Quand la gestion stratégique des coûts rate sa cible : le désastre industriel et humain du 737 Max

Christine MARSAL, Maitre de conférences,
Université de Montpellier -MBS,
Christine. marsal@umontpellier.fr

Résumé :
La gestion stratégique des coûts permet aux organisations d'augmenter leurs performances, mais parfois c'est le contraire qui survient et cette gestion peut conduire à la faillite. La littérature existante est peu prolixe à ce sujet. L'objectif de cette étude est de comprendre quels sont les facteurs qui peuvent expliquer une telle situation.
Le cas du programme 737 Max de Boeing est étudié au travers de témoignages recueillis à l'occasion de l'enquête diligentée par le congrès américain. Les résultats indiquent que la stratégie, la culture, la pression financière, les pressions du champ organisationnel sont des facteurs explicatifs d'une mise en œuvre partielle de la méthode du coût cible. Ces aspects peuvent intéresser des dirigeants d'entreprise hautement innovantes.
Mots clés : Coût cible, stratégie, innovation, aviation civile, culture

Abstract:
Strategic cost management allows organizations to increase their performance, but sometimes the opposite happens, and such management can lead to bankruptcy. The existing literature is not very verbose on this subject. The objective of this study is to understand what are the factors that can explain such a situation.
The case of the Boeing 737 Max program is studied through testimonies gathered during the investigation conducted by the United States Congress. The results indicate that the strategy, the culture, the financial pressure, the pressures of the organizational field are explanatory factors for a partial implementation of the target cost method. These aspects may be of interest to highly innovative business leaders.
Key word: target cost, strategy, innovation, aviation civile, culture

Introduction

Alors que la crise sanitaire s'accompagne d'une crise économique dont personne ne peut prédire le dénouement, la gestion stratégique des coûts semble plus que jamais d'actualité. Les méthodes et outils employés ont fait l'objet d'une abondante littérature que cette période de crise invite à retrouver voire à renouveler. Shank et Govindarajan (1994), page 8 décrivent la gestion stratégique des coûts comme étant « *le mélange d'éléments d'analyse financière de trois thèmes issus de la littérature en management stratégique : l'analyse de la valeur, l'analyse de la position stratégique et l'analyse des inducteurs de coûts* », Langfield-Smith (2008) ajoute que la gestion stratégique des coûts implique une orientation stratégique : « *à la création, l'interprétation et l'analyse des informations issues du contrôle de gestion.* »[1] ces informations sont comparées aux activités des concurrents. Plusieurs techniques ont émergé dans ce contexte, l'auteur cite le coût cible, le coût durant le cycle de vie du produit, l'analyse stratégique des coûts, l'analyse des coûts de la concurrence, le bsc. La diffusion de ces pratiques a suivi à la fois une logique économique mais aussi une logique sociale (Kennedy et Fiss, 2009 ; DiMaggio et Powell, 1983).

L'objectif de cette communication est de comprendre comment une entreprise, en l'occurrence Boeing, citée en exemple pour sa capacité à bien gérer ses coûts (Swenson et al. ,2003) a pu se fourvoyer dans des choix technologiques improbables, ignorer les besoins de ses clients et finalement perdre des milliards de dollars. Dans le rapport d'enquête américain, les termes *cost* ou *costs* est cité 86 fois. Le rapport signale d'ailleurs cette problématique de coûts dès le résumé, considérant ainsi que c'est une des causes (parmi d'autre) des défaillances rencontrées. Il est courant d'avancer que la gestion stratégique des coûts et la méthode du coût cible sont appropriés pour des environnements hautement compétitifs et hautement innovants. Mais est-ce toujours le cas ? Comment expliquer les choix discutables de Boeing ?

C'est ainsi que notre problématique sera la suivante :

Quels sont les principaux facteurs explicatifs du désastre industriel et humain du programme 737 Max ?

[1] Page 206

Pour y répondre, nous abordons dans une première partie la revue de littérature consacrée à la gestion stratégique des coûts. La partie deux concerne, la méthodologie de recherche et la présentation de l'étude de cas approfondie. La partie trois laisse la place à l'interprétation des résultats, la partie 4 est consacrée à la discussion.

1 La gestion stratégique des coûts : opportunités et limites

La gestion stratégique des coûts a fait l'objet d'une abondante littérature pendant les années 80 et 90 (Langfield-Smith, 2008 ; Swank, 2006), essentiellement dans le champ théorique de la contingence et de la théorie institutionnelle. Les enjeux consistent à donner du sens aux outils de contrôle dans une optique de développement à long terme des organisations (point 1). Le cas du coût cible est un exemple emblématique de ce mouvement (point 2).

1.1 Les enjeux de la gestion stratégique des coûts

Le principal enjeu de la démarche consiste à montrer que les outils et la technique comptable (au sens large) peuvent s'inclure dans la démarche stratégique de l'entreprise et que cette inclusion est profitable sur le long terme (Alamri, 2019). Les informations comptables vont servir de support à des décisions stratégiques. Plusieurs dimensions stratégiques sont envisagées par les chercheurs et Langfield-Smith (1997) en propose un cadre intégrateur. Ce cadre comprend trois dimensions : le positionnement (domination par les coûts versus différenciation), le modèle (prospecteur, défendeur ou analyseur[2]), la mission (construire, détenir, moissonner). On ne sait pas très bien si ces informations accompagnent les décisions ou les suscitent. La question de la définition stratégique (émergente versus délibérée) est peu abordée. Les acteurs concernés sont essentiellement les managers et les comptables Naranjo et al., 2009). Pour autant, les auteurs cités dans la revue de littérature de Langfield-Smith (2006) évoquent la nécessaire collaboration interdisciplinaire, transversale dans les organisations, le travail d'équipe est aussi mis en avant. Il reste cependant peu d'exemples précis et peu de grilles d'analyse permettant d'en rendre compte (si l'on excepte la description de processus).

[2] L'analyseur est à mi chemin entre le prosecteur (qui se focalise sur les innovations) et le défendeur (qui se focalise sur l'efficience dans les fonctions de production et d'ingénierie)

1.1.1 Insérer les outils de contrôle dans la démarche stratégique

La gestion stratégique des coûts consiste pour les comptables et les contrôleurs de gestion à se focaliser sur la valeur créée par l'entreprise relativement à la concurrence. Cela induit qu'il soit possible de déterminer les coûts de chaque attribut et caractéristiques du produit proposé puis, de gérer et reporter ces coûts régulièrement. Gandhinathan et al. (2004) pointent l'importance de la maitrise des coûts.

Pour ce faire, les comptables doivent combiner les informations stratégiques et les celles liées aux coûts (Langfield-Smith, 2008). Cela nécessite une réorganisation interne avec, une collaboration plus étroite des fonctions financières et comptables avec les fonctions détenant les informations sur la concurrence.

