



**HAL**  
open science

## Avenants aux commandes : comment administrer les avenants d'une façon efficiente ?

Alexandre Morgulis

► **To cite this version:**

Alexandre Morgulis. Avenants aux commandes : comment administrer les avenants d'une façon efficiente?. Gestion et management. 2014. dumas-01120309

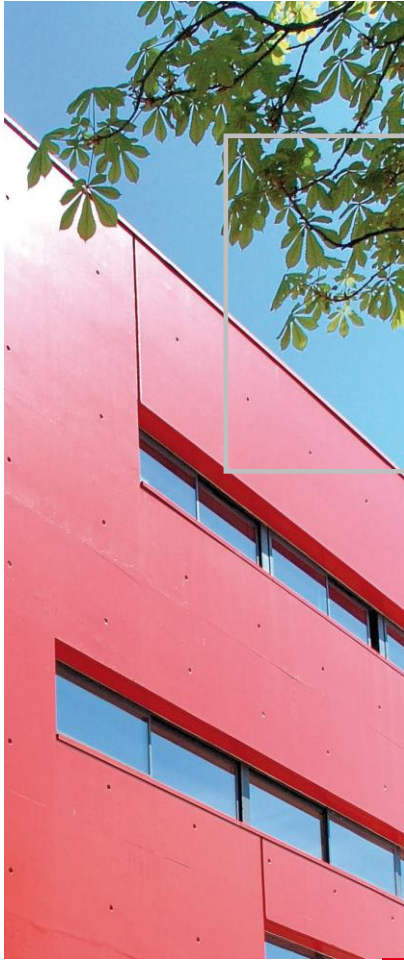
**HAL Id: dumas-01120309**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01120309>**

Submitted on 25 Feb 2015

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Mémoire de stage

## **Avenants aux commandes. Comment administrer les avenants d'une façon efficiente ?**



**Présenté par : MORGULIS Alexandre**

**Nom de l'entreprise : Alstom Power**

**Tuteur entreprise : MARTINEZ Maxime**

**Tuteur universitaire : ERNST Axel**

**Master 2 Professionnel formation alternance  
Master management  
Spécialité achats - DESMA  
2013 - 2014**



Avertissement :

L'IAE de Grenoble, au sein de l'Université Pierre-Mendès-France, n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les mémoires des candidats aux masters en alternance : ces opinions doivent être considérées comme propres à leur auteur.

Tenant compte de la confidentialité des informations ayant trait à telle ou telle entreprise, une éventuelle diffusion relève de la seule responsabilité de l'auteur et ne peut être faite sans son accord.

## Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier **Frédéric Petit**, directeur supply chain et **Eric Laberdure**, responsable du service Achat, de m'avoir accueilli au sein de leur service et de m'avoir fait confiance.

Je souhaite également remercier **Maxime Martinez**, maître d'apprentissage qui m'a suivi lors de mon intégration chez Alstom en prenant du temps pour m'expliquer en détail toutes les spécificités du métier d'acheteur projet.

Merci à **Céline Bouley**, coordinatrice projet qui m'a permis d'accéder à toutes les données importantes pour la réalisation de ce mémoire et de ces analyses.

Ma reconnaissance va également à l'ensemble de l'équipe supply chain pour leur accueil, leur convivialité et leur disponibilité, me permettant ainsi une intégration complète et dans une excellente ambiance de travail.

Merci à **Axel Ernst**, tuteur de ce mémoire. Merci pour son écoute, la pertinence de ses conseils et son expertise global dans le métier d'acheteur qui m'a beaucoup aidé à mener à bien ce mémoire.

Aussi, je tiens à remercier **Natacha Tréhan** et **Myriam Bodelle**, responsables du DESMA et intervenantes principales du master. Merci de nous avoir apportés vos connaissances et vos expériences dans le monde des achats.

Merci à toute l'équipe pédagogique et administrative ainsi que les professeurs de l'IAE Grenoble.

Alexandre MORGULIS

## Fiche d'identité

Année 2013/2014

Raison sociale de l'entreprise : ALSTOM POWER SYSTEMS

Adresse de l'entreprise : 1 Rue Alice et Paul Kromer 90300 Cravanche

Durée et dates de l'apprentissage : 1 an ; 1<sup>er</sup> Septembre au 31 Aout

Maitre de stage

Maxime Martinez

F +33 3 84 55 46 90

M +33 6 31 69 34 41

Tuteur IAE

Axel Ernst

F +41 61 323 81 03

M +41 79 367 49 19

Dans le cadre de mon apprentissage de Master 2 management stratégique des achats (DESMA), j'ai intégré le service « Procurement » d'Alstom Power Steam à Belfort. J'ai débuté mon apprentissage le 1er Septembre 2013 et il prendra fin au 31 Août 2014. Je continuerai subséquemment à travailler dans le service procurement dans le cadre d'un Volontariat International à l'Etranger (V.I.E) sur le site de MEDUPI en Afrique du Sud.

Outre ma mission principale, (cf ci-dessous,) je participe au management d'un portefeuille achat principalement composé de vannes et de tuyauterie. J'ai également en charge la gestion des achats d'urgences (Fast Track Orders) pour tous les projets Alstom Power Steam Plant.

## Résumé

Dans le cadre de mon alternance au sein du service « Procurement » d'Alstom Power Steam, je me suis vu confier la gestion d'un portefeuille achats comportant plusieurs spécifications différentes. Les commandes principales étant pour la plupart déjà négociées et signées je me suis principalement occupé des avenants aux contrats. C'est dans un rapport d'étonnement que je me suis alors posé la question du nombre important d'avenants, de leurs origines et de leurs causes.

En proposant ce sujet de mémoire, mon responsable m'a alors indiqué qu'à sa connaissance aucune étude n'avait été menée sur cette problématique.

**Le premier objectif** de ce mémoire serait donc de réaliser un état des lieux de l'existant :

- Combien d'avenants créés par projets et par spécifications ?
- Dépenses liées aux avenants, leurs coûts administratifs ;
- Quelles provenances exactes, quelles causes ?
- Quel regard est porté sur les avenants, Comment sont-ils considérés par le service achats, les ingénieurs, les qualitatifs, etc.

J'ai ensuite souhaité comparer les données sur trois projets différents afin de voir si certaines spécifications pouvaient être plus génératrices d'avenants que d'autres et quelles en seraient les raisons éventuelles. Enfin et pour poser et répondre à ma **première problématique**, j'ai cherché (grâce à des entretiens réalisés en interne) à définir si les avenants étaient à considérer comme **néfastes ou bénéfiques** pour l'entreprise.

Grace à l'analyse des études menées sur les projets et les entretiens internes j'ai pu apporter une réponse à cette première problématique : les avenants sont globalement néfastes pour l'organisation mais peuvent être bénéfiques dans certains cas spécifiques. Cependant, le côté positif ne couvre pas le risque lié à l'utilisation d'un trop grand nombre d'avenants et il est important de mieux les gérer dans l'organisation.

Cette réponse m'a permis d'ouvrir ma recherche sur une **seconde problématique** : Comment administrer les avenants d'une façon plus efficiente ?

Après avoir présenté dans un premier temps l'entreprise Alstom, ses différentes composantes et le contexte de la mission, je vais tenter dans ce mémoire d'expliquer quelle a été ma démarche et ma logique pour répondre au mieux à certaines problématiques du service achat.

## Summary

During my alternative time within the Procurement department of Alstom Power Steam, I was given the task to manage a sourcing portfolio including a number of different specifications. Main orders having been mostly already negotiated and confirmed, my main task became dealing with amendments to order.

Already in my “discovery report did I wonder about the high numbers of amendments, their origin, background and reasons?

When suggesting this could be an interesting theme for my end of study Memoir, my manager indicated that to his knowledge no study had been achieved on the matter before.

The first aim for this report would then be to obtain a thorough description of the existing situation:

- How many amendments for each project and spec?
- What extra spend did those represent, and what was the administrative costs attached to proceeding them
- Where were they originated, and with what reason?
- How were they looked upon and considered within the Procurement department, engineering or Quality?

Thanks to the analysis made and internal interviews I was able to elaborate an answer to this first question: amendments should globally be considered as negative for the organization except for a few specific cases. However the positive side never covers the risks related to a greater number of amendments, and it becomes essential to improve their daily management.

This first answer brings us to our next point: How to improve the management of amendments in a most efficient manner?

After having introduced ALSTOM and its different parts, the background of my mission, I will develop within this document what has been my logic and rationale to better cope with some of the questions concerning Procurement Management.

# Sommaire

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Remerciements :</b> .....                                 | <b>3</b>  |
| <b>Fiche d'identité :</b> .....                              | <b>4</b>  |
| <b>Résumé :</b> .....  | <b>5</b>  |
| <b>Summary :</b> .....                                       | <b>6</b>  |
| <b>1. Présentation du groupe Alstom</b> .....                | <b>9</b>  |
| 1.1. Le groupe.....  | 9         |
| 1.1.1. <i>Alstom POWER</i> .....                             | 11        |
| 1.1.2. <i>Alstom Power STEAM</i> .....                       | 12        |
| 1.1.3. <i>Alstom Power Steam, Power Plants</i> .....         | 14        |
| 1.1.4. <i>Fonctionnement d'une centrale électrique</i> ..... | 14        |
| 1.2. Analyse stratégique.....                                | 16        |
| 1.2.1. <i>Analyse du contexte</i> .....                      | 16        |
| 1.2.2. <i>Organisation des achats</i> .....                  | 19        |
| 1.2.3. <i>Fonctionnement des Achats</i> .....                | 20        |
| 1.2.4. <i>Interactions entre les organisations</i> .....     | 22        |
| 1.3. Contexte de l'étude .....                               | 25        |
| 1.3.1. Les avenants dans la littérature .....                | 25        |
| 1.3.2. Introduction .....                                    | 27        |
| <b>2. Analyses théorique et analytique</b> .....             | <b>29</b> |
| 2.1. Etude théorique.....                                    | 29        |
| 2.1.1. <i>Synthèse de l'étude théorique</i> .....            | 33        |
| 2.2. Etude analytique .....                                  | 34        |
| 2.2.1. <i>Synthèse de l'étude analytique</i> .....           | 45        |
| <b>3. Synthèse des études</b> .....                          | <b>47</b> |
| 3.1. Les avenants ; considérés comme bénéfiques .....        | 48        |
| 3.2. Les avenants ; considérés comme néfastes .....          | 49        |



|  |           |
|--|-----------|
| <b>4. Comment administrer les avenants d'une façon efficiente.....</b> | <b>53</b> |
| 4.1. Contextualisation des préconisations.....                         | 53        |
| 4.2. Préconisations.....   | 55        |
| 4.2.1. <i>Préconisations liées aux Hommes</i> .....                    | 55        |
| 4.2.2. <i>Préconisation liée à la Taille et aux technologies</i> ..... | 57        |
| 4.2.3. <i>Préconisations liées à l'organisation</i> .....              | 58        |
| <b>Conclusion .....</b>  | <b>63</b> |
| <b>Bibliographie .....</b>   | <b>64</b> |
| <b>Table des schémas .....</b>   | <b>65</b> |
| <b>Table des tableaux.....</b>   | <b>66</b> |
| <b>Annexes .....</b>   | <b>67</b> |

# 1. Présentation du groupe Alstom

## 1.1. Le groupe



Alstom, un des leaders mondiaux dans les infrastructures de transport ferroviaire, de production et de transmission d'électricité en concurrence avec Siemens, General Electric, Mitsubishi, etc.

L'histoire d'Alstom commence à la fin du XIXème siècle dans une Alsace alors allemande et un territoire de Belfort resté français. La Société Alsacienne de Construction Mécanique (SACM) se positionne sur deux secteurs très porteurs : le transport ferroviaire, avec les locomotives à vapeur, mais aussi sur le secteur de la production d'électricité, source d'énergie en plein essor à cette époque. Alstom est créé dans l'entre-deux guerres, par la fusion en 1928 de la SACM (Société Alsacienne de Construction Mécanique) qui donne le « ALS- », ainsi que la société Thomson-Houston, qui donne le « -THOM ».

Le groupe Alstom est présent dans environ 100 pays pour un chiffre d'affaires en 2012/13 de 20,3 milliards d'euros. Avec 93 000 salariés au 31 mai 2014, le groupe gère 3 divisions distinctes :

- Alstom POWER (toutes les activités liées à la génération d'énergie) ;
- Alstom TRANSPORT (toutes les activités liées aux transports ferroviaires) ;
- Alstom GRID (toutes les activités liées aux Équipements et ingénierie pour les réseaux électriques haute tension).

Historique Alstom Power ; voir Annexe 1, page 68

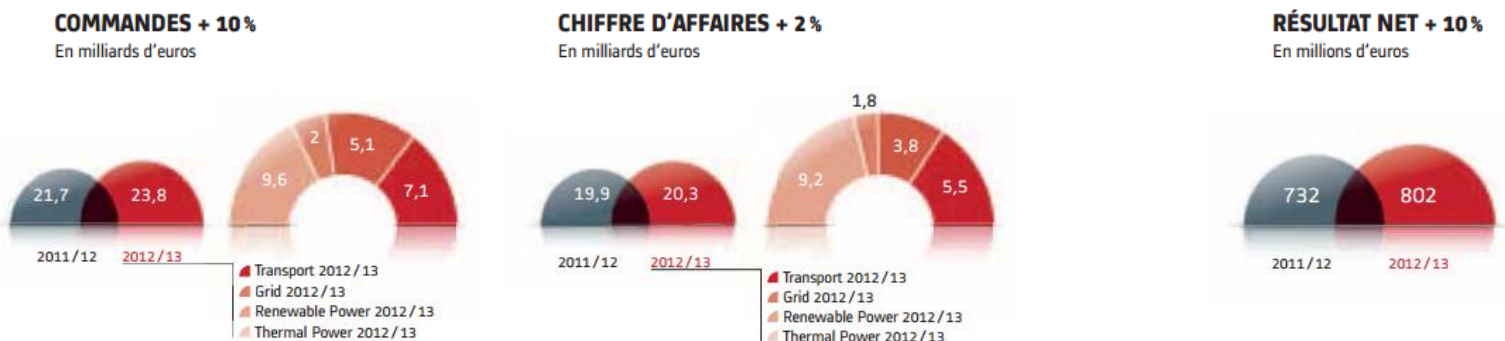


Figure 1 – Rapport d'activité du groupe Alstom

# 1 groupe ; 3 secteurs d'activité



## **Alstom Power**

- 11 milliards de chiffre d'affaires (dont 1,8 milliards grâce à l'énergie renouvelable) ;
- Carnet de commande de 23,7 milliards d'euros (dont 4,6 milliards grâce à l'énergie renouvelable), soit deux ans de chiffre d'affaires ;
- Marge opérationnelle de 1,04 milliard d'euros (dont 88 millions grâce à l'énergie renouvelable), soit 10% du chiffre d'affaires.



## **Alstom Transport**

- 5,5 milliard d'euros de chiffre d'affaires ;
- Carnet de commande de 23 milliards, soit plus de 4 années de chiffre d'affaires ;
- Marge opérationnelle de 297 millions d'euros.

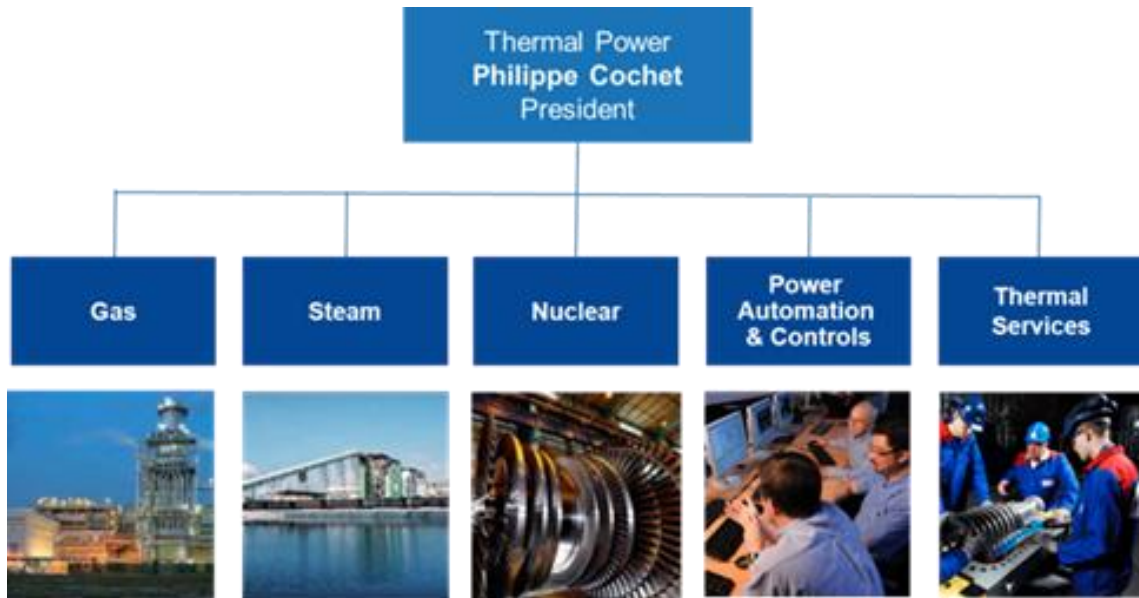


## **Alstom Grid**

- 3,8 milliards d'euros de chiffre d'affaires ;
- Carnet de commande de 5,1 milliards ;
- Marge opérationnelle de 238 millions d'euros.

### 1.1.1. Alstom POWER

Alstom POWER est divisé en deux secteurs : Alstom Renouvelable et Alstom Thermal Power :



Près de 25 % de la capacité de production d'énergie mondiale est tributaire de la technologie d'Alstom et de ses services. Ces technologies produisent l'équivalent des besoins en électricité de 1.2 milliards de foyers.

Alstom POWER est aujourd'hui la filiale la plus grande importance dans le groupe.

Le chiffre d'affaires réalisé par l'activité Power est de 11 Milliards d'euros, ce qui représente 54% du chiffre d'affaires du groupe.



L'activité principale d'Alstom POWER est la construction de centrales électriques quelle que soit l'énergie utilisée.

L'énergie utilisée peut être divisée en trois catégories :

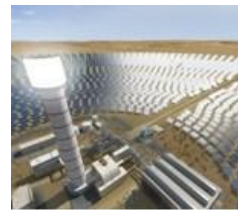
- ✓ Fossile : gaz, charbon, pétrole.



✓ Nucléaire :



✓ Renouvelable : hydraulique, solaire, éolienne, océanique, géothermale, biomasse



### 1.1.2. Alstom Power STEAM

(Organigramme Alstom Power ; voir Annexe 2, page 70)

L'activité de l'unité, ou du « business » (appellation interne ALSTOM) dans laquelle j'effectue mon alternance concerne précisément les centrales à énergie fossile qui ont un point commun : la génération de vapeur pour la production de l'électricité (Steam en anglais). L'entité Steam est la plus importante au sein du business Power.

A titre d'exemple, le montant des achats de l'activité Steam durant l'année 2013 s'est élevé à 380 Millions d'euros sur un total de 1,8 Milliards d'euros de chiffre d'affaires achat pour l'ensemble des « business » d'Alstom POWER. Les achats représentés par Steam équivalent à 21% du total de chiffre d'affaires, ce qui symbolise la plus grande part des achats parmi les autres business du secteur (en prenant en compte tous les business de POWER).

Cette importance correspond bien au marché et prouve, par ailleurs, la dominance actuelle de l'énergie fossile par rapport aux énergies renouvelables qui mettront encore plusieurs années avant de s'enraciner dans la culture de la production de l'électricité et d'y occuper une place majeure. En effet, aujourd'hui le coût de production de l'électricité à partir d'une éolienne est 3 à 10 fois supérieur au coût de production par une centrale électrique charbon.

Alstom Power Steam, a comme principale activité la construction de centrales à charbon ou pétrole et également la vente de composants de celles-ci comme la chaudière, les turbines et le turbogénérateur et la vente de technologies de contrôle

de la qualité de l'air ou de séquestration de carbone (CCS).

Alstom Power est présent dans les différentes régions du monde :

- les principaux sites de fabrication d'Alstom Power Steam sont situés à Wroclaw (Pologne), à Birr (Suisse), à Pékin (Chine), et à Belfort (France) ;
- les chaudières sont pour la plupart produites en Inde, en Indonésie et en Allemagne ;
- les chaudières de récupération de chaleur sont pour la plus grande partie construites en Indonésie et aux USA ;
- les principaux sites de production des turbines à gaz sont situés à Birr (Suisse), à Mannheim (Allemagne), et à Elbag (Pologne) ;
- la plupart des turbines hydrauliques sont fabriquées sur le site de Grenoble, Baroda et Tianjin (Inde et Chine) ;
- les îlots de turbine pour les centrales nucléaires sont quant à elles fabriquées sur le site historique de Belfort.

Les activités et sous activités d'Alstom sont tentaculaires, comme le montre le schéma ci-contre.

En plus des différents Secteurs d'activités et Business, il faut savoir que chacun de ces derniers sont subdivisés en quatre Activités :

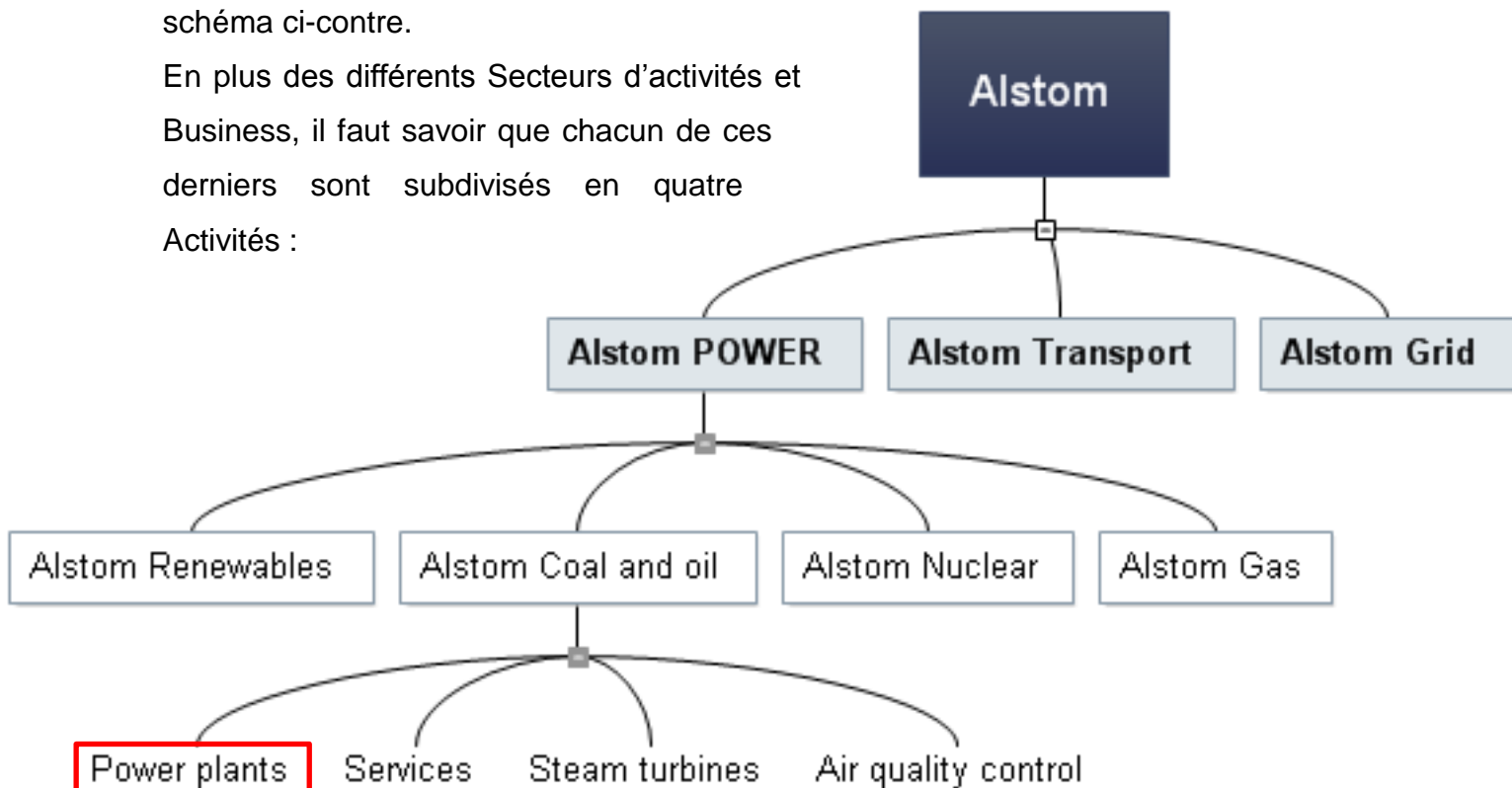


Figure 3 – Organisation Alstom

Lors de mon alternance réalisée dans le cadre de mon master 2, j'ai intégré la sous-division « Power plants ».

