



Rapport de stage

Méthodes Projets Industriels

« Mise en place d'un outil de mesure des stocks dans le cadre de transferts »

Responsable ISMAG :

- Caroline THIERRY
thierry@univ-tlse2.fr

Responsables LATECOERE :

- Nicolas CARRERAS
nicolas.carreras@latecoere.fr
- Mathieu NEYROLLES
mathieu.neyrolles@latecoere.fr

I. Remerciements

Je tiens à remercier avant tout Nicolas Carreras ainsi que Mathieu Neyrolles pour m'avoir permis de réaliser ce stage de fin d'études. Je remercie également Caroline Thierry, ma tutrice et responsable pédagogique, pour son encadrement.

Je remercie également toute l'équipe du service de projets industriels pour leur accueil agréable, leur disponibilité et leurs conseils. Je voudrais également remercier toutes les personnes qui ont été là pour répondre à toutes mes questions.

Sommaire

I.	Remerciements	2
II.	Introduction.....	4
III.	Présentation de l'entreprise.....	5
1)	Historique	5
2)	Organisation et implantation	5
3)	Produits	7
4)	Projets Industriels.....	8
IV.	Notions importantes :	9
1)	Environnement SAP.....	9
2)	Le surstock.....	9
3)	Référence	10
V.	Cahier des charges.....	11
1)	Mettre en place un outil :	11
2)	Livrables attendus :	12
VI.	Projet mesure des stocks.....	13
1)	Travail Effectué.....	13
A)	Nomenclature :.....	13
B)	Date de besoin :.....	14
C)	Prix de l'article :	15
D)	Délai de consommation.....	16
E)	Gestion d'erreurs.....	17
F)	Contrôle des données.....	18
2)	Fonctionnement	19
3)	État de l'avancement.....	21
VII.	Déroulement du projet.....	22
1)	Planification :	22
2)	Approche SAP	23
VIII.	Conclusion du projet	25
IX.	Conclusion personnelle	26

II. Introduction

Aujourd'hui, le Groupe Latécoère est un partenaire majeur des grands avionneurs mondiaux pour les tronçons de fuselage et les portes d'avion. Dans le cadre de la gestion de Projets Industriels, le responsable du département Projets Industriels doit répondre aux coûts inhérents à son activité. Cette activité est liée aux transferts, qui génèrent des stocks et des augmentations des volumes d'achats.

Dans ce cadre-là, il doit être capable :

- d'anticiper ces coûts (stocks à fin d'année et volume d'achats)
- de mesurer ces coûts
- de faire un reporting mensuel de ces coûts (prévisionnel/réalisé, réalisé mois "M-1"/réalisé mois "M")

Afin de compléter mes études en Master 2 ISMAG, je suis amené à réaliser stage de fin d'études, au sein de l'entreprise LATECOERE. L'objectif du projet est de mettre en place un outil permettant de répondre à l'ensemble de ces besoins.

Dans ce rapport nous verrons, dans un premier temps, une présentation de l'entreprise Latécoère ainsi que le service dans lequel j'ai travaillé pendant ces 6 derniers mois. Suivra une explication détaillée de la demande à travers un cahier des charges. Des explications seront fournies sur le l'environnement du projet, puis les différentes étapes du projet seront décrites tout en rendant compréhensible le travail ainsi que les objectifs réalisés. Et enfin pour finir, des conclusions seront faites sur ce stage de fin d'études puis d'un point de vue plus personnel.

III. Présentation de l'entreprise

1) Historique

Fondée par Pierre-Georges Latécoère en 1917, la société Latécoère est à l'origine de l'implantation de l'industrie aéronautique dans la région Toulousaine (siège des premiers ateliers, l'aéroport de Toulouse-Montaudran fut le premier aéroport civil au monde). Constructeur de ses propres avions jusque dans les années 1950, Latécoère a offert à la France 31 records du monde et l'une des plus belles aventures humaines du siècle avec la création des lignes Latécoère où s'illustrèrent des pilotes prestigieux comme Mermoz, Saint-Exupéry ou Guillaumet. La disparition des hydravions de ligne, qui étaient sa grande spécialité, a contraint Latécoère à définitivement abandonner la production d'avions et à devenir progressivement sous-traitant majeur de constructeurs.

2) Organisation et implantation

Riche d'une longue expérience d'avionneur, le groupe LATECOERE affiche aujourd'hui sa présence dans tous les segments de l'aéronautique en poursuivant une stratégie de croissance fondée sur le partenariat dans les domaines de l'aérostructure, du câblage et des systèmes embarqués.

Capable de s'adapter aux cycles de l'aéronautique dans un marché mondialisé, le Groupe est fournisseur majeur d'Airbus, du Brésilien Embraer, de Dassault Aviation et de Boeing. Implanté dans 10 pays, le Groupe a su afficher sa présence dans tous les segments de l'aéronautique. Il compte au total 4 288 employés, dont 2 225 en France.



Figure 1 : Implantations industrielles

Le Groupe Latécoère se positionne comme un acteur de référence pour la fourniture de portes d'avions et d'éléments de fuselage. Latécoère est partenaire de rang 1 sur la plupart des grands programmes aéronautiques déterminants à moyen et long terme. Quatre sites sont dédiés à l'aérostructure. L'organisation du Groupe est en phase avec les exigences du secteur :

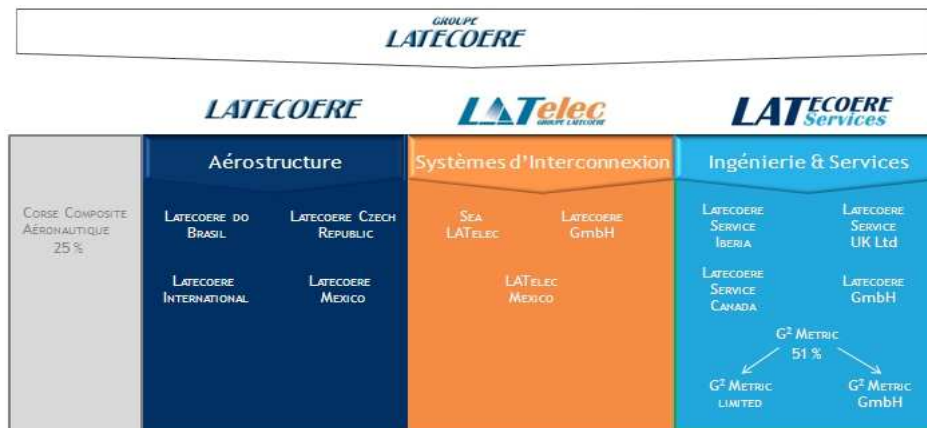


Figure 2 Organisation Latécoère

- Le site de Toulouse Périole (siège social de la société) est le centre d'excellence du groupe. Il héberge l'équipe de management et le Bureau d'Études de l'activité aérostructure. Sur ce site sont assurés le pilotage industriel de l'activité et l'assemblage de tronçons de fuselage et de portes.
- Le site de Gimont est spécialement dédié à l'assemblage de tronçons de fuselages de grandes dispensions
- Le site de Latécoère Czech Republic est le centre d'excellence du Groupe pour la fabrication de mécanismes de portes, et d'assemblage de portes d'avions.
- Le site de Latécoère Do Brasil a pour mission de réaliser des opérations d'assemblage et de « customisation » des tronçons livrés au client Embraer.
- Latécoère Mexico permet d'accompagner le rapide développement des activités en Amérique du Nord, de diversifier les sites de production, tout en réduisant l'exposition de l'entreprise au risque du dollar.