La mise en œuvre d'une concurrence soutenable nécessite en outre, d'être capable de connaître la structure des coûts des concurrents actuels et futurs. Les coûts liés aux barrières à l'entrée, les coûts irrécupérables liés à ces barrières, implique que les comptables adoptent un point de vue externe dans l'analyse des coûts, (Baumol, 1982 ; Baumol et al., 1988)[3].

Iranmanesh et Thomson (2008) proposent un modèle à trois étapes :

- Les caractéristiques du produit sont comparées à celles du rival, puis elles sont évaluées selon le point de vue du consommateur.
- Le degré d'amélioration de chaque caractéristique est déterminé par utilisation d'un modèle d'évaluation des objectifs en fonction des préférences client les mieux maitrisées.
- L'optimisation des caractéristiques est engagée sans modifier les dimensions fonctionnelles du produit.

Gauthier et Giard (2000) mettent en lumière un paradoxe de la démarche. Alors que la nécessité de piloter le développement économique des projets est plus que jamais d'actualité, les systèmes traditionnels de comptabilité restent limités. Ces derniers ne prennent en compte la dépense que lorsqu'elle se produit, alors qu'il est important d'influencer la décision qui va provoquer la dépense.

Ils prennent l'exemple de l'industrie aéronautique qui illustre une double perspective de gestion du coût global. Du point de vue du producteur le coût global représente la somme des coûts de développement d'industrialisation, de production, de distribution et d'après-vente. Du point de vue de l'utilisateur le coût de possession représente la somme des coûts d'acquisition, des coûts annexes d'acquisition, d'utilisation, de maintenance, de fin de vie.

[3] Cité in Langfield-Smith, 2008, page 210

Dans cet exemple, la maitrise des coûts consiste à maitriser les deux dimensions : producteur et utilisateur. C'est le *direct operating cost* ou le coût d'utilisation d'un nouvel avion qui sera déterminant pour conditionner le succès d'un modèle. La part de marché n'est pas conditionnée par le prix d'un nouvel avion mais par « *les spécifications commerciales et le coût d'utilisation pour la compagnie aérienne* » Gautier et Giard (2002, page 50). La logique retenue est alors celle du coût global pour l'utilisateur.

1.1.2 La mise en œuvre inégale d'une innovation managériale

La mise en place de la gestion stratégique des coûts s'appuie sur la diffusion de nouveaux outils, de nouvelles méthodes de management destinés à améliorer la performance de l'organisation (Jaouen et Le Roy (2013) ; Le Roy et al., 2013 ; Mol et Birkinshaw, 2009).

En 2010, Cinquini et Tenucci se posent la question de savoir si l'utilisation des techniques de gestion stratégique de coût diffère selon la stratégie adoptée. Pour caractériser les stratégies suivies ils se réfèrent au cadre intégrateur proposé par Langfield-Smith (1997) Leurs résultats montrent que les défendeurs et les entreprises ayant choisi la domination par les coût (i.e. *cost leader*), utilisent largement les outils dédiés au coûts (recherche de l'efficience et maitrise des coûts). Ils mettent en lumière une certaine cohérence entre les caractéristiques organisationnelles des défendeurs et des « *cost leader* ». Les autres résultats montrent qu'il n'existe pas de lien clair entre la stratégie suivie et l'utilisation de tel ou tel outil. Ces derniers se révèlent flexibles et contingents aux variations de l'environnement

Dans sa revue de littérature Langfield-Smith, reconnaît le manque de succès actuel du management stratégique des coûts. L'auteur note qu'il existe un écart entre la littérature académique et la mise en œuvre effective dans les entreprises. Il cite l'exemple du succès des entreprises japonaises via le coût cible, qui n'a pas engendré de vaste mouvement de diffusion dans les entreprises non japonaises. Certaines études de cas ont de plus révélé que ces méthodes sont mises en place par d'autres salariés que les comptables.

Dans cette partie de la revue de littérature, les organisations adoptent une démarche rationnelle et les changements sont programmés pour améliorer le fonctionnement général de la firme.

Elles peuvent aussi choisir répondre aux pressions de leur environnement, en imitant les pratiques observées dans leur champ organisationnel (DiMaggio et Powell, 1983, Meyer et Rowan, 1977). Ce ne sont plus les considérations exclusivement économiques qui dominent mais des considérations plus sociologiques (Kennedy et Fiss, 2009). Tolbert et Zucker (1983)

imaginent un modèle en deux temps : l'organisation qui adopte en premier l'innovation recherche des gains économiques. Lorsqu'elle recueille les gains de son innovation, elle modifie les règles du champ organisationnel forçant les « suiveurs » à adopter les mêmes pratiques. Cet isomorphisme mimétique renforce la légitimité des organisations imitatrices auprès de leurs principales parties prenantes. Elles peuvent en retirer plus de pouvoirs et peuvent mieux se défendre sur un marché devenu plus concurrentiel. En complément de l'analyse du champ organisationnel, les recherches récentes identifient le micro-niveau institutionnel (Powell et Colyolas, 2008). Il s'agit de comprendre la façon dont ces nouvelles routines sont mises en place à l'intérieur de la firme (Chandler et Hwang, 2015 ; Kennedy et Fiss, 2009). Kennedy et Fiss (2009) développent cet aspect dans l'étude de la mise en place d'outils de qualité totale et montrent que les deux logiques (économique et sociologique) coexistent au sein d'une même organisation. Chandler et Hwang (2015) identifient plusieurs situations dans lesquelles les innovations auront plus ou moins de chances de se développer en étudiant des situations de routines micro institutionnelles. Ils identifient quatre stratégies développées par les acteurs: l'imitation locale (réplication de l'expérience passée avec de légères modifications, l'imitation distante (imitation d'autres pratiques avec de légères modifications), la reconfiguration locale (utiliser des routines locales ou familières et combiner d'une autre façon avec des ressources connues), la reconfiguration distante (apprendre des routines externes en combinant des ressources ou des processus connus, dans un nouveau contexte). Ces stratégies d'acteurs expliquent pourquoi le degré d'adoption des innovations managériales peut être différent d'une organisation à une autre.

Ces routines peuvent être plus ou moins compatibles avec les innovations. Love et Cebon (2008), Ax et al. (2017), Hadid et al. (2021) évoquent à cet égard le rôle de la culture comme variable modératrice des succès ou échecs de l'implantation des nouveaux outils. Dans le même temps, les individus opérant au sein de l'organisation deviennent ainsi objet d'étude (Tani, (1995) ; Naranjo et al. (2009) ; Chandler et Hwang (2015) : comptables, managers locaux, ingénieurs, responsables des achats etc.

