

Je tiens tout d'abord à remercier mon promoteur, Monsieur Philippe Chevalier, pour sa disponibilité, ses relectures attentives et ses précieux conseils.

Ensuite, je remercie particulièrement Madame Pilar Gamboa, ma maître de stage, ainsi que les autres membres de l'équipe Central Operations chez Knauf Insulation pour le temps qu'ils m'ont consacré et pour leur aide infaillible.

Je remercie également l'ensemble des collaborateurs de l'usine de Visé pour leur accueil et le partage de leurs connaissances lors de mes différentes visites.

Mes remerciements s'adressent enfin à ma famille pour leur soutien, à mon oncle, ingénieur de gestion, pour la pertinence de ses suggestions ainsi qu'à toutes les personnes qui ont directement et indirectement contribué à la rédaction de ce mémoire.

Table des matières

Table des figures

Table des tableaux

Glossaire

Introduction..... 1

Partie 1 : Notions théoriques..... 4

Chapitre 1 : La méthode six sigma 4

Chapitre 2 : La procédure DMAIC 8

1. Description de la procédure DMAIC 8

2. Problèmes pour lesquels la procédure DMAIC est efficace 10

3. Limites de la procédure DMAIC 13

Partie 2 : Description de l'entreprise 14

Chapitre 1: Knauf Groupe 14

Chapitre 2 : Knauf Insulation..... 15

1. Domaine d'activité..... 15

2. Vision et mission 15

3. Structure de l'entreprise..... 16

Partie 3 : La procédure DMAIC mise en place pour améliorer la fiabilité de la chaîne logistique chez Knauf Insulation 4

Chapitre 1 : Define 17

1. Le service excellence..... 17

2. La chaîne logistique globale..... 18

3. La chaîne logistique globale chez KI 19

Chapitre 2 : Measure	21
1. Revue des KPIs potentiels	21
2. L'adéquation entre la confirmation et le service proposé	23
3. La fiabilité du service de livraison	24
3.1. Mise en place de l'OTIF plutôt que du DIFOTAI	24
3.2. Définition de la mesure OTIF chez Knauf Insulation	25
3.3. Calculs de l'OTIF	26
4. Amélioration du processus d'introduction de données	27
5. Estimation de la situation actuelle	28
6. Objectifs à atteindre	30
 Chapitre 3 : Analyze	 31
1. Identification des facteurs d'influence et priorisation	31
2. Analyse de la planification de la production	34
2.1. Description du processus S&OP	34
2.2. Description du processus de planification de la production	37
2.3. Les causes d'inefficacité de la planification de la demande	41
2.4. Relation de cause à effet entre la planification imprécise de la production et la fiabilité relative du service proposé au client	43
 Chapitre 4 : Improve	 49
1. Processus de planification de la demande	49
2. Analyse du processus	50
2.1. Type de prévisions	51
2.2. Données utilisées pour créer les prévisions	51
2.3. Niveau de détails des prévisions	52
2.4. Horizon des prévisions	52
2.5. L'approche utilisée pour créer les prévisions	53

3. Analyse des produits.....	53
4. Méthodes de prévisions et gestion des produits	57
4.1. Produits A avec une prévisibilité élevée.....	58
4.2. Produits A avec une prévisibilité faible	58
4.3. Produits B et C avec une prévisibilité élevée	59
4.4. Produits B avec une prévisibilité moyenne	60
4.5. Produits B avec une prévisibilité faible et produit C avec une prévisibilité moyenne à faible	60
4.6. Gestion du portefeuille de produits	63
5. Amélioration du processus S&OP	64
6. Surveillance et révision des prévisions	68
7. Mise en place d'un stock de sécurité	70
 Chapitre 5 : Control.....	72
 Recommandations et bénéfices de la solution mise en place.....	4
Recommandations	74
Bénéfices de la solution mise en place.....	77
 Conclusion	78
 Bibliographie	80

Annexes	85
Annexe 1 : Carte des bureaux et usines par région.....	85
Annexe 2: structure hiérarchique de chez Knauf Insulation	86
2.1. Organigramme de la direction de KI	86
2.2. Organigramme des Operations chez K	86
Annexe 3 : Nouvelle Charte de Service	87
Annexe 4 : description de la chaîne logistique.....	91
4.1. Commande placée par un client	91
4.2 Confirmation de la livraison au client par le service client de chez KI.....	91
4.3. Attribution des livraisons aux transporteurs	93
(1) Processus de prise en charge d’une commande	93
(2) Processus d’attribution des camions.....	94
4.4. Production.....	97
(1) Planification de la production	97
(2) Production	99
4.5 Magasin	102
(1) Gestion du magasin de palettes	102
(2) Gestion du magasin d’accessoires.....	105
4.6. Chargement des camions.....	106
(1) Processus de chargement des camions.....	106
(2) Chargement des camions au quotidien.....	107
4.7. Transport et déchargement du camion par le client	108
Annexe 5 : Définition des types de plaintes chez KI.....	110
Annexe 6 : Classement des plaintes 2014 et 2015	113
6.1. Classement général des plaintes au sein du groupe KI.....	113
6.2. Classement général des plaintes pour les régions KIWE et KICE	115
Annexe 7 : Résumé de l’analyse de cause racine	116
Annexe 8 : détails de l’analyse des plaintes à Visé	118

Annexe 9 : Procédure de classification des produits	120
Annexe 10 : Détails de l'analyse de l'occurrence par catégorie	130
Annexe 11: Détails de la segmentation faite en fonction du volume des ventes et de la prédictibilité des produits.....	131

Liste des figures

Figure 1: l'amélioration de la qualité au sein de la méthode six sigma.....	5
Figure 2: Les 5 phases de la procédure DMAIC	9
Figure 3: Schéma des étapes de la chaîne logistique globale de chez KI.....	20
Figure 4: Décomposition de la notion de capacité de KI à fournir le service qu'elle a promis à son client	23
Figure 5: CTQs des deux KPIs mesurant la fiabilité des livraisons.....	29
Figure 6: Schéma du processus S&OP	35
Figure 7: Graphe représentant la variabilité de la demande pour les produits GMW	36
Figure 8: Graphe du procédé actuel d'estimation de la demande par SKU	38
Figure 9: Graphe représentant le lien entre les plaintes W3 et l'insuffisance de stock des produits GMW.....	43
Figure 10: Graphe représentant l'approximation des flux	44
Figure 11: Evolution du niveau de stock des produits GMW de Janvier 2013 à Décembre 2014.....	44
Figure 12: Corrélation niveau de stock et nombre de SKUs à Visé.....	46
Figure 13: Comparaison du niveau de stock et du nombre de SKUs en 2014 des usines de Visé et Lannemezan	46
Figure 14: les six étapes du modèle représentant le processus de la planification de la demande	49
Figure 15: Analyse de Pareto des SKUs produits à Visé	55
Figure 16: Matrice de segmentation de l'usine de Visé.....	56
Figure 17: Méthodes recommandées en fonction de la matrice de segmentation.....	57
Figure 18: Inventory designed for a 95 percent service level	71

Liste des tableaux

Tableau 1: les neuf sous-problèmes de Smith liés aux cinq étapes de la procédure DMAIC	11
Tableau 2: Les quatre catégories de méthode de résolution	12
Tableau 3: Calculs de la partie On-Time de la mesure OTIF	27
Tableau 4: Tableau résumant les plaintes liées à la fiabilité du service proposé au client	30
Tableau 5: Produits ayant une occurrence mensuelle inférieure à 6 pour l'année 2014	56
Tableau 6: Récapitulatif des recommandations	76

Glossaire

ASIA PAC	Asie Pacifique
ATP	Available to promise
BW	Blowing Wool (Laine à insuffler)
CAPEX.....	Capital Expenditure (Dépenses d'investissement du capital)
CEO	Chief Executive Officer
CTQ.....	Critical-To-Quality (Critique pour la qualité)
DIFOTAI.....	Delivery In Full On Time Accurately Invoiced
DMAIC.....	Define, Measure, Analyze, Improve, Control
GMW.....	Glass Mineral Wool (Laine de verre)
KI.....	Knauf Insulation
KICE.....	Knauf Insulation Central Europe
KIEE.....	Knauf Insulation Eastern Europe
KINE	Knauf Insulation Northern Europe
KIWE	Knauf Insulation Western Europe
KPI	Key Performance Index (Indicateur clé de performance)
MAD.....	Median Absolute Deviation
MAPE.....	Mean Absolute Percentage Error
MTO	Make-To-Order
MTS.....	Make-To-Stock
OEM	Original Equipment Manufacturer
OTIF	On-Time-In-Full
PDCA	Plan, Do, Check, Act
PMR	Product Manufacturing Request

RCA.....Root Cause Analysis (Analyse des causes racines)
RMW Rock Mineral Wool (Laine de rock)
RUS&CIS..... Russia & Commonwealth of Independent States
SCC Supply Chain Council
SKU.....Stock-Keeping Unit (Unité de gestion de stock)
SMART Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound
S&OP Sales & Operations Planning
WW Wood Wool (Laine de bois)
XPS..... Polystyrène extrudé

Introduction

Actuellement, les entreprises font face à plusieurs défis importants. Le premier est la mise à disposition de son client d'une grande variété de produits de qualité et l'élargissement constant de sa gamme. En outre, les produits d'isolation étant devenus des produits de commodité, la différenciation par un de ces éléments, considérés dorénavant comme des facteurs clés de succès, est devenue difficile. Le second défi réside dans l'accélération de l'économie actuelle. Les clients souhaitent recevoir leurs produits, aussi bien standards que personnalisés, de plus en plus rapidement.

Face à ce constat, *Knauf Insulation* a décidé de se différencier, non plus uniquement par ses produits, mais également par son service. Ce choix de différenciation suit les valeurs¹ de l'entreprise et plus particulièrement son orientation client. Cette valeur est décrite par l'entreprise de la façon suivante: « Pour réussir, nous savons que nous devons être proches de nos clients et comprendre leurs véritables besoins, tout en conservant en permanence une longueur d'avance sur la concurrence. Notre identité, nos actions et notre stratégie se conjuguent pour nous rendre inestimables aux yeux de nos partenaires » (*Knauf Insulation, Mission, vision & valeurs*, para. 4, 2015). C'est dans cet esprit que l'entreprise a lancé au début de l'année 2015 un projet d'amélioration de la qualité de son service, nommé « service excellence ». Ce projet a pour but principal de diminuer le délai de livraison tout en améliorant la fiabilité et la cohérence du service, conformément aux promesses inscrites dans la Charte de Service et dans le catalogue des produits fourni aux clients.

Afin de suivre l'adage, célèbre dans le monde de l'entreprise, « what gets measured, gets fixed », *Knauf Insulation* a souhaité introduire un nouvel indice de performance (KPI), dont l'objectif est de mesurer la capacité de l'entreprise à effectivement fournir le service promis au client. Ce mémoire est dès lors articulé autour de deux idées principales ; l'élaboration d'un KPI et une analyse des causes racines. Le résultat de cet indicateur reflètera le niveau de service de l'entreprise ainsi que la fiabilité de la chaîne logistique globale de cette dernière, permettant ainsi de mettre en évidence ses besoins d'améliorations, au moyen d'une analyse des causes racines.

¹ Les quatre valeurs de l'entreprise sont les suivantes : l'orientation client, l'esprit d'entreprise, l'ouverture et l'engagement (*Knauf Insulation*, 2015).

L'analyse des causes racines est généralement considérée comme étant une approche rétrospective utilisée pour trouver l'origine d'un problème. Suite à son identification, une résolution sur le long terme peut être créée afin d'empêcher la réapparition du problème (Shaqdan et al., 2014). Wilson, Dell et Anderson (1996) prônent quant à eux l'utilisation proactive de cette technique dans le but d'empêcher l'apparition de problèmes dus à des processus et systèmes inadaptés aux futures conditions. Une combinaison de ces deux conceptions est utilisée dans ce mémoire afin de mieux préparer la mise en place du service excellence.

La diminution des délais de livraison voulue dans le cadre du service excellence va inévitablement augmenter les impacts des inefficacités de la chaîne logistique globale et/ou en dévoiler de nouvelles (Chevalier, 2014). Afin de limiter ceux-ci et d'augmenter ainsi la probabilité de réussite du service excellence, il est nécessaire d'effectuer une analyse des causes racines des différents problèmes pouvant mener à l'impossibilité de fournir le service promis au client. Ces problèmes peuvent apparaître à chacune des étapes de la chaîne logistique de *Knauf Insulation* rendant l'analyse complexe. Une méthode structurée et systématique s'avère dès lors nécessaire. Une revue de la littérature a permis de répondre à cette nécessité ; L'approche *six sigma* et sa procédure de résolution de problème, appelée DMAIC², remplit en effet les critères.

Ce mémoire est divisé en trois parties. La première fournit un résumé concis de la méthode *six sigma* et de la procédure DMAIC ainsi qu'une explication quant aux limites de cette dernière et une définition des problèmes pour lesquels elle est efficace. Une brève description de l'entreprise est ensuite faite dans la deuxième partie afin que le lecteur puisse appréhender l'environnement dans lequel le projet prend place. La résolution du problème de la fiabilité relative de la chaîne logistique de *Knauf Insulation* fait l'objet de la troisième partie. Celle-ci étant basée sur la procédure DMAIC, elle sera structurée selon les étapes de cette procédure.

Ainsi, le premier chapitre de cette troisième partie, appelé *Define* (du nom de la première partie de la procédure DMAIC), est une mise en contexte qui précise, entre autres, les caractéristiques du service excellence. Le deuxième chapitre *Measure* définit les KPIs à introduire au sein de l'organisation et spécifie les adaptations à mettre en place pour permettre leur implantation. Ces indicateurs quantifient la situation perçue comme problématique,

² DMAIC est la concaténation des initiales des 5 étapes de la méthode, à savoir Define, Measure, Analyze, Improve, Control

permettant ainsi de confirmer son existence. Cette étape est primordiale car elle empêche de lancer un projet sur base de suppositions. Ce chapitre est conclu par une définition des objectifs à atteindre.

Le troisième chapitre, *Analyze*, identifie les facteurs influençant les caractéristiques essentielles de la qualité du service qui ont été définies dans le chapitre précédent. La priorisation de celles-ci au moyen d'une étude quantitative et qualitative démontre la prédominance d'un problème se situant au niveau de la planification de la production. L'analyse des causes racines indique que la principale source du problème est l'imprécision de la planification de la production. C'est donc cet élément qui est mis en exergue dans le chapitre *Improve*. Après avoir déterminé un système de contrôle dans le chapitre *Control*, la partie 3 se termine par des recommandations concrètes.

Partie 1 : Notions théoriques

Chapitre 1 : La méthode six sigma

Depuis son apparition dans les années 80, la méthode six sigma est communément utilisée dans les entreprises. Il n'est toutefois pas aisé de lui donner une définition générique de par la variété des approches appliquées dans le monde des affaires. Les différentes définitions présentées dans cette partie constituent donc une base théorique sur laquelle les praticiens pourraient s'appuyer pour appréhender les concepts essentiels de la méthode et ainsi la développer au sein d'une organisation.

Dans son article à propos de l'implantation des programmes six sigma, Chakravorty (2009, p.1) décrit ceux-ci de la manière suivante : « six sigma programs improve operational performance in order to enhance customer satisfaction with a company's products and services ». Schroeder et al. (2008, p.540) donnent une définition plus élaborée de la méthode six sigma qui se base à la fois sur une étude de deux cas et sur la littérature : « six sigma is an organized, parallel-meso structure to reduce variation in organizational processes by using improvement specialists, a structural method, and performance metrics with the aim of achieving strategic objectives ». Dans leur définition de la méthode six sigma, Kwak et Ambari (2006, p. 708) précisent que celle-ci est orientée projet : « project driven management approach to improve the organization's products, services, and processes by continually reducing defects in the organization ».

de Koning et de Mast (2006, p. 766), quant à eux, résument les points communs des variantes de la méthode six sigma de la sorte : « all variants can be characterized by the programme's customer driven approach, by its emphasis on decision-making based on quantitative data, and by priority on bottom line results ». Ainsi, la méthode six sigma fournit une procédure structurée, appelée DMAIC, permettant de comprendre en profondeur les problèmes présents dans une organisation au moyen de concepts et d'outils empiriques. Le programme six sigma s'inscrit dans la poursuite des objectifs stratégiques de l'entreprise, et plus particulièrement dans l'augmentation de la satisfaction des clients grâce à l'amélioration de la qualité. De Koning et de Mast (2006) soulignent que la qualité peut être améliorée non seulement pour les produits et services, ce qui aura pour conséquence de diminuer la sensibilité des prix du client final ou de faire gagner des parts de marché à l'entreprise, mais également dans le domaine

5.

des processus afin d'améliorer la structure de coût de l'organisation. Cette pensée est modélisée dans le schéma ci-dessous.



Figure 1 : l'amélioration de la qualité au sein de la méthode six sigma

Source: De Koning, H. et de Mast, J. (2006) A rational reconstruction of sig-sigma's breakthrough cookbook. *International journal of quality & reliability management*, 23(7), 766-787.

L'amélioration de la qualité permet en effet d'éliminer, ou en tous cas de diminuer, les coûts liés à la mauvaise qualité (COPQ) tels que les coûts de prévention (évaluation de la capacité des processus, projets d'amélioration de la qualité, révision d'un nouveau produit, etc.), les coûts liés à l'évaluation de la conformité des produits ou services (vérification des matériaux achetés, tests durant le processus de fabrication, test sur le produit final, etc.) et les coûts liés à la non-conformité des produits ou services. Ces derniers peuvent être internes, ce qui signifie qu'ils se produisent avant la livraison, ou externes, lorsqu'ils apparaissent lorsque la livraison a d'ores et déjà été réalisée. A titre d'exemples, les déchets de production et le fait de devoir refaire un travail déjà accompli une première fois sont des coûts internes tandis que les procédures prévues pour répondre aux plaintes des clients que ce soit des retours de produits ou une mise en jeu de garantie sont considérées comme des coûts externes (De Koning et de Mast, 2006). On remarque donc que la notion de qualité reprise ici reflète celle prônée par les penseurs de la qualité totale tels que Deming.

La structure méso-parallèle, à laquelle font référence Schroeder et al. (2008), reprend plusieurs concepts inhérents à la méthode six-sigma. Elle reflète tout d'abord l'idée que l'équipe responsable du programme six sigma doit être composée de personnes provenant des différents niveaux hiérarchiques de l'entreprise. Les cadres supérieurs sélectionnent les projets en fonction de leur potentiel apport stratégique. Ils ont aussi un rôle à jouer dans la

mise en place du projet puisqu'ils peuvent aider à accélérer celui-ci en abattant certaines barrières à l'avancement du projet, telles qu'un manque de ressources ou d'investissement de la part de l'organisation ou d'une partie du personnel. Le projet est ensuite remis dans les mains du directeur du système d'excellence, appelé champion dans la littérature scientifique, qui va lancer, soutenir et revoir les projets d'amélioration dans leur globalité. Il sera également le lien entre les différents niveaux hiérarchiques. Les projets d'amélioration sont mis en place par des chefs de projet, appelés ceintures noires, avec l'aide des employés appelés ceintures vertes. Ceux-ci sont quant à eux responsables de la manière dont les améliorations au sein de l'entreprise seront implantées, ce qui aura tendance à augmenter leur niveau d'implication dans la gestion de la qualité (Schroeder et al., 2008).

Les équipes sont formées par du personnel provenant de domaines d'expertise différents de manière à comprendre chacun des aspects du problème, particulièrement lorsque celui-ci touche l'intégralité de l'organisation. Ce décloisonnement représente un défi organisationnel car chaque personne interprète une situation sous l'influence de ses connaissances et de son expertise. Afin d'exprimer ces différents points de vue, une communication efficace est essentielle. Celle-ci est facilitée par l'utilisation d'un vocabulaire et de techniques communs. Ces deux éléments sont fournis par la méthode six sigma et transmis au moyen de formations (Schroeder et al., 2008).

Parmi les concepts essentiels de la méthode, on peut entre autres citer les facteurs critiques à la qualité (CTQ), la procédure DMAIC et la distinction faite entre les facteurs vitaux et les facteurs insignifiants (de Koning et de Mast, 2006). Evans et Lindsay reprennent ces éléments en disant que « a fundamental aspect of six sigma methodology is identification of critical-to-quality (CTQ) characteristics that are vital to customer satisfaction » (cité dans Schroeder et al., 2006, p. 542). C'est sur base de cette identification que les objectifs du projet sont fixés. Cette manière de procéder permet de se baser sur des faits plutôt que sur des perceptions. Il arrive en effet fréquemment que le véritable problème n'est pas celui qui était défini à la base (de Mast et Lokkerbol, 2012).

Le fait de chiffrer les résultats à atteindre, aussi bien financiers qu'opérationnels, est également un élément important. Cela permet de quantifier le rendement des projets de façon à être certain que celui-ci participe positivement à la finalité stratégique de l'organisation (Schroeder et al., 2006). De plus, ces indicateurs stimulent davantage l'équipe que des objectifs flous et augmente donc son niveau de performance. Finalement, ces mesures

permettent au champion de contrôler le résultat du projet et d'y réagir de façon adéquate (Schroeder et al., 2006) .

La procédure proposée par la méthode six sigma pour atteindre les objectifs du projet, connue sous le nom de DMAIC, a pour but d'identifier et d'évaluer les éléments qui influencent les CTQs de façon à discerner les facteurs vitaux, c'est-à-dire ceux dont l'influence domine les effets des autres facteurs, appelés quant à eux facteurs insignifiants (de Koning et de Mast, 2006). La procédure DMAIC ainsi que ces cinq phases (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) sont détaillés dans la prochaine sous-section. La méthode six sigma fournit également les outils, principalement statistiques, pour aider le chef de projet dans chacune des étapes de la procédure DMAIC (de Koning et de Mast, 2006). Les outils de qualité habituels sont utilisés, tels que l'analyse des modes de défaillance et de leurs effets, les diagrammes de causes et effets ou les processus de contrôle statistique (Schroeder et al., 2008).

Les différents concepts explicités dans cette sous-section peuvent être répartis, selon Schroeder et al. (2008), en deux catégories. La première, dénommée contrôle structurel, reprend les techniques utilisées pour mettre correctement en pratique la méthode six sigma – objectifs, indicateurs, DMAIC, allocation des décisions parmi les membres de l'organisation, acquisition des techniques grâce à des formations spécifiques – tandis que la seconde, appelée investigation structurelle, est composée de la communication au sein de l'équipe et de son aspect multifonctionnel. Ces deux mécanismes forment ensemble le concept d'organisation ambidextre évoquée par Schroeder et al (2008). Une organisation ayant à priori une structure organique³ peut ainsi être supportée par une structure mécanique pour la mise en place de ses projets d'amélioration de qualité.

³ « Organizations have been characterized as either mechanistic in structure, with high levels of standardization, formalization, specialization, and hierarchical authority; or organic in structure, with low levels of standardization, formalization, specialization, and hierarchical authority. » (Schroeder et al., 2008, p. 543)

Chapitre 2 : La procédure DMAIC

La procédure DMAIC et ses cinq phases sont tout d'abord décrites dans une première partie. La seconde section de ce chapitre aborde l'efficacité de la méthode, en élaborant une liste des problèmes qui peuvent être résolus au moyen de celle-ci. Finalement, la méthode possède plusieurs limites, liées, selon de Mast et Lokkerbol (2012), à son origine statistique. Ces limites ainsi que les potentielles améliorations qui pourraient y être apportées feront l'objet de la troisième et dernière section.

1. Description de la procédure DMAIC

La procédure DMAIC est une méta routine, celle-ci a donc pour but de concevoir de nouvelles routines ou de modifier les processus déjà implantés au sein de l'organisation et ce, en suivant des étapes prédéfinies (de Mast et Lokkerbol (2012) ; Schroeder et al. (2008)). Celles-ci sont au nombre de cinq – *Define, Measure, Analyze, Improve* et *Control* – et sont reprises dans le tableau ci-dessous. Pour chacune d'elles, le rôle de chaque membre – champion, chef de projet, ceintures noires et vertes –, les outils à utiliser et les objectifs à atteindre sont clairement définis (Schroeder et al., 2008).

La technique qui sous-tend la procédure DMAIC est, comme énoncé précédemment, l'établissement des relations de causes à effets entre les CTQs et les facteurs vitaux, appelés causes racines dans le présent document (de Mast et Lokkerbol, 2012). De par la structure donnée dans les différentes phases de la procédure DMAIC, cette dernière permet d'éviter à son utilisateur de formuler des conclusions trop hâtives et garanti ainsi une recherche de solutions adéquates à la situation problématique, qui est la source du projet d'amélioration (Schroeder et al., 2008).

Define: problem selection and benefit analysis

- D1. Identify and map relevant processes
- D2. Identify stakeholders
- D3. Determine and prioritize customer needs and requirements
- D4. Make a business case for the project

Measure: translation of the problem into a measurable form, and measurement of the current situation; refined definition of objectives

- M1. Select one or more CTQs
- M2. Determine operational definitions for CTQs and requirements
- M3. Validate measurement systems of the CTQs
- M4. Assess the current process capability
- M5. Define objectives

Analyze: identification of influence factors and causes that determine the CTQs' behavior

- A1. Identify potential influence factors
- A2. Select the vital few influence factors

Improve: design and implementation of adjustments to the process to improve the performance of the CTQs

- I1. Quantify relationships between Xs and CTQs
- I2. Design actions to modify the process or settings of influence factors in such a way that the CTQs are optimized
- I3. Conduct pilot test of improvement actions

Control: empirical verification of the project's results and adjustment of the process management and control system in order that improvements are sustainable

- C1. Determine the new process capability
- C2. Implement control plans

Figure 2: Les 5 phases de la procédure DMAIC

Source: de Mast, J. & Lokkerbol, J. (2012) An analysis of the six sigma DMAIC method from the perspective of problem solving. *International journal production economics*, **139**, 604-614.

Afin de générer des hypothèses quant aux potentielles causes racines du problème qui empêchent l'entreprise de satisfaire les besoins du client, la méthode six sigma propose des outils tels que le diagramme de flux, les diagrammes de causes et effets, le remue-méninges, les 5 pourquoi, l'exploration des données et l'analyse des données d'investigation (de Mast et Lokkerbol, 2012). Pour tester les potentielles causes, la méthode six sigma offre principalement à l'utilisateur des techniques statistiques élaborées. Certains auteurs suggèrent également d'utiliser des méthodes analytiques comme la régression. (de Mast et Lokkerbol, 2012)

La quatrième phase, *Improve*, est basée sur le diagnostic élaboré dans la phase d'analyse. Celle-ci a pour but de générer des remèdes aux causes racines. Pour ce faire, la littérature préconise l'utilisation de trois sources. La source la plus utilisée par la méthode six sigma est l'analyse, qui permet d'améliorer le système en optimisant la configuration et les paramètres d'un modèle. L'expérience des experts ainsi que les meilleures pratiques forment la seconde

source de solutions. Depuis quelques années, la méthode six sigma a donc ajouté d'autres méthodes comme le *Lean*, le *Lean Thinking* ou le *Lean Manufacturing* à son panel d'outils. Finalement, la source la moins présente parmi les outils proposés par la méthode six sigma est la créativité. Celle-ci consiste en des analogies, métaphores et parallèles avec d'autres situations en certains points similaires (de Mast et Lokkerbol, 2012).

Il n'est parfois pas possible d'élaborer une solution permanente, c'est pourquoi la méthode six sigma évoque une quatrième et dernière sorte de remède qui consiste à mettre en place une solution temporaire suivie d'une surveillance et un contrôle continu, qui prend place dans la dernière phase de la procédure DMAIC (de Mast et Lokkerbol, 2012). Ce système, actuellement appelé amélioration continue, était déjà présenté dans la gestion de la qualité totale, entres autres à travers la boucle PDCA proposée par le Dr Deming dans les années 50 (The W. Edwards Deming Institute, 2015). de Mast et Lokkerbol (2012) conseillent également de documenter la résolution des problèmes durant la phase *Control* de façon à réaliser un recueil de bonnes pratiques qui facilitera la résolution des problèmes futurs.

2. Problèmes pour lesquels la procédure DMAIC est efficace

De Mast et Lokkerbol (2012) ont étudié la procédure DMAIC au moyen de critères, fréquemment évoqués dans la littérature scientifique qui ont trait à la résolution de problèmes ; Ceci a permis d'élaborer une liste des types de problèmes pour lesquels la procédure DMAIC est efficace. Les deux principaux critères sont la complexité de leur composition et leur structure.

La difficulté à résoudre une situation problématique réside dans la multiplicité de la nature des tâches qui la composent. Smith a donc créé neuf catégories de sous-problèmes, de façon à transformer un problème en une suite de tâches spécifiques, qui sont dès lors plus faciles à gérer. La plupart des problèmes n'impliquent qu'une partie de ces neuf catégories, le nombre variant en fonction de la complexité de la situation (de Mast & Lokkerbol, 2012).

1. <i>Define</i>	I. <i>Goal-setting</i> : determining what one wants and appropriate levels of relevant objectives
2. <i>Measure</i>	II. <i>Description</i> : determining through observation and thought what happens to be the case III. <i>Research</i> : the acquisition of knowledge through directed investigation I. <i>Goal-setting</i> : based on the results of description and research, reformulate one's goal
3. <i>Analyze</i>	IV. <i>Diagnosis</i> : providing causal explanations of why things are what they are
4. <i>Improve</i>	V. <i>Design</i> : determining how to achieve a desired state or end. This involves three subtasks :

	VI. <i>Alternative generation</i> VII. <i>Prediction of effectiveness</i> VIII. <i>Evaluation of alternatives</i> IX. <i>Persuasion</i> : gaining the consent of others
5. <i>Control</i>	V. <i>Design</i> Possibly followed by IX. <i>Persuasion</i> in order to develop and implement a control system

Tableau 1: les neuf sous-problèmes de Smith liés aux cinq étapes de la procédure DMAIC

Source: de Mast, J. & Lokkerbol, J. (2012) An analysis of the six sigma DMAIC method from the perspective of problem solving, *International journal production economics*, **139**, 604-614.

Comme le tableau ci-dessus permet de le constater, la procédure DMAIC reprend chacun de ces neuf sous-problèmes, ce qui restreint l'utilisation de cette méthode à des projets dont l'importance est considérable. Elle n'est donc pas adaptée à des cas, où seule l'application d'une solution est requise, appelés solution *known or just-do-it problems*, ni à des projets dont l'étendue des actions d'amélioration est très limitée. Elle convient au contraire parfaitement aux problèmes qui réclament, en autres, une certaine recherche afin de comprendre et de décrire l'intégralité de la situation problématique, pour fournir par la suite des explications quant aux causes du problème. Ces actions sont reprises dans les phases *Measure* et *Analyze* du modèle DMAIC (de Mast & Lokkerbol, 2012).

Un second filtre est à placer, celui-ci a trait à la structure des problèmes. Les problèmes structurés sont les problèmes dont les objectifs et les contraintes sont claires, de telle sorte que le solutionneur connaît par avance l'approche globale à suivre pour les résoudre. Les objectifs des problèmes déstructurés ne sont pas aussi manifestes. C'est pourquoi ils requièrent, préalablement à la détermination d'une méthode de résolution efficace, une précision de leur objet (de Mast & Lokkerbol, 2012).

Pidd et Woolley proposent une typologie plus développée. Celle-ci reprend quatre types de problèmes, décrits et classés dans le tableau ci-dessous par ordre décroissant de qualité de structure. Les problèmes exposés ci-avant comme n'étant pas suffisamment complexes que pour être sujets à la procédure DMAIC sont classés dans la première catégorie, nommée *checklist problem solving* (de Mast & Lokkerbol, 2012).

Structure + ↑ ↓ -	1. <i>Checklist problem solving</i>	The goal is unambiguous, as is the problem analysis process, which follows a stepwise procedure
	2. <i>Definition problem solving</i>	The problem is coerced into the template of a mathematical modeling problem, in which a solution is derived from modeling and optimizing relationships between variables
	3. <i>Science research problem solving</i>	Problem solving as a scientific activity, with emphasis on empirical fact finding to discover the real problem
	4. <i>People problems</i>	The problem is highly subjective and depends on personal values and perceptions; negotiation and reconciliation are important elements of problem solving

Tableau 2: Les quatre catégories de méthode de résolution

Source: de Mast, J. & Lokkerbol, J. (2012) An analysis of the six sigma DMAIC method from the perspective of problem solving. *International journal production economics*, **139**, 604-614.

La procédure DMAIC n'est pas efficace non plus pour les problèmes appartenant à la quatrième catégorie, *people problems*. Les outils qu'elle utilise permettent de rassembler des faits et des éléments quantifiables, ce qui n'est indubitablement pas approprié pour la gestion de problèmes humains, tels que des négociations ou des réconciliations, pour lesquels il faut tenir compte de contenus subjectifs comme, par exemple, l'opinion ou l'intérêt des différentes parties prenantes (de Mast & Lokkerbol, 2012).

Les problèmes de la deuxième et troisième catégorie sont quant à eux des sujets tout à fait adéquats pour la procédure DMAIC. Ils appartiennent en effet au domaine de prédilection de la démarche *six sigma* puisque celle-ci propose des méthodes d'amélioration essentiellement basées sur la modélisation des relations de cause à effets et leur optimisation. Les *science research problem solving* requièrent également une analyse d'observations ou de données qualitatives pour découvrir la véritable source du problème. L'étape *Measure* de la procédure DMAIC fournit différentes techniques à cet effet telles que la cartographie du flux de valeur (VSM), *baseline process capability analysis* ou le schéma de Pareto (de Mast & Lokkerbol, 2012).

Ainsi, un problème sera efficacement pris en charge par la procédure DMAIC si celui-ci est semi voire bien structuré et s'il possède un contenu demandant une analyse quantitative qui ne prend que très peu d'aspects subjectifs en compte (de Mast & Lokkerbol, 2012). Pande, Neuman et Cavanagh (2000, pp. 139-141) recommandent également de sélectionner un problème dont l'objectif est d'améliorer l'efficacité, le coût ou la valeur perçue par le client.

3. Limites de la procédure DMAIC

La procédure DMAIC est une méthode de résolution de problème générique, ce qui rend son domaine d'applicabilité assez large. Il a toutefois été prouvé que les méthodes spécifiques à un domaine particulier, bien qu'applicables pour un plus petit échantillon de problèmes, ont tendance à être plus efficaces (de Mast & Lokkerbol, 2012). Ce phénomène est connu sous le nom de « compromis puissance/généralité ».

Le compromis communément utilisé pour contrecarrer ce dilemme est d'adapter la méthode générique au domaine auquel elle va être appliquée (de Mast & Lokkerbol, 2012). Cette différenciation tardive permet de combiner les avantages des deux types de méthodes. Mike Smith (1991) considère d'ailleurs que la méthode de résolution générique n'est faible que si la personne responsable de sa mise en place est incapable de la contextualiser. Autrement, les méthodes génériques ont, selon lui, la capacité de donner une structure considérablement plus utile que les méthodes spécifiques.

Ainsi, de nombreux auteurs ont publié des adaptations de la procédure DMAIC spécifiques à différents domaines tels que la gestion de la chaîne logistique, la finance ou le domaine médical. Pour les applications liées à la chaîne logistique, J.W. Martin suggère, par exemple, d'utiliser une liste de 12 facteurs essentiels pour répondre aux besoins des clients (i.e. CTQ) et d'ajouter des techniques propres à la recherche opérationnelle dans la phase *Analyze* (de Mast & Lokkerbol, 2012).

La méthode six sigma fait peu référence aux connaissances avancées dans un domaine d'expertise ou aux problèmes d'ores et déjà résolus dans la littérature scientifique, alors que les deux auteurs sont persuadés du bien fondé de celles-ci pour le diagnostic des facteurs d'influence (de Mast et Lokkerbol, 2012). De plus, Chakravorty (2009) affirme que pour 60 à 70% des projets d'amélioration l'utilisation d'outils statistiques avancés n'est pas nécessaire. Il est donc important de faire appel à d'autres outils dans la phase *Improve* que ceux généralement utilisés par la méthode six sigma, de façon à être le plus efficace possible.

La seconde limite du procédure DMAIC réside dans la phase de contrôle de celle-ci. Les explications de la phase de contrôle du modèle DMAIC sont plutôt de l'ordre du prescriptif (de Mast & Lokkerbol, 2012), c'est pourquoi il semblerait judicieux de prendre en compte les explications fournies dans la littérature liée à l'amélioration continue.

Partie 2 : Description de l'entreprise

Chapitre 1: Knauf Groupe

Knauf Insulation fait partie du groupe *Knauf*, internationalement connu dans le secteur de la construction. Cette entreprise familiale, créée en 1932 par deux frères allemands, produisait à l'origine uniquement les traditionnels matériaux provenant du gypse. Depuis, le groupe *Knauf* s'est fortement développé tant par sa taille que par ses activités tout en restant entre les mains de la famille Knauf.

Au fil des années, le groupe *Knauf* s'est agrandi mais a toujours gardé son siège social à Ipfen (Allemagne). Il compte aujourd'hui plus de 25 000 employés et possède environ 150 usines dans 40 pays différents (Knauf Insulation, 2015). L'entreprise affiche une bonne performance financière avec 6.1 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2013 (Knauf Insulation, 2015). Celle-ci n'est toutefois pas cotée en bourse, ce qui explique le nombre limité de chiffres financiers dans ce mémoire. Cette croissance est sans nul doute liée à la diversification de son domaine d'activités. Celle-ci a eu pour conséquence de modifier la structure de l'entreprise. Cette dernière est désormais composée de trois grandes divisions : *Knauf Insulation*, *Knauf Gypsum* et *Knauf industries*. Celles-ci sont totalement indépendantes, tant au niveau de leur fonctionnement que des produits vendus.

