



LOUVAIN
School of Management

*Standardisation des procédures de
contrôle des coûts au sein du département
“Rolling Stock Components” de la société
Alstom Belgium Transport*

Promoteur :

Mr Dominique Helbois

Mémoire présenté par :

Tanguy BASTIN

En vue de l'obtention du
diplôme de Master en
Sciences de Gestion

Résumé

Ce mémoire a pour thème la standardisation des procédures de contrôle des coûts au sein du département Rolling Stock Components de la société Alstom Belgium Transport. En particulier il se focalise sur la problématique de la gestion des coûts de garantie de l'entreprise susmentionnée.

Le secteur Transport d'Alstom a sollicité les dirigeants du site pour analyser les coûts de garantie de tous les projets. L'ambition de cette analyse est la connaissance du coût mensuel moyen de garantie de chaque produit en pourcentage des frais variables occasionnés pour leur production. A terme, ce coût théorique obtenu par méthode statistique sera utilisé pour l'établissement des budgets de garantie contrairement à la méthode actuelle qui donne la liberté aux chefs de projets de construire eux-mêmes ces budgets de garantie.

L'Entreprise Ressources Planning (ERP) de l'entreprise a permis de récolter, sous la forme de base de données, tous les coûts liés au traitement des garanties des différents équipements livrés pendant une période de treize mois.

Une fois la base de données mise en forme, il a été possible de répertorier les coûts de garantie par projet et par nature comptable. Suite à cela, il était indispensable de fixer des critères de sélection de lignes de produits et de projets suffisamment représentatifs.

La valeur recherchée de ce coût mensuel moyen de garantie a été calculée pour un panel de projets répondant aux critères précités. Sur base de cette valeur et du planning des livraisons futures de chaque projet, le calcul de la provision de coûts de garantie a été réalisé dans le but d'estimer les coûts avenir sur base de l'historique des coûts enregistrés dans la base de données.

Cette estimation a été comparée aux budgets actuellement enregistrés par les chefs de projets. Il leur a été demandé de se prononcer sur les écarts existants pour détecter des situations d'économies potentielles ou au contraire, des risques non couverts par des budgets de garantie sous-évalués.

Des décisions budgétaires ont été prises suite à l'observation des résultats. A l'avenir, cette base de données sera perpétuellement alimentée afin d'augmenter la précision des calculs de coûts.

Enfin, les méthodes comptables d'enregistrement des coûts devront faire l'objet d'une standardisation. En effet, certaines dépenses de mêmes natures comptables sont actuellement enregistrées dans des postes différents d'un projet à l'autre et vice versa. Cette homogénéisation paraît nécessaire afin de rendre les calculs plus congruents.

Table des matières

Résumé.....	2
Table des matières	4
Introduction.....	5
Chapitre 1. Problématique des coûts de garantie	7
a. Les catégories de biens et leurs contrats de garantie.....	9
b. Traitement opérationnel	12
c. Traitement financier.....	17
d. Construction d'un budget prenant en compte la garantie	20
Chapitre 2. Le groupe Alstom.....	23
a. Le groupe en bref	23
b. Organigramme d'Alstom Transport	25
Le site de Charleroi.....	27
c. Rolling Stock Components.....	29
Chapitre 3. Provision des coûts de garantie chez RSC	31
a. Qualification des lignes de produits RSC.....	31
b. Comptabilité analytique utilisée	32
c. Coûts de garantie chez RSC.....	37
d. Politique du groupe concernant les coûts de garantie	47
Chapitre 4. Détermination du coût moyen de garantie par produit et par mois sur la base statistique	59
a. Les taux recherchés	59
b. Critères de sélection des projets.....	61
c. Mode opératoire de l'étude.....	65
Chapitre 5. Résultats de l'étude.....	70
a. Les taux obtenus et leur dispersion	70
b. Les prévisions sur base statistique comparées aux revues de projets.....	72
c. Les sources potentielles d'amélioration.....	74
Conclusion	75
Bibilographie.....	77
Glossaire.....	80

Introduction

Dans une économie en perpétuel changement et où la concurrence se globalise et s'intensifie, les entreprises sont en quête perpétuelle d'amélioration. La société Alstom établie à l'échelle mondiale n'échappe pas à la règle.

Souhaitant améliorer sa compétitivité, les cadres dirigeants ont lancé des tentatives multiples de réduction de coûts pour accroître sa profitabilité. Dans le cadre de cette chasse aux coûts, c'est naturellement qu'ils se sont arrêtés sur la gestion des garanties. En effet, les coûts de garantie, outre le fait qu'ils doivent être optimisés comme chaque coût, ont un effet négatif sur l'image de marque du groupe, au-delà des résultats financiers. A l'échelle d'Alstom Transport, le secteur spécialisé dans le transport ferroviaire, une initiative a été entreprise pour rationaliser la gestion des garanties à travers les différents sites.

A cet égard, ce mémoire a pour ambition de standardiser les procédures de provisions des coûts de garantie dans un site belge de la société Alstom Transport à Charleroi.

C'est dans le département *Rolling Stock Components*, l'une des trois activités du site de Charleroi que ce travail fut initié.

La solution suggérée par la direction du secteur Transport consiste en la récolte de données financières complètes sur les coûts de garantie. Cette collecte de données sert à fixer un coût mensuel de garantie par produit en pourcentage des coûts variables dépensés pour leur production. A la suite de cela, les budgets de garantie, actuellement constitués de manière autonome par chaque chef de projet, seront fixés mécaniquement par cette étude statistique.

Sur base de ces exigences rédigées dans un cahier des charges, il est indispensable de concevoir une méthodologie de travail. D'abord, il est nécessaire pour moi de comprendre comment fonctionne la comptabilité analytique du site de Charleroi. Dès l'accès aux informations obtenu, il s'agissait de classer les données obtenues.

L'activité du site s'articule autour de plusieurs lignes de produits distinctes. Certains critères ont été observés afin de déterminer quelles lignes pourraient être étudiées et lesquelles ne le pourraient pas. Trois lignes de produits cohabitent sur le site mais l'une d'entre elles est récente et n'a pas donné de retour probant en termes d'historique de coûts de garantie. Comme nous l'observerons dans de cet ouvrage, je me suis focalisé sur les deux autres lignes de produits.

Pour explorer la rationalisation des coûts et des budgets de garantie, j'ai choisi de commencer par l'étude de la problématique des coûts de garantie en général et à travers les âges. Dans cette partie sont abordés les concepts de garantie et la manière de la traiter dans les organisations en fonction des biens commercialisés. Notamment, nous parcourons la littérature rare mais pertinente sur le sujet pour justifier la structure de notre recherche.

Je présente ensuite sommairement le groupe Alstom et plus particulièrement l'usine de Charleroi et ses trois départements que sont *Train Information Systems*, *Rolling Stock Components* et *Train Life Services*.

La partie suivante décrit la méthodologie utilisée pour répondre à notre objectif de standardisation de coûts et budgets de garantie. Il conviendra donc de définir le périmètre de l'étude et de mettre en lumière les tenants et aboutissants de la méthode développée.

Je présenterai les résultats de l'étude dans la dernière partie. C'est avec beaucoup de recul que nous analyserons le fruit de cette étude. D'éventuelles nuances seront apportées quant à l'utilisabilité des résultats obtenus.

Au-delà du travail d'analyse des coûts, ce mémoire constitue l'occasion idéale de découvrir l'organisation de l'entreprise dans laquelle je travaille depuis cinq années comme technicien. Il est passionnant d'explorer une profusion de concepts abondamment abordés lors des cours de ce Master en sciences de Gestion qui touche à sa fin. C'est donc avec un enthousiasme certain que je vous invite à parcourir cet ouvrage.

Chapitre 1. Problématique des coûts de garantie

Le concept de garantie existe depuis la nuit des temps. Les premières traces remontent au cinquième siècle avant J-C dans les lois de l'empire romain. Ce concept a évolué au gré du temps et des civilisations. D'autres vestiges de ce concept furent découverts dans les lois de l'empire germanique au début de notre ère, dans les lois commerciales juives du 2^{ème} siècle, les lois religieuses hindoues au 5^{ème} siècle, les lois islamiques au 8^{ème} siècle, les codes russes au 10^{ème} siècle et enfin, les coutumes de l'Eglise au Moyen-Age

C'est néanmoins le début de la révolution industrielle qui marqua un changement dans les habitudes de commerce. La commission fédérale du commerce (Federal Trade Commission) aux Etats Unis définit l'Express Warranty comme suit :

« ...toute affirmation de fait ou promesse par le vendeur relatives au bien vendu si cette affirmation ou promesse a pour but de susciter l'achat... »

S'en sont suivis des mouvements successifs de défense des consommateurs tout au long du 20^{ème} siècle en raison, principalement, du manque de lisibilité des garanties alors offertes par les vendeurs. Le « Magnusson-Moss Act », du nom du député américain à l'origine du vote de cette loi en 1975, a permis de répondre à ce problème crucial de lisibilité. Cette loi avait en effet pour objet de contraindre les vendeurs à rédiger les garanties sous la forme de textes davantage compréhensibles, garantissant ainsi une meilleure défense des consommateurs. Ce texte, concomitant avec le début de la mondialisation, eut un retentissement international qui gagna aussi nos contrées.

Le dictionnaire « *Le Robert pour tous* » définit la garantie comme suit :

- 1. La garantie peut se définir comme un engagement par lequel une entreprise répond de la qualité de ce qu'elle vend.*

2. *Ce qui constitue une assurance de la valeur de quelque chose.*

Cette définition nous fait penser que ce concept est intimement lié à l'image que se font les consommateurs des biens qu'ils achètent. Il suffit d'examiner la bataille que se livrent les constructeurs automobiles sur le sujet pour comprendre la place qu'occupe la garantie dans l'esprit des consommateurs.

Dans ce préambule, nous examinerons la prise en compte de la garantie avant la mise en vente du produit et l'analyse des coûts qui en résultent. Pour conclure, nous verrons pourquoi elle doit être prise en compte dans l'élaboration du budget d'une entreprise proposant des contrats de garantie aux acheteurs de leurs produits.

a. Les catégories de biens et leurs contrats de garantie

Les biens de consommation non durables : à savoir : les produits de consommation de masse. Ils ne sont pas chers en général et ne sont souvent pas couverts par des garanties. Des standards en matière de santé et de sécurité existent pour protéger le consommateur lors de l'achat de ce type de biens. Typiquement, nous retrouverons dans cette catégorie les produits alimentaires et les produits cosmétiques.

Les biens de consommation durables : Ces produits s'adressent à tous les types de consommateurs, qu'ils s'agissent de ménages, d'entreprises privées ou publiques. Généralement, il existe beaucoup de concurrence sur de tels marchés. La complexité des produits durables peut varier considérablement. On trouvera dans cette catégorie des produits tels que des ordinateurs, des télévisions, des meubles, des voitures, etc.

Les produits industriels : Il s'agit ici de couple produit-marché où relativement peu de vendeurs proposent leurs produits à un petit nombre d'acheteurs. On trouve ainsi dans cette catégorie des produits tels que les machines d'imagerie médicale, des avions, des presses hydrauliques, etc. Pour ce type de biens, la complexité technique sera inégale. Il pourra s'agir de produits complètement intégrés, comme des avions ou encore des composants comme des microprocesseurs qui seront installés dans les voitures par exemple.

Les produits industriels spécialisés : Dans cette catégorie, nous trouvons des produits hautement complexes et onéreux. Il existe peu de vendeurs et peu d'acheteurs qui interagissent sur ces marchés. Dans cette catégorie, on trouve les produits liés à la défense nationale comme les armes, les munitions et les engins motorisés de l'armée. Nous trouvons également d'autres produits encore plus complexes, fruits de grosses dépenses en *Recherche et Développement*. Il s'agit de produits comme des systèmes de communication, des centrales électriques, etc.

Les garanties prendront des formes différentes en fonction de la catégorie à laquelle chaque bien appartient.

Ainsi, les biens de consommation non durables ne sont pas vendus accompagnés de contrat de garantie. Il va de soi que le pain acheté à la boulangerie du coin ne sera assorti d'aucune garantie... Néanmoins, dans le but de protéger les consommateurs, ce sont généralement les Etats qui se portent garants de la qualité de ce genre de biens. L'Etat devient en quelque sorte le contrôleur de la qualité des biens de consommation non durables. On mentionnera l' « *Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire* » (AFSCA) qui, comme son nom l'indique, contrôle la mise en vente de produits alimentaires au public ou encore la « *European Medicines Agency* » (EMA) qui statue sur les autorisations de mise en vente de médicaments sur le territoire européen.

Les biens de consommation durables visent l'ensemble des biens vendus aux ménages mais assortis d'une garantie. Les contrats de garantie pour ces biens possèdent les caractéristiques suivantes :

- Une durée assortie ou non d'une intensité d'utilisation (contrat unidimensionnel ou bidimensionnel) : On peut donner l'exemple des ventes de voitures dont les garanties peuvent se décliner sous la forme de « garantie sur les réparations : 24 mois / 100000 km ». La première dimension est temporelle et la seconde est spatiale. La garantie prend fin lorsqu'une des deux dimensions est atteinte.
- Un domaine d'application. Le constructeur veillera à spécifier ce qui est couvert par la garantie et surtout, ce qui ne l'est pas.

Les produits industriels possèdent des caractéristiques similaires aux biens de consommations durables. Cela se justifie par le fait que les produits vendus, même s'ils visent des niches de clients spécifiques, gardent un aspect de production « en série ». Ils ne sont donc pas ou peu adaptés aux spécificités des clients.

Enfin les produits industriels spécialisés sont ceux qui possèdent les garanties les plus élaborées. On peut supposer que cela est dû au prix des produits vendus et à leurs spécificités. Contrairement aux produits de consommation durables et aux produits industriels, les contrats de garantie mentionnent en l'espèce généralement un taux de pannes limite à respecter en plus de la durée de garantie, de l'intensité et des conditions d'utilisation. Ainsi, même si un produit a dépassé sa période de garantie et/ou son intensité d'utilisation, il demeurera sous couverture de garantie si le taux de panne dépasse celui spécifié dans le contrat de garantie.

Le système de « garantie » a du sens quand on sait que les produits ou systèmes vendus sont souvent inédits même s'ils appartiennent à certaines familles de produits connus. Cela permet d'éviter au client de se trouver dans une situation dans laquelle le fabricant lui livrerait un produit conforme au cahier des charges mais avec une fiabilité insuffisante. Dans ce cas extrême, le client s'en trouverait lésé puisque détenteur d'un bien inexploitable qu'il est pourtant obligé de payer au fabricant.

b. Traitement opérationnel

Intuitivement, on comprend qu'une fiabilité optimale des produits achetés par les consommateurs profanes améliore ou, à tout le moins, consolide l'image d'une marque dans l'esprit de ces consommateurs. Une société en quête de croissance de son chiffre d'affaire cherchera, d'une part, à améliorer et fixer son positionnement sur le marché et d'autre part, à renforcer puis consolider son image de marque dans l'opinion des consommateurs.

A l'inverse, une mauvaise fiabilité en période de garantie est un élément néfaste et très mal perçu par le consommateur. De multiples causes permettent d'expliquer ces lacunes :

- Les produits ont été mal conçus.
- Le contrôle de la qualité n'a pas été assuré lors de la production du produit.
- Le management de la société fabricante est caduque et a généré des défaillances sur les produits-mêmes.

Un échec d'une entreprise en période de garantie peut conduire à des réclamations, suivies parfois de procès, à une dégradation de son image et par conséquent, à une érosion de ses ventes. De tels scénarii ne sont bien évidemment guère souhaitables.

A l'inverse, la garantie possède des propriétés intéressantes en termes de marketing stratégique. Un fabricant, quel qu'il soit, peut trouver un intérêt à octroyer une extension de garantie à sa charge. Bien qu'il doive en assumer les coûts, le constructeur peut accroître son image de marque dans l'esprit des consommateurs. Finalement, l'extension de la période de garantie vise à démontrer toute la confiance que le vendeur a dans le produit qu'il met à disposition des consommateurs sur le marché. De telles décisions stratégiques nécessitent un management de la garantie intégré dès le point de départ, et donc dès la conception du produit jusqu'au service après-vente.

La garantie est bien souvent intégrée dans le contrat de vente d'un bien. Quand ce n'est pas le cas, ce sont des organismes indépendants qui assurent la protection. Ainsi, par exemple la *Food & Drug administration* aux Etats Unis a comme unique pouvoir d'autoriser ou non la commercialisation des denrées alimentaires ou des médicaments aux Etats Unis ou l'agence fédérale pour la sécurité de la chaîne alimentaire (AFSCA) chez nous.

Parfois, certains producteurs peuvent proposer des extensions de garantie payantes. Ce cas est intéressant. Pour le vendeur, c'est un moyen d'augmenter son chiffre d'affaire puisque c'est finalement un produit supplémentaire qu'il vend à son client. En outre, c'est un moyen pour le vendeur d'entretenir sa relation avec le client dans la durée.

Du point de vue de l'acheteur, l'achat d'une extension de garantie peut être considéré comme une couverture face à une incertitude de disponibilité du bien acquis. Dans les faits, l'acheteur peut se débarrasser d'un risque contre le montant de son extension de garantie. Cet aspect prendra davantage de sens dans le cadre d'un contrat de vente portant par exemple sur des biens onéreux. On peut, par exemple, imaginer qu'une compagnie aérienne ne souhaite pas prendre le risque de voir ses avions cloués au sol en raison de pannes à répétition sur ses appareils. Elle préférera sans aucun doute acheter une extension de garantie qui couvrira la période d'utilisation à son fournisseur d'appareils.

En fournissant une garantie, le constructeur s'engage à couvrir certains ou la totalité des coûts de réparation d'un équipement qui défaille pendant une période donnée. Un bon management de la garantie suppose dès lors une attention toute particulière dès la conception du produit, bien en amont de la vente.