1.2 Le cas du coût cible

La détermination du coût cible consiste à envisager les dépenses et recettes d'un produit tout au long de son cycle de vie (point 1), tout en préservant un équilibre entre les besoins existants ou à venir des clients et la valeur financière créée par l'organisation (point 2)

1.2.1 La prise en compte d'un cycle de vie des coûts

Cooper et Slagmulder (1997, page 72) définissent le *target costing* comme étant : « *une approche structurée pour déterminer le coût sur le cycle de vie auquel un produit donné, comportant des fonctionnalités et un niveau de qualité spécifiée, doit être fabriqué pour générer un niveau de profitabilité défini sur son cycle de vie lorsqu'il est vendu à un certain prix de vente anticipé* »[4] Gagne et Discenza (1995) évoquent le travail d'équipe de plusieurs départements pour déterminer le coût cible : analyse fonctionnelle, partage de connaissances et d'expériences entre départements

(Everaert et al., 2006) dénombre 8 caractéristiques que nous résumons ci-après.

- Le prix cible est déterminé en prenant en considération les attentes des clients et le positionnement de la concurrence. Le prix proposé par le principal concurrent sert de point de départ à l'analyse.
- Le profit cible va tenir compte des anticipations de demandes sur le produit, de l'évolution des goûts des consommateurs et de la durée de vie du produit.
- Le coût cible est déterminé en soustrayant le prix cible du profit cible (méthode soustractive). Il peut aussi être déterminer en prenant pour point de départ, un produit existant qui sera reconfiguré en rajoutant ou retranchant des éléments. On dérive le coût du nouveau produit des coûts existant sur des produits similaires.
- Le coût cible est subdivisé en coûts cibles par fonctions, sous assemblages, éléments de coût, fournisseurs.
- Le processus requiert la coopération de différentes fonctions au sein de l'organisation (partage des idées d'amélioration, des idées de réduction des coûts, des contraintes.). Les fournisseurs clés sont impliqués au plus tôt dans le processus de réflexion.
- La mise en œuvre du coût cible nécessite un système d'information comptable qui permette de mettre en œuvre le processus de réduction des coûts.
- Le niveau du cout estimé du futur produit est comparé au coût cible à plusieurs étapes du processus de développement du nouveau produit.
- Le coût cible ne peut en aucun cas être dépassé.

De ces caractéristiques il ressort qu'un prix supérieur ne peut se justifier que par une valeur perçue supérieure par le client.

[4] In Gautier et Giard, page 49

Iranmanesh et Thomson (2008) décrivent un modèle à trois niveaux pour la conception d'un produit qui permet d'optimiser les caractéristiques de conception (programmation et suivi des coûts en optimisant à chaque étape de production la satisfaction des clients.).

Les indicateurs employés durant le processus de production sont liés aux indicateurs facilement compris par les opérationnels et les ouvriers : le temps passé et/ou le montant des matières gaspillées par des erreurs. (Gagne et Discenza, 1995). Feil at al., (2004) présentent la méthode du coût cible comme une méthode holistique.

Gandhinathan et al. (2004) mettent en avant le fait que l'incertitude des coûts joue un rôle très important dans la méthode du coût cible : chaque variation dans les coût contrevient aux objectifs du coût cible.

1.2.2 Un équilibre entre besoins clients et valeur créée

S'inspirant de l'exemple de plusieurs entreprises japonaises, Tani (1995) développe un modèle contingent de la mise en œuvre du cout cible. La mise en place de pratiques de *target costing* est contingente à trois facteurs : la fréquence des innovations technologiques, la diversification des besoins des consommateurs et l'intensité de la pression concurrentielle. Les consommateurs ont des besoins qui évoluent et se diversifient. Par conséquent le développement d'un produit orienté marché et sa fourniture au bon moment deviennent des critères importants de réussite. Plus les consommateurs ont des besoins diversifiés, plus les responsables des achats et les responsables de la production et de l'ingénierie ont de l'influence sur le processus.

Dans le contexte d'une accélération des changements technologiques, la mise en place de la méthode du coût cible doit être aussi précoce que possible pour avoir une chance d'avoir un avantage technologique à moindre coût. Pour atteindre cet objectif le responsable produit ou programme doit agir en tant que leader et /ou coordinateur au tout début de la planification. Tani (1995) met en avant la dimension interactive du contrôle, notamment dans les réunions liées à la planification de la production et aux coûts. Les résultats de son étude indiquent que les réunions dédiées aux coûts concernent de multiples parties prenantes : responsable du développement, concepteurs, ingénieurs de production et responsables des achats…). Il montre en outre que lors des réunions dédiées à la planification de la production, les besoins des clients sont largement discutés mais en moyenne, ils viennent après des discussions sur les activités des principaux concurrents. Il existe une forte corrélation entre la fréquence de ces discussions et l'existence d'un marché fortement concurrentiel.

Les attentes des consommateurs, le développement de la fonction qualité (QFD) et les coûts sont les trois axes d'une mise en place de la méthode coût cible. La fonction qualité est censée incorporer dans les besoins des consommateurs dans les caractéristiques du produit.

Helms et al. (2005), soulignent qu'il ne s'agit pas seulement d'une technique de réduction des coûts ou un cadre de contrôle, mais un véritable système de management stratégique qui inclut une analyse de la valeur (Tableau 1) et une ingénierie de la valeur.

Tableau n°1 : Analyse de la valeur

Besoin	Exigence fondamentale qui nécessite la création du produit, expression du juste nécessaire
Fonction	Est définie comme le rôle caractéristique d'un produit ou les services qu'il rend. Peut s'exprimer par l'ensemble des services que le produit rend à son utilisateur en répondant à son besoin.
Coût	Le coût d'un produit est l'ensemble des dépenses engendrées pour l'obtenir (production) et pour le vendre (distribution). L'analyse de la valeur s'intéresse essentiellement aux premières.
Valeur	La notion de valeur ne répond pas uniquement à la valeur d'échange pour possède l'argent. Pour son utilisateur elle est déterminée par son degré d'utilité (valeur d'usage), sa qualité en fonction de l'utilisation (valeur utile)

Gauthier et Giard (200à) page 55

Cette méthode est aussi très exigeante auprès des fournisseurs qui doivent à leur tour réduire leurs coûts quand ils conçoivent et livrent leurs composants (Cooper et Slagmulder, 1999)

Swenson et al. (2003) étudient la mise en place du coût cible dans des entreprises américaines et identifient Boeing parmi celle qui ont les meilleures pratiques en la matière. Ces entreprises affrontent toute une concurrence rude, disposent de chaînes d'approvisionnement étendues et d'un cycle de production relativement long. Le coût cible trouve son succès dans le secteur des transports, les équipements industriels lourds, l'industrie automobile, de l'électronique ou l'industrie pharmaceutique (Banham, 2000)

Pour s'aligner sur les coûts des concurrents, les entreprises peuvent recourir à de l'ingénierie inverse. Il s'agit de reconfigurer un produit existant : changement de matériaux, changement du processus de production ou négociation avec les sous-traitants. (Helms et al., 2005).

Les modifications doivent être réalisées au stade le plus précoce du développement du produit, stades où ces modifications sont moins onéreuses.

La suite logique du coût cible consiste à mettre en place des pratiques d'amélioration continue (Gauthier et Giard, 2000). La logique du coût cible implique toutes les fonctions clés de l'organisation, par des échanges et, de la circulation d'information (Tani, 1995). Gagne et Discenza (1995) évoquent les négociations qui se développent autour du coût cible.