A travers sa filiale LATElec, le Groupe conçoit, industrialise et produit des câblages, meubles électriques et baies avioniques, ainsi que des bancs de tests. LATElec est aujourd'hui le numéro deux mondial sur son domaine d'activité. Au niveau de la spécialité dans l'ingénierie et les services, le groupe intervient, entre autres, auprès des entreprises industrielles des domaines aéronautique et spatial.

L'organisation de proximité de Latécoère garantit la qualité et la réactivité de la production. L'objectif d'une présence à l'international est de conforter sa présence auprès de ses principaux clients, de développer de nouveaux courants d'affaire dans l'industrie aéronautique, de s'appuyer sur des centres d'excellence en Europe et sur des sites de production en zone à bas coûts.

Latécoère est un groupe international partenaire de rang 1 des grands avionneurs mondiaux : Airbus, Boeing, Bombardier, Dassault Aviation et Embraer. Le chiffre d'affaires total s'élève à 621 millions d'euros en 2013. Le Groupe Clôture l'exercice 2013 sur une croissance, hors éléments exceptionnels, de 6,9%. Au 31 décembre 2013, sur la base d'une parité €//\$ de 1,35, le portefeuille de commandes fermes atteint 2,58 milliards d'Euros soit une augmentation de +22% par rapport au 31 décembre 2012. Il représente plus de 4 années de chiffre d'affaires.

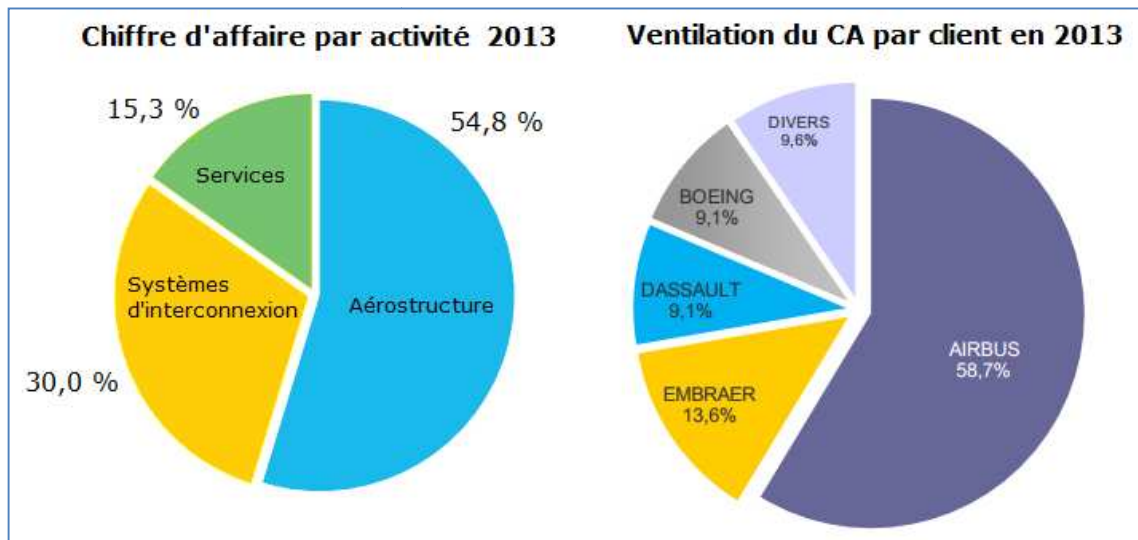


Figure 3 CA par Activité et Commandes par clients

Le Groupe Latécoère dispose d'un réseau international intégré qui s'appuie sur des centres d'excellence en Europe et des sites de production en zones low-cost. Le Groupe a également développé des sites à proximité des clients permettant de leur offrir un excellent niveau de service.

3) Produits

Latécoère assemble de portes pour :

- Airbus A320 et A380
- Boeing 777 et 787
- Bombardier CRJ 700/900/1000
- Embraer ERJ 170/175/190/195
- Dassault Falcon 7X

Latécoère assemble aussi des éléments de fuselage pour :

- Airbus A330, A350 et A380
- Embraer ERJ 170/175/190/195
- Dassault Falcon 7X

4) Projets Industriels

Un transfert industriel est la somme des actions à mener afin de transférer en l'état une activité industrielle partielle ou totale d'un lieu de production vers un autre lieu de production. Ces transferts ont des multiples raisons. Regrouper des activités au sein d'un même sous-traitant, déplacer un produit car la fabrication n'est pas satisfaisante, ou pas besoin de charges interne sont des exemples de transferts stratégiques. De même pour des raisons contractuelles, pour changer l'endroit de production suite à la fin d'un contrat, et aussi pour des avantages économiques, des transferts sont mis en place.

L'équipe Projets Industriels pilote les transferts de la branche Aérostructures dans les cas suivants :

- Transferts intersites
- Transferts sites vers filiales Latécoère
- Transferts sites ou filiales Latécoère vers fournisseurs
- Transferts fournisseur vers nouveau fournisseur
- Tout autre transfert impliquant un transfert physique (outillages, outils, machines, etc.)
- Tout autre transfert impliquant un transfert de compétences

Dans le cas de LATECOERE, un transfert industriel concerne le périmètre allant de la prise de décision jusqu'à la validation du premier article objet du transfert réalisé sur le nouveau lieu de production et/ou la validation de la capacité du nouveau lieu de production à réaliser les éléments suivants.

Le service Projets industriels commence son activité après la passation faite par la gestion industrielle et/ou les achats. Le service est aussi consulté pour des questions de cycles de transferts.

Le service doit mettre en place :

- Un processus de fonctionnement avec les différents métiers
- Une méthodologie de pilotage
- Des indicateurs

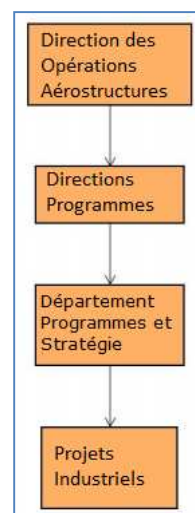


Figure 4 : Organigramme Structure Projets industriels

IV. Notions importantes :

Afin de mieux comprendre autant les intérêts que les objectifs du stage, certaines notions doivent être abordées.

1) Environnement SAP

L'utilisation de SAP a été primordiale dans le déroulement du projet. SAP, est par abus de langage le nom utilisé pour désigner un progiciel de gestion intégré développé et commercialisé par l'éditeur de ce produit (SAP AG). SAP est un ERP : «Enterprise Resource Planning», signifiant littéralement en anglais, « planification des ressources de l'entreprise », et traduit en français par « progiciel de gestion intégré ».

Un ERP peut être défini comme un système dans lequel les différentes fonctions de l'entreprise (comptabilité, finances, production, approvisionnement, marketing, ressources humaines, qualité, maintenance, etc.) sont reliées entre elles par l'utilisation d'un système d'information centralisé. Le fonctionnement de SAP repose sur l'utilisation d'une base de données. Un conteneur permettant de stocker de retrouver l'intégralité des informations. Sous forme de tables, elles peuvent être liées entre elles par des structures formelles. Un système permet alors d'effectuer des opérations pour consulter ou modifier ces données.