On peut illustrer cette importance par l'étude de cas suivante. L'étude en question avait pour objet deux conditionneurs d'air, l'un américain et l'autre japonais. Le critère observé était le nombre d'appels au service après-vente pour 100 unités dans leur première année de couverture de garantie. Les résultats de cette étude statistique furent les suivants :

Constructeurs	Américain	Japonais
Médiane (en nombre d'appels pour 100 unités vendues en première année de garantie)	10,5	0,6
Intervalle (en nombre d'appels pour 100 unités vendues en première année de garantie)	5,3-26,5	0,04-2

On peut aisément se rendre compte que les coûts de garantie du fournisseur américain sont significativement plus hauts que ceux du japonais. D'après David A. Garvin, professeur de gestion d'entreprise à la *Harvard Business School* et initiateur de cette étude, les phases de conceptions des deux produits étaient similaires. En revanche, le fabricant japonais pré testait son produit puis le validait lors de 4 phases successives de tests. Le constructeur américain, de son côté, n'élaborait qu'un prototype qu'il validait en une phase de test seulement. En conséquence, les coûts que le producteur américain n'a pas souhaité subir en phase de validation, il les a générés en service après-vente avec à la clé, une dégradation de son image de marque auprès de la clientèle concernée.

On peut illustrer le cycle de vie d'un produit de la manière suivante :

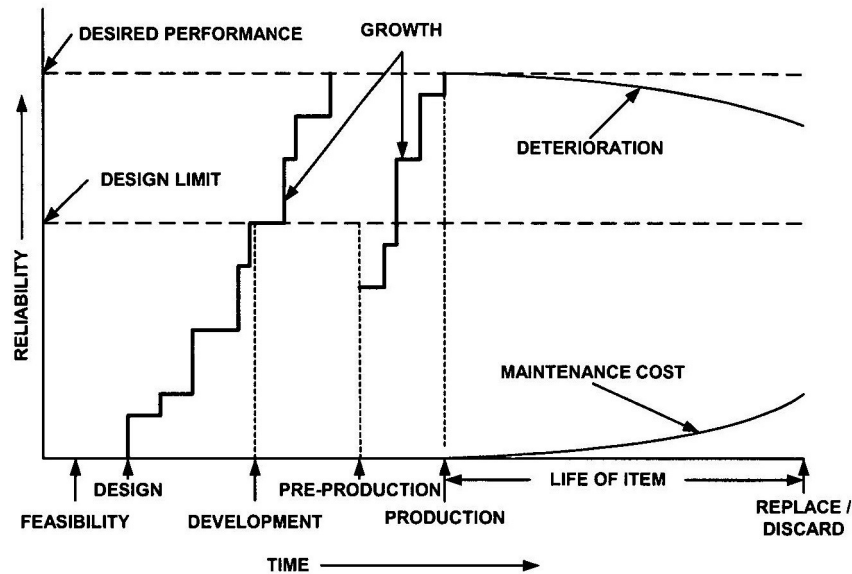


Figure 1 Fiabilité d'un produit dans sa perspective de cycle de vie

Ce graphique¹ illustre la fiabilité en fonction des phases du cycle de vie d'un produit. Une étude de faisabilité est d'abord réalisée en vue d'attester de la faisabilité d'un produit avec une valeur cible de fiabilité.

Pendant la phase de *design*, le produit est conçu sur base de ses composants et de la fiabilité de ceux-ci. Si à la fin de cette phase, le niveau cible n'est pas atteint, il est nécessaire de passer à une phase d'itération de test-fix-test. Pendant cette phase, le produit est testé jusqu'à ce qu'une panne survienne. La panne est ensuite étudiée pour en identifier la ou les cause(s). Sur base des constats effectués, des modifications sont implémentées pour résoudre le problème initiateur de la panne. Cette séquence est poursuivie jusqu'à l'obtention du niveau de fiabilité désiré.

Ensuite, la fiabilité obtenue en phase de pré-production tombe généralement en dessous de celle du prototype final obtenu en fin de phase de développement. Cela est causé par les variations dues au procédé de production. Grâce à un procédé optimal et à un contrôle

¹ Tiré de l'ouvrage : « *Warranty Management and Product Manufacture* » – Products and products quality

qualité suffisant, ces aléas de production sont réduits voire même éliminés. La fiabilité augmente alors pour atteindre à nouveau son niveau cible. Une fois qu'il est atteint, la production à grande échelle peut commencer et les produits sont ensuite prêts à être vendus.

Enfin, la fiabilité du produit utilisé se détériore avec son âge. Cette détérioration peut être fonction de plusieurs facteurs incluant l'environnement, les conditions opérationnelles et la maintenance.

Cet exemple nous montre le résultat d'une conception où la phase de garantie n'est pas prise en compte. Le management de la garantie, intimement lié à la qualité du produit maintenue à long terme, doit être assuré tout au long de la conception et de la production d'un bien.

c. Traitement financier

Quand un produit est vendu sous garantie, le producteur fait face à des coûts dans le cadre de cette prestation de garantie. On les appelle donc les coûts de garantie qui dépendent de facteurs multiples comme par exemple, la fiabilité qui en est un facteur capital.

Le type de garantie décrit explicitement la période pour laquelle le produit est couvert par la garantie (WP pour Warranty Period). Certaines garanties peuvent couvrir plusieurs dimensions. La durée de garantie est une constante dans un contrat mais l'intensité d'utilisation peut apparaître comme une deuxième condition de limitation du contrat. A titre d'exemple, les véhicules automobiles sont la plupart du temps assortis de garantie à deux dimensions : la durée et le kilométrage.

Les coûts de garantie correspondent à la somme d'un nombre aléatoire de coûts individuels puisque le nombre de réclamations pendant la période de garantie est lui-même aléatoire. Le coût supporté par le vendeur par unité vendue, fonction de la durée de la période de garantie, est la somme du coût initial du produit et de la prestation de service pour chaque réclamation en phase de garantie. Il convient de tenir compte de l'importance de ce coût dans la fixation du prix d'un produit. En effet, une sous-évaluation des coûts de garantie pourrait mener à une perte sur la vente du produit. Par opposition, le coût pour l'acheteur est la somme du coût d'achat du produit et des autres coûts liés aux réclamations en phase de garantie.

Le producteur produit et vend des produits au consommateur avec une police de garantie. La performance du produit dépend de l'interaction entre les caractéristiques du bien ou du système et l'usage que le consommateur en fait. Si la performance du produit est insuffisante à un moment de la période de garantie, alors une réclamation peut survenir. Le producteur devra alors satisfaire la réclamation ce qui lui occasionnera des coûts.

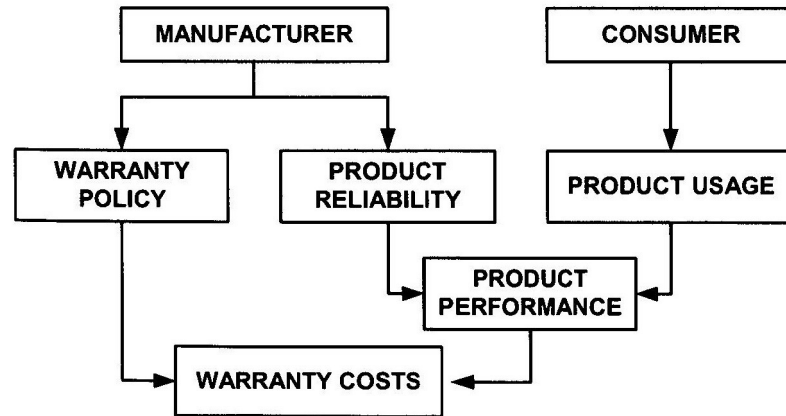


Figure 2 Coûts de garantie et caractéristiques du produit

Les coûts de garantie sont à la jonction de deux causes fondamentales : la structure de la police de garantie et le motif de la défaillance. La première est directement contrôlée par le fabricant même si elle peut aussi être influencée par le marché. La seconde n'est que partiellement contrôlée par le fabricant. Les motifs de panne ne sont en effet pas uniquement dus au design et aux procédés de fabrication mais également aux matières premières utilisées, aux causes des défaillances des composants fournis par des tiers, à l'usage – parfois intensif - adoptés par l'acheteur ainsi qu'à d'autres facteurs non contrôlés.

Il est utile d'utiliser une méthodologie pour l'analyse des coûts de garantie.

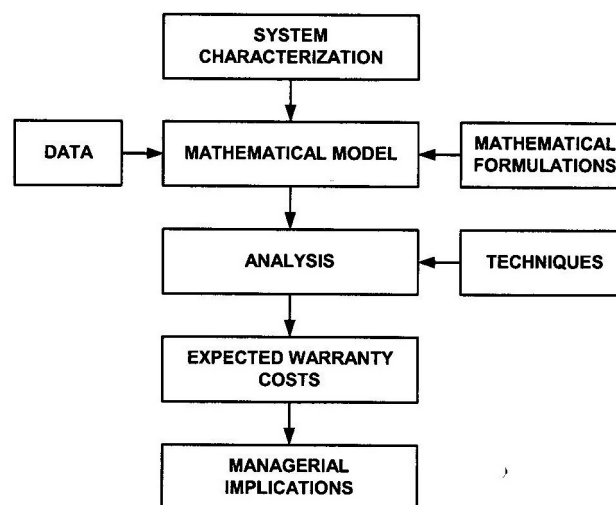


Figure 3 Méthodologie d'estimation des coûts de garantie

Suivant le schéma ci-dessus, l'analyse des coûts de garantie est un travail constitué de plusieurs étapes. Après avoir identifié et caractérisé le système, il convient de mettre en place un modèle mathématique articulé sur base des données récoltées et de ce que l'on souhaite en tirer. Suite à cela, les résultats devront être analysés afin de pouvoir établir un modèle de prévision des coûts de garantie.

Ce mémoire vise à mettre en place une méthode de collecte de données ayant vocation à créer un modèle de prévision des coûts de garantie pour une ligne de produit donnée. Cette méthode sera suivie dans ses grandes lignes afin d'en déduire le modèle mathématique le plus adéquat.

d. Construction d'un budget prenant en compte la garantie

Pour exister et se maintenir, les entreprises doivent aujourd'hui élaborer des plans stratégiques (cf. schéma ci-dessous). Ces plans doivent être traduits sous la forme de plans opérationnels reposant d'une part, sur les efforts marketing et, d'autre part, sur de la gestion de production le cas échéant. Les recettes et dépenses de l'entreprise seront prévues et autorisées en fonction de ces plans opérationnels. Il s'agit en d'autres termes de la fixation d'un budget.

La gestion des coûts dans une société sera réalisée avec comme point de référence ce budget. Dans le cadre de cette gestion financière d'une entreprise, les coûts de garantie devront donc, eux aussi être estimés et prévus dans le budget.



Figure 4 Schéma d'interaction entre le management stratégique et la gestion financière d'une entreprise

Il s'agira donc d'évaluer la probabilité des dépenses dues à des réclamations de garantie avec le plus de précision possible.

Une société dressant des objectifs budgétaires sérieux et voulant s'y atteler, doit assurer un monitoring des défaillances sur ses produits. Par ce processus, elle peut connaître avec davantage de précision les probabilités de pannes sur ses équipements et par conséquent, prévoir les des dépenses permettant de traiter ces pannes.

Cette réflexion peut faire apparaître des similitudes entre la gestion des coûts de garantie et la gestion des polices d'assurances dans les entreprises financières dont l'assurance est le métier principal. Par exemple, un assureur s'inquiètera de la probabilité de survie d'une personne âgée de 67 ans dans le cadre d'une assurance vie quand le constructeur automobile, de son côté, s'inquiètera de la durée de vie de ses moteurs pendant la première année d'utilisation d'un véhicule. Cette réflexion met en lumière la nécessité d'intégrer dans quelque société que ce soit un travail de suivi de garantie. En fait, en plus de sa spécialité, chaque entreprise doit réfléchir, à l'instar d'une compagnie d'assurance, sur la garantie qu'elle devra assurer ultérieurement aux ventes qu'elle peut enregistrer. Cette comparaison avec le domaine des assurances prouve en elle-même la nécessité de l'élaboration de bases de données desquelles il sera important de déduire les statistiques *ad hoc*.

Les coûts liés à la garantie doivent donc faire l'objet d'une attention particulière. Lors de la réalisation d'un budget par l'entreprise, les coûts de garantie seront soigneusement provisionnés. Cet exercice ne pourra être assuré uniquement par les financiers de la société. Il est indispensable d'engager le personnel opérationnel dans l'étude de ces coûts. Par la suite, les contrôleurs de gestion devront suivre et analyser ces coûts.

Dans cet ouvrage, nous nous intéresserons aux pratiques de contrôle des coûts de garantie de la société Alstom Transport et plus particulièrement à son département *Rolling Stock Components* sur le site de Charleroi.

Le top management d'Alstom Transport a émis le souhait d'harmoniser les pratiques à travers les différents sites du groupe. Il a donc été demandé de travailler en ce sens en tenant

compte des particularités du site d'Alstom Charleroi qui est notre terrain pratique pour l'étude de ce sujet de mémoire.

Nous analyserons les résultats de cette étude avec un regard externe et critique. Il sera d'ailleurs intéressant d'analyser la méthode préconisée par le secteur Alstom Transport par rapport aux quelques ouvrages théoriques dont l'objet porte sur l'analyse des coûts de garantie dans les entreprises.

Chapitre 2. Le groupe Alstom

a. Le groupe en bref

Née de la fusion de Thomson-Houston, alors filiale de General Electric, et de la Société Alsacienne de Constructions Mécaniques en 1928, Alstom est aujourd'hui, après plusieurs autres fusions et acquisitions, un des leaders mondiaux dans les infrastructures d'énergie et de transport ferroviaire. Le Groupe est présent dans plus de 100 pays, et compte pas moins de 92 700 salariés répartis au sein de ses 3 Secteurs, Alstom Power, Alstom Transport et Alstom Grid.

Avec à son actif 25 % de l'énergie produite dans le monde, Alstom occupe la troisième place mondiale de la production d'énergie. L'entreprise est numéro un mondial dans les centrales électriques clés en main, les équipements et services à la production d'énergie et les systèmes de contrôles environnementaux. Alstom est présent sur tous les types d'énergie (charbon, gaz, fuel, nucléaire, hydroélectricité, éolien) et leader dans la protection de l'environnement (réduction des émissions de CO₂, réduction des émissions d'oxydes d'azote, capture de CO₂).

Alstom Grid propose des solutions de transmission de l'électricité et se présente comme le troisième producteur mondial en la matière. Le secteur Grid se revendique un spécialiste de l'interconnexion des réseaux électriques notamment afin de permettre, notamment, une concurrence plus âpre sur le marché des fournisseurs d'électricité. Grid compte à lui seul 20 000 employés à travers plus de 70 pays.

Dans le domaine du transport ferroviaire, Alstom fournit du matériel roulant, mais aussi des infrastructures, des équipements de signalisation, de la maintenance, et des systèmes ferroviaires « clés en main ». En terme de parts de marché, Alstom est leader mondial dans les trains à grande et très grande vitesse – son produit phare est bien évidemment le TGV qui peu à peu laisse sa place à l'AGV, dernier né des automotrices à très grande vitesse – et second, derrière Bombardier, dans les systèmes de métros et de tramways, les trains de banlieue et régionaux, la signalisation, les infrastructures et les systèmes associés.