Knauf Insulation produit des matériaux d'isolation, aussi bien pour les bâtiments résidentiels et non résidentiels que pour les applications industrielles, *Knauf Gypsum* exploite, comme son nom l'indique, le gypse pour produire des matériaux de constructions tels que des plaques de plâtre et des enduits tandis que *Knauf Industries* s'occupe de l'activité plastiques et emballage à base de résine alvéolaire (Knauf Gips KG, 2015) .

Chapitre 2 : Knauf Insulation

1. Domaine d'activité

Knauf Insulation est le troisième plus grand producteur de laine de verre au niveau mondial avec un chiffre d'affaires positif de 1.3 milliards d'euros en 2013. Cette division du groupe Knauf s'est énormément agrandie depuis le début des années 2000 et emploie aujourd'hui environ 5 500 employés dans 35 pays et possède plus de 40 sites de production dans 15 pays. (Knauf Insulation, 2014).

Knauf Insulation propose une large gamme de produits d'isolation dont le produit phare est la laine de verre, déclinée sous différentes formes de manière à répondre aux besoins des clients, aussi bien en termes thermiques qu'acoustiques. L'entreprise a récemment commercialisé une nouvelle technologie, appelée ECOSE® Technology, qui s'aligne sur son objectif de développement durable. ECOSE® Technology ne contient en effet aucun liant chimique et est fabriqué à partir d'au moins 80% de verre recyclé, en utilisant 500 fois moins d'énergie que celle qu'il va permettre d'économiser (Knauf Insulation, 2015).

Parmi son éventail de marchandises *Knauf Insulation* compte également de la laine à souffler et à insuffler *Supafil*, de la laine de bois *Heraklith* sous forme de panneaux, de la laine de roche qui est, entre autres, un excellent isolant contre le feu, du polystyrène extrudé, des solutions vertes pour réaliser des jardins, des parcours de golf ou de l'horticulture ainsi que divers accessoires tels que des bandes autocollantes de tous types ou des cartouches de colle pour pare-vapeur (Knauf Insulation, 2015).

2. Vision et mission

La mission de *Knauf Insulation* est simple et efficace: « We will become the world leader in energy efficient systems for buildings » (Knauf Insulation, 2014). Pour ce faire, KI souhaite développer et fournir les meilleures solutions d'isolation, tant au niveau des technologies que de la qualité de produits, afin d'isoler correctement les bâtiments et ainsi économiser de l'énergie (Knauf Insulation, 2014). Tony Robson, le CEO de l'entreprise, évoque également une seconde facette de cette mission qui est de soutenir ses partenaires de la meilleure façon possible, même si cela demande de sortir de sa zone de confort, en s'organisant en conséquence (cité par Knauf Insulation, 2015).

Concrètement, KI souhaite démontrer que « l'isolation est facile à mettre en œuvre et rentable » (Tony Robson, 2013), en s'engageant dans de nombreux projets de rénovation et en développant de nouvelles solutions à basse consommation ainsi que de nouveaux outils permettant de mieux capturer l'impact des solutions et produits fabriqués par KI sur l'environnement.

3. Structure de l'entreprise

L'organisation de *Knauf Insulation*, tout comme celle des autres succursales du groupe *Knauf*, a été divisée en différentes régions géographiques. Elles sont au nombre de six : Europe du Nord (KINE), Europe de l'Ouest (KIWE), Europe Centrale (KICE+OEM), Europe de l'Est (KIEE), la Russie et ses environs (RUS&CIS) et l'Asie Pacifique (ASIA PAC). Une carte représentant les différentes usines par région est disponible à l'annexe 1. Chacune d'entre elles est gérée par un directeur commercial. Ces derniers rapportent tous à Tony Robson, le CEO, et à son staff de directeurs.

Le département *Central Operations*, dans lequel j'ai effectué mon stage, est, de par sa fonction transversale, assez singulier car il n'appartient à aucune région. Il est supervisé par Monsieur Peter Klein, le directeur des opérations en Europe, CIS (Community of Independent States) et Asie Pacifique et est composé de 4 membres, dont mon maître de stage, Madame Pilar Gamboa. Monsieur Peter Klein rapporte exclusivement à Monsieur Tony Robson, mais ne fait toutefois pas partie du comité de direction. Il possède donc un pouvoir certain sur chacune des régions, ce qui est un avantage pour la mise en place des projets entrepris par l'équipe *Central Operations*.

Concrètement, l'équipe *Central Operations* s'occupe de la logistique de *Knauf Insulation* dans sa globalité et travaille actuellement sur plusieurs projets ayant trait au transport de marchandises, au planning de la demande et des capacités ainsi qu'à la satisfaction des clients. Elle prend les décisions stratégiques liées à ces différents domaines et met en place des procédés afin d'uniformiser les méthodes de travail essentiellement au niveau tactique au sein de l'entière de l'entreprise. Ensuite, les Operations Managers des différentes régions implémentent ces processus dans les pays dont ils sont responsables. Les deux organigrammes se trouvant en annexe 2 permettent de mieux visualiser la structure hiérarchique assez complexe de *Knauf Insulation*.

Partie 3 : La procédure DMAIC mise en place pour améliorer la fiabilité de la chaîne logistique chez KI

Les différents critères auxquels un problème doit répondre pour que la procédure DMAIC soit efficace étant remplis par le problème qui se pose chez *Knauf Insulation*, les différentes étapes préconisées par la procédure DMAIC ont été suivies pour sa résolution. Sa structure permet en effet à la fois d'appréhender le véritable problème en se basant sur des faits plutôt que sur des perceptions et de rester concentré sur les éléments essentiels du problème pour atteindre efficacement une solution. Nous avons limité les désagréments causés par l'aspect générique de la méthode en utilisant la littérature relative à la chaîne logistique. Cette manière de procéder a également eu l'avantage de fournir des outils dont la littérature relative à la procédure DMAIC fait peu référence.

Chapitre 1 : Define

Le but de la première étape de la procédure DMAIC est de sélectionner le problème qui va faire l'objet du programme d'amélioration. Comme expliqué dans la partie théorique, le problème doit faire référence à une inefficacité de l'entreprise à répondre aux besoins de ses clients, aussi bien internes qu'externes. Une étape importante de cette phase est également de déterminer clairement les objectifs du projet et de réaliser une ébauche de business case.

1. Le service excellence

Comme expliqué dans l'introduction, KI a décidé de se différencier par la qualité de son service. L'entreprise a donc lancé au début de l'année 2015 un projet d'amélioration de celui-ci, appelé service excellence. Les principaux objectifs de ce projet sont une diminution des délais de livraisons et une amélioration de la fiabilité et de la cohérence du service par rapport aux promesses inscrites dans la Charte de Service et dans le catalogue fourni aux clients.

Cet objectif a été fixé pour répondre aux contraintes posées par l'économie actuelle – exigences accrues du client, accélération de l'économie et tendance des produits d'isolation à devenir des produits de commodités – et par la constatation que de nombreux produits sont présentés dans le catalogue client sans indication de délai de livraison. Ainsi, la première étape du service excellence est de mettre en place une Charte de Service claire, qui sera transmise au client au moyen d'un nouveau catalogue. Une première version de la nouvelle Charte de Service définie fin décembre 2014 se trouve à l'annexe 3. La seconde étape consiste

en une révision de l'entièreté de la chaîne logistique pour vérifier la capacité de celle-ci à fournir le service proposé dans la Charte de Service. En effet, bien que le projet soit initialement soutenu par le département *Central Operations*, les changements mis en place vont avoir des conséquences sur de nombreux autres départements tels que le service client, la planification de la production, la gestion du stock, le transport ainsi que le département financier. L'alignement et le partenariat de ces différents départements est primordial pour la réussite de la stratégie de l'entreprise. Ainsi, lorsqu'un consensus interdépartemental aura été trouvé, la Charte de Service sera adaptée.

Afin que ce changement ait les résultats escomptés, il est important que KI soit le premier à proposer une meilleure qualité de service, de manière à attirer le client par ce nouvel atout. Cela permettra également à l'entreprise de garder un avantage sur ses concurrents durant le temps nécessaire à ceux-ci de modifier leur chaîne logistique afin de parvenir au même service que celui proposé par KI. Le lancement du service excellence est prévu pour janvier 2016 et ce, pour toutes les régions, de façon à garder une cohérence au sein de KI. L'option d'un projet pilote dans un marché spécifique n'a pas été retenue car une usine dessert généralement différents marchés. L'ancien système et celui prenant en compte la nouvelle Charte de Service auraient du cohabiter au sein d'une même usine, ce qui aurait engendrer énormément de confusions et donc d'erreurs.

2. La chaîne logistique globale

La chaîne logistique globale peut être définie comme étant la chaîne qui :

Recouvre l'ensemble des mécanismes permettant de fournir des produits ou des services au bon moment, avec les bonnes quantités et au bon endroit. Elle traite de l'ensemble des infrastructures, de l'organisation, des processus physiques et de l'information nécessaires à la mise à disposition de ces produits-services, depuis la matière première jusqu'au client final. Elle inclut les processus d'achats-approvisionnements, de production et de distribution, et doit opérer de façon entièrement intégrée avec les ventes, le marketing et le développement de produits nouveaux. (Charlot, Définition, para. 1)

Selon J. Charlot, responsable de la pratique Supply Chain Management auprès de PricewaterhouseCoopers, plusieurs éléments permettent d'augmenter la performance d'une chaîne logistique. Du fait des contraintes actuelles de l'économie et par la mise en exergue

des clients et de leurs besoins, le mode de fonctionnement des entreprises a changé. L'activité, qui était précédemment poussée par l'entreprise, est dorénavant tirée par le client, ce qui implique des changements au niveau de la chaîne logistique de l'entreprise. Celle-ci doit être capable de s'adapter aux besoins spécifiques des différents marchés qu'elle dessert tout en gardant une cohérence globale de façon à tirer avantage des économies d'échelle que cela entraîne. La réactivité et la performance des opérations ainsi que la fiabilité de l'ensemble des processus deviennent dès lors critiques.

Le pilotage de la production par le client, afin d'améliorer l'expérience de ce dernier, implique une meilleure prise en compte de la demande. Pour ce faire, des partenariats, aussi bien au sein de l'entreprise qu'avec les acteurs externes à celle-ci (e.g. les clients ou les fournisseurs), sont recommandés de façon à synchroniser la chaîne logistique globale avec la demande des clients. Il est conseillé de se focaliser tout d'abord sur la collaboration interne avant d'établir des liens forts avec ses clients, ses fournisseurs voire même ses concurrents. La coopération entre différents départements, par la variété des fonctions et l'arbitrage dont chacun fait preuve, n'est pas aisée. Cette difficulté est accrue lorsque l'organisation de l'entreprise requiert une collaboration entre des acteurs se trouvant sur des sites différents et ne possédant pas la même langue ou la même culture.

3. La chaîne logistique globale chez KI

La chaîne logistique globale des différents types de produits – laine de verre (GMW), laine à souffler et à insuffler (BW), laine de roche (RMW), laine de bois (WW), polystyrène extrudé (XPS), accessoires – est similaire dans sa globalité. Elle peut être séparée en différentes étapes, qui sont reprises dans le schéma ci-dessous. Comme bon nombre de processus sous-jacents sont liés au type de produit, ce mémoire se focalise uniquement sur les GMW qui sont fabriqués, entre autres, dans l'usine de Visé (BE). Cette proximité géographique permet un meilleur contact avec les personnes qui s'occupent de chacune des étapes de la chaîne logistique et ainsi d'obtenir une meilleure compréhension des différents processus liés à celles-ci.

20.

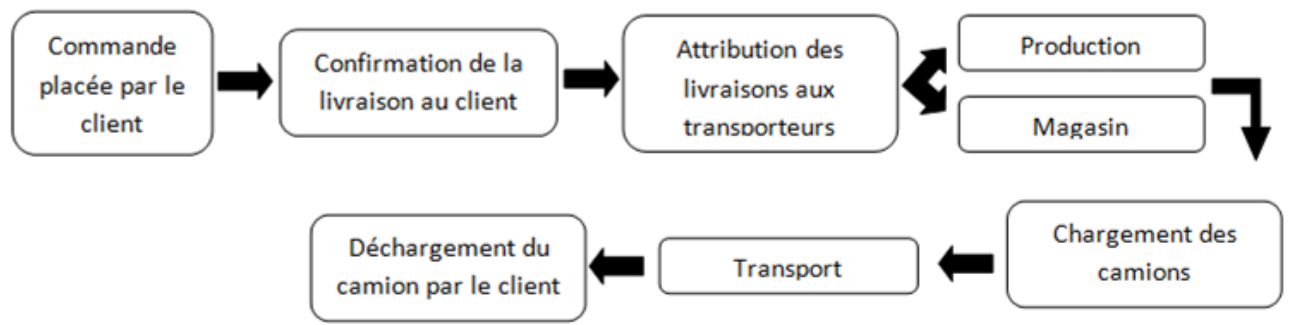


Figure 3: Schéma des étapes de la chaîne logistique globale de chez KI

La description détaillée de la chaîne logistique globale se trouve quant à elle à l'annexe 4.

Chapitre 2 : Measure

La seconde étape de la procédure DMAIC a pour but de retranscrire le problème de base sous une forme mesurable. Cette quantification va tout d'abord permettre de mesurer la situation actuelle et, par la suite, les effets des projets mis en place. Il est important que les indicateurs soient clairement définis de façon à mesurer uniformément le problème et de rendre ainsi les résultats fiables. Une revue des potentiels indicateurs de performance (KPI) est faite dans une première section. La description des KPIs applicables chez KI sont repris dans les deux sections suivantes. L'analyse des processus de la chaîne logistique a démontré qu'à l'heure actuelle le processus d'introduction des commandes dans SAP ne permet pas de récolter les données requises pour les implanter. Les changements nécessaires sont repris dans une quatrième section. Une évaluation de la capacité actuelle de l'entreprise à fournir le service qu'elle a promis au client est ensuite réalisée. Finalement, les objectifs seront définis dans une sixième et dernière section.

1. Revue des KPIs potentiels

Le Supply Chain Council (2013) propose plusieurs indicateurs de performance pour mesurer la performance globale de la chaîne logistique. Ceux-ci sont classifiés en fonction des attributs de performance auxquels ils se rapportent : fiabilité, réactivité, agilité, coût et actifs. La mesure choisie doit refléter la stratégie mise en place par l'entreprise. KI doit donc se tourner vers les KPIs qui se rapportent à la fiabilité. Bien que l'introduction des autres indicateurs de performance soit potentiellement intéressante, le Supply Chain Council (SCC) (2013) conseille de se limiter à une ou deux mesures à la fois de façon à centraliser ses efforts et d'être ainsi plus efficace.

En ce qui concerne la fiabilité, le SCC (2013) propose deux indicateurs stratégiques. Le premier, appelé *perfect order fulfillment*, mesure la proportion de commandes qui comprennent les produits commandés par le client, dans les quantités et conditions requises par lui. Le second, nommé *orders delivered on time*, reflète quant à lui l'aspect temporel puisqu'il mesure le pourcentage de commandes qui ont été livrées à l'heure. Ces deux indicateurs reflètent les CTQs (Critical to Quality)⁴ de la fiabilité de la chaîne logistique du point de vue du client. Ces CTQs sont repris dans la mesure OTIF (on-time-in-full), qui est

⁴ Les CTQs sont les caractéristiques d'un produit ou d'un service qui sont essentiels aux yeux des clients. Ceux-ci permettent de décomposer un besoin d'un client – dans notre cas, la fiabilité des livraisons - en des éléments quantifiables.

généralement définie comme étant une mesure de la proportion de commandes qui sont livrées correctement chez le client, c'est-à-dire à l'heure, avec les produits et les quantités requises et dans de bonnes conditions (Kellick-Grubbs, s.d.). Afin d'être tout à fait complet, les entreprises peuvent également prendre en compte la facturation de la commande en utilisant la mesure DIFOTAI (Delivery In Full On Time Accurately Invoiced) (Biz-development, s.d.). Les différents éléments pris en compte par ces KPIs sont influencés par chacune des étapes de la chaîne logistique, de la prise de la commande à son transport. C'est pourquoi les KPIs OTIF et DIFOTAI sont plus que des indicateurs du niveau de service, ce sont également de bons indicateurs de la performance de l'entreprise. Ils peuvent donc être utilisés pour souligner les inefficacités de la chaîne logistique et, surtout, comprendre la raison pour laquelle celles-ci apparaissent. Ainsi, l'entreprise peut suivre la philosophie de Kilchiro Toyoda, fondateur de Toyota: « every defect is a treasure, if the company can uncover its cause and work to prevent it across the corporation. »

L'analyse des différentes étapes de la chaîne logistique a cependant démontré que ce KPI n'était pas suffisant, dans le cadre du projet service excellence, pour mesurer la capacité de l'entreprise à fournir le service qu'elle a promis au client. Chez KI, la capacité de l'entreprise à fournir le service qu'elle a promis au client peut, en effet, être décomposée en deux parties. La première partie est la capacité de l'entreprise à confirmer au client le service qu'elle propose dans son catalogue. La seconde partie est sa capacité à effectivement livrer le client selon les conditions qui lui ont été confirmées. Ensemble, ces deux étapes reflètent parfaitement les étapes auxquels le client fait face après avoir introduit sa commande. De plus, cette division va permettre de mieux cibler la source du problème observé et ainsi, faciliter et accélérer le décèlement d'une solution.

Afin de répondre efficacement à l'objectif de l'entreprise d'améliorer son niveau de service, les deux KPIs sont mesurés au niveau des commandes. Cela permet en effet de mieux prendre en compte le point de vue du client qui est satisfait uniquement si la totalité de sa commande est livrée à temps, est complète et répond à l'entièreté de ses exigences.

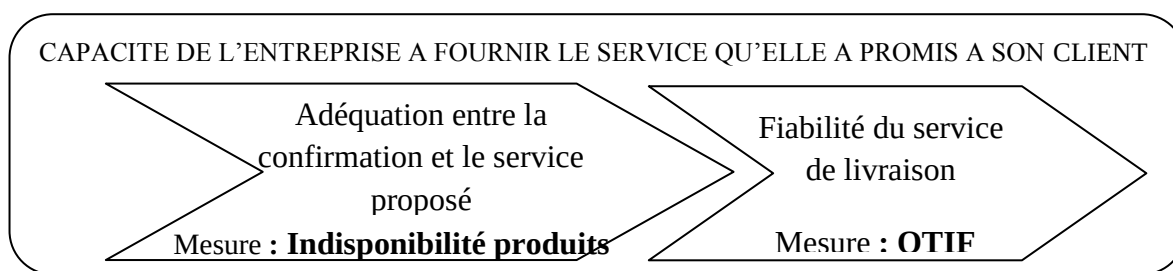


Figure 4: Décomposition de la notion de capacité de KI à fournir le service qu'elle a promis à son client

Les deux sous-divisions reprises dans le schéma ci-dessus vont être mesurées au moyen de nouveaux KPIs, l'indisponibilité des produits d'une part et la mesure OTIF d'autre part. Ceux-ci sont décrits en détails dans les deux sections suivantes.

2. L'adéquation entre la confirmation et le service proposé

La divergence entre le service proposé et celui réellement fourni peut-être dû à la confirmation d'une date différente de celle indiquée dans la Charte de Service ou de quantités différentes de celles demandées par le client. Il est donc intéressant de créer un KPI à cet effet, d'autant plus que le changement de la Charte de Service va impliquer un certain nombre d'adaptations à différents endroits de la chaîne logistique. Une vérification de la capacité de la chaîne logistique à répondre à ces variations est nécessaire.

La date reprise dans le champ « date confirmée » de SAP peut être la date demandée par le client – lorsque celle-ci prend en considération la Charte de Service de KI –, la date calculée en fonction du délai de livraison défini par la Charte de Service lorsque le client n'a pas demandé de date de livraison spécifique ou, en cas de problème de disponibilité des produits, la date à laquelle ceux-ci sont disponibles. C'est la troisième situation qui reflète l'incapacité de la chaîne logistique à répondre au délai de livraison proposé par la Charte de Service. Les problèmes de fiabilité de la chaîne logistique peuvent également avoir des conséquences sur les quantités. C'est pourquoi les potentielles différences entre les quantités commandées et celles confirmées sont également prise en compte.

Le nouveau KPI va donc combiner ces deux aspects en mesurant le pourcentage de commandes qui ont fait face à un problème de disponibilité des produits, c'est-à-dire le pourcentage de commandes dont la date confirmée de livraison est postérieure à la date requise par le client ou à la date reflétant le délai de livraison donné dans la Charte de Service ou dont la quantité confirmée au client est inférieure à celle qu'il avait demandé. Le terme postérieur de cette définition est important. Afin de remplir les camions devant livrer le

lendemain, le service logistique demande fréquemment au service client des compléments. De ce fait, il est possible que le service client confirme au client une date antérieure à ce que propose la Charte de Service. Celle-ci n'est pas prise en compte dans le KPI car cette situation n'engendre aucune diminution de la satisfaction des clients. En effet, celle-ci ne pourrait apparaître que lorsque le client a spécifié une date de livraison. Cependant, le service client demande toujours par téléphone l'autorisation d'avancer la livraison, ce qui permet d'éviter tout mécontentement de la part du client.

3. La fiabilité du service de livraison

La fiabilité du service de livraison est mesurée par la mesure OTIF ou par son extension, le DIFOTAI. Les raisons pour lesquelles KI ne souhaite pas prendre en considération l'aspect facturation est expliqué dans une première sous-partie. La deuxième sous-partie définit la mesure OTIF applicable chez KI. Ce KPI possède en effet différentes variantes en fonction des besoins et des caractéristiques de l'entreprise, c'est pourquoi une définition claire est indispensable de façon à éviter toute confusion. Les calculs du KPI seront ensuite décrits dans une troisième sous-partie.

3.1. Mise en place de l'OTIF plutôt que du DIFOTAI

L'aspect facturation n'est pas pris en compte pour mesurer la fiabilité des livraisons pour différentes raisons. Tout d'abord, la facturation, bien qu'étant un aspect du service au client et devant être améliorée, n'est pas directement liée au caractère opérationnel de la fiabilité de la chaîne logistique. Or, c'est ce dernier aspect qui représente la principale préoccupation du projet. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle, dans le cadre de l'analyse du problème, l'attention est tournée vers les erreurs internes plutôt que vers celles commises par le client ou par le département commercial.

Ensuite, le système de tarification est extrêmement complexe. En effet, bien qu'il y ait un prix de base, chaque client reçoit des remises personnelles en fonction de sa relation avec KI – un gros client aura généralement de plus grandes remises de prix qu'un petit – et du contenu de sa commande. Ainsi, environ 80% des produits sont facturés à un prix différent de celui qui est indiqué dans le catalogue, ce qui multiplie le nombre de prix présents dans le système, induisant ainsi de nombreuses erreurs (P. Gamboa, communication personnelle, février 2015).

On remarque à cet égard en analysant les plaintes de clients reçues durant l'année 2014 que ce sont les erreurs liées au prix, qui sont en tête du classement avec près de 50% des plaintes. Le

top 1 des plaintes étant un manque d'information relative au prix de la part du département vente. Il faut toutefois interpréter ce chiffre avec précaution car l'outil de gestion des plaintes n'est pas utilisé de manière uniforme dans les différentes régions. Les régions KIWE et KICE sont les plus proactives dans ce domaine. En effet, dans ces deux régions, toutes les plaintes sont encodées dans le système, même celles qui reflètent uniquement un problème interne. Le travail des autres régions n'étant actuellement pas aussi systématique, c'est pourquoi il est intéressant de vérifier que la tendance au niveau du groupe existe également au sein des régions KIWE et KICE, dont les données sont à priori les plus fiables.

La tendance constatée au niveau du groupe est confirmée au sein des régions KIWE et KICE. 35% des plaintes sont dues à des erreurs liées au prix. De plus, un manque d'information relative au prix de la part du département vente reste en première position avec un peu plus de 13% des plaintes reçues en 2014, ce qui représente plus de 1900 plaintes. Cette tendance est similaire en ce début d'année 2015 avec 17.5% des plaintes, soit 624 plaintes. Une explication des différents types de plaintes ainsi que le classement entier des plaintes de l'année 2014 et 2015 se trouvent respectivement en annexe 5 et 6. Au vu de la taille du problème, il semble préférable de le gérer distinctement du projet OTIF.

3.2. Définition de la mesure OTIF chez Knauf Insulation

Le but de la mesure OTIF étant de représenter la capacité de la chaîne logistique à respecter son engagement envers le client, celui-ci va être mesuré en comparant les données confirmées au client – date et heure de livraison ainsi que la nature produits et quantités demandées – à ce qui a été effectivement livré, c'est-à-dire aux données réelles récoltées au moyen d'un nouveau module de l'outil TRANSPOREON⁵, appelé *Transport Visibility*. Il est demandé aux transporteurs d'introduire, pour chaque livraison, trois informations dans *Transport Visibility*: l'heure d'arrivée chez le client, l'heure de départ de chez le client ainsi qu'un statut indiquant l'acceptation ou le rejet de la livraison. Une livraison est considérée comme acceptée si elle répond aux six critères repris ci-dessous :

- Références des produits correctes
- Quantités correctes
- Aucun dommage visible

⁵ TRANSPOREON est un SaaS (System As A Service) qui a pour but de combler l'écart qui existe entre le système SAP de l'entreprise et la flotte de camions des transporteurs, de telle sorte que la logistique du flux de transport soit optimisée (TRANSPOREON, 2013).

- Fourniture du véhicule spécifique requis par le client (si indiquée dans la commande)
- Aucune information dans le champ de réserves du CMR⁶
- CMR signé

Ainsi une livraison est considérée comme *On-Time* si elle arrive chez le client à la date et à l'heure – si le client avait spécifié une heure ou une tranche horaire spécifique lors de la commande – confirmée au client et est considérée comme *In-Full* si elle possède le statut « accepté », qui reprend les critères de bonnes quantités et de bonne condition. Si la livraison est à la fois *on-time* et *in-full*, celle-ci sera considérée comme OTIF.

3.3. Calculs de l'OTIF

Une commande peut être standard, si elle ne possède alors qu'une date de livraison, ou spécifique, si elle comprend une date et une heure de livraison. Le calcul de la partie *On-Time* de l'OTIF dépend du type de commande puisque seules les dates seront comparées pour les commandes standards alors que pour les commandes spécifiques, l'heure de livraison sera également prise en compte. Aucune tolérance n'est admise. Ainsi, une livraison arrivant plus tôt que ce qui a été confirmé au client sera également considérée comme non *On-Time*. Cette rigueur est nécessaire pour tous les types de clients chez KI. La ponctualité est en effet primordiale pour les chantiers car les produits sont indispensables à l'avancement de ceux-ci. Lorsque les distributeurs et les détaillants requièrent une tranche horaire pour la livraison, cela signifie qu'ils ne peuvent décharger le camion qu'à ce moment-là. Si le camion arrive trop tôt, celui-ci doit attendre devant le magasin, ce qui ennuie le client et entraîne des plaintes.

Pour les commandes spécifiques, l'heure sera introduite au moyen de deux fenêtres dans SAP sous la forme suivante : de (i) l'heure minimale de livraison à (ii) l'heure maximale de livraison. Si le client demande une heure de livraison fixe, le service client va introduire la même heure dans (i) et dans (ii).

⁶ « La Convention de transport de Marchandise par la Route est une convention relative au contrat de transport international de marchandises par route (CMR). Dans le cadre du transport international, elle régit d'une manière uniforme les conditions du contrat de transport international de marchandises par route. Cette convention internationale a été adoptée par la totalité des pays européens. Elle régit principalement les documents utilisés (le document de transport est appelé CMR ou lettre de voiture internationale) pour ce transport et la responsabilité du transporteur » (Ecotra Logistics)

Calculs On-Time	Commandes standards	Commandes spécifiques
ON TIME	Confirmed delivery date = arrival date	Confirmed delivery date = arrival date AND (i) < arrival time < (ii)
NOT ON TIME	Confirmed delivery date > arrival date	- Confirmed delivery date > arrival date - Confirmed delivery date = arrival date AND arrival time < (i)
- too early - too late	Confirmed delivery date < arrival date	- Confirmed delivery date < arrival date - Confirmed delivery date = arrival date AND arrival time > (ii)

Tableau 3: Calculs de la partie On-Time de la mesure OTIF

Le calcul de la partie In-Full se fera quant à lui uniquement sur base du statut introduit dans *Transport Visibility*. La fiabilité de ces informations est donc primordiale. Il faut être certain à la fois que l'outil ne contient aucun bug et que les transporteurs tiennent compte des six critères susmentionnés lorsqu'ils introduisent le statut accepté/rejeté dans *Transport Visibility*. C'est pourquoi un projet pilote est actuellement mis en place dans les marchés français et tchèques. Le premier est majoritairement livré par les usines de Visé (Belgique) et Lannemezan (France) et le second est essentiellement approvisionné par l'usine de Krupka (République Tchèque). L'analyse de la chaîne logistique de Visé prend donc encore davantage de sens puisque ses processus ont une influence sur le projet pilote, qui est primordial à la mise en place de l'OTIF.

L'extension de l'utilisation de *Transport Visibility* se fera ensuite dans le reste des usines utilisant TRANSPOREON. Parallèlement, les usines ne travaillant pas avec TRANSPOREON vont mettre en place un système pour récolter les données nécessaires au calcul de l'OTIF, de telle sorte que toutes les usines puissent mesurer l'OTIF pour la fin de l'année 2015.

4. Amélioration du processus d'introduction de données

L'analyse des processus d'introduction des données a démontré que ces derniers possédaient plusieurs lacunes. Tout d'abord, le processus d'introduction des informations relatives aux commandes des clients n'est actuellement pas standardisé au sein du groupe, ce qui entraîne la coexistence de différentes exécutions entre les régions voir même parmi les usines d'une même région. Une standardisation des pratiques est donc nécessaire afin de rendre les informations sur lesquelles se basent les KPIs (i.e. quantités, date, heure requises par le client

et quantités, date, heure confirmées au client) identiques dans chacune usines et des régions et ainsi permettre une interprétation fiable des mesures.

Ainsi, lorsque des données relatives aux requêtes des clients seront introduites, celles-ci ne pourront plus être modifiées par le service client. De ce fait, si le client souhaite effectuer un changement de produit, de quantité ou de date/heure, la commande initiale devra être annulée et une nouvelle sera créée par le service client. Cette règle empêchera l'apparition de biais dans le résultat du KPI « indisponibilité des produits ». Le service client devra également suivre des règles précises quant à l'introduction de la date confirmée de livraison, de façon à prendre en compte de la Charte de Service présente dans le catalogue. Si tous les produits sont disponibles, ce sera la date calculée en fonction du délai de livraison fourni dans le catalogue qui sera introduite, sauf si le client a demandé une date de livraison postérieure. Par contre, si tous les produits ne sont pas disponibles, le service client prendra en compte la date à laquelle les produits seront disponibles.

La seconde lacune du processus d'introduction des données réside dans la configuration actuelle de SAP. Celle-ci ne permet pas de mettre en place de façon optimale les deux nouveaux KPIs. Les heures de livraisons requises par le client sont actuellement introduites dans le champ commentaire. Les calculs de l'OTIF ne peuvent donc pas les prendre en considération. C'est pourquoi des fenêtres destinées à l'introduction de l'heure de livraison requise par le client doivent être créées. Un nouveau champ doit également être mis à la disposition du service client. Celui-ci contiendra la date de livraison suivant le délai de livraison défini par la Charte de Service. Idéalement, cette date devrait être calculée automatiquement par le système afin de diminuer le risque d'erreur humaine lors de son calcul.

5. Estimation de la situation actuelle

Les deux KPIs ne sont pas encore implantés, c'est pourquoi aucune donnée n'est actuellement disponible. Nous avons donc décidé de mesurer la situation actuelle au moyen des plaintes liées à ceux-ci. Ces dernières sont cependant moins fiables que les futurs résultats des deux KPIs. Les clients ne portent en effet pas toujours plainte en cas de retard de livraison ou de mauvaise qualité (emballage abimé, produit sale ou humidité). De plus, les plaintes introduites par les clients sont basées sur les informations qui leur ont été confirmées, ce qui signifie que les différences existant entre la date de livraison ou les quantités requises par le client et celles

confirmées par le service client ne sont pas prises en compte. Toutefois, les plaintes ont l'avantage de représenter de façon adéquate les besoins des clients. Elles représentent une bonne base pour l'établissement d'un état des lieux quant à la fiabilité du service actuellement offert au client. Les plaintes ont été analysées en fonction des CTQs pris en compte dans les deux nouveaux KPIs. Ceux-ci sont repris de façon schématique ci-dessous.

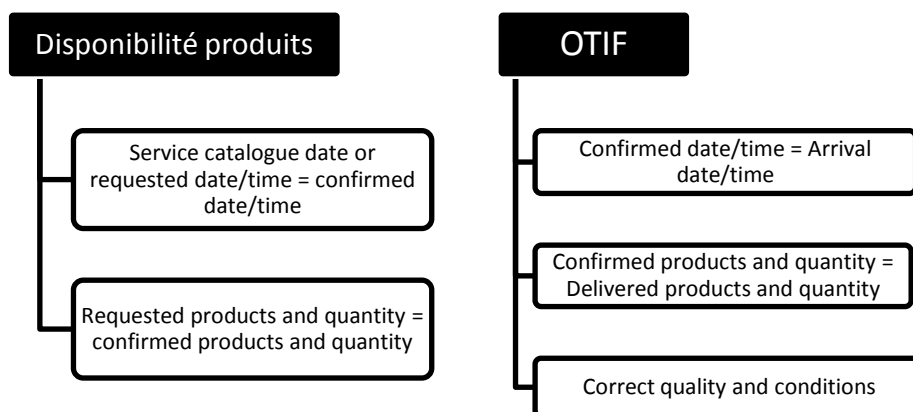


Figure 5: CTQs des deux KPIs mesurant la fiabilité des livraisons

Cette analyse a démontré que la fiabilité des livraisons posait réellement problème chez KI. Le retard de livraison représente 17.5%⁷ des plaintes - soit 3052 plaintes - rentrées en 2014 au niveau du groupe. 2465⁸ plaintes ont été déposées en 2014 pour une différence entre les quantités commandées par le client et celles livrées, ce qui représente plus de 10% des plaintes. Pour terminer, les plaintes liées à une livraison de mauvaise condition - dommages apparus lors du chargement, du transport ou du déchargement, emballage sale ou en mauvais état, instructions non respectées - représentent plus de 6.5%. Ainsi le manque de fiabilité du service de livraison engendre plus de 34% des plaintes reçues par le groupe en 2014.

En analysant les plaintes des régions KIWE et KICE, on remarque que la tendance susmentionnée est bien réelle puisque les plaintes liées à la fiabilité du service de livraison représente près de 36%. La proportion des différents CTQs est également similaire puisque les plaintes liées à un problème de timing sont en tête avec près de 22%, tandis que les problèmes de quantités arrivent en deuxième position avec un peu plus de 8% et le mauvais état des produits ou le non respect des conditions de la livraison représente environ 6% des plaintes.

⁷ 17.5% soit la somme des plaintes pour délai standard de production dépassé (6.39%), pour retard de livraison du camion (4.85%), pour délai standard dépassé dû à un chargement trop long (4.75%), délai standard dépassé pour indisponibilité de camion (1.39%) et pour délai standard dépassé (0.11%)

⁸ 2465 plaintes soit la somme des plaintes dues à un mauvais chargement ou à un mauvais déchargement

	KI		KIWE & KICE	
	<i>Nombre de plaintes</i>	<i>Pourcentage</i>	<i>Nombre de plaintes</i>	<i>Pourcentage</i>
Retard de livraison	3052	17,50%	3249	22%
Différence de quantités	2465	10%	1189	8%
Mauvaises conditions	1584	6,50%	847	6%
TOTAL	7101	34,00%	5285	36,00%

Tableau 4: Tableau résumant les plaintes liées à la fiabilité du service proposé au client

6. Objectifs à atteindre

Le but de KI étant d'améliorer la qualité de son service afin que ce dernier devienne son avantage concurrentiel, il est clair que les objectifs à atteindre sont élevés. Le pourcentage de commandes OTIF doit assurément dépasser les 90% tandis que le pourcentage de commandes faisant face à un problème de disponibilité de produits doit approcher les 0%. Baron et Fender (2012) affirment qu'un objectif de 100% pour l'OTIF n'est généralement pas souhaitable car un tel service, en plus d'être coûteux, n'est pas requis pour satisfaire le client. Il n'est actuellement pas possible de chiffrer précisément les objectifs tant qu'un état des lieux n'a pas été effectué. Celui-ci ne pourra pas être mis en place avant d'avoir effectué les changements évoqués précédemment. Il faut également prendre en compte le temps d'adaptation à ces nouvelles règles de fonctionnement.

L'objectif n'est cependant pas uniquement quantitatif. L'OTIF possède également une dimension culturelle. Une implantation correcte de celui-ci permet de mettre en place une culture d'amélioration continue dans laquelle les employés cherchent systématiquement à comprendre les raisons pour lesquelles une livraison n'est pas OTIF et à améliorer le système de façon à ce que ce type de problème ne réapparaisse pas (Kellick-Grubbs, s.d.). Dans une entreprise où cette culture est intégrée de façon optimale, l'important n'est pas d'identifier la personne ou l'action qui a perturbé la livraison mais de détecter la faille du système qui a permis que ce problème se produise.