Les avantages offerts à l'entreprise sont nombreux :

- optimisation des processus de gestion (flux économiques et financiers)
- cohérence et homogénéité des informations
- intégrité et unicité du Système d'information
- minimisation des coûts
- globalisation de la formation (même logique, même ergonomie)
- diminution du nombre de salariés ayant pour mission principale la saisie comptable
- maîtrise des coûts et des délais de mise en œuvre et de déploiement

Un des modules de SAP concerne la gestion des articles d'un point de vue achats et gestion des stocks. Le calcul des besoins et des réapprovisionnements se fait à l'aide du MRP (Matériel Requirements Planning). Cette gestion des stocks est la fonctionnalité la plus liée à mon projet

2) Le surstock

Un transfert de production se fait pour deux raisons principales, soit un changement de sources de fabrication, soit un déménagement de l'outil de production. Lors d'un transfert des surstocks sont fait. Soit par sécurité, comme pour pallier un retard éventuel chez le nouveau fournisseur. Soit par avance de production, dans le but de compenser la non production pendant le temps du transfert.

Afin de créer du surstock il existe plusieurs méthodes :

1. **Intégration de Besoin Indépendant Prévisionnel (BIP).** Ceci concerne une référence à une date donnée, le besoin est alors pris en compte par le MRP.
2. **Passage de commande non vue du MRP.** Ici aussi pour une référence à une date, mais les données seront alors absente du MRP, afin que SAP ne considère pas cette ressource pour les besoins de série.
3. **Avance de production intégrée dans SAP.** Cette méthode sert dans le cas de référence importante (ensemble complet et/ou sous ensemble), avec de lourdes nomenclatures. Le but est de stopper le moyen de production afin de le transférer tout en continuant à livrer le client final.

Pour chacune de ces méthodes, il est possible que certaines données soient absentes ou présentes MRP. Cette notion sera définie plus tard, dans le cahier des charges.

Ces surstocks peuvent s'appliquer pour de la matière, de la quincaillerie, des pièces simples, des workpackages ou bien, sur toute ou une partie d'une chaîne d'assemblage.

3) Référence

Une référence identifie un article, avec une clé alphanumérique. Dans une nomenclature à plusieurs niveaux et dans le cadre des transferts, la référence de tête correspond à l'article transféré le plus haut, et est associé au niveau 0 dans la nomenclature. Les transferts concernent en très grande majorité un ou des sous-ensembles du produit final. Une référence de tête n'est alors que très rarement le produit final.

V. Cahier des charges

Dans le cadre des projets industriels, les responsables doivent maîtriser des facteurs comme le coût du transfert, la maîtrise des risques ainsi que le planning. Vu précédemment, les transferts engendrent des surstocks. Et les mesurer a une double fonction. Le sur-stockage coûte de l'argent, il est donc intéressant de le prévoir, de plus l'optimisation des stocks est permanente, ces deux tâches s'appuient sur l'utilisation d'un tableau de bord. Le deuxième intérêt est de pouvoir piloter un projet en ayant une vision exacte lorsqu'on opère un changement, par exemple de planning ou une évolution d'une demande client.

Le besoin d'un outil pour faciliter ce travail est nécessaire.

1) Mettre en place un outil :

Jusqu'à présent, seul un calcul manuel avec les prix des articles uniquement est fait. Ce qui est obtenu est le prix de la référence de tête seule. Il est alors difficile de parler d'un outil existant.

Afin de répondre à la demande, l'outil qui sera mis en place permettra :

1. D'estimer les stocks liés à chaque transfert :

Chaque transfert comporte une à plusieurs références (pièce ou sous ensemble de pièce). Chaque référence est composé soit :

- D'autres références
- De matières premières
- De quincailleries

Il est alors intéressant d'estimer les coûts qu'engendre le besoin de cette référence dans le temps.

2. D'identifier les données « absentes MRP » et celles « présentes MRP » :

La plupart des données sont intégrées dans SAP et sont pris en charge par le MRP. Les données dites « présentes » sont celles déjà en cours de fabrication, avec de l'argent engagé. Alors que les données absentes MRP, pas encore mis dans SAP, sont celles dont les besoins sont envisagés et donc prévisionnelles. La trésorerie devrait prévoir les coûts à engager. La différenciation des ces deux types de données est donc importante.

Les informations concernant la nomenclature et les coûts sont eux présent, les calculs de coûts sont donc toujours possible.

3. De planifier ses stocks dans le temps :

L'affichage des coûts de stock dans le temps se fera mois par mois, et permettra donc de visualiser l'évolution de ces coûts de façon globale, ainsi que pour chaque transfert. Cet indicateur aidera à la décision pour la planification des transferts.

4. De mesurer l'évolution entre 2 revues :

De façon claire il doit être possible de pouvoir comparer les données actuelles avec celle de la revue précédente.

5. Automatiser le reporting « process » du Service Projets Industriels :

L'outil doit répondre aux objectifs précédents de la manière la plus automatique possible, afin d'éviter au maximum des interventions manuelles. Ceci implique une communication de l'outil avec SAP.

6. Proposer une solution permettant d'harmoniser l'ensemble des données Projets Industriels

Un formalisme au niveau de la saisie des données devra être fait afin de simplifier et faciliter celle-ci.

Ces demandes seront atteintes en remplissant les objectifs du projet et donc du stage, ce qui sera fait à travers les livrables.

2) Livrables attendus :

1. Un fichier Excel servant de base de calcul (support aux données d'entrée) :

L'outil est développé avec comme base le logiciel Excel, et donc programmé en langage VBA.

2. Un fichier Powerpoint servant de support au reporting mensuel :

Il serait intéressant d'arriver à générer un fichier PowerPoint contenant les indicateurs créés par le fichier Excel de façon automatique.

3. Une notice de formulaire expliquant l'utilisation des documents :

Une notice d'utilisation Anglais et Français. Ainsi que des explications sur la programmation qui a été effectuée afin de faciliter des changements éventuels dans le futur.

VI. Projet mesure des stocks

Pour mieux comprendre mon travail durant ce stage, j'ai découpé en plusieurs parties le travail en fonction des sujets et données importantes, tout en les expliquant au mieux.

1) Travail Effectué

A) Nomenclature :

Dans ce rapport la notion de nomenclature est souvent abordée, elle exprime le fait que des articles sont composés d'autres articles, sur plusieurs niveaux. Au niveau 0 on trouve l'article auquel on s'intéresse, puis au 1^{er} niveau les pièces dont cet article est composé. Au 2^{ème} niveau, les composants des articles du second niveau, et ainsi de suite jusqu'aux composants basiques (quincaillerie, matière, etc...). Il faut aussi savoir que dans SAP il est possible de trouver un article avec plusieurs nomenclatures, une seule est active mais est susceptible de changer dans le temps.

La nomenclature d'un article est une information cruciale, et beaucoup de temps m'a été nécessaire afin de comprendre comment la retrouver. Lier plusieurs tables n'était pas suffisant, des conditions devaient être appliquées, et leur recherche s'est avérée difficile. La solution de consulter le code des commandes déjà existantes n'était pas possible, j'ai donc du chercher par moi-même quelles étaient toutes les conditions manquantes.