Le chiffre d'affaire du groupe Alstom a été de 20 milliards d'euros pour l'année fiscale 2011-2012.

b. Organigramme d'Alstom Transport

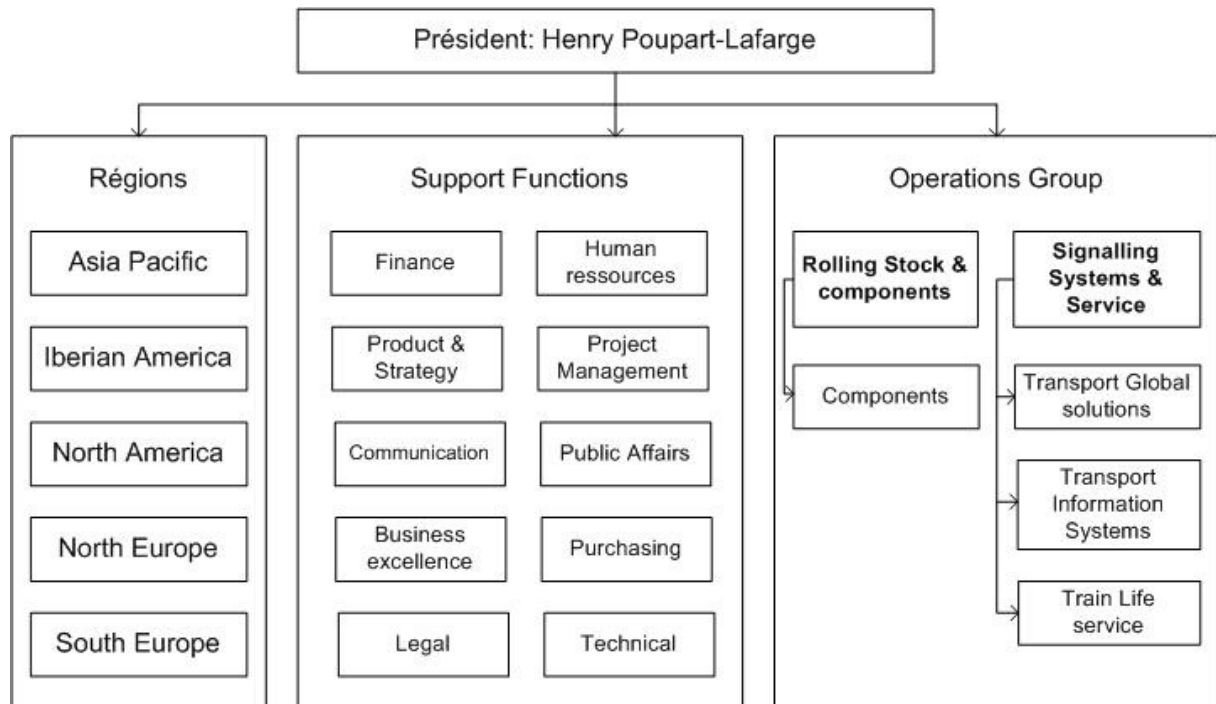


Figure 5 Organigramme de base du secteur Alstom Transport

La structure financière du groupe fait donc partie intégrante des fonctions de support. A l'intérieur de cette structure financière s'établit la structure de reporting qui permet de relayer les informations financières jusqu' au niveau du secteur transport et groupe. Les informations seront ensuite traitées par le top management:

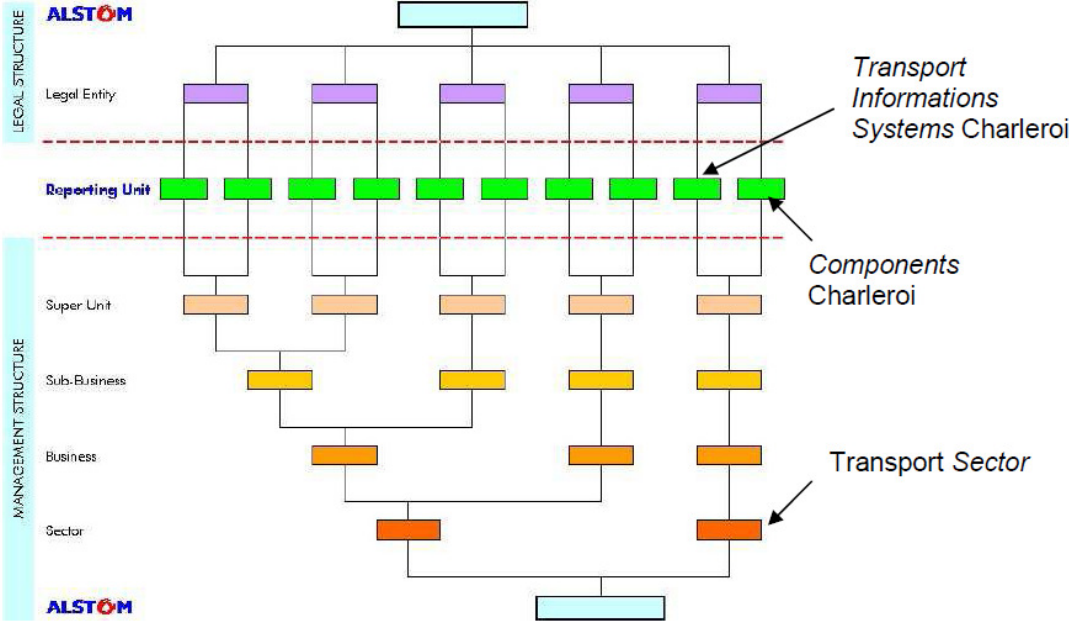


Figure 6 Structure financière d'Alstom Group

Le site de Charleroi

Le site de Charleroi a la particularité d'avoir à la fois un département opérationnel « *Rolling Stock & Components* », un département « *Transport Information Systems* » et un département « *Train Life Service* ». Nous nous intéresserons dans ce travail au volet Rolling Stock & Components. En effet, il existe une franche séparation entre ces deux départements au sein de l'usine ce qui se traduit par des services de support financier distincts même si le fonctionnement du reporting est équivalent.

Le département « *Transport Information Systems* » a réalisé un chiffre d'affaire de 158,8 millions d'euros sur le dernier exercice fiscal. Il est composé de 590 personnes dont 45 ouvriers. Ce département conçoit et vend des systèmes de signalisation destinés aux opérateurs ferroviaires de l'Europe du nord principalement, même si quelques contrats sont réalisés dans des destinations plus exotiques comme l'Australie, l'Indonésie ou encore la Chine. Alstom Charleroi est considéré comme un centre d'excellence de la norme européenne de signalisation : *European Rail Traffic Management System (E.R.T.M.S.)*. Cette norme vise l'interopérabilité sur tout le territoire européen. L'ambition de cette norme est de faciliter la mobilité des gens et des biens à travers l'Europe. Elle permettra, à terme, d'uniformiser la signalisation et donc les formations des conducteurs et de donner ainsi la capacité aux convois de traverser les frontières à pleine vitesse sans perdre de temps. Il est intéressant d'observer que cette norme tend à devenir une norme mondiale. En effet, des opérateurs éloignés ou ne bénéficiant à priori pas de l'avantage de l'interopérabilité ont opté pour ce type de signalisation. Ainsi, l'Australie, le Maroc, l'Angleterre et d'autres ont choisi d'installer l'ERTMS sur leur territoire. Ces choix sont davantage guidés par les performances potentielles du système ainsi que par la haute sécurité qui l'accompagne.



Figure 7 Système de signalisation ERTMS

Cette spécialisation occupe la majeure partie des équipes du site de Charleroi même si certaines restent spécialisées dans les « anciens » systèmes de signalisation belges et des pays voisins. Le département traite aussi des systèmes de signalisation destinés aux réseaux urbains (trams, métros, pré-métros).

Le département « *Train Life Service* » prend en charge les contrats de maintenance post-garantie de tous les projets du site. En outre, il peut engranger des contrats additionnels sur des systèmes vendus par des concurrents. Ce département est encore dépendant de TIS et RSC étant donné qu'il repose sur leur expérience. Peu de personnes ne travaillent que pour « *Train Life Service* ».

Nous parlerons du département Rolling Stock Components dans le chapitre suivant.

c. Rolling Stock Components

Cette branche du site de Charleroi est composée de 410 personnes dont 110 ouvriers. Rolling Stock Components a réalisé un chiffre d'affaire de 85 millions d'euros sur l'année fiscale 2011-2012.

Le département Rolling Stock Components est le plus vieux des deux départements de Charleroi. Il est spécialisé dans la conception et la fabrication de convertisseurs d'une part et dans la conception de systèmes de gestion des équipements embarqués appelée *Train Control & Monitoring System (TCMS)* d'autre part.

Les convertisseurs sont des équipements électriques utilisés dans le secteur ferroviaire sur le matériel roulant. Ils servent à modifier la tension électrique fournie par le réseau électrique de l'opérateur ferroviaire via les caténaires. Les convertisseurs transforment la tension pour alimenter les moteurs électriques du train ou encore les équipements embarqués plus classiques comme l'éclairage intérieur, la climatisation, les prises électriques mises à disposition des voyageurs, etc.

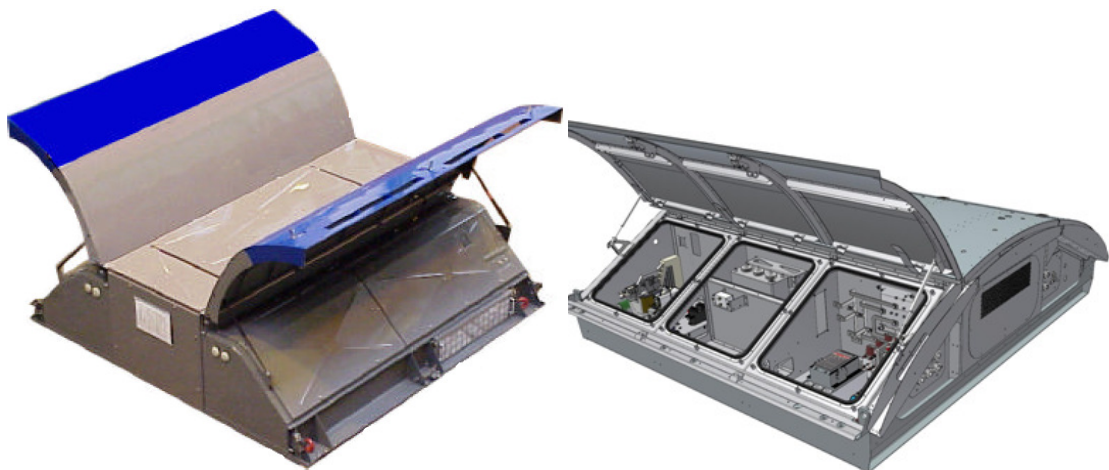


Figure 8 Convertisseurs auxiliaires

Il existe donc une distinction entre ces deux produits. On appelle convertisseur de traction, celui qui alimente les moteurs et convertisseur auxiliaire celui qui alimente les équipements auxiliaires embarqués dans le convoi.

Le produit *Train Control & Monitoring System* sert à gérer l'interface entre les cabines de pilotage et le reste du convoi. Il gère entre autres l'ouverture et la fermeture des portes, la gestion de la traction motrice, les détections de pannes, les réseaux de communication, etc.

On constate donc la présence de plusieurs lignes de produit différentes. Mais le point commun entre ces différents systèmes est la nécessité d'adaptation à chaque client. C'est en raison de cette singularité que le site de Charleroi s'est naturellement tourné vers une structure d'organisation par projet.

Il est important de souligner que les produits du site RSC sont en fait des composants de systèmes intégrés. Sauf exception, il s'agit souvent d'un contrat signé entre Alstom Transport et un opérateur pour la livraison de trains prêt à être mis en service commercial chez le client demandeur. Il existe donc généralement un site Alstom intégrateur qui est en contact direct avec le client final.

Nous rentrerons plus en détail dans cette organisation. Néanmoins pour schématiser, chaque projet réunit plusieurs « Units ». Le site directement en contact avec le client final portera le nom de « Leading Unit » (LU) ou « Trading Unit » (TU) et les sites ayant comme client un autre site intégrateur porteront le nom de « Participating Unit » (PU). Comme on peut s'en douter, Alstom sera généralement « *Participating Unit* ».

Chapitre 3. Provision des coûts de garantie chez RSC

a. Qualification des lignes de produits RSC

Comme son nom l'indique, le département « Rolling Stock Components » du site d'Alstom Transport Charleroi conçoit des composants du matériel roulant livré à Alstom ou d'autres sociétés. Le matériel roulant signifie n'importe quel véhicule ferroviaire comme par exemple les trains, tramways, métros, etc. Les produits du site sont des convertisseurs. Autrement dit, ce sont des appareils destinés à transformer la tension alimentée par la caténaire ou le 3^{ème} rail en une tension consommable par les appareils embarqués dans le train (cuisine, micro-onde, climatisation, laptop de Mr Tout-le-monde) ou par les moteurs électriques en charge de la motricité du véhicule lui-même.

Ce type de produit, bien que composant d'un système intégré (le train), demande un investissement en R&D élevé et s'adresse à une clientèle ciblée et très spécifique. Les gammes de prix des convertisseurs les classent dans une catégorie d'investissement conséquent. Ces lignes de produits peuvent donc être classées dans la catégorie des produits industriels spécialisés.

Par conséquent, comme expliqué au chapitre sur les catégories des biens et leurs garanties, il sera contraint de respecter un contrat de garantie de type :

- Période de garantie
- Intensité d'utilisation
- Taux de pannes limite
- Condition d'utilisation

b. Comptabilité analytique utilisée

Toute entreprise industrielle de notre époque est en recherche d'amélioration de performance et d'optimisation de ses ressources dans le but de maximiser son profit en plus du respect de l'environnement et de la défense de valeurs sociales fortes. Afin d'assurer sa bonne gestion, elle se doit de traiter ses affaires en utilisant une comptabilité analytique adaptée à sa taille, à son marché, à son métier, etc.

Alstom n'échappe pas à la règle et c'est à travers des logiciels informatiques qu'elle assure cette analyse. L'Entreprise Ressources Planning (ERP) utilisé par Alstom Transport est SAP. Ce logiciel a été implémenté sur le site de Charleroi il y a 3 ans. En outre, Alstom a mis au point un logiciel de reporting très utile aux contrôleurs de gestion dans leur suivi des coûts et qui a été nommé « ADEL ». C'est un logiciel propre à Alstom transport. Il met à jour automatiquement les coûts réels grâce à un lien avec SAP et permet d'entrer les prévisions de coûts de chaque projet. C'est un outil de reporting performant puisqu'il permet d'avoir une vue sur chaque projet concernant les variations de chiffre d'affaire, les variations de coûts, les apparitions ou disparitions de risques de dégradation ou d'opportunité d'économie, etc. Un troisième outil appelé « *Terranga* » permet de consolider les résultats financiers au niveau du secteur.

Il existe un contrôleur de gestion assigné à chaque projet. Le jargon Alstom le dénomme « *Work Package Controller* » et il fait partie de l'équipe de management des projets à l'instar des personnes du département de la qualité. Le travail du « *Work Package Controller* » consiste à établir avec le chef de projet (SSM) les prévisions de coûts sur le projet concerné. Par définition, ce budget sera ensuite suivi de près afin d'analyser les éventuels écarts apparus entre les prévisions et les dépenses réelles. De nouvelles prévisions seront réalisées fréquemment sur chaque projet. Par défaut, chaque projet devra organiser une revue de projet nommée « *Sector Project Review* » (SPR) à une fréquence de deux fois l'an. Néanmoins, si la situation du projet l'exige, cette fréquence pourra être augmentée et passer à une revue tous les 3 mois.

i. Revenus

Le « *Work Package Controller* » devra en outre gérer et suivre de près les variations de chiffres d'affaires. Cela est souvent dû à un changement de cahier des charges dans le projet. Cela donne lieu à des « *Variation Orders* » (VO) qui sont des amendements au contrat de base et qui peuvent, du fait d'une demande non proposée dans l'offre initiale par exemple, augmenter le chiffre d'affaire. L'inverse peut arriver pour les mêmes raisons mais à l'échelle interne du groupe Alstom. Imaginons le cas d'un site initialement responsable de la conception et la production d'un certain nombre de convertisseurs. Par suite des décisions sectorielles, la production pourrait être transférée vers un autre site Alstom, son chiffre d'affaire sera donc diminué car il sera partiellement transféré à l'unité sous-traitante.

Le plan de facturation du contrat est aussi un objet primordial à suivre par le contrôleur de projet. Il reflètera autant que possible les charges encourues par le projet. Pour cela, une partie de la facturation sera liée aux frais fixes et une autre sera liée aux frais variables. Les frais fixes représentent les heures prestées ainsi que des charges liées aux garanties financières. La méthode sur laquelle repose l'étalement des frais fixes porte le nom de cycle dit en « V ».

Le cycle en V est un modèle conceptuel de gestion de projet imaginé suite au problème de réactivité du modèle en cascade. Il permet, en cas d'anomalie, de limiter un retour aux étapes précédentes. Les phases de la partie montante doivent renvoyer de l'information sur les phases en vis-à-vis lorsque des défauts sont détectés, afin d'améliorer le produit.

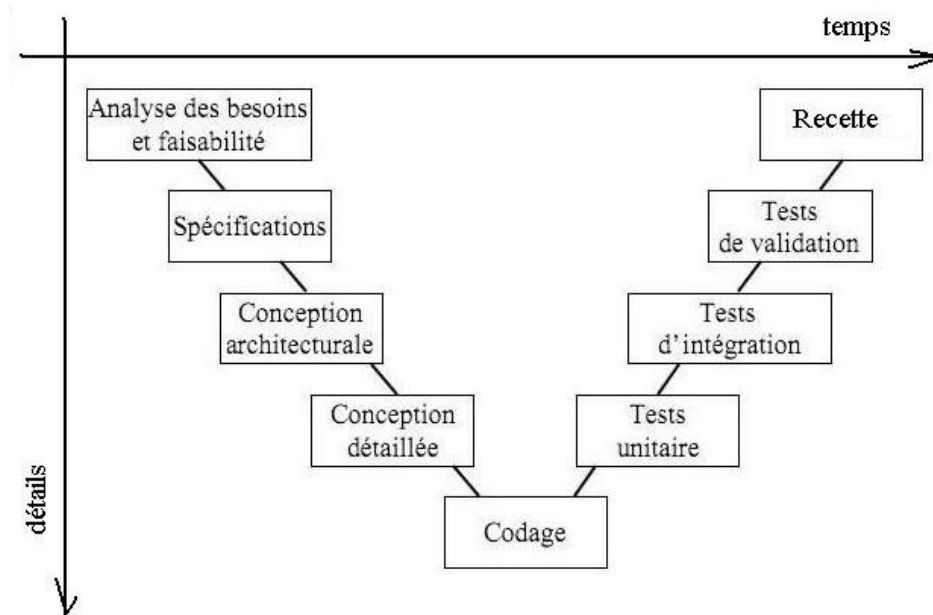


Figure 9 Le cycle en V type de l'industrie logicielle

Le cycle en V est devenu un standard de l'Industrie logicielle depuis les années 1980 et depuis l'apparition de l'Ingénierie des Systèmes. C'est sans nul doute la complexité croissante des produits développés par le site de Charleroi qui a incité l'organisation à se calquer sur ce modèle.

Alstom identifie donc les jalons de facturations, aussi appelé « Milestones » liés aux frais fixes de la manière suivante :

- Specification Gate Review (SGR): Design préliminaire prêt à être réalisé
- Preliminary Gate Review (PGR): Design détaillé prêt à être réalisé
- Critical Gate Review (CGR): Prêt pour la production, l'installation, le codage ou encore l'acquisition
- First Equipment Inspection (FEI): Prêt pour les tests opérationnels
- Initial Quality Approval (IQA): Tests et documentation réalisés

A chaque Milestone est associée une pondération estimée lors du budget du projet. Ces jalons seront décrits dans le contrat signé avec la « *Leading Unit* » des sortes que le plan

de facturation soit accepté et compris de tous. Le contrôleur de gestion peut ensuite initialiser la facturation dès que ce Milestone est atteint et officialisé par le département de la qualité.

Les frais variables seront liés aux livraisons vers le client. En imaginant qu'un contrat porte sur 25 kits à livrer à un client, chaque kit envoyé au client pourrait ainsi faire l'objet d'une facture couvrant le kit en question.

ii. Dépenses

Afin d'améliorer la finesse d'analyse, une structure de comptabilité analytique est mise en place pour suivre le projet avec une découpe par postes. Cette structure porte le nom d'OTP pour « Organigramme technique de projet ».