Dans son étude Choe (2002) examine les effets des informations fournies par le système d'information du contrôle de gestion utilisant des technologies de pointe. La diffusion rapide de ces informations améliore les pratiques d'apprentissage, les informations doivent être fournies fréquemment et rapidement. Le nouveau système d'information doit satisfaire différents besoins d'information des mangers et doit inclure des données non financières.

Les limites à la mise en place du coût cible, citées par un responsable financier expérimenté chez Boeing : manque de compréhension du fonctionnement des organisations américaines, barrières culturelles empêchant la coopération inter fonctionnelles, barrières organisationnelles pour la mise en place de travail par équipe et la difficulté de percevoir la pertinence des effets.

Malleret (2006) met en avant deux présupposés à l'œuvre dans la détermination des coût cibles via l'analyse de la valeur. Le premier suppose que les attributs d'un produit sont des variables indépendantes et se combinent [5] « *de façon additive pour composer la valeur du produit* » or rien ne permet finalement de l'affirmer. Le deuxième suppose que l'optimum de la gestion des coûts et de la valeur est obtenu en *« respectant la proportionnalité entre coût et valeur »*[6].Cette proportionnalité ne repose sur aucune démonstration. L'auteur insiste sur le fait que dans ce contexte, les informations données par le cout cible devraient être plus des indications que des normes à respecter.

2 Le modèle 737 MAX : des routines désagrégées autour du coût cible

Notre partie empirique va s'attacher à décrire assez longuement le cas Boeing. Dans un premier temps, nous précisons notre méthodologie de recherche et le contexte du cas (point 1). Les parties deux et trois retracent les principales étapes de la conception et la production du modèle 737 MAX (point 2). Un troisième point concerne une interprétation des résultats obtenus.

2.1 Méthodologie de recherche et contexte du cas

Le recours à des études de cas pour analyser la gestion stratégique des coûts est fréquente (Langfield-Smith, Shank, Everart et al. (2006). Nous avons choisi d'étudier le cas Boeing à partir de documents qui retracent l'histoire du modèle 737 Max depuis sa conception (en

[5] Page 18
[6] Page 20

2011) à son interdiction de voler (printemps 2019). Nous exploitons les documents d'enquête publiés à la suite de deux accidents survenus fin 2018 et début 2019. Notre principale source documentaire concerne le rapport final du comité des transport et infrastructure américain, publié en septembre 2020 après 18 mois d'enquête. Nous utilisons aussi les retranscriptions d'audition de plusieurs cadres de Boeing, ces retranscriptions sont disponibles sur le site du congrès américain. Nous complétons nos données par l'analyse de plusieurs articles et études traitant des méthodes de calcul des coûts dans le secteur aéronautique. Conformément à la revue de littérature que nous avons mobilisée, nous exploitons les informations qui se rapportent à la gestion stratégique des coûts et à la méthode du coût cible (Tableaux n°2 et 3).

Tableau 2 : Stratégie de recherche de données sur les conditions de mise en place de la méthode du coût cible.

Thèmes se rapportant aux conditions de mise en place du coût cible	**Articles académiques y faisant références**	**Mots clés recherchés dans les documents ayant trait au 737 MAX**
La culture d'entreprise	Choe (2002), Naranjo et al. (2009); Fish and al. (2017), Love et Cebon (2008); Ax et al. (2017); Hadid et al. (2021)	Valeurs affichées par le dirigeant/ actions et représentations des managers
La pression concurrentielle	Tani (1995) ; Swenson et al. (2003), Banham (2000) ; Iranmanesh et Thompson (2008) ; Cinquini et Tenucci (2010) ;	La stratégie du concurrent/analyse des risques/évolution technologique/évolution des besoins des clients
Institutionnalisation de la méthode au niveau du champ organisationnel	Di Maggio Powell (1983); Dephouse et Suchman (2008); Schneiberg et Clemens (2006). Kennedy et Fiss (2009)	Comparaison avec la concurrence/ ce que propose la concurrence/ position de Boeing dans ce contexte

En complément des informations destinées à poser le contexte du champ organisationnel, nous allons ensuite rassembler des données qui indiquent que la méthode du coût cible a été employée dans le cas du nouveau programme (Tableau 3).

Tableau n° 3 : Stratégie de recherche de données sur les modalités de mise en place de la méthode du coût cible.

Thèmes se rapportant à la mise en Œuvre de la méthode du coût cible	**Articles académiques y faisant références**	**Mots clés recherchés dans les documents ayant trait au 737 MAX**
Modalités de conception du modèle	Everaert et al. (2006)	Reconfiguration/anciens modèles/améliorations d'un modèle existant/
Interactions au sein de l'organisation	Gagne et Discenza (1995) ; Everaert et al. (2006) ; Choe (2002) ;	Témoignages concernant les échanges entre les services/ discussions et choix opérés
Existence d'un coût cible ou de	Everaert et al. (2006) ; Gautier	Objectifs/indicateurs de

subdivisions de coûts cibles	et Giard (2002)	performances/ incitations à respecter les objectifs
Pratiques de micro - institutionnalisation au sein de l'entreprise	Chandler et Hwang (2015) ; Argote et Miron-Spektor (2011)	Existences de routines/Procédures passées/ rôle des managers intermédiaires dans la mise en place de la méthode
Analyse de la valeur pour les clients	Helms et al. (2005) ; Gautier et Giard (2002) ; Iranmanesh et Thompson (2008)	Besoins des clients/Valeur recherchée

Notre posture de recherche sera marquée par une interprétation des documents étudiés. Il s'agira pour nous d'interpréter c'est à dire de produire des diagnostics théorico empiriques des situations (Claveau et Tannery, 2002). Le rapport d'enquête américain fait référence à de très nombreuses ressources (Annexe 1), des articles de presse, des extraits de correspondance interne, des témoignages. Ce matériau doit nous permettre de rapporter les interprétations des acteurs au sujet des situations dans lesquelles ils se sont trouvés.

Pour nous y aider nous complétons ces données par des articles académiques, de presse spécialisée et de thèses traitant des méthodes de calcul des coûts dans le secteur aéronautique.

Nous tenterons d'analyser ces situations en mettant en lumière les logiques de situation au sens de Popper[7]. Cette logique permet de « faire *une analyse fine des connaissances et informations dont disposent les acteurs dans une situation donnée c'est à dire dans un travail de compréhension » (Dumez, (2010) page 10).*

Si l'analyse porte sur un phénomène qui se déroule dans le temps, l'analyse des connaissances ex ante et ex post, permet à l'observateur de construire son interprétation des évènements (Dumez, 2006).

2.2 La conception du modèle inspiré de la méthodologie « coût cible »

L'industrie aéronautique est le théâtre d'une concurrence féroce entre ses deux principaux acteurs Boeing et Airbus (Douglas et Pavcnik, 2004). Dans une étude économétrique, les auteurs montrent que l'arrivée d'Airbus a impacté largement les coûts et les profits de Boeing. Dans un contexte de forte influence réciproque des acteurs, la maîtrise des coûts devient un facteur clé de succès (Ansari et al., 1997 ; Curran et al., 2004 ; Angeniol, 2006 ; Hammar, 2014).