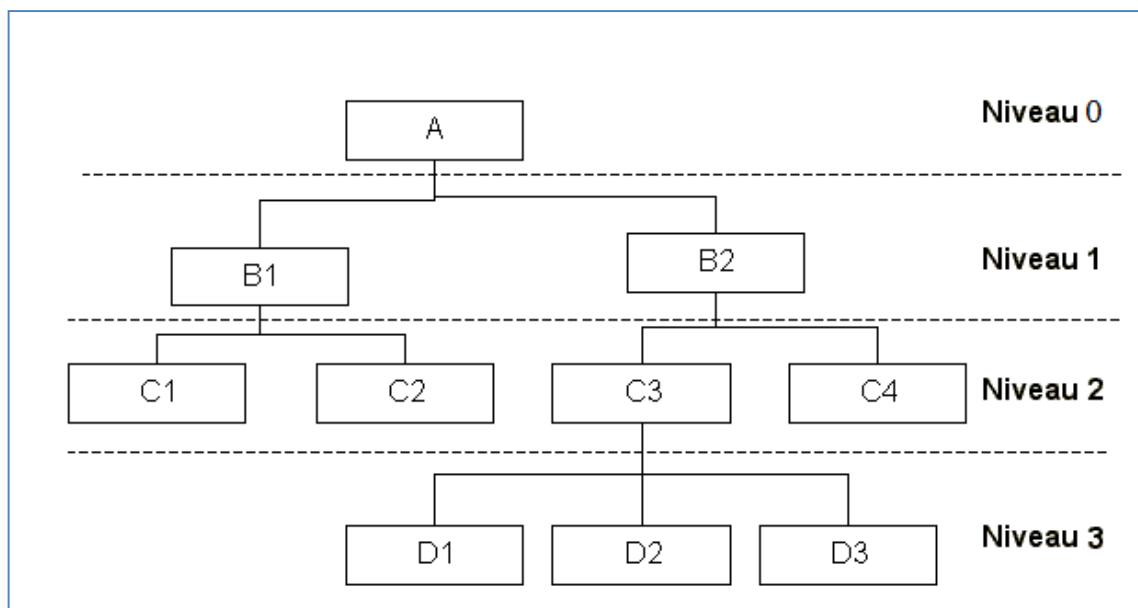


Figure 5 : Exemple de nomenclature multiniveau

La nomenclature d'un article est une information récupérable dans SAP, après avoir lié plusieurs tables et appliqué toutes les conditions nécessaires. Toutefois, l'information n'est répertoriée que pour le niveau d'en dessous. Pour avoir tout les niveaux de nomenclature, il faut donc répéter l'opération pour chaque article. Ceci sera fait grâce à un algorithme récursif, ce qui permet d'avoir tous les niveaux qu'importe leur nombre.

La nomenclature est une donnée clé car tout le programme se base sur celle ci, et c'est en partant de cet arbre que tous les calculs seront faits. Les derniers composants marquent souvent les premiers besoins et donc les premiers coûts en stocks.

Une fois la nomenclature récupérée, toutes les autres informations pour chaque article seront recherchées et stockées.

Cependant un problème est rencontré pour un type de transfert. Pour les transferts par avance de production par rang de fabrication, la nomenclature est variable. Ceci vient du fait que le produit final n'est pas toujours fabriqué avec les mêmes produits initiaux et/ou évoluent en fonction de la customisation de la demande du client.

Elle est exprimée en fonction du rang, et plusieurs rangs peuvent être liés à une même nomenclature. Seulement, il n'existe pas de tables permettant de convertir un rang en une nomenclature, il est possible de le consulter manuellement, mais en aucune façon de récupérer ces données automatiquement avec Excel. La nomenclature est une donnée essentielle, de plus pour ce type de transfert, l'éclatement de celles-ci est important, impossible d'en passer outre.

La solution sera donc manuelle, une extraction grâce à une commande déjà existante dans SAP, permet de créer un fichier Excel contenant les données désirées. Il suffira de le déplacer dans le dossier approprié et nommé correctement, pour que ses informations soient extraites et utilisées lors de l'exécution du programme.

B) Date de besoin :

Pour avoir la chronologie des coûts en stocks, il est impératif d'avoir les dates des besoins de tous les composants. Pour cela il faut combiner les informations sur les temps de fabrication, des délais de réception et de sécurité. Et à partir de la date de besoin de l'article de tête remonter dans le temps petit à petit en suivant la nomenclature.

Formule pour le délai prévisionnel : **Temps fabrication (ouvré) + Délai prévisionnel de livraison + Délai de réception (ouvré) + Délai de sécurité.**

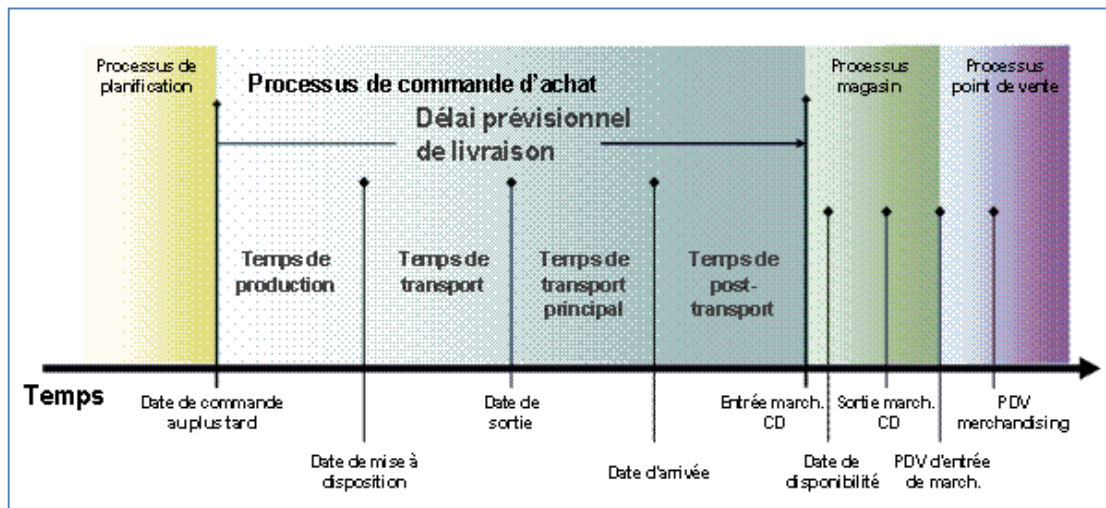


Figure 6 : synthèse graphique des principales dates définies dans la chaîne de processus

Temps de fabrication ou production: Nombre de jours ouvré, requis pour fabriquer l'article en interne.

Délai prévisionnel de livraison: Nombre de jours calendaires nécessaires à l'approvisionnement externe de l'article.

Délai de réception : Il s'agit du nombre de jours ouvrés requis pour le contrôle et l'entrée en stock des articles réceptionnés.

Délai de sécurité : Nombre de jours ouvrés permettant de couvrir des aléas survenant en production. Le délai de sécurité permet d'avancer les besoins dans la planification des besoins d'un nombre de jours à définir.

Les temps en jours ouvrables impliquent de ne prendre en compte que les jours travaillés. Pour cela la macro extrait le calendrier des jours ouvrés renseigné dans SAP.

L'addition de tous ces temps donne un délai prévisionnel, et il sera déduit de la date de besoin de l'article de l'ensemble supérieur. On obtient donc une date de besoin pour chaque composant, et il est alors possible de remonter dans le temps jusqu'au tout premier besoin, celui-ci sera le premier coût en stock.

C) Prix de l'article :

Des décisions ont été prises durant ce projet, comme pour le prix d'un article. Intuitivement, il est facile de penser qu'un article a un prix fixe. Mais dans le temps et/ou suivant le fournisseur et/ou la performance d'atelier, le prix est souvent sujet à des variations. Une des fonctionnalités de SAP permet d'enregistrer mensuellement le coût moyen de production. SAP établit une moyenne de prix appelé prix de cession périodique ou bien Prix Moyen Pondéré (PMP). Le système détermine automatiquement le PMP à chaque mouvement ayant une incidence sur la valorisation.