On peut définir un OTP comme une représentation sous forme de structure hiérarchique des tâches et activités d'un projet

Dans cet OTP, chaque poste (aussi appelé élément d'OTP ou eOTP) est attaché à un métier technique utilisé sur le projet (la mécanique, l'industrialisation, la validation) mais aussi aux fonctions de support (finances, qualité, etc.) et au management du projet. L'OTP est composé d'une ramification d'éléments d'OTP dont certains sont imputables et dont d'autres ne le sont pas (les eOTP de regroupement) et collectent les sous-ramifications comme le décrit le dessin ci-dessous :

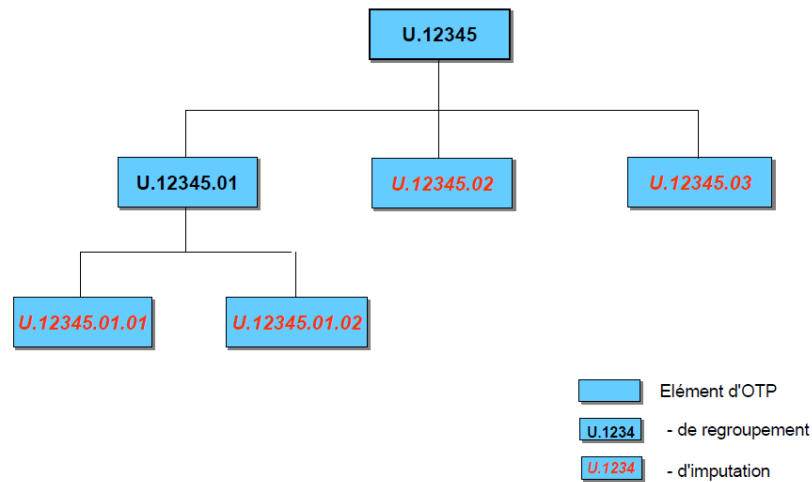


Figure 10 Illustration d'un Organigramme technique de Projet (OTP)

Au-dessus de ces centres de collecte de coût viendront se greffer les coûts liés au sourcing, à la manutention, au management du site mais aussi aux frais de fonctionnement du groupe. Ce dernier ensemble de coûts s'additionnera aux autres coûts du projet sous forme de coefficients appliqués ou non à chaque poste. Par exemple, l'achat d'une pièce mécanique intégré à un convertisseur sera comptabilisé dans son poste d'achat. A ce montant sera ajouté le coût de sourcing, pourcentage du prix de cette pièce et un coût de manutention qui suivra le même principe.

Comme on peut déjà s'en douter, les coûts liés à la garantie seront supportés par une partie de l'OTP. Une convention existe au sein de RSC pour utiliser 4 éléments d'OTP imputables concernant la garantie. Il s'agit des éléments suivants :

1. Les heures prestées par le management du projet
2. Les coûts opérationnels liés aux réparations
3. Les coûts des pièces de rechanges utilisables en phase de garantie
4. Les coûts des pièces de rechanges commandées par le client en guise de Backup

c. Coûts de garantie chez RSC

iii. Caractéristiques des coûts de garantie

Le secteur ferroviaire a la particularité de devoir répondre à des normes de sécurité les plus strictes. Cela est tout-à-fait compréhensible au vu des bilans humains et/ou matériels souvent lourds en cas de défaillances des systèmes. De cela, l'organisation Alstom Transport est dotée dans chaque site d'un département appelé RAMS pour « *Reliability Availability Maintainability and Safety* ». Ce département a la lourde responsabilité de calculer et mesurer la fiabilité du matériel délivré par Alstom d'une part et de préparer les documents liés à la certification des systèmes livrés d'un point de vue sécuritaire d'autre part.

Il existe un concept très utilisé au sein de l'industrie ferroviaire : le MTBF pour « *Mean Time Between Failure* ». Ce concept donne, comme son nom l'indique, la période moyenne écoulée entre deux pannes d'un composant en sachant que cette durée suit une certaine loi statistique. Ce MTBF intéresse fortement les safety men en recherche de statistiques de « Worst Case scénario ». Des questions comme : « Quelle est la probabilité que deux appareils fonctionnant en redondance sécuritaire et alimentant la signalisation embarquée à bord d'une locomotive tombent en panne simultanément ? » sont des questions que se posent tous les jours le département RAMS.

Grâce à cette discipline poussée, la société dispose de base de données très étoffées concernant les pannes des équipements. Il est donc en théorie très simple d'estimer les coûts qui seront engagés en période de garantie. C'est d'ailleurs ce qui est fait depuis longtemps pour budgétiser ces postes de garanties. Par exemple, le chef de projet pourrait devoir calculer en début de projet ce que va lui coûter la garantie d'un certain nombre de convertisseurs livrés à un site Alstom en charge de la construction de tramways.

Le département RAMS peut donc fortement aider sur le sujet des fréquences de pannes du matériel livré. Néanmoins, il existe beaucoup d'autres facteurs générateurs de coûts qui sont indépendants de la fiabilité intrinsèque du produit installé comme par exemple :

- L'efficacité du management du projet
- La variation du prix des pièces de rechange
- La bonne installation/intégration du composant dans son environnement de fonctionnement
- Les dits « effets de bord » qui perturbent les équipements et en diminuent leur fiabilité

Tous ces éléments peuvent se multiplier et provoquer de gros écarts entre des montants de coûts de garantie techniquement raisonnables à provisionner et les montants historiquement raisonnables à intégrer aux prévisions financières des projets.

Les fréquences de pannes en début d'usage du système ne correspondront donc pas au MTBF théorique du système. A cet égard, les chefs de projets prennent en compte le phénomène de la courbe en baignoire pour les produits en phase de garantie. En résumé, et comme l'illustre l'image ci-dessous, la fréquence de panne d'un produit suit une courbe qui ressemble à celle d'une baignoire :

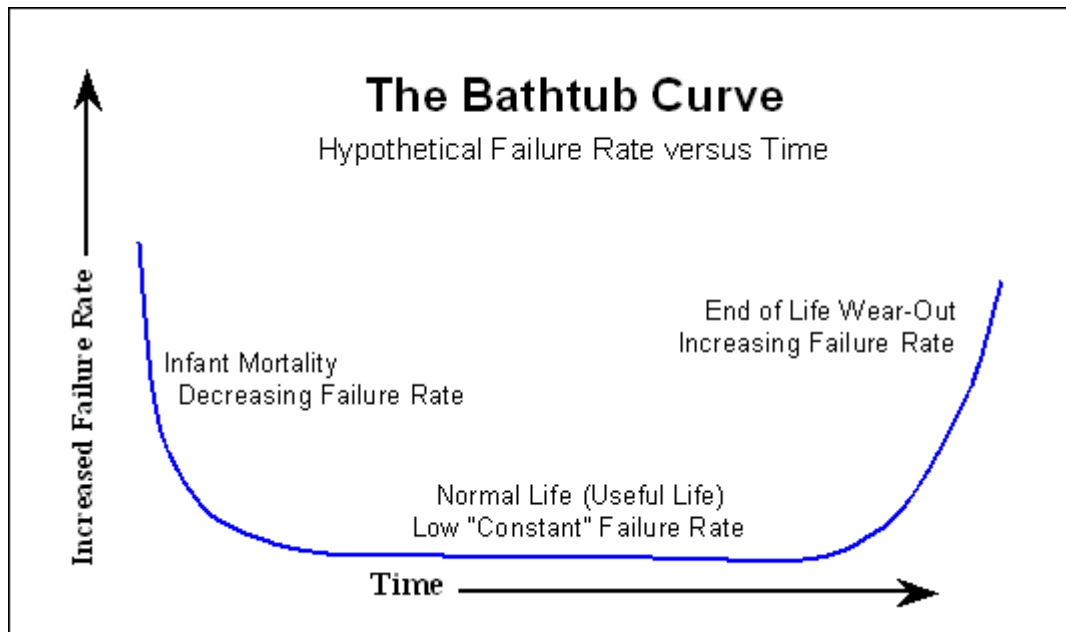


Figure 11 Courbe en baignoire associée aux coûts de garantie

On remarque donc 3 phases dans cette courbe :

- La phase de mortalité infantile qui décrit toutes les situations liées à des pannes de maladies de jeunesse. Autrement dit, des pannes sur le système dues à des phénomènes imprévus en phase de conception.
- La phase de vie utile de l'équipement qui arrive après la résolution des maladies de jeunesse de l'équipement. L'équipement est ici utilisé en usage nominal et la fréquence des pannes tombe à son niveau normal. Ce niveau est celui du MTBF calculé par l'équipe RAMS.
- La phase de fin de vie décrit la dégradation progressive de l'état des équipements qui atteignent leur fin de vie. Les pannes se rapprochent les unes des autres, la fréquence de panne augmente à nouveau.

Ces phases doivent être prévues sur chaque projet. Elles peuvent varier significativement d'une ligne de produit à l'autre. La durée des phases aussi bien que leurs formes dépendra des produits considérés.

La phase de mortalité infantile est inacceptable du point de vue du client. Cette phase affecte considérablement la confiance que le client peut avoir dans les produits livrés. Il convient donc de mettre en place des méthodes de suivi de ces pannes de jeunesse pour faire décroître rapidement la fréquence des pannes. Malheureusement, même les meilleures conceptions techniques ne peuvent éviter des pannes liées à l'intégration de systèmes dans des environnements parfois inconnus.

Les coûts sont donc systématiquement budgétés de manière plus importante en début qu'en milieu ou en fin de garantie.

iv. Fonction des coûts de garantie

La garantie qu'Alstom signe avec son client dans le cadre d'un contrat couvre du matériel pendant une période donnée.

D'autres clauses existent et peuvent empêcher la sortie de garantie. Si d'aventure les pannes ne semblaient pas suivre le MTBF, la disponibilité du matériel pourrait en être entravée et induire des coûts d'utilisation trop élevés chez le client. Comme déjà évoqué, Alstom s'engage sur des clauses de disponibilités du matériel et sur un taux de pannes limite. Si cette disponibilité n'est pas atteinte en phase de garantie, le client est en droit, suivant le contrat signé, de refuser la réception technique du projet et de prolonger ainsi la durée de garantie jusqu'à la réception technique définitive.

Par conséquent, il est nécessaire de provisionner des coûts de garantie pour amortir ce genre de déconvenue. En cas de pannes récurrentes excluant la sortie de garantie, une provision adaptée permettra de conserver la marge brute prévue initialement sur le projet. En cas de fiabilité atteinte tôt dans le cycle de vie du produit, la marge du produit pourrait augmenter étant donné que les coûts provisionnés ne seront pas amorcés.

Inversement, une provision sous-évaluée conduirait le projet à grignoter, voire annuler sa marge en cas de réclamations à répétition de la part du client.

v. Impact d'une stratégie adéquate

Les coûts de garantie doivent être les plus proches de ce qu'ils ont été budgétés sans quoi, la marge du projet peut être impactée de manière plus ou moins élevées. En cas de perte de contrôle de ces coûts de garantie, les variations des marges obtenues sur les projets peuvent ensuite affecter les résultats du secteur. Cela, la direction du secteur ainsi que celle du groupe se sont engagées à l'éviter. Il est donc pertinent qu'une politique ait été mise en place par le groupe pour suivre ces coûts de garantie et homogénéiser les méthodes utilisées dans les différents sites.

vi. Structure des coûts de garantie.

Alstom possède une structure articulée autour des projets. Chaque projet possède une structure comptable concrétisée par son Organisme Technique de Projet comme expliqué précédemment. Dans chaque élément d'OTP seront comptabilisés les coûts directs évidemment liés au projet en question comme les achats et la main d'œuvre opérationnelle. Mais le site possède une structure complexe dans laquelle certains services de support, tels que la logistique, l'administration ou les cadres supérieurs ne pointent pas d'heures sur les éléments d'OTP des projets du fait de leur activité transversale sur l'ensemble des projets et du site.

Nous parlerons dans ce chapitre des coûts directs et indirects qui composent les coûts de garantie et leur traitement comptable chez Alstom Rolling Stock Components. Nous parlerons aussi de la prise en compte de l'inflation dans les prévisions des coûts.

Les coûts directs

Essentiellement dans les coûts de garantie, nous retrouverons deux sortes de coûts directs :

- Les achats
- La main d'œuvre

Les achats :

Les achats comprennent plusieurs éléments. D'une part, on retrouvera tout le matériel nécessaire à la prestation de la garantie. Par cela, on entend principalement les pièces de rechange utilisées pour les réparations et l'outillage nécessaire à la réalisation des activités de garantie.

D'autre part, il s'agira de tous les frais liés au déplacement des biens et des personnes pour accomplir ces prestations. On parle ici du fret des pièces envoyées pour réparation et des voyages des techniciens sur le site de la réparation, les frais d'hôtel, de restauration et les indemnités de déplacement.

En dernier lieu, il convient de prendre en compte les prestations de sous-traitance demandée pour la réalisation d'interventions liées à la garantie. Les factures de sous-traitance seront également imputées à un numéro d'OTP le plus adéquat possible de manière à ce qu'elles augmentent un poste cohérent avec la nature de la prestation.

La main d'oeuvre :

Afin de réaliser le projet, il est nécessaire que les gens y travaillent et passent donc de leur temps à réaliser toutes les activités qui mèneront au terme du projet et à la satisfaction du client. En fonction de la nature de l'activité, le temps passé devra être comptabilisé sur les

bons éléments d'OTP. Il appartiendra au chef de projet d'avertir tout le personnel des bons numéros d'eOTP en fonction des tâches réalisées. Grâce à ces précautions, l'analyse des dépenses pourra être réalisée avec une précision optimale. Il est néanmoins important de créer un OTP qui soit lisible. En effet une structure trop compliquée demandera de passer plus de temps pour imputer les coûts dans les bons postes. Il est donc un art à part entière que de trouver le juste compromis entre la finesse de construction de l'OTP et sa simplicité d'utilisation.

Les personnes travaillant sur les différents projets ne sont pas rémunérées de manière égale. Il convient donc de faire des distinctions de coûts entre les gens. Par exemple, on peut imaginer que le chef de projet n'obtiendra pas le même traitement rémunérateur que l'ouvrier. A cette fin, Alstom a créé différents centre de frais dans lesquels sont répartis le personnel de la société. Chaque année, des moyennes sont tirées de ces ensembles de personnes pour dégager un coût horaire par catégorie de personnes.

Les frais liés aux service informatique, bâtiments, assurances, charges mensuelles (eau, gaz, électricité, gasoil, etc.) sont ajoutés au coûts horaires des gens. Il n'a pas été possible de connaître la clé de répartition de ces coûts.

Les coûts indirects

Certaines personnes participant à l'activité économique de la société réalisent des activités transversales sur tous les projets. Il serait difficile de ventiler leurs horaires sur les différents postes des divers projets auxquels ils contribuent au prorata du temps passé sur chaque projet. Par conséquent, en fonction de leur activité, les coûts afférents seront supportés par les projets par la forme de coefficient appliqués sur les coûts de main d'œuvre ou d'achats.

Chaque projet a donc l'obligation de compter ce surplus de coût en fonction des dépenses effectuées. Les coefficients sont réévalués chaque année et portent le nom de « *procurement costs* » concernant les coûts indirects liés aux achats et « *indirect costs* » concernant les coûts indirects liés aux tâches dites de « *support* » telles que le département de gestion des ressources humaines, le département de la sécurité sur le lieu de travail et la direction du site.

Actuellement, ces coefficients possèdent les valeurs suivantes :

- Kp (procurement costs coefficient) : 5,38% à ajouter aux achats
- Ki (indirect costs coefficient) : 11,90% à appliquer à la main d'œuvre

Les coûts de main d'œuvre et d'achat sont illustrés dans la figure suivante :

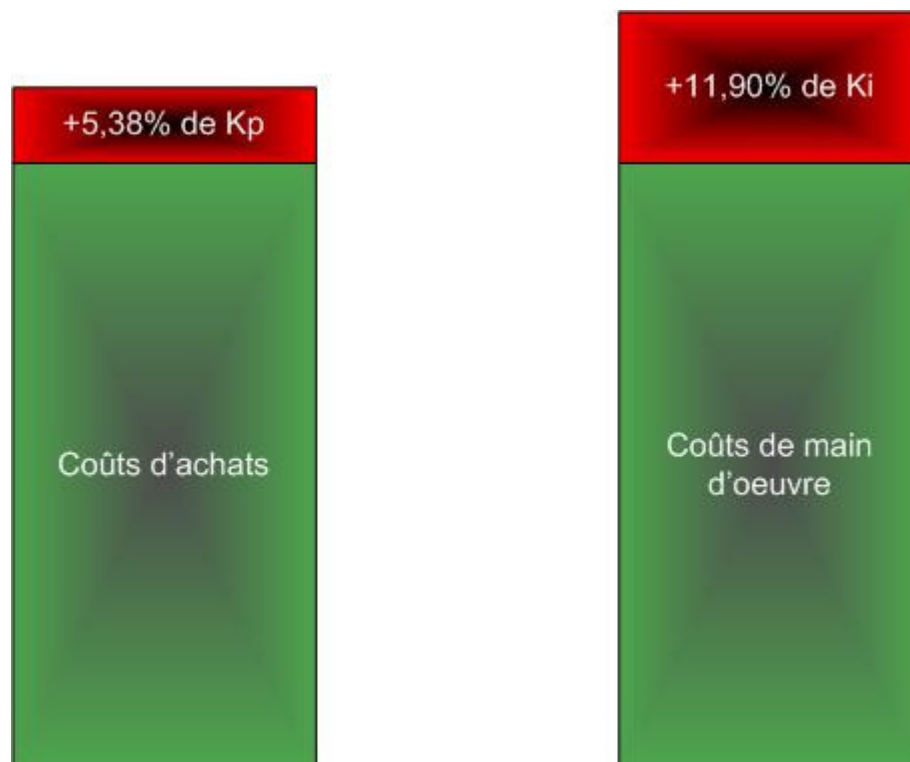


Figure 12 Structure des coûts d'achats et de main d'œuvre

A ces deux coûts indirects comptabilisés sur les projets s'ajoute un troisième nommé « *Non Production Overhead Coefficient* » qui sont les frais à couvrir pour le fonctionnement du niveau sectoriel, autrement dit les coûts générés par Alstom Corporate à Paris. Les coûts de

Recherches et Développement seront également couverts par ce coefficient. On le distingue des deux autres car il est calculé sur base des coûts des projets au niveau de leur marge brute. Le coefficient, nommé Knp s'applique donc à la totalité des coûts supportés par le projet. En 2012, ce coefficient représentait 2% des « *Total Costs Price at Gross Margin* » pour les sites dont le client est un autre site Alstom. Ce coefficient culmine à 8% en cas de vente à un client externe au groupe. L'image suivante vient donc illustrer la structure des coûts supportés par les projets :



Figure 13 Structure complète des coûts de garantie

Lors de la construction du budget d'un projet, il est aussi indispensable de prendre en compte l'inflation sur les années à venir. Cette inflation est revue chaque année en fonction des prévisions des analystes du secteur Alstom Transport. Par exemple, il a été décidé d'appliquer un taux de 3% sur la main d'oeuvre et 2,7% sur les achats pour les prévisions faites sur l'année fiscale 2012-2013.