[7] Cité in Dumez (2010)

2.2.1 La concurrence Airbus et les attentes du marché : caractérisation du champ institutionnel.

Les données rapportées dans ce paragraphe concernent le point 3 du rapport d'enquête intitulé : « Histoire de Boeing et contexte du modèle 737 MAX », page 34 à 56.

Le premier avion Boeing a décollé en juin 1916, et les premiers contrats concernaient la livraison d'avions à l'armée américaine. Son créateur William Boeing était connu pour son sens des détails et sa volonté de fournir des appareils exempts de défauts. En 2019, la compagnie emploie plus de 150 000 personnes produisant des avions civils et militaires, des engins spatiaux pour plus de 150 pays. Le groupe fusionne avec l'américain Mac Donnell Douglas (désormais MDD) en 1997 et quatre ans plus tard le siège de la compagnie quitte Seattle (centre de production névralgique du constructeur) pour Chicago.

Après la fusion le Directeur général (CEO) de MDD devient Président et directeur d'exploitation. En 2004 il assume vouloir changer la culture de l'entreprise, préférant « *conduire Boeing comme une entreprise plutôt que comme une firme d'ingénieurs* ». L'accent est mis sur la valeur actionnariale de la firme, Lazonick et al. (2019) montrent que pendant la phase de développement du modèle 737 Max, la compagnie a déboursé près de 17,4 milliards de dollars pour payer des dividendes et près de 43, 1 milliards de rachats d'actions.

En décembre 2010, le principal concurrent de Boeing, Airbus annonce le lancement de son nouvel appareil le A 320 néo. Le terme néo fait référence à la nouvelle motorisation qui permet d'économiser près de 15 % de la consommation habituelle de carburant[8]. Le modèle promet en outre une réduction des émissions de CO2 de 10 % et une diminution des coûts d'exploitation, par une autonomie accrue. Airbus prévoit la vente de 4 000 A320neo sur 15 ans. Les premières livraisons sont prévues en avril 2016.

Lors d'une réunion de la division commerciale de Boeing, en janvier 2011, le responsable de la division doute des capacités d'Airbus de reconfigurer facilement le modèle A320, il ne pense pas que le nouvel appareil soit un réel concurrent du 737 NG Il ajoute : « *Je ne pense pas que nous aurons à reconfigurer le 737. C'est vraiment dur de monter une opération convaincante dans ce contexte...Nous pensons que la bonne réponse est probablement de proposer un nouvel appareil qui pourrait être disponible avant la fin de la décennie. ….*[9]

Durant le printemps 2011, le PDG de Boeing, Jim McNerney, reçoit un appel du PDG d'American Airlines Gérard Arpey). Ce dernier explique que si Boeing veut conserver la

[8] https://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2010/12/airbus-offers-new-fuel-saving-engine-options-for-a320-family.html

[9] Final 737 Max report, page 38

clientèle, d'American Airlines, il faudra qu'il fournisse un appareil aux mêmes conditions qu'Airbus. Cette discussion fait l'effet d'un coup de tonnerre pour les dirigeants de l'avionneur. En effet, les ingénieurs de Boeing travaillent depuis quelques années pour développer un appareil entièrement nouveau, le projet Yellowstone. A cette époque le coût estimé de la conception et du lancement d'un nouveau modèle est de 10 milliards de dollars, le coût d'une reconfiguration du modèle existant 737 NG pour développer le nouveau 737 Max est de 3 milliards.

Après l'appel du PDG d'American Airlines, l'idée d'un appareil entièrement nouveau est abandonnée au profit d'une reconfiguration du modèle 737 NG. Les dirigeants ne souhaitent pas perdre du temps et des parts de marché au profit d'Airbus.

Dans les mois qui suivent, Boeing annonce son intention de développer un nouvel avion commercial qui sera le plus économe en carburant avec des coûts d'exploitation les moins importants de sa catégorie.

La reconfiguration d'un appareil est une pratique courante dans le secteur aéronautique (Neven et Seabright,1995 ; Angeniol, 2006). Le succès d'un modèle s'évalue à sa « capacité » à être reproduit plusieurs fois dans d'autres versions. Les coûts d'exploitation pour le client constituent un facteur de différenciation très important pour les clients (Neven et Seabright, 1995 ; Douglas et Pavcnik, 2004 ; Angeniol, 2006 ; Zuidberg, 2014).

2.2.2 La méthode analogique développée pour la conception du nouveau modèle

Les données concernant la conception de l'appareil sont consultables dans le rapport américain aux pages 42 à 47. Les retranscriptions d'entretiens du vice-président et directeur du programme 737 MAX (page 27 à 28) et du vice-président et directeur général du développement MAX (page 21) évoquent aussi la pratique de reconfiguration.

Neven et Seabright (1995), Angeniol (2006) évoquant les pratiques existantes dans l'industrie aéronautique montrent que des économies significatives peuvent être trouvées lorsqu'un nouveau modèle est ensuite réutilisé pour d'autres programmes. Les économies sont d'autant plus grandes que les caractéristiques basiques restent identiques (taille du fuselage, envergure des ailes, taille des moteurs). La méthode de coût traditionnellement utilisée est le *Design for Cost* qui est la version occidentale du *Target Costing.* Dans le secteur aéronautique ce sont essentiellement les ingénieurs qui sont aux commandes de ce coût (Angeniol, 2006 ; Hammar, 2014). Les améliorations visant à réduire les coûts d'achat, d'exploitation et de maintenance sont privilégiées (Angeniol, 2006 ; Neven et Seabright, 1995). Airbus (Angeniol, 2006) et Boeing (Hammar, 2014) utilisent largement cette méthode.

Lors de l'annonce d'août 2011, Boeing a déjà produit et livré plus de 9000 unités de la famille des 737, dans de multiples versions. Le nouveau programme 737 MAX (12 ieme version la série des 737) sera basé sur une planification agressive de la production et une maitrise très forte des coûts destinés à supporter la concurrence avec Airbus. L'avionneur a besoin d'un avion compétitif et rentable pour effacer les pertes d'un autre programme le 787 Dreamliner.

La version 737 MAX engendre des modifications sensibles du modèle 737 NG. La première modification concerne les nouveaux moteurs. Dans la version 737 NG, les moteurs sont placés sous les ailes et sont relativement bas par rapport au sol. Les nouveaux moteurs plus grands, nécessitent d'être montés plus en avant et plus haut sur les ailes afin de maintenir une distance au sol suffisante.

Pour éviter que les moteurs ne trainent sur le sol, le train avant a été allongé (8 inches), le cône de queue a été rallongé aussi (43 inches). Le nouvel appareil est plus lourd que la version précédente (plus 6500 pounds).