### 1.1.3. Alstom Power Steam, Power Plants

L'activité Plants conçoit, fabrique et fournit des produits et systèmes à la pointe de la technologie pour la production d'électricité destinée aux centrales à charbon et pétrole.

Tous ces composants peuvent être intégrés afin de mettre au point les solutions de production d'électricité les plus efficaces et les plus propres pour le client, qu'il s'agisse de chaudières, de contrôles de qualité de l'air, de systèmes de récupération d'énergie ou du traitement de l'eau.

De plus, Alstom Power Service possède une large expérience dans les domaines de la réhabilitation, la mise à niveau et la modernisation de centrales existantes. Ceci constitue un savoir-faire précieux à l'heure où l'on constate un vieillissement des centrales installées et où celles-ci doivent s'adapter aux évolutions technologiques et respecter des réglementations qui sont chaque jour plus restrictives.

### 1.1.4. Fonctionnement d'une centrale électrique

L'énergie thermique à flamme est une source qui dépend de combustibles fossiles (charbon, gaz ou pétrole), des éléments contenus dans le sous-sol de la Terre. Elle permet de fabriquer de l'électricité, dans les centrales thermiques à flamme appelées aussi centrales à flamme ou centrales thermiques classiques, grâce à la chaleur dégagée par la transformation des combustibles fossiles.

Les centrales thermiques au charbon sont les plus répandues dans le monde, notamment dans les pays ayant d'importantes réserves de charbon (Inde, Chine, États-Unis, Allemagne, etc.).

Les principaux composants d'une centrale thermique au charbon sont : (Schéma d'une centrale à charbon ; voir annexe 3, page 71)

- La turbine ;
- la chaudière et ses auxiliaires (broyeurs, dépoussiéreur électrostatique, évacuation des cendres...) ;
- le groupe turbo-alternateur ;
- le condenseur ;
- le poste d'eau (réchauffage de l'eau alimentaire) ;
- le poste électrique (transformateurs...).

Le principe simplifié de fonctionnement est le suivant :

- 1- L'eau déminéralisée est dégazée, avant d'être envoyée par les pompes vers la chaudière ;
- 2- La chaudière transfère la chaleur dégagée par combustion à l'eau qui se transforme en vapeur surchauffée sous pression ;
- 3- La vapeur ainsi produite est envoyée dans la turbine où elle est détendue avant de rejoindre le condenseur. La détente de la vapeur provoque la rotation des roues de la turbine, qui entraîne l'alternateur ;
- 4- L'eau est refroidie dans le condenseur par la circulation d'eau dans un circuit secondaire (eau de mer, eau de rivière...), la vapeur retourne à l'état liquide ;
- 5- Enfin l'eau est renvoyée dans le système de chaudière pour un nouveau cycle de création d'énergie.



## 1.2. Analyse stratégique

### 1.2.1. Analyse du contexte

Pour plus de pertinence, il semble important de débiter par un diagnostic externe à l'aide des cinq forces de PORTER, publié par la Harvard Business Review dans « How Competitive Forces Shape Strategy ».

Cet outil symbolise les liens entre l'entreprise, le marché et l'environnement sur lesquels elle évolue.

#### Fournisseurs

- ✓ Fournisseurs généralement très spécialisés. Le marché est considéré comme oligopolistique voir même monopolistique ;
- ✓ Fournisseurs travaillant suivant différentes normes : Il en existe plusieurs en fonction de la région. Par exemple DIN (Allemagne), EN (Europe), ASME (USA) et GB (Chine). Ainsi, la majorité des fournisseurs européens travaillent suivant la norme EN et peuvent généralement aussi travailler suivant la norme ASME. A l'opposé, une grande partie des fournisseurs chinois ne travaillent que suivant la norme chinoise, néanmoins certains peuvent aussi travailler selon la norme ASME. Ainsi, lorsqu'un client nous impose la réalisation de la centrale sous une certaine norme, la liste de nos fournisseurs potentiels est grandement réduite (comme par exemple la norme EN fut imposée sur le projet Sostanj ou encore la norme GB est interdite pour le projet Manjung 4 (Malaisie))
- ✓ Fournisseurs travaillant généralement avec de très grosses entreprises dans le secteur du pétrole ou du gaz.

#### Clients

- ✓ Les clients sont généralement de très grands groupes revendeurs d'électricité, tel qu'EDF, GDF, Sonelgaz (Algérie), Tenaga (Malaisie) RWE ou E.ON. (Allemagne) ;
- ✓ Baisse de l'activité ressentie après la crise de 2009/2010. Reprise positive de l'activité POWER en partie grâce à de la diversification (Renouvelable) ;
- ✓ Hausse attendue de l'activité STEAM grâce à la baisse des coûts du charbon.

### **Produits de substitution**

- ✓ Les produits de substitution à l'électricité sont rares ;
- ✓ Il existe par contre beaucoup de méthode de production et Alstom couvre l'ensemble de ces possibilités.

### **Nouveaux entrants**

- ✓ Les barrières à l'entrée sont très nombreuses et notamment pour les entreprises qui n'ont jamais travaillé dans l'énergie ;
- ✓ Le savoir-faire et la maîtrise de l'ensemble des technologiques est gigantesque ;
- ✓ Les investissements sont énormes (une centrale coûte environ 1 milliard d'euros) mais on constate que plusieurs nouveau entrant en provenance des pas émergeant (Chine, Inde, Corée) ont néanmoins réussit à percer.

### **Concurrence intra-sectorielle**

- ✓ La réalisation d'un projet se décompte en plusieurs années (environ 4 ans, de la signature à la remise des clés). Certains concurrents jouent sur cet aspect pour chiffrer en dessous de la réalité (chiffrage coût / temps). Le client va alors signer pour une centrale chiffrée au minimum mais il devra souvent, au fur à mesure de l'avancement de la centrale, compléter les commandes pour une exécution complète du contrat ;
- ✓ Certains états comme la Corée du Sud ou la Chine sont soupçonnés de financer leurs entreprises intervenant sur ce marché. Ces financements « cachent » en réalité un système de dumping et permet à nos compétiteurs d'être artificiellement viables.

## Analyse SWOT

Selon une étude réalisée par la commission européenne, L'analyse SWOT est un outil d'analyse stratégique. Il couple l'étude des forces et des faiblesses internes d'une organisation, avec les opportunités et des menaces de son environnement. Cette analyse est utilisée afin d'aider à la définition d'une stratégie de développement qui prend en compte à la fois les facteurs internes et externes, en maximisant les potentiels des forces et des opportunités et en minimisant les effets des faiblesses et des menaces.



Le rachat d'Alstom par un grand groupe est à prendre comme une opportunité mais également une menace. Le rachat d'Alstom Power par un concurrent permettrait d'atteindre la taille critique pour être compétitifs sur le marché. Néanmoins, il est probable qu'entre le concurrent et Alstom certains postes soient doublon et une restructuration pourrait être mise en place.

## 1.2.2. Organisation des achats

(Organigramme du service procurement ; voir Annexe 4, page 72)

Le service achats à Belfort gère les achats d'équipements mécaniques pour une dizaine de projets en cours tels que : Sostanj (Slovénie), Tanjung Bin (Malaisie), Narva (Estonie), Medupi (Afrique du Sud), etc...

L'organisation des achats d'Alstom Power Steam est 100% orienté projet. L'achat intervient en amont dès la phase de devis avant la potentielle signature du projet. Le but étant d'effectuer l'offre la plus optimisée aux clients d'Alstom. Le service achat marketing commence à travailler sur un budget prévisionnel pour le projet. Le marketing achats doit être très précis car l'offre finale remise au client est basée sur les offres budgétaires reçues ou sur les estimations fondées sur l'expérience.

Une fois le contrat signé avec le client, les acheteurs doivent réaliser et signer les différents contrats fournisseurs en fonction de l'avancement du planning projet. Enfin, lors de la phase « d'érection » sur le site, certaines demandes peuvent toujours nous parvenir : ce sont des « fast track » ou avenants aux commandes généralement causés par un oubli de prévision ou un vol/casse.

Ci-dessous les étapes de la réalisation d'une centrale :

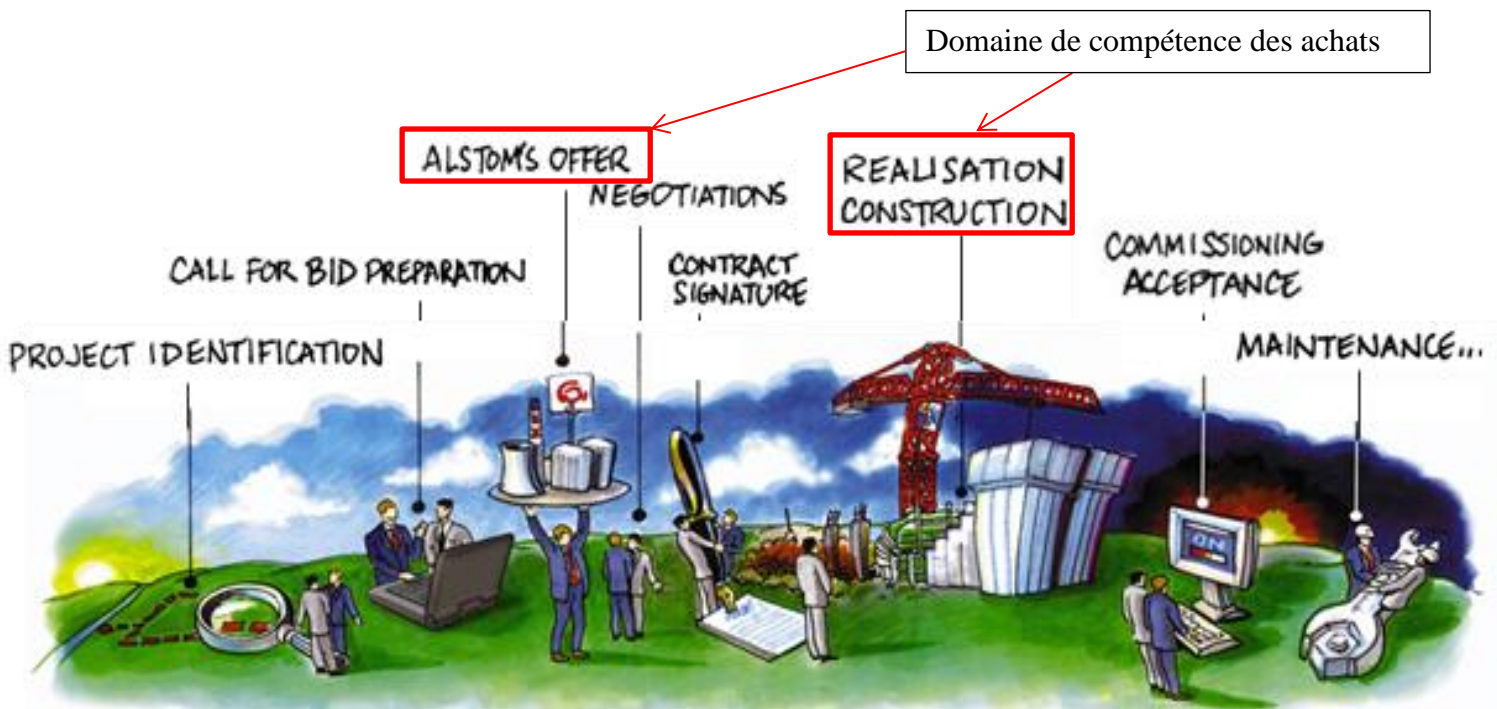


Figure 4 – Etapes clés d'un projet

### 1.2.3. Fonctionnement des Achats

Lorsqu'une centrale Alstom est vendue à un client, la durée moyenne est de 3 à 4 ans pour réaliser la conception, effectuer les achats/approvisionnement et ériger la centrale. Les différentes fonctions et sous fonctions travaillent suivant le leitmotiv d'Alstom : Équipe, Confiance, Action.

Dans le cas des achats, le processus est le suivant :

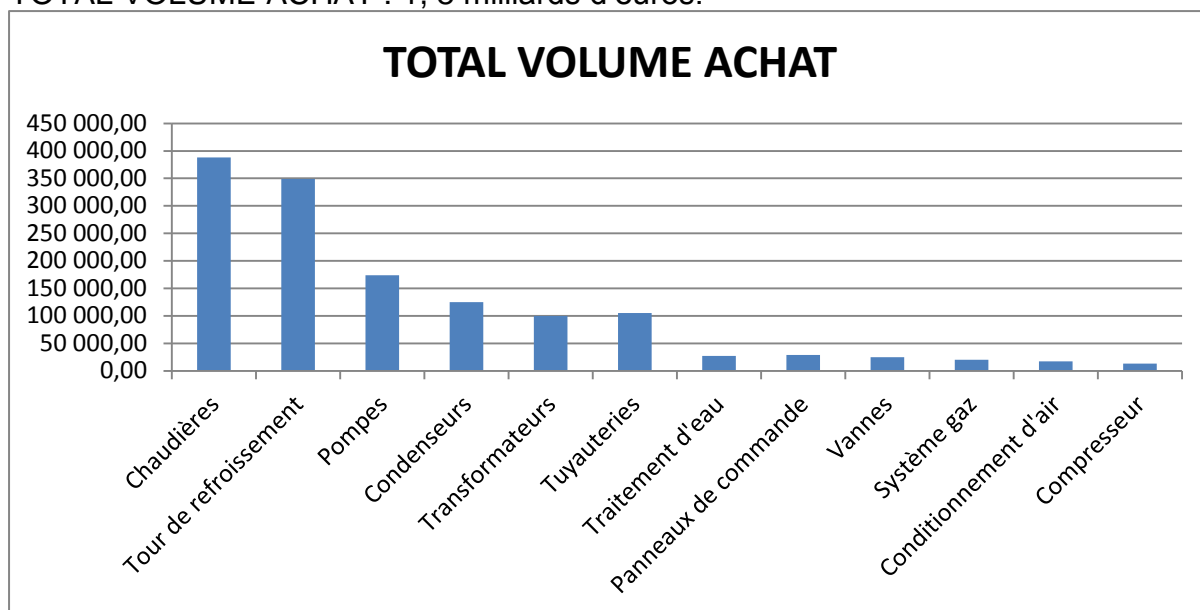
- ✓ Les coordinateurs achats/projet fournissent aux services achats la « Valise Commerciale » qui est composée du budget, des conditions commerciales spécifiques au projet, qui amendent les GT&C (General Terms & Condition) afin de correspondre aux exigences du projet telles que les modifications de la garantie, des spécificités des taxes aux douanes... et la liste de fournisseurs approuvée par le client. L'ingénieur en charge de la spécification technique du projet nous transmet en parallèle la « Valise Technique » qui contient l'ensemble des données techniques qui composent le cahier des charges ;
- ✓ Les Achats réalisent par la suite le processus achats classique : Appel d'offres, négociations, réalisation d'une « short list », second tour de négociation, contractualisation ;
- ✓ Pendant la réalisation du contrat, le service Supplier Monitoring suit l'exécution du contrat par le fournisseur avec des inspections et des rapports mensuels. Par la suite, il réceptionne les différents documents qualité ainsi que l'ensemble des certifications requises. En parallèle, la logistique prévoit les différents besoins pour l'acheminement des équipements achetés (rappel : la quasi-totalité des achats sont réalisés en départ d'usine, FCA) ;
- ✓ Les équipements une fois livrés et les documents réceptionnés, le service Achats intervient pour la validation des factures ainsi que pour le suivi afin que les fournisseurs soient payés en accord avec les termes des contrats.

A savoir qu'habituellement pour chaque spécification un unique fournisseur est choisi pour l'ensemble de la centrale. L'attribution des marchés doit être donc mûrement réfléchi. Le choix est réalisé de manière collégiale entre les Achats, les Ingénieurs

et les Intervenants Projets. Néanmoins, il arrive généralement que pour compléter une commande (si quelques pièces manquent, des vannes par exemple) nous passons par un autre fournisseur qui sera plus réactif que le fournisseur choisi pour la commande principale.

Ci-dessous ce graphique montre le volume de commandes par équipements pour l'année 2013/2014.

TOTAL VOLUME ACHAT : 1, 8 milliards d'euros. Figure 5 – Volume total d'achat



Pour chaque projet de centrale, une équipe projet est mise en place. Cette dernière est composée d'un Directeur de Projet, d'un Chef de Projet, d'un Coordinateur Logistique Achats, d'un Responsable de l'Ingénierie, d'un Coordinateur ingénierie, d'un Responsable Qualité, d'un Responsable Transport et enfin d'un Contrôleur de Gestion.

Chaque acheteur gère une famille de produits pour l'ensemble des projets.

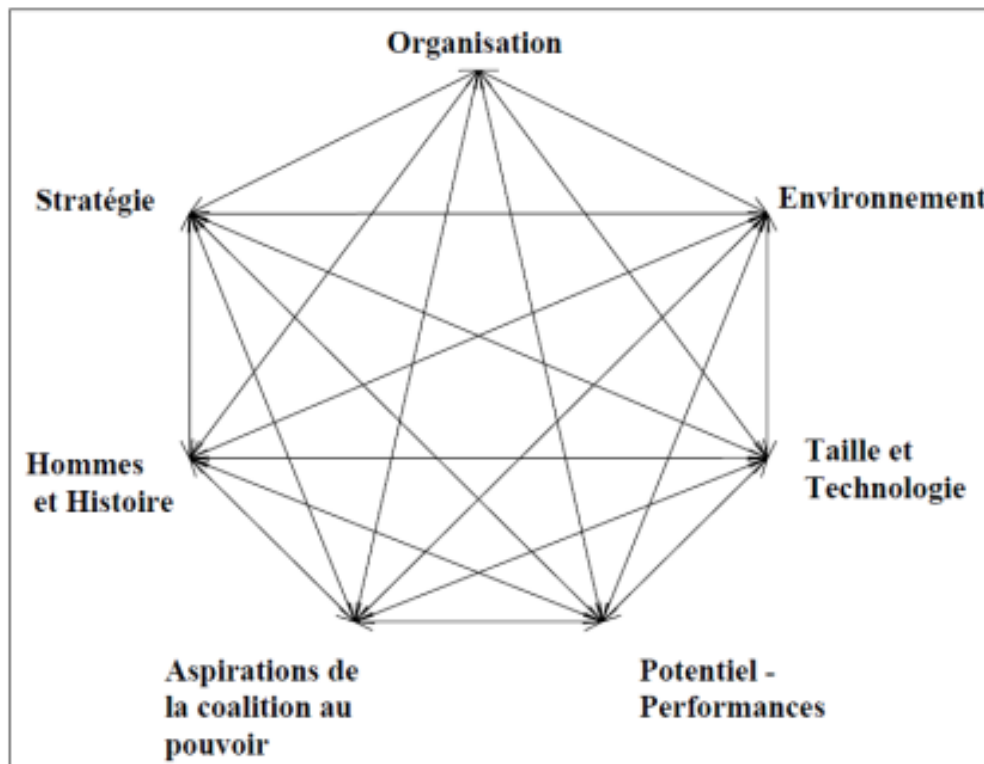
Les 4 priorités du service achats sont :

- Sélectionner les fournisseurs les plus compétitifs en accord avec les besoins du projet ;
- S'assurer que les fournisseurs respectent les dates de livraison définies dans le contrat ;
- Choisir des fournisseurs en adéquation avec le niveau de qualité exigé ;
- Réduire les coûts globaux par rapport au budget d'origine.

### 1.2.4. Interactions entre les organisations

Voulant au mieux analyser les phénomènes complexes d'une organisation telle qu'Alstom nous avons également fait appel à un autre outil d'analyse permettant de mieux comprendre les interactions entre toutes les variables divergentes. Nous avons pour ce fait utilisé un outil développé par Pierre-Yves Barreyre : il s'agit « d'HEPTAOS », matrice qui met en évidence les interactions entre les différentes parties prenantes déterminantes pour les organisations.

Figure 6 – HEPTAOS



#### Organisation :

Alstom power est une organisation très matricielle avec plusieurs niveaux hiérarchiques. Cependant, les acheteurs doivent répondre aux exigences provenant d'autres services (projets, ingénieurs, etc) qui ne sont pas directement rattachés aux services achats. Fonctionnellement le service achats dépend de la supply chain qui est elle-même directement rattaché à la direction Alstom Power plant.

### Environnement :

L'environnement d'Alstom Power est multiculturel du fait de la localisation des bureaux mais également par un brassage ethnique important parmi les salariés. Les projets réalisés sont situés de par le monde et il en est de même pour la situation géographique des fournisseurs sélectionnés.

### Taille et Technologie :

La taille de l'entreprise est une des problématiques récurrente du groupe. En effet, le groupe possède près de 90.000 collaborateurs répartis dans près de 100 pays du monde. Il en est de même avec l'organisation Steam Power qui compte en 2014, 7 projets dans 5 pays différents (Afrique du Sud, Slovaquie, Pologne, Estonie et Malaisie).

### Potentiel-Performances :

Derrière 25% de l'électricité mondiale produite, on retrouve des équipements Alstom Power. De par sa grande expérience, les produits proposés sont d'une grande qualité et d'une grande renommée à travers le monde. Mais Alstom bénéficie d'un potentiel de croissance limité dû à l'émergence de nouveaux entrants en particulier sur les marchés émergents. Néanmoins, Alstom Power a la capacité technique et technologique de proposer tous les types de centrale existante.

### Aspirations de la coalition au pouvoir :

L'aspiration de la coalition au pouvoir est forte dans les entités mais dans le Groupe Alstom on peut constater que les entités sont gérées en tant que PME indépendantes. Par exemple, l'entité « Steam plant » cherchera à réaliser son chiffre d'affaire ou ses propres marges même s'ils doivent vendre à prix élevé du matériel à l'entité « Steam Turbine ».

### Hommes et Histoire :

Alstom est de par son histoire le rassemblement d'une multitude d'entreprises avec des cultures différentes. Ainsi, les collaborateurs ne se considèrent pas comme faisant tous partie de la même entreprise alors même qu'il s'agit d'employés Alstom Power ou Transport. Il en est de même dans les divisions où chaque business est en constante compétition (ex Steam Power VS Nuclear Power).



Stratégie :

La stratégie est de baisser le coût des centrales à la vente de moins 30%, de diminuer le temps de construction d'une centrale de cinq ans à quatre ans ainsi que de « standardiser » au maximum les solutions proposées.

Dans le cadre de ce mémoire, nous ne retiendrons que les trois critères impactant l'organisation dans la création des avenants :

- Hommes et Histoire ;
- Taille et technologies ;
- Organisation.

## 1.3. Contexte de l'étude

### 1.3.1. Les avenants dans la littérature

Pour mieux cerner et appréhender tous les termes qui seront développés dans les paragraphes suivants, cette première partie sera dédiée aux définitions et termes spécifiques à Alstom. Ensuite, nous analyserons dans une deuxième partie les causes, les provenances et les conséquences liées aux avenants. Pour cette étude, nous utiliserons une première analyse factuelle et basée sur des indicateurs clé de performances (communément appelé KPI - Key Performance Indicators) et enfin une étude basée sur un benchmark interne afin de mieux comprendre le vécu des acteurs concernés. Finalement, en utilisant différentes méthodes, nous essayerons d'apporter des préconisations pour répondre aux problématiques évoquées tout au long de ce mémoire.

#### ❖ Définitions

##### I. Parties prenantes

###### Les clients internes

Les clients internes peuvent représenter la direction, le prescripteur, le projet ou l'utilisateur final (sur site) interne à l'entreprise qui émet une demande d'achats pour un produit ou un service. Le département achats doit alors mettre en œuvre tous les moyens nécessaires d'un point de vue commercial ou technique pour répondre à la demande du client interne.

###### Les clients externes

Les clients externes d'Alstom sont généralement des états qui souhaitent développer leur Indépendance énergétique en produisant de l'électricité d'une manière autonome. Il peut dans certains cas s'agir d'entreprises d'état (EDF, GDF) ou de conglomérat souhaitant investir dans l'énergie. Nos clients ont, par leur taille, beaucoup de pouvoir et de connaissance concernant les contrats, les obligations contractuelles, etc. Ils sont de ce fait très attentifs à l'état d'avancement sur site et surtout aux retards que ceux-ci pourraient avoir.

## II. Le cadre juridique

Il n'y a aujourd'hui aucun cadre juridique limitant la création d'avenant dans les achats privés. Cependant, un cadre juridique existe dans les achats publics et il peut arriver de voir une loi pour les achats publics s'appliquer au privé.

L'article 20 du Code des marchés publics définit :

« En cas de sujétions techniques imprévues ne résultant pas du fait des parties, un avenant ou une décision de poursuivre peut intervenir quel que soit le montant de la modification en résultant.

Dans tous les autres cas, un avenant ou une décision de poursuivre ne peut bouleverser l'économie du marché, ni en changer l'objet. » (Source : <http://www.legifrance.gouv.fr/>)

Cependant une jurisprudence existe dans les marchés privés de construction :

« Il y a bouleversement de l'économie du contrat en cas de dépassement de plus de 10 % du marché initial. » (Source : <http://avocats.fr/>)

Il est donc important d'avoir à l'esprit que la gestion des avenants peut devenir une obligation juridique.