Chapitre 3 : Analyze

La troisième phase de la procédure DMAIC a pour but d'identifier les éléments qui influencent les CTQs choisis dans la phase *Measure*. Une priorisation est ensuite nécessaire de façon à se focaliser sur les éléments qui ont le plus grand impact sur ces CTQ, appelés causes racines par de Koning et de Mast (2006). Finalement une analyse de ces causes racines est élaborée de façon à cibler davantage encore la source du problème. L'analyse des causes racines (RCA) est une approche rétrospective permettant d'identifier la cause racine d'un problème dont la résolution permet d'éviter que ce dernier ne se reproduise. L'action primordiale de cette analyse est de comprendre la raison pour laquelle le problème est arrivé (Shaqdan K. et al., 2014).

1. Identification des facteurs d'influence et priorisation

Chakravorty (2009) soutient qu'une étape primordiale de l'implantation d'un projet est la compréhension de l'ensemble des processus de manière à pouvoir les évaluer et ainsi les prioriser pour atteindre les objectifs fixés par l'entreprise. Une cartographie des processus par lesquels passe une commande, depuis son introduction dans le système jusqu'à sa livraison, a été réalisée dans le cadre de ce mémoire. Cette cartographie reprend aussi bien le flux d'information que le flux matériel, de façon à identifier quelles actions ajoutent de la valeur du point de vue du client – appelées causes vitales par Schroeder et al. (2006) – et celles qui, au contraire, étaient superflues. Ces dernières sont désignées comme étant des causes futiles par Schroeder et al. (2006). Une analyse des causes racines a ensuite été mise en place pour chacun des processus décrits dans la cartographie au moyen de plusieurs outils proposés par de Koning et de Mast (2006) dont la méthode des cinq pourquoi. Celle-ci est une technique de remue-méninge permettant de comprendre pourquoi un événement ou une condition est apparue en utilisant la répétition de la question pourquoi. La littérature recommande cinq itérations, ce nombre varie toutefois en fonction du facteur d'influence qui est analysé. Un résumé de ces causes racines, ainsi que le département responsable de sa résolution, se trouve à l'annexe 7.

Ce procédé, bien qu'élaboré à un niveau élevé, a permis de repérer de nombreuses activités n'apportant aucune plus-value aux produits ou au service de livraison et représentant dès lors une source de perte de temps et d'argent. Lors de l'introduction de commande, par exemple, on remarque que certaines informations nécessaires à la complétion de l'encodage de la commande ne sont pas disponibles, comme, par exemple, le prix, les informations relatives au

client, le numéro de commande, la description des produits, la quantité requise, une date et un lieu de livraison. Ce problème est dû à l'absence de mise à jour des données du système par le service des ventes ou à une mauvaise communication avec le client quant aux informations nécessaires à l'introduction d'une commande. Jusqu'à l'obtention de toutes ces données, la commande reste théoriquement bloquée à cette première étape de la chaîne logistique, ce qui peut, in fine, poser des problèmes quant à la durée de livraison. Cependant, afin d'éviter tout retard, le service client ne bloque pas toujours la commande. Cette façon de procéder n'est toutefois pas la solution. En effet, de nombreuses erreurs peuvent être causées par des informations erronées ou incomplètes, engendrant par la suite de multiples plaintes.

On observe également que de nombreux produits doivent être retravaillés, essentiellement parce que leur emballage a été abîmé. Selon le responsable du magasin (communication personnelle, avril 2015), les dégâts de ce type sont causés par deux facteurs principaux. Le premier est une durée de stockage trop longue durant laquelle le produit et son emballage sont soumis aux aléas de la météo, puisque les produits sont entreposés à l'extérieur. Le second est le nombre élevé de produits dans les différentes baies du magasin. Ceux sortant de la limite de la baie se font accrocher par les transpalettes qui chargent constamment les camions.

Chaque étape de la chaîne logistique possède ainsi ses propres lacunes. Bien que ces dernières semblent minimales au premier abord, leurs conséquences se répercutent sur les étapes suivantes de la chaîne logistique et, finalement, sur les produits et le service offerts au client. Ce phénomène est communément appelé « bullwhip effect ». La prise de connaissance de ces lacunes est donc un prérequis pour aborder les déficiences de la fiabilité de la chaîne logistique. Comme Chakrovorty (2009, p. 10) le souligne « today's competitive environment demands that companies reduce variation (waste) to meet or exceed efficiency and responsiveness requirements of customers ». Il n'est toutefois pas possible de les aborder toutes en même temps. Une priorisation est donc nécessaire. La priorisation entre les causes vitales et les causes futiles des problèmes s'est faite sur base de deux éléments. Le premier est quantitatif tandis que le second est plutôt de l'ordre du qualitatif, ce qui les rend complémentaires.

L'analyse des plaintes introduites en 2014 a tout d'abord permis de constater que la première cause des plaintes liées à la fiabilité relative du service de livraison était le dépassement du délai standard de production. La même cause se trouvait en haut du classement des plaintes des régions KIWE et KICE – dont le système de plaintes est, pour rappel, le plus fiable au

sein du groupe –, ce qui permet d'affirmer que le principal facteur d'influence se situe au niveau de la production. La cartographie des processus ayant été établie, entre autres, au moyen des observations faites lors de visites à l'usine de Visé, une vérification de la prédominance du dépassement du délai standard de production au sein de cette entité a été effectuée. L'analyse des plaintes introduites pour les produits livrés à partir de Visé – les SKUs sont fabriqués au sein de l'usine à l'exception des accessoires qui sont achetés à des parties tierces – a démontré que la plainte « (W3) Late delivery: standard production lead time exceeded⁹ » était de loin la première du classement avec environ 33.5% des plaintes liées à la fiabilité relative du service de livraison introduites en 2014 à Visé. Les deuxième et troisième causes de plaintes, représentant respectivement près de 20% et 12.5% des plaintes introduites en 2014 à Visé, sont celles liées aux erreurs d'encodage des commandes. Le détail de cette analyse quantitative se trouve à l'annexe 8.

Les plaintes W3 ne représentent qu'une partie des problèmes apparus entre la confirmation d'une date de livraison et la livraison. Il faut également ajouter les différences entre le service proposé dans le catalogue client et celui qui est confirmé par le service client. Ces différences seront prises en compte par le KPI indisponibilité des produits. La planification relative de la production va probablement avoir un impact significatif sur ce dernier puisque la confirmation d'une date de livraison se base sur le résultat de l'ATP, qui prend en considération le plan de production introduit dans le système par le planificateur de production. Le problème semble donc être actuellement sous-évalué.

Une analyse du contenu a également été faite. Afin que celle-ci soit utile dans le cadre du projet, les trois directives mentionnées par Chakravorty (2009) ont été prises en compte. Premièrement, il est conseillé de tester la cohérence des propos des intervenants en les confrontant. Deuxièmement, les différentes catégories d'intérêt doivent être liées aux objectifs du projet. C'est pourquoi les données recueillies concernaient essentiellement les lacunes pouvant engendrer un retard de livraison, des erreurs de quantités ou de produits livrés ou encore un problème de qualité visible lors du déchargement. Troisièmement, l'unité d'analyse doit être représentative. Ce dernier élément est, dans le cas de l'analyse globale de la fiabilité

⁹ La définition exacte de ce type de plainte est la suivante : « insufficient stock to promise within standard business lead time. Insufficient quantity produced versus quantities on order. Production lot out of spec and needs to be on hold and production is rescheduled. Make to order quantity not respected » (Knauf Insulation, 2014)

de la chaîne logistique de chez KI, le plus difficile à mettre en place car les processus, bien que globalement identiques, diffèrent selon l'usine et selon les produits qui y sont produits.

Ces dissimilitudes ont cependant pu être effacées lorsque l'analyse du contenu s'est centrée sur la production. En effet, le planificateur de la production de l'usine de Visé (communication personnelle, mai 2015) a affirmé que le problème principal résidait en l'absence de prévisions utilisables au niveau des SKUs. Actuellement, les prévisions créées chez KI sont uniquement à l'échelle des marchés et des usines. Leur utilité dans le cadre de la planification de la production est donc faible. De ce fait, le planificateur de production – qui affirme que ses homologues de chez KI ont recours à la même procédure – se fie à l'historique de vente des trois derniers mois ainsi qu'à son expérience pour planifier la planification de production au quotidien. La responsable S&OP de KI (communication personnelle, mai 2015) rejoint l'opinion de ce planificateur de la demande en affirmant qu'au sein du groupe la principale source de problème au niveau de la production est ce manque de prévision à plus bas niveau.

Sur base de ces deux informations, nous avons décidé d'analyser davantage en profondeur les relations de causes à effets entre la planification de la production et la fiabilité des livraisons.

2. Analyse de la planification de la production

Nous allons tout d'abord décrire le processus S&OP mis en place chez KI ainsi que la planification de production actuelle. Les causes des inefficacités actuelles de la planification seront ensuite développées dans une troisième partie. Comme nous l'avons évoqué précédemment, une priorisation des problèmes est indispensable. Celle-ci doit, pour rappel, se baser sur l'objectif du projet qui est d'améliorer la fiabilité de la chaîne logistique de façon à augmenter le service proposé au client. Une estimation des relations de cause à effet entre les causes expliquées dans la troisième partie et les plaintes W3 va permettre de discerner celle qui a le plus d'impact sur la fiabilité du service. Cette estimation fait l'objet de la quatrième partie de cette section.

2.1. Description du processus S&OP

Comme on peut le constater sur le schéma ci-dessous, le processus S&OP est composé de deux étapes consécutives. Une prévision de la demande par marché est d'abord mise en place

au sein de chaque région. Sur base de celle-ci, une planification de la répartition des ventes entre les différentes usines est réalisée par le *Central Operations*.

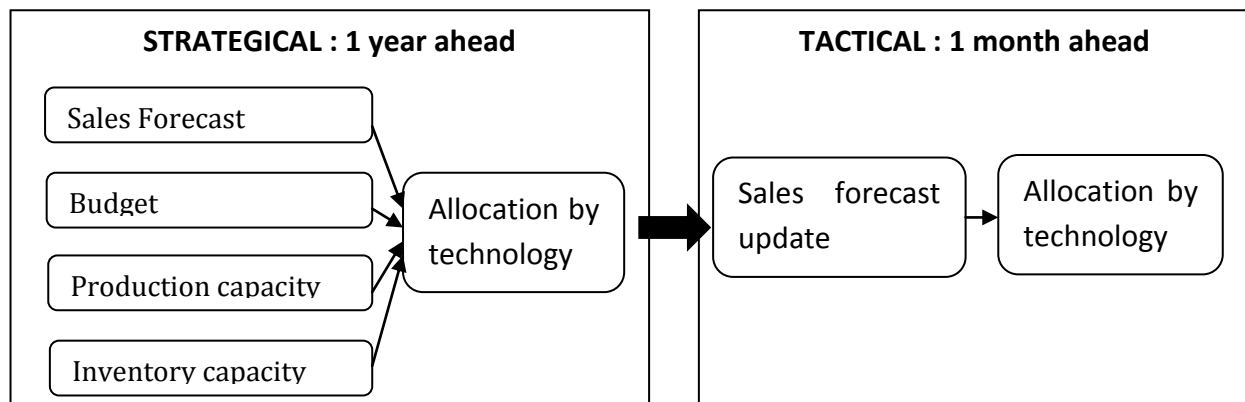


Figure 6: Schéma du processus S&OP

(1) Prévisions de vente

Les prévisions de la demande sont créées pour un horizon d'un an avec une maille d'un mois et ce, pour chaque technologie (GMW, RMW, BW, CW). Concrètement, chaque région doit établir les prévisions de vente pour les marchés dont elle est responsable. Celles-ci sont créées sous la tutelle du planificateur de demande de la région, avec la contribution du responsable des ventes et, dans certaines régions, de la finance et du marketing. Les données prises en compte pour la création des prévisions varient donc en fonction de l'organisation des différentes régions. Ces dissimilitudes s'expliquent par le fait qu'il n'y a actuellement pas de procédure officielle à ce sujet. Il y a toutefois une date butoir commune pour la remise des prévisions de ventes au *Central Operations*.

La réalisation des prévisions de vente se fait au moyen de l'outil statistique INFOR. Celui-ci permet de classer les produits pour lesquels l'élaboration de prévisions est requise. Actuellement cette fonctionnalité est faiblement utilisée puisque les produits sont uniquement classés par technologie, à l'exception des RMW qui sont regroupés en fonction de leurs caractéristiques techniques. Cette singularité est due au fait que les différents groupes de produits RMW ne sont pas fabriqués dans toutes les usines.

(2) Planification de l'allocation

Le *Central Operations* consolide les prévisions par marché et par technologie pour les répartir ensuite entre les usines qui desservent ce marché. Pour ce faire, le principal critère est la minimisation des coûts de transport. Le *Central Operations* prend également en compte les

contraintes de capacité de production et de stockage de chaque entité. Cette planification permet d'avoir une vue globale de la production future, de façon à anticiper les potentiels problèmes de capacité. Cette anticipation est importante dans le domaine de l'isolation car les ventes sont soumises, comme on peut le remarquer sur le graphe ci-dessous, à un phénomène de saisonnalité. KI doit donc adapter sa stratégie de production et de stockage en fonction de celle-ci.

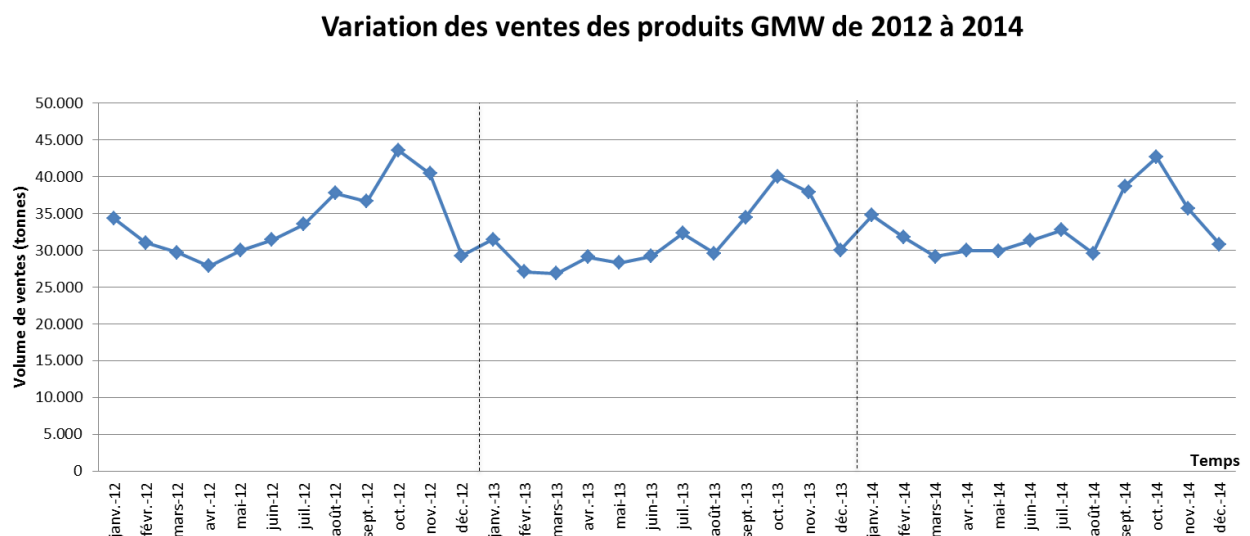


Figure 7: Graphe représentant la variabilité de la demande pour les produits GMW

(3) Révision mensuelle des prévisions de ventes et des allocations

Chaque mois, les prévisions sont revues par le planificateur de la demande de chaque région de manière à prendre en compte des informations qui n'étaient pas disponibles lors de l'établissement des prévisions annuelles. Encore une fois, la collaboration des autres départements pour ce travail dépend de l'organisation de chaque région. La mise à jour est ensuite envoyée au *Central Operations*, pour que ce dernier modifie ses allocations en conséquence.

De plus, lorsque les données relatives aux ventes et aux productions mensuelles effectivement réalisées ainsi que le niveau de stock à la fin de la période sont disponibles, elles sont comparées à ce qui avait été planifié. Lorsque les différences sont importantes, elles sont sujettes à des discussions entre le *Central Operations* et la région concernée de façon à comprendre la source de celles-ci et à adapter, si nécessaire, les prévisions des prochains mois.

2.2. Description du processus de planification de la production

La description du processus de planification de la production se base essentiellement sur le témoignage d'Alain Berzigotti, planificateur de la production pour l'usine de Visé. Bien que les techniques de planification de la production soient spécifiques à chaque usine, le niveau de prévision est similaire. En effet, aucune d'entre elles ne possèdent de prévisions de vente à un niveau plus bas que celui de l'allocation. C'est pourquoi, les informations données dans cette partie peuvent être transposées aux autres usines du groupe.

La planification de la production est réalisée mensuellement sur base de différentes informations. L'allocation faite par le *Central Operations* permet de connaître la somme des produits d'une même technologie à fabriquer durant le mois suivant. Cette donnée est essentielle lorsque la planification se fait sur le long terme, c'est-à-dire lorsque le stock est élevé. Dans ce cas, le changement d'allocation a de grandes répercussions puisque la production a d'ores et déjà été faite ou, en tous cas, planifiée. Ce problème est d'autant plus important lorsque le nombre de SKUs fabriqué par l'usine augmente. Par exemple, pour l'usine de Visé, on considère que le stock optimal s'élève à 6000 tonnes (A. Berzigotti, communication personnelle, mai 2015). Or, pour le moment, le magasin ne compte pas moins de 8000 tonnes de laine de verre. La planification de production va donc se faire à long terme, alors que, lorsque le stock est bas, c'est une gestion à court terme qui est requise.

Le but de cette stratégie est de gérer la saisonnalité de la demande en développant du stock durant la basse saison pour le vendre durant la haute saison. Cependant, les informations fournies par les allocations ne sont pas assez précises. Une estimation des quantités vendues par SKU est indispensable afin de déterminer la combinaison de produits optimale pour répondre aux ventes futures. Ces données sont d'autant plus importantes que le nombre de SKUs est en augmentation permanente. A titre d'exemple, le nombre de SKUs, toutes catégories confondues, à Visé a augmenté de plus de 12% entre 2013 et 2014. Selon l'équipe *Central Operations* (P. Gamboa, communication personnelle, avril 2015 ; P. Klein, communication personnelle, avril 2015 ; L. Vansteenkiste, communication personnelle, mai 2015), cette augmentation touche toutes les technologies vendues par KI et est due à une gestion de portefeuille trop peu développée au sein de groupe. En effet, aucune procédure officielle de sortie de produits n'existe actuellement chez KI, c'est pourquoi la gamme de produits a tendance à augmenter au fil du temps.

Comme le montre le graphe ci-dessous, le planificateur de la production se réfère actuellement à deux voire trois éléments pour estimer la production requise par SKU.

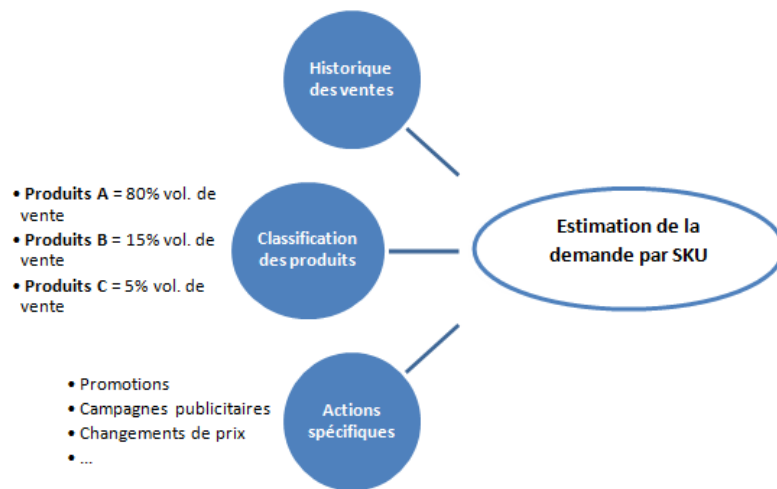


Figure 8: Graphe du procédé actuel d'estimation de la demande par SKU

Le premier est, comme nous l'avons évoqué précédemment, l'historique des ventes, et plus particulièrement l'historique des trois derniers mois. Celui-ci n'est cependant pas assez fiable. La demande est tout d'abord soumise à de la saisonnalité. Cette variabilité future de la demande n'est évidemment pas prise en compte dans l'historique des ventes des trois derniers mois. Le deuxième élément pris en compte est la classification des produits. Les produits de type GMW, BW et RMW sont actuellement classifiés en fonction de leur volume de vente sur un marché (Knauf Insulation, 2012):

- Les produits A représentent les 80 premiers pourcents du volume annuel des ventes d'un marché. Ces produits doivent actuellement être livrés au client endéans les 3 jours ouvrables, si celui-ci n'a pas spécifié de date de livraison spécifique.
- Les produits B représentent les 15% suivants du volume annuel des ventes d'un marché. Si aucune date précise de livraison n'est exigée par le client, les produits B doivent lui être livrés endéans les 7 jours ouvrables.
- Les produits C représentent les 5% restant et doivent être livrés, sauf information spécifique, endéans les 10 jours ouvrables.
- Les produits D sont fabriqués sur base d'une demande exceptionnelle d'un client. Cette dernière doit suivre le processus appelé PMR (Product Manufacturing Request) qui spécifie que la demande consiste en une simple variation d'un produit vendu par

KI. Celle-ci peut consister en un changement de longueur, de largeur, d'épaisseur ou de la forme de la tranche du produit standard. La demande doit être limitée dans le temps et dans le volume et ne peut en aucun cas nécessiter une nouvelle certification – un changement de densité ou de revêtement est donc exclu –, un nouveau style d'emballage ou une quelconque forme de CAPEX. Les produits D ne sont pas en stock, c'est pourquoi le temps de livraison est défini en fonction de l'arrivée de la commande.

Le document interne, se trouvant en annexe 9, offre de plus amples informations quant à la classification des produits et à la description du processus PMR. La classification faite par marché est ensuite convertie en classification par usine. Pour ce faire, seule la classification la plus élevée est conservée.

Etant vendu en plus grande quantité, un produit A devrait être planifié plus fréquemment qu'un produit C. C'est pourquoi la classification semble être un bon indicateur pour la planification de la production. De plus, les délais de livraison étant liés à la classification des produits, il est donc impératif que chaque produit soit intégré à une catégorie et traité en conséquence. Cependant, aussi bien au niveau de la planification de la production, du magasin que du *Central Operations* (A. Berzigotti, communication personnelle, mai 2015 ; M. Perreira, communication personnelle, avril 2015 ; P. Gamboa, communication personnelle, avril 2015), on s'accorde à dire que la catégorisation actuelle n'est pas fiable.

Ce ressenti général a été confirmé par la reclassification, réalisée dans le cadre de ce mémoire, des SKUs des marchés desservis par l'usine de Visé, à savoir la Belgique, la Hollande, le Luxembourg, la Tunisie, l'Algérie, une partie de la Suède (95%¹⁰), une partie de la France (27%¹¹) et une partie de l'Allemagne (23%¹²). La classification a été effectuée sur base des ventes 2014 des produits GMW de chaque marché et en suivant les règles de la procédure officielle. De plus, les produits désactivés¹³ ainsi que les pièces détachées¹⁴ n'ont pas été pris

¹⁰ Selon les allocations faites début 2015 par *Central Operations*

¹¹ *Ibidem*

¹² *Ibidem*

¹³ Lorsqu'un produit n'est plus vendu par KI, celui-ci est désactivé dans le système SAP. Cette désactivation peut se faire à différents niveaux ; au niveau de groupe, de l'organisation de ventes ou de l'usine (M. Houbiers, email, mai 2015).

en compte. La reclassification générale des produits se faisant à la même période que le budget, soit en fin d'année, nous avons comparé la classification obtenue à la classification actuelle.

Parmi les 556 SKUs vendus à Visé en 2014, plus de la moitié - 313 SKUs pour être précis - ne possèdent pas la classification usine adéquate. Ce chiffre est très probablement surestimé car d'autres éléments stratégiques sont également pris en compte lors de la procédure de classification. On peut, entre autres, citer une décision du département des ventes de classer un produit A lors de son entrée dans un nouveau marché de telle sorte que celui-ci soit disponible en moins de 3 jours ou, au contraire, lorsque KI décide de sortir un produit de sa gamme, le département des ventes peut faire passer un produit de la classification B à la classification C de façon à faciliter sa sortie. Malgré cette inexactitude, l'analyse permet de mettre en exergue plusieurs problèmes.

Tout d'abord, 12.5% des SKUs produits à l'usine de Visé ne possèdent aucune catégorie, alors que la procédure de classification du groupe – qui se trouve à l'annexe 9 – mentionne explicitement l'obligation de lier chaque produit à une catégorie. Ensuite, il est possible que certains produits qui n'ont pas été vendus l'année précédente, ne soient pas pris en compte lors de la reclassification. De ce fait, ces produits sans catégorie le restent tandis que les produits classifiés gardent leur catégorie actuelle bien que celle-ci ne soit plus correcte. Pour finir, l'accès à l'outil de classification n'est actuellement pas sécurisé. Ainsi, la classification peut être changée sans devoir passer par l'approbation du planificateur de la demande ou du directeur opérationnel de la région. Il est donc possible que le département vente demande au gestionnaire local des données de modifier la catégorie du produit de façon à ce qu'il soit plus rapidement disponible pour le client. Ceci explique en partie la raison pour laquelle 12% des produits catégorisés A en 2014 devraient être des produits C.

Il est tout de même important de préciser qu'une hétérogénéité est inhérente au processus de classification des produits de chez KI. Le sentiment actuel pourrait donc subsister malgré une mise à jour de la classification. Les produits sont en effet classés par marché, de façon à refléter de façon optimale la demande du client. Cette classification est ensuite légèrement adaptée par les usines. Si un même produit possède différentes classifications, l'usine ne tiendra compte que de la plus élevée. Ainsi, un produit considéré comme étant de catégorie A

¹⁴ Un même produit peut posséder deux codes dans SAP ; le premier pour la pièce et le second pour la palette (G. Pilar, conversation personnelle, février 2015).

sur un petit marché tel que la Tunisie serait considéré comme étant un produit C pour un grand marché tel que la France. Il est donc possible que, même avec une classification correcte, certains produits A possèdent un volume annuel plus faible que des produits B. De plus, la classification ne tient actuellement pas compte de la variabilité de la demande, ce qui limite davantage son utilité lors de la planification de la demande.

L'exercice de reclassification des produits vendus à partir de l'usine de Visé a également mis en lumière l'insuffisance de la gestion actuelle de la sortie du système des produits. En effet, de nombreux produits n'ont pas été vendus durant l'entièreté de l'année 2014, voire depuis plusieurs années, et sont pourtant toujours actifs. Ainsi, parmi les 736 SKUs actifs seuls 556 ont été vendus durant l'année 2014.

Le dernier élément dont le planificateur de la production tient compte est la mise en place d'un projet ou d'une action spécifique s'appliquant à un SKU, telle qu'une promotion, une campagne publicitaire importante, un contrat spécial avec un client ou un changement de prix. Cet élément est fortement influencé par la communication et la collaboration entre les différentes unités – particulièrement les ventes, le marketing et la production – de l'entreprise. Elles sont d'autant plus difficiles à mettre en place que ces différentes entités ne se trouvent généralement pas sur le même site.

2.3. Les causes d'inefficacité de la planification de la demande

L'analyse de ces deux processus (i.e. processus S&OP et planification de la production) met en exergue plusieurs éléments qui influencent négativement la planification de la production. Le premier, dont l'impact est le plus important selon les personnes interviewées, est l'absence de prévisions de ventes au niveau des SKUs. Ce problème est d'ailleurs abordé dans la littérature. En effet, une des erreurs habituelles faites par les entreprises est de prévoir leurs opérations sur base des prévisions d'allocation de budget (Myerson, 2012). Afin de mieux comprendre cette erreur, il est intéressant de définir les différents niveaux de planifications au sein de l'entreprise.

Au niveau le plus élevé se situent les planifications stratégiques. Celles-ci permettent de planifier l'entièreté de la chaîne logistique et prennent chez KI la forme d'allocations gérées par le *Central Operations*. Sur base des décisions prises au niveau stratégique, des planifications tactiques peuvent être mises en place. Celles-ci concernent les étapes de la chaîne logistique par lesquelles passent le flux matériel, c'est-à-dire l'approvisionnement, la

production – qui est au centre de notre problématique –, la livraison et les retours de marchandises. Finalement, une planification opérationnelle permet de prendre des décisions à court terme (Supply Chain Council, 2013). La planification stratégique ne nécessite pas de prévisions détaillées, c'est pourquoi les prévisions actuelles, faites par technologie, sont suffisantes. Les deux autres types de planification requièrent quant à eux des prévisions plus précises. C'est pourquoi la création des prévisions de ventes plus détaillées est nécessaire. La mise en place de celles-ci pourrait en effet améliorer de façon considérable la combinaison des SKUs produits et mis en stock, entraînant par conséquent une amélioration de la fiabilité du service proposé au client.

Le deuxième élément est une classification non fiable qui, tout comme le manque de prévision au niveau des SKUs, empêche le planificateur de production à la fois de préparer efficacement le stock à l'approche de la haute saison et de prioriser de façon optimale les produits en haute saison.

Finalement le troisième élément d'influence est la prolifération des SKUs. Celle-ci est principalement due au fait que les marchés sont de plus en plus centrés sur les besoins des clients, lesquels présentent une grande diversité de besoins. L'extension de la gamme de produits complexifie le travail du planificateur de production et requiert une plus grande flexibilité de la production. Les clients réclament en effet des délais de livraisons comparables pour tous les produits présentés dans le catalogue, qu'ils soient des produits de consommation ou des produits tirés par la demande. Ceci contraint le planificateur de production à produire des lots plus petits et de tailles différents, de façon à minimiser les changements de produits et à maximiser les ressources (ElMaraghy et al., 2009) . La flexibilité de la ligne de production est toutefois limitée par plusieurs contraintes telles que la minimisation des déchets de production, le personnel disponible – durant le week-end le personnel est réduit – ou la maintenance hebdomadaire de certaines machines.

Le manque de prévisions au niveau des SKUs semble être l'élément qui a le plus grand impact sur la fiabilité du service. C'est donc les relations de cause à effet de ce problème que nous allons privilégier dans la prochaine partie.

2.4. Relation de cause à effet entre la planification imprécise de la production et la fiabilité relative du service proposé au client

Les outils de substitution utilisés par les planificateurs de la demande étant imprécis, la saisonnalité des ventes n'est pas gérée de façon optimale. Cette constatation est prouvée par le graphe de la figure 9. Lorsque le stock est inférieur aux ventes mensuelles, les plaintes liées à un délai de production plus long que celui prévu augmente. C'est le cas des mois de juillet à décembre 2013. On remarque également que les plaintes continuent à augmenter jusqu'en février 2014. Ce phénomène s'explique par l'approximation des flux. Ce modèle est applicable car la demande est indépendante de la queue, les clients ne connaissent en effet ni le niveau de stock des produits ni les quantités de produits commandés par les autres clients.

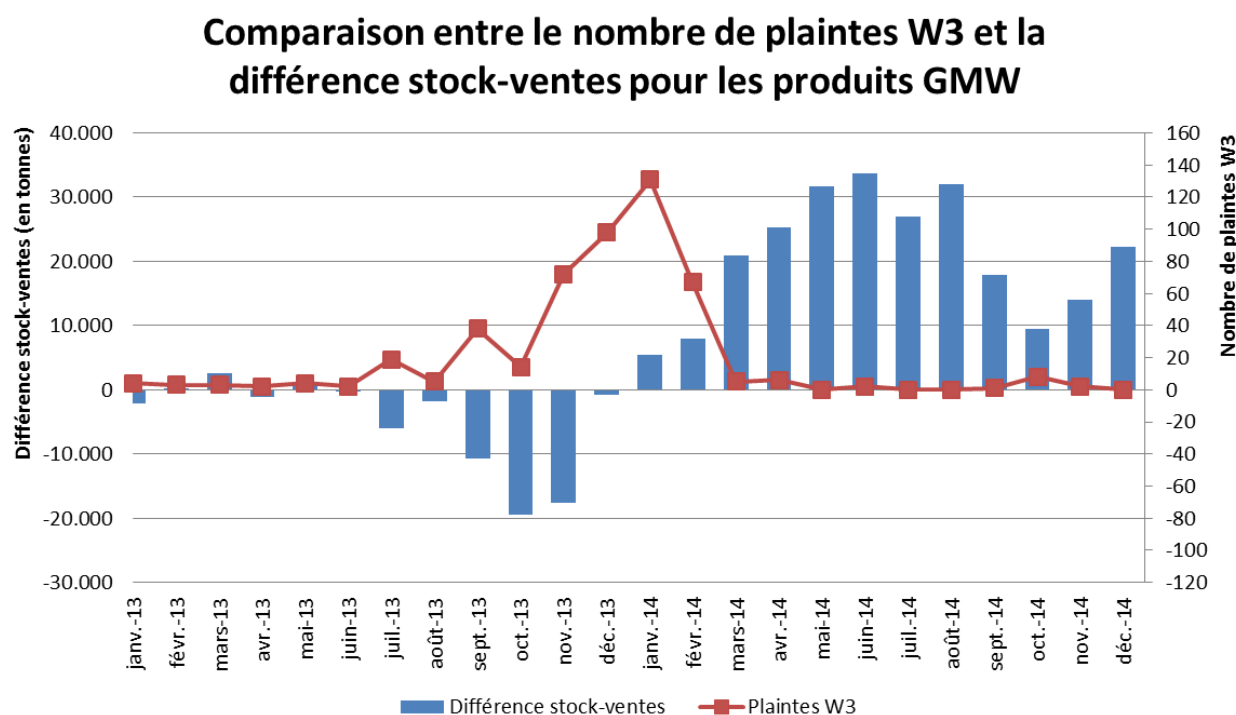


Figure 9: Graphe représentant le lien entre les plaintes W3 et l'insuffisance de stock des produits GMW

Lorsqu'un système fait face à une demande plus élevée que sa capacité à fournir le produit demandé, une queue commence à se former. Celle-ci augmente jusqu'à ce que le taux de demande redescende en dessous de la capacité, c'est-à-dire entre fin décembre 2013 et janvier 2014. Ainsi, la queue est à sa longueur maximale – représentée dans notre cas par le nombre maximal de plaintes W3 – en janvier 2014. La queue va ensuite diminuer jusqu'à ce que le service cumulé atteigne la demande cumulée (Chevalier, 2014). Ce principe est représenté schématiquement à la figure 10.

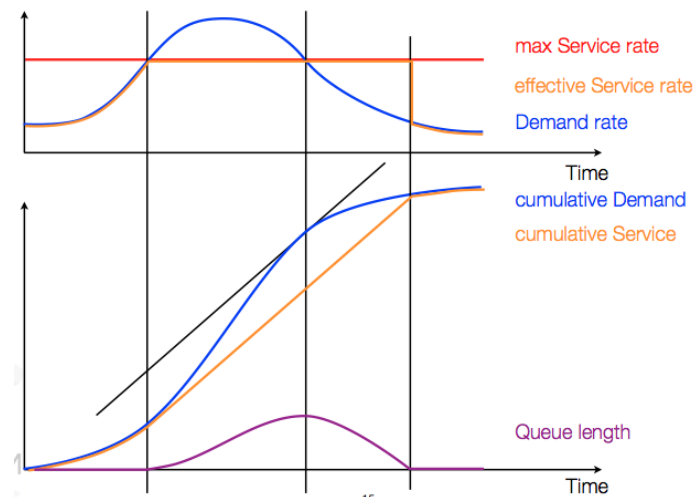


Figure 10: Graphe représentant l'approximation des flux

Source : Chevalier, P. (2014). *Operations Management and Factory Physics*. Document non publié, Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve

L'analyse des plaintes W3 a montré que 83%¹⁵ des plaintes introduites en 2013 et 2014 étaient liées à des produits de catégorie A. Cette constatation est logique puisque, toutes choses étant égales par ailleurs, plus le délai de livraison est court, plus il est probable que le produit soit en retard. Cependant, les produits A sont théoriquement les produits les plus demandés, c'est pourquoi ceux-ci devraient être priorisés aussi bien en basse saison lors de la préparation des stocks en prévision de la haute saison que lors de la production à flux tendu en haute saison. Cette priorisation serait grandement facilitée par des prévisions au niveau des SKUs.

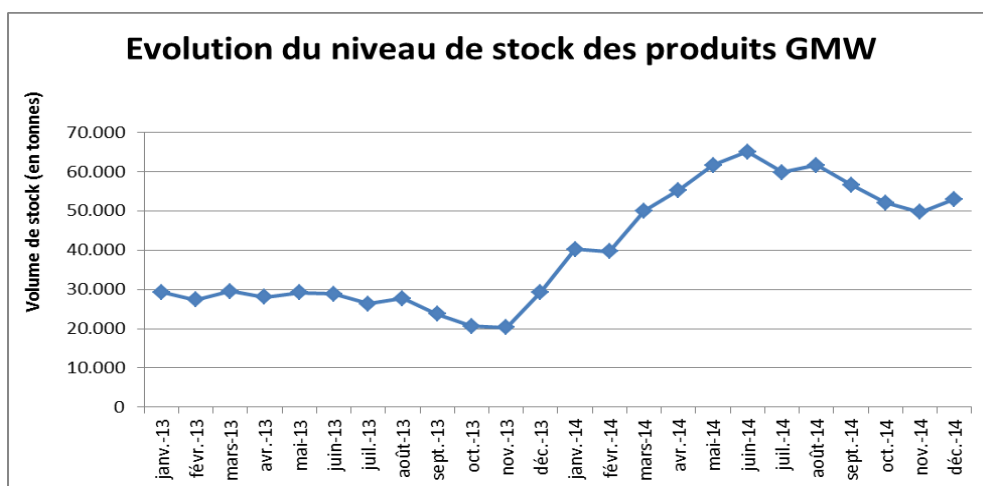


Figure 11: Evolution du niveau de stock des produits GMW de Janvier 2013 à Décembre 2014

¹⁵ En 2013, près de 79% des plaintes W3 étaient de catégorie A. En 2014 la proportion de plaintes W3 liées aux produits A était de plus de 90%.

