avec le processus d'achats ?
- Pour le DA&A, comment s'effectue l'affectation des nouvelles demandes d'achats aux chargés de commandes ? et plus généralement comment s'organisent les flux et mouvements de documents au sein du département ?
- Comment s'organisent la transmission des flux de documents (concernant les processus d'achats) entre les différents départements ?
- Quel est le degré de digitalisation de votre service dans les activités du processus d'achats ?
- Pouvez-vous nous donner plus de précisions concernant les activités de votre département ?

Annexe 8 : Résultats des rencontres avec les membres du département contrôle de gestion

Contrôle budgétaire :

Processus :

1. Réception du dossier achat
2. Vérification du budget et conformité du dossier (coordination entre le prix et la quantité)
3. Signature par le DAF
4. Selon l'importance de l'achat le dossier peut remonter jusqu'au PDG pour approbation
5. En cas de rejet du dossier, il est retourné au service achat pour remise à niveau, et selon le souci dans le dossier il peut être retourné jusqu'au service demandeur (le début du processus achat)

Remarques :

- Un seul poste (flux chargé des demandes d'achats)
- Ne doit pas dépasser 10 jours, dépend de la période mais généralement entre 10-30 dossiers jours reçus
- Ce qu'elle vérifie : nom fournisseur, montant, date, n°BC, coordination d'infos entre DA, BC, et proforma : si le budget n'est pas suffisant demander à la direction pour une solution et une décision (DAF, DT aussi ?)
- Les flux de transfert des papiers entre les 2 services sont redondants
- L'approbation des BC se fait selon :
 - Les commandes gérées sur système : Le contrôle budget vérifie le bon de commande sur ADONIX et donne sa confirmation sur logiciel, le charge de commande est puis informe sur logiciel pour imprimer le BC qui remonte pour la signature par la direction.
 - Les commandes non gérées sur système : le dossier d'achat avec tous les documents exigés est contrôlé par le contrôleur budgétaire et donne la confirmation par un cachet visa.

Contrôle coûts :

Rôle :

- Calcul des coûts internes et prix de revient des produits
- Etude de rentabilité des nouveaux produits et produits de développement
- Valorisation et analyse de rentabilité des nouveaux projets d'investissement
- Sa coordination avec le contrôleur budgétaire pour valider les prix
- La décision finale est prise par le DAF et des fois le PDG si l'investissement est important
- L'approbation du DT est exigée pour valider la conformité des équipements

Annexe 9 : Résultats des rencontres avec les membres du département Supply chain

Le process :

1. Réception des données de Forecast pour l'année prochaine par HHI (besoin générale)
2. Traitement des données (planification et validation du besoin par la SC)
3. S&OP avec sa partie Ordonnancement mensuel et hebdomadaire (chaque fois actualisée).

Critères pris en considération :

- Les délais d'achat
- Date de péremption
- Quantité
- Capacité de stockage disponible et allocation.

Remarques :

Vu la volatilité du marché algérien les données de Forecast fournies par HHI changent souvent durant la même saison ce qui implique souvent le changement des programmes de planification

Annexe 10 : Résultats des rencontres avec les membres du département Achat et approvisionnement

Remarques :

Prospection :

- Manque de coordination (en vrai processus à améliorer) entre contrôle gestion et achats
- Perte de temps et de travail quand les DA passent d'abord chez Achat et pas avant chez CG
- Redondance des allers retours du dossier et double-signature du BC

MP :

- Durée de traitement des dossiers longues même si sont des produits de routine
- Manque de coordination entre planification et achats pour l'approvisionnement et le niveau de stock (ce dernier point est un problème de prévision)
- Volatilité et opportunisme de marche algérien (partie 2 de solution)

Équipements :

- Procédure prospection prends beaucoup de temps (3 mois minimum)
- Les PDR et équipements de maintenance standard leurs besoins sont établis pour toute l'année
- Le DA est plus complet que les MP et ADC (partie technique)
- Maintenance de routine (ADONIX) et il existe beaucoup de traitement sur Excel
- Il y a certains départements qui n'utilisent pas ADONIX
- L'intervention du DT pour les nouveaux équipements
- Les délais de traitements et livraison sont important pour cette partie

ADC (même procédure que MP)