Pour représenter les coûts en stocks, le calcul se fait en additionnant de manière cumulative les PMP des articles en fonction de leur date de besoin. Il faut cependant faire attention à ne pas cumuler les

PMP d'un article et celui de ses composants. Sinon les résultats seraient faussés car affichant des valeurs bien plus élevées et donc incorrectes.

Exemple de coûts de stock pour un article A avec deux composants B et C :

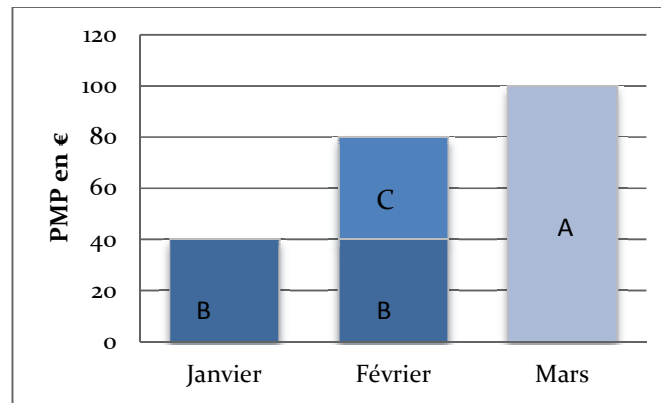


Figure 7 : Exemple de répartition du PMP

Dans cet exemple, un article A avec un besoin en Mars est composé de deux pièces B et C avec une quantité de un pour chaque. La pièce B a un besoin en Janvier et un PMP de 40€, puis en Février vient se cumuler le PMP de la pièce C. Puis au final le PMP de l'article A de 100€ vient remplacer le PMP total. Cet écart permet une représentation simple des coûts en stock sans passer par des calculs de coûts d'usinage ou autre.

A partir des dates de besoin, des PMP et des quantités, les coûts en stock sont alors calculés.

D) Délai de consommation

Afin de représenter un délai entre date du besoin et la disparition des coûts en stock, une demande supplémentaire s'est vue rajoutée, celle du délai de consommation. Fixée arbitrairement à 3 mois par défaut, ce paramètre est facilement modifiable, et permet d'avoir des données plus réalistes.

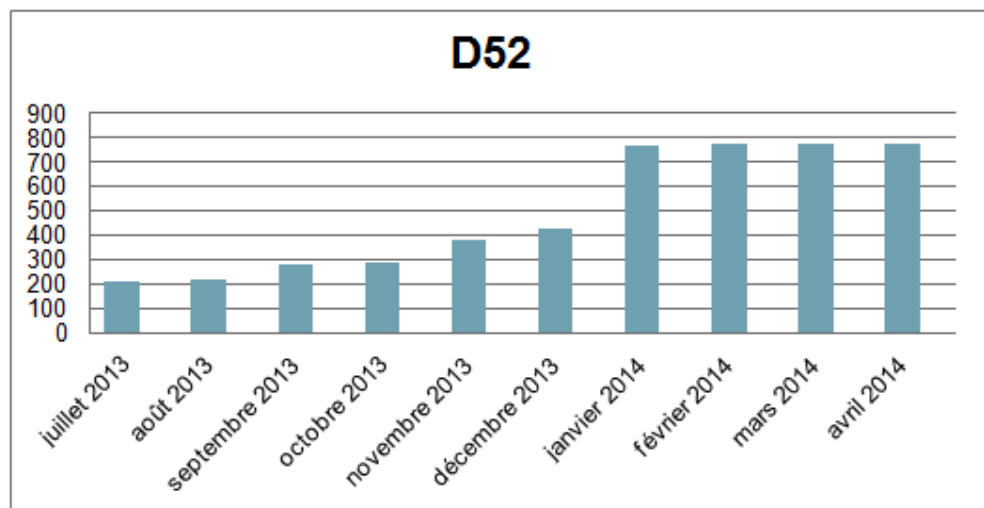


Figure 8 : Exemple de Coûts de stock

On voit donc sur ce graphique que pour l'article D52 avec une date de besoin pour Janvier 2014, nous avons toute la chronologie des coûts en stock mois par mois, qui augmentent au fil du temps. Pour au final arriver au PMP de l'article qui sera gardé jusqu'à 3 mois après le besoin. On peut donc facilement en déduire que le stock avoisine 300€ pour le mois d'octobre puis les 750€ pour janvier.

Ceci est le graphique pour une seule référence, mais il faut prendre en compte que les transferts en comptent beaucoup plus, et l'affichage de multiples graphiques de références de tête comme celle-ci n'est pas très lisible. Des regroupements sont donc faits entre les références, en fonction des chantiers et des transferts auxquels elles appartiennent.

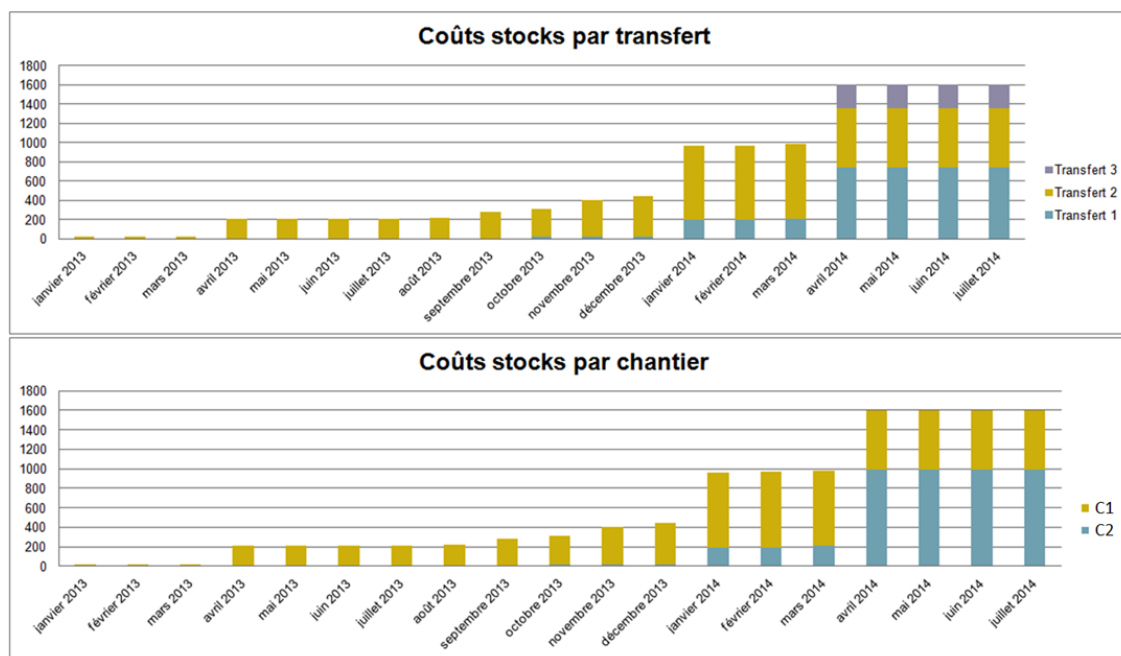


Figure 9 : Représentation globale des valeurs en stock

D'un simple coup d'œil, on voit clairement comment les valeurs totales ainsi que les détails par transfert et par chantier sont répartis. On peut donc expliquer et montrer l'évolution des valeurs en stock suivant le plan des surstocks avec cet indicateur.