Ces changements altèrent l'aérodynamisme de l'appareil qui dans certaines conditions peut avoir tendance à décrocher. Pour y remédier, un logiciel de contrôle de vol est incorporé dans le système de stabilisation (MCAS). Il n'est pas présenté comme une nouvelle fonction, ni comme un dispositif de sécurité. L'ingénieur chef de projet sur le 737 Max n'est pas familier du dispositif MCAS, il approuve la configuration finale : lien avec un seul capteur externe, possibilité d'activation de manière répétée. L'idée de munir le tableau de bord d'un voyant signalant une anomalie du dispositif est évoquée puis abandonnée.

2.2.3 L'instabilité de l'appareil et la question des dispositifs de sécurité

Les données rapportées dans ce paragraphe concernent les deux parties consacrées au dispositif de stabilisation de l'appareil (page 85 à 121) et au dispositif de sécurité (page 122 à 138).

En 2012, les premiers essais indiquent que plusieurs pilotes d'essai ne parviennent pas à contrer rapidement l'activation automatique du MCAS. De 2015 à 2018 différents essais sur les simulateurs de vols montrent que certains pilotes ont besoin de 10 secondes en moyenne pour répondre à l'activation intempestive du MCAS (soit deux fois plus que le temps « normalement » requis. Il est admis en interne qu'un temps de réponse supérieur à 4 secondes pour répondre à une activation non intentionnelle du MCAS est catastrophique.

La question de relier le dispositif (MCAS) à un seul capteur externe est posée par un ingénieur en décembre 2015 puis de nouveau en juin 2016. De nombreux échanges ont lieu entre 2016 et 2017 à ce sujet, à la suite d'analyses de vols.

En complément du MCAS, le système d'alerte d'angle d'attaque (AOA Disagree Alert) est un dispositif standard qui est proposé depuis 2006 sur le modèle 737 NG, en réponse aux demandes des clients. Ce système donne des indications au pilote sur l'angle de l'appareil en phase de décollage. Il est couplé avec un indicateur visuel (AOA Indicator) pour compléter le système d'alerte. En cas de situation difficile le pilote dispose ainsi de deux sources d'informations différentes, ce qui lui permet d'analyser plus rapidement la situation.

Depuis 1999, en réponse à la demande de deux clients, cet indicateur visuel est présenté en option sur les modèles 737 NG. Il reste optionnel pour le modèle 737 MAX.

Le système d'alerte AOA Disagree fonctionne avec des données collectées par deux sondes externes, données qui sont traitées par un logiciel fourni par une entreprise sous-traitante. La mise en place de ce système d'alerte rencontre plusieurs problèmes. En août 2017, lors d'un contrôle de routine, les ingénieurs comprennent que le système d'alerte ne fonctionne que sur 20 % des avions produits (pour les clients qui ont acheté l'option). En novembre 2017, la direction de Boeing reconnaît le problème et décide de différer la réponse de trois ans, quand le 737 Max 10 entrera en service.

En interne la question se pose de prévoir un bulletin d'information pour les pilotes, notamment pour les avertir du non-fonctionnement du système AOA Disagree. Aucune communication ne sera faite auprès des pilotes, et aucun changement n'intervient sur la chaine de production.

Il est aussi décidé de ne pas installer un calculateur de vitesse synthétique, qui permet éventuellement au pilote de vérifier la situation en cas l'alerte AOA Desagree.

Cette décision est prise en contradiction avec les ingénieurs du programme et en contradiction avec les conclusions d'un rapport rendu en 2014 dédié à des retours d'expériences sur des incidents en vol. Les auteurs notent que seule la famille des 737 n'est pas équipée de cet instrument et recommandent que ce ne soit plus le cas avec les modèles 737 néo et 737 Max. Malgré les raisons majeures nécessitant d'ajouter cet instrument il ne sera pas installé sur le 737 MAX.

La méthode analogique est une méthode largement employée dans le secteur aéronautique (Curren et al., 2004). Pour être pertinente, il est nécessaire que le nouveau modèle soit aussi proche que possible du modèle reconfiguré en particulier sur les quatre caractéristiques basiques d'un avion : taille du fuselage, envergure des ailes, taille des moteurs (Neven et Seabright, 1995).

2.3 La production et la commercialisation du modèle sous la contrainte exclusive de la maitrise des coûts

2.3.1 Une gestion de production sous pression et désorganisée

Les données de ce paragraphe sont collectées dans le rapport d'enquête (page 163 à 188). Les retranscriptions des deux vice-présidents sont aussi exploitées.

Le programme 737 max est lancé dans un contexte d'intenses pressions financières, exacerbées par la concurrence d'Airbus. L'avion a été le modèle le plus rapidement vendu dans toute l'histoire de Boeing, avec un carnet de commandes de près de 5000 unités au pic d'activité en 2018.

Chaque avion coûte environ 121 millions de dollars et selon les estimations de l'agence de notation Moody, le profit estimé se situe entre 12 et 15 millions de dollars. Considérant ces chiffres, au plus fort de la production du modèle, les profits se sont situés entre 624 et 780 millions par mois.

Ce succès commercial historique a généré une énorme pression sur la production des avions qui a impacté négativement les employés, la qualité et finalement la sécurité du programme.

Dans l'usine de Renton dédiée à l'assemblage final, des changements sont introduits pour améliorer la productivité en impactant toutes les étapes de l'assemblage.

Les objectifs sont ambitieux : production mensuelle de 42 appareils à 47 appareils en 2017, 52 appareils 2018, 57 mensuels en 2019. Le rapport a montré à postériori que les considérations de qualité et de sécurité ont été passées au second plan.

Pour souligner que le respect des délais était primordial, la salle de réunion du programme MAX utilisée pour les revues de performance, les revues techniques, est équipée de deux horloges « comptes à rebours ». La première horloge compte le temps restant avant la mise sous tension du premier appareil, la deuxième horloge, le temps restant avant le premier vol.

Quand le premier vol du 737 Max a eu lieu en janvier 2016, l'ingénieur en chef du projet du programme a reçu des options d'achat d'actions en reconnaissance des efforts fournis. Pour tenir les délais, lors de la phase d'assemblage, Boeing a demandé à ses anciens salariés retraités de revenir sur le site de production pour aider dans des activités d'inspection. Entre fin aout 2018 et la première semaine de septembre, le nombre d'employé est passé de 26 600 à 31 000.

Certains des réseaux de fournisseurs et de sous-traitants mondiaux de Boeing ont eu du mal à suivre le rythme de production du 737 MAX. Cela a abouti à un processus de production

« *aléatoire* »[10], car les travailleurs ont dû interrompre l'assemblage de certains avions MAX afin d'attendre la livraison des pièces manquantes. Des avions sortent de la chaîne d'assemblage mais ils ne sont pas terminés, ils sont parqués sur le site en attendant les composants manquants.