### 1.3.2. Introduction

Selon une définition émise par le magazine Décision Achats, le métier des achats est défini ainsi : « un acte économique entre un acheteur et un vendeur qui consiste à acquérir un service, un produit ou un bien, moyennant une contrepartie souvent financière ».

Les acheteurs chez Alstom (et en général), justifient leur efficacité grâce à l'atteinte de leurs objectifs liés à la phase contractuelle, tant en terme de saving que de respect des dates de livraisons, mais également en terme de management de la relation fournisseurs (communément appelé SRM – Supplier Relationship Management). Enfin, dans les entreprises les plus matures en termes d'achats, les acheteurs sont challengés via la génération d'innovations.

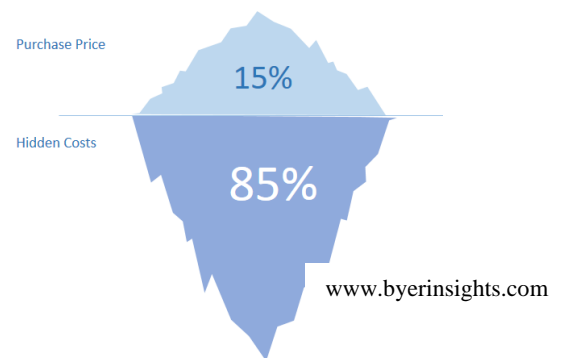
Malheureusement dans beaucoup d'organisations, les objectifs liés à la phase contractuelle ne sont analysés que par une baisse du prix d'achat ou bien un semblant de TCO qui ne prendrait en compte que le prix d'achat, le transport et certains des autres coûts directs liés à l'acte d'achat ou d'approvisionnement. Or, à la façon d'un iceberg, ces dits coûts directs ne représentent que 15% du coût total de possession (Total Cost of Ownership).

Dans les coûts indirects, nous pouvons trouver les investissements liés aux outils spécifiques pour les achats, la gestion des panels fournisseurs, les déplacements ou encore l'électricité consommée par le service achats, etc.

Une autre composante des coûts indirects provient de la création d'avenants.

En effet, les acheteurs sont très régulièrement amenés à réaliser des avenants aux commandes pour compléter, modifier, remplacer ou transformer une commande, son objet ou son contenu.

De plus, les avenants doivent être considérés comme une composante importante dans la « face cachée de l'iceberg » car ils requièrent une multitude de démarches.



Cependant, en plus du coût propre à l'avenant (le matériel commandé), il faut prendre en compte le coût administratif, le coût « temps » que l'acheteur, l'ingénieur ou toutes autres parties prenantes passera sur l'analyse du besoin supplémentaire/complémentaire et la création de l'avenant. Les avenants représentent également un enjeu important dans la mesure où le temps consacré par les acheteurs à leur résolution pourrait leur permettre de réaliser d'autres tâches telles qu'une meilleure gestion de leurs panels fournisseurs, manager leurs familles achats, etc ; et ainsi pourraient être plus profitable à l'entreprise.

Comme défini dans l'analyse du fonctionnement du service achats puis via la première partie de l'introduction, un des objectifs clés imposés aux acheteurs est la réduction du coût total de possession. Hors, comme évoqué à l'instant, la création d'avenants peut avoir un effet néfaste pour l'entreprise avec par exemple la génération de coûts ou de temps supplémentaires (liste non exhaustive) mais ils peuvent être hypothétiquement bénéfiques pour l'entreprise. Nous pouvons dès lors poser les prémices de notre problématique :

### **Les avenants aux commandes sont-ils bénéfiques ou néfastes pour la performance de l'entreprise ?**

Pour répondre à cette première question, nous débuterons par une analyse théorique (Questionnaire soumis à l'organisation (suivant le schéma de l'HEPTAOS)) qui nous permettra de répondre à certaines questions telles que :

- La cause de la création ;
- La fréquence de chaque cause ;
- Les effets (bénéfiques ou néfastes) des avenants ;

Nous compléterons cette analyse avec une étude analytique (indicateurs clés de performances) qui nous renseignera sur différents critères tels que :

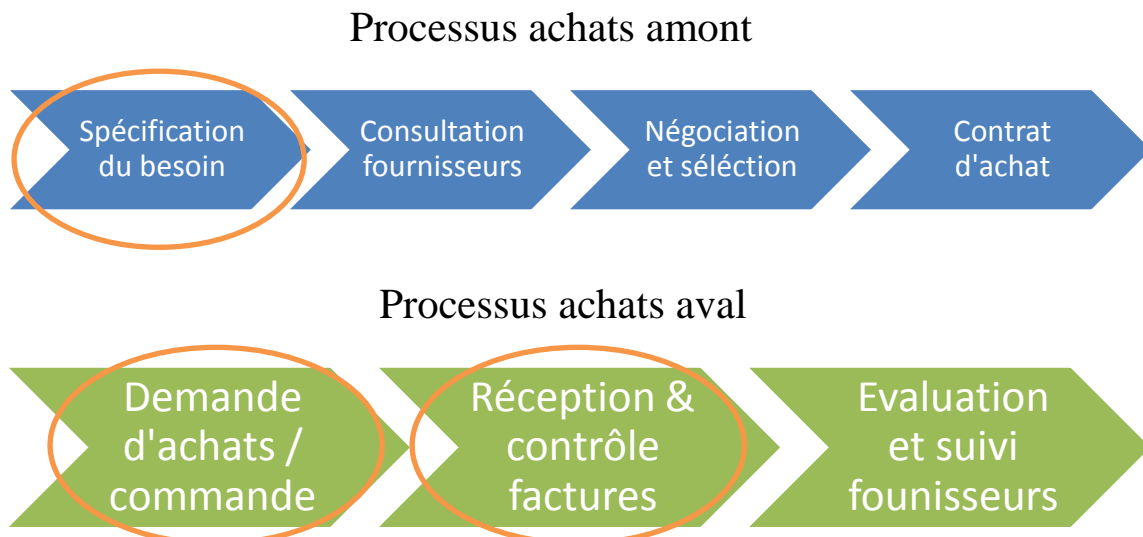
- Le nombre d'avenants par projet comparé aux commandes principales ;
- L'importance des avenants en termes de chiffre d'affaires.

Les résultats de cette première étude nous donneront une meilleure vision sur les avenants et nous permettra de poursuivre notre raisonnement avec une seconde problématique.

## 2. Analyses théorique et analytique

Pour mieux situer l'apparition de l'avenant il est important de rappeler quelles sont les étapes du processus achats et à quel moment les avenants peuvent apparaître. Le processus présenté ci-dessous a été modélisé dans l'ouvrage de Monsieur Alain ALLEAUME dans son ouvrage publié à l'édition DUNOD.

Figure 7 – Processus achats



Aujourd'hui les avenants apparaissent dans les phases de demande d'achats / commande ainsi que dans la phase de réception et de contrôle des factures. Ce sont des phases en aval du cœur de métier des acheteurs. Il faudrait idéalement pouvoir intervenir dans les phases de spécification du besoin afin de limiter l'apparition de cette demande supplémentaire.

Nous reviendrons sur ce processus après avoir analysé les projets ainsi que les questionnaires qui seront présentés par la suite.

### 2.1. Etude théorique

Méthode d'évaluation : Afin de déterminer quelle est la perception des acteurs vis-à-vis des avenants, nous avons proposé à un panel composé de 15 personnes directement liées à l'origine des avenants de répondre à différentes questions. Le panel est constitué d'ingénieurs, d'acheteurs, de logisticiens ou de personnel du site de production (problématique sur site différente que pour un ingénieur hors site).

**Tableau 2.1.1 Perception des avenants sur la performance de l'entreprise**

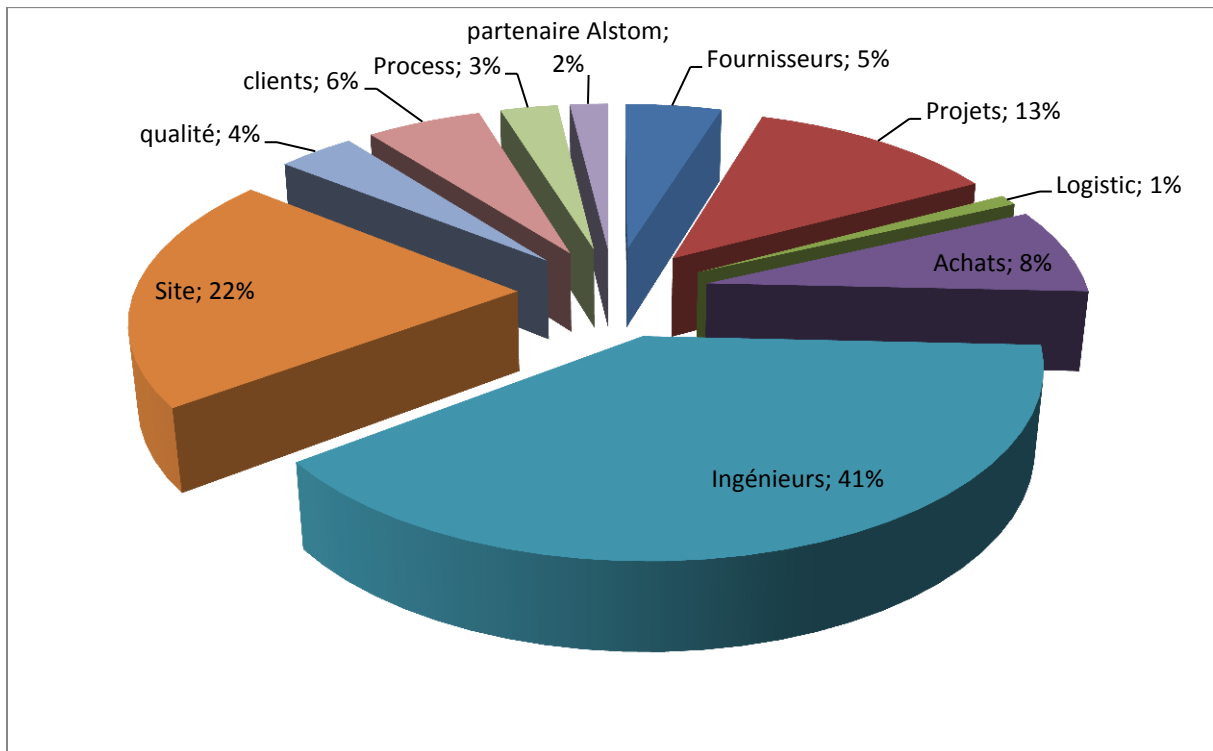
|                  |            |
|------------------|------------|
| Néfaste          | ██████████ |
| Plutôt néfaste   | ██████████ |
| Neutre           | ██████     |
| Plutôt bénéfique | ██         |
| Bénéfique        | ██         |

Suite à cette première analyse nous observons qu'une grande majorité de réponses fait état d'une perception négative des avenants et les considèrent comme néfastes pour la performance de l'entreprise.

Cependant au cours des entretiens, il est apparu que dans certains cas nous observons que les avenants peuvent s'avérer bénéfiques.

**Tableau 2.1.2 Perception quant à l'origine des avenants**

Nous appelons « perception » car il s'agit réellement d'une perception quant à l'origine puisque chaque réponse provient d'acteurs impactés positivement ou négativement par une autre fonction. Ainsi, il n'est pas rare en tant qu'acheteur d'être considéré comme un « fardeau » par les ingénieurs, etc.



Comme nous pouvons l'analyser dans le graphique ci-dessus, nous nous apercevons que la création des avenants provient d'une interaction entre une multitude d'acteurs (dans certaines situations, seuls deux acteurs seront impliqués mais dans d'autres situations, la création de l'avenant impliquera plusieurs acteurs).

Toujours dans une optique de mieux comprendre l'apparition des avenants afin de répondre à notre première problématique, nous retranscrivons les provenances dans la matrice de l'HEPTAOS pour schématiser au mieux les parties prenantes déterminantes pour les créations des avenants.

**Tableau 2.1.3 : Cause des origines des avenants**

| Cause                                 | Réurrence de la cause | HEPTAOS               |
|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Vol / casse / perte                   | ████████              | Homme                 |
| Blocage administratif                 | ██                    | Organisation          |
| Mauvaise compréhension du besoin      | ██████████            | Homme                 |
| Erreurs de commande                   | ████████              | Homme                 |
| Mauvaise communication interne        | ██████████            | Organisation          |
| Documentations manquantes ou erronées | ██                    | Organisation          |
| Modification du CDC*                  | ██████████            | Taille et technologie |
| Demande client                        | ██████                | Environnement         |
| Erreurs qualité                       | ██                    | Taille et technologie |
| Régularisations                       | ██                    | Homme                 |
| Erreurs externes                      | ████                  | Environnement         |

Dans ce deuxième tableau, nous avons la volonté d'identifier chaque cause par une des typologies présentées dans le modèle développé par Pierre-Yves Barreyre. De la même manière que pour l'analyse du tableau 2.2, cette pratique nous permettra par la suite de mieux comprendre les démarches possibles du service achats quant à la gestion des avenants.

La matrice HEPTAOS nous fournit une analyse particulière du problème : nous décomposons les problèmes en familles liées à l'organisation propre à Alstom. Les problèmes sont majoritairement d'origine les Hommes, suivi de l'Organisation ainsi que la Taille et les Technologies. Cette analyse nous servira d'angle d'attaque pour des préconisations ci-besoin.

\*Indispensable pour la performance ou « sympathique à avoir » ?

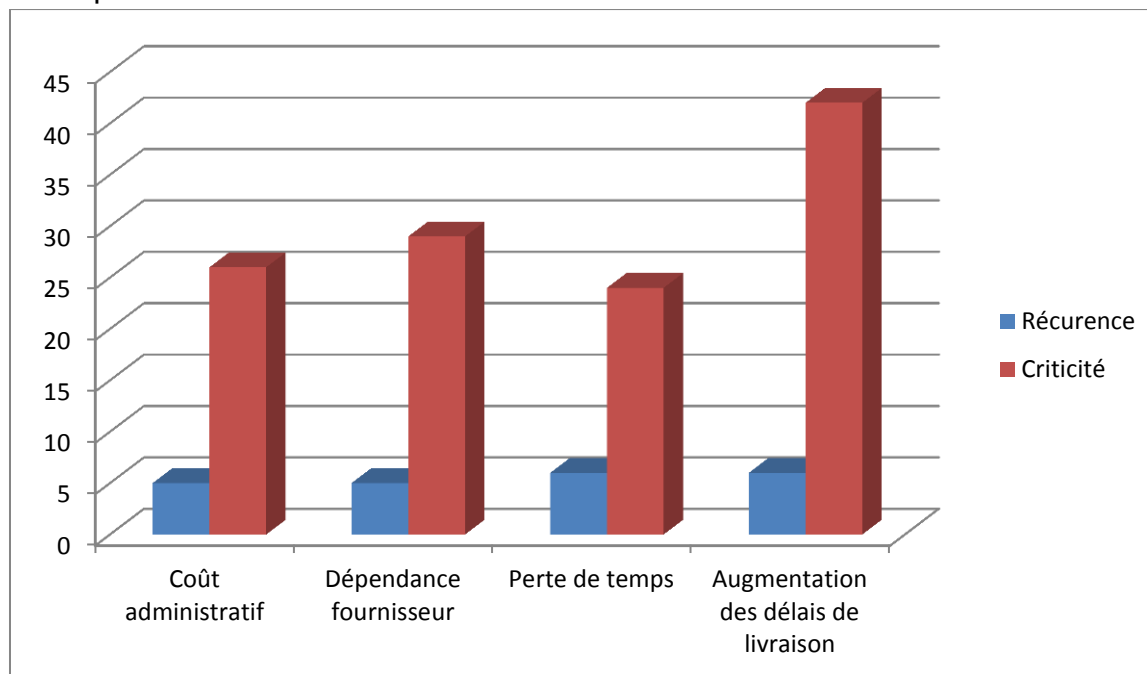


**Tableau 2.1.3 Les impacts des avenants**

| Impacts                              | Récurrance | Criticité (par cumul des notes de 1 à 9) |
|--------------------------------------|------------|--|
| Coût administratif                   | ■          | ■  |
| Dépendance fournisseur               | ■          | ■  |
| Perte de temps                       | ■          | ■  |
| Démotivation                         | ■          | ■  |
| Augmentation des délais de livraison | ■          | ■  |
| Source d'erreurs supplémentaire      | ■          | ■  |
| Risque d'usage excessif              | ■          | ■  |
| Coûts logistiques                    | ■          | ■  |

Pour calculer la criticité engendrée par chaque avenant, nous avons dans l'histogramme ci-dessus, demandé au panel de donner une note de 1 à 9 ainsi que la récurrence pour chaque impact identifié. Nous pouvons par exemple analyser que les avenants ont comme impact minime la démotivation (par la répétition des tâches) avec une criticité très peu importante pour l'organisation. Au contraire, nous analysons comme très importante l'augmentation des délais de livraison car cet impact a une récurrence importante et un cumul de criticité élevée.

Nous pouvons donc tirer les résultats suivants :



Nous pouvons déjà rapprocher ces analyses de la courbe des risques présentée ci-dessous, ces résultats nous serviront de base pour la deuxième partie de ce mémoire.

Figure 8 – Matrice des risques

| Gravité \ Probabilité | Mineure                    | Significative | Grave        | Très grave |
|-----------------------|----------------------------|---------------|--------------|------------|
| Fréquent              | acceptable sous conditions |               | inacceptable |            |
| Peu fréquent          |                            |               |              |            |
| Rare                  | acceptable                 |               |              |            |
| Très rare             |                            |               |              |            |

Tableau 2.1.5 Criticité perçue

| Personne interrogée | CG  | SC  | PT  | FV  | MP  | PR  | GM  | MM  | PA  | DF  | SD  | LM  | RM  | EL  | JR  | Moyenne |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|
| Note                | 7,0 | 5,7 | 5,8 | 6,6 | 5,0 | 7,3 | 3,2 | 4,3 | 4,5 | 6,2 | 5,7 | 8,6 | 7,1 | 3,2 | 4,8 | 5,6     |

Enfin, nous avons questionné les personnes sur la perception qu’elles avaient des avenants. La réponse possible allait de 1 (très peu critique) à 9 (extrêmement critique). Encore une fois dans l’étude des réponses fournies, nous nous apercevons que les réponses sont plutôt mitigées et aucune position « claire » ne permet de définir l’impact (néfaste ou bénéfique) qu’ont les avenants sur l’organisation.

### 2.1.1. Analyse de l’étude théorique

Les résultats de cette première étude théorique nous indiquent plusieurs informations importantes :

- les avenants semblent être considérés comme néfastes pour l’entreprise même si certaines personnes nous ont indiqué que les avenants peuvent, dans certains cas être positifs pour l’organisation ;
- les risques évoqués par les acheteurs peuvent avoir un impact important sur la supply chain ; soit en terme de livraison opérationnelle de la centrale (via l’augmentation des délais de livraison), soit en terme de coûts supplémentaires (à cause de la dépendance fournisseurs, de l’augmentation des coûts, etc.).

Nous pourrions comparer ces résultats avec ceux qui proviendront de l’étude analytique.

## 2.2. Etude analytique

Pour une étude plus fine nous analyserons 3 projets :

- Sostanj ;
- Narva ;
- Tanjung.

Ces projets sont situés en Slovénie, Estonie, Malaisie et sont en cours de construction. Ils sont tous à un état d'avancement différent.

L'étude analytique est plus restreinte que l'étude théorique précédemment réalisée. Cependant, nous pensons que les données tirées de l'étude analytique devraient être plus probantes. Elle devrait permettre de confirmer ou d'infirmer les dires des personnes interrogées (et par là-même sujets à des jugements de valeur, d'opinions).

Enfin, pour cette deuxième étude il est important de garder à l'esprit que les projets sont tous différents, que ce soit en terme de taille, de puissance ou de coût. Il y a également une grande composante culturelle dans le type de management qui peut impliquer plus ou moins l'utilisation des avenants.

Note Bene : Nous évoquerons un certain nombre de spécifications au cours de cette étude. Il s'agit d'un type d'achat. La liste complète ce trouve en annexe page 74.

\*\*\*\*\*

### Fiche d'identité du projet Sostanj

Pays : Slovénie

Coût du projet : Environ 900.000.000 €

Puissance de la centrale : 660 Méga Watt

Etat d'avancement : 90%

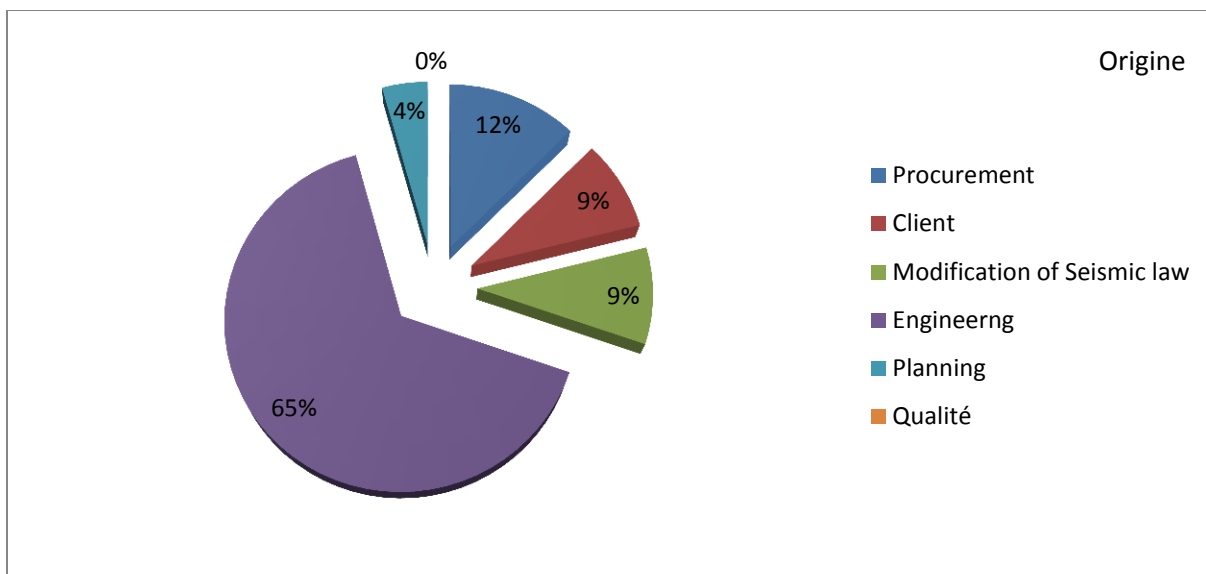
Nombre de commande : 64

Coût total : 72.475.000 €

Nombre d'avenants : 185

Coût total : 2.414.000 € (soit 3,33 %)

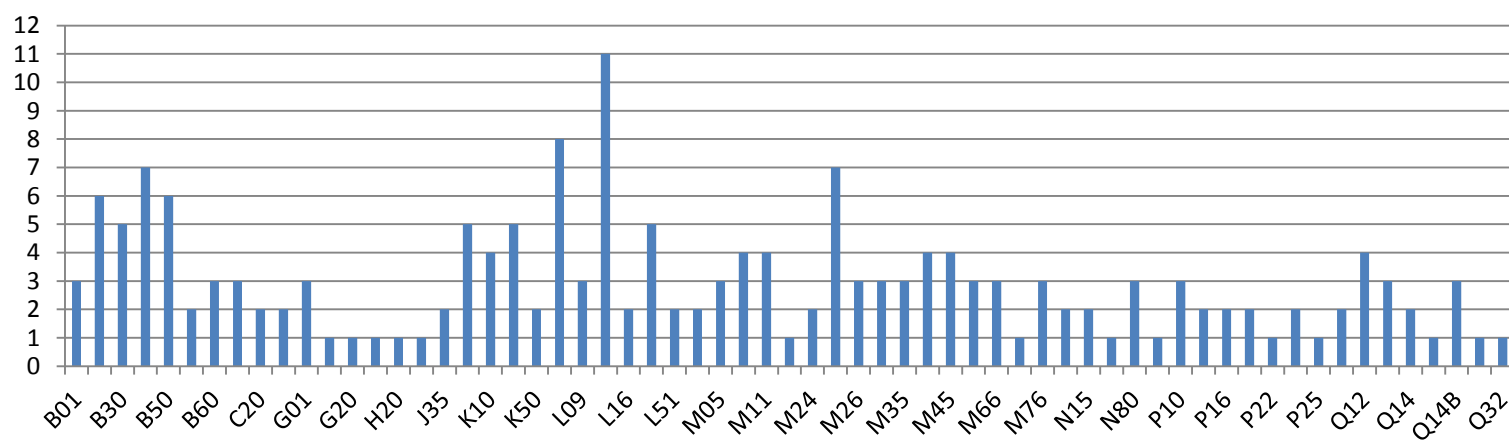
### **Tableau 2.So.1 Provenance des avenants**



Sur le projet Sostanj nous pouvons déjà considérer que les résultats sont concordants avec ceux obtenus grâce à l'analyse théorique.