Cette couche de coûts supplémentaires devra donc impérativement être prise en compte lors de la revue des projets en cours. Pour des projets de longue durée, cela peut donc induire des variations de résultats d'une année à l'autre; toute chose étant égale par ailleurs.

Dans un but de gestion optimale du budget de la société, il est indispensable qu'aucun coût ne soit oublié dans le modèle de comptabilité analytique utilisé par l'entreprise. Nous voyons ici comment la structure des sites opérationnels d'Alstom Transport prend en compte tous les aspects des finances de chaque département.

d. Politique du groupe concernant les coûts de garantie

vii. Méthodes actuelles

Actuellement, les prévisions de garantie sont réalisées de manière théorique en phase d'offre. Si le cahier des charges exige d'Alstom une garantie de 3 ans, les « *bid managers* », du nom des employés en charge de la rédaction des offres à destination des clients potentiels, discuteront avec les différents services de Rolling Stock Components (RAMS, Finances, etc.) et établiront une estimation de ces coûts. Autrement dit, ces provisions de garantie sont générées de manière autonome par chaque « *bid manager* ».

Comme énoncé plus haut, les 4 éléments d'OTP prévus en phase de garantie sont généralement les suivants :

1. Les heures prestées par le management du projet
2. Les coûts opérationnels liés aux réparations
3. Les coûts liés aux pièces de rechanges utilisables en phase de garantie
4. Les coûts liés aux pièces de rechanges commandées par le client

S'agissant du premier élément d'OTP, à savoir le coût des heures prestées par le management du projet pour assurer la garantie, ces dépenses sont supposées occasionnelles. En effet, en phase de garantie, peu de personnes continueront à imputer des heures sur le projet. Ces dépenses se traduiront dans la pratique par :

- Des contacts entre le chef de projet et le client
- La planification des interventions par le chef de projet
- Le suivi des pannes par le département RAMS déjà cité plus haut.
- Les heures passées par la logistique pour envoyer le matériel de réparation sur place

Intuitivement, on peut imaginer que la performance de cet élément d'OTP comporte des éléments variables et pas uniquement dépendant de la fiabilité du matériel livré. On y observe de nombreux facteurs humains souvent imprévisibles.

Dans les coûts d'OTP repris sous le numéro « 2. » rentreront tous les coûts liés à l'intervention de la garantie elle-même. On retrouvera dans cet élément d'OTP :

- Les heures du/des technicien(s) envoyé(s) sur place pour effectuer la réparation si besoin.
- L'outillage éventuel que nécessite l'intervention
- Les notes de frais des techniciens (voyage, hôtel, nourriture, etc.)

Il va sans dire que cet élément d'OTP contient lui aussi bon nombre d'incertitudes puisque ces coûts dépendront principalement de la durée et du nombre de chaque mission. Cependant, une bonne coordination entre Alstom et ses clients ainsi qu'un personnel technique bien formé pourraient rendre cet élément fortement dépendant de la fiabilité des produits vendus.

Le coût de l'eOTP numéro « 3. », lié aux pièces de rechanges utilisables en phase de garantie, est directement lié à la fiabilité du matériel livré. Ce poste constitue une réserve de matériel de rechange appartenant à Alstom et destiné à maintenir un stock de pièces en cas de panne. Autrement dit, c'est le matériel dont se servira le technicien sur place lors d'une intervention en urgence pour remettre le produit en service.

A l'examen de ces postes, l'on peut d'emblée s'interroger sur la possibilité de comparer les provisions de coûts de garantie d'un projet à l'autre. Effectivement, le coût numéro « 4. » lié aux pièces de rechanges commandées par le client pourra différer fortement en valeur d'un client à l'autre en fonction de sa prudence.

Voici un extract de l'ERP (SAP) concernant la partie garantie de l'OTP d'un projet :

B111447-116000W01PMG	QL3 WP87 W-Traction Labour
B111447-116000W01REP	QL3 WP87 W-Traction REPair (CONQ)
B111447-116000W01WSP	QL3 WP87 W-Traction Warranty spare
B111447-116000W01MAT	QL3 WP87 W-Traction Customer spare
B111447-112000W01PMG	QL3 WP87 W-TCMS Labour
B111447-112000W01REP	QL3 WP87 W-TCMS REPair (CONQ)
B111447-112000W01WSP	QL3 WP87 W-TCMS Warranty spares
B111447-112000W01MAT	QL3 WP87 W-TCMS Customer spares

Dans la partie de gauche, se trouve les dénominations de chaque élément d'OTP. *B111447* représente l'identifiant du projet. Il s'agit ici d'un projet chinois « Qingdao L3 » pour lequel le site de Charleroi vend des convertisseurs de moteur de traction ainsi que des systèmes de gestion des appareils embarqués dans le train (TCMS). *116000* fait référence à la partie « Traction » du projet et *112000* fait référence à la partie TCMS. On repère ensuite les 4 dénominations détaillées en début de chapitre :

1. Les heures prestées par le management du projet → LABOUR
2. Les coûts opérationnels liés aux réparations → REPair
3. Les coûts liés aux pièces de rechanges utilisables en phase de garantie → Warranty spares
4. Les coûts liés aux pièces de rechanges commandées par le client → Customer spares

viii. Stratégie choisie

Un des objectifs du top management du secteur Transport d'Alstom est obtenir les informations les plus pertinentes pour pouvoir piloter le secteur afin de maximiser le profit de l'entreprise.

A intervalle régulier, la cellule reporting de chaque site envoie une liste d'informations vers le siège. Le top management a donc la possibilité d'analyser les résultats de toutes les Business Units d'Alstom Transport. Il est évident que ces informations sont trop denses à gérer chaque trimestre. Le directoire se concentre dès lors sur les « *Key Performance Indicators* » qui représentent le résumé de la situation de l'entreprise. Ils forment ainsi un « tableau de bord des dirigeants ». En fonction du contenu de ce tableau de bord, les directeurs du secteur analyseront les conséquences de leurs décisions et pourront donner de nouvelles impulsions stratégiques.

Pour information, voici un tableau récapitulatif de l'ensemble de ces indicateurs. Chaque rapport de ces indicateurs est une photo représentant la situation de l'entreprise.

<u>Activity Levers</u>	<u>Operational Levers</u>	<u>Balance Sheet Levers</u>
Orders Received	Sales	Change in Working Capital
Orders cancellations and adjustments	Gross Margin	Capital Expenditure (net)
Orders received (net)	% Gross Margin on sales	Free Cash Flow and Value Creation
% Gross Margin on Orders Received	R&D OH Expenditure	Free Cash Flow
Orders in Hand	S&A OH Expenditure	Capital Employed
% Gross Margin on Orders in Hand	Corporate Management Fees expenditure	Other
	Income from operations	Total employees
	% Income from operations on sales	Total employees – Full time equivalent
	Restructuring Costs (net)	Costs of Non-Quality
	Pension costs- Unrecognised actuarial gain/loss	
	EBIT	
	% EBIT on sales	
	Adjustments from EBIT to Free Cash Flow	

Figure 14 Key Performance Indicators utilisés par Alstom Transport

La phase de garantie reste une phase du projet. A cet égard, nous nous intéresserons donc aux KPIs de la colonne centrale. La colonne de gauche relevant davantage du carnet de commandes de chaque site et celle de droite faisant référence à l'activité financière du groupe plus qu'à son activité opérationnelle qui nous intéresse dans le cadre de ce mémoire.

Un mauvais contrôle des coûts de garantie peut avoir un impact direct sur les KPIs des ventes (« *sales* ») et des marges brute (« *Gross Margin* »). Les ventes pourraient subir un recul en raison de mauvaises relations avec les clients en phase de garantie. Les marges brutes, quant à elles, peuvent maigrir ou grossir par suite d'écart des coûts réels par rapport aux coûts prévisionnels.

Le principe fondateur de cette méthode imaginée est d'obtenir des données qui soient rapidement interprétables par le top management et qui puissent être analysées de manière transversale entre les différents sites. Il a donc été demandé au site RSC de Charleroi d'obtenir un coût mensuel moyen de garantie par produit.

Dans un premier temps, l'objectif est de comparer les provisions de garantie budgétées sur chaque projet par rapport à la moyenne dégagée afin d'améliorer la situation du projet en cas de surestimation des coûts futurs liés à la garantie. A l'inverse, on pourrait envisager des dégradations sur des projets dont les budgets de garantie seraient sous évalués. Il s'agirait donc d'un outil d'analyse indicatif pour les chefs de projet dans un premier temps. En effet, il appartient toujours en définitive au chef de projet d'évaluer ses prévisions lors de chaque revue financière. Il pourrait donc choisir de ne pas réévaluer la situation s'il estime ne pas devoir le faire.

A terme, le but de cette étude sera de fixer automatiquement les budgets de garantie sur base des résultats obtenus. Le gain de temps en sera le principal avantage pour la vie des projets. En outre, les situations deviendront plus transparentes mais aussi davantage lisibles pour les auditeurs internes. Chaque projet étant régulièrement audité par des membres du secteur. Une telle règle simplifierait grandement la tâche des auditeurs puisqu'aucune explication ne sera nécessaire pour justifier les budgets.

Ce coût de garantie n'est pas un coût en valeur mais un coût relatif. Il s'agit d'une valeur exprimée en pourcentage des frais variables d'un produit.

Calcul des frais variables

Ces frais variables rassemblent un panel d'eOTP collectant des frais variables. Ce concept prend tout son sens au regard du produit de chaque Sector Project Review réalisée entre les chefs de projets et les contrôleurs de gestion sur chaque projet : la « Sheet 3.2 ». Cette feuille est issue d'un classeur appelé « *Project Book* » qui décrit la situation du projet lors de chaque revue. Ce document, rédigé sous Excel, est un résumé de l'état d'avancement du projet d'un point de vue financier et physique. Sur la « *Sheet 3.2* », on remarque plusieurs zones :

- Internal Selling Price : Cette zone est réservée à la partie du chiffre d'affaire réalisée entre les sites Alstom eux-mêmes. Ainsi sur cette partie, les sites comptabiliseront le chiffre d'affaire réalisé avec un client Alstom Transport.
- External Selling Price : Zone réservée à la partie du chiffre d'affaire réalisée en projet avec un client externe. Avec l'Internal Selling Price, ils représentent les revenus générés par le projet considéré.
- Total Cost Price représente tous les coûts générés par le projet. Dans cette zone sont comptabilisés, par Work Package, tous les frais du projet. La politique d'Alstom Components est actuellement de simplifier au maximum cette zone et donc limite le nombre de WP utilisables. En général, quelques WP seront remplis. Chaque élément d'OTP est rattaché à un WP. Les frais variables seront regroupés dans le WP « Production ». Le tableau « Total Costs Price » est lui-même séparé en deux sous tableau. La ligne Total Costs at Gross Margin level comptabilise le total de tous les coûts par WP tandis que la ligne Total Cost Price rajoute au premier sous-total les coûts ou revenus financiers, les « Non Production Overhead » qui sont les coûts indirects liés à la R&D, aux frais administratifs, aux frais de ventes et aux Corporate Management

Fees. Ces NPOH sont un pourcentage du Total Costs Price at GM (2% pour ISP et 8% pour ESP)

- L'encart « Margins » sert à calculer la marge dégagée par le projet en manière absolue et relative et par rapport au TCP à GM et au TCP global.
- La dernière zone « ACTIVITY COSTS BY NATURE » permet d'analyser les coûts au regard de leur nature mais n'intervient plus dans les résultats financiers du projet.

Etant donné la simplicité de ce document, on ne peut donc pas parler d'un outil de comptabilité analytique mais bien d'une revue financière lisible du projet. Néanmoins, le pourcentage utilisé dans notre méthode théorique de prévision des coûts de garantie sera calculé sur base du poste « *Production* ».

Il est donc important de connaître pour chaque projet la « valeur à fin d'affaire » (VAF) estimée de ce « *Work Package* » laquelle reflète les frais variables du projet. Cette donnée ne prend du sens que si elle est associée au nombre d'équipement prévu dans le cahier des charges du projet.

Ces deux dernières informations serviront à connaître la part de frais variable ventilée sur chaque équipement. Par exemple :

- Le WP Production de Nanjing L2 représente une VAF estimée à 3603k€
- Le projet consiste en la livraison de 70 CVS
- Un CVS génère donc des frais variables à une VAF de 51,47k€

Cette valeur représente donc l'assiette sur laquelle le pourcentage de coûts de garantie sera calculé.



3.2 Unit level reconciliation

China - N11-01 - 0000

Data on this page is validated by :	
Site Controller	Luca di Lacroix
Lead Site Controller	W. Jerome

C3028 RSM-I Charleroi BE								
ALL DATA ARE IN K100 EURO (K€) as of 31/09/2011								
SPRO cut-off 31-09-2011								
Current situation								
INTERNAL SELLING PRICE		Contract Commitment	Situation Zero	Situation N-1	Traded Sales	Booking to be traded	Total	
1	Original Selling Price	600	600	642	0	642	600	
2	Agreed variations				0	-157,0	-157,0	
3	Non agreed variations				0		0	
4	C.P.A.				0		0	
5	Penalties from customer				0		0	
INTERNAL SELLING PRICE								
6	Original Selling Price			0			0	
7	Agreed variations			0			0	
8	Non agreed variations			0			0	
9	C.P.A.			0			0	
10	Penalties from customer			0			0	
11	Total Selling Price	600	600	642	0	642	600	
CONTRACT DATABASE		VARIANCE N / N-1		VARIANCE N-1 / CDD		Comments on variance		
Internal Selling Price		0	0	0	0			
External Selling Price		-157,0	0	0	0			
Total		-157,0	0	0	0			
TOTAL COST PRICE (Costs + Contingencies - Secured savings)		Contract Commitment (Baseline) (€)	Situation Zero (€)	Situation N-1 (€)	Actual Costs	Engaged not recorded	To be engaged (€)	Total (€)
12	A - Project Management					0	0	0
13	B - Design	202,0		202,0	18,4	0	202,0	202,0
14	C - Industrialisation					0	0	0
15	D - Supply Chain Management					0	0	0
16	E - Production	548,0		548,0	2,7	0	571,0	574,0
17	F - Testing					0	0	0
18	G - Site Installation					0	0	0
19	H - Delivery					0	0	0
20	I - Commissioning					0	0	0
21	J - Logistic Support					0	0	0
22	K - Warranty					0	0	0
23	L - Technology Transfer					0	0	0
24	Cost 1							0
25	Internal Selling Prices (orders placed to other Units)							0
26	Total Costs at GM Level	750,0	0	750,0	21,1	0	822,1	822,1
27	Cost Income of Interest	0,0			0		7,0	0
28	Non production overheads	0,0					0,0	0
29	Cost 2							0
30	Total Cost Price	750,0	0	750,0	21,1	0	822,1	822,1
MARGINS		Contract Commitment	Situation Zero	Situation N-1				Total
32	Net Margin	20	604	44				10
33	Net Margin / SP (%)	3,3%	100,00%	5,26%				3,4%
34	Net Margin w/o Cost Income of Int.	20	604	44				24
35	Gross Margin	44	604	44				30
36	Gross Margin / SP (%)	7,3%	100,00%	5,26%				5,3%

(*) Data include C + R - G with Decrets, Rurika residual net value, Secured savings

ACTIVITY COSTS BY NATURE (already included in costs at GM level)		Contract Commitment	Situation Zero	Situation N-1	Actual Costs	Engaged not recorded	To be engaged	Total
37	Sp on Internal Selling Price	0	0	0	0	0	0	0
38	Individual Contingencies	0	0	0	0	0	0	0
39	Personnel Contingencies	0	0	0	0	0	0	0
40	Penalties paid	0	0	0	0	0	0	0
41	Secured Savings	0	0	0	0	0	0	0
42	Internal CRAND - G	0	0	0	0	0	0	0
43	Internal CRAND - SP	0	0	0	0	0	0	0
44	Other Project Costs (Loans, Bonds, Insurance, ...)	0	0	0	0	0	0	0

All forecast data include risks and savings

Figure 15 Sheet 3.2

Données de coûts de garantie:

La feuille de route de cette étude consiste à récolter toutes les données de coûts de garantie sur une période déterminée. La période choisie de collecte des données s'étend sur 13 mois, d'août 2010 à août 2011.