E) Gestion d'erreurs

Lors de l'utilisation du programme, beaucoup de données sont cherchées sur SAP. Et il arrive que des exceptions soient rencontrées. Il est possible de trouver des données manquantes, en trop grand nombres ou erronées dues à des erreurs de saisies. Il faut prendre en compte ces cas en minimisant les erreurs d'exécution, c'est pourquoi une gestion des erreurs est appliquée. Certaines sont amenées à bloquer complètement la fonction, mais pour d'autre il est possible de continuer l'exécution.

Une comptabilisation des erreurs est affichée en fin de programme, et les plus courantes sont alors répertoriées et affichées dans un onglet spécifique. Il est alors facile de les consulter, afin de les corriger ou signaler sur SAP.

Un exemple au niveau des prix des articles. Sous certaines conditions il est normal d'avoir des prix nuls. Mais des fois, une erreur survient et une valeur d'article est anormalement nulle. Ce nombre d'anomalies est alors reporté, et en fin de programme il est possible de savoir combien d'anomalies de ce type sont trouvées dans une nomenclature. L'utilisateur est alors capable de juger si les valeurs restent représentatives, s'il doit ignorer les erreurs ou non.

Pour le cas où un article de tête a un prix nul, même si le fonctionnement continue, les résultats sont grandement modifiés. L'erreur est notifiée, et il est même possible à l'utilisateur de saisir un prix pour cet article de tête, permettant un ajustement des valeurs.


Type d'erreur	Pour la référence	Si PMP nul, entrez le PMP de remplacement
PMP nul	136W1901-8P02	
 Après correction de l'erreur de PMP		
Type d'erreur	Pour la référence	Si PMP nul, entrez le PMP de remplacement
PMP nul et remplacé	136W1901-8P02	250

Figure 10 : Exemple de gestion des erreurs

F) Contrôle des données

La gestion et l'affichage des erreurs permettent un certain contrôle, mais la détection seule des erreurs n'est pas suffisante. Si des graphiques paraissent erronés, un moyen doit exister pour vérifier manuellement la justesse des données, et cela pour toutes les références et sous-ensembles. Afin d'optimiser les temps d'exécution du programme, les données n'étaient utilisées que de manière virtuelle et jamais inscrites, ce qui ne laissait pas de trace à inspecter.

Une deuxième méthode a donc été mise en place afin d'affiner le contrôle des données. Un onglet est dédié à la présentation des données avec l'éclatement de la nomenclature de toutes les références de tête. L'utilisateur peut alors parcourir les nomenclatures des références de tête en vérifiant les niveaux, PMP, quantité et date de besoin. Ce qui permettrait de voir des erreurs qui proviendraient de la source de données, qu'un contrôle automatique n'aurait pas détecté.

2) Fonctionnement

Tout s'effectue sur un fichier Excel, qu'il est possible de dupliquer selon les besoins. Il faut alors entrer toutes les données requises dans le format proposé.

J'ai essayé de simplifier la saisie de données au maximum afin que cette partie soit la plus rapide possible et donc de ne pas perdre de temps. Elle se fait en deux étapes. Après avoir rentré les paramètres de début et de fin de calendrier de planification, un tableau est généré incitant l'utilisateur à saisir toutes les données nécessaires. Une ligne par référence, avec un calendrier mensuel pour la saisie de la quantité des surstocks.

Transfert	Référence	Type	Absent MRP	Division	2014		
					avril	mai	juin
Transfert 1	D5211001810F00	BIP	present	1000	1		2

Figure : Exemple d'une ligne de saisie

Une fois toutes les lignes saisies, un bouton lance l'exécution de la macro. Le schéma qui suit résume le déroulement de l'utilisation.

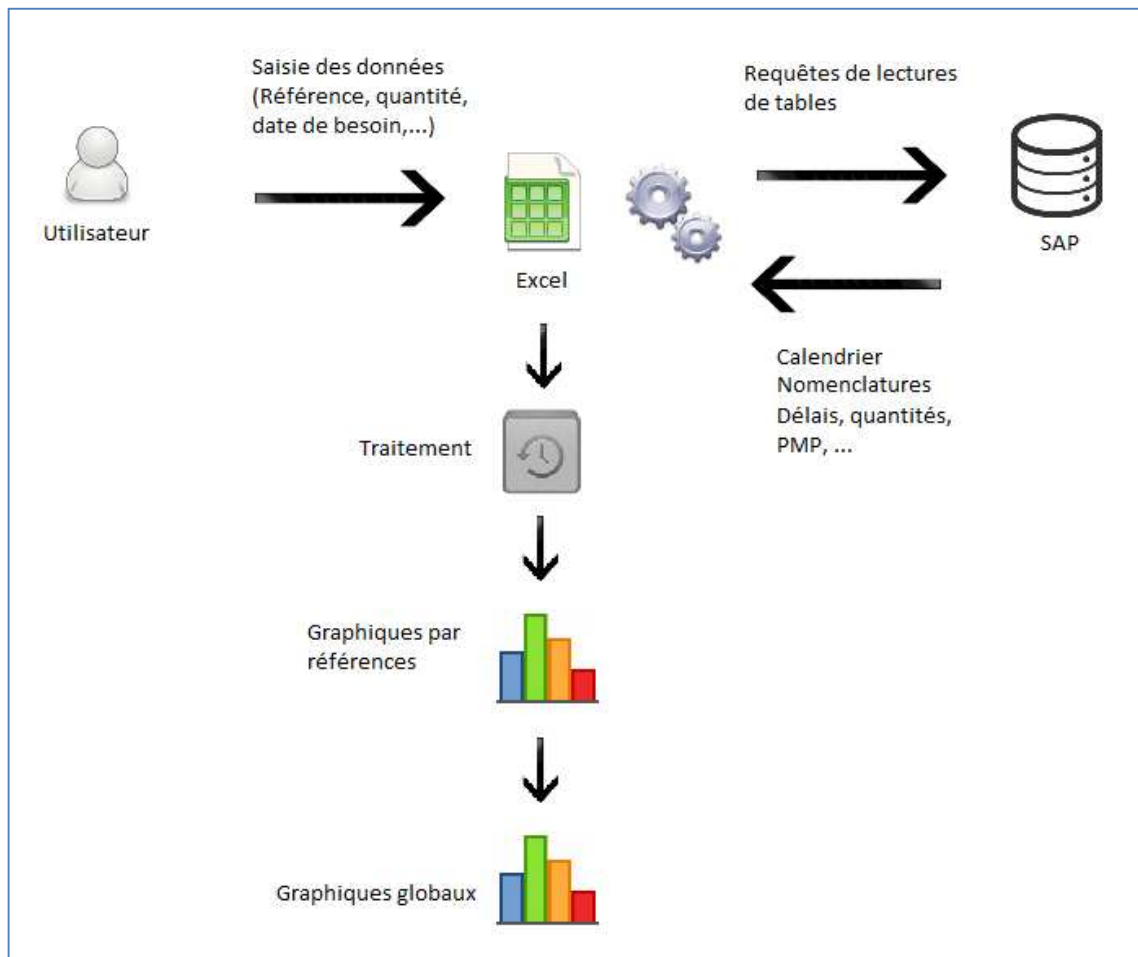


Figure 11 : Schéma fonctionnement

Pour résumer ce qui se passe pendant l'exécution, pour chaque ligne, une requête de nomenclature est effectuée. Puis pour chaque article de la nomenclature des requêtes sont envoyées, pour trouver les délais et les PMP par exemple. Pour tout l'éclatement de la nomenclature, un calcul est fait pour savoir les dates et les coûts engagés. Des regroupements de données dans des graphiques, d'échelles de plus en plus grandes sont alors faits, un graphique par référence pour commencer, puis par transfert, puis par chantier, puis global. Certains contiennent des informations complémentaires, pour affiner le tableau de bord, comme l'indication de données absentes ou présentes SAP.