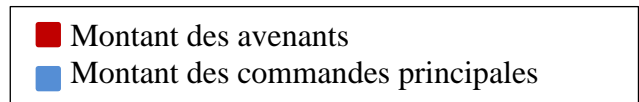
**Tableau 2.So.2 Nombre d'avenants par commande**

### Nombre d'avenants



Ce tableau permet d'analyser pour chaque spécification le nombre d'avenants. Il sera intéressant de comparer ces résultats avec les autres projets pour voir si une spécification est plus redondante qu'une autre. Cela nous permettra de comprendre pourquoi les avenants sont plus récurrents sur tels ou tels spécifications et nous pourrons mettre en place des actions pour éviter que cela se répète sur les projets à venir.

**Tableau 2.So.3 Pourcentage des avenants par rapport à la commande principale**

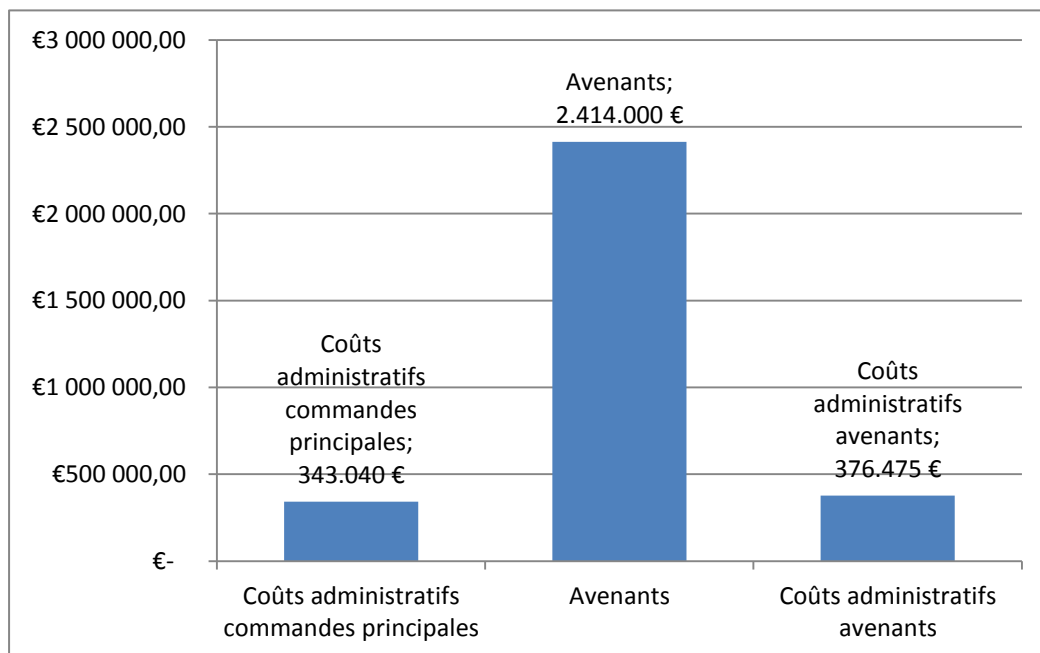


Cette analyse est intéressante. Elle nous permet de réaliser un PARETO. Nous pouvons donc rédiger une liste des commandes dont les avenants représentent plus de 20% du cout total :

K50 ; L10 ; M35 ; M40 ; M66 ; N15 ; P25 et Q32.

Il sera intéressant de comparer avec les deux autres projets s'il y a des redondances dans les spécifications.

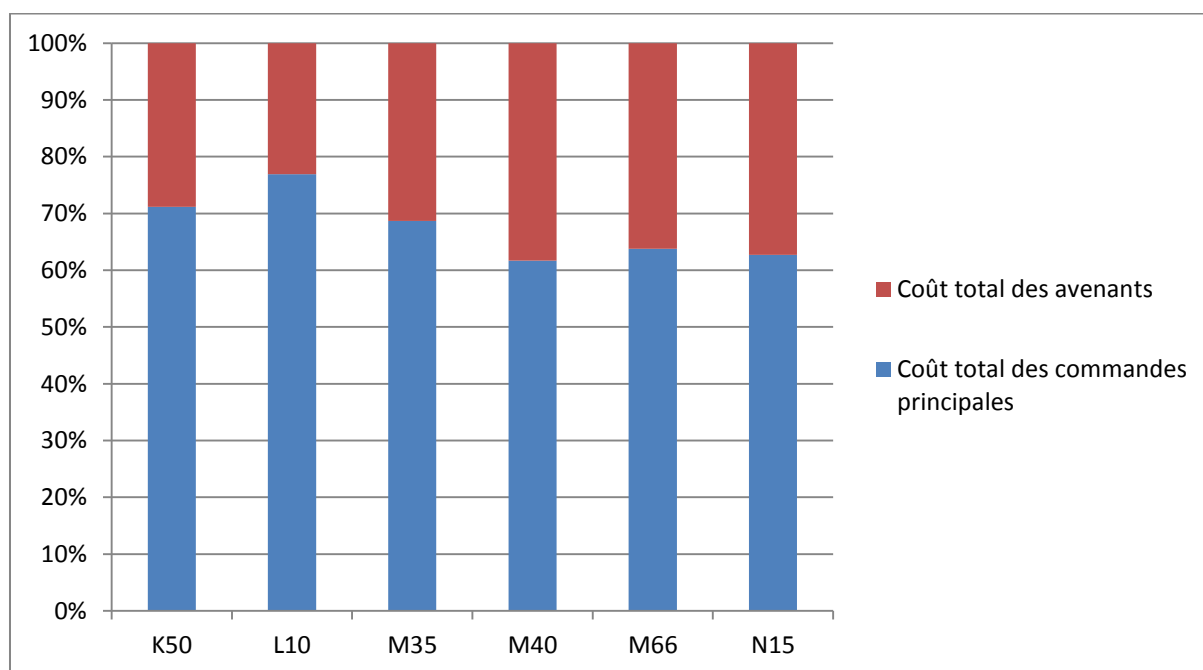
**Tableau 2.So.4 Coût total des avenants**



Dans ce graphique nous avons fait apparaître les coûts administratifs liés aux avenants ainsi que les coûts administratifs liés aux commandes principales et pour une bonne analyse du projet nous avons laissé le coût propre des avenants.

Le coût administratif est similaire que ce soit pour les avenants ou les commandes principales (376 475,00 € pour les premiers et 343 040,00 € pour les seconds). L'analyse de ce tableau nous montre que le coût administratif qui comprend un coût « temps » est similaire à celui des commandes principales. Nous pouvons donc conclure que les acheteurs ont passés autant de temps sur les avenants que sur les commandes principales mais ces dites commandes sont beaucoup moins importantes financièrement.

**Tableau 2.So.5 Comparaison coût total des commandes**



Dans cette dernière analyse, nous avons sélectionné (au vu des tableaux réf. 2. So.2 et 2.So.3) 6 spécifications liées au projet Sostanj. Nous avons alors calculé le coût total des avenants et celui des commandes principales pour ensuite comparer les résultats. Il est intéressant de voir que les 6 spécifications ont un pourcentage à peu près égal. Il faudra cependant coupler ces résultats avec les prochains projets analysés pour en tirer une analyse concluante.

\*\*\*\*\*

## Fiche d'identité du projet Narva

Pays : Estonie

Coût du projet : Environ 450.000.000 €

Puissance de la centrale : 330 Méga Watt

Etat d'avancement : 80%

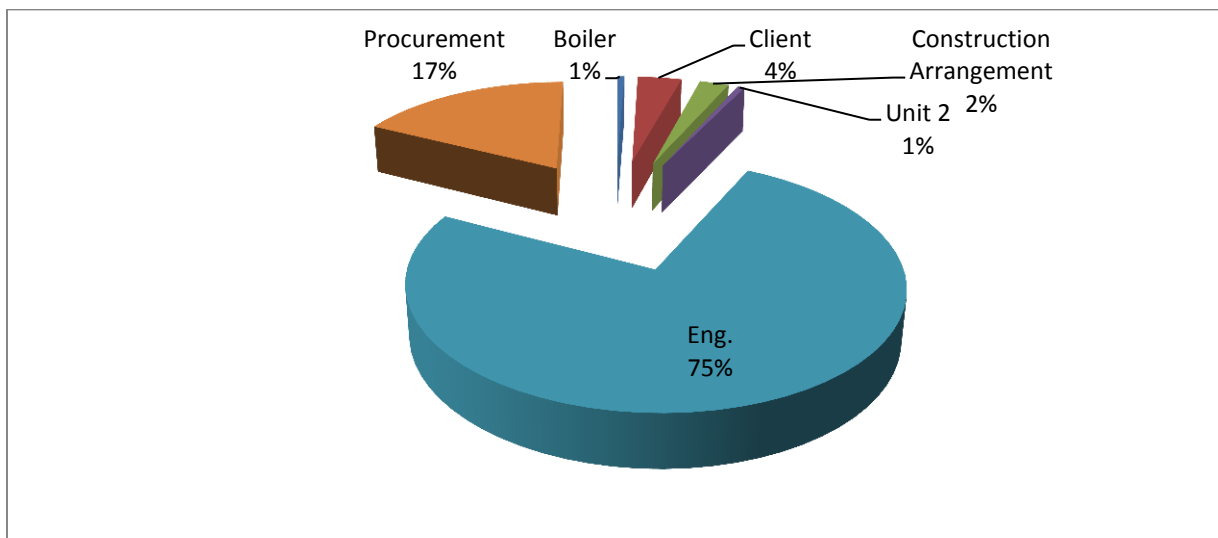
Nombre de commande : 73

Coût total : 68.229.000 €

Nombre d'avenants : 167

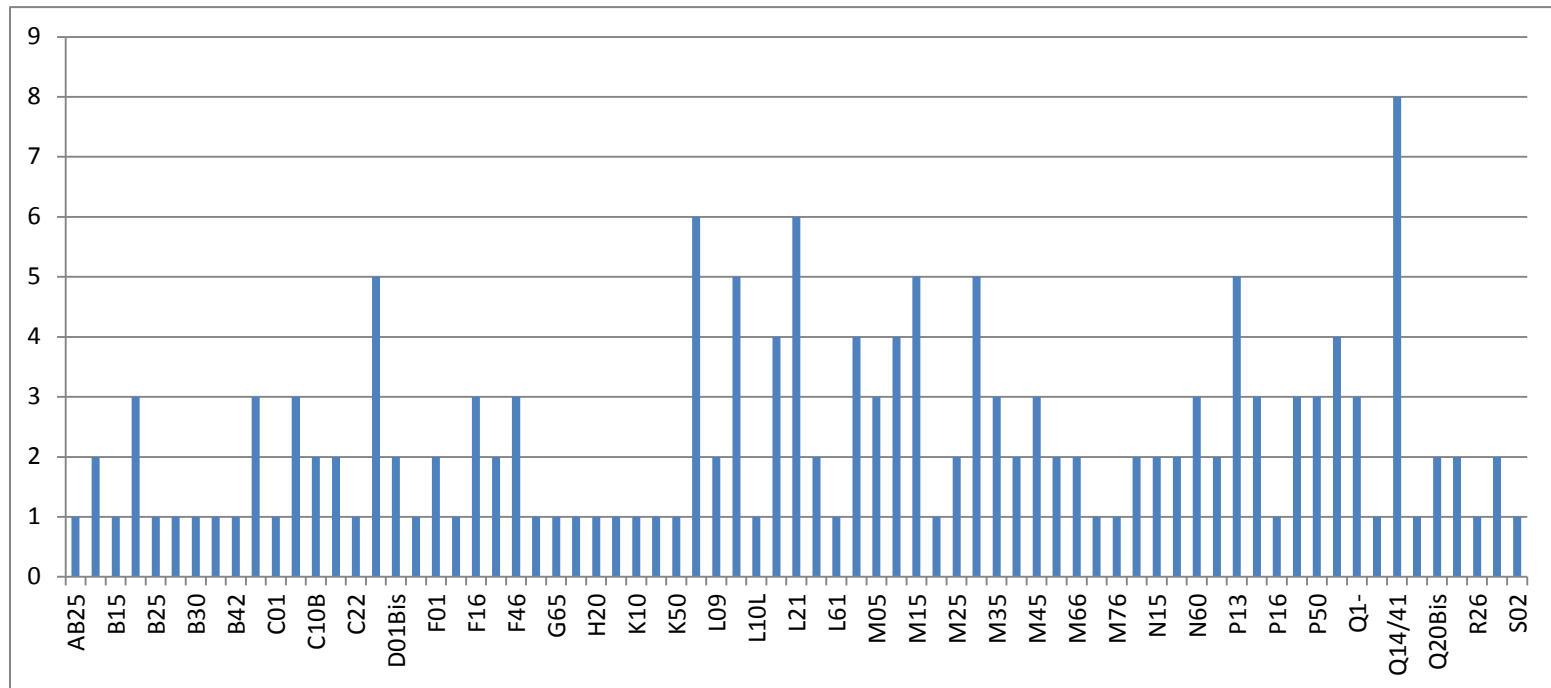
Coût total : 6.186.000 € (soit 9,07 %)

**Tableau 2.Na.1 Provenance des avenants**



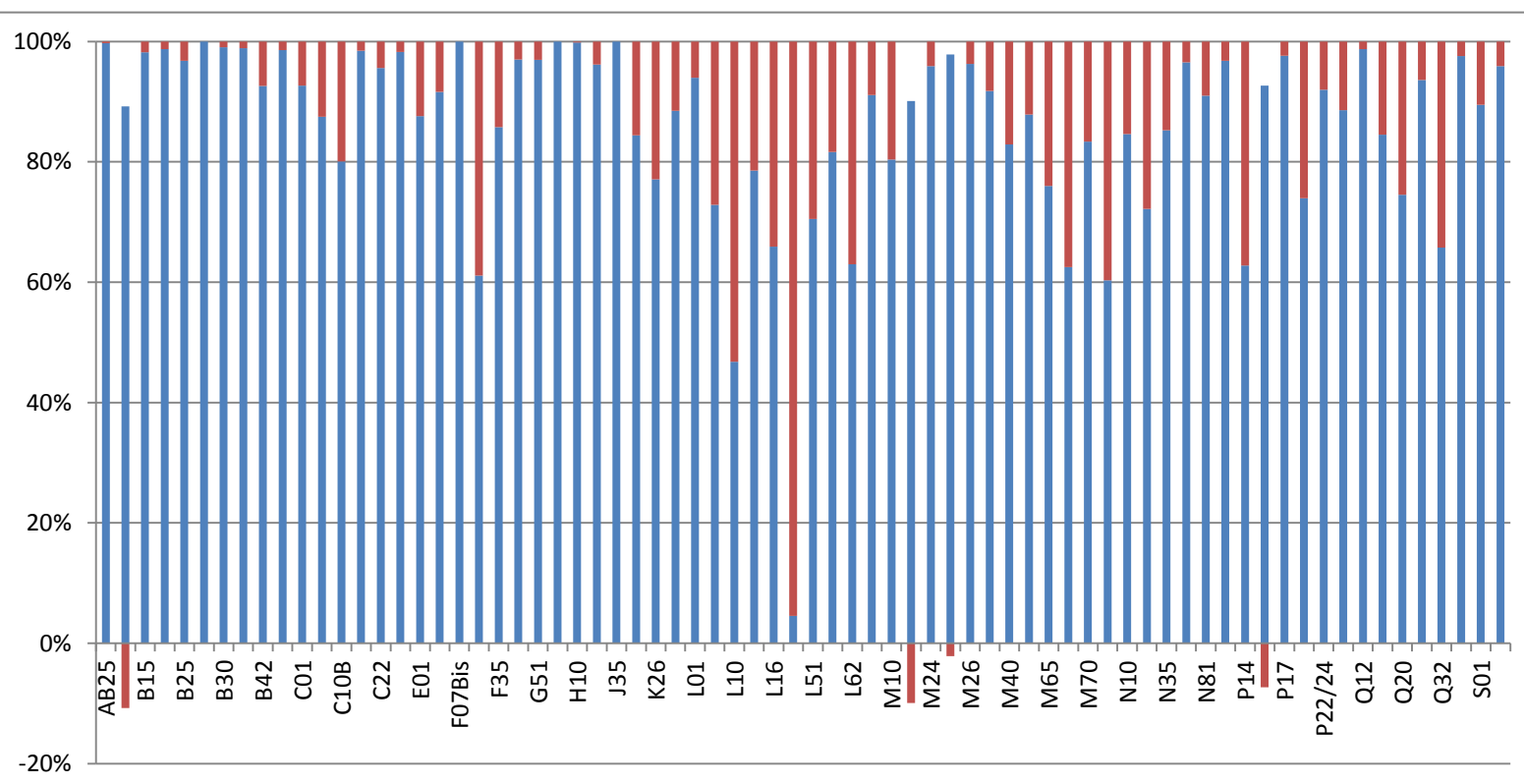
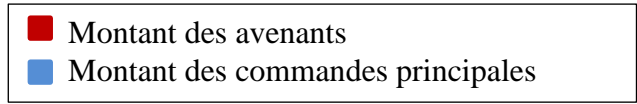
Avec une rapide analyse de cette répartition nous pouvons voir rapidement que la cause la plus importante provient des ingénieurs, ce qui est du même ordre de grandeur que sur le projet Sostanj (65%).

**Tableau 2.Na.2 Nombre d'avenants par commande**



Nous pouvons, au vu de ses résultats voir qu'il y a plus de spécifications achetées par le service achats de Belfort mais moins d'avenants. Néanmoins, le montant total des avenants est bien supérieur au montant calculé sur le projet Sostanj. Il sera donc important de comprendre pourquoi les avenants ont été moins nombreux mais pourquoi leurs coûts ont été plus élevés.

**Tableau 2.Na.3 Pourcentage des avenants par rapport à la commande principale**

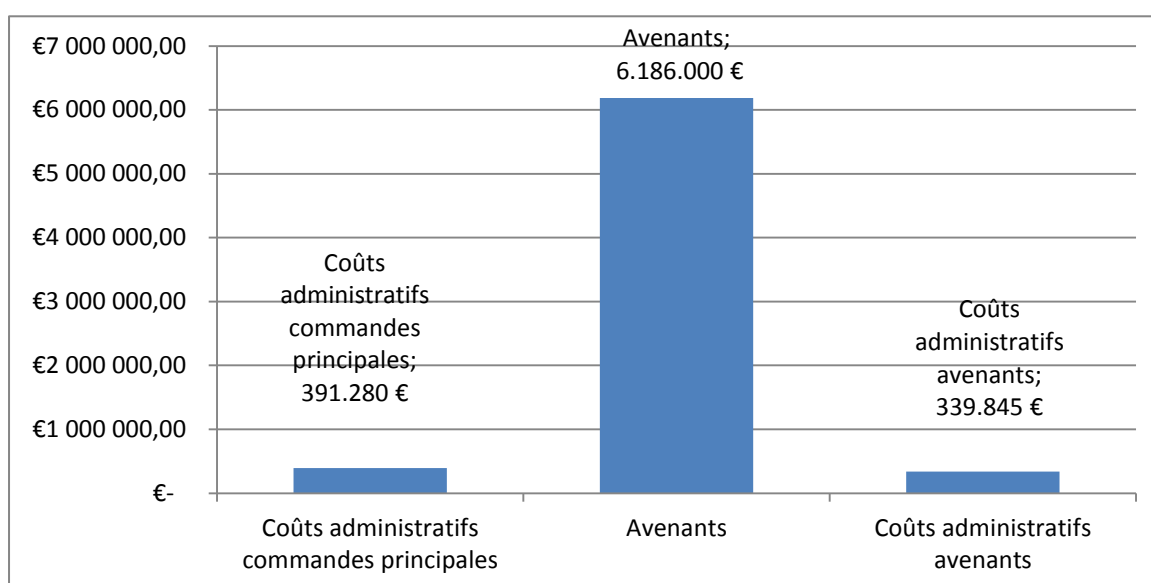




Encore une fois cette matrice est intéressante et nous permet de voir quelles spécifications ont eu besoin d'avenants. Nous pouvons donc rédiger une liste des commandes dont les avenants représentent plus de 20% du cout total : F16 ; C10 ; K26 ; L09 ; L10 ; L10L L16 ; L21 ; L51 ; L62 ; M45 ; M66 ; M76 ; N15 ; P14 ; P50 ; Q20 ; Q32.

Par comparaison avec le projet Sostanj, 4 spécifications ont une part d'avenant supérieure à 20% du TCO : L10, M66, N15 et Q32.

**Tableau 2.Na.4 Coût total des avenants**



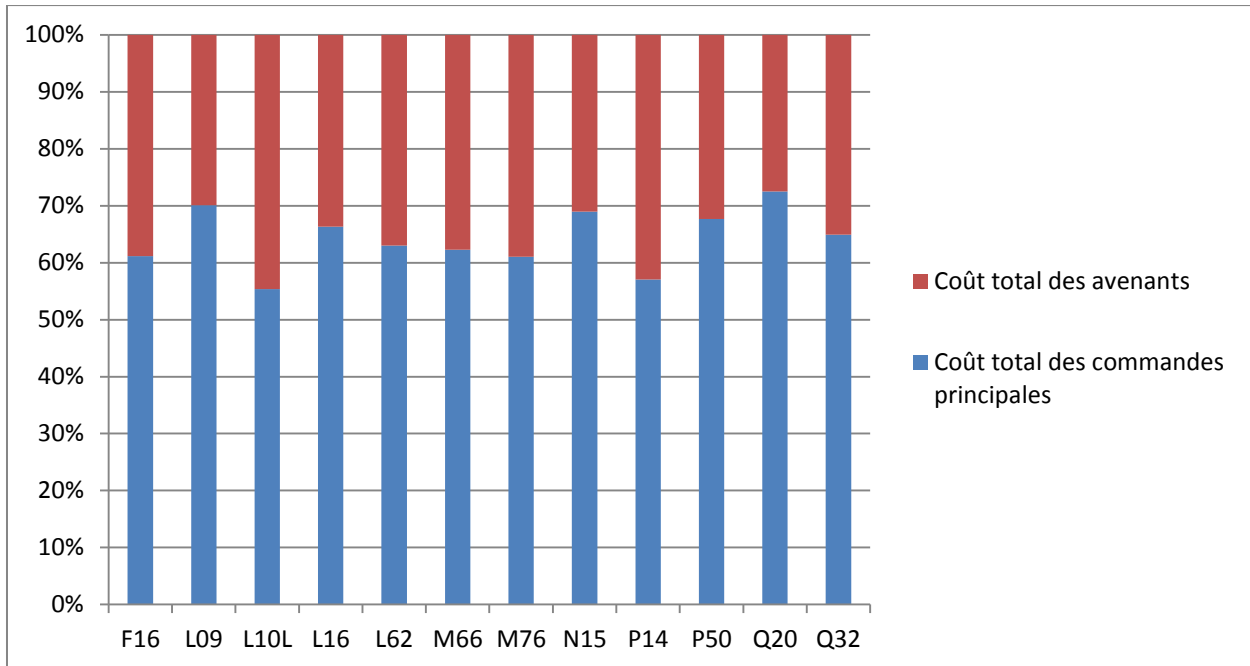
Encore une fois sur le projet Narva, le coût administratif des avenants est similaire à celui des commandes principales. Cependant et contrairement à Sostanj ou ces coûts représentaient 12%, ils ne représentent que 5-6% pour le projet Narva. Aussi, il est important de rappeler que le montant total des avenants pour Narva représente 9% du CA HA.

Cela indique que les avenants ont été beaucoup plus importants en terme de chiffre d'affaires achats. Cela peut nous indiquer une nouvelle problématique :

- Les commandes principales auraient-elles été passées en « minimisant » le coût initial pour « rester » dans le budget préalablement défini? Les avenants pourraient-ils donc être une façon de « compléter » via un autre budget les commandes principales ?

## Tableau 2.Na.5 Comparaison coût total des commandes

Comme pour le tableau ref. 2. So.5, nous avons analysé toutes les spécifications selon la même méthode de calcul : Nous avons additionné les coûts propres des commandes principales avec les coûts administratifs (qui comportent un coût « temps ») et nous avons calculé de la même manière les avenants.



Sur cette nouvelle analyse des TCO, nous constatons que le pourcentage est encore une fois très proche et similaire à l'analyse obtenue pour le projet Sostanj.