En analysant la figure 9, on remarque que durant l'année 2014, le taux de plaintes W3 est assez faible. Cette amélioration du service est certainement due à l'augmentation non négligeable du niveau de stock des produits GMW (Figure 11). Celui-ci a en effet doublé entre mai 2013 et mai 2014. Ce stock élevé, bien que diminuant les plaintes W3 et, par conséquent, améliorant le niveau de service, n'est pas la solution optimale. Un service comparable pourrait en effet être offert au client avec un stock plus faible, permettant à KI d'épargner de l'argent. De plus, le fond de roulement de ces produits pourrait être investi dans une activité ayant une plus-value plus importante pour l'entreprise.

Ensuite, ce stock élevé engendre d'autres problèmes qui diminuent la fiabilité du service, tels que le ré-emballage des produits endommagés dans les baies de stockages trop chargées ou les tests de qualité pour vérifier que les *slow movers* sont toujours vendables¹⁶. Ainsi une diminution du niveau de stock permettra également d'économiser un temps qui pourra être alloué à des activités ayant une plus grande plus-value pour l'entreprise.

Enfin, l'augmentation du stock durant l'année 2014 semble être une solution de court terme mise en place pour répondre au problème de ruptures de stock auxquelles KI a dû faire face fin 2013. Si tel est le cas, cette solution n'a pas éliminé la cause racine du problème, elle n'a fait que l'étouffer. Il est en effet reconnu dans la littérature au sujet de la gestion de la chaîne logistique qu'un niveau élevé de stock peut cacher de nombreuses inefficacités de la chaîne logistique, telles qu'une fiabilité relative des livraisons et de la production (Chevalier, 2014). Ces inefficacités vont ressortir lorsque le service excellence et son objectif de diminution des délais de livraison seront introduits. Celles-ci doivent donc être préalablement éliminées.

Une analyse du stock a été réalisée afin de déterminer la cause de sa forte croissance durant l'année 2014. Les raisons potentielles de cette dernière sont une augmentation du nombre de SKUs fabriqués par KI et une surcapacité de production due, par exemple, à une diminution de la demande pour les produits GMW. Ces deux hypothèses sont analysées ci-dessous.

(1) Augmentation du nombre de SKUs fabriqués par KI

A priori un stock élevé pourrait être le résultat de la prolifération des SKUs au sein du groupe. Cette hypothèse a toutefois été réfutée par l'analyse du niveau de stock des produits GMW. On remarque en effet à la figure 12 que l'augmentation du nombre de SKUs dans la gamme

¹⁶ Une analyse des *slow movers* a en effet démontré que leur nombre augmentait avec l'augmentation du niveau de stock.

de produits GMW¹⁷ de KI est constante alors que le niveau de stock augmente de façon significative en 2014.

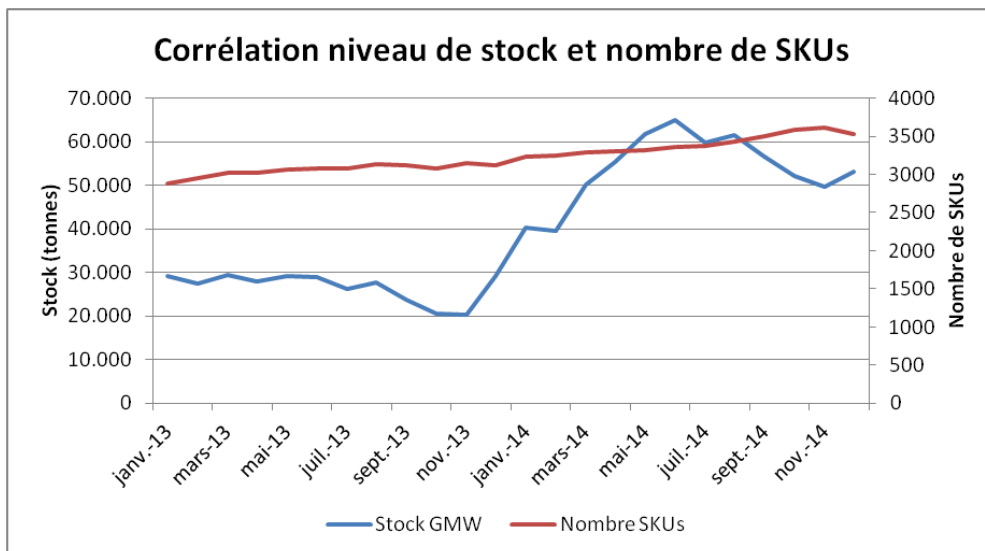


Figure 12: Corrélation niveau de stock et nombre de SKUs à Visé

Le nombre de SKUs produits dans une usine a toutefois une influence sur le niveau de stock. En effet, le stock d'une usine fabriquant un plus grand nombre de SKUs est plus élevé que celui d'une usine fabriquant une plus petite variété de produits. Ce phénomène est illustré par la figure 13 qui compare les usines de Visé et de Lannemezan. Cette dernière produit environ trois fois moins de SKUs que l'usine de Visé et dispose constamment d'un stock inférieur.

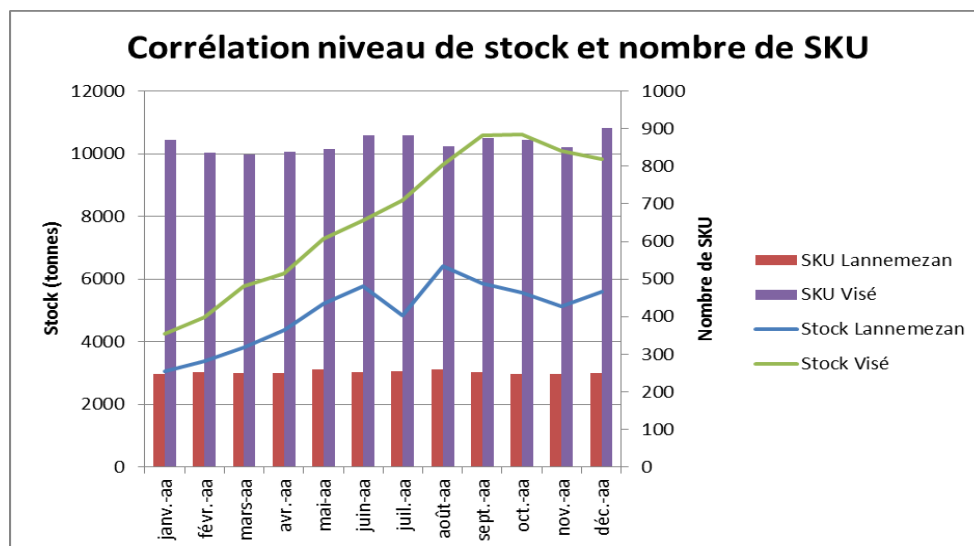


Figure 13: Comparaison du niveau de stock et du nombre de SKUs en 2014 des usines de Visé et Lannemezan

¹⁷ Les rapports mensuels des stocks, aussi bien pour les quantités que pour le nombre de SKU, comprennent les produits GMW et BW. L'analyse reste toutefois correcte puisque ces deux technologies ont le même comportement.

La différence de niveaux de stock n'est cependant pas proportionnelle à la différence du nombre de SKUs. Fin 2014, le stock de l'usine de Visé étant de moins du double de celui de l'usine de Lannemezan, alors que cette dernière produit trois fois plus de types de produits GMW. Sur base de cette constatation, il semble que l'usine de Visé gère mieux son stock que l'usine de Lannemezan. Cependant, la courbe de stock de l'usine de Lannemezan suit davantage la tendance du stock global de produits GMW que celle de l'usine de Visé. Le stock de l'usine de Lannemezan diminue au mois de juin 2014 et de façon continue à partir du mois d'août alors que le stock de Visé diminue seulement à partir d'octobre 2014. Les deux usines ont ainsi leurs propres déficiences quant à la gestion de leur stock. Celles-ci ne sont toutefois pas liées à la prolifération continue des SKUs.

Parmi les inefficacités spécifiques à la gestion de stock de Visé, on peut entre autres citer le suivi relatif des produits D. Ceux-ci sont censés être détruits au frais du client qui les a commandés si ce dernier n'est pas venu les chercher dans les deux mois après leur fabrication. Cette procédure n'est cependant pas mise en pratique. Ainsi, 35 tonnes de produits D faisaient partie des *slow movers* en avril 2014 et 32 autres tonnes étaient en stock depuis plus d'un mois. Bien que ces produits représentent un volume négligeable à l'échelle du stock entreposé à l'usine de Visé, leur suppression est nécessaire puisqu'en plus de coûter de l'argent à l'entreprise, ils occupent inutilement de la place dans le magasin puisqu'ils n'appartiennent pas à la gamme proposée par KI.

(2) Surcapacité de production

Selon Laureline Vansteenkiste, responsable du processus S&OP (communication personnelle, mai 2015), l'augmentation générale du stock de GMW peut être expliquée par une surcapacité présente actuellement pour cette technologie au sein de KI. Cette surcapacité de production est causée par la combinaison de deux facteurs. KI a récemment racheté plusieurs usines de GMW, ce qui a augmenté sa capacité de production pour cette technologie. Simultanément, la crise économique, la diminution des subsides des pouvoirs publics, ont durement touché le secteur de l'isolation. Cela a eu pour conséquence de laisser la demande stagnante alors qu'une augmentation de cette dernière avait été prévue. La demande par usine a donc diminué.

La surcapacité de production requiert un changement de stratégie pour la production. Lorsqu'une entreprise a une capacité de production ne pouvant répondre à la demande, elle

optimise sa production en utilisant des campagnes longues créant, en moyenne, le nombre maximal de tonnes par heure. Le nombre de changements de produits est ainsi minimisé et la taille des lots est calculée de manière à être le plus rentable possible. Les entreprises ont tendance à conserver cette manière de procéder lorsque le marché est plus faible de façon à garder un bon coût de revient. La diminution du coût de production en maximisant la longueur des campagnes permet en effet de compenser la baisse des quantités vendues. Cette réflexion ne prend toutefois pas en considération l'argent investi dans des produits qui restent indéfiniment en stock, ni la perte monétaire due à la destruction de produits obsolètes ou invendables car trop vieux (Chevalier, communication personnelle, juillet 2015).

A l'inverse, lorsqu'une entreprise se trouve en surcapacité de production, elle peut se permettre d'avoir une production plus flexible. Bien que cette manière de procéder influence négativement le rapport de production en augmentant le nombre de changements de produits, le niveau de stock va pouvoir être diminué, permettant à l'entreprise d'économiser de l'argent. De plus, une ligne de production flexible peut répondre plus rapidement à une demande inattendue, tant au niveau du produit que de la quantité. Ainsi l'entreprise peut également améliorer son niveau de service, ce qui est l'objectif premier du service excellence. Sur base de ce qui vient d'être développé, il apparaît que cette seconde stratégie devrait être privilégiée pour la technologie GMW chez KI tant que la demande reste inférieure à la capacité de production.

Au vu du nombre de SKUs produits et du procédé de planification de la production, des prévisions de la demande plus détaillées sont nécessaires à la mise en place optimale de cette stratégie. Celles-ci permettront de créer les bonnes combinaisons de produits à fabriquer et d'anticiper de façon optimale la saisonnalité de la demande, permettant à KI de ne plus se trouver confronté à des ruptures de stocks comme ce fût le cas à la fin de l'année 2013 malgré la diminution du niveau de stock. Comme l'analyse l'a démontré, la prolifération des SKUs est un frein à la réduction du stock mais n'est pas la cause racine de son augmentation, c'est pourquoi ce problème n'est pas traité dans ce mémoire. Il serait toutefois intéressant de l'aborder par la suite. Un autre élément sur lequel l'usine de Visé devrait se pencher dans le futur est la suppression des petites inefficacités dans la gestion de son stock, telles que le suivi relatif des produits D. Pris séparément ce type d'inefficacité semble avoir une influence négligeable. Cependant les effets couplés de celles-ci peuvent avoir un impact significatif.

Chapitre 4 : Improve

La quatrième étape de la procédure DMAIC a pour objectif d'améliorer la performance du processus mis en exergue dans la partie *Analyze*, c'est-à-dire la planification de la production, en créant et en implémentant une solution SMART¹⁸. Afin d'être la (ou les) plus efficace(s) possible(s), la ou les action(s) corrective(s) doit(vent) répondre à plusieurs critères. Tout d'abord, la solution mise en place doit corriger les causes repérées dans la partie précédente. Il est possible que plusieurs actions soient nécessaires. De plus, l'action corrective choisie doit aborder la(les) cause(s) racine(s) du problème de façon à éliminer ce dernier définitivement. Ensuite, lors de l'établissement d'une solution, il est important de respecter le principe de symétrie. Ainsi, les problèmes d'ingénierie dans l'usine requièrent des solutions d'ingénierie, les problèmes procéduraux requièrent des solutions procédurales et les problèmes comportementaux requièrent des solutions comportementales. Finalement, de façon à optimiser les chances de réussite de l'implantation de la solution, il est recommandé de proposer des actions correctrices qui peuvent facilement être développée au sein du système actuel de l'entreprise. Il est également conseillé d'identifier clairement les personnes responsables de l'implantation de la solution (Knauf Insulation, 2015). La mise en place de prévisions au niveau des SKUs répond à ces différents critères. Celle-ci est détaillée tout au long de ce chapitre, en commençant par la description du processus de planification de la demande.

1. Processus de planification de la demande

Selon C. Jain (2007) et J. Muscatello (2009), le processus de prévision est au moins aussi important que le modèle utilisé. Ce processus est, selon eux, constitué de 4 étapes alors que A. Milliken (2011) le modélise de façon plus détaillée au moyen de 6 étapes consécutives. Celles-ci sont reprises dans le schéma ci-dessous.

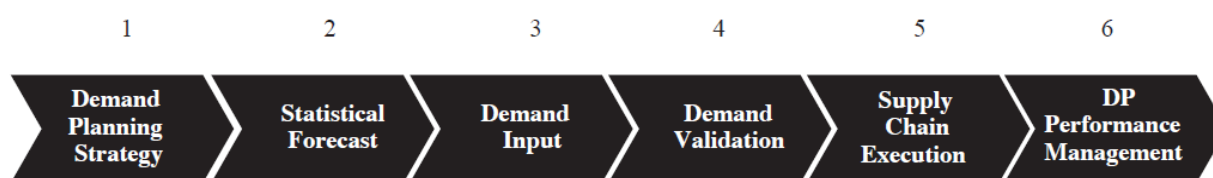


Figure 14: les six étapes du modèle représentant le processus de la planification de la demande

Source: Milliken, A. (2011). Using exception management to improve the demand forecast. *The journal of business forecasting*, spring, 5-12.

¹⁸ SMART est l'abréviation de « *Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound* ».

La création de prévisions requière d'une part, une analyse préliminaire du processus – plus la structure de celui-ci est bien pensée, plus les prévisions seront fiables (Jain, 2007) – et d'autre part, une analyse de la prévisibilité des produits. En effet, les outils statistiques ne sont pas efficaces sur tous les produits (Milliken, 2006). Ces deux analyses feront l'objet des deux premières sous-sections. Les méthodes de prévisions choisies pour les différentes catégories de produits seront expliquées dans une troisième sous-section.

Les trois étapes suivantes, à savoir la contribution des autres départements pour améliorer les prévisions statistiques, la validation de la dernière version des prévisions et l'exécution de la chaîne logistique, font partie intégrante des processus S&OP, qui est d'ores et déjà implanté chez KI. . Comme il est préférable que la solution mise en place soit intégrée dans le système actuellement utilisé par l'entreprise, les prévisions au niveau des SKUs seront insérées à ce dernier. Les 12 pièges typiques représentant une menace pour l'efficacité du processus S&OP (Bower, 2005) ont mis en évidence que le processus S&OP de chez KI aurait cependant besoin d'être amélioré. Ces améliorations seront abordées dans une quatrième sous-section. Les conseils quant à la mise à jour des prévisions et à la surveillance de leur efficacité - qui représente la dernière étape du processus - seront quant à eux étudiés dans une cinquième sous-section.

La demande n'est pas entièrement modélisable, même avec la mise en place de bonnes prévisions et d'un processus S&OP efficace. En effet, une partie de l'information possède un caractère aléatoire qui ne peut pas être capturé dans les prévisions de la demande (Chevalier, 2014). La mise en place d'un stock de sécurité permet toutefois de limiter son impact sur la planification opérationnelle de la production et sur le service fourni au client. Cette solution est brièvement analysée dans une sixième sous-section. Pour terminer, les bénéfices de notre solution seront évalués dans une sixième et dernière sous-section.

2. Analyse du processus

La stratégie relative à la planification de la demande doit tout d'abord être déterminée. Cette première sous-section décrira le type et le nombre de prévisions requis, le niveau de détails, la fréquence et l'horizon des prévisions et de leur mise à jour ainsi que l'approche de prévision à utiliser – de bas en haut ou de haut en bas –, une récolte des données est ensuite mise en place, suivie de leur analyse et de leur modélisation.

2.1. Type de prévisions

La littérature recense différents types de prévisions, à savoir des prévisions de ventes, de production, d'expéditions et des prévisions financières. Celles-ci peuvent être indépendantes ou consolidées de façon à ce que tous les départements se basent sur les mêmes prévisions. Cette seconde technique possède deux avantages principaux. Tout d'abord la consolidation permet d'avoir une cohérence quant aux tactiques mises en place au sein de l'entreprise puisque celles-ci se basent sur la même information (Jain et Covas, 2010). Cette homogénéité est particulièrement importante pour les départements approvisionnement et ventes (Jain, 2007). Ensuite, l'unicité des prévisions a tendance à augmenter la véracité des prévisions, entre autres parce que la sous-évaluation de certains départements est contrebalancée par la tendance à surestimer la demande future des autres (Jain, 2007). Lorsque les quotas de ventes forment également la base des prévisions de la demande, il est fréquent que le département des ventes sous-évalue les ventes futures de telle sorte que les quotas soient plus facilement atteints (Jain, 2007). Par contre, si ce n'est pas le cas, celui-ci aura tendance à surestimer la demande de manière à garantir la disponibilité des produits et ainsi de satisfaire ses clients dans les plus brefs délais (P. Chevalier, communication personnelle, juillet 2015). Face à ce comportement, le planificateur de la production prendra l'habitude de diminuer les prévisions données par le département des ventes, ce qui pourrait engendrer in fine une sous-estimation de la demande. Il est également possible que le planificateur de la production surestime la demande pour la simple raison qu'une production avec un stock rempli est plus facile à gérer qu'une production à flux tendu (Jain, 2007). La consolidation des prévisions de la demande requiert une collaboration plus importante et est gérée par le processus S&OP (Jain et Covas, 2010). Ce processus S&OP étant d'ores et déjà présent chez KI, il semble donc évident que l'option des prévisions uniques est à privilégier.

2.2. Données utilisées pour créer les prévisions

En ce qui concerne les données sur lesquelles se baser pour créer les prévisions, plusieurs spécialistes, dont C. Chase (2015) et C. Jain et M.Covas (2010), prônent les bénéfices de l'intégration de la demande des clients finaux dans le processus de prévision de ventes. Bien que l'efficacité de cette technique ait été démontrée dans différentes industries (Chase, 2015), celle-ci ne semble pas appropriée pour KI. En effet, KI ne disposent actuellement pas de ces informations et l'acquisition de ces dernières, qui sera certainement onéreuse, ne serait utiles que pour deux des trois types de clients de l'entreprise, à savoir les détaillants et les

distributeurs. Ainsi, bien que les données de consommation des clients fournissent, selon C. Jain et M. Covas (2010, p. 7), une meilleure information au niveau granulaire que n'importe quelle autre donnée, il faudra en l'espèce retenir les données de ventes – tout comme les allocations – pour créer les prévisions au niveau des SKUs. Le biais principal de ces données est l'inventaire gardé chez les détaillants et chez les distributeurs. Son impact en termes de variabilité est nettement moins important que l'instabilité des expéditions, soumises aux aléas des ruptures de stock, casses de machines et autres retard de production. C'est pourquoi, utiliser les données de ventes représente un bon compromis.

2.3. Niveau de détails des prévisions

Le choix du niveau de détails des prévisions doit ensuite être posé. Pour obtenir les prévisions le plus utiles possibles pour la planification de la production, l'idéal serait que le niveau de détails descende jusqu'aux SKUs. Cette granularité entraîne des conséquences sur la fiabilité des prévisions puisque l'erreur augmente de façon inversement proportionnelle à l'agrégation des données. Ce phénomène est expliqué par l'équilibre qui s'établit à un niveau agrégé entre les surestimations et les sous-estimations des prévisions à un niveau plus bas (Jain, 2011). Selon un planificateur de la demande (conversation personnelle, mai 2015), des prévisions au niveau des groupes de produits n'aideraient pas à améliorer la planification de la production car les produits composant ces groupes sont encore très hétérogènes. Nous avons donc décidé d'établir les prévisions au niveau des SKUs, tout en sachant qu'une attention particulière devra être portée sur la vérification de la fiabilité de celles-ci.

2.4. Horizon des prévisions

Tout comme l'agrégation joue un rôle sur le taux d'erreurs des prévisions, l'horizon choisi influence ce dernier. Ainsi, plus les prévisions sont établies pour un futur lointain, plus le risque d'erreurs est élevé (Jain, 2011). Généralement, les entreprises fournissent des prévisions pour un horizon d'un an (Jain, 2007). C'est le cas chez KI où les prévisions pour les différentes technologies sont actuellement créées tous les ans. Il semble donc logique de s'aligner sur cette méthode. La maille est également un facteur important à prendre en compte lors de l'établissement de prévisions. L'avantage des mailles courtes est la détection rapide des problèmes potentiels. Cette faible taille, lorsqu'elle est excessive, peut toutefois engendrer une intangibilité des potentiels problèmes (Jain, 2007). C'est pourquoi une compréhension préalable du fonctionnement de l'entreprise et de la demande des produits est nécessaire.

Les détails de livraisons variant actuellement entre 3 et 10 jours pour les produits ABC – ce délai devrait normalement être raccourci avec la mise en place du service excellence –, la production d'un type de produit étant rapide et facilement permutable malgré le nombreux de déchets engendrés–, une maille d'un mois, comme utilisée pour les allocations, n'est pas appropriée. Comme le planificateur de la demande revoit hebdomadairement sa planification de production, une maille hebdomadaire sera retenue. Par contre, la même fréquence de vérification et de mise à jour que celle utilisée actuellement pour les allocations, soit un mois, sera conservée. En effet, les connaissances requises pour ce faire sont détenues par les mêmes personnes.

2.5. L'approche utilisée pour créer les prévisions

La dernière question à résoudre a trait à l'approche choisie. Celle-ci peut être de bas en haut ou de haut en bas et dépend de l'objectif à atteindre. Il est conseillé d'utiliser la technique de haut en bas pour la planification stratégique et le budget. C'est d'ailleurs la technique utilisée par KI à cette fin. Par contre, pour la mise en place d'une planification tactique, telle que celle que nous voulons implanter, l'approche de bas en haut est préférée (Khan, 1998). Lorsque ces deux types de planification sont concourants, l'idéal est d'analyser les données dans les deux sens. Cette technique prend cependant énormément de temps et coûte donc cher (Khan, 1998). Ici également, la technique d'ores et déjà implantée dans l'entreprise – celle de haut en bas – sera privilégiée dans un premier temps, en soulignant l'importance d'apporter le plus de détails possibles sur les éléments influençant chaque SKU. Si, après quelques mois, le nombre d'erreurs est trop important, il sera intéressant de considérer la méthode hybride.

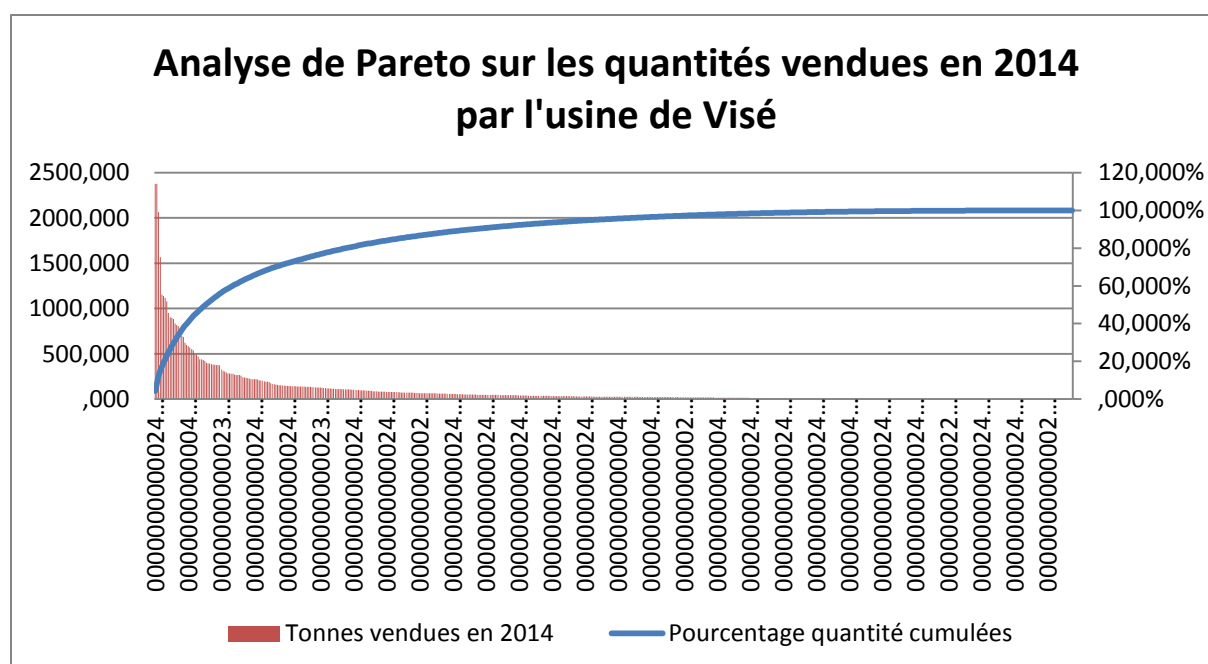
3. Analyse des produits

Selon A. Milliken (2006, p.3), tous les produits ne sont pas prédictibles. R. Herrin (2007) rejoint cette assertion et propose une stratégie de segmentation des produits en fonction de leur importance pour l'entreprise et de la variabilité de leur demande, qui représente leur prédictibilité. Cette classification va faciliter l'atteinte de l'objectif du processus S&OP, qui est l'utilisation efficace et efficiente de la ligne de production, la minimisation du fond de roulement et la maximisation du service au client, car elle va permettre de spécifier quelle stratégie utilisée pour chaque type de produits.

Les produits de GMW, RMW et BW sont d'ores et déjà classifiés en fonction de leur volume de ventes. Cette classification n'est toutefois pas fiable à l'heure actuelle¹⁹, ce qui implique un manque de confiance en celle-ci de la part du planificateur de la production. Une nouvelle classification a été réalisée, à l'occasion de ce mémoire, se basant sur le volume de produits vendus par l'usine de Visé, c'est-à-dire sur l'agrégation des demandes des huit marchés que l'usine dessert. Cette technique est différente de celle utilisée actuellement par KI, qui classifie les produits par marché avant d'agréger cette classification en conservant la classification la plus élevée. Cette nouvelle technique a pour avantage majeur de faire disparaître les incohérences de la classification actuelle, telles qu'un produit considéré comme étant un produit A dans un petit marché et donc classifié A au niveau de l'usine alors que les quantités vendues équivalent à celles d'un produit C. Les marchés suédois, français et allemand, étant desservis par une seconde usine, devront faire l'objet d'une analyse complémentaire de façon à proposer une classification cohérente aux clients d'un même marché.

Comme le montre le graphe et le tableau ci-dessous, la classification des produits fabriqués à Visé en fonction de leur volume de vente suit le principe de Pareto et est donc un bon indicateur de l'importance des produits pour l'entreprise. En effet, près de 80% du volume de vente est généré par les produits de type A qui représentent 21% du nombre de SKUs, tandis que les produits de catégorie C représentent un peu plus de 5% du volume vendu en 2014.

¹⁹ Comme énoncé dans la partie *Analyse* plus de la moitié des SKUs produits à Visé ne possèdent actuellement pas la classification adéquate



Classification	% SKU	% vol. de vente	% cumulé SKU	% cumulé vol. de vente
A	20,86%	79,92%	20,86%	79,92%
B	26,98%	15,04%	47,84%	94,96%
C	52,16%	5,04%	100,00%	100,00%

Figure 15: Analyse de Pareto des SKUs produits à Visé

En ce qui concerne la prédictibilité des produits, A. Milliken (2011) et R. Herrin (2007) s'accordent à dire que le coefficient de la variabilité est un bon indicateur de la variabilité de la demande. Ainsi, un produit ayant un coefficient plus petit ou égal à 0.8 est considéré comme prévisible. L'analyse des produits fabriqués à Visé a été réalisée à partir de la demande de 2014 et avec une maille hebdomadaire²⁰. Celle-ci a démontré que le coefficient de variabilité n'était pas un critère suffisamment précis que pour déterminer la prédictibilité de la demande. En effet, de nombreux produits C, de par les faibles quantités vendues, possèdent un coefficient de variabilité inférieur à 0.8 alors que leur demande est erratique et donc difficilement prévisible. Afin de quantifier ce problème l'occurrence mensuelle de la demande de chaque produit a été analysée²¹.

Les produits demandés moins de 6 fois durant l'année 2014 sont ainsi considérés comme étant imprévisible. Le seuil de 6 occurrences a été établi sur base de la procédure de classification des nouveaux produits. Théoriquement, la classification doit être revue six mois après le

²⁰ Les raisons du choix d'une maille hebdomadaire sont expliquées dans la sous-section 4.1 : Analyse du processus.

²¹ Le détail de l'analyse de l'occurrence par catégorie se trouve à l'annexe 10

lancement du nouveau produit. KI considère donc que la demande du produit devient suffisamment stable après ce laps de temps que pour être analysée. En établissant le seuil minimum de six occurrences par an, on impose par conséquent que les nouveaux produits soient considérés comme étant imprédictibles. Comme le tableau ci-dessous le démontre, l'analyse de l'occurrence a certifié que les produits C possédaient une demande significativement plus erratique que les produits A et B. En effet, les produits A sont toujours demandés plus de 6 fois par an. C'est également majoritairement le cas des produits B puisque seuls 5 de ces produits, c'est-à-dire 3.3%, sont demandés moins de 6 fois par an. Par contre, plus de la moitié des produits C n'atteignent pas le seuil de 6 occurrences.

Classification	Nombre SKUs	Nombre total SKUs	% SKUs
B	5	150	3,33%
C	155	290	53,44%
Total général	160	440	100,00%

Tableau 5: Produits ayant une occurrence mensuelle inférieure à 6 pour l'année 2014

Lorsque le critère d'occurrence est ajouté au coefficient de variabilité, 69 produits sont considérés comme étant moyennement prédictibles dont 4 produits B et 65 produits C. La matrice de segmentation sur base de laquelle les méthodes de prédiction sont définies se trouve ci-dessous, tandis que le résultat détaillé de la segmentation se trouve à l'annexe 11. Les différentes méthodes font, quant à elles, l'objet de la sous-section suivante.

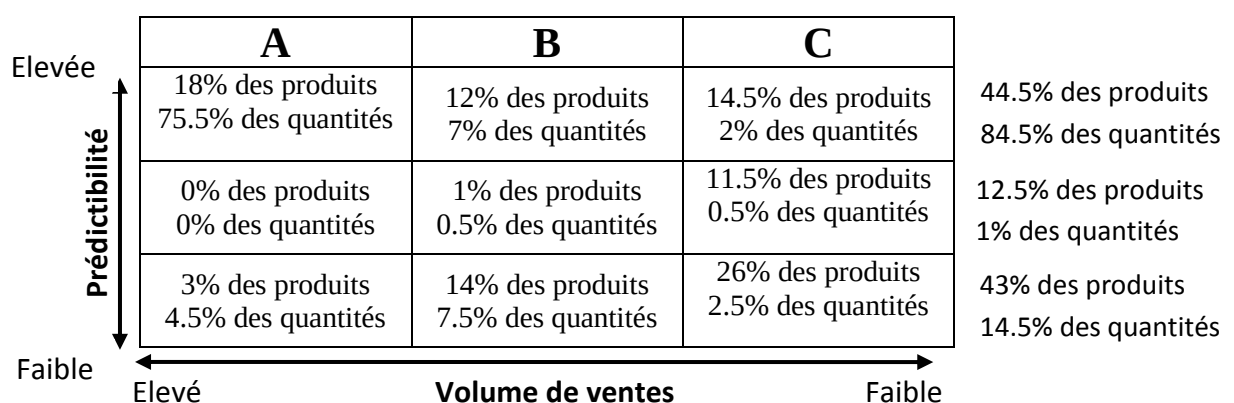


Figure 16: Matrice de segmentation de l'usine de Visé

Une analyse des ventes nettes a également été réalisée. Le résultat de celle-ci est similaire à celui de l'analyse des quantités. Par ordre décroissant de prédictibilité, les produits ont rapporté plus de 59 millions d'euros en 2014, environ 650 000 euros et près de 11 millions d'euros, ce qui représente respectivement 83.7%, 1% et 15.3% des ventes nettes. Ces chiffres sont très proches des pourcentages du volume de vente que l'on peut voir dans la figure ci-dessus.

4. Méthodes de prévisions et gestion des produits

La segmentation réalisée dans la sous-section précédente permet de sélectionner une méthode de prévisions adéquate pour chacun des segments de produits, de façon à optimiser la précision de ces dernières. La littérature relative aux prévisions (Herrin, 2007) et l'agence de consultance *Accenture* (L. Vansteenkiste, communication personnelle, mai 2015) conviennent que quatre techniques distinctes peuvent être utilisées. Celles-ci sont définies dans la figure ci-dessous. La théorie ne prévoit que quatre segments de produits, or notre segmentation en comprend six. Une analyse des produits B et des produits ayant une prédictibilité moyenne a donc été mise en place de façon à déterminer la méthode appropriée pour la prévision de leur demande.

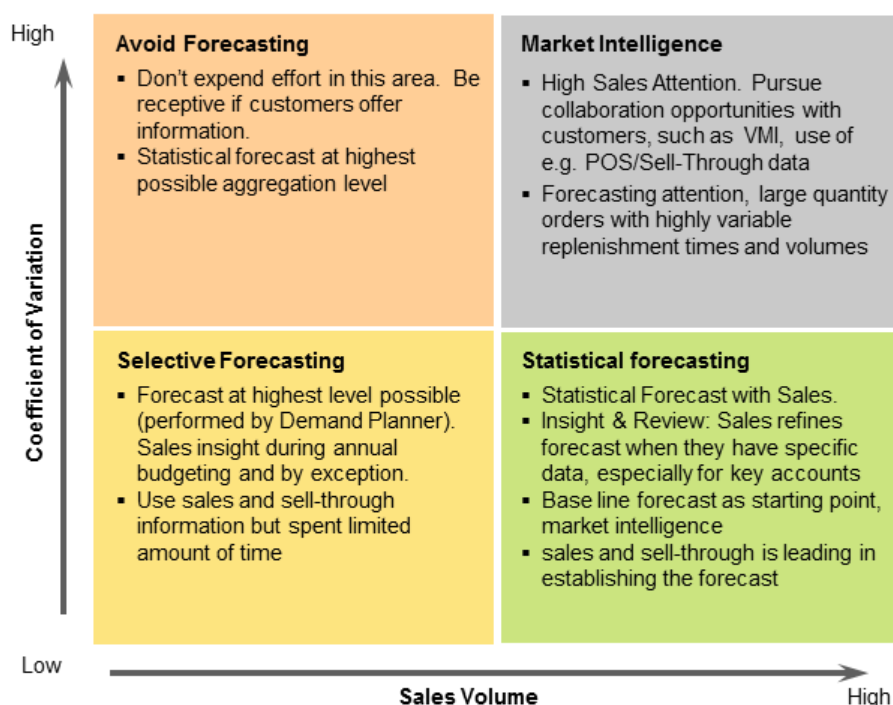


Figure 17: Méthodes recommandées en fonction de la matrice de segmentation

Source: Accenture (2012). *Segment forecasting approach per SKU*. Document non publié.