Les données jugées intéressantes ont fait l'objet de la sélection suivante d'eOTP :

- a. Les heures prestées par le management du projet → LABOUR (eOTP contenant l'acronyme PMG)
- b. Les coûts opérationnels liés aux réparations →REPair (eOTP contenant l'acronyme REP)
- c. Les coûts liés aux pièces de rechanges utilisables en phase de garantie →Warranty spares. (eOTP contenant l'acronyme WSP)
- d. Les coûts liés aux pièces de rechanges commandées par le client →Customer spares (eOTP contenant l'acronyme MAT)

En d'autres termes ce sont les eOTP contenant les termes : MAT, PMG et REP qui sont traités dans cette étude.

Equipements sous garantie

Il est aussi nécessaire d'obtenir, pour la période étudiée un tableau reprenant le nombre d'équipements sous garantie mois après mois.

Cette valeur sera obtenue après la réception d'un échéancier de livraison de la part des chefs de projet. Cet échéancier est un planning de livraison présenté sous la forme d'une ligne du temps. On peut ainsi y observer les mois pendant lesquels les équipements ont été livrés au client. Ces équipements restent ensuite sous garantie pour la durée prévue au contrat si toutes les exigences contractuelles sont remplies. Par exemple, en août 2010, 44 unités étaient sous

garantie sur le projet « Nanjing Line 2 ». Le but de cette opération est de déduire un nombre mensuel moyen d'équipements sous garantie pour la période considérée.

Dans cette étude, il est demandé de tenir compte des éventuels retrofits réalisés sur le projet. On pourrait définir un retrofit de la manière suivante : *Intervention sur site sur les équipements suite à une modification de design non planifiée.*

Les retrofits sont imprévisibles lors du démarrage des projets. Il est difficile de statuer sur la nature des coûts liés à ces retrofits. Effectivement de telles interventions peuvent survenir pour diverses raisons, souvent aléatoires :

- Dysfonctionnements observés en phase de tests
- Dysfonctionnements observés après la mise en service
- Modification dues à l'obsolescence de certains composants utilisés
- Etc.

Néanmoins, les retrofits consomment les postes de garantie. Comme leur nature varie et qu'il n'est pas normal qu'il ne paraît pas judicieux de consommer les budgets de garantie pour les supporter, il était pertinent d'identifier les éventuels retrofits et de les soustraire du total des postes de garantie. Nous avons donc tenu compte de cette composante lors de la collecte des données.

Il est important de dresser pour chaque projet un tableau reprenant toutes les informations nécessaires. Sur Nanjing Line 2 nous obtiendrons le tableau ci-dessous :

Projet NANJING L2 TRACTION + CVS

OTP B110787

Nombre
d'équipements 70

WP

Production in
k€ 3603

% Regular W 2,69%

Coûts de production par
convertisseur

51,47142857

Period	Units under Warranty	Total W Costs	MAT dép stock	MAT consignation	PMG	REP	Retrofit	PMG & REP Corrigé	W Costs W/O MAT & RETRO
Up to 2010.08		166							
2010.08 to 2011.08		147	-	-	54	94	50	97	97
201008	42	4	-		1	2		4	4
201009	44	16	-		3	13		16	16
201010	46	11	-		10	1		11	11
201011	46	6	-		5	2		6	6
201012	50	6	-		0	5		6	6
201101	52	10	-		2	7		10	10
201102	56	14	-		5	8		14	14
201103	56	6	-		3	3		6	6
201104	56	8	-		5	4		8	8
201105	60	6	-		3	3		6	6
201106	60	17	-		10	7		17	17
201107	62	39	-		6	33		39	39
201108	64	5	-		1	4	50	-45	- 45

Voici la description de chaque colonne :

- La colonne « Period » : Période couvrant les coûts enregistrés

- La colonne « Units under Warranty » : Nombre d'équipements en phase de garantie. Ici se trouve, comme expliqué plus haut, les informations issues de l'échéancier de livraison du projet.
- La colonne « Total W Costs » : représente la somme des 4 eOTP relatifs à la garantie
- La colonne « MAT dép stock » : représente les dépréciations du stock de pièces de garantie entreposées sur place et servant aux réparations en phase de garantie (WSP).
- La colonne « MAT consignment » : Stock de customer spares (MAT). En règle générale, ce stock n'est pas supposé être dégradé en phase de garantie étant donné que le stock de pièces de garantie doit normalement assurer cette fonction.
- La colonne « PMG » représente les heures prestées par le management (PMG) sur l'activité de garantie du projet observé.
- La colonne « REP » reprend le compte des coûts enregistrés lors des interventions de réparation en phase de garantie (REP)
- La colonne « Retrofit » comptabilise les coûts liés à un retrofit pendant le mois observé.
- La colonne « PMG & REP Corrigé » utilise une formule pour soustraire les frais de retrofit des deux colonnes précédentes PMG et REP.
- La colonne « W Costs W/O MAT & RETRO » comptabilise les coûts de garantie diminués des coûts de variation des stocks des warranty spares, de customer spares et de retrofits.

Ce tableau a été réalisé pour chaque projet. Il ne concerne que la partie des coûts déjà engagés par chaque projet. Nous verrons l'étude prévisionnelle par après. C'est ce tableau qui a servi au calcul de notre taux mensuel de garantie par convertisseur livré.

Chapitre 4. Détermination du coût moyen de garantie par produit et par mois sur la base statistique

a. Les taux recherchés

Le produit que notre étude cherche à mettre en évidence est le coût moyen de garantie par produit et par mois. Dans un premier temps, grâce à la proportion de frais variables à provisionner en coûts de garantie, le top management peut avoir une idée de la pertinence des provisions de garantie budgétées en revue de projet à l'heure actuelle. En fonction des résultats obtenus, il sera possible d'identifier certaines économies potentielles sur un projet et donc certaines améliorations des marges bénéficiaires. Inversement, certains projets pourraient être identifiés comme projets à risques en cas de sous-évaluation des provisions de garantie.

Pour garantir la précision de l'analyse et des prévisions, il est nécessaire de scinder le taux mensuel de coûts de garantie par unité livrée en coûts de suivi de la garantie par le management et en coûts liés directement aux réparations.

Dans un second temps, le secteur pressera les projets à provisionner leurs coûts de garantie sur base des résultats obtenus. Des revues des statistiques seront prévues ultérieurement pour effectuer le suivi de ces taux.

Voici les concepts utilisés pour cette étude statistique :

- $C_{v,u} = \frac{C_{WP\text{Prod}}}{scope}$
 - $C_{v,u}$: Coût variable de production par unité fabriquée (pour chaque projet) (€/bloc)
 - $C_{WP\text{Prod}}$: Coût total du « *Work Package* » Production (€)
 - Scope : nombre d'unités fabriquées (blocs)

- #Blocs moyens sous garantie (pour chaque projet) : Nombre mensuel moyen de convertisseurs sous garantie pendant la période d'observation considérée (blocs).
- #Blocs moyens sur tous les projets = \sum #Blocs moyens par projets (blocs)
- $\overline{C}_{v,u} = (\sum C_{v,u} * \text{\#Blocs moyens sous garantie par projet}) / \text{\#Blocs moyens sur tous les projets}$: Coûts variable moyen de production par unité fabriquée (€/blocs)
- $C_{w,13m}$: Somme des coûts de garantie sur les 13 mois d'observation (pour chaque projet) (€)
- $\sum C_{w,13m} / \text{\#Blocs moyens sur tous les projets} / 13 =$ Coût de garantie mensuel par bloc (€/bloc)
- Coût de garantie mensuel par bloc / $\overline{C}_{v,u}$: Coût mensuel moyen de garantie en pourcentage du coût variable moyen de production par unité fabriquée. (%)

Dans le but de déterminer le budget de garantie restant à engager, Il conviendra de manipuler les taux et les données. Grâce à ces taux et à l'échéancier de livraison, il suffira de multiplier les taux obtenus par les prévisions du nombre d'équipement sous garantie afin d'en déduire le montant des coûts restant à engager sur le projet pour les postes de garantie.

b. Critères de sélection des projets

Il convient d'établir certaines limites à notre étude. La question est de savoir quels projets pouvaient être ciblés par cette étude statistique et donc d'effectuer une sélection sur base de certains critères.

Avec cette sélection de projets, une limite à la politique même de gestion des coûts de garantie va s'établir sur le site RSC de Charleroi. Comme nous l'examinerons dans les chapitres suivants, certaines lignes de produit ne pourront pas faire l'objet d'une étude statistique sur les coûts de garantie. Néanmoins, peu importe. Il sera déjà très édifiant de pouvoir tirer des tendances de la situation passée et actuelle.

Lignes de produits

Le site RSC Components de Charleroi possède un Core business qui se répartit sur trois grandes lignes de produits.

- Les CVS ou convertisseurs auxiliaires : Comme expliqué plus haut, ces produits sont destinés à transformer la tension de la caténaire en tension utile pour les appareils électriques utilisés par le grand public c'est-à-dire en une tension 220V classique. Charleroi possède une grande maîtrise de l'engineering lié à ces produits et est considéré comme centre d'excellence au sein d'Alstom Transport. Sur tous les projets actuellement en cours pour RSC Charleroi, 21 projets « CVS » sont utilisables pour notre étude. Les clients sont pour la plupart étrangers.
- Les convertisseurs de traction : Ces produits servent à transformer la tension issue de la caténaire en tension utilisable par les moteurs produisant l'énergie motrice du train. 11 projets « traction » sont exploitables dans le cadre de ce travail.
- Le Train Control & Monitoring System : Ces systèmes servent à interfacier les équipements à l'intérieur du train avec le poste de conduite. Aucun projet TCMS n'est exploitable dans le cadre de ce travail.

Nombre d'équipements sous garantie

Il est important que les projets soient dans une phase avancée de leur réalisation. Le but de cette étude étant de calculer un taux moyen mensuel de coût de garantie, il est nécessaire de comptabiliser un maximum d'équipements en garantie pendant la période de collecte de données. De ce critère, il était inévitable d'abandonner la ligne de produit du TCMS.

Le problème sur les projets « TCMS » est que, d'une part, il y en a peu et que d'autre part, très peu d'équipements sont sous garantie depuis le début de la collecte de données. Alstom continuera donc à suivre les statistiques de coûts liés à ces systèmes dans l'avenir mais il n'est pas imaginable de calculer des moyennes au stade actuel.

L'on peut se poser également s'interroger sur la pertinence d'une généralisation de ces coûts moyens à tous les projets. En effet, notre échantillon de projet est relativement faible : 19 projets CVS et 11 projets traction. Avec les résultats de l'étude, les utilisateurs pourront essentiellement avoir des points de repère pour examiner les budgets de garantie ayant été prévus. Il sera néanmoins complexe d'estimer des probabilités accompagnées d'intervalles de confiance dans le but d'attester que ces budgets soient sensiblement sur- ou sous-évalués.

Suite à l'examen des deux critères à l'échelle des lignes de produits et à l'échelle des projets, nous nous focaliserons donc uniquement sur les projets « CVS » et « Traction ».

Voici donc la liste des projets étudiés avec leurs caractéristiques principales :

Nom	Ligne de produit	Cahier des charges en nombre de convertisseurs.	Durée de garantie
Augsburg Ph2	CVS	160	24 mois
Augsburg	CVS	160	24 mois
Coco Chine	CVS	80	24 mois
SNCF rénov	CVS	75	24 mois

Nom	Ligne de produit	Cahier des charges en nombre de convertisseurs.	Durée de garantie
Locofret Connex	CVS	33	24 mois
Lanzaderas	CVS	66	24 mois
Nanjing Line 2	CVS	70	24 mois
RGV2N2	CVS	113	24 mois
Istanbul	CVS	40	24 mois
Shangäi Line 10	CVS	82	24 mois
PRIMA EL2	CVS	2	30 mois
TGV DASYE	CVS	50	24 mois
Loco Maroc	CVS	21	24 mois
Nanjing Line 1	CVS	42	30 mois
Shangäi Line 2	CVS	96	24 mois
NTV	CVS	5	24 mois
Regensburg	CVS	54	24 mois
IDF	CVS	68	24 mois
MI09	CVS	113	24 mois
Bremen	CVS	71	36 mois
NTV sesto	CVS	134	24 mois
Cercanias 2	Traction	39	24 mois
Melbourne	Traction	38	24 mois

Nom	Ligne de produit	Cahier des charges en nombre de convertisseurs.	Durée de garantie
Barcelone L9	Traction	50	30 mois
CTR	Traction	107	24 mois
Cercanias 1	Traction	40	24 mois
AVR	Traction	58	24 mois
Santo Domingo	Traction	19	24 mois
GTT2	Traction	9	30 mois
ACTM	Traction	2	24 mois

c. Mode opératoire de l'étude

Extracts SAP pour les actuals de la période considérée

Cette étape exigeait d'utiliser le logiciel SAP utilisé par le site. Chaque mois, tous les coûts se déversent dans l'OTP du projet. Chaque membre du personnel Alstom est tenu d'enregistrer ses pointages via un portail dédié à cet effet. Les chefs de projets donnent à chaque employé l'eOTP en relation avec l'activité prestée par ce dernier. Les employés sont eux-mêmes regroupés par centre de coût en fonction de leur statut dans la société. On peut donc enregistrer chaque heure à un certain taux horaire. Par exemple, si un employé et un cadre réalisent tous les deux une tâche commune sur le projet, l'heure de l'employé sera comptabilisée à moindre coût que celle du cadre. Ces taux horaires sont revus chaque année en fonction de l'inflation enregistrée sur les salaires. Toutes les heures sont donc comptabilisées dans les eOTP adéquats. Cette partie des coûts peut être assimilée aux coûts fixes du projet.

La comptabilisation des coûts variables sera enregistrée différemment. Pour qu'un projet puisse lancer des commandes de matériel ou de prestation des personnes externes au payroll Alstom Charleroi, le projet devra lancer un Ordre d'Exécution (O.E.) dans SAP. Chaque O.E. sera dirigé vers l'eOTP lui correspondant au mieux. Dès que la facture relative à une commande de matériel ou de prestation sera traitée, le coût tombera automatiquement dans l'eOTP correspondant.

Le logiciel permet d'identifier les dépenses mensuelles enregistrées sur le projet. L'équipe des contrôleurs de gestion a pour habitude de générer un tableau croisé dynamique dans Excel. A chaque début de mois, le contrôleur d'un projet envoie systématiquement ce tableau au chef de projet qui peut ainsi observer l'évolution des coûts sur son projet. Ce tableau reprend la structure de l'OTP du projet en détaillant chaque coût avec le libellé adéquat.

Il a donc fallu obtenir les tableaux mensuels des projets étudiés sur toute la période couverte par l'étude statistique.

Réunion avec les chefs de projets pour obtenir les informations spécifiques

- l'échéancier de livraison

Cette information demande une connaissance approfondie du projet. Effectivement, le logiciel SAP déjà mentionné ne permet pas d'identifier facilement chaque livraison de matériel aux clients des projets CVS et Traction. Ces informations sont échangées principalement entre le chef de projet et le responsable de la logistique en charge de l'acheminement des équipements jusqu'au client du site. Il a donc été demandé aux chefs de projets de créer des tableaux permettant d'identifier clairement les livraisons d'équipements. Ces tableaux prennent généralement la forme suivante :

Train	Date of arrival	Commissioning status	Date of Commissioning	PAC Signed	Start of warranty	End of Warranty	CVS	2010.05	2010.06	2010.07	2010.08	2010.09
1	31/05/2009	100%	14/07/2009	27/05/2010	28/05/2010	29/05/2012	2	2				
2	3/06/2009	100%	22/07/2009	16/04/2010	28/05/2010	29/05/2012	2	2	2	2	2	2
3	23/06/2009	100%	17/09/2009	9/04/2010	28/05/2010	29/05/2012	2	2	2	2	2	2
4	30/06/2009	100%	31/08/2009	9/04/2010	28/05/2010	29/05/2012	2	2	2	2	2	2
5	17/07/2009	100%	7/10/2009	8/03/2010	28/05/2010	29/05/2012	2	2	2	2	2	2
6	31/07/2009	100%	27/10/2009	14/05/2010	28/05/2010	29/05/2012	2	2	2	2	2	2
7	12/08/2009	100%	7/09/2009	8/03/2010	28/05/2010	29/05/2012	2	2	2	2	2	2
8	8/09/2009	100%	29/12/2009	23/04/2010	28/05/2010	29/05/2012	2	2	2	2	2	2
9	24/09/2009	100%	28/10/2009	8/03/2010	28/05/2010	29/05/2012	2	2	2	2	2	2
10	18/10/2009	100%	14/12/2009	7/05/2010	28/05/2010	29/05/2012	2	2	2	2	2	2
11	21/10/2009	100%	17/11/2009	8/03/2010	28/05/2010	29/05/2012	2	2	2	2	2	2
12	30/10/2009	100%	9/01/2010	16/04/2010	28/05/2010	29/05/2012	2	2	2	2	2	2
13	12/11/2009	100%	19/03/2010	7/05/2010	28/05/2010	29/05/2012	2	2	2	2	2	2
14	23/11/2009	100%	16/12/2009	8/03/2010	28/05/2010	29/05/2012	2	2	2	2	2	2
15	4/12/2009	100%	1/04/2010	7/05/2010	28/05/2010	29/05/2012	2	2	2	2	2	2
16	18/12/2009	100%	5/04/2010	14/05/2010	28/05/2010	29/05/2012	2	2	2	2	2	2
17	5/01/2010	100%	16/04/2010	20/05/2010	28/05/2010	29/05/2012	2	2	2	2	2	2
18	9/06/2010	100%	30/06/2010	27/07/2010	27/07/2010	28/07/2012	2			2	2	2
19	15/06/2010	100%	2/07/2010	6/08/2010	7/08/2010	8/08/2012	2				2	2
20	22/06/2010	100%	16/07/2010	9/10/2010	9/10/2010	10/10/2012	2					
21	27/06/2010	100%	18/07/2010	30/08/2010	30/08/2010	31/08/2012	2				2	2
22	25/07/2010	100%	18/08/2010	31/08/2010	31/08/2010	1/09/2012	2				2	2
23	5/08/2010	100%	18/08/2010	18/09/2010	18/09/2010	19/09/2012	2					2
24	28/10/2010	100%	30/11/2010	2/12/2010	2/12/2010	3/12/2012	2					
25	19/11/2010	100%	20/11/2010	30/12/2010	30/12/2010	31/12/2012	2					
26	7/12/2010	100%	9/12/2010	11/01/2011	11/01/2011	12/01/2013	2					
27	26/12/2010	100%	27/12/2010	18/02/2011	18/02/2011	19/02/2013	2					
28	28/01/2011	100%	29/12/2010	24/02/2011	24/02/2011	25/02/2013	2					
29	29/03/2011	100%	30/03/2011	5/05/2011	5/05/2011	6/05/2013	2					
30	19/04/2011	100%	20/04/2011	30/05/2011	30/05/2011	31/05/2013	2					
31	10/06/2011	100%	13/06/2011	26/07/2011	26/07/2011	27/07/2013	2					
32	29/06/2011	100%	1/07/2011	24/08/2011	24/08/2011	25/08/2013	2					
33	2/07/2011	100%	6/07/2011	1/10/2011	1/10/2011	1/10/2013	2					
34	7/07/2011	0% (missing parts)		1/11/2011	1/11/2011	1/11/2013	2					
35	1/09/2011	60%	5/09/2011	1/12/2011	1/12/2011	1/12/2013	2					
TOTAL							70	34	34	36	42	44

Figure 16 Echéancier de livraison

Ce tableau est intéressant en ce qu'il consigne à lui seul le nombre d'équipements en garantie par mois écoulé ainsi que la durée de garantie liant Alstom et son client.