\*\*\*\*\*

## Fiche d'identité du projet Tanjung Bin

Pays : Malaisie

Coût du projet : Environ 800.000.000 €

Puissance de la centrale : 1000 Méga Watt

Etat d'avancement : 70%

Nombre de commande : 67

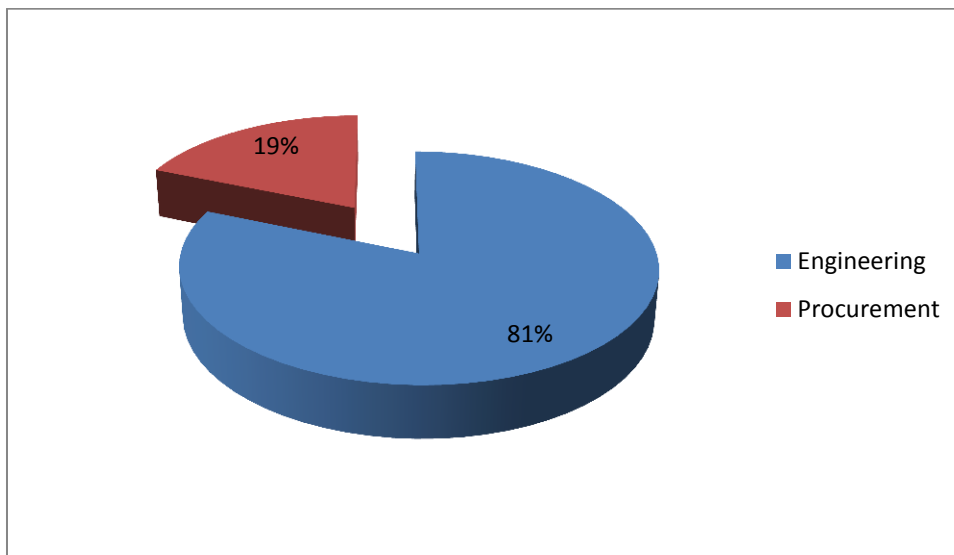
Coût total : 170.229.000 €

Nombre d'avenants : 123

Coût total : 14.067.000 € (soit 8,26 %)

Le projet Tanjung Bin est parmi les 3 étudiés le moins avancé. Il faut également se rappeler le processus achats avec le schéma de réalisation d'une centrale présenté dans la première partie de ce mémoire : les avenants arrivent généralement en fin de contrat lorsque les commandes principales sont livrées et qu'on l'on s'aperçoit sur site que ces dites commandes ne sont pas complètes.

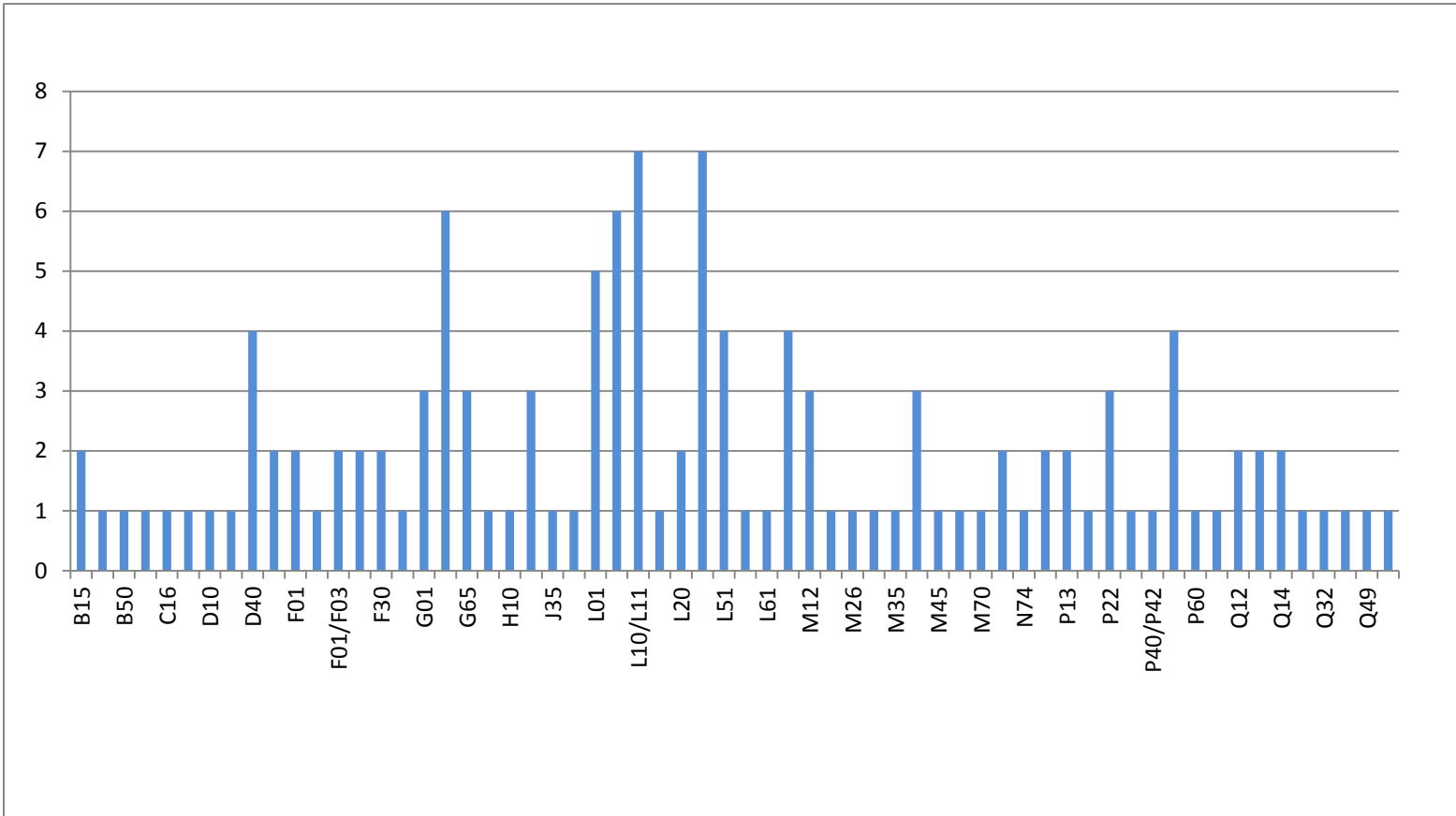
**Tableau 2.Ta.1 Provenance des avenants**



Le projet Tanjung n'étant pas encore à la même maturité que les deux autres projets présentés, nous ne possédons pas plus d'éléments pour analyser les provenances des avenants. Cependant cette première ébauche nous permet de voir que les

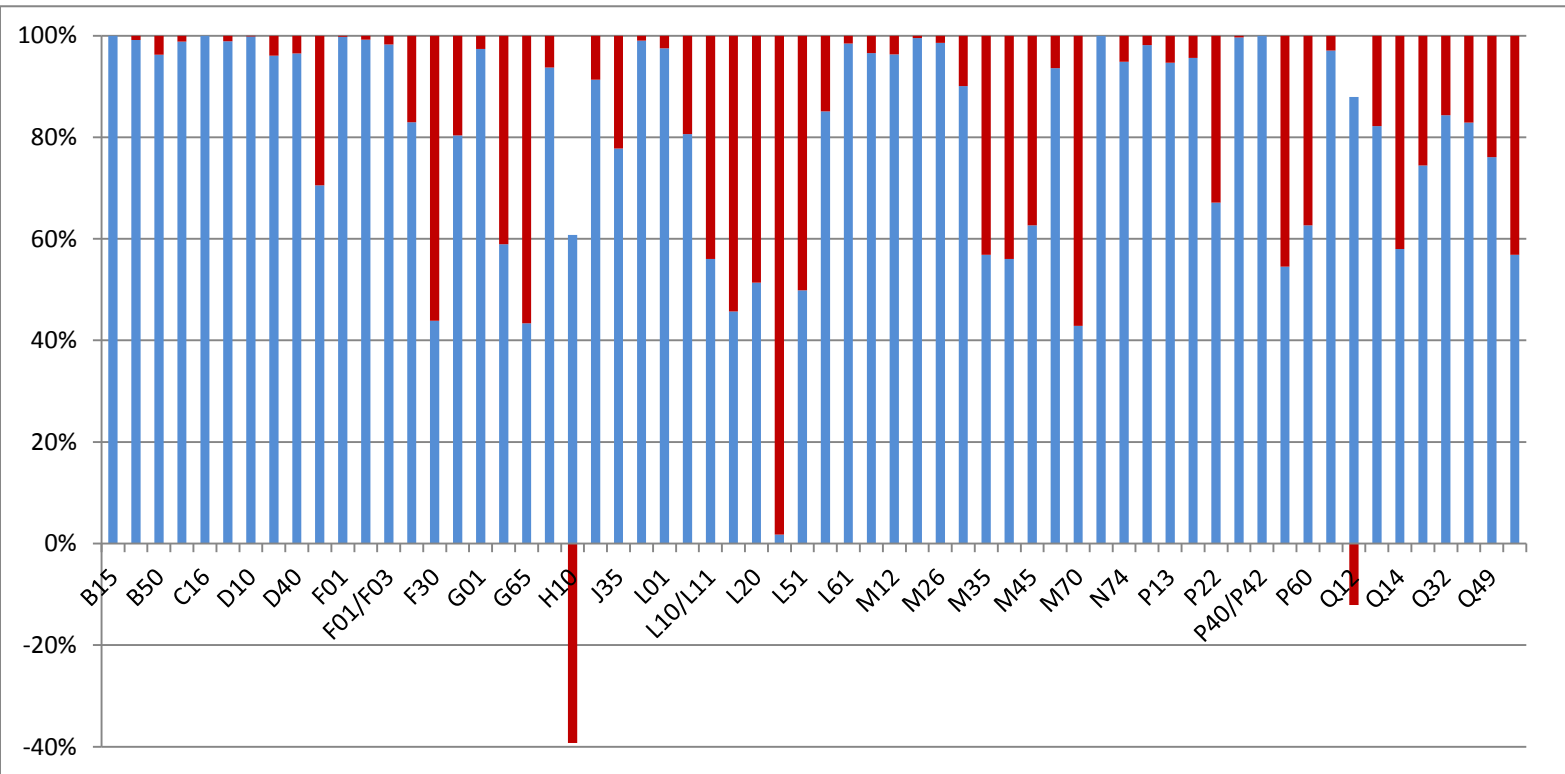
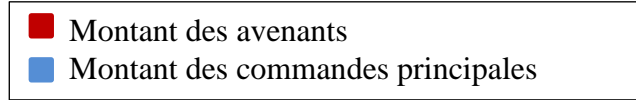
départements ingénieurs ont toujours une large responsabilité dans l'apparition des avenants.

**Tableau 2.Ta.2 Nombre d'avenants par commande**



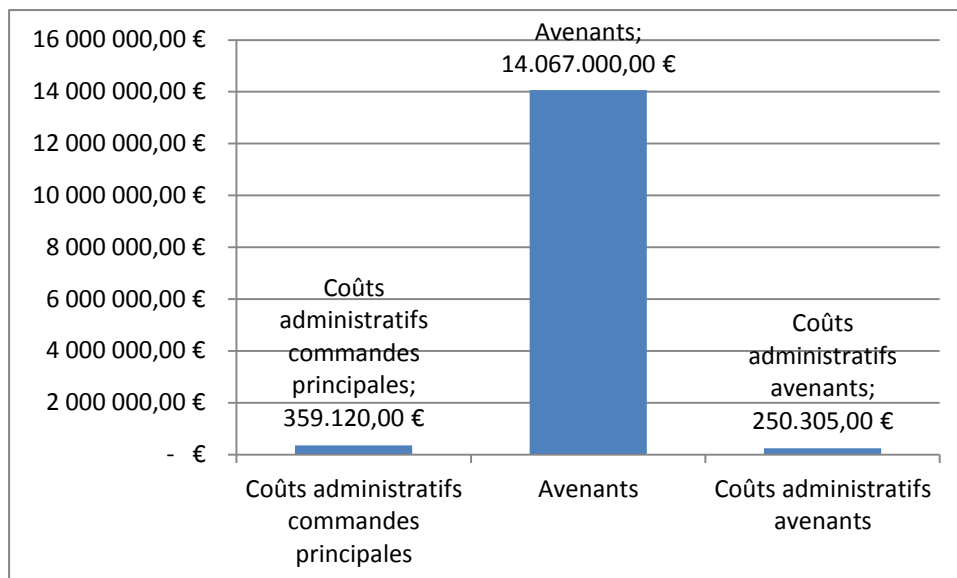
Encore une fois les résultats sont concordants avec les deux autres projets précédemment analysés : Une majorité des commandes n'ont qu'un avenant mais certaines ont en jusqu'à 7.

**Tableau 2.Ta.3 Pourcentage des avenants par rapport à la commande principale**



Cette matrice nous apporte encore beaucoup de résultats intéressants et nous permet, comme pour les projets précédents de calculer quelles spécifications ont eu besoin d'avenants. Nous identifions donc la liste des commandes dont les avenants représentent plus de 20% du coût total : E01 ; F35 ; G05 ; G65 ; J35 ; L10 ; L16 ; L20 ; L21 ; L51 ; M35 ; M40 ; M70 ; P22 ; P41 ; P60 ; Q14 ; Q20 ; Q49 ; S01.

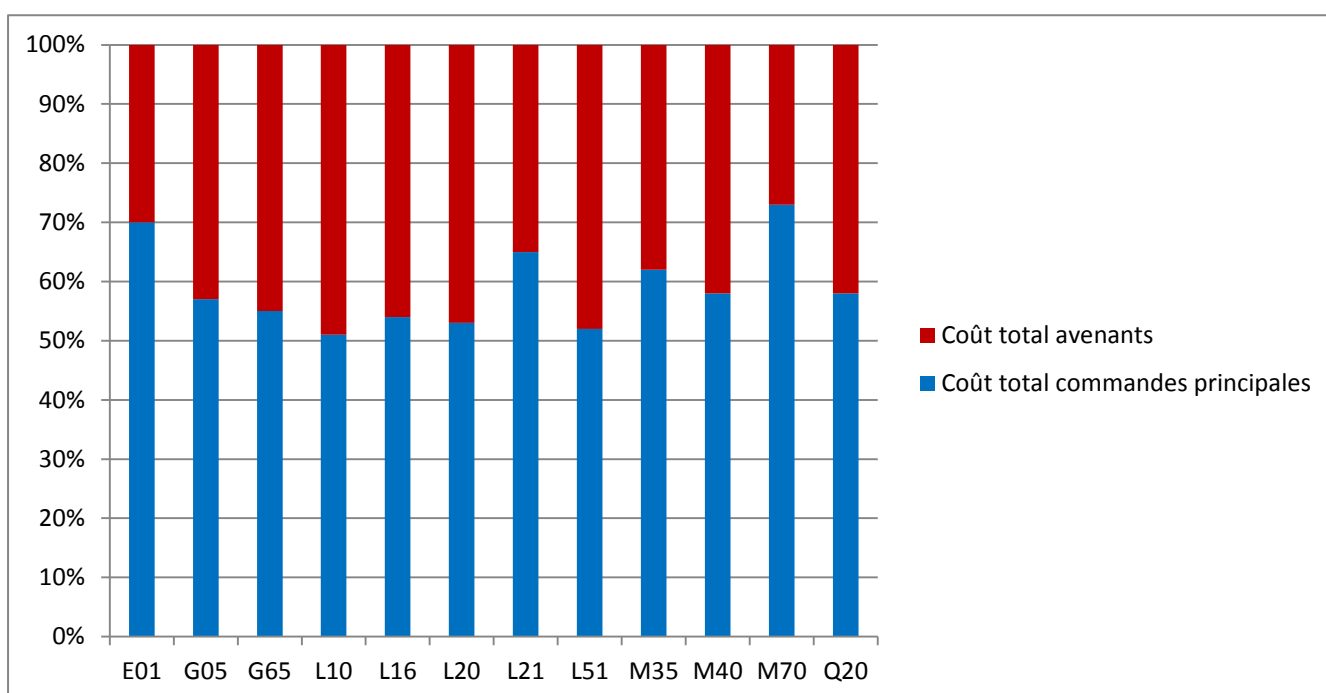
**Tableau 2.Ta.4 Coût total des avenants**



Grace à ce dernier tableau, nous pouvons voir que le coût administratif des avenants ne représente qu'une part très infime du TCO du projet. Cependant, le montant des avenants est beaucoup plus élevé que sur les deux projets précédents. L'analyse de ce tableau nous indique donc que les avenants passés sur ce projet ont été beaucoup plus importants et pouvaient être des achats complémentaires et non uniquement un « oubli », de la casse ou une erreur.

Une de nos hypothèses étant qu'il pouvait s'agir d'une erreur « volontaire » d'un service pour respecter le budget initialement calculé.

**Tableau 2.Ta.5 Comparaison coût total des commandes**



Nous avons utilisé la même méthode que pour les deux projets précédents. Encore une fois cette analyse nous montre que le coût total des avenants sur ces commandes est aux alentours de 40%.

### 2.2.1. Synthèse de l'étude analytique

Nous avons pu constater grâce à ces études plusieurs facteurs importants liés aux avenants. Une des résultantes importantes est la provenance. Nous avons en effet pu constater que l'origine la plus importante provient du département ingénieurs (respectivement 65, 75 et 81%). La différence obtenue avec les questionnaires

posés en interne est importante mais la provenance « ingénieurs » reste la première évoquée.

Le nombre d'avenants ainsi que les analyses précédentes sont à prendre en compte dans leur contexte global. Les 3 projets expliquent par leurs différences l'apparition des avenants :

Pour les projets de Narva et Tanjung Bin, Alstom est en charge du scope complet de design, achat, montage et mise en service de la centrale. En revanche, pour la centrale Sostanj, Alstom ne fait que la salle des machines, ce qui correspond à la moitié de la valeur de la centrale. Dans le cadre d'un projet tel que Sostanj, le design étant figé très tôt dans la vie du projet, il y a proportionnellement moins d'avenants et cela peut expliquer la différence de pourcentage qu'il existe entre le projet Sostanj et les deux projets « complets » de Narva et Tanjung. (Nombre d'avenants / nombre de commandes principales → 8,26% pour Tanjung, 9,07% sur Narva contre 3,33% pour le projet Sostanj).

Nous pouvons donc comparer les avenants des projets Narva et Tanjung.

En analysant le nombre de spécifications dont les avenants représentent plus de 20%, nous pouvons noter que le projet Narva et Tanjung Bin ont en commun 5 spécifications qui donnent lieu à plus de 20% d'avenants : L10 ; L16 ; L21 ; L51 et Q20.

Sur ce type de projet « global » nous remarquons que les spécifications ayant eu un pourcentage important d'avenants sont liées à de la tuyauterie ou du câbles (spécification « L » et « Q »). Ceci s'explique car l'évolution du design des bâtiments au cours du projet ainsi que la distance entre les bâtiments, etc.

Quant au projet Sostanj, le type de spécification avec un pourcentage d'avenant égal ou supérieur à 20% est plus disparate même si les types d'achats sont surtout liés aux vannes et à l'instrumentation. Ceci s'explique par de la casse lors du montage ou des tests ou encore, lors du nettoyage des canalisations avec de l'acide.

### **3. Synthèse des études**

Cette étude nous a permis d'analyser et d'établir plusieurs faits importants concernant les avenants aux commandes. Sans parler de pourcentage, les avenants sur ces trois projets représentent plus de 22,5 millions d'euros en coût propre et plus de 23,5 millions en coût total. Cela nous montre que les gains potentiels en terme de chiffre d'affaire achats et surtout de marge finale pour les projets en cause peuvent être significatifs. De plus, en analysant le coût résultant de la partie administrative des avenants, nous pouvons estimer qu'une légère modification du processus de passation d'avenants pourrait représenter des économies non négligeables. Enfin il y a également un gain de temps dont les acheteurs pourraient bénéficier pour effectuer les tâches incombant davantage à leur métier (tels qu'une meilleure veille du marché, sélection des fournisseurs, audit, suivi de la performance fournisseurs, etc)... Malheureusement ce dernier avantage est difficilement calculable en termes de coûts. Nous essayerons d'estimer quels gains pour quelles préconisations mais ces chiffres ne pourront être pris pour argent comptant.

Cette étude devait nous permettre de répondre à la première problématique : Les avenants aux commandes sont-ils bénéfiques ou néfastes pour la performance de l'entreprise.

Je répondrais que les avenants sont globalement néfastes pour la performance de l'entreprise mais que dans certaines conditions/situations ils en deviennent bénéfiques. Nous avons également grâce aux questionnaires pu rapprocher les origines des avenants avec une composante de l'organisation (matrice Heptaos). Cela nous donne comme indication que la première cause d'apparition des avenants sont les Hommes, suivi de l'organisation et enfin la taille et la technologie. Lorsque nous parlons d'Hommes et d'Organisation, nous pouvons faire le rapprochement avec processus. En cela, je pense que les processus de passation de commande devraient évoluer afin de prendre en compte cette composante importante.



### 3.1. Les avenants ; considérés comme bénéfiques

Les besoins provenant des sites ne sont pas tout le temps exacts et ils sont soumis à beaucoup d'évolutions durant la vie du projet. Dans certaines conditions les avenants nous permettent de mieux « répartir » le besoin et de commander au plus juste. Cet avantage n'existe cependant que si le coût de l'achat est important. En effet il serait complètement incohérent d'utiliser des avenants à outrance pour acheter quelques vanes pour un coût d'achat de l'ordre de 500 €. Plus la commande sera importante, plus le temps passé par l'acheteur sera important (signature supplémentaire, clauses de garanties, etc). Il faudrait idéalement que les commandes dont le montant dépasse de peu un seuil soient négociées afin de descendre en dessous de ce seuil afin d'économiser des coûts administratifs supplémentaires.

Certains produits sont achetés sur catalogue. Le prix reste le même et il n'y a pas de problème d'augmentation du prix après avoir passé la commande principale. Cependant, le problème de dépendance fournisseur reste présent car nous serons obligés d'acheter les produits chez un même fournisseur sans pour autant pouvoir renégocier les prix.

Une autre situation dans laquelle les avenants se révèlent bénéfiques est celle de la levée d'options. Lors des phases de négociation, notre besoin n'est pas toujours défini à 100%. Alors les acheteurs mettent une option dans le contrat. Cette option peut être levée à n'importe quel moment durant la durée de vie du contrat et le prix reste fixe. Ainsi, l'avenant est prédéfini dans les termes du contrat avant même la passation de la commande principale.

Il reste néanmoins une difficulté : Lors de la négociation le fournisseur va inclure un coût supplémentaire dans la levée de l'option. En effet, le fournisseur devra peut-être bloquer un stock de produit fini ou bien laisser à disposition un outil de production pour répondre à cette option. Ce coût « risque » peut être lissé dans la commande principale afin de ne pas le déceler lors d'une décomposition du prix. Le problème provient du fait que si l'option n'est pas levée, alors le fournisseur aura ajouté un « coût risque » qui se transformera en coût d'opportunité.

Les entretiens avec les acheteurs et clients internes m'ont permis de déceler un autre point bénéfique pour les avenants. Cependant cet avantage apparaît comme un moyen de contourner le processus de validation et je ne saurais dire s'il faut réellement considérer cette pratique comme bénéfique ou néfaste. En fonction du type d'achat (commande principale ou fast track), le seuil de signature est de 5000€ ou 50000€. L'avenant permet d'accélérer le process en divisant la commande en deux : le matériel le plus urgent sera passé en commande principale tandis qu'une deuxième partie de la commande sera passée en avenant afin de ne pas avoir à changer le processus de validation de la commande.

Encore une fois cette pratique est un moyen de détourner le processus en place. J'ai choisi de faire apparaître cet exemple dans la partie bénéfique car dans certaines conditions, cela permet effectivement de valider une commande dans l'urgence.

### **3.2. Les avenants ; considérés comme néfastes**

Nous avons démontré dans cette analyse que les avenants représentaient un coût non négligeable pour l'organisation. De ce simple fait les avenants doivent être considérés comme néfastes en tant que tels pour l'entreprise car le ratio « adaptabilité/coût » n'est pas assez profitable pour une bonne utilisation. Ainsi, après vous avoir présenté dans quels cas les avenants peuvent être considérés comme bénéfiques nous vous présenterons les cas dans lesquels les avenants sont néfastes pour l'entreprise.