4.1. Produits A avec une prévisibilité élevée

Comme le montre la figure 17, l'utilisation de prévisions statistiques est appropriée pour les produits ayant un volume de vente et une prédictibilité élevés. Cette technique va donc être appliquée pour les produits A ayant une prédictibilité élevée, au moyen de l'outil INFOR. Ce dernier est d'ores et déjà utilisé chez KI pour créer les prévisions par technologie. Les planificateurs de la demande sont donc habitués à son utilisation, ce qui facilitera la mise en place des prévisions statistiques au niveau des SKUs et minimisera les erreurs dues à un mauvais emploi de l'outil. Compte tenu du gros volume de ventes et de la stabilité de la demande, les prévisions peuvent être faites au moyen d'une maille hebdomadaire. Cette précision permettra au planificateur de production de gérer de façon optimale la capacité de la ligne de production et de préparer du stock pour la haute saison.

Cette catégorie de produit est de loin la plus importante puisqu'elle représente 75% du volume de ventes. De plus, la majorité des plaintes W3 sont liées à ce type de produit. L'exactitude des prévisions est donc primordiale. Comme les prévisions statistiques possèdent leurs limites - certains éléments ne peuvent être quantifiés et certaines informations sont connues seulement après la création des prévisions -, la collaboration du service des ventes est nécessaire (Jain et Covas, 2010). Lorsque le département des ventes a la conviction qu'un événement va avoir une influence notable sur les ventes futures d'un produit de cette catégorie, il doit en informer le planificateur de la demande et le planificateur de production de façon à ce que cet événement soit pris en considération. Parmi ces événements, on peut, entre autres, citer les promotions, les ajustements de prix, les offres compétitives ou l'entrée dans un nouveau marché (Thompson, 2014).

4.2. Produits A avec une prévisibilité faible

Cette catégorie demande énormément d'attention de la part du planificateur de la demande car le rapport volume vendu/nombre de SKUs est élevé mais la prédictibilité de la demande est faible. La méthode conseillée pour ce type de produit est l'utilisation de l'intelligence du marché (Accenture, 2012). Celle-ci consiste principalement à améliorer la collaboration entre les différents départements de l'entreprise mais également avec les clients, de façon à rassembler le plus grand nombre d'informations relatives à la demande future (Jain et Covas, 2010). R. Herrin (2007) recommande également d'agréger la demande soit en allongeant l'horizon de prévision soit en utilisant un niveau de prévision plus élevé que celui des SKUs.

L'analyse des 16 produits composant cette catégorie a démontré que l'établissement des prévisions sur un horizon mensuel plutôt qu'hebdomadaire améliorerait considérablement la prédictibilité de la demande. En effet, 9 des 16 produits deviendraient ainsi prévisibles. L'agrégation des SKUs en groupe n'aurait pas contre que très peu d'effet sur la prédictibilité des produits car leurs caractéristiques sont trop disparates. En ce qui concerne les 7 produits dont la demande reste imprévisible malgré l'augmentation de l'horizon de prévision, nous remarquons que leur demande suit deux types de modèle. Dans le premier cas, la demande d'un ou deux mois explose et revient ensuite à la normale. Dans le second cas, la demande était très forte les premiers mois avant de diminuer et de stagner à un volume mensuel nettement plus faible. Des prévisions statistiques peuvent être créées en retirant les données aberrantes (Milliken, 2011). Celles-ci seront ensuite fortement retravaillées à la lumière de l'intelligence du marché, qui aiderait dans les deux cas à améliorer la fiabilité des prévisions.

Sur base de ce qui précède, il paraît donc approprié de prévoir la demande future pour un horizon mensuel tout en apportant une attention particulière aux informations relatives à ces produits, telles qu'un gros chantier requérant un volume imposant ou une diminution des ventes due à l'introduction d'un produit concurrent par exemple. De plus, la production de ce type de produit demandera une certaine flexibilité de la ligne de production. Il sera donc nécessaire soit de garder de la capacité à cet effet lors de la planification de la production soit de garder un stock de sécurité élevé.

4.3. Produits B et C avec une prévisibilité élevée

La stabilité de la demande de ces produits permettrait d'utiliser l'outil de prévision mais leur faible volume de vente rend le risque d'erreur très élevé. C'est pourquoi une agrégation est nécessaire. Celle-ci se fera, encore une fois, en allongeant l'horizon de prévision hebdomadaire à un horizon mensuel. Ce choix tactique n'aura pas de conséquence sur la gestion de ces produits. En effet, comme ils possèdent une prévisibilité élevée, il est conseillé de privilégier la minimisation des coûts de production en produisant de gros lot plutôt que de favoriser la flexibilité (Herrin, 2007). Ainsi, ces produits seront toujours produits durant minimum deux heures –seuil minimal optimal utilisé à l'usine de Visé–, ce qui équivaut en moyenne à 4.5 tonnes de produits (A. Berzigotti, communication personnelle, mai 2015). Il serait même davantage profitable d'augmenter la taille des lots et de produire ce type de produits durant la basse saison, de manière à disposer de la plus grande capacité de production disponible pour la haute saison.

L'unique contrainte à prendre en considération lors de la mise en place du stock de ces produits est la durée maximale en stock. Celle-ci doit être inférieure à six mois, de telle sorte que ces produits ne deviennent pas des *slow movers*. Les *slow movers* induisent principalement deux types d'inconvénients. Le premier est le blocage de fond de roulement. Le second est la perte de qualité du produit et de son emballage avec le temps. Ce second problème peut engendrer des inconvénients quant à la qualité du service de livraison et ainsi faire diminuer les résultats de l'OTIF. Il est donc important de trouver le juste équilibre entre la minimisation des coûts de production et la durée de mise en stock des produits.

4.4. Produits B avec une prévisibilité moyenne

Les 4 produits composant cette catégorie possèdent un coefficient de variabilité entre 0.3 et 0.7, ce qui les définit comme étant prévisibles. Cependant, l'occurrence mensuelle faible de la demande – celle-ci varie entre 3 et 5 – a fait ressortir le besoin de recourir à l'intelligence de marché. Pour ce type de produit, la collaboration avec le client semble être le maillon clé. Le département ventes devra donc encourager les clients achetant généralement ce produit à partager leurs informations quant à leurs futurs achats. Ceux-ci peuvent être liés à un chantier ou, pour les détaillants et distributeurs, à une remise à niveau de leurs stocks.

Tout comme pour les produits A ayant une faible prévisibilité, c'est ici la flexibilité qui prime. Pour ce faire, deux possibilités s'offrent au planificateur de la demande. Celui-ci peut décider soit de produire les produits de ce segment en MTO en gardant de la capacité libre lors de la planification de sa production soit de créer un stock de sécurité conséquent (Herrin, 2007). A première vue, le MTO est la meilleure option pour ces produits. Trois des quatre produits possèdent des commandes hebdomadaires supérieures à 4.5 tonnes. Leur production sera dès lors efficace. Les commandes du dernier produit sont quant à elles systématiquement sous le seuil des 4.5 tonnes, c'est pourquoi la mise en place d'une quantité minimale de production devrait être envisagée. Une analyse des caractéristiques des produits est toutefois nécessaire pour l'ensemble de ces produits afin de permettre l'évaluation du coût de changement de produit pour effectuer ce MTO.

4.5. Produits B avec une prévisibilité faible et produit C avec une prévisibilité moyenne à faible

Ces 287 produits feront, comme le suggère la figure 17, l'objet d'une prévision sélective. Le volume de vente et la prévisibilité étant faible, il est intéressant d'allonger l'horizon des

prévisions de façon à minimiser les erreurs lors de l'emploi de l'outil statistique INFOR. Cette agrégation n'est toutefois pas suffisante car les quantités mensuelles restent faibles et la moitié des produits restent imprévisibles. C'est pourquoi l'agrégation à un niveau plus élevé que les SKUs est requise. Les prévisions de la demande pour le groupe seront ensuite désagrégées en fonction de la contribution estimée de chaque produit. L'idéal serait de créer des groupes de produits ayant le même type de recouvrement et la même densité, car selon un planificateur de production (communication personnelle, mai 2015) ces deux caractéristiques sont celles qui ont la plus grande influence sur la planification de la production. Ces groupes permettront d'avoir une bonne estimation de la capacité requise sur la ligne de production et de minimiser les déchets de production lorsque les ratios de désagrégation sont incorrects.

Ces produits, bien que représentant plus de la moitié de la gamme de produits fabriqués à l'usine de Visé, ne représentent que 10% du volume de vente annuel. C'est pourquoi l'optimisation des coûts doit être privilégiée face à la flexibilité. L. Jain et M. Covas (2010) et R. Herrin (2007) proposent plusieurs manières de gérer ce type de produits. Lorsque le délai de livraison le permet, une gestion en MTO peut être adéquate. C'est le cas pour les produits C qui sont actuellement livrables en 10 jours. Toutefois, le volume à produire doit être pris en considération car les changements de produits coûtent chers. Les petites quantités de production permettent difficilement d'être efficient. Une optimisation du volume de production afin de minimiser le coût peut également être mise en place. Les départements marketing et ventes seront ensuite chargés de vendre cette quantité de produits aux clients, sans la Il ressort de ce qui précède que les produits dont la production est difficilement planifiable, ayant une faible marge de profit et faisant partie des *slow movers* devraient être sortis de la gamme de produits. A. Milliken (2006) propose également de consolider les produits fabriqués dans différentes usines de façon à agréger la demande. Cette solution n'est toutefois pas envisageable car les usines desservent les marchés de façon à minimiser les coûts de fret, qui représente un des coûts les plus importants.

Le choix entre les deux premières possibilités doit être posé par le planificateur de la production et le responsable du magasin car leurs connaissances et expérience leur permettent d'établir un équilibre entre le coût de production et le coût de stockage. Il y a dès lors lieu de se focaliser sur la troisième possibilité et ce pour deux raisons. Dans la partie *Analyzeil* a été constaté que la prolifération des SKUs avait un impact négatif sur la planification de la production et, par voie de conséquence, sur la fiabilité du service au client. Ensuite, A. Brun et M. Pero (2012) affirment que le retrait de ces produits offre divers avantages dont

l'amélioration de la fiabilité des prévisions puisque, par la diminution du nombre de SKUs, les prévisions sont préparées à un niveau d'agrégation plus élevé. La gestion de ce problème est donc intimement liée à l'objectif du projet.

Cette première analyse concernait les produits dont le volume annuel de vente en 2014 était inférieur à 4.5 tonnes²². Ceux-ci représentent 58.5% des produits C ayant une prédictibilité moyenne, soit 38 SKUs, et 41% des produits C ayant une prédictibilité faible, soit 59 SKUs. Cette analyse s'est poursuivie par l'étude leur rentabilité et leur appartenance aux *slow movers*. La rentabilité des produits est un sujet extrêmement confidentiel au sein de l'entreprise, c'est pourquoi aucune information brute n'est disponible. La marge faite sur chaque produit a été estimée au moyen de la formule suivante:

$$\frac{\text{Ventes annuelles}}{\text{Quantité annuelle vendue}} - \text{coût de production} = \text{marge}$$

Cette estimation n'a toutefois pas pu être faite pour les 97 produits car le coût de production de 47 produits était indisponible. Il est également important de souligner que cette estimation de la marge est certainement surestimée. En effet, le coût de fret n'est pas pris en compte, alors que ce dernier représente un coût important (A. Van Lede, email, mai 2015). L'analyse faite reste toutefois pertinente puisque tous les produits ont été traités de la même façon. Pour ce qui concerne la qualification d'un produit *slow movers*, la liste de décembre 2014 comprenant les produits étant en stock depuis plus de 6 mois a été prise en compte.

Ainsi, fin décembre 2014, 46 produits étaient des *slow movers*, 26 produits possédaient une marge inférieure à 50% et 11 produits remplissaient ces deux critères. Sur base de ces informations, deux actions peuvent être mises en place. La première concerne les produits dont la marge est faible, i.e. inférieure à 50%. La sortie de ces produits de la gamme proposée par KI est envisageable. En effet, bien que l'élargissement de la variété des produits permette d'atteindre plus de clients, celui-ci doit maximiser les profits espérés pour augmenter les revenus de l'entreprise (Brun et Pero, 2012). Préalablement à cette décision de retirer les produits de la gamme, il y aurait lieu de procéder à la vérification de ses potentiels substitués et des produits pour lesquels le produit est complémentaire est toutefois nécessaire (Jain et Covas, 2010). La seconde action est de proposer les *slow movers* ayant une marge supérieure

²² 4.5 tonnes est le volume moyen de produits fabriqués en 2 heures. La règle d'application à Visé étant de produire pour minimum 2 heures, de façon à limiter le nombre de changements et ainsi diminuer les coûts.

à 50% en MTO. La mise en place de ces deux stratégies permettrait de diminuer le portefeuille de produits GMW fabriqués à Visé de 72 SKUs et, par conséquent, d'améliorer les prévisions de la demande, d'augmenter le profit et de faire de la place pour de nouveaux SKUs qui auront potentiellement plus d'attractivité du point de vue du client (Jain et Covas, 2010).

4.6. Gestion du portefeuille de produits

L'information relative à la gestion du portefeuille de produits doit être intégrée aux prévisions. Les nouveaux produits, les promotions ou encore les produits qui vont bientôt être sortis de la gamme requièrent une attention particulière de la part du planificateur de la demande (Bower, 2005).

Comme énoncé précédemment, un produit est considéré comme nouveau jusqu'à six mois après son introduction sur un marché. Durant cette période, la gestion de leurs prévisions requiert une attention particulière de la part du planificateur de la demande puisqu'il n'existe aucune donnée historique sur laquelle se baser. Celles-ci seront donc établies grâce aux données qualitatives apportées, principalement, par le service des ventes. P. Bower (2012) propose d'ajouter à cette prévision de base des prévisions simulant une basse et une haute consommation du nouveau produit ainsi que des scénarios indiquant la démarche à suivre si la demande sort des limites posées par les prévisions. La progression des ventes sera ensuite suivie de près et comparées régulièrement aux prévisions, hebdomadairement, par exemple. Par ailleurs, le niveau d'inventaire peut être calculé, durant les premiers mois de ventes, sur base des prévisions de haute consommation, de telle sorte que le risque de rupture de stock soit minimisé. Le suivi du lancement des nouveaux produits va ainsi permettre de minimiser les coûts liés à de mauvaises prévisions mais également de comprendre en profondeur le comportement de la demande, de manière à permettre l'élaboration de prévisions fiables après les 6 premiers mois de ventes.

La prise en compte des promotions pour la création des prévisions semble être évidente puisque celles-ci ont un impact direct sur le volume de ventes. Il est pourtant fréquent que ce type d'information ne soit pas complètement pris en considération (Bower, 2005), c'est d'ailleurs le cas chez KI (A. Berzigotti, communication personnelle, mai 2015). Le département marketing devrait donc être davantage impliqué dans le processus de planification de la demande. Cette collaboration aurait également un impact positif sur la

sortie des produits. Celle-ci n'est actuellement pas bien gérée par KI, ce qui entraîne une obsolescence d'une partie de l'inventaire (M. Perrera, communication personnelle, mai 2015). De plus, les usines ne sont pas tenues informées des remplacements d'un produit par un nouveau. De ce fait, l'ancien SKU continue à être produit alors que la nouvelle version est d'ores et déjà sur le marché (A. Berzigotti, communication personnelle, mai 2015), ce qui engendre davantage de produits obsolètes, lesquels représentent une perte sèche pour l'entreprise et occupent inutilement de la place dans le magasin de l'usine. Au travers de ces différentes observations, il s'impose comme une évidence que la collaboration entre les différents départements de l'entreprise est essentielle.

5. Amélioration du processus S&OP

Un processus S&OP possède quatre buts finaux, à savoir la mesure continue de la performance de l'entreprise, l'alignement des opérations avec les objectifs stratégiques, la création d'un plan précis de la demande et de la production et, enfin, l'atteinte d'un équilibre entre la logistique et la demande qui permette d'améliorer à la fois l'efficacité et l'efficience de la chaîne logistique globale (Bower, 2005).

La création de prévisions à un niveau granulaire fait donc partie intégrante de ce processus. Selon C. Jain (2007), les prévisions statistiques ne forment toutefois qu'une base à laquelle les connaissances des départements ventes, marketing, production et finance doivent être ajoutées. Cet ajout est fait lors de la réunion de consensus et possède plusieurs avantages. Les éléments qualitatifs ou indisponibles lors de la création des prévisions peuvent tout d'abord être incorporés aux prévisions. Ensuite, la collaboration des différents départements permet d'intégrer l'entièreté de l'information pouvant avoir un impact sur les prévisions. Enfin, les réunions de consensus permettent d'aligner les différentes fonctions de l'entreprise de telle sorte que les décisions futures soient basées sur une seule et unique information (Bower, 2005).

L'élément décisif de la réussite de la réunion de consensus est donc la collaboration entre les différents départements de l'entreprise. Celle-ci permet d'améliorer considérablement les prévisions de ventes et, par conséquent, de diminuer les coûts liés à leurs inexactitudes tout en soutenant le niveau de service souhaité, i.e. assurer la disponibilité du produit correcte, au bon moment et au bon endroit (Bower, 2006). Cette corrélation entre prévisions et efficience de la chaîne logistique doit être expliquée aux différents départements de l'entreprise, en

soulignant l'apport pour chacun d'entre eux, de manière à favoriser leur engagement dans le processus (Thompson, 2013). De plus, il est important que les prévisions représentent fidèlement la réalité. Cette véracité va accroître la confiance des membres de l'entreprise envers les prévisions, ce qui va les pousser à s'investir davantage dans la création de ces dernières. Le partage de la responsabilité du succès des prévisions est également un moyen d'augmenter l'investissement de chacun (Bower, 2005). Enfin, le support de la direction pour le projet doit être clairement visible à tous les niveaux de l'organisation et des ressources suffisantes (i.e. temporelle, humaine et financière) doivent y être allouées (Hicks & Matthews, 2010).

La seconde raison pour laquelle les prévisions doivent représenter scrupuleusement la réalité est stratégique. Cela permet à la direction de comprendre le comportement futur du marché et, sur cette base, de prendre les décisions adéquates. Afin que les prévisions fournissent la meilleure orientation à ce sujet, le planificateur de la demande doit prendre un dernier élément en considération : les données de l'économie et, particulièrement, celles de l'industrie de l'isolation (Jain et Covas, 2010). P. Bower (2005) confirme l'intérêt de l'utilisation de ces données en affirmant que le processus S&OP idéal base ses prévisions sur un principe de triangulation. Celui-ci reprend les données relatives à la demande des clients et celles du marché de façon à confirmer les tendances internes.

La littérature recommande d'étendre la collaboration à l'extérieur de l'entreprise de manière à capturer plus de données relatives à la consommation des clients, celles-ci étant cruciales pour la mise en place des prévisions (Jain, 2007). La collaboration avec sa clientèle pourrait être très utile à KI. En effet, lorsqu'un client commence un gros chantier, il commande énormément de produits et attend de KI une ponctualité sans faille. Si les clients acceptent de partager leurs informations à propos de leurs prochains chantiers, KI sera plus à même de répondre à leurs besoins et ce, dans un délai plus court. Ainsi, les deux parties sont gagnantes. Cette technique est également valable avec les distributeurs et les détaillants. La connaissance de l'état de leur inventaire ou des futures promotions qu'ils comptent mettre en place permettrait également d'améliorer la fiabilité des prévisions de la demande. Ce type de collaboration requiert cependant une grande confiance de la part des clients. Afin d'obtenir celle-ci, le département ventes aura pour tâche d'améliorer les relations entre l'entreprise et ses clients, en se focalisant tout d'abord sur les plus gros clients.

Les réunions de consensus existent actuellement chez KI. Elles ne sont cependant pas standardisées au sein du groupe, ce qui implique que les informations reprises dans les prévisions ne sont pas identiques pour toutes les régions. Généralement, seul le département des ventes est représenté lors de la réunion de consensus. Or, la présence de chacune des fonctions citées ci-avant est utile voire indispensable. Comme nous l'avons expliqué dans la section précédente, le département marketing est, par exemple, le seul à connaître le nombre de nouveaux produits qui vont être lancés et dans quel(s) marché(s), la quantité de publicité qui va être faite ou les promotions qui vont être mises en place. Le département ventes est quant à lui en contact direct avec les clients et peut donc capturer l'information relative à leur consommation. Actuellement, le département ventes prend également la décision de changer la classification d'un produit. Ce changement doit impérativement être communiqué au planificateur de la demande puisqu'il impacte le délai de livraison. De même, les fonctions de production et de finance sont essentielles pour aligner la demande du marché à la réalité de l'entreprise. Cette dernière possède en effet des contraintes à la fois budgétaires et de productivité.

Il serait donc intéressant de créer une procédure officielle pour l'organisation des réunions de consensus reprenant, entre autres, les personnes dont la présence est requise. Cela permettrait d'assurer la qualité des prévisions de chacune des régions. Cette procédure devrait idéalement indiquer aussi la fréquence à laquelle ces réunions doivent se tenir. P. Bower (2005) indique en effet qu'une des raisons pour lesquelles un processus S&OP n'atteint pas les résultats escomptés est l'irrégularité des réunions.

L'élaboration de prévisions de la demande reprenant l'intégralité des informations détenues par l'entreprise est un élément important du processus S&OP. Celles-ci ne forment toutefois que la première étape du processus. Une réunion pré-S&OP est ensuite tenue pour analyser les options permettant d'aligner la demande, la production et le budget, tout en poursuivant les objectifs opérationnels et stratégiques de l'entreprise (Jain, 2007 ; Bower, 2005). La personne dirigeant cette réunion doit être objective de façon à prendre les meilleures décisions pour l'entreprise (Bower, 2005). Cette condition est remplie chez KI puisque c'est le *Central Operations* qui dirige cette réunion. Les différents scénarios et plans d'action sont ensuite soumis à la direction qui va donner des informations quant aux directions à suivre ainsi que l'information et la priorisation à mettre en place lorsqu'un problème apparaît (Bower, 2012).

Lorsque le processus S&OP est achevé, il est indispensable que les indications données par la direction soient transmises aux planificateurs de la demande et de production, simultanément au plan reprenant l'alignement des prévisions, du plan financier et du plan de production. Celui-ci, pour être exécutable, requiert en effet une contextualisation. P. Bower (2012) recommande d'utiliser des « panneaux indicateurs ». Ce terme fait référence à ce que la littérature appelle couramment les directions, tout en soulignant l'importance de l'aspect collaboratif et de l'information relative au « quoi » et au « comment » des directions données par la hiérarchie. 6 types de « panneaux indicateurs » sont recensés par P. Bower (2012, p. 21) :

1. *A measure, metric, or signal used to sense or track the progress of the S&OP plan or a plan element over some time horizon.*
2. *A planning element or target used to enhance detailed plan definition.*
3. *A set of directions or assumptions used to explain an S&OP plan so that it can be effectively converted into tactical and executable plans.*
4. *A set of alternate plans, scenarios options, secondary sources of supply, etc., to use in the event that plans deviate significantly from a tracking signal or targeted value. These alternate plans are usually derived from scenario planning.*
5. *A prioritization of one plan element vs. another, one project over another, or a change in the timeline of new product development, designed to aid in the creation of a tactical plan*
6. *A conversion of approved supply chain strategic plans and/or optimization into tactical/execution steps, inputs, settings, or configurations.*

En s'appuyant sur ce qui précède, il apparaît que la mise en place de plusieurs directives au sein du processus S&OP permettrait d'améliorer la fiabilité du service proposé par KI. Celles-ci seraient transmises mensuellement lors d'une réunion post-S&OP, qui se déroulerait après la révision des allocations par la direction. Du point de vue stratégique, lorsque le service excellence sera mis en place, deux consignes seront concourantes au sein des usines du groupe. La première sera la minimisation des coûts et la seconde sera l'amélioration de la fiabilité du service proposé au client. Il serait intéressant voire indispensable que la direction exprime de manière claire laquelle de ces deux stratégies elle entend faire primer sur l'autre, afin de déterminer s'il y a lieu d'envoyer un camion à moitié rempli dans les temps ou s'il est préférable de retarder son départ pour le compléter.

D'autres priorités devraient également être formulées. La saisonnalité de la demande implique la création d'un stock durant la basse saison de façon à pouvoir répondre au pic de demande qui apparaît dans les environs du mois d'octobre²³. Ici également, ce serait à la direction de formuler des recommandations relatives aux critères à prendre en compte pour déterminer les quantités à mettre en stock ainsi que le moment auquel ces dernières devraient être fabriquées. Malgré cette solution préventive, une insuffisance d'inventaire ou de capacité de production peut apparaître lors de la haute saison. Lorsque ce scénario relativement probable apparaît, les planificateurs de la demande ont besoin de connaître les instructions du groupe quant aux produits, marchés ou clients à favoriser. En ce qui concerne la priorisation des produits, les produits A, de par leur volume de ventes élevé, devrait être priorisés. Cette priorisation ne doit cependant pas être absolue. En effet, les produits dont le volume de ventes est faible mais ayant une grande rentabilité ou étant complémentaires d'un produit important pour l'entreprise pourraient également devenir prioritaires.

Un autre scénario anticipatif pourrait tenir compte de potentiels problèmes tel que, par exemple, une maintenance ou le remplacement d'une partie essentielle de la ligne de production et indiquer la source alternative optimale. Grâce à cette information, le problème serait mieux géré et aurait ainsi un impact plus faible sur les coûts et le service fourni au client. Début 2015, l'usine de Visé a reçu 14 plaintes pour un retard lié à deux produits vendus sur le marché suédois. Ce dernier est habituellement desservi par une usine anglaise. Le four de cette dernière étant en reconstruction pour une durée d'environ 2 mois, sa production a été déviée sur d'autres usines. La communication tardive de cette information n'a pas permis à l'usine de Visé de commander les matières premières spécifiques à ces produits assez rapidement, ce qui a entraîné un retard de livraison (A. Berzigotti, email, juillet 2015). A travers cet exemple, nous constatons que la préparation de solutions alternatives possède des avantages concrets et évidents.

6. Surveillance et révision des prévisions

Les auteurs s'accordent à dire que la surveillance et la révisions des prévisions est une partie importante du processus de prévisions (Jain, 2007 ; Jain et Covas, 2010 ; Bower, 2005 ; Bower, 2006 ; Milliken, 2011 ; Thompson, 2013). Grâce à un mécanisme de révision bien rôdé, les problèmes sont rapidement détectés et une action correctrice peut ainsi être développée avant que les conséquences ne deviennent trop importantes (Jain, 2007). Comme

²³ Ce pic est visible sur la figure 7 se trouvant dans la partie *Analyse*.

l'indique l'adage « on améliore ce que l'on mesure », le mécanisme de révision se base sur des mesures et indicateurs (Bower, 2005 ; Ardouin et Delafoy, n.d). A. Milliken (2011) propose de mesurer les écarts entre les plans et la réalité ainsi que le dépassement de seuils prédéfinis.

La première mesure peut être évaluée en comparant les ventes effectivement réalisées aux prévisions de base et aux prévisions finales, c'est-à-dire aux prévisions ajustées grâce à la collaboration des différents départements. De cette façon, la fiabilité des données qualitatives pourra être estimée (Thompson, 2013). P. Bower (2005) ajoute que le suivi de la fiabilité des prévisions des nouveaux produits et des marchés critiques est également nécessaire.

Les spécialistes proposent différents indicateurs pour mesurer la fiabilité des prévisions : *Forecast error*, *Absolute Percentage Error*, *MAPE*, *MAD*, *Standard deviation*, *Biais* ou encore un *Tracking signal* (Ardouin et Delafoy, s.d.). Une analyse faite par Tom Wallace a démontré que « le biais a généralement plus de conséquences sur la conduite de la chaîne logistique que l'erreur intrinsèque comme cette dernière peut-être couverte par le stock de sécurité » (cité dans Ardouin et Delafoy, s.d., *mesurer la fiabilité des prévisions*, para. 2). Il semble tout de même judicieux de déterminer ces deux éléments. Un des objectifs de la prévision de la demande étant de diminuer le volume de stock, il est préférable de déterminer également l'ampleur des erreurs absolues. De plus, ces deux mesures sont complémentaires. Le biais indique la récurrence des surestimations ou, au contraire, des sous-estimations tandis que l'évaluation de l'erreur absolue révèle la qualité des prévisions (Ardouin et Delafoy, s.d.). Les formules généralement utilisées pour calculer ces indicateurs sont les suivantes :

$$Biais = \sum \frac{A - F}{n}$$

$$Moyenne des erreurs absolues = MAPE = \sum \left(\frac{\frac{|A - F|}{A} * 100}{n} * 100 \right)$$

Le *MAPE* possède toutefois une lacune importante. Cet indicateur, sensible aux volumes utilisés, n'est en effet pas entièrement fiable pour les faibles quantités. Cela peut avoir un impact significatif lorsque l'erreur est mesurée pour une large quantité de produits. C'est pourquoi, il est recommandé soit d'agréger les produits en fonction de leur volume, i.e. en fonction de leur classification ABC, et de calculer le *MAPE* pour chaque groupe, soit de pondérer le *MAPE* de chaque produit par un poids représentant son importance (Stellwagen,

2015). L'objectif principal de la surveillance des prévisions étant de déterminer les erreurs pour améliorer le processus de prévisions, une analyse détaillée est plus adéquate, i.e. au niveau des SKUs (Milliken, 2011). C'est pourquoi la seconde approche sera préférée.

Enfin, le choix des indicateurs est important, la cohérence de la méthodologie l'est tout autant. Celle-ci permet en effet de dégager les tendances et ainsi de cibler les problèmes apparaissant de façon récurrente dans l'ensemble des prévisions. Ainsi, si les prévisions de certains produits sont surestimées durant plusieurs périodes consécutives, le planificateur de la demande aura pour mission de comprendre la raison pour laquelle les prévisions sont incorrectes et de les modifier, de telle sorte que le stock associé à ces produits soit réduits. A l'opposé, une sous-estimation répétitive engendrera probablement des déficiences du service offert au client.

La seconde mesure consiste en des seuils prédéfinis, pour le niveau de stock des produits finis par exemple (Milliken, 2011). Ceux-ci seront fixés pour différents niveaux d'agrégation. Ces derniers peuvent être liés à la structure de l'entreprise (i.e. région, usine, marché.) ou aux caractéristiques des produits (i.e. technologie, famille de produits, SKUs).

Encore une fois, il est évident que le planificateur de la demande ne pourra pas analyser les mesures de tous les produits. Son attention doit donc se concentrer essentiellement sur les produits les plus importants pour l'entreprise, à savoir les produits de catégorie A et les produits dont le volume de vente est plus faible mais dont la rentabilité est élevée.

7. Mise en place d'un stock de sécurité

Le stock de sécurité est un stock tampon qui permet de réduire le risque de rupture de stock durant le délai de réapprovisionnement, qui est la période la plus critique (Botton, 2012, p. 92). Le risque est principalement dû à une fluctuation de la demande, aux inexactitudes des prévisions ou à la variabilité des délais de production ou d'approvisionnement en matières premières (King, 2011). Son utilité est donc complémentaire à la mise en place de prévisions au niveau des SKUs. KI possède actuellement un stock de sécurité dans son système SAP pour les produits A et B. Celui-ci est cependant utilisé comme point de commande, lorsque le stock de cycle est inférieur au seuil introduit dans le système. Ce seuil est calculé grâce à la formule suivante :

$$\frac{\text{Sales in the specific period}}{\text{number of days in the period}} * \text{chosen range of coverage in days}$$

La constitution d'un véritable stock de sécurité, i.e. d'un stock complémentaire au stock du cycle, pour les produits A semble nécessaire puisque la garantie de son service est primordiale pour KI. Ceux-ci représentent en effet 80% du volume des ventes annuelles. Un stock de sécurité pour les produits B dépend du rapport risque de rupture de stock et niveau de stock de sécurité requis. Préalablement à l'introduction d'un stock de sécurité, l'entreprise doit déterminer le niveau de service qu'elle veut offrir à son client²⁴. P. King (2011, p. 33) illustre ainsi ce principe : « for example, when designing for a 95% percent service level, expect 50 percent of the time, not all cycle stock will be depleted and safety stock will ne be needed. For another 45 percent of cycles, the safety stock will suffice. But in approximately 5 percent of replenishment cycles, expect a stockout ».

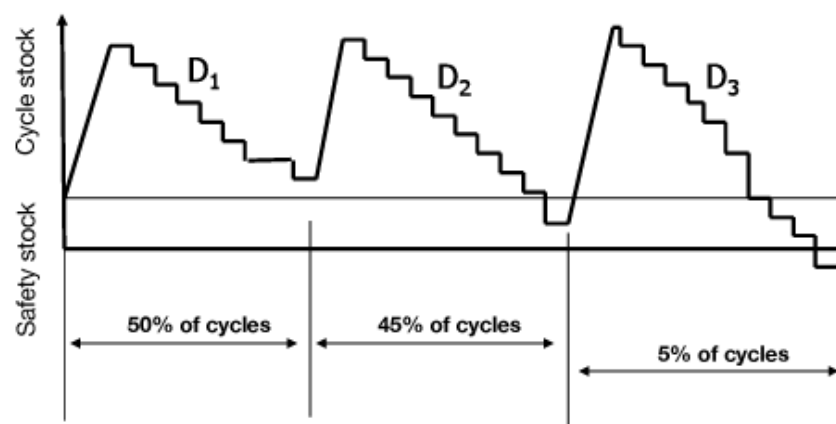


Figure 18: Inventory designed for a 95 percent service level

Source: King, P. (2011). Crack the code: understanding safety stock and mastering its equations. *APICS magazine*, juillet/août, 33-36.

Le second élément à déterminer est la variabilité du délai d'exécution. La formule à utiliser varie en effet en fonction de la variabilité prise en compte. La formule (a) ne prend en considération que la variabilité de la demande tandis que la formule (b) tient compte à la fois de la variabilité de la demande et du délai d'exécution.

$$(a) \text{ Safety stock} = Z * \sqrt{\frac{PC}{T}} * \sigma_D$$

$$(b) \text{ Safety stock} = Z * \sqrt{\left(\frac{PC}{T} * \sigma_D\right)^2 + (\sigma_{LT} * D_{avg})^2}$$

Z= Z-score

PC= performance cycle (total lead time)

T=time increment used for calculating standard deviation of demand

σ_D = standard deviation of demand

²⁴ Le stock de sécurité peut également être déterminé sur base du volume de rupture de stock. La fréquence semble toutefois être un meilleur critère pour l'objectif de KI qui est de maximiser le service fourni au client.

Chapitre 5 : Control

La dernière étape de la procédure DMAIC a pour objet le contrôle des résultats de la solution proposée dans la partie *Improve*. Ce contrôle va se faire au moyen des deux indicateurs proposés dans la partie *Measure*, à savoir la mesure d'indisponibilité des produits et la mesure OTIF. Celles-ci sont clairement définies et se basent sur des éléments standardisés, rendant la comparaison des résultats des différentes usines et régions possible. Leur agrégation est également envisageable, permettant ainsi d'avoir un indicateur unique pour l'ensemble du groupe. Ces deux KPIs possèdent également l'avantage de mesurer la fiabilité du service à sa source, empêchant ainsi toute création de biais.

Pour estimer l'amélioration du service, il faut comparer les résultats des deux indicateurs avant et après la mise en place des prévisions au niveau des SKUs. Ceux-ci ne sont cependant pas encore implantés et leur mise en place durera un temps certain. En effet, comme expliqué dans la partie *Measure*, des modifications du système SAP sont nécessaires pour standardiser l'introduction des données et ainsi assurer la fiabilité des indicateurs. Un facteur humain est également à prendre en considération. Un changement de pratique nécessite toujours une adaptation de la part des employés, c'est pourquoi les résultats des indicateurs ne seront pas fiables directement après leur introduction. De ce fait, les prévisions ne pourront être mises en place qu'à partir du moment où les deux indicateurs seront utilisés correctement. Le suivi des KPIs de chaque usine sera de la responsabilité des directeurs des opérations de chaque région, tandis que les indicateurs des régions et du groupe seront analysés par le *Central Operations*.

Le contrôle ne devrait toutefois pas être restreint à ces deux indicateurs. Il serait en effet intéressant de considérer également les plaintes de manière à capturer le point de vue du client. Après l'implantation des prévisions au niveau des SKUs, une attention particulière devra être portée aux plaintes W3 ainsi qu'au niveau du stock puisque la seconde finalité de notre solution est la diminution de celui-ci. Encore une fois, des objectifs devront être fixés pour le groupe et pour chacune des usines.

Il serait judicieux de mettre en place un projet pilote pour l'implantation des prévisions au niveau des SKUs, de façon à évaluer la réussite du projet. Celui-ci serait introduit au sein de l'usine de Visé puisque notre étude s'est basée sur cette dernière. Lorsque les résultats de cette usine seront concluants, l'organisation s'engagera à fournir les ressources suffisantes à l'insertion des nouvelles prévisions dans l'ensemble des usines du groupe. Cette technique

permet, en effet, de faire les ajustements qui s'imposent à petite échelle afin d'optimiser par la suite l'implantation de la solution dans la totalité de l'organisation.

Afin d'accélérer l'implantation des prévisions granulaires, le projet pilote et les nouveaux KPIs pourraient être installés simultanément. Cela permettrait de mettre en place l'intégralité des propositions développées dans ce mémoire avant le lancement du service excellence, ce qui augmenterait ses chances de réussite. Cette implantation ne serait dès lors contrôlée que par les plaintes W3 et le niveau de stock de l'usine de Visé.