En juin 2018, un cadre supervisant l'usine d'assemblage alerte sur des problèmes de qualité et de sécurité qui selon lui compromettent l'intégrité du programme. Il souligne l'extrême fatigue de ses équipes, la multiplication des erreurs. Après une rencontre (précédée de multiples échanges de courriels) avec le responsable général du programme 737, la discussion tourne court. Le cadre démissionne de son poste.

2.3.2 La formation des pilotes

Les données de ce paragraphe sont collectées dans le rapport d'enquête (page 138 à 162) et le sujet est largement évoqué lors des entretiens avec les deux vice-présidents.

Un des objectifs clé du programme 737 Max est de ne pas recourir aux exigences du simulateur de vol pour les pilotes ayant déjà volé sur le 737 NG. Cet objectif signifiait que les pilotes ne devaient pas avoir besoin de plus de 16 heures d'entrainement pour pouvoir voler sur le nouvel appareil. Il a même été admis qu'une mise à jour des connaissances de deux heures était suffisante.

L'absence de formation supplémentaire en simulateurs de vols a été un argument commercial de poids dans les négociations avec les compagnies aériennes.

En effet, pour chaque nouvel avion mis en service, les autorités de régulations nationales vérifient que la formation des pilotes est conforme aux nouvelles spécificités de l'appareil. Ce coût de formation est assumé par les compagnies aériennes.

En mai 2013, plusieurs semaines après la validation du système MCAS, un courriel interne montre que le chef de projet s'inquiète du surcoût occasionné par le système MCAS sur la formation des pilotes. Le chef de projet suggère que les besoins de formation ne dépassent pas le niveau B. Lors des auditions auprès de la commission d'enquête, un cadre confirme que le niveau B de formation était clairement un objectif à atteindre.

En juillet 2014, mais aussi en février 2015 Boeing communique publiquement sur la non nécessite de simulateur de vol pour les pilotes. Lorsque les clients demandent que leurs pilotes reçoivent malgré tout une formation sur simulateur de vol, ils en sont dissuadés.[11]

[10] Final report, p 165
[11] Page 156,final report

Dès 2015, un risque de pénurie de simulateurs de vols adaptés au 737 MAX est identifié, ce risque signifie que la mise en service des appareils va être rallongé. Les compagnies vont recevoir leurs avions mais elles ne pourront pas les faire voler immédiatement.

A cette date, l'agence de supervision n'a pas encore donné son avis sur le niveau de formation requis pour le nouveau modèle. Dans les échanges internes, il apparaît que le responsable de programme a misé sur un besoin de formation niveau B (besoin de formation minime, voire annexe 2) et qu'une situation différente engendrerait de grandes difficultés pour les premiers clients à cause du manque de simulateurs de vols.

Boeing a mis en place un système d'incitation très ambitieux pour s'assurer que cet objectif sera suivi. En interne, la firme récompense (Prix du Service d'excellence) l'équipe de pilotes qui a développé le programme de formation de niveau B, sans simulateur de vol.

Cet entêtement à conserver un objectif de formation minimale est conforme aux standards du secteur lorsqu'il s'agit de réduire les coûts opérationnels des clients (Douglas et Pavcnik, 2004 ; Zuidberg, 2014).

En ce début d'année 2021, l'agence américaine et l'agence européenne ont donné une nouvelle autorisation de vol aux 737 MAX. Les avions disposent désormais de deux sondes, le système MCAS est moins invasif, la formation des pilotes est renforcée. La compagnie estime que la crise du 737 MAX devrait lui coûté 18, 6 milliards de dollars en coût directs et près de 60 milliards de dollars en coûts indirects. Au moment de l'interdiction de vol de l'appareil le carnet de commande était de 4636 unités, évaluées à un montant de 600 milliards de dollars. En novembre 2020, le carnet de commande ne compte plus que 3290 unités

3 Interprétation du cas

L'exploitation des deux rapports d'enquête, nous permet d'interpréter ou de réinterpréter à posteriori l'enchaînement des décisions qui ont conduit aux deux catastrophes aériennes.

Notre question de recherche consiste à trouver des explications liées à la mise en œuvre des outils et processus de gestion stratégique des coûts. Dans ce but nous reconstituons les étapes de conception et de production du 737 MAX (point 1), un deuxième point sera consacré à l'analyse de la valeur qui transparait à la lecture des compte rendus (point 2). Un dernier point imagine un tableau de bord équilibré tel qu'il aurait pu être conçu au niveau de la direction générale, il précise en outre les limites des choix opérés par le constructeur dans un contexte d'innovations technologiques de pointe. (Point 3)

3.1.1 Interprétation des étapes suivies pour la conception et la production du 737 MAX).

Boeing est cité en exemple pour l'application de la méthode du coût cible (Swenson et al., 2003 ; Ansari et al., 1997). Une thèse préparée au Massachussetts Institute of Technology (Hammar, 2014) en donne une illustration avec le développement du modèle 777.

L'analyse des rapports d'enquête (et en particulier des retranscriptions d'entretiens de la commission d'enquête américaine), nous permet d'en déduire les étapes de la gestion stratégique des couts (tableau 4) et de caractériser la démarche du coût cible concernée par le 737 MAX (tableau 5). La contrainte de maitrise des coûts est omniprésente dans le rapport et dans les propos des responsables interrogés.

Tableau 4 : Application du modèle de Iranmanesh et Thomson (2008) au cas 737 MAX

Les 3 étapes	**Le cas du 737 MAX**
Caractéristiques	Les caractéristiques du 737 NG sont comparées à celles de l'A320 Néo, puis elles sont évaluées selon le point de vue du coût d'utilisation du nouvel appareil.
Améliorations	Changement des moteurs de la version 737 NG pour se conformer aux demandes de réduction des coûts d'utilisation
Optimisation	Optimisation des délais de production impliquant un changement des fonctionnalités (MCAS et sécurité)

Les trois étapes du modèle d'Iranmanesh et Thomson (2008) sont bien présentes, la « déviance » apparaît en étape trois. Durant la phase d'optimisation, les contraintes de sécurité ont été « évacuées » entrainant un changement des fonctionnalités de l'appareil.

Tableau 5 : Application des caractéristiques du coût cible au cas 737 MAX

Les 8 caractéristiques (Everaert et al., 2006)	**Le cas 737 MAX**
Le prix cible	Le point de départ concerne l'analyse du concurrent Airbus
Le profit cible	Il est déterminé à partir des données du marché du transport aérien de l'époque et d'une demande forte en matière d'avions économes et plus écologiques
Le coût cible	Il est estimé à partir du coût du modèle 737 NG Méthode analogique (Hammar, 2014)
Subdivision du coût cible	Le rapport d'enquête fait référence au coût cible en matière de formation des pilotes
Coopération des différentes fonctions	Le rapport d'enquête montre des nombreuses interactions entre les ingénieurs et les pilotes d'essais, puis des interactions avec les responsables du programme. Le service marketing continue de prétendre qu'il n'y aura pas besoin de formation poussée des pilotes malgré les alertes répétées des ingénieurs. Les sous-traitants ne parviennent pas à suivre le rythme imposé pour l'assemblage final des appareils, ce qui semble induire une faible coopération en amont. La fonction comptable/contrôle ne semble exister que pour

	rappeler les impératifs financiers.
Existence d'un système d'information comptable pour réduire les coûts	Le rapport d'enquête relaie à plusieurs reprises, les pressions existantes pour maitriser les coûts. Le rapport fait aussi références à des indicateurs non financiers habituellement utilisés pour optimiser les coûts et la qualité : cadences de production, horaires de travail, rythme de travail, pannes, défauts, retards
Estimation du coût cible à plusieurs étapes	Il existe des indicateurs de temps
Non dépassement du coût cible	Ce non-dépassement concerne à la fois la production de l'appareil mais surtout le coût que devra supporter le client en termes de formation des pilotes.