Les deux études nous ont permis de faire apparaître plusieurs facteurs très dangereux pour l'entreprise. Concernant le service achat, une des plus grandes craintes provient de la dépendance fournisseur. En effet, les fournisseurs sélectionnés d'un projet à l'autre sont souvent les mêmes. Ainsi ils peuvent baisser leurs offres initiales afin d'être sélectionnés tout en sachant qu'un certain nombre d'avenants seraient passés pendant la vie du projet. Les avenants sont alors un moyen de « marger » facilement car les offres sont rarement négociées. Un directeur achat interrogé m'a évoqué un facteur Pi ; le coût payé pour un avenant est facteur Pi (3,14) du coût réel de l'achat. Durant les entretiens, un acheteur du service m'a également fait remonter certains cas où il devait acheter un joint plus de 300 € unité alors même qu'un joint de grande surface spécialisé aurait pu être suffisant. Le

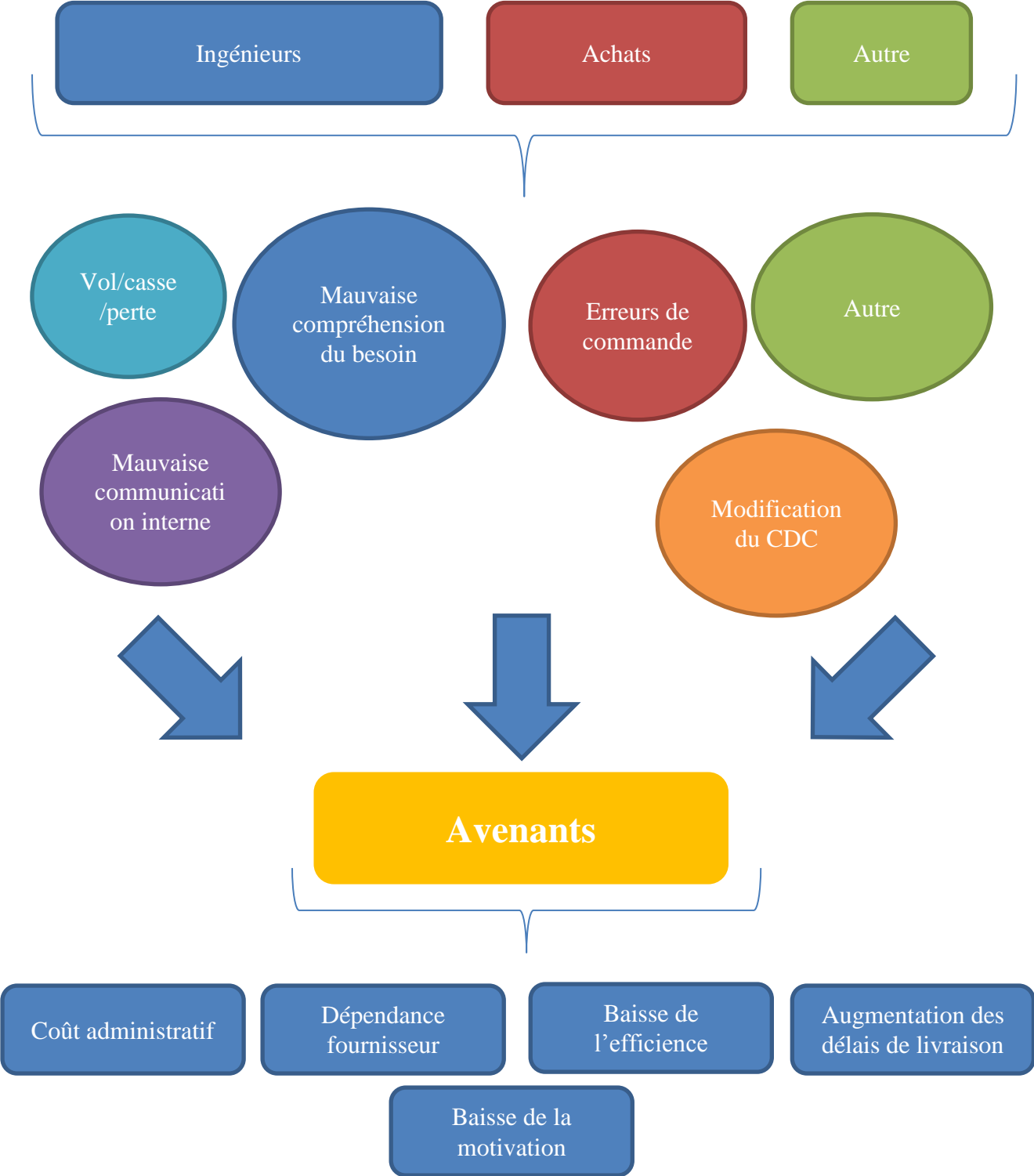
principe du facteur Pi évoqué par le directeur achat prend sens en observant les matrices construites dans l'étude analytique.

Une deuxième composante néfaste des avenants est due à l'augmentation des délais de livraison sur site. En effet, les avenants sont en majorité des demandes provenant des ingénieurs et sont donc des besoins réels sur site. Le fait que des avenants soient créés pour combler un manque cause inmanquablement un retard pour l'installation d'un composant sur site et par extension le retard du projet.

D'autres effets néfastes existent mais sont moins quantifiables tels que la démotivation car la passation d'avenants demande du temps aux acheteurs alors que cette tâche n'est en rien gratifiante. Les avenants sont également sources d'erreurs supplémentaires car les contrats doivent être remodifiés à chaque commande et cela peut engendrer l'apparition de contre-sens, de modification qui peuvent être bénéfiques aux vendeurs (le vendeur ne renvoie pas systématiquement l'acceptation de l'avenant signé, donc le dernier document faisant foi est l'offre du vendeur, document qui servira alors de référence pour un juge étant le dernier document émis).

Enfin et grâce à ces études nous pouvons clairement construire un schéma qui établit les causes principales liées à l'origine des avenants ainsi que les conséquences :

Figure 9 – Origines, causes et conséquences des avenants



Une dernière analyse relative à l'organisation est à prendre en compte.

En comparant les coûts administratifs liés aux trois projets nous nous apercevons que les coûts totaux administratifs découlant des commandes principales et des avenants sont équivalents. A la différence que les coûts ne sont pas construits de la même façon :

- Les coûts administratifs des commandes principales sont plus importants car ils impliquent beaucoup de monde : Ingénieurs, logisticiens, acheteurs, qualitatifs, etc. Les acheteurs ne représentent que 20% du coût administratif des commandes principales ;
- Les coûts administratifs des avenants sont moins élevés (5360 contre 2035 €) mais le coût des acheteurs représente 55% du coût.

Donc, pour les commandes principales, les acheteurs représentent 1072,00 € (temps de travail compris) alors que pour les avenants les acheteurs représentent 1119, 25 €. Ce calcul démontre que les acheteurs passent en moyenne autant de temps à traiter des avenants que les commandes principales, d'où une certaine démotivation de leur part.

Ces deux études nous aurons permis d'avoir un regard critique sur les avenants et nous permettent également de répondre à notre première problématique : Les avenants aux commandes sont-ils bénéfiques ou néfastes pour la performance de l'entreprise ?

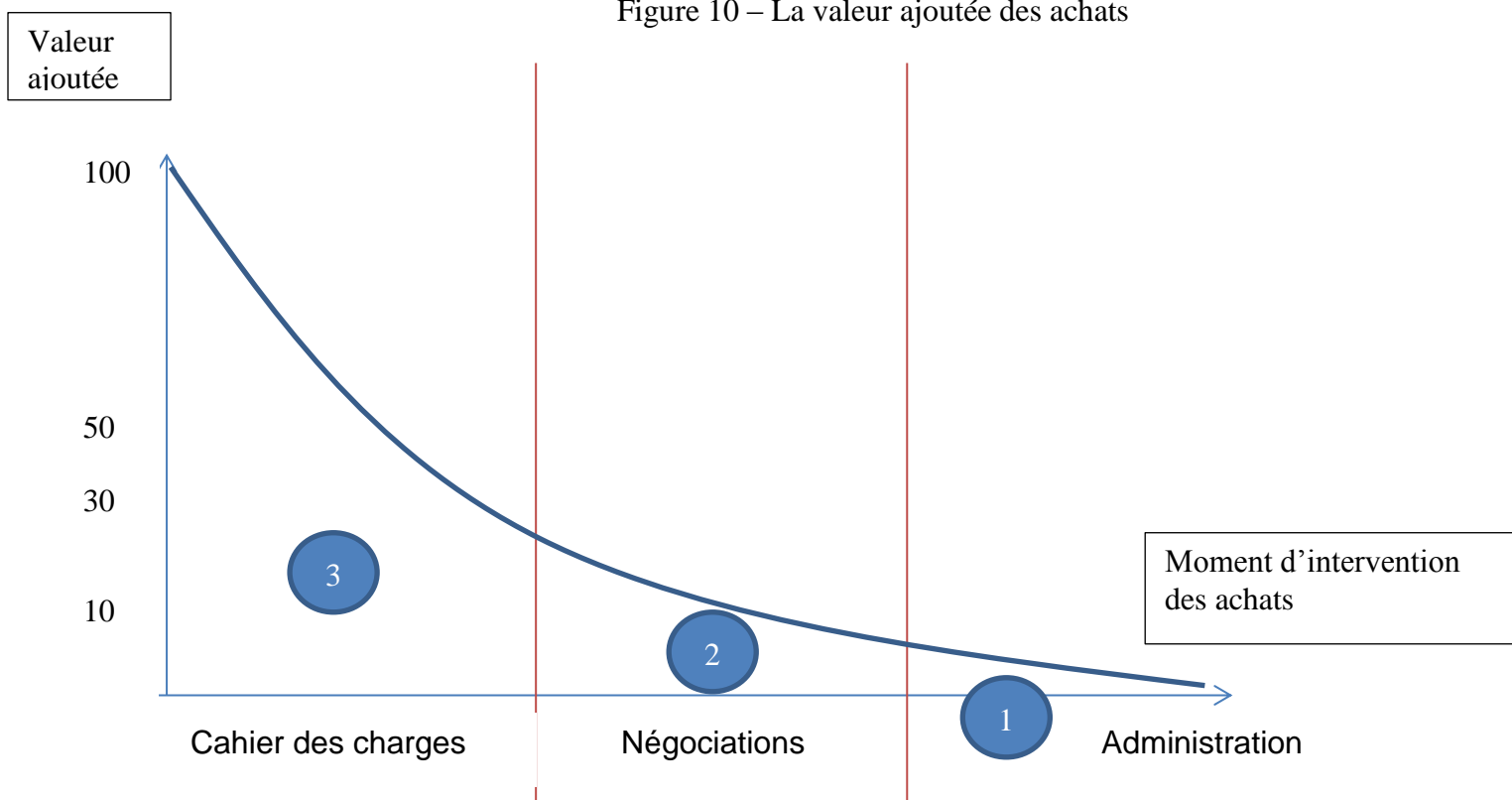
En conclusion, je prendrais le parti de dire que les avenants sont néfastes pour l'organisation mais peuvent être bénéfiques dans certains cas spécifiques. Cependant, le côté positif ne couvre pas le risque lié à l'utilisation d'un trop grand nombre d'avenants et il est important de mieux les gérer dans l'organisation. Cela nous ouvre une nouvelle problématique :

**Comment administrer les avenants d'une façon efficiente ?**

## 4. Comment administrer les avenants d'une façon efficiente

### 4.1. Contextualisation des préconisations

Afin d'anticiper au mieux la création des avenants il apparait comme important de re contextualiser les actions existantes. Roger PERROTIN et Jean-Michel LOUBERE présentent dans leur ouvrage intitulé « Nouvelles stratégies d'achats » publié aux Editions d'Organisation une matrice contextualisant la valeur ajoutée des achats liés au processus achats :



#### 1) Cahier des charges :

Les achats ont une valeur ajoutée forte en agissant à ce moment précis dans le processus de définition du besoin.

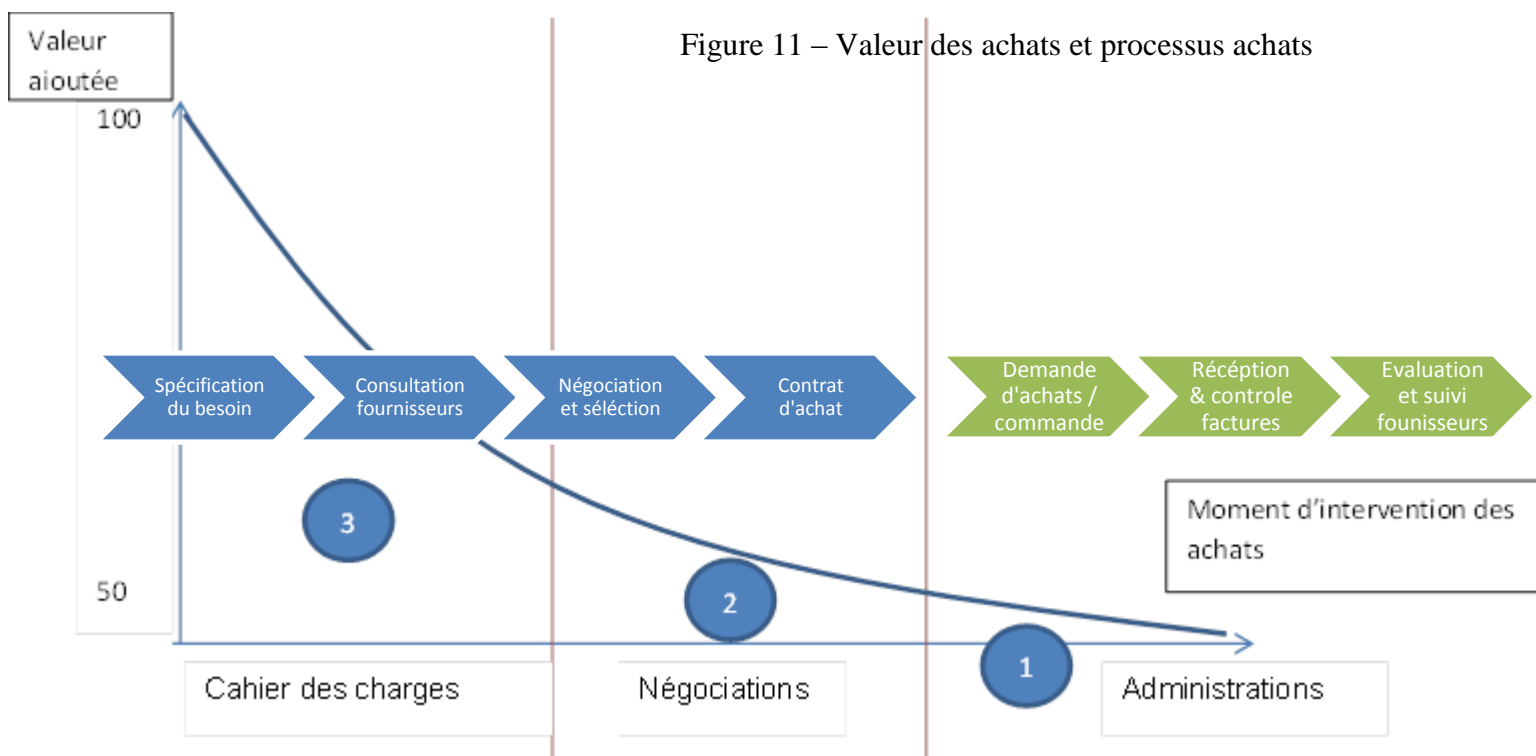
#### 2) Négociations :

Que cela soit en négociation interne ou négociation externe, l'acheteur a la connaissance du marché et doit l'utiliser pour adapter les contrats.

## 1) Administrations :

L'optimisation du processus achats ou la simplification des avenants permettent de réaliser des gains achats mais ce n'est pas la meilleure solution. Cette dernière est curative et nous cherchons plus les actions préventives.

Pour plus de pertinence, il faut recouper le modèle précédemment exposé avec le processus achat présenté en début de la deuxième partie de ce mémoire.



Nous pouvons également rapprocher les résultats obtenus grâce à la matrice Heptaos. Comme aperçu dans l'analyse théorique, les problèmes sont majoritairement d'origine les Hommes, suivi de la Taille et des Technologies ainsi que l'Organisation.

Nous organiserons donc les préconisations suivant trois ordres :

- Préconisations liées aux Hommes ;
- Préconisation liée à la Taille et aux technologies ;
- Préconisations liées à l'organisation.

## 4.2. Préconisations

### 4.2.1. Préconisations liées aux Hommes

1) Les études nous montrent que les erreurs peuvent subvenir par une mauvaise communication en interne ou simplement car les départements n'interagissent que très peu entre eux.

| Risques  | Causes   | Conséquences  | Solutions  | Acteurs   |
|--|--|---|--|-----------|
| - Pas d'échanges d'informations entre le préconisateur et l'acheteur ;<br>- Conflit interne. | - Manque de temps ;<br>- Pas de sensibilisation ;<br>- Mauvaise compréhension de la criticité. | - Pas de validation technique ou quantitative ;<br>- Erreurs de commande ;<br>- Hausse du prix. | - Réunions fréquentes ;<br>- Sensibiliser les ingénieurs préconisateurs. | Acheteurs |

Je propose donc de sensibiliser les acteurs internes quand aux avenants. Quel est le coût, quelles sont les informations nécessaires à leur création, quel est le processus utilisé, etc. La sensibilisation pourra se dérouler sous forme de réunion hebdomadaire en invitant les ingénieurs en charge d'une spécification précise et en présentant les points critiques abordés ci-dessus.

#### Plan d'action :

Qui ?

- Les acheteurs ont en charge un certain nombre de spécifications : ils pourraient s'occuper de la présentation de la réunion avec leurs clients internes ;
- L'alternant.

Comment ?

Préparation d'une présentation standardisée que les acheteurs complèteront avec les informations spécifiques à leurs portefeuilles achats.

Quels coûts ?

Seul le salaire de la personne présentant la réunion représente un coût. Néanmoins, dans un but d'optimiser les avenants, nous pouvons attendre un retour sur investissement par une meilleure communication entre les services et donc une réduction des coûts liés à la gestion des avenants.



2) Chaque métier a ses propres exigences et priorités : les ingénieurs veulent une offre technique conforme au cahier des charges, le site souhaite des équipements livrés dans les temps, les coordinateurs achats/projets exigent que les budgets définis par type d'achat soient en accord avec objectifs et enfin, les acheteurs doivent répondre à tous ces objectifs pour satisfaire leurs clients internes.

Comme analysé grâce à l'étude, nous avons pu constater que les avenants prennent beaucoup de temps à l'acheteur et sont des tâches peu créatives de valeur. Pour impliquer tous les acteurs liés à l'apparition des avenants, je préconiserais la création d'un objectif commun par projet afin que toutes les personnes concernées aient un but collectif centré sur une gestion efficiente des avenants.

Par exemple : Prenons l'hypothèse qu'Alstom signe un contrat pour le design, les achats et la construction d'une centrale thermique telle que Tanjung.

Grâce aux projets similaires déjà construits, nous aurions la connaissance des spécifications, du budget éventuel (en fonction de la puissance de la centrale, de l'environnement géographique, etc...) et nous serions donc capables, au vu des études fournies dans ce mémoire, d'estimer le nombre d'avenants à venir par type de spécifications. Le but serait par exemple une anticipation du nombre de ces avenants avec un objectif de réduction par deux de leur nombre.

#### Plan d'action :

Qui ?

- Tous les acteurs internes ayant un lien avec la création d'avenants.

Comment ?

- Par la mise en place d'un objectif commun à toutes les personnes. .

Quels coûts ?

Pour rendre un objectif réellement motivant je pense qu'il est important qu'il y ait un bonus mis en place par l'entreprise. Aussi, le bonus doit être défini en fonction de la spécification et du gain potentiel. Je pense qu'il pourrait être équivalent au gain monétaire réalisé sur la gestion car beaucoup de bénéfices ne sont pas durement calculable (optimisation du temps, motivation, reconnaissance, etc...).

#### 4.2.2. Préconisation liée à la Taille et aux technologies

1) Grâce aux études réalisées, nous connaissons, par type de projet quelles spécifications sont susceptibles d'engendrer un nombre important d'avenants.

Il s'agit pour les projets « global » des spécifications suivantes : L10 ; L16 ; L21 ; L51 et Q20. Ces achats sont liés à de la tuyauterie ou du câblage. Pour les projets plus segmentés tels que Sostanj nous savons également que les achats susceptibles de générer des avenants sont les spécifications liés aux contrats de vannes et d'instrumentations : M35, M40, M66 et également les N15.

Pour chaque nouveau type de projet, nous devons donc avoir une attention toute particulière quant à la gestion de ces spécifications.

Je préconise, au moment des négociations contractuelles avec les fournisseurs de mettre en place, sous forme de catalogue les instrumentations ou les petites vannes les plus susceptibles à être passées en avenants. Le catalogue devra être suffisamment large pour que les ingénieurs puissent directement transmettre à l'acheteur les références de produits. L'acheteur pourra alors passer commande directement via le catalogue afin de simplifier le processus d'approvisionnement. Il faudrait également simplifier la méthode de facturation : lors d'une commande par catalogue, les termes de paiement devraient être continuellement similaires (par exemple 45 jours fin de mois, 100% à la livraison). Pas de validation facture papier mais uniquement une facture dématérialisée à valider dans l'outil prévu à cet effet.

##### Plan d'action :

Qui ?

- Les acheteurs en partenariat avec les ingénieurs et les fournisseurs sélectionnés par type d'achats.

Comment ?

- Par création d'un e-catalogue accessible par les ingénieurs et les acheteurs. Cependant seulement les acheteurs peuvent accéder à un onglet « commande ».

Quels coûts ?

Plus la spécification est complète, plus le temps nécessaire à la mise en place du catalogue sera important. Le coût sera calculé en fonction des heures passées à la finalisation du projet.

### 4.2.3. Préconisations liées à l'organisation

1) Nous avons pu constater que sur les trois projets, les ingénieurs étaient l'origine la plus fréquente quant à l'apparition d'avenants. Or, même si les ingénieurs sont à l'origine ils n'en sont pas forcément la cause. Il faut alors avoir un contrôle à la source initiale des avenants : le site. Aujourd'hui, les causes ne sont que peu connues car personne ne s'occupe réellement de ce problème et préfère renvoyer la « patate chaude » à un autre service pour se dédouaner rapidement en cas de problème.

Je préconise la création d'un poste sur site qui sera en charge de la traçabilité et de la globalisation des avenants afin qu'il n'y ait plus qu'un seul contact entre le site et les coordinateurs projets/ingénieurs. Aussi, cette personne devra remonter à la cause : vol, casse, changement du cahier des charges par le client, perte, mauvaise livraison, etc.



Figure 12 – Proposition d'organisation projet

Recherche de la cause pour une meilleure imputation des coûts (au client, aux fournisseurs, etc.)

Cette personne sera également le contact unique du site au projet afin d'optimiser le dialogue et la communication entre des services complètement différents de par leur culture ou leurs méthodes de travail.

#### Plan d'action :

Qui ?

- Le poste créé.

Comment ?

- Par création d'un nouveau poste et d'une nouvelle fiche mission.

Quels coûts ?

- Le coût imputable à un salaire. Les projets signés par Alstom sont généralement dans des pays en développement, le salarié pourrait être un VIE ou une personne locale.

2) Les deux études ont été enrichissantes quant à la compréhension des avenants. Néanmoins, même sans les études réalisées dans le mémoire nous savions que les avenants étaient un poste de dépense important mais nous avons réellement découvert l'importance quant aux temps consacré par les acheteurs à gérer les avenants.

Durant les entretiens qui comportaient des questions fermées mais également ouvertes, j'ai pu me rendre compte que les avenants n'étant pas gratifiants pour les acheteurs car il s'agit très souvent de demandes de prix, échanges avec les ingénieurs puis une partie administrative pour la création du contrat sans autre réelle valeur ajoutée.

Aujourd'hui les acheteurs s'occupent de toutes les tâches associées aux avenants exceptés la partie administrative qui incombe aux assistantes. Cette tâche se révèle comme frustrante et en particulier pour les acheteurs junior car leurs spécifications sont soumis à énormément d'avenants.

Je préconise donc de modifier l'organisation du service achat pour deux raisons importantes :

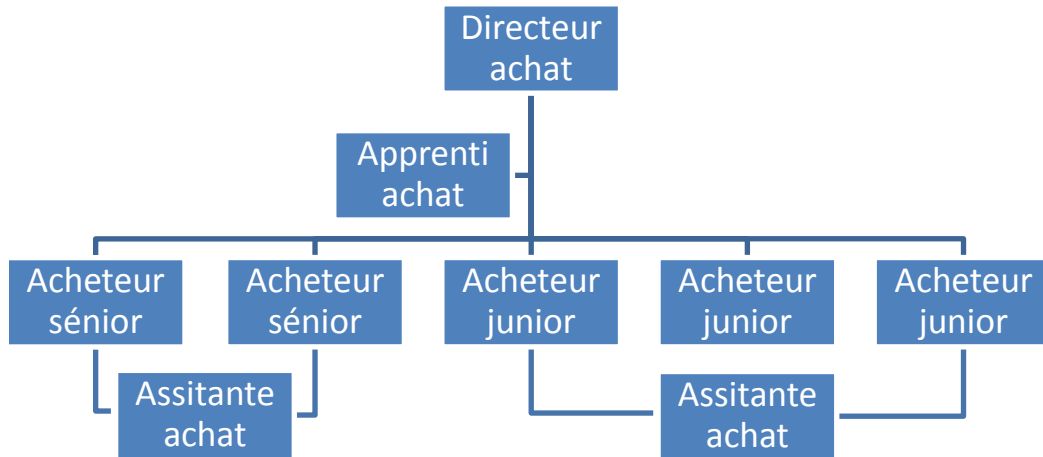
- Les acheteurs juniors passent la moitié de leurs temps à la gestion des avenants – gestion non gratifiante et enrichissante personnellement – (selon une recherche collective réalisée en Master 1, les facteurs cités précédemment sont plus importants que le salaire) ;
- Les assistantes du service achats ont à plusieurs reprises évoqué le souhait de voir évoluer leurs fonctions vers une fonction plus créatrice de valeurs plutôt que d'être « limitées » à la simple réalisation/envoi des commandes ;

Le fait d'augmenter la motivation rendra les tâches plus intéressantes. Que cela soit pour les acheteurs qui pourront alors optimiser la gestion de leurs commandes principales, la gestion de la relation avec leurs fournisseurs ou encore mieux préparer leurs négociations. Ou que ce soit pour les assistantes qui traiteront les avenants telle une tâche importante et créatrice de valeurs.