Finalement, KI ne peut atteindre son objectif de différenciation grâce à l'excellence de son service qu'en mettant en place le principe de l'amélioration continue. Ainsi, lorsque les prévisions au niveau des SKUs seront correctement implantées, que la collaboration inter-départements sera améliorée et que la transparence des décisions prises lors du processus S&OP sera effective, d'autres solutions pourront être mises en place. Pour ce faire, la même technique que celle utilisée dans ce travail doit être utilisée, de façon à aborder les causes racines des problèmes ayant le plus d'impact sur la fiabilité du service. Néanmoins, dans le futur, la procédure DMAIC se focalisera davantage sur les étapes opérationnelles de la chaîne logistique, alors que dans le présent document c'est l'aspect tactique et la recherche d'une solution pour l'ensemble du groupe qui a été favorisée. L'analyse des causes racines des différentes étapes de la chaîne logistique peut être alimentée par l'analyse des processus de la chaîne logistique (annexe 4) et la RCA non exhaustive (annexe 7) faites dans le cadre de ce mémoire. L'analyse et l'implantation des solutions devront donc être gérées non plus par le *Central Operations* mais par les usines, sous le contrôle de leur région.

Afin que l'amélioration continue se déroule dans les meilleures conditions, il serait intéressant de créer une littérature de référence pour chacun des départements de KI. Celle-ci reprendrait à la fois les normes et pratiques standardisées pour l'ensemble du groupe, la documentation relative à la résolution de problème, ainsi que des cas pratiques dont la solution a été bénéfique pour l'entreprise et plus particulièrement pour la fiabilité du service fourni au client. De plus, la mise en place d'un système spécifique à l'amélioration continue pourrait être envisagée. Celui-ci soutiendrait la mise en place de la démarche d'amélioration continue et permettrait d'optimiser ses résultats pour l'ensemble de l'entreprise (Wu & Chen, 2006).

Recommandations et bénéfices de la solution mise en place

Recommandations

Une implantation optimale de prévisions au niveau des SKUs requiert (1) une amélioration de la classification des produits. Pour ce faire, il faut, premièrement, que les catégories prennent en considération, en plus de l'importance du produit pour l'entreprise, la variabilité de la demande. Il est ressorti de l'analyse des produits que celle-ci pouvait être capturée au moyen de la combinaison coefficient de la variance et nombre de demandes par an. Deuxièmement, tous les produits doivent impérativement faire partie d'une catégorie. Sur base de cette nouvelle catégorisation, l'entreprise doit ensuite (2) s'accorder sur la technique utilisée pour créer les prévisions de chaque catégorie et sur la gestion de la planification de leur production et de leur mise en stock. (3) Une analyse plus approfondie (marge de profit, *slow moving* et complémentarité avec un produit fortement demandé) des produits B ayant une prévisibilité faible et C ayant une prévisibilité moyenne à faible est ensuite nécessaire de façon à sortir de la gamme les produits ne représentant pas une véritable plus-value pour l'entreprise. Cela permettra à la fois d'améliorer la fiabilité des prévisions, de dé-complexifier la planification de la production et de diminuer le niveau de stock, si ceux-ci sont actuellement produits avec un MOQ.

Il serait judicieux (4) d'intégrer la création de prévisions au niveau des SKUs au processus S&OP actuellement présent chez KI. Plusieurs améliorations devront toutefois y être apportées. Tout d'abord, pour assurer la fiabilité des prévisions, l'information relative à la demande et à la gestion du portefeuille de produits (i.e. les nouveaux produits, les promotions et les produits qui vont prochainement être sortis du portefeuille) détenue par les différents départements doit être intégrée aux prévisions. Pour ce faire, (5) la collaboration des départements ventes, marketing, production et finance est nécessaire mais également celle des clients est nécessaire. Une procédure officielle à ce sujet devrait être établie de façon à standardiser le processus et d'assurer la présence de toutes les parties prenantes à la réunion de consensus. Ensuite, (6) les indications données par la direction lors de la réunion pré-S&OP doivent être clairement communiquées au planificateur de la demande et à celui de la production de façon à contextualiser les prévisions finales. Cela leur permettra de prendre des décisions en lien avec la stratégie choisie par KI et de gérer de façon optimale les problèmes potentiels. Enfin, (7) un mécanisme de révision devra être implanté simultanément aux

prévisions. Celui-ci mesurera la fiabilité des prévisions et de l'apport qualitatif apporté par les différentes parties prenantes. L'utilisation des indicateurs statistiques biais et MAPE ainsi que celle de seuils prédéfinis (e.g. niveau de stock) est conseillée.

Complémentairement aux prévisions, (8) des stocks de sécurité pour les produits A et certains produits B permettraient de réduire davantage encore le risque de rupture de stock. Une analyse additionnelle est toutefois nécessaire pour définir leur implantation adéquate.

Enfin, (9) un système de contrôle doit être mis en place. Celui-ci mesurerait trois éléments. Le premier est la fiabilité du service promis au client, au moyen des KPIs proposés dans la partie *Measure* et des plaintes liées à la fiabilité de la livraison. Ces dernières permettent de prendre en considération le point de vue des clients, ce qui n'est pas le cas des KPIs. Le deuxième et troisième élément pris en compte par le système de contrôle sont intimement liés à la solution mise en place dans ce document, à savoir l'amélioration de la planification de la production et la réduction du niveau de stock.

Ces différentes recommandations sont reprises dans le tableau ci-dessous. Celui-ci précise également l'ordre d'implantation, les outils à utiliser ainsi que la personne responsable de sa mise en œuvre.

	Etape	Application pratique	Outils pour l'implantation	Responsable
1	Amélioration de la classification des produits	Prise en compte de la variabilité des produits Tous les produits doivent appartenir à une catégorie: (1) Produits actuels et (2) nouveaux produits	Coefficient de variabilité & nombre de demandes par an Importance pour l'entreprise (i.e. volume de ventes et données provenant du département ventes et marketing)	Planificateur de la demande (1) Planificateur de la demande, (2) Directeur des ventes/marketing
2	Sortie de produit de la gamme	Analyse approfondie des produits B ayant une prédictibilité moyenne et produits C ayant une prédictibilité moyenne à faible	(1) Marge de profit, (2) slow moving, (3) complémentarité avec un produit fortement demandé	(1) Département des ventes, (2) Responsable du magasin, (3) département marketing
3	Prévisions statistiques	Technique en fonction de la catégorie	Catégorisation & INFOR	Planificateur de la demande
3bis	Création de stocks de sécurité	Détermination du niveau de service offert Evaluation de la formule à utiliser	Alignement avec la stratégie de KI	Direction
		Analyse des produits pour lesquels un SS est nécessaire (i.e. produits A et potentiellement produits B)	Analyse de la variabilité du délai d'exécution & fonctionnement SAP	Central Operations, directeurs des opérations & informaticiens
4	Amélioration collaboration entre les départements	Changement culturel de l'organisation Partage de la responsabilité du succès des prévisions	Risque de rupture de stock & niveau de SS nécessaire (1) Soutien de la direction, (2) explication de l'utilité des prévisions pour les différents domaines et preuve de leur véracité	Directeurs des opérations
5	Prévisions finales	Collaboration des différents départements	Réunion de consensus (soutenue par une procédure officielle)	Direction, Directeurs des opérations & Central Operations
6	Contextualisation des prévisions	Collaboration avec les clients importants Communication de la stratégie de KI Indications quant à la gestion de situations problématique (e.g. capacité de production insuffisante, source alternative, etc.)	Relation de confiance Réunion post-S&OP Réunion post-S&OP	Directeurs des opérations (soutenus par le Central Operations) Département des ventes Central Operations Central Operations
7	Révision des prévisions	Vérification de la (1) fiabilité des prévisions finales, (2) fiabilité de l'apport qualitatif & (3) justesse de l'utilisation des prévisions	Mesures statistiques (i.e. MAPE et biais) & seuils prédéfinis	Planificateur de la demande
8	Gestion des produits	Gestion de la production et des stocks en fonction de la catégorie	Etapes 1, 3bis, 4 et 5	Planificateur de la production & responsable du magasin
9	Contrôle	Fiabilité du service promis au client Amélioration de la planification de la production Réduction du niveau de stock	(1) KPI : Indisponibilité des produits & OTIF, (2) Plaintes liées à la fiabilité de la livraison Plaintes W3 Rapports mensuels du niveau de stock	Directeurs des opérations & Central Operations Directeurs des opérations & Central Operations Central Operations
10	Amélioration continue	Analyse des autres processus de la SC. Implantation de solutions efficaces	Procédure DMAIC Littérature de référence interne	Responsable du processus Directeurs des opérations

Tableau 6: Récapitulatif des recommandations

Bénéfices de la solution mise en place

La création de prévisions au niveau des SKUs permet de mettre en place une planification tactique et opérationnelle correcte. Des prévisions fiables permettront en effet aux planificateurs de production de mieux gérer les combinaisons de produits à fabriquer et à mettre en stock de façon à diminuer le niveau de ce dernier – et ainsi économiser de l’argent – tout en améliorant le niveau de service par la meilleure gestion de la saisonnalité de la demande. La mise en place de ces prévisions prend encore davantage sens lorsqu’on sait qu’il est prévu de diminuer les délais de livraison chez les clients. Cette réduction va faire ressortir les inefficacités de la planification de la production. Il est donc primordial de gérer ce problème avant la mise en place de la nouvelle Charte de Service. Finalement, le marché est, depuis quelques années, tiré par la demande des clients. Celle-ci dirige le comportement des entreprises, c’est pourquoi « good forecasting is always essential regardless of the state of the economy, but it is even more important during a downturn » (Jain et Covas, 2010, p.1). Or, selon les informations exploitées dans la partie précédente, les ventes de GMW par usine sont en baisse.

Pour ce qui est de l’amélioration du système S&OP, P. Bower (2006) affirme qu’une mise en place optimale de ce dernier permet d’améliorer cinq voire six aspects de la chaîne logistique globale. Tout d’abord, une collaboration effective des différents départements de l’entreprise permet d’améliorer l’exactitude des prévisions. Cette amélioration, combinée aux réunions de vérification et à la surveillance du processus de planification au moyen de différentes mesures, va permettre de diminuer le niveau de stock ainsi que le volume d’inventaire obsolète. Lorsqu’on ajoute à ces différents éléments une forte concentration sur les pratiques et mesures du service au client, celui-ci s’améliore. Le cinquième aspect pouvant être amélioré au moyen du processus S&OP est la gestion du portefeuille de produits. Celle-ci peut facilement être incorporée au processus, de manière à mieux prendre en compte l’introduction des nouveaux produits, les actions de promotion et la rationalisation des SKUs, qui semblent être un problème grandissant chez KI. Finalement, P. Bower (2006) ajoute qu’un système S&OP a le pouvoir d’augmenter la collaboration au sein d’une entreprise et le désir d’amélioration des employés, ce qui est inestimable. Chacun de ces aspects est lié aux objectifs poursuivis par le projet traité dans ce mémoire.

Conclusion

Afin d'améliorer la fiabilité relative du service fourni au client par *Knauf Insulation*, une analyse basée sur la procédure DMAIC, enrichie par la littérature scientifique relative au domaine d'expertise de chaque étape, a été mise en place. Celle-ci a permis de souligner différents éléments. Tout d'abord, l'élaboration des deux KPIs a permis de définir les différents CTQs composant le service fourni au client et de mettre en exergue la prédominance du problème de ponctualité des livraisons. Ensuite, grâce à la structure et aux outils proposés par la procédure, les facteurs d'influence ont pu être détectés et priorisés. Cette étape a révélé que l'imprécision de la planification de la production génèrait le plus grand impact négatif sur la ponctualité des livraisons. L'analyse des relations de causes à effets a ensuite détecté la cause racine du problème, à savoir des prévisions créées à un niveau trop élevé, empêchant de mettre en place une planification tactique et opérationnelle correcte.

Afin de résoudre ce problème, la création de prévisions au niveau des SKUs est nécessaire. Celle-ci requiert une analyse du processus de planification de la demande, des produits et de leur prédictibilité. Une amélioration du système S&OP dans lequel les prévisions au niveau des SKUs vont s'intégrer ainsi que la mise en place d'un processus de surveillance et de révision adapté sont ensuite nécessaires pour garantir la fiabilité des prévisions. Enfin, l'introduction d'un stock de sécurité pour les produits clés de l'entreprise permettrait de diminuer, entre autres, les impacts négatifs des inexactitudes des prévisions.

Les prévisions au niveau des SKUs permettront de diminuer le niveau de stock et l'investissement en fond de roulement tout en améliorant le niveau de service. Elles permettront aussi de préparer l'introduction de la nouvelle Charte de Service et la réduction du délai de livraison qu'elle va entraîner. Ces prévisions permettraient également de soutenir une stratégie plus adaptée à la technologie GMW dont la production est en surcapacité. La solution proposée répond ainsi aux critères énoncés par K. Shaqdan et al. (2014). En effet, celle-ci est à la fois une mesure correctrice et réductrice de risque. Cette solution possède également l'avantage, si elle est implantée, de bénéficier à l'entière de l'entreprise. C'est pourquoi l'implantation et le suivi du bon fonctionnement des nouvelles prévisions est de la responsabilité du *Central Operations*.

La mise en place des prévisions au niveau des SKUs n'est cependant qu'un premier pas. Les différentes étapes de la procédure DMAIC devront ensuite être mises en œuvre dans les

différentes usines afin d'analyser les autres inefficacités de la chaîne logistique et de les résoudre en implantant une solution à long terme. Il est important de souligner qu'une démarche d'amélioration continue aiderait fortement à améliorer les indicateurs relatifs au service fourni au client, à savoir l'indicateur d'indisponibilité des produits et l'OTIF. Pour ce faire, un climat de confiance doit être instauré. Celui-ci peut, entre autres, être atteint en focalisant l'analyse du problème non pas sur la recherche de la personne qui a commis l'erreur mais bien sur la cause racine de celle-ci. De plus, les membres de l'organisation se montreront plus collaboratifs si la direction manifeste son soutien au projet, si les bénéfices de leur participation leur sont expliqués et que les résultats leur sont régulièrement communiqués.

L'analyse effectuée dans ce mémoire possède plusieurs limites. Elle se base tout d'abord sur les processus de l'usine de Visé, or chaque usine possède ses propres spécificités. Ces dernières devront donc être prises en compte lors de l'implantation des prévisions au niveau de SKUs au sein de l'entière du groupe. Ensuite, peu de contacts ont été établis avec les départements ventes et marketing lors de l'élaboration de ce mémoire. Il serait donc intéressant d'affiner les techniques utilisées pour réunir les informations qualitatives à ajouter aux prévisions statistiques. Finalement, le présent document s'intéresse uniquement à la technologie GMW. Comme le service excellence sera mis en place pour l'intégralité des produits offerts par *Knauf Insulation*, il semble nécessaire d'effectuer le même type d'analyse pour l'ensemble des technologies de l'entreprise.

Il est ressorti de la partie *Analyse* que la prolifération des SKUs avait un impact négatif sur la fiabilité des prévisions et sur la planification de la production en général. Cette prolifération d'offre de produits est la conséquence de la stratégie commerciale de l'entreprise. Cette dernière devrait s'accompagner d'une politique cohérente de gestion de portefeuille de produits. Il serait intéressant d'aborder cet aspect dans un futur proche.

Bibliographie

- Accenture (2012). *Segment forecasting approach per SKU*. Document non publié.
- Ardouin, O. et Delafoy, J.B. (s.d.). *Mesurer significativement la fiabilité des prévisions – un facteur clé de succès de la Supply Chain ?*. En ligne sur <http://www.consulting-xp.com/telechargement-pdf/15.pdf>.
- Biz-development. (s.d.). *Business dictionary: DIFOTAI*. En ligne sur <http://www.biz-development.com/Business-Dictionary/DIFOTAI-Delivered-In-Full-On-Time-Accurately-Invoiced.htm>.
- Botton, Q. (2012). *Production and operations management: Inventory management, LINGE1316*. Syllabus, Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve.
- Bower, P. (2005). 12 most common threats to sales and operations planning process. *The journal of business forecasting*, fall, 4-14.
- Bower, P. (2006). How the S&OP process creates value in the supply chain. *The journal of business forecasting*, summer, 20-32.
- Bower, P. (2012). Guideposts, directions, and scenarios: connecting S&OP to detailed planning. *The journal of business forecasting*, summer, 20-33.
- Brun, A. et Pero, M. (2012). Measuring variety reduction along the supply chain: the variety gap model. *Int. J. Production Economics*, **139**, 510-524. doi: 10.1016/j.ijpe.2012.05.018.
- Chakravorty, S.S. (2009). Six sigma programs: An implementation model. *Int. J. Production Economics*, **119**, 1-16. doi: 10.1016/j.ijpe.2009.01.003.
- Charlotte, J. (s.d.). *La chaîne logistique globale*. En ligne sur <http://www.acharkaoui.com/la-logistique/la-chaine-logistique-globale/>.
- Chase, C. (2015). Using downstream data to improve forecast accuracy. *The journal of business forecasting*, spring, 21-29.
- Chevalier, P. (2014). *Operations Management and Factory Physics*. Document non publié, Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve.

- De Koning, H. et de Mast, J. (2006). A rational reconstruction of sig-sigma's breakthrough cookbook. *International journal of quality & reliability management*, **23**(7), 766-787. doi: 10.1108/02656710610701044.
- de Mast, J. & Lokkerbol, J. (2012). An analysis of the six sigma DMAIC method from the perspective of problem solving. *Int. J. Production Economics*, **139**, 604-614.
- Ecotra Logistics. (s.d.). *Quelle est la définition de la CMR, Convention de transport de Marchandise par la Route ?*. En ligne [http://www.ecotra.eu/details-
quelle+est+la+definition+de+la+cmr+convention+de+transport+de+marchandise+par+la+route+-34.html](http://www.ecotra.eu/details-quelle+est+la+definition+de+la+cmr+convention+de+transport+de+marchandise+par+la+route+-34.html).
- ElMaraghy, H., Azab, A., Schuh, G. et Pulz, C. (2009). Managing variations in products, processes and manufacturing systems. *CIRP Annals – Manufacturing technology*, **58**, 441-446. doi: 10.1016/j.cirp.2009.04.001.
- Fender, M. et Baron, F. (2012). *Pratique du supply chain management en 37 outils*. Paris, France : Dunod.
- Herrin, R. (2007). Managing products via demand variability and business importance. *The journal of business forecasting*. spring, 6-10.
- Hicks, B.J. & Matthews, J. (2010). The barriers to realizing sustainable process improvement: a root cause analysis of paradigms for manufacturing systems improvement. *International journal of computer integrated manufacturing*, **23**(7), 585-602. doi: 10.1080/0951192X.2010.485754 .
- Jain, C. (2007). Benchmarking forecasting processes. *The journal of business forecasting*, winter, 9-23.
- Jain, C. (2011). Forecast errors: how much have we improved?. *The journal of business forecasting*, summer, 27-30.
- Jain, C. et Covas, M. (2012). Six rules for effective demand planning in a volatile economy. *The journal of business forecasting*, summer, 5-12.
- Juran, J. M. & Gryna, F.M. (1988). *Juran's quality control handbook*. (4ème édition). Etats-Unis: McGraw-Hill.

- Kaynak, H. (2003). The relationship between total quality management practices and their effects on firm performance. *Journal of operations management*, **21**, 405-435. doi: 10.1016/S0272-6963(03)00004-4.
- Kellick-Grubbs, R. (s.d.). *The power of OTIF*. En ligne sur http://www.parksite.com/downloads/PS_OTIF_WhitePaper_11.pdf.
- Khan, K. (1998). Revisiting top-down versus bottom-up forecasting. *The journal of business forecasting*, summer, 14-19.
- King, P. (2011). Crack the code: understanding safety stock and mastering its equations. *APICS magazine*, juillet/août, 33-36.
- Knauf Gips KG. (2015). *Our company profile*. En ligne sur le site web de Knauf <http://www.knauf.com/en/about-knauf/about-us/company-profile/>
- Knauf Insulation. (2015). *Mission, vision et valeurs*. En ligne sur le site web de Knauf Insulation <http://www.knaufinsulation.be/fr/knauf-insulation-mission-vision-valeurs>
- Knauf Insulation. (2015). *Produits*. En ligne sur le site web de Knauf Insulation <http://www.knaufinsulation.be/fr/produits>
- Knauf Insulation. (2015). *Qui sommes-nous?*. En ligne sur le site web de Knauf Insulation <http://www.knaufinsulation.com/fr/qui-sommes-nous>.
- Knauf Insulation. (2014). *Knauf Insulation: Company presentation*. Document non publié.
- Knauf Insulation. (2012). *Group procedure: Finished goods classification*. Document non publié.
- Knauf Insulation (2014). *Group procedure: Non-conformities in order-to-invoice process*. Document non publié.
- Kwak, Y.H. & Anbari, F.T. (2006). Benefits, obstacles and future of six sigma approach. *Technovation*, 26, 708-715. doi: 10.1016/j.technovation.2004.10.003.
- Milliken, A. (2006). Demand planning: managing the unforecastables. *The journal of business forecasting*, fall, 3-8.

- Milliken, A. (2011). Using exception management to improve the demand forecast. *The journal of business forecasting*, spring, 5-12.
- Muscatello, J. (2009). Forecast accuracy improvement with a process redesign: a case study. *The journal of business forecasting*, summer, 34-36.
- Myerson, P. (2012). *Lean supply chain and logistics management* (1^{ère} édition). Etats-Unis: McGraw-Hill.
- Pande, P.S., Neuman, R. P., Cavanagh, R.R. (2000). *The six sigma way: how GE Motorola and other top companies are honing their performance*. New York, Etats-Unis: McGraw-Hill.
- Schroeder, R.G., Linderman, K., Liedtke, C. et Choo, A.S. (2008). Six sigma: Definition and underlying theory. *Journal of operations management*, 26, 536-554. doi: 10.1016/j.jom.2007.06.007.
- Shaqdan, K., Aran, S, Beshili, L. D. et Abujudeh, H. (2014). Root-cause analysis and health failure mode and effect analysis: two leading techniques. *Journal of the American College of Radiology*. 11(6), 572-579. doi: 10.1016/j.jacr.2013.10.024.
- Smith, M. U. (1991) *Toward a unified theory of problem solving: Views from contain domains*. (1^{ère} édition). New Jersey, Etats-Unis: Lawrence Erlbaum, Associates.
- Stellwagen, E. (2015). *Forecasting 101: A guide to forecast error measurement statistics and how to use them*. En ligne sur <http://www.forecastpro.com/Trends/forecasting101August2011.html>.
- Supply Chain Council. (2013). *SCOR Scholar Lecture*. Document non publié.
- The W. Edwards Deming Institute. (2015). *The PDCA Cycle*. En ligne sur le site Web de l'Institut Deming <https://www.deming.org/theman/theories/pdsacycle>.
- Thibaudon, D. (2012). *Plan, Do, Check, Act*. En ligne sur le site Web du Cabinet Baud <http://www.cabinet-baud.com/un-modele-precieux-a-pratiquer-la-boucle-pdca/>.
- Thompson, Ed. (2013). Striking a balance between sales and operations in the forecasting process. *The journal of business forecasting*, winter, 29-31.
- Tony Robson. (2013). *My vision*. Document non publié

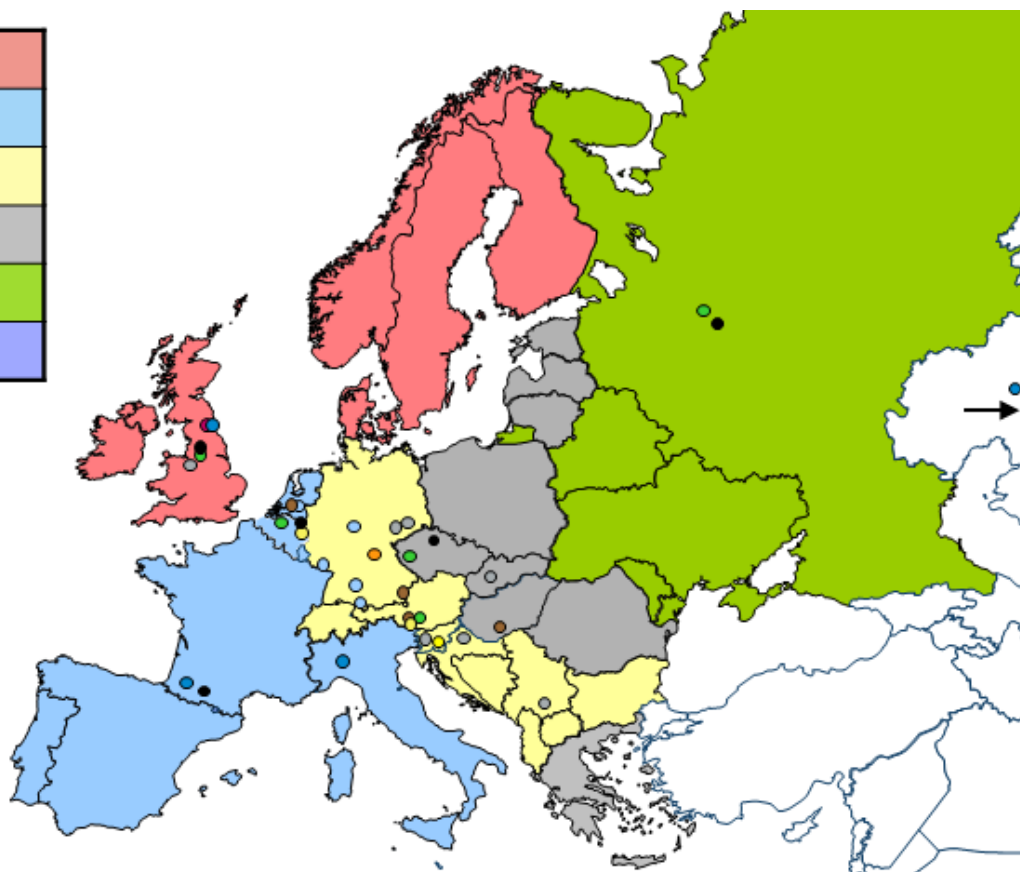
- TRANSPOREON. (2013). *La plateforme de communication TRANSPOREON*. En ligne <http://classic.transporeon.com/fr/solutions/transporeon-en-bref.html>.
- Wikipédia. (2015). *Warehouse Management Systems*. En ligne sur https://fr.wikipedia.org/wiki/Warehouse_Management_Systems, consulté le 15 mai 2015.
- Wilson, P., Dell, L. et Anderson, G. (1996). Root cause analysis: A tool for total quality management. *Journal for healthcare quality*, **18**(1), 2-43. doi: 10.1111/j.1945-1474.1996.tb00823x
- Wu, C.W et Chen, C.L. (2006). An integrated structural model toward successful continuous improvement activity. *Technovation*, 26, 697-707. doi: 10.1016/j.technovation.2005.05.002.

Annexes

Annexe 1 : Carte des bureaux et usines par région

KINE	23
KIWE	44
KICE + OEM	143
KIEE	62
RUS&CIS	35
ASIAPAC	5

- Regional Headquarters
- Global Headquarters
- KI Technology
- Glass Wool
- Stone Wool
- Wood Wool (HWL)
- XPS
- XPE
- EPS

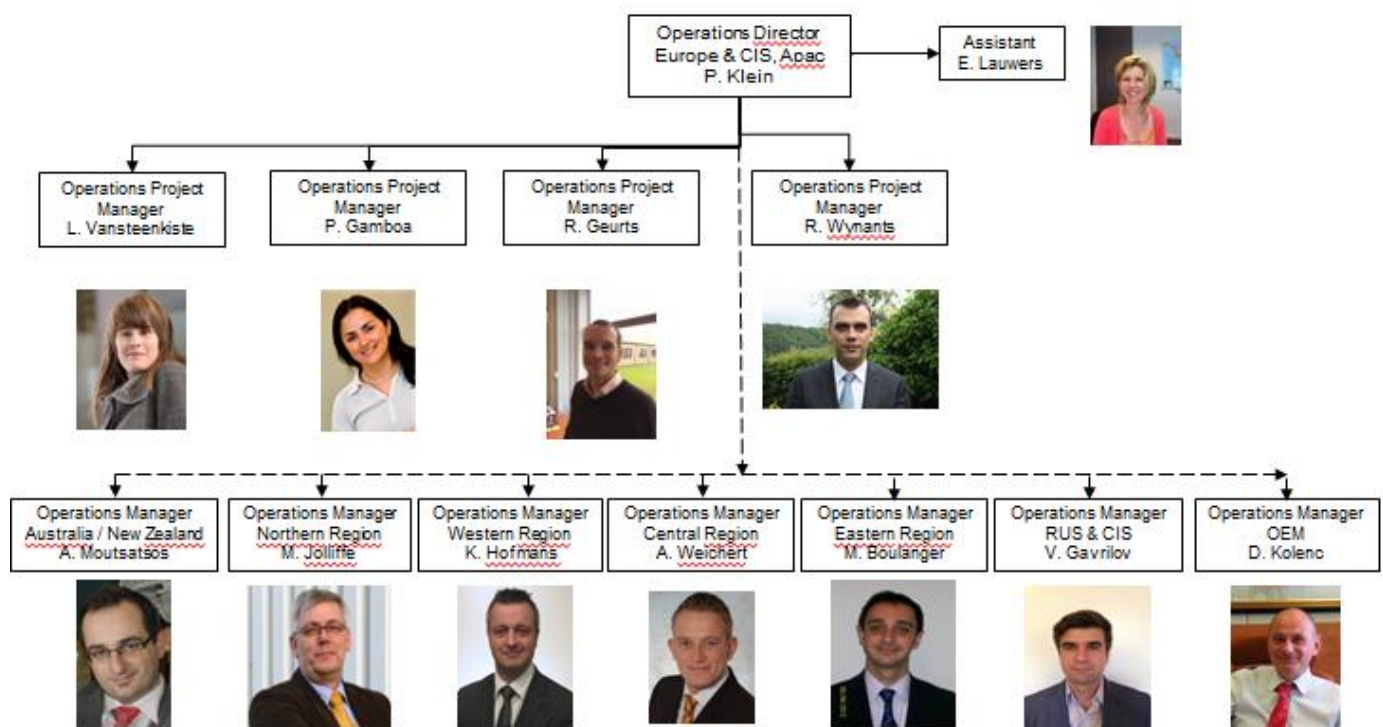


Annexe 2: structure hiérarchique de chez Knauf Insulation

2.1. Organigramme de la direction de KI



2.2. Organigramme des Operations chez K



Annexe 3 : Nouvelle Charte de Service

Placing an Order

Orders can be sent via EDI, e-mail or fax and need to show your correct terms, Knauf product codes / description, PO number, requested delivery date, requested quantity, correct price, including Pricing Ref number where applicable, and valid surcharge in order to avoid delays in processing and delivery.

Delivery Lead Times

Product Category	Order Quantity	Delivery Lead Time	Delivery Window	Surcharge
A	Full Truck	D ₀ +1	Standard	–
			Timed	30 €
	Half Truck	D ₀ +2	Standard	40 €
			Timed	50 €
	Quarter Truck	D ₀ +3	Standard	60 €
			Timed	70 €
	Less than quarter truck	Subject to higher lead times. Please contact Customer Services	Standard	140 €
B	Full Truck	D ₀ +3	Standard	–
			Timed	30 €
	Half Truck	D ₀ +4	Standard	40 €
			Timed	50 €
	Quarter Truck	D ₀ +5	Standard	60 €
			Timed	70 €
	Less than quarter truck	Subject to higher lead times. Please contact Customer Services	Standard	140 €

D₀ = the working day when the order is placed. If the order is placed on a non-working day, the next working day will be taken as order entry date.

The delivery lead times provided above apply for orders placed before 10:00 AM. Any order placed after 10:00 AM will be treated as of the following working day.

The delivery lead time is calculated based on working days. An order on Friday before 10:00 AM for full truckload A products will be delivered on Monday.

Deliveries on Saturday and Sunday may be available subject to enquiry and at a surcharge. Please contact your Customer Services for details.

Geographical Coverage

For next day delivery the following geographical limitations apply:

-

Mixed Product Categories on Single Order

When on a single order two or more items are requested with different delivery lead times, the longest delivery lead time applies for that order. An order on Monday before 10:00 AM for full truckload A and B products will be delivered on Thursday.

Delivery Window

The standard delivery window reflects a delivery at no specific timeslot on the confirmed delivery date.

A timed delivery window is a delivery within a 2-hours window on the confirmed delivery date. For example, a timed delivery window is between 08:00 – 10:00 AM.

Unloading

For standard delivery window, the first 2 hours waiting time are free of charge. For any waiting time above 2 hours, a surcharge of **50** euro per half hour applies.

For timed delivery window, the first half hour waiting time is free of charge. For any waiting time above 30 mins, a surcharge of **75** euro per 15 min applies.

Every customer needs to sign a standard delivery note, containing not only a sign-off for receipt, but also indicates the time of the delivery, reason for delay (if any), demurrage time, confirmation of correct quantity delivered, correct product and quality (visual damage check). Any visible damage upon delivery needs to be written down on the CMR / delivery note.

Express Delivery

Express delivery is possible for standard products according to product availability and in agreement with Customer Services. A surcharge is applicable in line with the requested quantity. Please contact your Customer Services for details.

Minimum Order Quantities

Minimum Order Quantity levels are detailed under each product in the Price Guide. The Minimum Order Quantity is usually a single delivery unit or pallet of a single product thickness.

Loose rolls can exceptionally be ordered for job site deliveries at a surcharge of 20 euro per roll.

Non-Standard Products

Orders for a non-standard product are subject to a feasibility study in terms of technical and logistics requirements. Please contact your local Sales Manager to prepare a non-standard quotation for your request and provide all essential product specifications.

Please note that non-standard products are subject to higher minimum order quantities. The minimum order quantity and order lead time will be confirmed by Customer Services. A signed copy of the non-standard offer letter, including your unique reference number needs to be sent with your purchase order.

Once ordered non-standard products cannot be cancelled without incurring the full charge.

Order Changes / Cancellations

For next day delivery orders, an order change or cancellation is allowed until 10:00 AM of D₀. For all other delivery lead times, an order change or cancellation is allowed up to 2 working days before the confirmed delivery date and this before 10:00 AM. In case of such order change, the existing order will be cancelled and a new order will be entered. The lead time will be calculated based on the order entry time of the new order and confirmed by Customer Services according to the product category and product availability.

Any change or cancellation after the above mentioned times has to be confirmed by Customer Services and will lead to a cancellation charge of **150 €** plus freight cost.

Split Deliveries

We can offer split deliveries at a fixed cost of:

2-Drop Delivery Delivery to 2 locations within **50 km** of each other **45 €** per drop

The first drop can be a timed delivery, but we are unable to give a timed delivery for the second drop.

Specialist Vehicles

We can offer deliveries using the following systems at a fixed cost of:

Forklift	xxx €
Flatbed Vehicle	xxx €
Rigid Vehicle	xxx €
Vehicle with Crane	xxx €
....	xxx €
...	xxx €
...	xxx €
....	xxx €

There is growing demand for this facility so please contact us well in advance for this method of delivery. Please call Customer Service for details.

Customer Collections

All customer collections are subject to time-slot booking for loading through our Customer Services or online. To make collections, customers must order full pallets only, with a minimum of ten pallets.

Collection orders for A products received before 10:00 AM on D₀ can be collected the following working day subject to available loading slots. Collection orders for B products are available upon request, however always subject to a longer lead time.

Returns of Non-Damaged Products

Orders can be fully or partially returned maximum up to 5 working days after the delivery, and following conditions apply:

- The product is in a saleable condition in original packaging and is in complete packs or pallets
- The product is not damaged
- The product is an A or B product category.
- A fee of 25% of the invoice will be charged, for the cost of examination, treatment, alteration, and repackaging, plus the cost of the transport involved. Such a credit balance will not be paid out but credited against future deliveries

Return due to damage during unloading by the customer or a subcontractor of the customer are at charge of customer. For the correct unloading of the products please refer to the instructions as specified on

Please contact Customer Service for further details. We cannot offer this service for non-standard products.

Claims

Upon delivery of the goods, any defect either wrongly delivered products (wrong product) and / or visible damage to the products (damaged packaging) need to be noted on the delivery note and signed off by both the customer and the driver. If such claim is accepted by KI, the return is free of charge. The lead time for the returns needs to be agreed with Customer Services.

Quality claims can only be made within 6 months after delivery of the products and are subject to acceptance by Knauf Insulation.

At Knauf Insulation we do our utmost to deliver outstanding service. However exceptional circumstances beyond our control may occur hindering our service levels. For those exceptions Knauf Insulation cannot be held responsible.

The clauses mentioned in this service catalogue overrule the general terms and conditions.

Annexe 4 : description de la chaîne logistique

4.1. Commande placée par un client

Le client peut envoyer sa commande par différents moyens ; par EDI, par e-mail ou par fax. Afin d'être traitée par KI, celle-ci doit reprendre des informations spécifiques telles que le numéro de code du produit ainsi que sa description, le numéro de la commande, la date requise de livraison, les quantités désirées et le prix défini avec le département des ventes. Il est fréquent que les commandes ne comportent pas de dates de livraison requise. Dans ce cas, le service client introduit la même date que celle confirmée au client. Afin de confirmer une date au client, le service client donne généralement un délai de 48h.

Après avoir introduit l'entièreté de la commande dans SAP, le service client fait tourner l'ATP de façon à savoir si tous les produits de la commande sont disponibles à la date souhaitée. Si ce n'est pas le cas, le système donne le nombre de palettes disponibles pour la date requise ainsi que la prochaine date à laquelle le produit sera à nouveau disponible et la quantité de celui-ci. Lors du changement de date de livraison confirmée, le service client tient compte de la classification des produits contenu dans la commande. Il semble toutefois que ce soit le délai de livraison de la plus haute classification qui soit prise en compte alors que théoriquement c'est celui de la plus petite classification qui devrait primer.