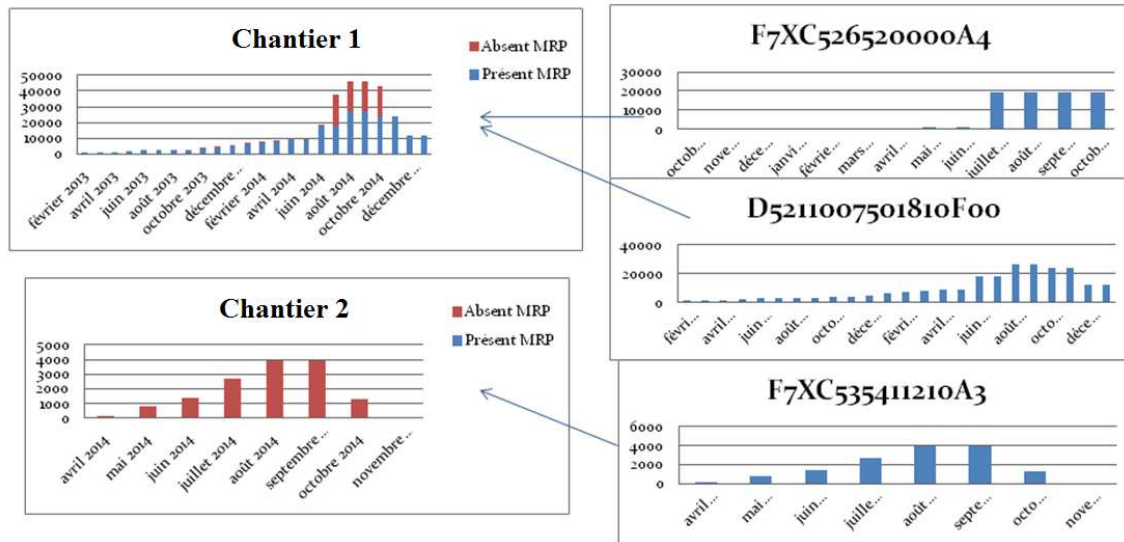


Figure 12 : Regroupement par transfert

En plus de grouper les données, les graphiques ci-dessus, offrent une information supplémentaire, à savoir les coûts présents ou absent MRP (besoins pris en charges ou non par SAP). Des regroupements d'informations par chantiers sont aussi faits.

Des graphiques globaux réunissent les informations pour toutes les références en proposant des classifications. Il est donc possible de voir rapidement et de façon claire, le total de la valeur en stock qu'engendrent ces surstocks.

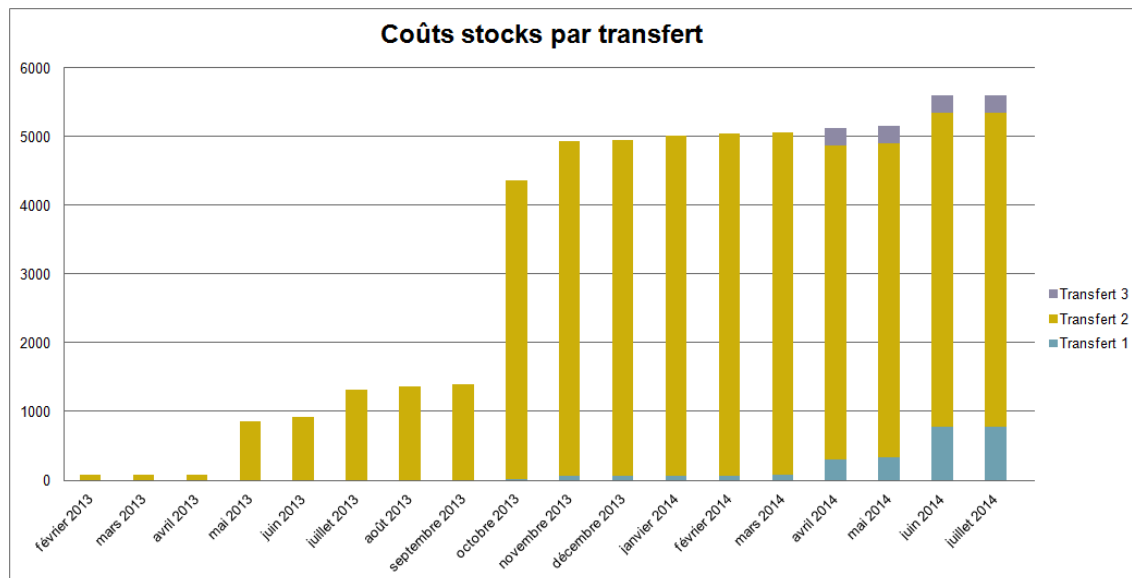


Figure 13 : Graphique Global

Ce graphique permet de visualiser clairement l'évolution de la valeur en stock, en fonction du temps et par transfert. On peut donc savoir mois par mois quelle est la valeur en stock.

Le but du programme est de pouvoir prévoir les coûts engendrés par des surstocks prévus. Mais il est aussi possible d'utiliser cet outil afin de prévoir potentiellement des coûts en stock pour des transferts fictifs. Puisque la macro récupère dans SAP les données des articles, et non des commandes prévues. Il est donc possible d'utiliser cet outil pour créer des simulations, à partir du moment où les informations des articles se trouvent dans SAP.

3) État de l'avancement

Au moment de la rédaction de ce rapport la fin du stage est prévue après 3 semaines. Le projet n'est pas encore tout à fait terminé, les étapes manquantes étant, au niveau de la macro, la finition du contrôle de la saisie. Il restera à faire le transfert des graphiques dans un fichier Power Point, et deux documents : le manuel d'utilisation ainsi que un support afin de faciliter des modifications ultérieures. Ces étapes sont loin d'être problématiques et devraient être dans les délais.

Le programme compte pas moins de 6200 lignes de code, il fonctionne et permet donc à partir d'une saisie des références d'obtenir un historique des coûts en stock.

VII. Déroulement du projet

Le début du stage a naturellement commencé par une explication de la demande et par son environnement. Un cahier des charges, expliqué précédemment a été créé afin d'avoir une demande claire et compréhensible par les deux parties. Et c'est autour de ce document que le projet a pris forme, en découpant les points de la demande en différentes étapes, principalement de programmation.

1) Planification :

Des points d'avancements sont faits régulièrement par intervalle d'une ou deux semaines. Ceux-ci permettent en plus de contrôler le respect de la demande, de familiariser avec le fonctionnement, de prendre en compte des problèmes éventuellement rencontrés, et comment les aborder ainsi que des ajouts ou des modifications de la demande.

L'avancement du projet se fait par une diapositive Power Point qui résume l'état actuel par une découpe en étapes, celles qui sont effectuées, et un planning est proposé pour les prochaines étapes. Ce type de rapport permet d'avoir une vision rapide et claire de l'avancement. Cette diapositive est souvent suivie d'une démonstration, et d'échanges sur comment ça marche, si des problèmes sont rencontrés et comment il est possible de les régler, s'il est possible de rajouter une demande, d'en modifier une ou bien du déroulement de la suite.

Ces points m'ont été très utiles dans le déroulement de mon projet, pour montrer si les attentes étaient respectées et de pouvoir trouver des solutions à des points qui n'était pas apparents dans le cahier des charges et de proposer des idées.