De plus, le fait de responsabiliser les assistantes est une preuve de confiance et elles pourront gérer les avenants avec d'autant plus d'assiduité qu'un acheteur non intéressé par cette tâche.

Ci-dessous l'organisation achat actuelle :

Figure 13 – Organisation achats actuelle

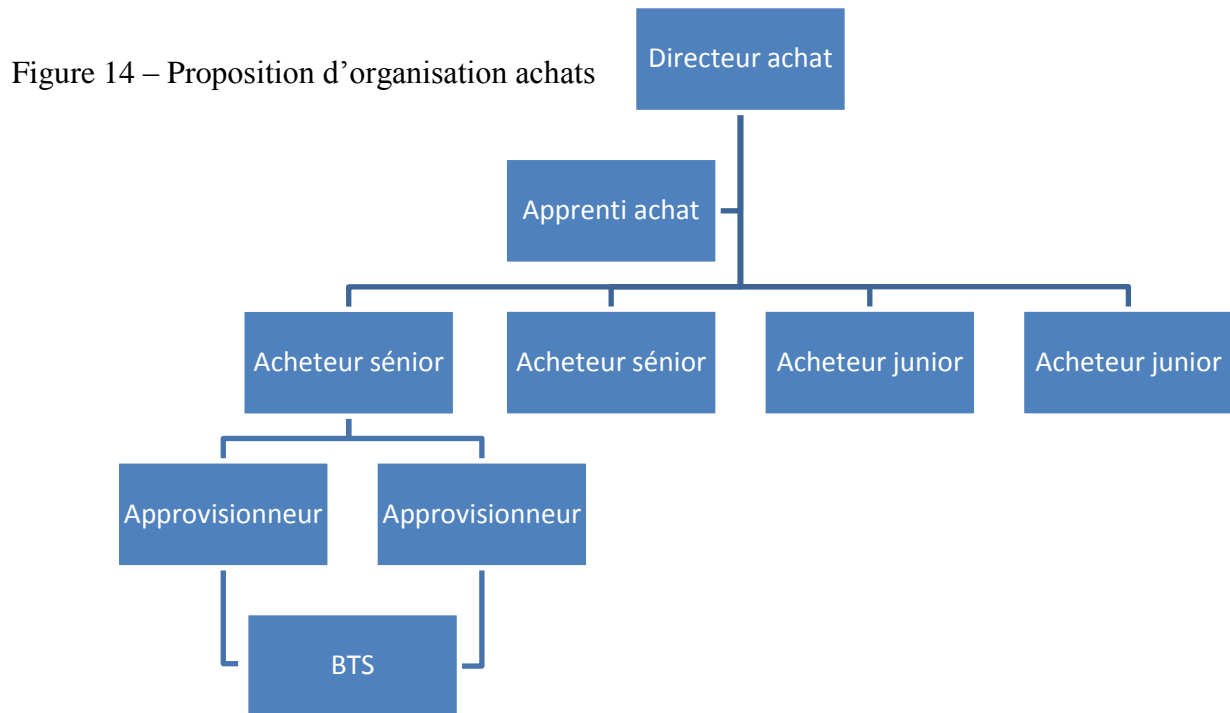


Les deux acheteurs séniors ont une assistante dédiée et les trois acheteurs juniors également. Je préconise donc de monter en compétences les deux assistantes afin de les faire évoluer à un poste d'approvisionneur. Afin de pallier à la hausse de leur charge de travail (avenants plus une partie de l'administratif), le service achats pourrait recruter un apprenti en BTS assistant de gestion. Cet apprenti sera alors en support des deux approvisionneurs afin de réaliser les tâches les plus administratives telles que la mise à jour des tableaux de suivi, les envois DHL, les scans et la mise à jour des logiciels achat (PIRS, LOTUS, etc...). Pour le management, un acheteur sénior (ou junior en fonction de la charge de travail, la motivation) pourrait alors s'occuper du suivi et de la formation des deux approvisionneurs.

Néanmoins, les acheteurs restent toujours responsable de leurs spécifications et ce sont eux qui donneront les informations aux approvisionneurs afin qu'elles puissent effectuer leurs tâches de la manière la plus optimisée possible. Les acheteurs auront donc toujours l'aval pour traiter un avenant particulier afin de réguler une commande principale ou d'autres cas particuliers.

Etant dans une période de faible activité pour les acheteurs, je pense que provisoirement le poste d'un acheteur junior pourrait être supprimé et sa charge de travail réparti sur les quatre acheteurs restant. De plus, un apprenti achat niveau master pourrait être en support du directeur achat sur des questions stratégiques.

Ci-dessous l'organisation achat tel qu'elle serait en suivant la préconisation :



Les avantages de cette réorganisation du service achats sont multiples :

- Gains sur le coût de fonctionnement du service (économie d'un salaire d'acheteur) ;
- Motivation des employés, satisfaction personnelle – efficacité du travail ;
- Bénéfice direct sur les commandes principales grâce au temps disponible pour les acheteurs afin d'auditer, de rencontrer et d'explorer complètement le panel fournisseurs.

- Plan d'action :

Qui ?

- Le directeur Supply Chain & Procurement ainsi que le responsable achat et l'acheteur senior ou junior en charge de l'évolution des assistantes.

Comment ?

- La réorganisation des portefeuilles achats, la modification des titres et des missions, implication d'objectifs supplémentaires pour les approvisionneurs.

Quels coûts :

Informations à prendre en compte concernant les coûts :

- Evolution du salaire des assistantes à celui d'un poste d'approvisionneur ;
- Embauche d'un BTS assistant de gestion. A savoir que le salaire de l'apprenti est **totalemment exonéré des charges sociales** patronales et salariales, donc le salaire net est égal au salaire brut ;

Figure 15 – Rémunération BTS

| Rémunération la 1 <sup>re</sup> année     |   |  |
|---|---|--|
| Avant 18 ans<br>25 % du SMIC*<br>357,56 € | De 18 à 20 ans (1)<br>41 % du SMIC*<br>586,39 € | 21 ans et plus (1)<br>53 % du SMIC *<br>758,02 € |
| Rémunération la 2 <sup>e</sup> année      |   |  |
| Avant 18 ans<br>37 % du SMIC*<br>529,18 € | De 18 à 20 ans<br>49 % du SMIC*<br>700,81 €     | 21 ans et plus<br>61 % du SMIC *<br>872,43 €     |

Source : <http://www.lapprentissage.com/html/apprenti/salaire.asp>

- La suppression d'un poste d'acheteur junior (en fonction de la charge de travail) ; gain d'un salaire de cadre - environ 40.000 € annuel donc 60.000 € chargé pour l'employeur sans compter les coûts indirects.

## Conclusion

La gestion des avenants de commandes est considérée en général comme une tâche ennuyeuse et peu contributive de valeur pour les services achats.

Comment apporter une réponse constructive au service achat pour exercer une gestion plus efficiente des avenants ?

- La suppression ? Elle apparait comme impossible, l'étude effectuée dans le cadre de ce mémoire nous a prouvé que les avenants étaient une marge d'ajustement importante et nécessaire et donc qu'une part non négligeable d'avenants existera toujours ;
- Mieux contrôler leurs origines et leurs causes ? Nous apportons une première préconisation dans le sens d'une meilleure communication et coordination entre tous les participants au projet, mais les projets comme les sites sont géographiquement éloignés et culturellement très différents.
- Gérer les ressources internes d'une façon plus efficiente ? Une deuxième préconisation en ce sens est apportée ici en termes de meilleure gestion des ressources humaines avec pour résultat attendu une plus grande motivation et une organisation plus lisible et optimisée.

Il est donc intéressant de constater qu'à partir d'un travail à fin principalement universitaire (réaliser un mémoire de fin d'année) une avancée importante en termes d'organisation et de coûts pourrait ainsi être mise en œuvre.



## Bibliographie

- Analyse PORTER: Porter, M.E, "*How Competitive Forces Shape Strategy*", Harvard business Review, Mars 1979.
- Analyse SWOT: Albert. S. Humphrey, the Stanford Research Institute, Stanford Review, 1960.
- Analyse PARETO : Pareto. P, « *Essai sur la courbes de la répartition de la richesse* », Université de Lausanne, *Recueil publié par la faculté de droit à l'occasion de l'exposition nationale suisse*, Genève 1896.
- Matrice HEPTAOS : Pierre-Yves Barreyre – IAE Grenoble.
- Définition du métier de l'achat : Décision Achats ; <http://www.decision-achats.fr/Definitions-Glossaire-Achats/Fonction-Achat-6579.htm>.
- Processus achats ; Alain ALLEAUME – Publié à l'Édition DUNOD.
- Matrice des risques : <http://www.utc.fr/> - étude : Management des risques fournisseurs
- Matrice de valeur ajoutée des achats : Roger PERROTIN et Jean-Michel LOUBERE ; « *Nouvelles stratégies d'achats* » publié aux Editions d'Organisation

## Table des schémas

|  |    |
|--|----|
| Figure 1 – Chiffres clés du groupe Alstom : <a href="http://www.alstom.com">www.alstom.com</a>                                     | 9  |
| Figure 2 – Chiffres clés Alstom Power : <a href="http://www.alstom.com/power/">www.alstom.com/power/</a>                           | 11 |
| Figure 3 – Organisation du groupe Alstom : Création personnelle  | 13 |
| Figure 4 – Etapes clés d'un projet : Présentation Alstom   | 19 |
| Figure 5 – Volume total d'achats : Interne service achats  | 21 |
| Figure 6 – HEPTAOS : Pierre-Yves BARREYRE  | 22 |
| Figure 7 – Processus achats : Alain ALLEAUME   | 29 |
| Figure 8 – Matrice des risques : <a href="http://www.utc.fr/">http://www.utc.fr/</a> - étude : Management des risques fournisseurs | 33 |
| Figure 9 – Origines, causes et conséquences des avenants : Création personnelle  | 51 |
| Figure 10 – La valeur ajoutée des achats : Roger PERROTIN et Jean-Michel LOUBERE   | 53 |
| Figure 11 – Valeur des achats et processus achats : Création personnelle   | 54 |
| Figure 12 – Proposition d'organisation pour les projets : Création personnelle   | 58 |
| Figure 13 – Organisation achats actuelle : Création personnelle  | 60 |
| Figure 14 – Proposition d'organisation achats : Création personnelle   | 61 |
| Figure 15 – Rémunération BTS : <a href="http://www.lapprenti.com">www.lapprenti.com</a>  | 62 |

## Table des tableaux

|  |    |
|--|----|
| Tableau 2.1.1 Perception des avenants sur la performance de l'entreprise     | 30 |
| Tableau 2.1.2 Perception quant à l'origine des avenants                      | 30 |
| Tableau 2.1.3 : Cause des origines des avenants                              | 31 |
| Tableau 2.1.3 Les impacts des avenants                                       | 32 |
| Tableau 2.1.5 Criticité perçue   | 33 |
| *****  |    |
| Tableau 2.So.1 Provenance des avenants                                       | 35 |
| Tableau 2.So.2 Nombre d'avenants par commande                                | 35 |
| Tableau 2.So.3 Pourcentage des avenants par rapport à la commande principale | 36 |
| Tableau 2.So.4 Coût total des avenants                                       | 36 |
| Tableau 2.So.5 Comparaison coût total des commandes                          | 37 |
| *****  |    |
| Tableau 2.Na.1 Provenance des avenants                                       | 38 |
| Tableau 2.Na.2 Nombre d'avenants par commande                                | 39 |
| Tableau 2.Na.3 Pourcentage des avenants par rapport à la commande principale | 39 |
| Tableau 2.Na.4 Coût total des avenants                                       | 40 |
| Tableau 2.Na.5 Comparaison coût total des commandes                          | 41 |
| *****  |    |
| Tableau 2.Ta.1 Provenance des avenants                                       | 42 |
| Tableau 2.Ta.2 Nombre d'avenants par commande                                | 43 |
| Tableau 2.Ta.3 Pourcentage des avenants par rapport à la commande principale | 44 |
| Tableau 2.Ta.4 Coût total des avenants                                       | 44 |
| Tableau 2.Ta.5 Comparaison coût total des commandes                          | 45 |

# Annexes

## Historique du groupe Alstom

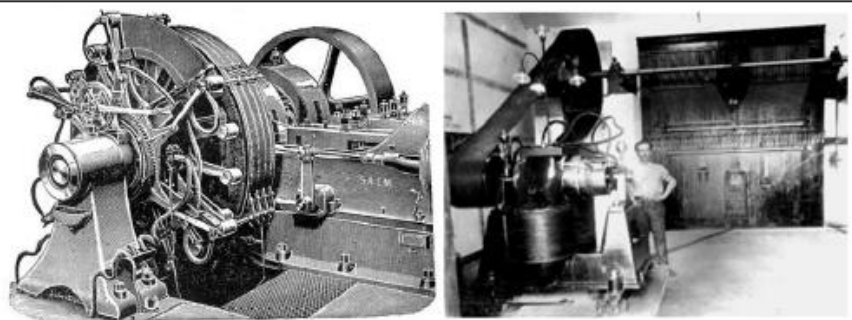
L'histoire d'Alstom commence à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle dans une Alsace alors allemande et un territoire de Belfort français, quand l'usine de Belfort fabrique sa première locomotive à vapeur en 1880. La Société Alsacienne de Construction Mécanique (SACM) se place très vite sur deux secteurs très porteurs : le transport ferroviaire, avec les locomotives à vapeur, mais aussi sur le secteur de la production d'électricité, source d'énergie en plein essor à cette époque. En 1888, la première dynamo sort de l'usine de Belfort (figure 1).

La SACM diversifie son offre de solutions de production d'électricité. En effet, après la dynamo, sort le premier générateur d'électricité à turbine à vapeur, en 1905. La SACM produit ainsi le générateur, mais aussi la turbine pour l'entraîner. La SACM produit aussi des générateurs thermiques, essence, diesel, charbon, lignite, gaz...

Le secteur transport n'est pas en reste, car en 1926, sort la première locomotive électrique.

Alstom est créé dans l'entre deux guerres, par la fusion en 1928 de la SACM (Société Alsacienne de Construction Mécanique) qui donne le « ALS- », ainsi que la société Thomson-Houston, qui donne le « -THOM ».

Alstom, spécialiste des turbines à vapeur, incorpore à son savoir faire un nouveau domaine, celui des turbines à vapeur pour les centrales nucléaires. En effet, en 1952, Alstom fournit la turbine à vapeur de la centrale nucléaire de Chinon (Indre et Loire),



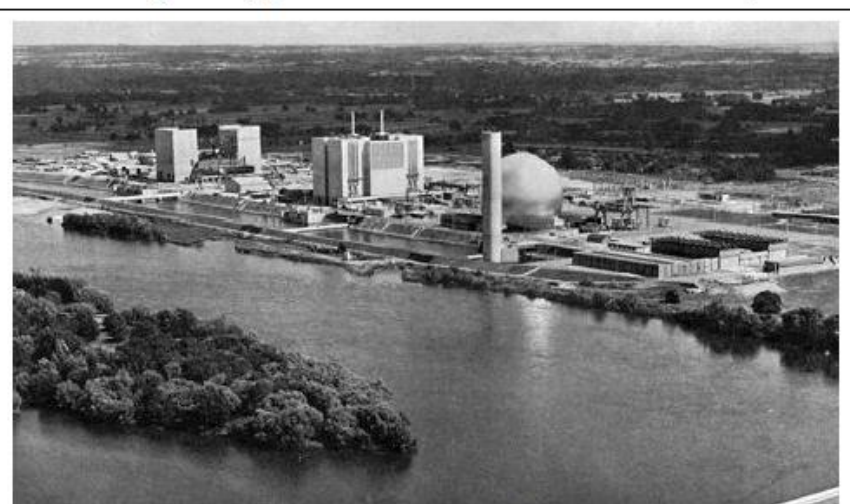
Machine de type Gramme

Genre d'une machine de type Gramme construite par la SACM (Société Alsacienne de Construction Mécanique)

*Fig.1 : Dyanamos SACM (à droite, la première dynamo SACM)*



*Fig.2 : Locomotive électrique SACM*



*Fig.3 : Centrale de Chinon, 1ère en France, mise en service le 14 juin 1963*



Fig. 6 : Turbine Arabelle sur le chantier de Flamanville 3

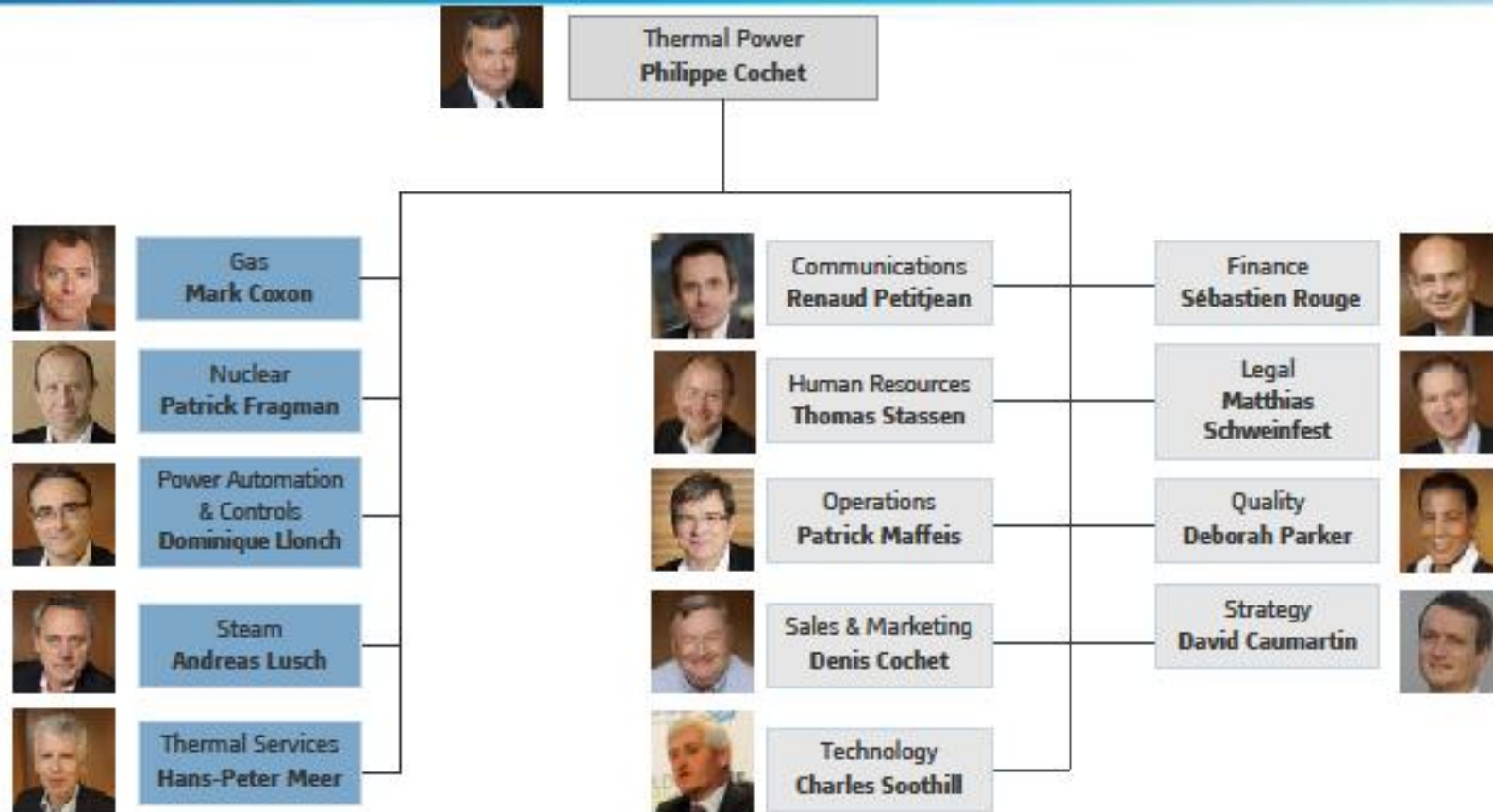
L'année 1998 marque la fin du « H » de l'Alstom, lors de l'entrée en bourse du groupe. Ce changement d'orthographe est simplement réalisé en vue d'une meilleure visibilité de l'entreprise à l'international, où la prononciation du nom avec le « H » posait problème.

Enfin, en 1999, Alstom et la société helvético-suédoise ABB (Asea Brown Boveri) décident de mettre en commun leurs activités de production d'énergie en créant ABB ALSTOM Power. La figure 7 donne un aperçu de l'évolution de l'entreprise à travers ses différents logos au cours de l'Histoire.