Tout changement de confirmation doit se faire uniquement dans le champ date confirmée de livraison, bien que dans la pratique cette règle n'est pas claire. Ainsi, certains employés pourraient également modifier la date requise par le client.

4.2 Confirmation de la livraison au client par le service client de chez KI

Le service client a tout d'abord pour mission de contrôler que la commande possède les informations citées précédemment et que le crédit du client ne dépasse pas le seuil limite de 25.000€. Ensuite, la disponibilité des produits de la commande va être vérifiée afin de savoir s'il est possible de livrer la commande au client à la date requise par celui-ci. Si aucune date de livraison n'est spécifiée, ce qui arrive fréquemment, la commande sera envoyée en fonction de la classification des produits se trouvant dans la commande.

Les produits de type GMW, BW et RMW sont actuellement classifiés en fonction de leur volume de vente sur un marché. Ainsi, si un marché est desservi par plusieurs usines, le SKU aura la même classification dans chacune d'entre elles. Lorsqu'une usine dessert différents marchés et que ceux-ci classifient différemment un même produit, l'usine tiendra uniquement compte de la plus haute classification.

Concrètement, il existe actuellement 4 classes de produits :

- Les produits A représentent 80% du volume annuel des ventes d'une organisation de vente. Ces produits doivent actuellement être livrés au client, si celui-ci n'a pas spécifié de date de livraison spécifique, endéans les 3 jours ouvrables.
- Les produits B représentent les 15% suivants du volume annuel des ventes d'une organisation de vente. Si aucune date de livraison n'est requise par le client, les produits B doivent être livrés chez le client endéans les 7 jours ouvrables.
- Les produits C représentent les 5% restant et doivent être livrés, sauf information spécifique, endéans les 10 jours ouvrables.
- Les produits D sont fabriqués sur base d'une demande exceptionnelle d'un client. Cette dernière doit suivre le processus appelé PMR (Product Manufacturing Request) qui spécifie que la demande consiste en une simple variation d'un produit vendu par KI. Celle-ci peut être un changement de longueur, de largeur, d'épaisseur ou de la forme de la tranche du produit standard. La demande doit être limitée dans le temps et dans le volume et ne peut en aucun cas nécessiter une nouvelle certification – un changement de densité ou de revêtement est donc exclus –, un nouveau style d'emballage ou une quelconque forme de CAPEX. Les produits D ne sont pas en stock, c'est pourquoi le temps de livraison est défini en fonction de l'arrivée de la commande.

Le document interne lié à la classification des produits se trouve à l'annexe 9.

4.3. Attribution des livraisons aux transporteurs

(1) Processus de prise en charge d'une commande

Afin de comprendre cette troisième étape, il est important de saisir la distinction qui existe entre une commande, qui est constituée de différentes lignes de commande, une livraison et une expédition. Comme vous pouvez le voir sur le schéma ci-dessous, les lignes d'une commande peuvent être réparties dans différentes livraisons.

Cette situation peut se produire pour différentes raisons. La première est la taille de la commande. Une livraison peut contenir au maximum 20 palettes, ce qui représente la capacité maximale d'un camion standard, voire 25 palettes si les transporteurs qui travaillent avec l'usine possèdent des camions avec remorque. De ce fait, lorsqu'une commande dépasse les 25 palettes, celle-ci est divisée en différentes livraisons. La seconde raison est la disponibilité des produits ; Lorsqu'un produit n'est plus en stock et ne sera pas disponible avant un certain temps, la commande sera divisée en plusieurs livraisons en fonction de l'estimation de la date de livraison.

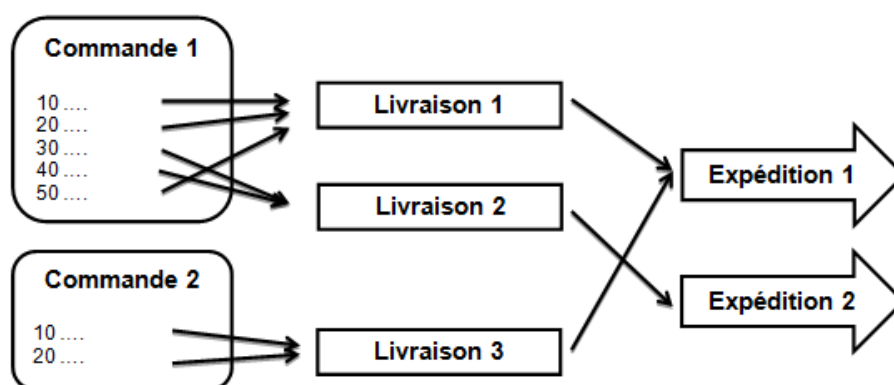


Figure 19 : Schéma des différents états de la commande

Diviser une commande alors que celle-ci ne représente pas plus d'un camion n'est cependant pas idéal car le fret coûte cher et est soumis à plusieurs contraintes. Théoriquement, un camion n'est attribué que s'il est rempli, c'est-à-dire si 20 ou 25 palettes peuvent lui être attribuées. De plus, un camion peut livrer au maximum trois points de livraison – une surcharge de 50 euros est demandée pour le second et le troisième arrêt – et ceux-ci doivent obligatoirement se trouver dans un rayon de 150 kilomètres. Il est donc clair

que livrer les reliquats, en plus de coûter cher, est difficile à réaliser, ce qui engendre de long délais de livraison.

Les différentes livraisons sont ensuite rassemblées pour former des expéditions qui seront attribuées à un camion par le service logistique de l'usine. Comme évoqué précédemment, les expéditions doivent compter 20 ou 25 palettes afin de remplir le camion. Si ce n'est pas le cas, le service logistique doit combiner différentes commandes afin d'arriver à ce nombre. Généralement, les commandes sont passées pour plus de trois palettes car en-dessous de ce seuil, le client doit payer une surcharge. De ce fait, lorsqu'il manque deux ou trois palettes pour remplir le camion, le service logistique va essayer de placer un reliquat dans l'expédition. Ce n'est cependant pas toujours possible car, comme évoqué précédemment, il faut maximum 150 kilomètres entre deux points de livraison. Ainsi, lorsqu'aucun reliquat ne remplit pas cette contrainte, le service logistique demande au service client de prendre contact avec les clients qui ont commandé les produits se trouvant dans l'expédition afin qu'ils augmentent leur commande du nombre de palettes manquantes et avoir ainsi un camion rempli.

(2) Processus d'attribution des camions

Dès qu'une expédition est prête, celle-ci va être attribuée à un transporteur et sera ainsi livrée, dans la majorité des cas, le jour suivant. Depuis 2013, cela se fait, pour la plupart des usines, au moyen du module *Time Slot* de l'outil TRANSPOREON²⁵. Ce module peut être programmé selon deux options, celles-ci sont toutes les deux présentes au sein des usines de KI et sont décrites dans les deux parties suivantes.

(1) Time Slot : option meilleur transporteur

Les usines de Visé (BE) et de Lannemezan (FR), par exemple, utilisent l'option de *Time Slot* appelée meilleur transporteur. Ainsi, le service logistique insère le type de camion dont il a besoin pour chacune des expéditions et TRANSPOREON lui proposera les transporteurs ayant des camions adéquats et disponibles. Ceux-ci sont triés par ordre croissant de prix. Il

²⁵ TRANSPOREON est un SaaS (System As A Service) qui a pour but de combler l'écart qui existe entre le système SAP de l'entreprise et la flotte de camions des transporteurs, de telle sorte que la logistique du flux de transport soit optimisée (TRANSPOREON, 2013).

est également indiqué le nombre de camions que chaque transporteur met quotidiennement à la disposition de KI. Ce sont les quotas d'attribution qui déterminent le nombre de camions requis par jour puisque ceux-ci donnent une idée approximative du nombre de tonnes livrés quotidiennement. Les quotas sont calculés tous les mois par le *Central Operations* et ont un véritable impact sur le travail des usines car, en plus de définir le nombre de camions nécessaires quotidiennement, ils donnent une indication quant au nombre de travailleurs requis.

Le service logistique choisi ensuite manuellement le transporteur à qui il va attribuer l'expédition. Pour ce faire, le prix est évidemment un critère essentiel. Le service logistique prend également en compte la fiabilité du transporteur et sa flexibilité. La fiabilité est un critère important lorsqu'il faut, par exemple, livrer sur chantier car les ouvriers ont besoin des produits pour continuer à avancer. La flexibilité est quant à elle utile lorsque des commandes arrivent après le délai officiel. Les clients doivent en effet envoyer leur commande avant 14h s'ils veulent que celle-ci soit traitée dans la journée par le service client. Ce délai n'est cependant pas toujours respecté. Mais, comme l'adage le dit, le client est roi, c'est pourquoi le service client et le service logistique essaient toujours de répondre aux besoins et exigences du client. Pour cela, ils ont besoin de camions pour livrer la commande, ce qui est difficile à trouver après 14h. Il est donc très intéressant de garder les transporteurs flexibles pour la fin de journée, afin de pouvoir servir les clients retardataires.

La connaissance de chacun des transporteurs est donc essentielle, de façon à connaître leurs caractéristiques. Cela est rendu possible par le fait qu'au sein de chaque usine un logisticien travaille toujours avec la même flotte de transporteurs. Celle-ci est dédiée à un marché spécifique. Ainsi l'usine de Visé possède quatre flottes différentes, puisqu'elle dessert le marché belge, le marché hollandais, une partie du marché français et une partie du marché allemand, et donc quatre logisticiens qui sont chargés d'attribuer les expéditions des clients de leur marché aux transporteurs de leur flotte.

Lorsque le logisticien a attribué l'expédition à un transporteur, celui-ci reçoit une invitation à choisir la tranche horaire qui lui convient le mieux. Le nombre de tranches horaires ouvertes

est déterminé, encore une fois, par le quota d'attribution élaboré par le *Central Operations* puisque celui-ci indique le nombre de travailleurs requis pour la journée.

L'attribution manuelle a plusieurs avantages. Cela permet tout d'abord au logisticien de choisir le transporteur le moins cher et ainsi faire des économies. Cela permet ensuite de faire preuve d'arbitrage, de façon à préserver la bonne relation avec leurs transporteurs. Ils peuvent ainsi donner de bonnes expéditions, c'est-à-dire donner une expédition qui a été attribuée tôt dans la journée ou qui est plus avantageuse pour le transporteur qu'une autre de par la zone dans laquelle elle doit être livrée, aux transporteurs à qui ils devront potentiellement demander une faveur par la suite.

Aussi, un système de pré-réservation a été mis en place à Visé de façon à ce que les transporteurs qui ont de gros contrats avec KI puissent choisir une tranche horaire avant même d'avoir reçu une attribution d'expédition. Cette pratique doit évidemment rester discrète de façon à ce que les autres transporteurs ne ressentent pas d'injustice.

(2) Time Slot : option automatique

La seconde option, utilisée, en autres, dans les usines de Krupka (CZ) et d'Artix (FR), est totalement automatique pour KI. Ainsi, le logisticien, après avoir rempli ses camions, ne doit pas choisir le transporteur qui prendra en charge l'expédition. Cette dernière va en effet être proposée tout à tour aux différents transporteurs de la flotte, par ordre croissant de prix, jusqu'à ce que l'un d'entre eux l'accepte et choisisse ensuite la tranche horaire qui lui convient.

La version automatique du module *Time Slot* fait gagner du temps à KI et permet, théoriquement, d'assigner le transporteur qui correspond le mieux aux trois critères définis sur la plateforme. Le premier est le nombre de camions disponibles par transporteur, le second est le classement donné au celui-ci et le troisième est le prix demandé pour le fret de l'expédition.

4.4. Production

(1) Planification de la production

Un SKU peut être soit dédié à un seul marché, c'est-à-dire vendu dans un seul pays, soit commercialisé sur différents marchés. Dans le premier cas, la production se base uniquement sur la prévision de la demande de ce pays alors que dans le second cas elle se repose sur la somme des prévisions de la demande dans les différents pays où le produit est offert. Si un projet ou une action spécifique s'applique pour un SKU, telle qu'une promotion, une campagne publicitaire importante, un contrat spécial avec un client ou un changement de prix, cela est, théoriquement, aussi pris en compte par le planificateur de la production.

Concrètement, le planificateur de production se réfère à l'historique des ventes, et plus particulièrement à l'historique des trois derniers mois. Ainsi, chaque matin, lorsque la liste des SKU dont le stock de sécurité n'est pas atteint est donnée par le système, le planificateur de production regarde l'historique de façon à prioriser la production des produits dont la demande est la plus élevée et la plus fréquente.

Le stock de sécurité est calculé automatiquement par SAP en fonction du délai de mise en œuvre, c'est-à-dire le temps entre le placement de la commande par le client et le chargement de l'expédition dans le camion, et de la couverture. Ces deux critères sont introduits dans le système par le planificateur de production. Pour Visé, par exemple, le délai de mise en œuvre est actuellement de 30 jours et la couverture de 84%. Cela permet d'avoir un stock pour répondre à environ un mois de demande, il y a donc un nombre de SKU conséquent en magasin. Cela semble nécessaire car la demande est en dents de scie et donc difficilement prévisible. Ainsi, au mois d'Avril 2015, 6.576 tonnes ont été produites, dont 4.512 tonnes pour remplir les stocks de sécurité des produits classés A et B. Les produits C et D n'ont en effet pas de stock de sécurité puisqu'ils ne sont pas sensés être en magasin, sauf circonstances exceptionnelles, comme nous le verrons dans la prochaine section.

On remarque que la classification ABC n'est pas prise en compte lors de la planification de la production. Or celle-ci devrait théoriquement être un bon indicateur puisque les produits sont classés dans les différentes classes en fonction de leur volume de vente annuel. Les produits A devraient, toujours d'un point de vue théorique, être produits plus souvent et plus rapidement que les produits B lorsque leur stock de sécurité n'est plus rempli. Ceci n'est

pas respecté dans la pratique car on remarque rapidement que la classification ABC n'est pas fiable. En effet, de nombreux SKU sont considérés comme des produits de catégorie A alors qu'ils ne sont vendus que très rarement et en petites quantités et, au contraire, certains produits B sont vendus fréquemment et doivent donc être souvent replanifiés. Ce sujet sera expliqué de façon détaillée dans le chapitre suivant.

La planification de la production dépend de la quantité de SKU qui se trouve en stock. Pour l'usine de Visé, on considère que le stock optimal s'élève à 6000 tonnes (A. Berzigotti, communication personnelle, mai 2015). Or, pour le moment, le magasin ne compte pas moins de 8000 tonnes de laine de verre. La planification de production va donc se faire à long terme, alors que lorsque le stock est bas, c'est une gestion à court terme qui est requise. La planification à long terme se base principalement sur l'allocation faite en fin de mois par le *Central Operations* pour le mois suivant. Ainsi si l'allocation change, cela a de grandes répercussions puisque la production a d'ores et déjà été faite ou, en tous cas, planifiée. Ce problème est d'autant plus important lorsque le nombre de SKU fabriqué par l'usine augmente.

La planification de production est quotidiennement soumise au responsable du magasin, qui vérifie si les produits que l'on va fabriquer doivent effectivement être produits. Il est en effet possible que le planificateur de production souhaite produire un SKU parce que le nombre de produits en magasin est en-dessous de son niveau de stock de sécurité, cependant ce SKU n'a plus été vendu depuis plusieurs mois et les commandes pour ce produits sont toujours pour de petites quantités. Il n'est donc pas utile de le reproduire, surtout que celui-ci est d'ores et déjà considéré comme un *slow movers*.

Une autre possibilité serait la suspension de certains produits afin d'être contrôlés par le responsable qualité. Dans ce cas, les produits sont considérés comme étant indisponibles dans le système et peuvent donc être mis dans la liste des produits devant être à nouveau produits. Or, la plupart du temps les produits suspendus sont toujours vendables et donc à nouveau disponibles, ce qui signifie qu'une reproduction de ce type de produit est inutile.

(2) Production

La production des produits d'isolation est soumise à de nombreuses contraintes. Celles-ci sont évidemment différentes en fonction du type de produits que l'on fabrique. Nous allons nous focaliser dans cette sous-section à la fabrication de la laine de verre.

(1) Contraintes liées à la production

Tout d'abord, la ligne de production est active 24h/24 et 7 jours sur 7 car le four qui fait fondre le verre n'est éteint qu'en cas de raisons exceptionnelles, comme par exemple une maintenance. Le four doit en effet atteindre une température extrêmement élevée, environ 3000°C, ce qui prend plusieurs jours. Ainsi, même lorsque la ligne de production doit être arrêtée, le four n'est pas éteint. La température de celui-ci est juste diminuée de façon à atténuer les coûts tout en gardant un délai de réchauffement court.

Il y a quatre autres contraintes importantes à prendre en compte pour la production. La première est le personnel. Certains produits ont besoin de plus de main d'œuvre que d'autres. Ceux qui ne sont pas recouverts requièrent moins de travail que ceux qui le sont, c'est pourquoi lorsque le personnel est réduit, comme durant le week-end par exemple, seuls les produits nus sont fabriqués. La seconde contrainte est liée au matériel. Il faut en effet que les différents éléments nécessaires à la fabrication du produit soient disponibles. La troisième contrainte est associée uniquement aux produits qui possèdent un revêtement, mais a un impact sur la production de l'entièreté de la gamme de produits proposée par KI. L'application des revêtements, aussi bien pour l'aluminium que pour les voiles de verre, se fait dans un sous-sol qui doit impérativement être entretenu tous les trois jours. Durant cette maintenance, seuls les produits nus peuvent être fabriqués. Enfin, la quatrième et dernière contrainte se situe au niveau de la machine à rouler les panneaux de laine de verre. Celle-ci est en maintenance un jour par semaine. Durant cette journée seuls les produits non roulés peuvent donc être mis en production.

(2) Les défis auxquels la production doit faire face

En plus de ces contraintes techniques, la production doit faire face à plusieurs défis afin d'être le plus efficace possible. Comme dans de nombreuses lignes de production, un changement de produit demande une certaine préparation. Il faut en effet changer le

réglage d'une ou de plusieurs machines en fonction des caractéristiques des produits qui sont produits consécutivement. Durant toute la durée des ajustements, la ligne de production continue à fonctionner ce qui engendre des chutes qui sont invendables puisqu'elles ne répondent pas aux normes des produits proposés par KI. Pour diminuer la quantité de chutes, il faut donc fabriquer à la suite des produits les plus similaires possibles.

Les deux éléments qui induisent le plus de déchets sont les changements d'épaisseur et de largeur. Une variation de longueur n'a quant à elle aucun impact. Un changement d'épaisseur prend du temps car cela doit se faire petit à petit, il est effet prohibé de faire un changement brutal car la machine ne le supporterait pas. Les modifications de largeur durent également un certain temps car les ouvriers doivent changer les scies de place. Ce travail doit être réalisé de façon extrêmement précise puisque la tolérance est minime. Ainsi, si le contrôle qualité révèle une variation de largeur de plus de 5 millimètres, la scie doit être remplacée et tout ce qui a été produit précédemment doit être jeté.

Une autre façon de diminuer les chutes est d'allonger la durée durant laquelle on fabrique un même produit, de façon à diminuer le nombre de changements. Ainsi, Visé a décidé que chaque SKU devait être produit pendant minimum deux heures, ce qui représente approximativement 45 palettes c'est-à-dire environ 15 tonnes de laine de verre. Le passage de la durée de fabrication d'une heure à deux heures a engendré une diminution mensuelle de 2% des chutes, ce qui n'est pas négligeable (A. Berzigotti, communication personnelle, mai 2015).

Cette règle comporte néanmoins certains désavantages. Elle semble en effet être une des causes de *slow moving* au niveau du magasin puisque la fabrication durant deux heures d'un produit B permet normalement de fabriquer l'entièreté de la demande annuelle de ce produit. De plus, cette règle vient s'ajouter aux contraintes auxquelles le planificateur de production doit faire face. Cela est d'autant plus contraignant lorsque le nombre de SKU fabriqués par l'usine est important puisque, dans ce cas, la flexibilité de la ligne de production est primordiale.

(3) La production au quotidien

Le planificateur de production crée quotidiennement, complémentairement à la planification mensuelle, une feuille de route pour la production de la journée. Celle-ci comporte à la fois le temps de production de chaque SKU mais également le nombre de palettes à produire. Il est cependant rare que celle-ci soit totalement respectée parce que de nombreux contretemps peuvent apparaître, particulièrement lors des changements de produit.

C'est pourquoi le planificateur de production demande systématiquement à ses ouvriers de prioriser soit la quantité soit le timing. Lorsque le stock est rempli, comme c'est le cas aujourd'hui à Visé, c'est généralement la quantité qui doit être respectée de façon à ne pas augmenter outre mesure des produits qui sont considérés comme sensibles.

La quantité en stock n'est cependant pas l'unique paramètre à prendre en compte lorsque la priorisation est établie. Cette dernière dépend également des changements de dernière minute, ceux-ci peuvent être dus à une demande du service client, à un changement de feuille de route par le responsable du magasin ou encore à un problème qui est apparu lors de la production, tel qu'une panne ou un problème de qualité. Un test de qualité est en effet réalisé sur un échantillon de la production de chaque produit, de façon à vérifier que celui-ci répond aux normes imposées par la certification et le contrat de niveau de service.

Théoriquement, seules des palettes de produits sont fabriquées et ensuite mises en stock. Cependant, il peut arriver que la production ne s'arrête pas pile après un multiple du nombre de pièces contenues dans une palette. Si l'intervalle entre deux productions de ce SKU est inférieur à trois mois, les pièces restantes sont mises en stock de façon à être emballées avec les produits de la prochaine production, sinon celles-ci seront considérées comme des déchets. L'introduction de produits à la dernière étape de la ligne de production – l'emballage – ne demande pas de planification, il est donc aisé de rajouter des pièces de l'ancienne production ou même d'emballer à nouveau un produit donc l'emballage a été mal placé ou abîmé.

Par contre, la réintroduction de produits à d'autres étapes de la ligne de production doit généralement être discutée avec le planificateur de production, de façon à ce que cela soit fait de façon optimale. C'est également le cas pour les essais. Avant d'introduire un nouveau

SKU dans la gamme de produits de KI, celui-ci doit être testé de façon à être certain que les caractéristiques requises par le client peuvent être rencontrées par la production.

4.5 Magasin

Les palettes de produits sont stockées à l'extérieur tandis que les pièces qui n'ont pas pu être emballées sont entreposées à l'intérieur car celles-ci sont davantage sujettes aux problèmes d'humidité. Les accessoires se trouvent également dans le magasin intérieur.

La gestion du magasin décrite dans cette section va se concentrer essentiellement sur la gestion du stock de palettes, car les produits qui n'ont pas encore été emballés ne sont généralement pas destinés à la vente. Il est en effet rare que les clients souhaitent acheter des produits à la pièce car cela engendre des frais de manipulation (dépalettiser, charger le nombre de pièces requises, amener les pièces restantes dans le magasin intérieur où elles sont entreposées, etc).

La gestion du stock d'accessoires sera également brièvement évoquée à la fin de cette section. Celle-ci est cependant plus concise car les accessoires ne sont pas produits par KI mais acheter à une tierce partie. De plus, la vente d'accessoires est un service récent, c'est pourquoi la gestion du magasin n'est pas très développée.

(1) Gestion du magasin de palettes

(1) Fonctionnement général

Les palettes sont entreposées dans différentes bays extérieures. Théoriquement, chaque bay est dédiée à un type de SKU. Toutefois, lorsque le nombre de produits entreposés dans le magasin est trop élevé, différents produits peuvent être rassemblés dans une même bay. Il est également possible de rassembler les produits d'une nouvelle production avec ceux qui se trouvaient déjà en stock, de façon à libérer une bay. Il faut toutefois utiliser cette technique prudemment car une bay remplie avec le même type de SKU ne peut contenir qu'une seule date de mise en stock. Ainsi lorsque la production la plus ancienne a été épuisée, le responsable du magasin doit changer manuellement la date de mise en stock de la bay afin que celle-ci corresponde à la date de mise en stock de la dernière production du produit. L'épuisement des produits de la première mise en stock est uniquement

remarquable grâce aux étiquettes placées sur les palettes. Celles-ci représentent le mois durant lequel les produits ont été mis en stock et sont primordiales car la date de production est uniquement indiquée sur les produits, mais pas sur la palette.

Le choix de la baie dans laquelle le produit va être stocké va se baser sur plusieurs critères. Le premier critère est évidemment la disponibilité des baies. Le nombre de palettes qui ont été produites est ensuite pris en compte car il existe des baies de différentes tailles. Dans la mesure du possible, le responsable du magasin essaye également de considérer la classification du produit, de façon à placer les produits A le plus près possible des zones de chargement. Il faut toutefois noter que la date de fabrication est parfois plus fiable que la classification du produit. Si tel est le cas, c'est ce critère qui primera.

La gestion du stock n'est pas standardisée chez KI. On remarque donc que chaque magasin a sa propre façon de fonctionner. Ainsi, à Visé, le stock est divisé en quatre zones de stockage en fonction du client pour lequel le produit a été fabriqué ; Belgique, Hollande, France ou Allemagne. Lorsqu'un produit est vendu sur différents marchés, il est entreposé dans la zone du marché où il a la plus haute classification.

Cette pratique a pour but de diminuer le temps de chargement. Les camions sont en effet placés dans la zone de stockage à laquelle appartient le(s) client(s) chez qui ils doivent livrer, de façon à diminuer la longueur de trajets. Cependant, il est tout à fait possible que l'employé en charge du chargement du camion doive aller chercher un produit dans une autre zone de stockage.

(2) Types de produits mis en stock

Comme évoqué précédemment, seuls les produits de catégorie A et B sont sensés se trouver en stock. On remarque cependant que cette règle n'est pas respectée en réalité. Cela peut être dû à plusieurs facteurs. Lorsqu'un produit C est commandé, il peut être livré en plusieurs fois chez le client. Il sera cependant produit une seule fois de façon à effectuer un seul et unique changement sur la ligne de production. De ce fait, les produits devant être livrés la seconde et troisième fois se trouveront en stock, même s'ils ne font pas partie des catégories A ou B.

La raison pour laquelle des produits C se trouvent en magasin peut être plus épineuse. Les produits C sont sujets à une quantité minimale de commande (MOQ), qui est généralement de 20 palettes. Les clients sont conscients de cela, c'est pourquoi ils passent une première commande qui atteint le MOQ. Le produit va donc être mis en production. Le client va ensuite supprimer sa commande et en créer une nouvelle dans laquelle il demandera un nombre de palettes inférieurs au MOQ, qui correspondra à son réel besoin. Comme le SKU aura été produit et ensuite mis en stock à cause de l'annulation de la commande, celui-ci sera disponible et donc vendu au client. Le surplus quant à lui restera en stock, ce qui engendrera très certainement des *slow movers*.

La raison pour laquelle certains produits D se trouvent en stock est assez similaire à la raison précédemment évoquée pour les produits C. Une des conditions pour que le processus PMR soit effectivement lancé est que la commande dépasse le MOQ de 20 palettes. Il arrive cependant assez fréquemment que le client n'achète finalement pas la quantité totale des produits fabriqués. Conformément au contrat passé entre KI et le client, la totalité des produits devraient être facturés au client ainsi que la mise en décharge des produits qui n'ont pas été pris par le client. Cependant, cela n'est pas toujours mis en place car il n'est pas toujours facile de remonter jusqu'au client qui a passé la commande.

(3) Gestion des *slow movers*

Un défi important auquel le responsable du magasin doit faire face est le *slow moving*. Ce concept a été défini dans la première partie de ce mémoire et est considéré ici selon l'aspect financier, c'est-à-dire qu'un produit est considéré comme étant un *slow movers* lorsqu'il est entreposé dans le magasin depuis plus de six mois. Fin mars 2015, Visé comptait plus de 570 tonnes de *slow movers*, d'une valeur d'environ 420 000 euros. Les raisons pour lesquels il y a des *slow movers* au sein du magasin sont multiples et seront expliquées en détails dans la partie suivante, qui porte sur l'application de la méthode DMAIC sur la chaîne logistique de KI.

A Visé, deux types d'action sont principalement mises en place. La première est une intervention interne durant laquelle les organisations de ventes sont mises au courant de l'existence des *slow movers* de façon à ce qu'elles puissent offrir des tarifs préférentiels à leurs clients. La qualité des *slow movers* est évidemment vérifiée avant que ceux-ci ne soient

envoyés chez le client. Ensuite, une action externe va être mise en place. Durant celle-ci l'usine va essayer de trouver des clients intéressés par d'autres usages de la laine de verre que l'isolation.

Un nouveau partenariat a récemment été établi avec une entreprise d'horticulture. Celui-ci permis de se débarrasser en deux mois d'environ 160 tonnes de produits invendables. L'usine vend prioritairement les *slow movers* à ce client car ce dernier paye près 285€ la tonne et accepte de venir chercher lui-même les palettes à l'usine. Le second type de client reprend uniquement la laine de verre nue et demande généralement que la palette soit déhoussée et transformée en ballot, ce qui prend du temps. De plus, le transport de l'usine au client est à la charge de Kl. Et ce pour une somme variant de 160 à 220€ la tonne, en fonction du client.

Lorsqu'aucune des deux actions ne fonctionne, les palettes sont transformées en ballot et mis à la décharge pour un coût variant entre 80 et 150€ la tonne. Il est donc évident que les deux sortes de partenariats susmentionnés doivent être privilégiées. Cependant, la demande de ceux-ci n'est pas stable et dépend fortement de leur besoin, c'est pourquoi les usines ne peuvent pas réellement compter sur cette source de revenu, ou plus exactement de diminution de coût.

(2) Gestion du magasin d'accessoires

Il existe actuellement 150 SKU différents dans le magasin d'accessoires de Visé. Ceux-ci, de par leur petite taille, étaient facilement volés, c'est pourquoi ils sont désormais protégés par de grosses grilles. Chaque matin les accessoires devant être chargés durant la journée sont donc préparés et sortis de la cage, de façon à ce qu'il n'y ait qu'une seule personne qui ait accès au stock d'accessoires.

Comme évoqué au début de cette section, la vente des accessoires est assez récente, ce qui explique pourquoi la gestion de ceux-ci n'est pas encore optimale. Voici, à titre d'exemple, deux aspects qui pourraient être améliorés. Tout d'abord, les prévisions de la demande pourraient être affinées de façon à faciliter le placement des commandes d'accessoires auprès du fournisseur ainsi que l'élaboration du seuil du stock de sécurité. Ensuite, la taille des accessoires n'est actuellement pas définie dans le système, ce qui peut poser problème

lors du chargement des camions. Ce second problème sera abordé plus en détails dans la section suivante.

4.6. Chargement des camions

(1) Processus de chargement des camions

Avant d'être chargé dans un camion, tout produit est mis en quarantaine pour minimum 24h. Cette règle de sécurité est mise en place afin d'éviter tout risque d'incendie lors du transport. Il est en effet possible, bien que cela soit de plus en plus rare grâce aux différents détecteurs mis en place sur la ligne de production, qu'une masse de verre chaud se trouve dans l'un des produits d'une palette et que celle-ci prenne feu. Lorsque le risque est élevé pour un lot de palettes, celles-ci sont placées dans une partie du magasin dédiée aux produits mis en quarantaine pour 72h.

La méthode de gestion du stock est la méthode FIFO (First-In-First-Out). Ainsi le personnel en charge du chargement des camions doit toujours prendre en priorité les produits qui ont été mis en stock en premier lieu. Ce travail est facilité, à Visé, par le système de gestion d'entrepôts (WMS)²⁶ et les scanners avec lesquels travaillent les employés. Le système dirige la gestion de stock en orientant la sélection des produits à charger vers la première mise en stock. Dès que le chargement a commencé, le système réserve les palettes pour celui-ci de façon à ce que les produits ne soient pas dédiés à plusieurs commandes. L'employé doit ensuite scanner chacun des produits qu'il va charger dans le camion de telle sorte qu'il n'y ait aucune erreur quant au SKU, les codes produits se ressemblent en effet énormément, ou à la quantité chargée.

La méthode FIFO n'est cependant pas toujours applicable et ce pour des raisons ne relevant pas de la responsabilité du personnel en charge du chargement des camions. Il est tout d'abord possible que des produits soient mis en vente rapide à cause d'un problème de

²⁶ « WMS désigne une catégorie de progiciels destinés à gérer les opérations d'un entrepôt de stockage. [...] En général l'outil s'arrête à l'entrepôt. Parmi les fonctionnalités typiques d'un tel progiciel, on trouve : la réception, l'entreposage, la préparation, la gestion de stock, l'expédition, l'inventaire, la gestion des volumes. [...] Ces fonctionnalités peuvent être mises en œuvre d'une manière traditionnelle, mais des fonctionnalités d'intégration techniques sont souvent proposées notamment des outils d'interface permettant d'intégrer et de répliquer des données avec un progiciel de gestion intégré (ERP) [ou] des outils d'acquisition de données permettant de dialoguer avec des terminaux mobiles via des liaisons radio. » (Wikipédia, 2015)

qualité lors de la production. Ceux-ci seront donc vendus en priorité, sans prendre en compte la règle FIFO. La mise en suspend d'un lot de produits, après confirmation au client, peut également engendrer un non-suivi de la règle FIFO. Cette suspension peut être, par exemple, due à une contamination - un produit est considéré comme étant contaminé lorsque la palette contient d'autres éléments que les pièces habituelles - ou à une vérification de la qualité d'un *slow mover*. Dans ce cas, d'autres palettes seront chargées dans le camion, peu importe la date de mise en stock.

(2) Chargement des camions au quotidien

Comme expliqué dans la section 3 nommée attribution des chargements aux transporteurs, les camions sont attendus à une heure précise pour le chargement des marchandises. Bien qu'un chargement dure en moyenne une heure et quart, les tranches horaires dédiées pour chacun des chargements est de deux heures de façon à avoir une zone tampon en cas de retard des camions ou lorsque la marchandise a besoin de plus de manipulation qu'à l'habituelle. C'est le cas lorsque la commande comprend des pièces car il faut dépalettiser mais également lorsque l'emballage d'un produit a été endommagé car celui-ci doit être réemballé. Le nombre de dégradations d'emballage semble être positivement corrélé avec l'augmentation du nombre de produits en stock ainsi qu'avec l'accroissement de *slow movers* au sein du magasin.

Au quotidien, on remarque toutefois que les tranches horaires ne sont fréquemment pas respectées par les transporteurs. Cela est principalement dû aux problèmes que ceux-ci peuvent rencontrer sur la route mais la source de cette non ponctualité peut également venir d'une mauvaise communication entre le transporteur et ses chauffeurs. Le responsable du magasin a donc appris, avec l'expérience, à être flexible. La règle mise en application est de donner priorité aux camions qui sont arrivés à l'heure, c'est-à-dire 30 minutes avant le début de la tranche horaire qui leur a été attribuée. Ce sont ensuite les camions retardataires ou à l'avance qui sont pris en charge et, finalement, les semi-remorques laissées à l'usine par les transporteurs sont chargées. Cette dernière pratique est avantageuse aussi bien pour KI que pour les transporteurs. Elle permet en effet au personnel de ne pas avoir de temps-mort, ce qui est un gain de temps et d'argent, et les transporteurs ne doivent pas attendre inutilement à l'usine lors du chargement. Il leur suffit de venir

chercher leur semi-remorque, d'ores et déjà chargée, à l'heure qui leur a été attribuée ou même plus tard.

Certains problèmes peuvent apparaître lors du chargement des camions. Premièrement, un camion ne peut pas être chargé s'il n'est pas vide en arrivant sur le lieu de chargement. Deuxièmement, lorsqu'il y a eu du retard au niveau de la production, il se peut que certains produits soient toujours en quarantaine. De ce fait, le camion doit attendre la fin de celle-ci pour être chargé. Troisièmement, lorsque la commande comporte plusieurs accessoires, le chargement de l'entièreté de l'expédition n'est pas toujours possible. L'espace disponible dans le camion n'est en effet pas assez grand pour contenir à la fois les palettes et les accessoires, car ceux-ci ne possèdent actuellement pas de mesures dans le système. Il est donc difficile pour le service client et pour le service logistique d'estimer le nombre d'accessoires qui peuvent être ajoutés afin de compléter un camion.

4.7. Transport et déchargement du camion par le client

Bien que le transport est sous-traité à la flotte de transporteurs, les produits en cours de livraison restent sous la responsabilité de KI, il est donc important de pouvoir suivre le déroulement de chacune d'entre elle. De plus, le suivi jusqu'à la dernière étape de la chaîne logistique est primordial puisque c'est lors de celle-ci que l'entreprise atteint son objectif qui est de livrer sa marchandise dans de bonnes conditions au client. C'est la raison pour laquelle KI a décidé de mettre en place, via le module *Transport Visibility* de l'outil TRANSPOREON, un rapport OTIF (On-Time-In-Full), qui permettra, entre autres, de mesurer la satisfaction des clients quant au service de l'entreprise. Ce KPI ainsi que son introduction au sein de KI sera expliqué en détails dans la prochaine partie.

Les expéditions pouvaient d'ores et déjà être suivies auparavant au moyen du CMR, qui est le document de transport régit par la Convention de transport de Marchandise par la Route²⁷. Le CMR ne permet toutefois pas un suivi en temps réel comme le module *Transport*

²⁷ « La Convention de transport de Marchandise par la Route est une convention relative au contrat de transport international de marchandises par route (CMR). Dans le cadre du transport international, elle régit d'une manière uniforme les conditions du contrat de transport international de marchandises par route. Cette convention internationale a été adoptée par la totalité des pays européens. Elle régit principalement les documents utilisés (le document de transport est appelé CMR ou lettre de voiture internationale) pour ce transport et la responsabilité du transporteur » (Ecotra Logistics)

Visibility mais récolte davantage de données. Ces deux éléments sont par conséquent complémentaires.