Faits marquants / Réalisations	Prochaines étapes								
<ul style="list-style-type: none"> -Tableau de dates pour insertion des buffers - Saisies des informations de base (Nombre de Références, ...) -2 Types de buffers gérer (BIP, non vue MRP) -1 niveau de nomenclature -Présentation basique et affichage basique des graphiques -Plusieurs références gérées -Prendre en compte les deux types de buffers pour avance de production -Gérer une nomenclature: multi niveaux -Plusieurs transferts 	<ul style="list-style-type: none"> -Améliorer le rendu visuel -Contrôles des saisies -Évolution mensuelle -Absent/présent MRP 								
Planning	J	F	M	A	M	J	J	A	S
Absent/présent MRP						X			
Évolution mensuelle						X			
Contrôles des saisies							X		
Rendu visuel							X		

Figure 14 : Exemple de reporting d'avancement

2) Approche SAP

Durant la totalité du stage j'ai utilisé un progiciel de planification des ressources de production : SAP. Toutes les informations nécessaires pour l'exécution de la macro proviennent de ce MRP, et sa compréhension s'est vite révélée obligatoire. L'échange de données entre Excel et SAP est possible, et dans l'optique de minimiser les interventions manuelles, la macro devait pouvoir récupérer le maximum d'informations par elle-même. Des commandes existent déjà pour extraire et afficher les informations de SAP, il est impossible de les utiliser de façon automatique, pour des questions de droits et d'accessibilité. Trouver un moyen de communication entre SAP et Excel a été ma première difficulté et la solution que j'ai trouvée me permet d'effectuer une requête de lecture de table, c'est-à-dire de lire les lignes et colonnes d'une table de SAP et utiliser ces données dans Excel.

Pour récupérer les données, je devais tout d'abord connaître l'endroit où elles se trouvent sur un plan informatique. Ce qui revient à dire que je dois savoir le nom de la table ainsi que la ou les colonnes de la base de données de SAP qui contiennent les informations qui m'intéressent. Pour certaines données, cette recherche est simple et rapide, par exemple, le prix d'un article : à partir d'une commande existante il est possible de l'afficher et un simple clic de souris permet de récupérer le nom de table et de colonne. Pour d'autres plus abstraites, comme pour une nomenclature, sont obtenues en liant plusieurs tables entre elles et demandent beaucoup plus de temps de compréhension du système.

PBIM : Index des besoins indépendants pour article	
Nom tech	Texte descriptif
MATNR	Numéro d'article
WERKS	Division
BEDAE	Type de besoin
VERSB	N° version du besoin indépendant
PBDNR	N° plan de besoins
BDZEI	Pointeur besoin indépendant
ZUVKZ	Code de consommation
VERVS	Code : version active
VERKZ	Code de consommation des besoins indépendant
ZUOKR	Critère d'affectation
PLNKZ	Code de planification
TXTKZ	Code : texte descriptif existant
LOEVR	Code de traitement de suppression
UEBKZ	Code: données reprises
DATLP	Date
UHRLP	Heure
AGGPB	Code d'agrégation pour les besoins primaires plan
PLSCN	Scénario de planification - planification à long term
VRSIC	Numéro de la version dans la structure d'informa
KZVBR	Code : imputation à un compte de consommation
PSPEL	Élément d'organigramme technique de projet (ér

MDKP : Données en-tête document de planification	
Nom tech	Texte descriptif
DTART	Type de la liste MRP
MATNR	Numéro d'article
PLWRK	Division
PLSCN	Scénario de planification - planification à
DTNUM	Numéro de table de planification
DSDAT	Date de planification
BDBKZ	Code de sélection des listes MRP traitées
SLKZ1	Code de sélection pour groupes d'except
SLKZ2	Code de sélection pour groupes d'except
SLKZ3	Code de sélection pour groupes d'except
SLKZ4	Code de sélection pour groupes d'except
SLKZ5	Code de sélection pour groupes d'except
SLKZ6	Code de sélection pour groupes d'except
SLKZ7	Code de sélection pour groupes d'except
SLKZ8	Code de sélection pour groupes d'except
VRKZ1	Code de traitement 01
VRKZ2	Code de traitement 02
VRKZ3	Code de traitement 03
MTART	Type d'article

MDTB : Table planification	
Nom tech	Texte descriptif
DTNUM	Numéro de table de planification
DTPOS	Numéro de poste liste des en-cours et c
PLAKZ	Code pour tranche de planification
PLANR	Numéro du segment de planification
DAT00	Date entrée/date besoin
SORT1	Code de tri 01
SORT2	Code de tri 02
DELKZ	Élément MRP
VSTAT	Statut traitement

Figure 15 : Exemple, liaisons entre 3 tables

Durant ce stage j'ai donc appris à me servir de SAP et j'ai effectué à maintes reprises des recherches d'informations et des explorations de tables de données, à l'aide d'opérations déjà présentes dans SAP, d'autres rajoutées spécialement pour l'entreprise et une commande affichant les données résultant de la jointure de plusieurs tables. Je me suis donc familiarisé avec ce nouvel environnement afin de remplir les objectifs du projet.

VIII. Conclusion du projet

Le projet s'est déroulé tout à fait correctement. Les points réguliers permettaient de donner un rythme et un contrôle au travail, tout en éclaircissant les points obscurs qui apparaissaient au fil du développement. Les difficultés rencontrées ont toutes trouvées des réponses, soit par moi-même soit par discussions et consentements avec le tuteur.

Les demandes tuteur seront en fin de stage respectées. Pour ma part, toutes mes questions ont trouvé des réponses. J'ai pu travailler en autonomie, bien qu'étant entouré de personnes capables de m'aider si besoin.

Le projet est donc un succès, et apporte un véritable outil de reporting. Il permet donc d'obtenir rapidement et automatiquement un indicateur de l'évolution des coûts en stocks durant des transferts dans le temps. Ce qui est un vrai avantage par rapport à l'existant qui nécessite une intervention manuelle, et beaucoup moins précise car portant juste sur la référence de tête. Cet outil apporte un vrai plus.

IX. Conclusion personnelle

Ce stage m'a apporté une nouvelle expérience professionnelle enrichissante. Le fait d'allier informatique et gestion de production au sein d'un même sujet d'étude s'est révélé être intéressant et formateur. En parfait accord avec ma formation ISMAG, j'ai eu l'occasion de mettre en application mes connaissances et compétences tout en acquérant de nouvelles.

Grâce à ces 6 mois passé au sein du groupe LATECOERE, j'ai acquis de nouvelles connaissances autant sur le milieu de l'entreprise que sur l'environnement SAP. Projet enrichissant à bien des niveaux, il m'aura permis de développer mes compétences professionnelles dans la gestion d'un projet, du cahier des charges à la réalisation. Ces nouvelles compétences vont me permettre d'évoluer avec plus d'aisance dans le milieu professionnel.

De plus l'immersion dans un service tel que la gestion de projets industriels m'a permis de compléter ma vision du fonctionnement d'une entreprise.

Enfin le travail s'est déroulé dans une ambiance chaleureuse ce qui a facilité mon insertion dans la société et rendu ce stage des plus agréables.

Stagiaire :

- Nicolas HONEGGER
Nicolas.honegger@live.fr

Responsable de stage :

- Caroline THIERRY
thierry@univ-tlse2.fr
- Nicolas CARRERAS
nicolas.carreras@latecoere.fr
- Mathieu NEYROLLES
mathieu.neyrolles@latecoere.fr