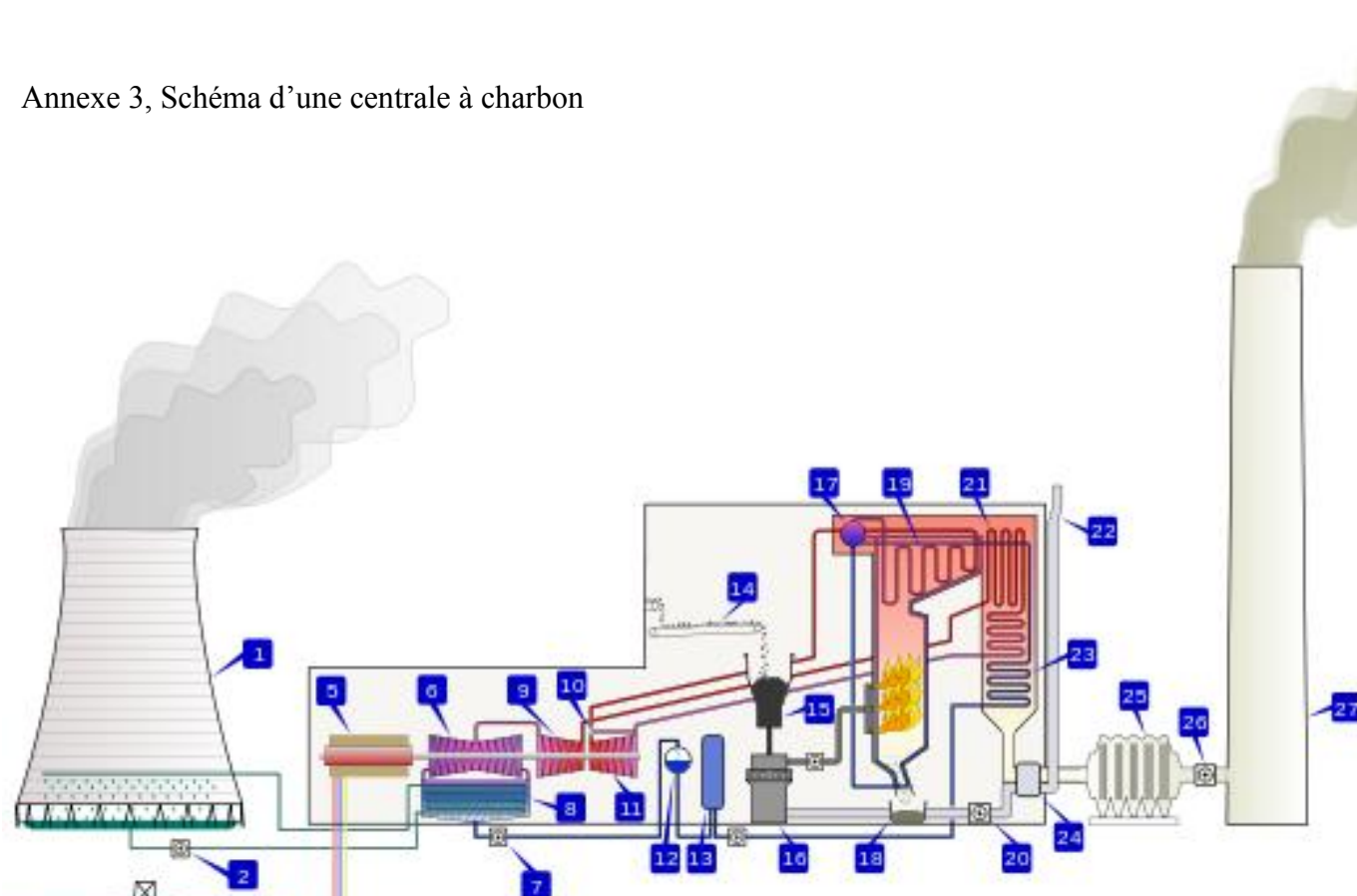
Fig.7 : Historique des logos Alstom de 1879 à nos jours

# Thermal Power Management Organisation



Annexe 3, Schéma d'une centrale à charbon

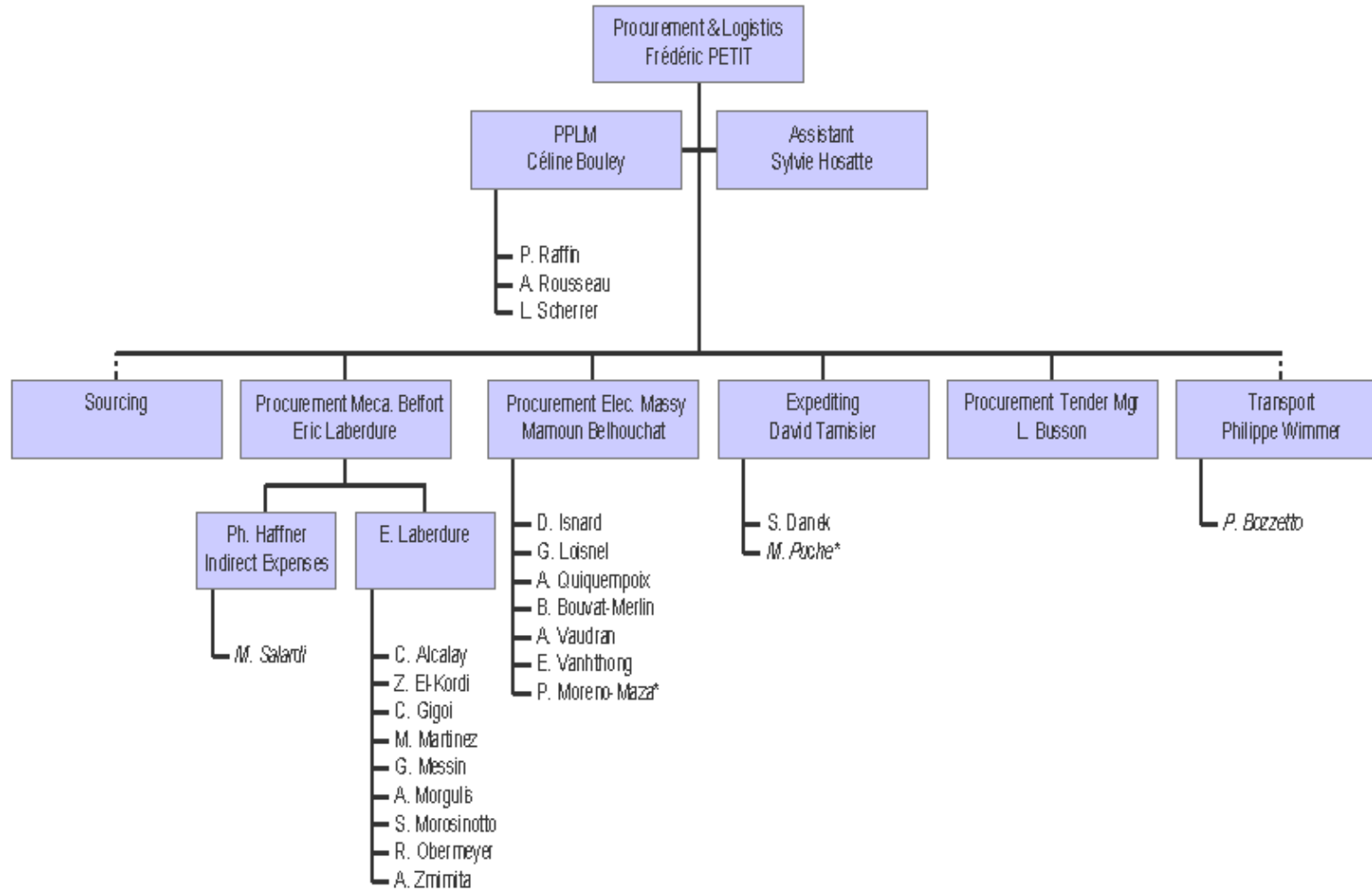
Source : Wikipédia



- |  |   |                                |
|--|---|--------------------------------|
| 1. Tour de refroidissement                   | 10. Vanne de contrôle de vapeur             | 19. Surchauffeur               |
| 2. Pompe de la tour de refroidissement       | 11. Turbine à vapeur (corps haute pression) | 20. Ventilateur d'air primaire |
| 3. Ligne de transmission triphasée           | 12. Bâche alimentaire avec dégazeur         | 21. Resurchauffeur             |
| 4. Transformateur élévateur de tension       | 13. Préchauffeur d'eau de chaudière         | 22. Prise d'air de combustion  |
| 5. Alternateur                               | 14. Convoyeur à charbon                     | 23. Économiseur                |
| 6. Turbine à vapeur (corps basse pression)   | 15. Trémie à charbon                        | 24. Réchauffeur d'air          |
| 7. Pompe d'extraction des condensats         | 16. Broyeur à charbon                       | 25. Electrofiltre              |
| 8. Condenseur                                | 17. Ballon de la chaudière                  | 26. Ventilateur de tirage      |
| 9. Turbine à vapeur (corps moyenne pression) | 18. Trémie à mâchefers                      | 27. Cheminée                   |



Annexe 4, Organigramme du service procurement



## Annexe 5, Spécifications

| Spécifications | Description                                       | Person in charge          |
|----------------|---|---------------------------|
|                | <b>ST-Pipes and Miscellaneous</b>                 |                           |
| A15            | Steam Dumping Device                              | E. Laberdure              |
|                | <b>Steam Generator / HRSG</b>                     |                           |
| A30            | Heat Recovery Steam Generator                     | E. Laberdure              |
| A31            | SCR   | E. Laberdure              |
| A35            | Steam Generator Package                           | E. Laberdure              |
|                | <b>Condensing and Feed Heating</b>                |                           |
| B01            | Water Cooled Condensing Plant                     | E. Laberdure              |
| B05            | Air Cooled Condensing Plant                       | E. Laberdure              |
| B15            | Condenser Vacuum Equipment                        | C. Gigoï                  |
| B20            | Condensate Extraction Pump                        | G. Messin                 |
| B25            | Feedwater Heating Plant                           | E. Laberdure              |
| B26            | Dearator and Feed Water Storage Tank              | E. Laberdure              |
| B30            | HP Feed Water Pumps                               | C. Gigoï                  |
| B31            | LP/IP Feedwater Pumps                             | G. Messin                 |
| B32            | Feedwater Pump Drive Turbine                      | C. Gigoï                  |
| B35            | MV Motors   | C. Gigoï                  |
| B40            | MSR Drains Recovery Pumps                         | G. Messin                 |
| B41            | Heater Drains Recovery Pumps                      | G. Messin                 |
| B42            | Startup/Shutdown Feedwater Pumps                  | C. Gigoï                  |
| B45            | Drain/Flash Tank                                  | A. Morgulis / M. Martinez |
| B50            | Dosing System of W/S-Cycle and Boiler             | A. Morgulis / M. Martinez |
| B55            | Steam and Water Sampling Plant                    | A. Morgulis / M. Martinez |
| B60            | Condensate Return Filtering or Polishing Plant    | E. Laberdure              |
| B61            | Condensate Polishing Booster                      | G. Messin                 |
|                | <b>Cooling Water</b>                              |                           |
| C01            | Cooling Water Screening Plant                     | M. Martinez               |
| C02            | Bar Screens and Stop Gates                        | M. Martinez               |
| C04            | Continuous Tube Cleaning Equipment                | M. Martinez               |
| C05            | Debris Filter to Condenser and/or CCW-Cooler      | M. Martinez               |
| C06            | Intake Water Filter                               | M. Martinez               |
| C10            | Main Cooling Water Pumps                          | C. Gigoï                  |
| C11            | Cooling Water Makeup Pumps                        | G. Messin                 |
| C12            | Cooling Water Transfer Pumps                      | G. Messin                 |
| C15            | Secondary Cooling Water Pumps                     | G. Messin                 |
| C16            | Waterbox Priming Equipment                        | G. Messin                 |
| C20            | Closed Circuit Cooling Water/Water Exchanger      | M. Martinez               |
| C21            | Closed Circuit Cooling Air/Water Exchanger        | M. Martinez               |
| C22            | Closed Circuit Cooling Water Pumps                | G. Messin                 |
| C25            | Boiler blow down cooler                           | M. Martinez               |
| C30            | Atmospheric Cooling Tower                         | TBD                       |
| C40            | Backwash Filters                                  | M. Martinez               |
| C45            | Cooling Water Dosing Plant                        | A. Morgulis / M. Martinez |
| C46            | Biocide Treatment of Cooling Water                | A. Morgulis / M. Martinez |
| C55            | Sampling System Cooling Water                     | A. Morgulis / M. Martinez |
|                | <b>Water Treatment</b>                            |                           |
| D01            | Makeup Water Pretreatment & Sludge Handling Plant | E. Laberdure              |
| D05            | Water Pretreatment Plant                          | E. Laberdure              |
| D06            | Potable Water Treatment                           | E. Laberdure              |
| D10            | Deminalisation Plant                              | E. Laberdure              |

|   |  |              |
|---|--|--------------|
| D15                                     | Regeneration Effluent Neutralization Plant                         | E. Laberdure |
| D20                                     | Waste Water Treatment Plant  | E. Laberdure |
| D21                                     | Waste Water Filter   | E. Laberdure |
| D23                                     | Sampling Equipment for Waste Water System                          | E. Laberdure |
| D25                                     | Sea Water Desalination Plant                                       | E. Laberdure |
| D26                                     | Remineralization Equipment to Desalination Plant                   | E. Laberdure |
| D30                                     | Sewage Treatment Plant   | E. Laberdure |
| D40                                     | Electrochlorination Plant  | M. Martinez  |
| D50                                     | Oil/Water Separator & Oil-Stop-Valves                              | M. Martinez  |
| D51                                     | Drain Water Collecting Equipment                                   | M. Martinez  |
| D52                                     | HRSB Blow Down Collecting Equipment                                | M. Martinez  |
| <b>Fire Protection</b>                  |  |              |
| E01                                     | Fire Detection & Protection Systems                                | M. Martinez  |
| E05                                     | Fixed Fire Extinguishing System                                    | M. Martinez  |
| E06                                     | Fire Seals (Plant)   | M. Martinez  |
| E10                                     | Fixed Detection and Alarm System                                   | M. Martinez  |
| E15                                     | Fixed Gas Fire Extinguishing System                                | M. Martinez  |
| E20                                     | Sectional Isolating Valves   | M. Martinez  |
| E25                                     | External Hydrants  | M. Martinez  |
| E30                                     | Miscellaneous Fire Fighting Equipment                              | M. Martinez  |
| E35                                     | Fire Fighting Vehicles   | M. Martinez  |
| <b>Coal Fuel / Ash Handling Systems</b> |  |              |
| F01                                     | Coal Storage and Handling  | M. Martinez  |
| F02                                     | Unloaders  | M. Martinez  |
| F03                                     | Stacker Reclaimers   | M. Martinez  |
| F04                                     | Bulldozers and Scrapers  | M. Martinez  |
| F05                                     | Crushers   | M. Martinez  |
| F06                                     | Coal Transfer  | M. Martinez  |
| F07                                     | Miscellaneous Machines   | M. Martinez  |
| F08                                     | Coal Analysis Laboratory equipment                                 | M. Martinez  |
| F09                                     | Coal Defrosting Device   | M. Martinez  |
| F10                                     | Ash Storage and Handling   | M. Martinez  |
| F11                                     | Pneumatic Fly Ash Conveying Equipment                              | M. Martinez  |
| F12                                     | Fly Ash Belt Pipe Conveying Equipment                              | M. Martinez  |
| F13                                     | Slag Dry Conveying Equipment                                       | M. Martinez  |
| F14                                     | Slurry (Slag/Fly Ash/Mill Reject) Wet Conveying Equipment          | M. Martinez  |
| F15                                     | Scraper Submerged Conveyors  | M. Martinez  |
| F16                                     | Silos  | M. Martinez  |
| <b>Gas and Oil Fuel Systems</b>         |  |              |
| F20                                     | Fuel Gas Conditioning Equipment                                    | M. Martinez  |
| F21                                     | Fuel Gas Compressor Unit   | M. Martinez  |
| F22                                     | Fuel Gas Heater (Dew Point)  | M. Martinez  |
| F23                                     | Fuel Gas Metering Station  | M. Martinez  |
| F24                                     | Fuel Gas Scrubbing Device (incl. Condensate Collecting Facilities) | M. Martinez  |
| F25                                     | Fuel Gas Pipeline & Scrubbing Device/Pig Station                   | M. Martinez  |
| F26                                     | Fuel Gas Pressure Control Unit                                     | M. Martinez  |
| F27                                     | Fuel Gas Preheater for Efficiency Increase                         | M. Martinez  |
| F28                                     | Fuel Gas Expander Unit   | M. Martinez  |
| F30                                     | Fuel Oil Unloading Equipment                                       | M. Martinez  |
| F31                                     | Fuel Additive Dosing Station                                       | M. Martinez  |
| F35                                     | Fuel Oil Transfer Equipment  | M. Martinez  |
| F36                                     | Fuel Oil Treatment Plant (Electrostatic/ Centifuge Type)           | M. Martinez  |

|     |   |                           |
|-----|---|---------------------------|
| F37 | Fuel Oil Metering   | M. Martinez               |
| F38 | Fuel Additive Supply  | M. Martinez               |
| F40 | Fuel Oil Heater/Preheater                                     | M. Martinez               |
|     | <b>Flue Gas Treatment Systems</b>                             |                           |
| F45 | Desulphurisation Plant  | E. Laberdure              |
| F46 | Incinerator for Fuel Wash Residues                            | E. Laberdure              |
| F50 | Limestone and Gypsum Handling and Storage                     | E. Laberdure              |
| F51 | Limestone Conveying Equipment                                 | E. Laberdure              |
| F55 | Denox Plant   | E. Laberdure              |
|     | <b>Handling, Workshops, Stores, Laboratory, Miscellaneous</b> |                           |
| G01 | Main Turbine Hall Cranes                                      | R. Obermeyer              |
| G05 | Auxiliary Cranes  | R. Obermeyer              |
| G20 | Miscellaneous Handling Devices                                | R. Obermeyer              |
| G21 | Hydraulic Set for Removable GT/ST Single Shaft Generator      | R. Obermeyer              |
| G25 | Lifts and Elevators   | R. Obermeyer              |
| G30 | Mobile Handling Devices                                       | R. Obermeyer              |
| G35 | Miscellaneous Vehicles (Cars)                                 | R. Obermeyer              |
| G40 | Workshop Equipment  | R. Obermeyer              |
| G45 | Store Equipment   | R. Obermeyer              |
| G46 | Fuel Station & Garage Equipment                               | R. Obermeyer              |
| G50 | Laboratory Equipment  | R. Obermeyer              |
| G51 | Laboratory Furnitures   | R. Obermeyer              |
| G55 | Office Equipment  | R. Obermeyer              |
| G60 | Meteorological Equipment                                      | R. Obermeyer              |
| G65 | Emission Monitoring Equipment                                 | R. Obermeyer              |
| G66 | Imission Monitoring Equipment                                 | R. Obermeyer              |
|     | <b>Miscellaneous Mechanical Plant</b>                         |                           |
| H01 | Auxiliary Boiler Package                                      | R. Obermeyer              |
| H10 | Compressed Air Plant (Control & Service Air)                  | R. Obermeyer              |
| H15 | Gas Production Plant (N2, H2 etc)                             | R. Obermeyer              |
| H20 | Gas Storage Plant (N2, H2, CO2, etc)                          | R. Obermeyer              |
| H40 | Cathodic Protection for Condenser Cooling Water Side          | R. Obermeyer              |
|     | <b>Miscellaneous Pumps</b>                                    |                           |
| J05 | Fire Water Pumps  | G. Messin                 |
| J06 | Fire Water Pumps Diesel Engine Driven                         | G. Messin                 |
| J10 | Fuel Oil Pumps  | G. Messin                 |
| J15 | Miscellaneous Centrifugal Pumps                               | G. Messin                 |
| J25 | Miscellaneous Plastic or Internally Lined Pumps               | G. Messin                 |
| J30 | Heavy Oil Drain Pumps   | G. Messin                 |
| J35 | Miscellaneous Sump or Submersible Pumps                       | G. Messin                 |
| J40 | Miscellaneous Positive Displacement Pumps                     | G. Messin                 |
| J45 | Miscellaneous Pumps   | G. Messin                 |
| J50 | Miscellaneous Mobile Pumps                                    | G. Messin                 |
| J55 | LV Motors   | G. Messin                 |
|     | <b>Miscellaneous Mechanical Components</b>                    |                           |
| K05 | District heating Exchangers                                   | M. Martinez               |
| K06 | Heat Exchanger to GT Air Preheating                           | A. Morgulis / M. Martinez |
| K09 | Fuel Oil Tanks  | R. Obermeyer              |
| K10 | Miscellaneous Tanks   | A. Morgulis / M. Martinez |
| K11 | Miscellaneous Water Tanks                                     | R. Obermeyer              |
| K15 | Miscellaneous Pressure Vessels                                | A. Morgulis / M. Martinez |
| K16 | Accumulator with Bladder                                      | A. Morgulis / M. Martinez |

|     |  |                           |
|-----|--|---------------------------|
| K20 | Miscellaneous Receivers  | A. Morgulis / M. Martinez |
| K25 | Thermal Insulation   | M. Martinez               |
| K26 | Electric Heat Tracing  | A. Morgulis / M. Martinez |
| K27 | Freeze protection  | A. Morgulis / M. Martinez |
| K30 | Paints   | A. Morgulis / M. Martinez |
| K35 | Lubricants (GT, ST, Other Systems)                             | A. Morgulis / M. Martinez |
| K40 | Chemicals  | A. Morgulis / M. Martinez |
| K45 | Chemical Cleaning (Temporary if not a vendor package)          | A. Morgulis / M. Martinez |
| K50 | Noise Attenuation Equipment (Acoustic Enclosers, Shields, etc) | A. Morgulis / M. Martinez |
| K80 | Labels for Equipment and Instrumentation                       | A. Morgulis / M. Martinez |
| K90 | Electrical Heater  | A. Morgulis / M. Martinez |
|     | <b>Piping</b>  |                           |
| L01 | Prefabricated HP Piping  | A. Zmimita                |
| L09 | Standard Alloyed Steel Pipe and Fittings                       | A. Zmimita                |
| L10 | Standard Carbon Steel Pipe and Fittings                        | A. Zmimita                |
| L11 | Standard Stainless Steel Pipe and Fittings                     | A. Zmimita                |
| L15 | Metalic Expansion Joints                                       | R. Obermeyer              |
| L16 | Elastomer Small Bellows or Flexibles                           | R. Obermeyer              |
| L17 | Elastomer Large Bellows or Flexibles                           | R. Obermeyer              |
| L20 | Miscellaneous Pipe Support, Hangers, etc                       | R. Obermeyer              |
| L21 | Spring Hangers   | R. Obermeyer              |
| L22 | Standard Pipe Supporting Elements                              | R. Obermeyer              |
| L40 | Prefabrication of Steel Piping                                 | R. Obermeyer              |
| L50 | Standard High-Density Polyethylene Piping                      | R. Obermeyer              |
| L51 | Standard Fibre Reinforced & Plastic Piping                     | R. Obermeyer              |
| L55 | Rubber Lined Piping (Prefabricated)                            | R. Obermeyer              |
| L60 | Cooling Water Concrete Piping (Prefabricated)                  | R. Obermeyer              |
| L61 | Cooling Water Steel Piping (Prefabricated)                     | R. Obermeyer              |
| L62 | Cooling Water Fibre, Reinforced Plastic Piping (Prefabricated) | R. Obermeyer              |
| L63 | Prefabricated Accessories for CW Pipes                         | R. Obermeyer              |
| L70 | Blow Down Piping   | R. Obermeyer              |
|     | <b>Valves</b>  |                           |
| M01 | Assisted Check Valves  | G. Messin                 |
| M05 | Steam Turbine Bypass Valves                                    | G. Messin                 |
| M06 | Large Butterfly Control Valves                                 | G. Messin                 |
| M09 | Control Valves (OTC) GT Air Cooling System                     | G. Messin                 |
| M10 | Control Valves   | G. Messin                 |
| M11 | Desuperheating Valves  | G. Messin                 |
| M12 | On/Off Pneumatic Valves  | A. Zmimita                |
| M15 | Large Butterfly & Check Valves (>800)                          | M. Martinez               |
| M20 | BFPT Exhaust Isolation Valves                                  | M. Martinez               |
| M24 | HP Feedwater Heaters Automatic Isolation Valves                | M. Martinez               |
| M25 | Large Bore HP or Alloy Steel Valve (> 50)                      | A. Zmimita                |
| M26 | Large Bore Valves (> 50)                                       | A. Zmimita                |
| M30 | Special Check Valves   | A. Zmimita                |
| M35 | Safety Valves  | A. Zmimita                |
| M40 | Diaphragm and Ball Valves                                      | A. Morgulis / M. Martinez |
| M41 | Ball Valves (Firesafe)   | A. Morgulis / M. Martinez |
| M42 | Miscellaneous Valves   | A. Morgulis / M. Martinez |
| M45 | Butterfly Valves (< 800)                                       | A. Morgulis / M. Martinez |
| M46 | Butterfly Valves (< 800) (Seawater)                            | A. Morgulis / M. Martinez |
| M50 | Dual Plate Wafer Check Valves                                  | A. Morgulis / M. Martinez |

|     |   |                           |
|-----|---|---------------------------|
| M55 | Penstock Valves (Manual, Motor Operated)                                  | A. Morgulis / M. Martinez |
| M60 | Automatic Air Release Valves  | A. Morgulis / M. Martinez |
| M65 | HP Valves >900 lbs (<50)  | A. Morgulis / M. Martinez |
| M66 | Small Bore Valves, Series 800 lbs (<50)                                   | A. Morgulis / M. Martinez |
| M67 | HP Valves (Pneumatic drive <2")   | A. Morgulis / M. Martinez |
| M70 | Drain Traps   | A. Morgulis / M. Martinez |
| M75 | Main Filters  | A. Morgulis / M. Martinez |
| M76 | Miscellaneous Filters   | A. Morgulis / M. Martinez |
| M80 | Valve Silencers   | A. Morgulis / M. Martinez |
| M95 | Miscellaneous Valves  | A. Morgulis / M. Martinez |
|     | <b>Instrumentation</b>  |                           |
| N01 | Complete Instrumentation Package  | A. Morgulis / M. Martinez |
| N10 | Transmitters / Instruments  | A. Morgulis / M. Martinez |
| N15 | Pressure Gauges and Thermometers  | A. Morgulis / M. Martinez |
| N20 | Pressure Elements   | A. Morgulis / M. Martinez |
| N25 | Pressure and Temperature Switches   | A. Morgulis / M. Martinez |
| N30 | Temperature Elements  | A. Morgulis / M. Martinez |
| N35 | Measurement Nozzles and Orifice Plates                                    | A. Morgulis / M. Martinez |
| N40 | Flow Switches and Indicators  | A. Morgulis / M. Martinez |
| N45 | Visual Level Gauges   | A. Morgulis / M. Martinez |
| N50 | Level Switches  | A. Morgulis / M. Martinez |
| N51 | Level Indicators on Boiler's Drum   | A. Morgulis / M. Martinez |
| N55 | Level Elements  | A. Morgulis / M. Martinez |
| N60 | Vibration Measurement   | A. Morgulis / M. Martinez |
| N65 | General Installation Material for I&C                                     | A. Morgulis / M. Martinez |
| N70 | Stand Pipes   | A. Morgulis / M. Martinez |
| N71 | Thermopockets   | A. Morgulis / M. Martinez |
| N72 | Local Gauge Boards/Racks  | A. Morgulis / M. Martinez |
| N73 | Instrument Isolators  | A. Morgulis / M. Martinez |
| N74 | Instrument Piping/Manifolds   | A. Morgulis / M. Martinez |
| N75 | Ladder Racking for Pipe Supports  | A. Morgulis / M. Martinez |
|     |   |                           |
| R26 | Spring  | M. Martinez               |
|     | <b>Heating, Ventilation and Air Conditioning</b>                          |                           |
| S01 | HVAC Systems (all inclusive)  | M. Martinez               |
| S10 | Air Conditioning, Chilling and Cooling Equipment                          | M. Martinez               |
| S30 | Air Intake Louvres and Roof Top Ventilation Systems<br>incl. Control, etc | M. Martinez               |
| S31 | Large size air intake louvres   | M. Martinez               |
| S42 | Air intakes, filters, dampers & fire dampers                              | M. Martinez               |
| S60 | Room Heating Systems inc. Control, etc                                    | M. Martinez               |