- Les rétrofits prévus

Les informations concernant les rétrofits ne peuvent être connues de manière détaillée que de la part des chefs de projets. Il s'agit d'informations liées à la vie opérationnelle du projet. Il est à noter que tous les projets, et c'est heureux pour la société Alstom, ne font pas l'objet de rétrofits.

Certains rétrofits n'ont pas pu être identifiés. Comme abordé plus haut dans ce document, les coûts des rétrofits se déversent tantôt sur des eOTP de la vie courante du projet comme par exemple dans les eOTP liés au design, tantôt sur les postes de garantie. Dans le premier cas, les heures prestées sont comptabilisées hors des budgets de garantie. Il est d'ailleurs intéressant de constater que selon l'évolution du projet, le chef de projet décidera de déverser ces coûts dans les eOTP de projet « courant » ou dans les eOTP de garantie.

Prenons le cas d'un projet ayant budgété des coûts de garantie avec parcimonie et ayant en revanche élaboré leur budget lié aux coûts de design avec plus de générosité. Il va de soi que le chef de projet désirera, par souci de facilité, déverser ces coûts de rétrofits dans les eOTP de design. Lors de la revue de projet, aucune dégradation ne devra être justifiée par ce rétrofit au contraire d'un cas où les eOTP de garantie devraient supporter ce coût inattendu et supérieur au coût budgété. L'inverse peut également se produire avec un budget de garantie copieusement fourni et un budget de design ayant fondu comme neige au soleil en cours de projet. Cette réflexion nous conduit au point suivant...

- Le domaine couvert par les budgets de garantie

Les chefs de projets et les contrôleurs de gestion ont l'habitude de construire les budgets des projets à leur propre manière. Ainsi, il n'existe aucun document explicatif sur la manière de construire les budgets même si l'heure est à la standardisation d'OTP et de construction des budgets par projet. Lors de l'élaboration d'une offre à un client, les « *bid managers* » construisent des OTP, des budgets et des plannings dans le but de répondre aux exigences du client tout en maximisant le profit de la société. Il existe des procédures détaillant le pricing des projets par le département des offres. En résumé, le prix proposé lors de la remise de l'offre sera directement lié au budget construit autour de l'OTP imaginé. Les

« *bid managers* » font appel aux chefs de projet pour estimer leurs coûts et spécialement aux chefs de projet susceptible d'assurer la gestion du projet en cas de succès de cette remise d'offre.

Les chefs de projets ont tendance à surévaluer certains postes constituant ainsi une réserve en cas de dégradation. L'objectif de ces bas de laine est de maintenir la marge au niveau prévu ou de l'améliorer le cas échéant.

Certains postes de garantie peuvent faire l'objet d'une surcharge conséquente du principe expliqué ci-dessus. Si cette méthode permet d'améliorer les marges au détriment du prix proposé en phase d'offre, elle a l'inconvénient de limiter l'impact de notre étude dont les résultats seront éventuellement biaisés.

Reprise des dernières revues de projets pour obtenir les budgets de garantie

Les revues de projets permettent de faire le point sur l'état d'avancement financier du projet. Les chefs de projets, en collaboration avec les contrôleurs de gestion vont réexaminer les écarts entre le budget mis en place en phase d'offre et l'évolution des coûts. Les points suivant seront étudiés :

- l'écart entre le budget et les coûts réels sur la période écoulée : les gros écarts devront être justifiés par les activités de la vie du projet.
- Les re-prévisions des coûts à venir : certains évènements peuvent remettre en cause le budget. Des dégradations ou des améliorations pourront être enregistrés sur base de scénarii à venir ayant une haute probabilité de se produire.
- Les analyses de risques ou opportunités d'économies: certains risques peuvent apparaître en cours de projets. Ces risques doivent être analysés et chiffrés. À l'instar des risques, certaines opportunités d'économies peuvent apparaître, notamment suite à la reconnaissance de coûts largement surestimés. Ces risques et économies doivent faire l'objet de plans d'action afin de limiter la probabilité du risque ou de maximiser l'opportunité d'économie.

- Des éventuelles révisions du prix de vente : le prix de vente du projet ne peut, à priori pas changer à l'exception d'une variation dans le cahier des charges du projet. Comme nous l'avons déjà expliqué, Alstom peut estimer que certaines adaptations demandées par le client en cours de projet dépassent le cadre initialement prévu dans l'offre. Il s'en suivra des « *Variation Orders* » (V.O.) qui modifieront le prix de vente. Ces V.O. doivent être accompagnées d'avenants au contrat dont l'application commencera dès la signature de ces avenants par le client.

Finalement, toutes ces révisions sont réalisées dans le but de calculer l'évolution du *Total Cost Price* à fin d'affaire (aussi appelé TCP EAC pour *estimate at completion*). Le reporting aura la possibilité de connaître l'évolution des informations majeures du projet, à savoir le chiffre d'affaire et la marge.

Les budgets de garanties sont donc estimés lors de chaque revue de projet tous les 6 mois. Pour l'étude qui nous occupe, il est donc important d'avoir accès aux résultats des dernières revues de projet afin d'obtenir le dernier budget de garantie prévu. On pourra ensuite le comparer à la valeur la valeur calculée sur base des statistiques de coûts de garantie.

En résumé, la méthodologie utilisée rejoint le modèle discuté précédemment au point B) « analyse des coûts de garantie discuté au point 1.1. Le modèle mathématique est ici un formulaire Excel dans lequel nos informations ont été agencées entre elles pour nous donner la possibilité d'obtenir un coût de garantie par unité vendue et par mois.

La notion de temps prend sens car les périodes de garantie varient d'un projet à l'autre en fonction des négociations avec les clients et en fonction du cahier des charges établi par le client en phase d'appel d'offre.

Chapitre 5. Résultats de l'étude

a. Les taux obtenus et leur dispersion

- Description

Les résultats de cette étude accompagnés de leurs calculs se trouvent de manière détaillée en annexe 1 du présent document. On obtient ainsi les valeurs suivantes :

CVS	Le taux moyen de garantie pour la ligne de produit des convertisseurs auxiliaires est de 0,19% du coût variable de production unitaire du convertisseur auxiliaire.
Traction	Le taux moyen de garantie pour la ligne de produit des convertisseurs auxiliaires est de 0,14% du coût variable de production unitaire du convertisseur de traction.

- Dispersion

Pour les convertisseurs auxiliaires, les résultats du taux moyen de garantie par projet présentent une dispersion très élevée par rapport à ces taux moyens calculés sur l'ensemble des projets. Cela est notamment dû à la correction liée aux retrofits qui peut parfois induire des valeurs négatives sur les coûts de garantie. Cela représente un non-sens. On peut évidemment comprendre qu'il n'est pas commode de faire du profit sans rien vendre en période de garantie. Comme évoqué précédemment, le choix de soustraire le montant total des retrofits des coûts de garantie est une mesure exigée du secteur qui peut être absurde. En effet, si les coûts du retrofits ont été supportés par un autre poste que ceux de la garantie, on soustrait des coûts là où on ne les a pas consommés...

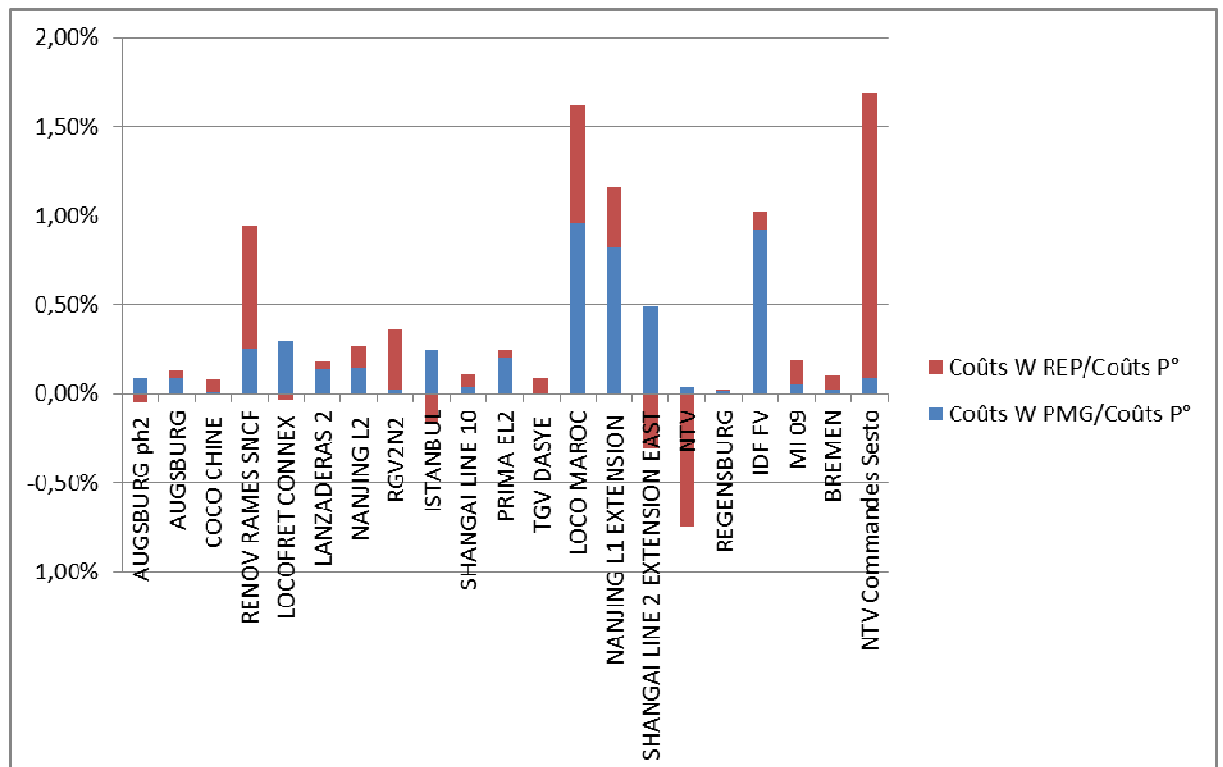


Figure 17 Taux moyen de coût de garantie sur les convertisseurs auxiliaires

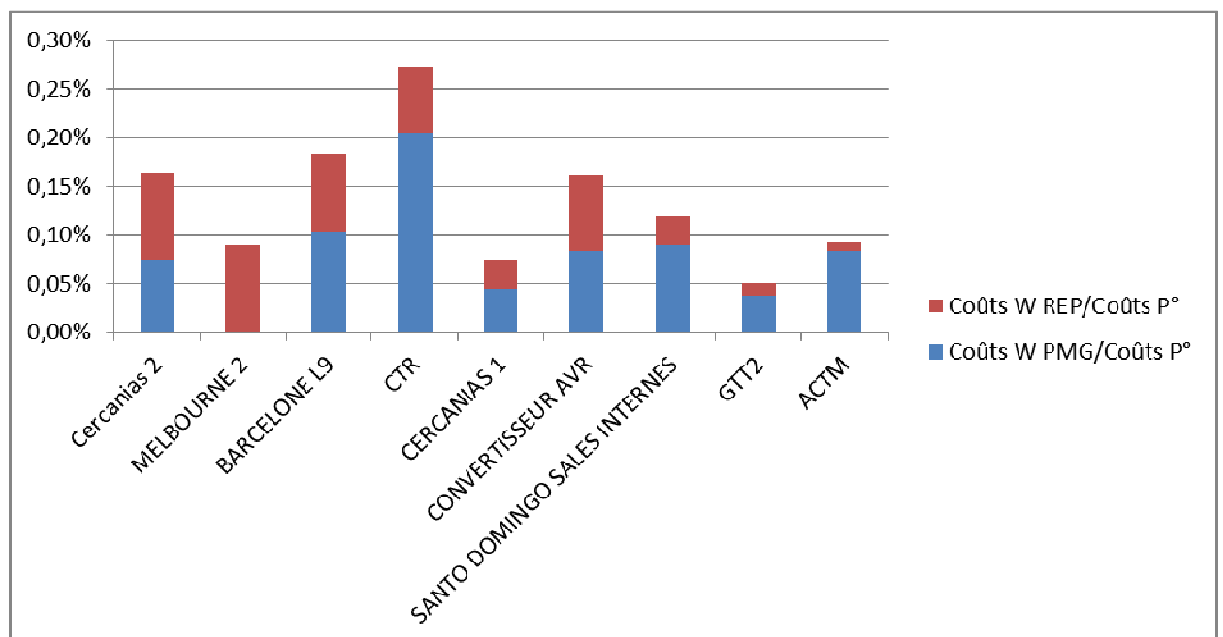


Figure 18 Taux moyen de coût de garantie sur les convertisseurs de traction

Les projets concernés par les retrofits sont au nombre de 13 pour les convertisseurs auxiliaires et 3 pour les convertisseurs de traction. Il paraît donc naturel de revoir cette mesure à l'avenir, cette piste a d'ailleurs été récemment suggérée et est étudiée pour la suite de cette stratégie.

Pour les convertisseurs de traction, l'étude semble montrer une tendance plus consistante. Les écarts entre les résultats par projets et le taux moyen dégagé sont plus réduits.

b. Les prévisions sur base statistique comparées aux revues de projets

Les résultats des prévisions de coûts de garantie sur base de cette étude statistique se trouvent à la ligne VFA garantie statistique du tableau en annexe 1. Pour créer cette ligne il a fallu prévoir le nombre d'équipements en garantie par mois jusqu'à la fin du projet. Ce fut possible par l'échéancier de livraison fourni par chaque chef de projet.

C'est sur base de ces résultats qu'ont commencé les discussions avec les chefs de projets sur la possibilité de libérer ou d'accroître du budget sur leurs postes de garantie. Les conclusions de ces discussions se trouvent en annexe 1 en dernière ligne.

Les graphiques suivant illustrent les situations dans les deux lignes de produit :

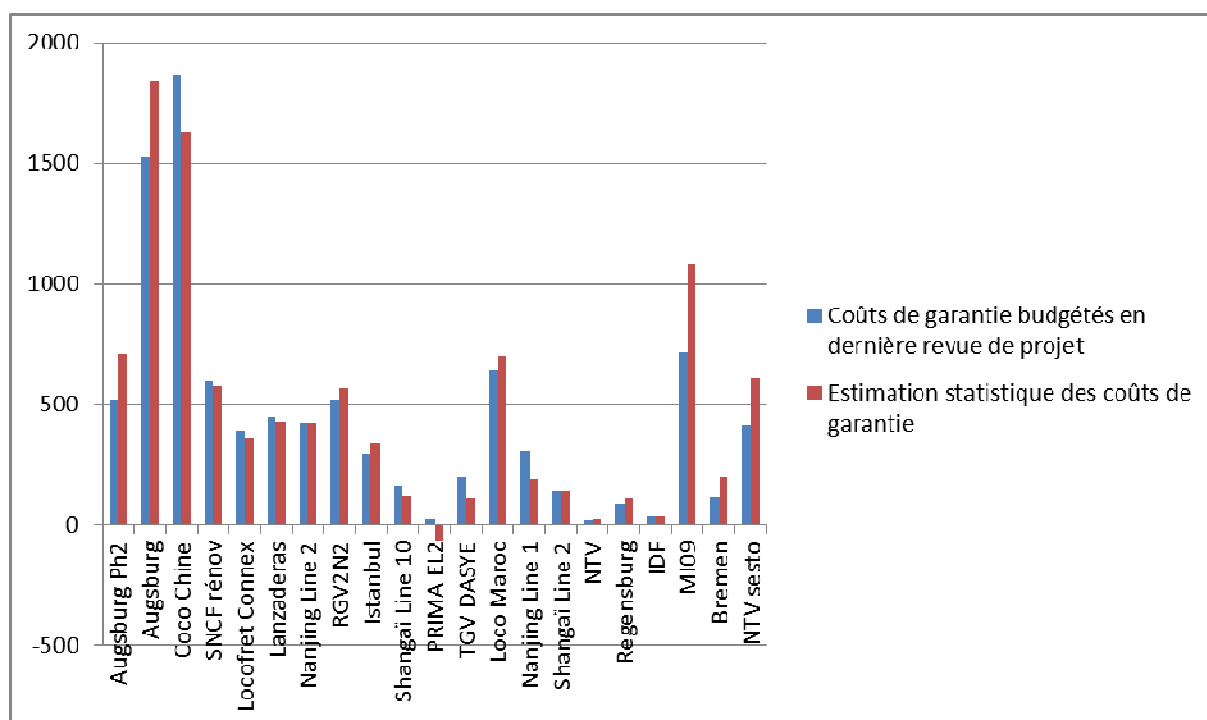


Figure 19 Comparaison budget de garantie statistique contre budget enregistré sur les convertisseurs auxiliaires