Lorsqu'un camion arrive à l'usine, il doit s'enregistrer à l'accueil et reçoit ainsi les informations quant à sa livraison ainsi que le CMR. Celui-ci devra être signé par le client lorsque la livraison aura été complétée. Le client aura également l'occasion d'introduire dans le CMR les remarques qu'il voudrait faire envers le transport ou la marchandise.

Annexe 5 : Définition des types de plaintes chez KI

CST/Sales

RC	Reason Code Description	Definition
P1	Missing price info from sales	Sales did not communicate the final negotiated price before delivery (invoice issued with wrong price)
P2	Pricing error MD	Price lists and/or discounts structure wrongly set-up in the system.
P4	Customer error (specific price not requested)	Customer did not communicate negotiated price at order entry and did react having received order confirmation.
P5	Customer error (not related to price)	Incorrect delivery instructions from customer (unmanned jobsite), wrong material ordered, wrong ship to address, wrong quantity ordered
P6	Pricing error (order entry)	Customer Service incorrectly applied approved and communicated special price in the order
P7	Mistake at order entry (not related to price)	Customer Service Agent entered wrong ship to adress, material, quantity, incoterms, delivery date etc

Intercompany

RC	Reason Code Description	Definition
N1	Bad product quality	Bad product quality
N2	Bad logistic/transp service from supplier	Bad logistic/transp service from supplier
N3	Price Error	Price Error
N4	Late delivery (Std LT exceeded)	Late delivery (Std LT exceeded)

IT

RC	Reason Code Description	Definition
I1	SAP system outage	SAP system outage
I4	EDI communication error	EDI communication error

Production Planning

RC	Reason Code Description	Definition
W3	Late delivery (Std production LT exceeded)	Insufficient stock to promise within standard business lead time. Insufficient quantity produced versus quantities on order. Production lot out of spec and needs to be put on hold and production is rescheduled. Make to order quantity not respected.
W4	Product MD Error	Product MD Error

Product Quality

RC	Reason Code Description	Definition
Q1	Product NC (to be analyzed by plant)	This code is to be used only for technical non conformities which the CS is not able to classify on its own. The Quality managers in the plant must reclassify into the appropriate reason codes
Q16	Humidity	Wet material
Q18	Binding problems	Binding problems
Q2	Defective Packaging	Broken corners/angles, wrinkled/torn foil, broken pallet
Q21	Edge	Edge
Q22	Surface Approach	Spotted surface, scratches and colour differences
Q23	Contamination (not cullet)	Contamination (not cullet)
Q25	Bonding problems WW	Delamination of glued products, accuracy of the position of the glued boards
Q26	Dimensions Variation	Difference between declared and real width, length, thickness.
Q27	Dust	Product delivered is dusty
Q30	BW Hard bags	When the bag is open, there is a very low expansion of the wool
Q31	BW High Density	The BW product has a high density and makes it difficult to blow
Q4	Recovery (not to nominal value)	No product recovery to nominal value
Q5	Facing problem (peelback adhesion)	Facing problem (peelback adhesion)
Q7	Labelling	No labels, wrong labelled product (palletised product contains other material inside, 2 different products in one pallet, etc.
Q8	Rigidity	Rigidity

Transport

RC	Reason Code Description	Definition
S15	Transport planning error	Error of the transport planning team: wrong truck type, wrong delivery address, etc.
S16	Late delivery (no truck available)	Late delivery due to lack of availability of trucks
S17	Carrier sent wrong truck	Requested truck type not met by transport company.
S18	Missing qty at delivery (wrong unload)	Driver mis-counted at unloading
S19	Delivery instructions not respected	Driver does not respect delivery sequences and instructions, has a rude attitude to customers or CMR cannot be found
S4	Deviated delivery address at customer premises	Customer changes the delivery terms: truck needs to deliver to new address, jobsite postponed or unmanned, customer changes stock delivery to jobsite or vice-versa, etc.
S5	Haulier late delivery	Customer requested time and delivery date not met by transport company
S6	Damaged in transport	Material damaged during transport (wooden pallets broken, corners/angles broken, material delivered in bad condition when it left the warehouse in good condition)

Warehouse

RC	Reason Code Description	Definition
L2	Damage while loading/unloading	Corner of pallet or material damaged during loading or unloading of the truck; pallets too tightly compressed
L3	Wrong product loaded	Product shipped does not correspond with product customer expected to receive (label issues excluded)
L4	Dirty Packaging	Packed/wrapped product is dirty. Damage occurred in the supply chain - from warehouse to delivery (not in transport)
L7	Different Qty delivered due to wrong load	Short or overshipment of customer ordered quantity
L9	Late delivery (Std LT exceeded)	Warehouse did not load truck on time (lack of manpower, recycling not done on time, organisational issue etc.)

Annexe 6 : Classement des plaintes 2014 et 2015

6.1. Classement général des plaintes au sein du groupe KI

reason code	2014	
	Nombre de plaintes	Pourcentage de plaintes
(P1) Missing price info from sales	4042	16.59%
(P5) Customer error (NOT related to price)	2472	10.14%
(P6) Pricing error order entry	2126	8.72%
(P4) Cust.error:specific price not requested	1923	7.89%
(W3) Late delivery: std prodn.lead time exc.	1557	6.39%
(P7) Mistake at OR entry(NOT relat.to price)	1344	5.52%
(L7) Quant.diff at delivery dueto wrong load.	1255	5.15%
(S5) Haulier late delivery	1181	4.85%
(L9) Late delivery:stand. lead time exceeded	1157	4.75%
(P2) Pricing error master data	1092	4.48%
(L3) Wrong product loaded	1011	4.15%
(Q1) Product non-conform.t/b analys. b/plant	541	2.22%
(Q16) Humidity	385	1.58%
(S16) Late dlvy:std ldtme exc.(n/truck avail)	338	1.39%
(Q2) Defective packaging	323	1.33%
(S6) Damaged in transport	301	1.24%
(Q4) RECOVERY (no prod.recov.to nominal val)	299	1.23%
(S19) Delivery instructions not respected	285	1.17%
(L2) Damage while loading or unloading	278	1.14%
(Q8) Rigidity	269	1.10%
(Q7) Labelling	232	0.95%
(Q26) Dimensions variation	230	0.94%
(N2) Bad Logistic/transp serv.of the supplier	207	0.85%
(S18) Missing qty at del.due to wrong Unload.	199	0.82%
(S15) Transport planning error	184	0.76%
(Q5) Facing problem (peelback adhesion)	148	0.61%
(Q18) Binding problems	120	0.49%
(Q22) surface approach	115	0.47%
(N1) Bad Product quality.	87	0.36%
(S4) Deviated delivery address at cust. Prem.	84	0.34%
(Q30) Blowing Wool Hard Bags	79	0.32%
(N3) Price Error.	75	0.31%
(Q27) Dust	52	0.21%
(L4) Dirty packaging	50	0.21%
(S17) Carrier sent wrong truck ty for loading	50	0.21%
(I1) SAP system outage	46	0.19%
(W4) Product Master Data Error	39	0.16%
(Q31) Blowing Wool High Density	36	0.15%
(Q23) Contamination-Inclusions	33	0.14%
(N4) Late delivery: standard lead time exceed	26	0.11%
(Q25) Bonding problems WW	25	0.10%
(I4) EDI communication error	21	0.09%
(Q21) Edge	20	0.08%
(Q13) Cure	18	0.07%
(P3) P3	4	0.02%
(I2) Transporeon down	3	0.01%
(I3) Citrix Server outage	2	0.01%
Grand Total	24367	100.00%

	2015	
reason code	Nombre de plaintes	Pourcentage de plaintes
(P1) Missing price info from sales	1261	19.50%
(P5) Customer error (NOT related to price)	644	9.96%
(P6) Pricing error order entry	589	9.11%
(P7) Mistake at OR entry(NOT relat.to price)	531	8.21%
(S5) Haulier late delivery	448	6.93%
(P2) Pricing error master data	418	6.46%
(L7) Quant.diff at delivery dueto wrong load.	303	4.68%
(P4) Cust.error:specific price not requested	293	4.53%
(L3) Wrong product loaded	254	3.93%
(W3) Late delivery: std prodn.lead time exc.	245	3.79%
(Q1) Product non-conform.t/b analys. b/plant	127	1.96%
(S6) Damaged in transport	107	1.65%
(Q4) RECOVERY (no prod.recov.to nominal val)	87	1.35%
(Q2) Defective packaging	87	1.35%
(Q16) Humidity	85	1.31%
(S19) Delivery instructions not respected	78	1.21%
(Q7) Labelling	76	1.18%
(Q26) Dimensions variation	71	1.10%
(L2) Damage while loading or unloading	68	1.05%
(S18) Missing qty at del.due to wrong Unload.	64	0.99%
(S15) Transport planning error	63	0.97%
(Q8) Rigidity	56	0.87%
(L9) Late delivery:stand. lead time exceeded	56	0.87%
(I1) SAP system outage	52	0.80%
(Q5) Facing problem (peelback adhesion)	49	0.76%
(Q18) Binding problems	44	0.68%
(N1) Bad Product quality.	40	0.62%
(Q22) surface approach	37	0.57%
(N3) Price Error.	36	0.56%
(N2) Bad Logistic/transp serv.of the supplier	26	0.40%
(N4) Late delivery: standard lead time exceed	19	0.29%
(Q23) Contamination-Inclusions	19	0.29%
(S17) Carrier sent wrong truck ty for loading	17	0.26%
(L4) Dirty packaging	17	0.26%
(S4) Deviated delivery address at cust. Prem.	16	0.25%
(W4) Product Master Data Error	14	0.22%
(S16) Late dlvy:std ldtme exc.(n/truck avail)	14	0.22%
(Q30) Blowing Wool Hard Bags	14	0.22%
(Q13) Cure	12	0.19%
(Q27) Dust	10	0.15%
(Q31) Blowing Wool High Density	9	0.14%
(Q21) Edge	3	0.05%
(I4) EDI communication error	2	0.03%
(Q25) Bonding problems WW	2	0.03%
(P3) P3	2	0.03%
(I3) Citrix Server outage	1	0.02%
(Q32) Weight/Density Deviation	1	0.02%
(Q33) Mechanical Properties RMW	1	0.02%
Grand Total	6468	100.00%

6.2. Classement général des plaintes pour les régions KIWE et KICE

reason code	2014	
	Nombre de plaintes	Pourcentage de plaintes
(P1) Missing price info from sales	1938	13.12%
(P5) Customer error (NOT related to price)	1823	12.35%
(P4) Cust.error:specific price not requested	1618	10.96%
(P6) Pricing error order entry	1350	9.14%
(W3) Late delivery: std prodn.lead time exc.	1313	8.89%
(L9) Late delivery:stand. lead time exceeded	1035	7.01%
(P7) Mistake at OR entry(NOT relat.to price)	761	5.15%
(S5) Haulier late delivery	594	4.02%
(L3) Wrong product loaded	567	3.84%
(L7) Quant.diff at delivery dueto wrong load.	486	3.29%
(P2) Pricing error master data	310	2.10%
(S16) Late dlvy:std ldtme exc.(n/truck avail)	268	1.81%
(Q8) Rigidity	234	1.58%
(Q1) Product non-conform.t/b analys. b/plant	214	1.45%
(Q16) Humidity	194	1.31%
(S6) Damaged in transport	189	1.28%
(S19) Delivery instructions not respected	185	1.25%
(N2) Bad Logistic/transp serv.of the supplier	178	1.21%
(Q4) RECOVERY (no prod.recov.to nominal val)	168	1.14%
(Q2) Defective packaging	150	1.02%
(S18) Missing qty at del.due to wrong Unload.	136	0.92%
(S15) Transport planning error	132	0.89%
(L2) Damage while loading or unloading	101	0.68%
(Q22) surface approach	90	0.61%
(Q26) Dimensions variation	89	0.60%
(Q7) Labelling	87	0.59%
(Q5) Facing problem (peelback adhesion)	85	0.58%
(N3) Price Error.	55	0.37%
(Q18) Binding problems	48	0.33%
(N1) Bad Product quality.	44	0.30%
(S17) Carrier sent wrong truck ty for loading	44	0.30%
(Q27) Dust	42	0.28%
(I1) SAP system outage	35	0.24%
(S4) Deviated delivery address at cust. Prem.	33	0.22%
(Q30) Blowing Wool Hard Bags	32	0.22%
(W4) Product Master Data Error	32	0.22%
(L4) Dirty packaging	31	0.21%
(I4) EDI communication error	20	0.14%
(Q25) Bonding problems WW	14	0.09%
(Q31) Blowing Wool High Density	12	0.08%
(Q21) Edge	10	0.07%
(N4) Late delivery: standard lead time exceed	9	0.06%
(Q23) Contamination-Inclusions	5	0.03%
(I3) Citrix Server outage	2	0.01%
(I2) Transporeon down	2	0.01%
(L8) .	1	0.01%
(Q10) .	1	0.01%
Grand Total	14767	100.00%

Annexe 7 : Résumé de l'analyse de cause racine

Level 0	Level 1	Level 2	Responsable
Order management	Customer SLA adherence	Credit limit exceeded	Accountancy
		Customer cancelled order	Customer/CST
		Customer changed the ordered quantity	Customer/CST
		Customer changed the requested date	Customer/CST
		Customer ordered delisted product	Customer/CST
		Customer ordered less than MOQ	Customer/CST
	Order entry issues	Order entry error from customer	Customer
		Order entry error from CST	CST
		Information about customer not correct	Sales
		Information about customer not available - new client	Sales
		Problems or delays in EDI transfer & entry	?
		Problems or delays in email transfer & entry	?
		Problems or delays in fax transfer & entry	?
Forecast error	Error in sales volume	Production capacity forecast error	Planning
		Transport capacity forecast error	Planning
		Allocation error	Planning
	Sales and marketing input	Promo/event/... not foreseen	Sales
		New products not foreseen	Sales
Product not available	Raw material not available	KI ordered too late with the supplier	Plant scheduling
		Wrong quantity/SKU ordered - BOM data error	Plant scheduling
		Supplier not meeting SLA	Supplier
		Transport delay to plant	Supplier
	Scheduling issue	Planning error - product not planned correctly	Planning
		Scheduling error - product not scheduled correctly	Plant scheduling
		Scheduling error - maintenance not scheduled	Plant scheduling
		Scheduling error - reworking of suspended products not scheduled	Plant scheduling
		Scheduling error - trials for new products not scheduled	Plant scheduling
		Scheduling change on CST request	Plant scheduling
	Capacity issue	Quantity ordered higher than available capacity	Planning
	Production issue	Unplanned line outage	Asset management
		Wrong quantity produced	Plant scheduling
		Wrong SKU produced	Plant scheduling
		Quality issues - Product do not met customers' requirements	Production management
		Quality issues - Quarantine	Production management
		Delay due to longer set up	Production management
		Delay due to MPQ not reached	Plant scheduling
		Lower line speed	Asset management
		Strike	HR
	Purchasing	KI ordered too late with the supplier	Plant scheduling
		Wrong quantity/SKU ordered	Plant scheduling
		Inventory inaccuracy	Warehouse

			management
		Transport delay to plant	Supplier
Warehouse	Storage issues	Inventory accuracy	Warehouse management
		Bad storage conditions	Warehouse management
	Picking issues	Wrong SKU picked	Warehouse management
		Wrong quantity picked	Warehouse management
		FIFO not respected	Warehouse management
		Damaged product picked	Warehouse management
	Loading issues	Product damaged during loading	Warehouse management
		Truck do not meet the requirements (size, not empty, etc)	Carrier
		Time slot missed for loading	Carrier
		Not enough people/materials for loading	Warehouse management
		SKU to be combined on same truck not available	Warehouse management
		Specific loading instructions not respected	Warehouse management
Transport	Planning issues	Wrong transport plan	Logistics
		Wrong truck requested	Logistics
		Issue for fulfilling the trucks	Logistics
		Not enough trucks available	Logistics
		Not enough time slot available	Logistics
	Execution issues	Delay during transport	Carrier
		Damage during transport	Carrier
		Wrong specific type truck	Carrier
	Unloading issues	Damage during unloading	Customer
		Wrong quantity unloaded	Customer/Carrier
		Customer not ready for unloading	Customer
		Carrier not on time	Carrier
		Specific unloading instructions not respected	Carrier

Annexe 8 : détails de l'analyse des plaintes à Visé

La quantification se fait sur base des données récoltées pour l'usine de Visé. L'analyse des causes racines a en effet été établie sur base de la description des processus de cette usine. Dans la globalité, ceux-ci sont communs à de nombreuses autres usines. Il existe toutefois des dissimilitudes, telles que l'utilisation ou non d'un scanner lors du chargement des camions, qui provoquent des taux de plaintes différentes. Certaines plaintes reprises dans le tableau ci-dessous peuvent refléter une plainte pour les trois CTQs. C'est le cas, par exemple, de P5 (erreur de la part du client) ou de P7 (erreur lors de l'introduction de la commande par le service CST) car le type d'erreur commis n'est pas spécifié. Ce genre de plainte ne sera donc pas pris en compte par la suite.

	Visé 2014		
reason code	Nombre de plaintes	Pourcentage de plaintes	Variation entre 2013 et 2014
(W3) Late delivery: std prodn.lead time exc.	310	33.44%	1%
(P5) Customer error (NOT related to price)	183	19.74%	-4%
(P7) Mistake at OR entry(NOT relat.to price)	115	12.41%	-26%
(Q16) Humidity	81	8.74%	131%
(S5) Haulier late delivery	52	5.61%	-51%
(L3) Wrong product loaded	52	5.61%	-40%
(L7) Quant.diff at delivery due to wrong load.	32	3.45%	-65%
(Q2) Defective packaging	22	2.37%	69%
(S18) Missing qty at del.due to wrong Unload.	16	1.73%	-33%
(S15) Transport planning error	15	1.62%	-42%
(S19) Delivery instructions not respected	15	1.62%	-6%
(L9) Late delivery: stand. lead time exceeded	10	1.08%	43%
(L2) Damage while loading or unloading	6	0.65%	-25%
(S6) Damaged in transport	6	0.65%	-57%
(S17) Carrier sent wrong truck ty for loading	4	0.43%	-43%
(S4) Deviated delivery address at cust. Prem.	3	0.32%	100%
(S16) Late dlvy:std ldtme exc.(n/truck avail)	2	0.22%	-67%
(Q22) surface approach	2	0.22%	-33%
(Q27) Dust	1	0.11%	100%
Grand Total	927	100.00%	

Table 1: Liste des plaintes reçues à Visé pour l'année 2014

(1) On-time

On constate via le tableau ci-dessous que W3 est de loin la première cause de plainte, tout comme en 2013, avec 33% des plaintes reçues liées à la fiabilité des livraisons. A ces retards de livraison dû à un délai de production plus long que prévu s'ajoute 52 retards dû à des problèmes durant le transport des marchandise. Finalement, il y a une augmentation des plaintes L9, retard de livraison dû à un retard de chargement, depuis 2013.

(2) *In-Full*

Les trois principales plaintes liées à ce CTQ sont dues à un mauvais chargement, aussi bien quant au type de produit qu'à la quantité, celles-ci représentent environ 11% des plaintes à Visé en 2014. Ce type de plainte est en diminution depuis 2013, principalement grâce à l'introduction de scanner qui permettent de vérifier le type et la quantité de produits qui ont été prises par l'ouvrier responsable du chargement. Le nombre de plaintes reste toutefois assez élevé pour un magasin utilisant ce type d'outil. Il est donc utile de comprendre les causes de ces chiffres.

(3) *Dans les bonnes conditions*

On remarque une forte augmentation des problèmes d'humidité depuis 2013 (131%) ainsi que des problèmes d'emballages défectueux (69%). Ces problèmes de qualité sont visibles dès le déchargement de la livraison, c'est pourquoi ils sont pris en compte dans la mesure OTIF. Bien que les problèmes concernant la qualité des produits ou de la livraison ne représentent que 13% des plaintes liées à la fiabilité des livraisons, il semble intéressant de connaître les raisons pour lesquelles les plaintes qui ont trait à l'humidité et au packaging ont augmenté.

Annexe 9 : Procédure de classification des produits

	Finished Goods Classification	Group Procedure
		KI_P_O_005

CONTENT

1	SCOPE OF APPLICATION.....	2
2	AIM / PURPOSE.....	2
3	RESPONSIBILITY	2
4	PRINCIPLES	2
5	DEFINITIONS	2
6	PROCESS FLOW.....	4
7	PROCESS DESCRIPTION	5
8	ANNEX 1	9

Prepared by: Pilar Gamboa <i>P. Gamboa</i> Date: 10.12.2012	Reviewed by: Date:	Approved by: Peter Klein <i>P. Klein</i> Date: 19.12.2012
Updated by: Date:		Version: 1.0

	Finished Goods Classification	Group Procedure
		KI_P_O_005

1 SCOPE OF APPLICATION

This Group Procedure shall apply to all Knauf Insulation Organizations in Europe and CIS. It shall take effect on the date of approval.

2 AIM / PURPOSE

This Group Procedure shall establish a clearly defined process for the classification of GMW and RMW Construction Finished Goods for production and inventory control purposes. The classification of OEM and TI products will be ruled by a separate procedure, as well as the classification process for other technologies. The procedure applies to all Finished Good products manufactured and sold by Knauf Insulation.

3 RESPONSIBILITY

This process has been established by the Central Operations department and remains by all means under its ownership and as one centralized procedure to be applicable to every region and every plant.

It is responsibility of each Operations Manager to ensure the applicability of the process within its region and by every plant belonging to it.

A detailed Responsibility matrix is included in **Annex 1**.

4 PRINCIPLES

- Finished Goods classification analysis will be performed per SKU at plant and market (ship-to country) level. This means that the analysis shall be performed taking into account the sales volumes of the products on a market. As a result SKUs going to the same market will have the same classification in the different plants serving that SKU in that market, being this classification the highest between different plants.
- Every existent or newly created SKU must belong to one category
- The assigned classification applies to all the storage locations belonging to the plant in which the goods are produced (e.g. external warehouses).

5 DEFINITIONS

Finished Goods Classifications:

Classif.	Definition	Available for Delivery (working days)
A	Products accountable for 80% of the annual sales volume of one particular	3 days

	Finished Goods Classification	Group Procedure
		KI_P_O_005

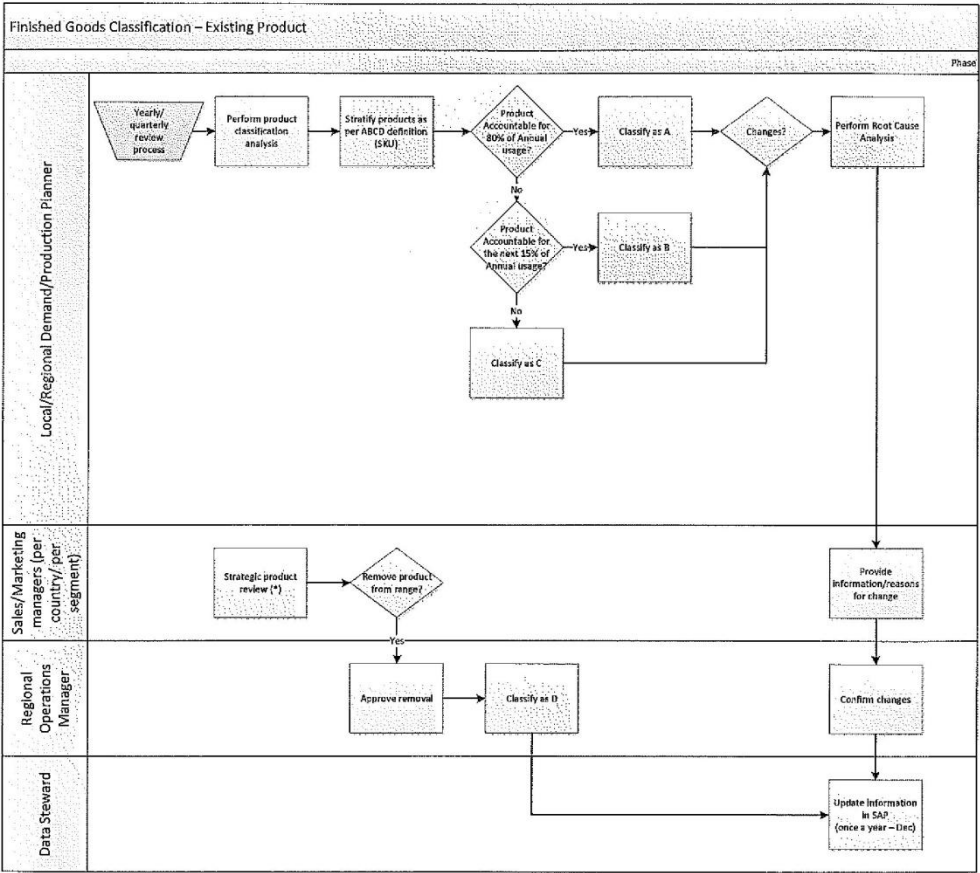
	sales organization (plant/shipping point).	
B	Products accountable for the next 15% of the annual sales volume of one particular sales organization (plant/shipping point).	7 days
C	Products accountable for the 5% left of the annual sales volume of one particular sales organization (plant/shipping point).	10 days
D	Products manufactured under the PMR principle.	PMR/Make-to-Order (Delivery time to be defined upon order arrival)

	Finished Goods Classification	Group Procedure
		KI_P_O_005

6 PROCESS FLOW

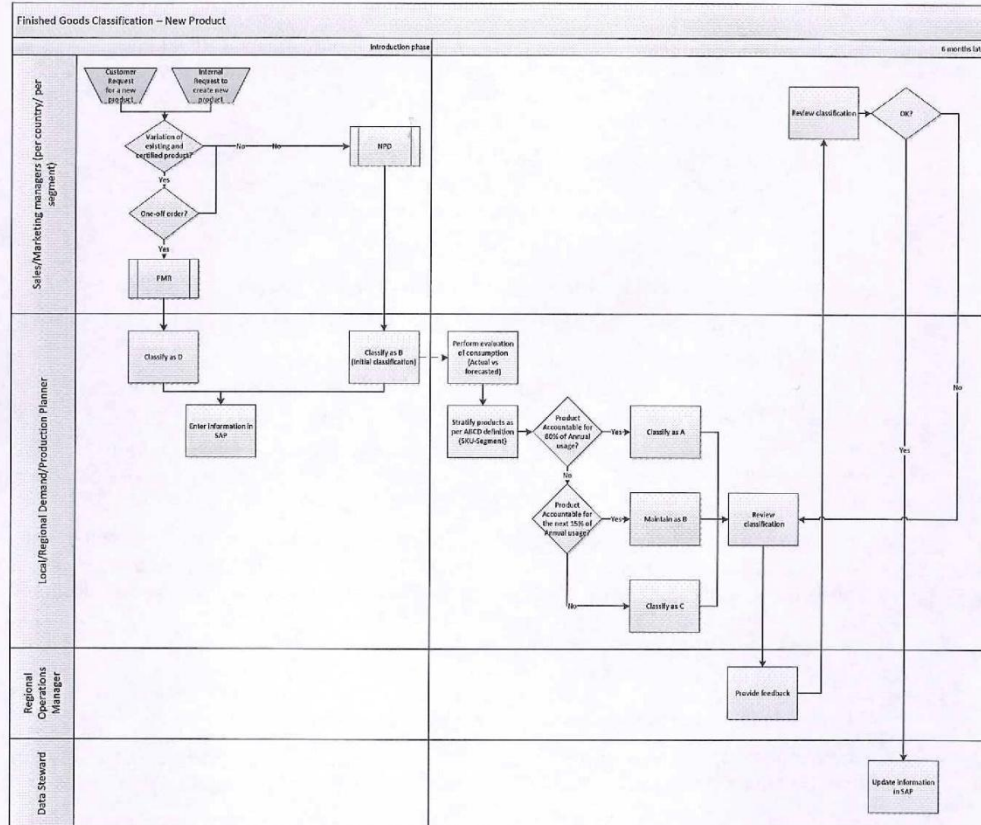


6.1 Finished Goods Classification Flow – Existing Product



	Finished Goods Classification	Group Procedure
		KI_P_O_005

6.2 Finished Goods Classification Flow – New Product



7 Process Description

(For specific Roles and Responsibilities please refer to Process Flows)

7.1 Existing Product

- i. Perform product classification analysis (at least once a year)



Finished Goods Classification

Group Procedure

KI_P_O_005

Each *Demand/Production Planner* must perform a fundamental product classification analysis for each plant in its region once a year along with the annual sales budget exercise (between July and September), based on the figures from the last 12 months. The product classification is expected to be updated accordingly in December each year.

Nevertheless, the frequency for additional reviews will be determined by the regional Operations Management (e.g. quarterly review).

This means consequently that the ABCD classification is not done once and for all time; the classification needs to be monitored periodically and changes may need to be incorporated accordingly. ABCD classifications of the previous year/quarter will not necessarily hold good for the current or the coming year/quarter.

In order to classify the products, the *Demand/Production Planner* shall first organize all SKUs in decreasing order according to their annual volume sold in each market served by the plant. Then the cumulative percentage of annual volume sold shall be calculated.

ii. Stratify products as per ABCD definition and Define Category(SKU-segment)

SKUs within a market (ship-to country) shall be stratified according to its contribution to the annual volume sold.

The top items contributing to the 80% of sales shall be classified as A. The next 15% shall be classified as B. And the remaining 5% shall be classified as C (See definitions Section).

Then a comparison between SKUs sold to the same market by different plants must be performed. The final classification of the SKU will be the highest between the classifications assigned during the analysis at plant/ship-to country level.

In case there is a strategic decision to remove a product from the range but still maintain the SKU number for future reference, it can be marked as a D product at this stage, always making sure that the existing stock is first sold and also adjusting its replenishment lead-time once the class has been changed. If the decision would be to replace an existing SKU by a new one, the existing one would be deactivated in SAP.

iii. Identify changes in classification

Any change between the current classification of the product and the new one obtained shall be identified by the *Demand/Production Planner*.

iv. Perform Root Cause Analysis

Acknowledged changes must be analyzed and the causes shall be also analyzed. Price/Volume analyses as well as sales per country analysis are expected. The results of such analysis shall be communicated to the relevant department (Sales and/or Marketing).

v. Provide information/reasons for classification change

The department which has been identified as responsible for the changes in the classification shall review the changes in classification as well as the analysis performed by the *Demand/Production Planner* and then acknowledge or reject the proposed changes to the classification, always providing reasons for the decisions taken.

	Finished Goods Classification	Group Procedure
		KI_P_O_005

vi. *Confirm changes*

Once the analysis has been performed and changes have been consulted and acknowledged by the relevant departments, the Regional Operations Manager must review the changes and give his final approval for changing the classification of the SKU in alignment with the Sales and/or Marketing department. This applies for the annual review process performed along with the annual budget process. Any changes required outside the annual process shall be approved by Central Operations.

vii. *Update information in SAP*

When the classification change has been confirmed, the Demand/Production Planner can proceed to update the information in the system

7.2 New Product

7.2.1 Introduction Phase

i. *Create Product Manufacturing Request (PMR) or New Product Development (NPD)*

Two possibilities exist when a new product needs to be manufactured. It is either a Product Manufacturing Request (PMR) coming from an external customer or a New Product Development (NPD) coming as an internal request.

The former request will follow Group's Procedure KI_P_O_004 (PMR Process) and every product which follows this process and is approved to be manufactured shall be classified as a D product.

An NPD on the other hand will follow the NPD Group's Procedure and the product will always, during its Introduction Phase, be classified as a B product. This classification will be reviewed 6 months after its introduction (See Section 7.2.2)

Products which have already followed the PMR track (one-off order) but for one reason or another will continue to be ordered by the customer are not intended to extend the product range without control. Permanent extension of product range must be formally authorized by the Regional Project Owner (in charge of the NPD Process) and then approved by the NPD Steering Committee. In case the product is approved to enter the product range, it will be initially classified as a B product and reviewed after its introduction phase has passed.

It is important to mention that, as stated on the NPD procedure, the Sales and Marketing departments in charge of the product are expected to provide the *Demand/Production Planner* and the Regional Operations manager with a sales forecast for the new product. This is in order to allow the required preparation from the Operations point of view (production, transportation, etc.).

7.2.2 Six months after introduction

i. *Perform evaluation of consumption (Actual vs. forecasted)*

Six months after the launch of the new product an evaluation of the product's consumption shall be performed by the *Demand/Production Planner*. This analysis shall be done based on the last 6 months of sales.

	Finished Goods Classification	Group Procedure
		KL_P_O_005

It will be necessary to compare the actual sales versus the forecasted figures provided by Sales and Marketing during the product launch in order to evaluate the classification of the product within its segment.

- ii. *Stratify products as per ABCD definition Determine/Review category (SKU-Segment)*

SKUs within a market (ship-to country) shall be stratified according to its contribution to the annual volume sold. A full analysis is required including the new products introduced.

The classification will be done accordingly to the same rules described before: The top items contributing to the 80% of sales shall be classified as A. The next 15% shall be classified as B. And the remaining 5% shall be classified as C (See definitions Section).

- iii. *Review classification (former vs. actual)*

In case the classification of the new product has changed from B to either A or C, the *Demand/Production Planner* shall review the results of the reclassification.

- iv. *Provide feedback on product behavior*

The Operations Manager shall provide the Sales and marketing departments with feedback on the behavior of the new product, indicating the reasons for changes in classification, if required.

- v. *Review proposed classification*

The Sales and Marketing departments shall review the feedback provided and approve the classification assigned to the product. This classification will remain until the next periodic review of products within its segment.

- vi. *Update information in SAP*

Once the classification change has been confirmed, the Data Steward can proceed to update the information in the system

Once the introduction phase has passed, and after the first review after 6 months, the product is no longer considered new and will follow the path described in Section 7.1. In fact, the annual analysis will be performed over all existing SKUs regardless of how long have they existed in the catalog. If a product is less than 6 months old, the *Demand/Production Planner* will identify the product as new and will do the required to analyze it in the correct way.

KNAUF INSULATION	Finished Goods Classification	Group Procedure
		KI_P_O_005

8 ANNEX 1

RACI MATRIX

R(esponsible) – Who is responsible for actually doing it?

A(ccountable) – Who has authority to approve or disapprove it?

C(onsulted) – Who has needed input about the task?

I(nformed, kept) – Who needs to be kept informed about the task?

Existing Product:

Activity	Local/Regional Demand/Production Planner	Sales Manager (country/segment)	Marketing Manager (country)	Regional Operations Manager	Plant manager	Data Steward
Perform product classification (annually)	R	C	C	A	I	
Stratify products as per ABCD definition	R	I	I	A	I	
Determine category (SKU-Segment)	R	C	C	A	I	
Identify changes in classification	R	I	I	A	I	
Perform Root Cause Analysis	R/A	C	C	I		
Provide information/reasons for classification change	I	R/A	R/A	C/A		
Confirm classification changes	I	I	I	R/A	I	
Update information in SAP				A		R

	Finished Goods Classification	Group Procedure
		KI_P_O_005

New Product:

Activity	Local/Regional Demand/Production Planner	Sales Manager (country/segment)	Marketing Manager (country)	Regional Operations Manager	Plant manager	Data Steward
Perform evaluation of consumption (Actual vs. forecasted)	R	C	C	A		
Stratify products as per ABCD definition	R	I	I	A	I	
Determine/Review category (SKU-Segment)	R	C	C	A	I	
Review classification (former vs. actual)	R	I	I	A	I	
Provide feedback on product behavior	C	I	I	R/A		
Review proposed classification	I	R/A	R/A	C		
Update information in SAP				A		I

Annexe 10 : Détails de l'analyse de l'occurrence par catégorie

Classification	Nombre occurrences												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
A						7		3	4	5	2	95	116
B			3		2	9	4	2	8	9	21	92	150
C	67	21	23	28	16	26	9	13	22	26	21	18	290
Total général	67	21	26	28	18	42	13	18	34	40	44	205	556

Classification	Nombre occurrences												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
A	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,26%	0,00%	0,54%	0,72%	0,90%	0,36%	17,09%	20,86%
B	0,00%	0,00%	0,54%	0,00%	0,36%	1,62%	0,72%	0,36%	1,44%	1,62%	3,78%	16,55%	26,98%
C	12,05%	3,78%	4,14%	5,04%	2,88%	4,68%	1,62%	2,34%	3,96%	4,68%	3,78%	3,24%	52,16%
Total général	12,05%	3,78%	4,68%	5,04%	3,24%	7,55%	2,34%	3,24%	6,12%	7,19%	7,91%	36,87%	100,00%

Annexe 11: Détails de la segmentation faite en fonction du volume des ventes et de la prédictibilité des produits

Nombre de SKUs

Prédictibilité	Classification			Total général
	A	B	C	
prévisible	100	68	81	249
imprévisible	16	82	209	307
Total général	116	150	290	556

Nombre de tonnes

Prédictibilité	Classification			Total général
	A	B	C	
prévisible	42149,34	4081,26	1115,49	47346,09
imprévisible	2485,15	4316,92	1699,52	8501,59
Total général	44634,49	8398,18	2815,01	55847,67

Pourcentage

Prédictibilité	Classification			Total général
	A	B	C	
prévisible	75,47%	7,31%	2,00%	84,78%
imprévisible	4,45%	7,73%	3,04%	15,22%
Total général	79,92%	15,04%	5,04%	100,00%