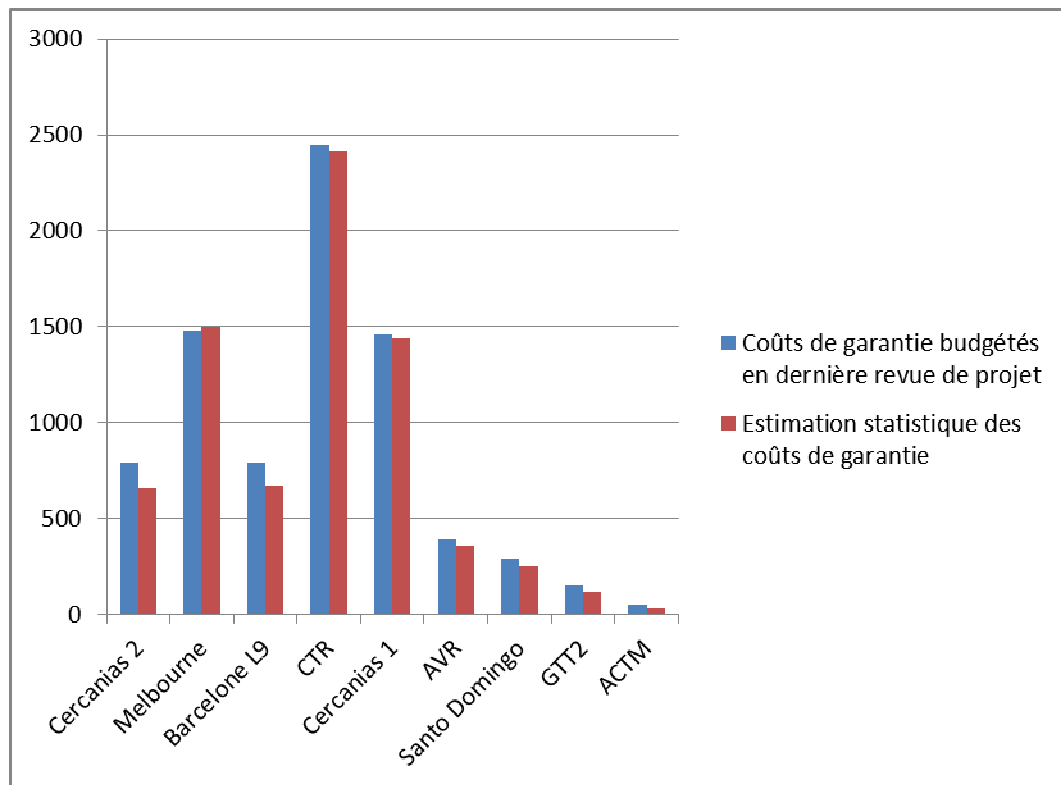


Figure 20 Comparaison budget de garantie statistique contre budget enregistré sur les convertisseurs de traction

Les conclusions de cette première analyse n'ont pas bouleversé les budgets des différents projets. On voit que lorsque de grosses sommes sont excédentaires, le chef de projet rechigne à valider leur libération.

D'autre part, un autre phénomène semble émerger de ces discussions. Il est un fait que le turnover est élevé tant chez les chefs de projet que chez les contrôleurs de gestion. Dans les faits, il est rare que ce couple constitué de l'opérationnel et du financier se voit reconduit au-delà d'un an de vie de projet. Il semble que ce phénomène ait des conséquences directes sur la gestion des projets par manque de connaissance desdits projets. Le réflex normal de tout un chacun est de se protéger s'il n'est pas en possession de l'information. L'étude a montré que si le budget de garantie était surestimé, le chef de projet le justifiait souvent par un manque ou une absence d'information de la part de son prédécesseur.

c. Les sources potentielles d'amélioration

Il sera utile d'améliorer ce système de calcul dans l'avenir.

La source d'information doit elle-même faire l'objet d'une rationalisation. En effet, notre calcul se base sur des coûts collectés sur des éléments d'OTP supposés être liés à la garantie. Il existe pourtant des méthodes qui diffèrent entre les chefs de projet.

En phase de garantie, certains projets continueront à comptabiliser les heures de l'équipe de management du projet sur des éléments d'OTP liés au management classique du projet. Cela signifie que des coûts liés à la garantie ne sont pas comptabilisés dans le calcul de nos taux recherchés.

Il existe aussi des cas, rares mais confirmés, de compensation entre les projets. Un projet en grande difficulté pourrait demander à son personnel d'imputer les heures prestées sur un autre projet ou une grosse marge est annoncée. Par ce mécanisme, le site vise à lisser une situation qui présente des disparités financières sensibles d'un projet à l'autre.

Dans les deux exemples ci-dessus, les coûts étudiés sont erronés. L'étude appliquée à ces projets n'a aucune valeur. Les taux tels que calculés doivent faire l'objet d'une certaine méfiance. C'est pour cette raison qu'il sera utile à l'avenir de définir les limites des éléments d'OTP liés à la garantie. Le site Alstom Rolling Stock Components est en train de standardiser ces éléments de comptabilité analytique.

Conclusion

Sans nul doute, ce mémoire était une occasion unique de découvrir l'ensemble des subtilités de la comptabilité analytique d'une société d'ampleur internationale. De la découverte de son organisation en projets à la méthode de réalisation d'un budget, toutes les étapes étaient enthousiasmantes à expérimenter.

Quoi de plus normal pour une entreprise de vouloir rationaliser ses coûts ? C'est autour de cette vision que le groupe Alstom et en particulier son secteur *Transport* a bâti sa politique de contrôle des coûts de garantie. L'ambition du secteur s'est donc déclinée en une requête adressée à chaque site Alstom Transport dont celui de Charleroi. L'objectif de cette politique est de renforcer l'analyse des coûts liés à la garantie des équipements vendus. Sur base des résultats, il est plus commode d'identifier certaines causes de ces coûts et de prévoir avec une meilleure acuité les coûts qui seront engagés dans l'avenir.

C'est en consultant certains ouvrages que j'ai pu détecter des parallélismes évidents avec la politique du groupe Alstom concernant la fixation et le suivi du budget de garantie dans les différents projets du groupe.

L'idée fondamentale est limpide : Trouver dans le passé les informations pour construire le budget de demain. Il a donc fallu réaliser un modèle mathématique afin de déduire les informations utiles dans les statistiques des coûts de garantie enregistrées pendant une période d'une année environ.

C'est sur base de calculs réalisés sur les données récoltées que nous avons pu calculer un coût de garantie par équipement livré et par mois. Cette valeur associée au planning des livraisons futures nous permet de calculer un budget de garantie pour chaque projet.

Ce travail d'analyse est judicieux et doit être pérennisé. Néanmoins, il apparaît indispensable d'apporter certaines modifications à ce système de collecte de données. Effectivement, lorsqu'on souhaite analyser des données et les comparer les unes aux autres, il est nécessaire que ces données soient comparables. Or, les discussions avec l'ensemble des cadres des différents projets met en lumière des différences dans l'utilisation de la comptabilité analytique. Un travail d'homogénéisation des Organigrammes Techniques de Projet (OTP), notamment doit être opéré. Il est nécessaire que les coûts de mêmes natures soient enregistrés de manière équivalente dans la comptabilité des projets. Le bon compromis doit être imaginé entre la complexité des OTP d'une part et leur relative facilité d'utilisation d'autre part.

Cet effort pourrait livrer de meilleures estimations des coûts qui sont les garantes d'un diagnostic adapté face aux différents écarts entre le budget et les dépenses réelles.

Au long de ce travail j'ai aussi pu appréhender des problématiques difficiles à traiter dans la gestion des entreprises et spécialement dans la comptabilité analytique. C'est un travail passionnant qui ne s'arrête pas à l'heure où je délivrerai ce mémoire. Il existe une marge d'amélioration substantielle et la route pour la surmonter est encore longue et truffée de défis !

Bibilographie

- D.N. Prabhakar Murthy ; Wallace R. Blischke, « *Warranty Management and Product Manufacture* », Londres, Springer-Verlag, 2010
- Richard Brealey ; Stewart Myers ; Franklin Allen, « *Principes de gestion financière* », Paris, Pearson Education France, 2006
- Danièle Morvan; Françoise Gérardin, “*Le Robert pour Tous*”, Paris, France Loisir, 1994
- « *Magnuson–Moss Warranty Act* », 21/04/2012, http://en.wikipedia.org/wiki/Magnuson-Moss_Act
- Dennis J. Wilkins, « The Bathtub Curve and Product Failure behavior » , 20/01/2012, <http://www.weibull.com/hotwire/issue21/hottopics21.htm>
- « *Projet, éléments d’OTP, Fonds* », Université de Neuchatel, 15/02/2012, http://www2.unine.ch/files/content/sites/serv_sitel/files/shared/documents/Coursfonds.pdf
- « *Cycle en V* », Wikipedia, 28/05/2012, http://fr.wikipedia.org/wiki/Cycle_en_V
- Documentation interne Alstom Transport :
 - FI_07_INS_006_CPA_cost_pricing_projects.pdf
 - FIN_PRO_052_2_SPR_Financial_Requirements_201106_2.pdf
 - FIN_WMS_005_Internal_Selling_Price.pdf
 - FIN_WMS_006_v3_Catalogue_Product_Trading.pdf
 - FIN_WMS_007_v3_Total_Cost_Price_Calculation.pdf

	AUGSBURG ph2	AUGSBURG	COCO CHINE	RENOV RAMES SNCF	LOCOFRET CONNEX	LANZADERAS 2	NANJING L2	RGV2N2	ISTANBUL	SHANGAI LINE 10	PRIMA EL2	TGV DASYE	LOCO MAROC	NANJING L1 EXTENSION	SHANGAI LINE 2 EXTENSION EAST	NTV	REGENSBURG	IDF FV	MI 09	BREME N	NTV Comm es Sesto
Coûts P° par bloc (CVS ou Traction)	67	142	192	44	26	28	51	87	78	21	85	92	94	15	13	62	64	17	149	63	15
bloc moyen sous garantie	145,38	157,85	80,00	29,08	13,77	66,00	53,38	12,15	35,77	63,85	2,00	39,38	21,00	34,92	73,15	5,00	49,62	10,54	16,15	58,62	53,85
Coûts de garantie récurrent	56,21	387,80	158,03	157,39	12,21	43,37	97,09	49,10	28,21	19,55	5,36	38,75	413,84	77,45	23,10	-28,67	9,17	24,20	58,33	50,06	174,64
Coûts de garantie récurrent PMG	113,20	266,49	19,56	41,17	13,65	33,95	53,57	2,74	87,68	6,75	4,49	2,17	244,29	55,31	61,71	1,44	6,31	21,82	16,48	9,01	8,37
Coûts de garantie récurrent REP	28,01	169,31	198,47	116,23	0,56	42,43	93,52	46,36	50,53	50,80	0,87	36,58	169,55	22,14	25,39	0,46	2,86	8,39	61,65	41,05	168,42
Coûts de garantie récurrent RET	-85,00	-48,00	-60,00	0,00	-2,00	-33,00	-50,00	0,00	-110,00	-38,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-64,00	-30,57	0,00	-6,00	-19,80	0,00	-2,16
Coûts W par bloc par mois	0,03	0,19	0,15	0,42	0,07	0,05	0,14	0,31	0,06	0,02	0,21	0,08	1,52	0,17	0,02	-0,44	0,01	0,18	0,28	0,07	0,25
Coûts W PMG par bloc par mois	0,06	0,13	0,02	0,11	0,08	0,04	0,08	0,02	0,19	0,01	0,17	0,00	0,89	0,12	0,06	0,02	0,01	0,16	0,08	0,01	0,01
Coûts W REP par bloc par mois	0,01	0,08	0,19	0,31	0,00	0,05	0,13	0,29	0,11	0,06	0,03	0,07	0,62	0,05	0,03	0,01	0,00	0,06	0,29	0,05	0,24
Coûts W RET par bloc par mois	-0,04	-0,02	-0,06	0,00	-0,01	-0,04	-0,07	0,00	-0,24	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07	-0,47	0,00	-0,04	-0,09	0,00	0,00
Coûts W/Coûts P°	0,04%	0,13%	0,08%	0,95%	0,27%	0,18%	0,27%	0,36%	0,08%	0,11%	0,24%	0,08%	1,62%	1,16%	0,19%	0,71%	0,02%	1,03%	0,19%	0,10%	1,69%
Coûts W PMG/Coûts P°	0,09%	0,09%	0,01%	0,25%	0,30%	0,14%	0,15%	0,02%	0,24%	0,04%	0,20%	0,00%	0,96%	0,83%	0,50%	0,04%	0,02%	0,92%	0,05%	0,02%	0,08%
Coûts W REP/Coûts P°	-0,04%	0,04%	0,07%	0,70%	-0,03%	0,04%	0,12%	0,34%	-0,16%	0,07%	0,04%	0,08%	0,66%	0,33%	-0,31%	0,74%	0,01%	0,10%	0,13%	0,09%	1,61%
VFA Garantie statistique	708	1840	1627	578	364	427	424	568	339	124	-69	110	699	191	140	23	110	36	1083	200	606
VFA Garantie SPR	522	1526	1869	599	392	447	423	522	296	163	25	200	642	304	140	21	93	37	712	116	411
Ecarts	186	314	-242	-21	-28	-20	1	46	43	-39	-94	-90	57	-113	0	3	17	-1	371	84	195
Décision du chef de projet	+ 50 k€ Bonne fiabilité	+ 50 k€ MTBF atteint	-100 k€. Solde à garder	Statut quo	-28 k€ projet presque cloturé	Statut quo. 66 blocs encore sous garantie	Statut quo	Statut quo. Projet transfé ré	+43 k€ car risques élevés	Étude non valable projet chinois sont mixés	Statut quo. Trop de risqu es	Statut quo	Statut quo	Étude non valable projet chinois sont mixés	Statut quo	Statut quo	Statut quo bonne fiabilité	Statut quo	Statut quo car transf éré à Sesto	Statut quo bonn e fiabili té	A augme nter

	Cercanias 2	MELBOURNE 2	BARCELONE L9	CTR	CERCANIAS 1	CONVERTISSEUR AVR	SANTO DOMINGO	GTT2	ACTM
Coûts P° par bloc (CVS ou Traction)	265	743	255	262	243,6	91	127,6	221	237
bloc moyen sous garantie	39,00	22,77	12,77	36,15	24,5	41,85	17,5	8,54	2,00
Coûts de garantie récurrent	219,45	198,72	77,88	336,46	57,4	79,54	34,3	12,44	5,73
Coûts de garantie récurrent PMG	100,34	1,81	43,84	251,86	34,6	41,54	26,1	9,41	5,16
Coûts de garantie récurrent REP	132,11	196,91	34,04	117,60	22,8	91,00	8,3	3,03	0,56
Coûts de garantie récurrent RET	-13,00	0,00	0,00	-33,00	0,0	-53,00	0,0	0,00	0,00
Coûts W par bloc par mois	0,43	0,67	0,47	0,72	0,2	0,15	0,2	0,1	0,2
Coûts W PMG par bloc par mois	0,20	0,01	0,26	0,54	0,1	0,08	0,1	0,1	0,2
Coûts W REP par bloc par mois	0,26	0,67	0,21	0,25	0,1	0,17	0,0	0,0	0,0
Coûts W RET par bloc par mois	-0,03	0,00	0,00	-0,07	0,0	-0,10	0,0	0,0	0,0
Coûts W/Coûts P°	0,16%	0,09%	0,18%	0,27%	0,07%	0,16%	0,12%	0,05%	0,09%
Coûts W PMG/Coûts P°	0,07%	0,00%	0,10%	0,20%	0,04%	0,08%	0,09%	0,04%	0,08%
Coûts W REP/Coûts P°	0,09%	0,09%	0,08%	0,07%	0,03%	0,08%	0,03%	0,01%	0,01%
VFA Garantie statistique	656	1500	675	2416	1438	358	248	115	29
VFA Garantie SPR	791	1481	791	2450	1458	392	290	148	54
Ecart	-135	19	-116	-34	-20	-34	-42	-33	-25
Décision du chef de projet	Statut quo car retrofit prévu	Statut quo car bonne fiabilité	-100 k€ car projet en phase finale	-40 k€ car bonne fiabilité	Statut quo car retrofit prévu	Statut quo car projet instable	-40 k€ car bonne fiabilité	Statut quo car risques élevés	Statut quo car risques élevés

Glossaire

AFSCA : Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire

FDA : Food and Drug Administration

WP : Work Package

KPI : Key Performance Indicators

TGV : Train à Grande Vitesse

AGV : Automotrice à Grande Vitesse

RSC : Rolling Stock Components

LU : Leading Unit

PU : Participating Unit

TU : Trading Unit

IU : Intermediate Unit

BU : Billing Unit

R&D : Research And Development

ERP : Entreprise Ressource Planning

SAP : Systems, Application and Product for data processing

ADEL : Logiciel de Reportin

SSM : Subsystem Manager

SPR : Sector Project Review

VO : Variation Order

SGR : Specification Gate Review

PGR : Preliminary Gate Review

CGR : Critical Gate Review

FEI : First Equipment Inspection

IQA : Initial Quality Approval

OTP : Un organigramme technique de projet

eOTP : élément d'OTP

RAMS : Reliability, Availability, Maintainability & Safety

MTBF : Mean Time Between Failures

TCMS : Train Control & Monitoring System

WP : Work Package

TCP : Total Cost Price

ISP : Internal Selling Price

ESP : External Selling Price

GM : Gross Margin

NM : Net Margin

NPOH : Non-Production OverHead

KP : Coefficient de *procurement*

KI : Coefficient des coûts indirects

VAF : Valeur à Fin d’Affaire

EAC : Estimate at Completion