L'analyse du processus coût cible tel qu'il ressort des entretiens, montre que la plupart des caractéristiques de la démarche sont présentes et maitrisées.

Helms et al. (2005) soulignent que le coût cible est plus utile pour les productions de masse pour un marché où les clients sont très sensibles au prix et donc au niveau des coûts. Dans le secteur aéronautique, les clients sont très sensibles au coût d'exploitation de chaque avion. Le tableau montre bien que c'est sur cet aspect que se sont focalisées toutes les décisions de conception et de production.

La lecture du tableau appelle un deuxième commentaire qui concerne la collaboration et la coopération entre services. Il semble exister plusieurs cercles de discussion :

- les ingénieurs qui s'inquiètent entre eux de la sécurité, mais ne parviennent pas à convaincre des changements à opérer,
- L'équipe de commercialisation qui délivre à ses clients des messages en opposition totale avec les recommandations des ingénieurs,
- Le responsable de l'usine d'assemblage qui tente d'organiser ses plannings avec ses équipes et les sous-traitants et ne parvient pas à faire partager ses vues avec le responsable du projet,
- Les financiers qui délivrent leur même message à tous les interlocuteurs.

Gautier et Giard (2000) dans leur revue de littérature, interrogent sur le moment approprié pour recourir à un ou l'autre des méthodologies de calcul des coûts lors du développement d'un nouveau projet. En effet, il peut exister des écarts par rapport aux prévisions initiales, *« les outils nécessaires au suivi des coûts évoluent au cours du projet, sous l'effet de l'évolution du niveau d'information disponible sur le sujet et du niveau d'incertitude »* Gautier et Giard (2000, page 58). Les auteurs soulignent que la définition d'un coût *ex ante* ne démontre un intérêt que s'il est assorti de marges de manœuvres.

L'exemple de Boeing semble démontrer qu'il n'existait pas de marge de manœuvre sur le projet 737 MAX : il existe des incitations financières fortes pour récompenser les équipes qui

respectent leur objectifs, les demandes d'ajustement sont écartées. En fin de programme, on recourt à des anciens salariés pour inspecter les finitions et respecter les délais.

Cette absence de marge de manœuvre est renforcée par la pression concurrentielle à laquelle l'entreprise fait face ; dans ce contexte la coopération fonctionnelle avait peu de chance de se développer.

3.1.2 Interprétation de l'analyse de la valeur du 737 MAX

Le rapport d'enquête montre que c'est un seul client (American Airlines) qui a engagé l'avionneur sur le choix d'une reconfiguration, en faisant pression pour avoir un avion ayant les mêmes caractéristiques que l'avion d'Airbus. Ce même rapport d'enquête montre aussi que, le choix de laisser optionnel l'indicateur visuel, provient de demandes formulées par deux clients en 1999.

Swenson et al. (2003) expliquent que le coût cible a permis Boeing de modifier une ancienne pratique qui consistait à répondre à toutes les demandes de ses clients en multipliant les options disponibles en catalogue. La mise en place du coût cible a conduit l'entreprise à limiter les options proposées et à se caler sur certains clients dont les besoins permettraient de standardiser la production des appareils. Il existe donc une logique à suivre les besoins de clients qui sont considérés comme représentatifs. Cette logique rencontre plusieurs limites comme en témoigne le tableau synthétique suivant :

Tableau 6 : Interprétation de l'analyse de la valeur du 737 MAX

	Analyse de la valeur du 737 MAX	**Commentaires**
Besoin	Transporter une charge utile sur une distance donnée (ou pendant une certaine durée) au moindre coûts et dans des conditions de sécurité acceptables[12].	De nombreux clients demandent des sessions de formation spécifiques pur satisfaire le besoin de sécurité, ils en sont dissuadés
Fonction	Services équivalents à ceux rendus par le 737 NG, malgré l'insuffisance de certains d'entre eux (des dispositifs de sécurité restent optionnels)	Les alertes et discussions internes sur les fonctions de sécurité concernées par le système MCAS ne sont pas prises en compte La recommandation de standardiser l'indicateur visuel à tous les avions est rejetée. En 1999, deux clients avaient demandé que cet indicateur reste optionnel[13]
Coût	Optimisation de la production et focalisation sur le coût utilisateur (la formation des pilotes)	Les délais intenables de la ligne d'assemblage Récompense de l'équipe en charge de présenter un programme minimum de formation
Valeur	La valeur d'usage du fuselage de la famille des 737 correspond aux attentes des clients des années 60,	En 2010, les clients de Boeing attendent un avion entièrement

[12] Fiche technique 134, IUT de Toulouse, Techniques et métiers associés au cycle de vie d'un produit
[13] Page 126 du rapport américain

	lorsque l'embarquement se faisait sur le tarmac. Focalisation des équipes marketing sur la valeur utile de l'appareil (prise en main rapide pour les pilotes ayant navigué sur le 737 NG)	nouveau. Pas de prise en compte des rapports des pilotes d'essais, Pas de communication aux pilotes sur les dysfonctionnements du desk

De ce tableau il ressort que le besoin de sécurité manifesté par plusieurs clients n'est pas entendu : les demandes de formation supplémentaires des pilotes sont rejetées. Gagne et Discenza (1995) expliquent que la logique du coût cible implique que le département marketing prend des décisions de production sans considérer que le coût est donné, ce qui augmente la pression sur les forces commerciales pour intervenir dans les paramètres du marché. Nous pouvons transposer cette analyse au cas du 737 MAX. L'équipe commerciale de Boeing intervient pour dissuader les clients de programmer des heures de formation des pilotes sur le nouvel appareil. Il s'agit d'un paramètre important du marché car, pour exploiter les nouveaux appareils les compagnies aériennes doivent avoir des pilotes certifiés. Les heures de formation sont obligatoires et onéreuses, il s'agit incontestablement d'un argument commercial de poids et inédit dans l'aviation civile.

L'analyse du tableau indique que les équipes de Boeing ont l'habitude d'être à l'écoute des clients. Cependant, il n'y a pas prise en compte des évolutions des besoins client qui suivent les évolutions technologiques et contraintes réglementaires. Si en1999, deux clients distincts considèrent que l'indicateur d'angle d'attaque doit être proposé en option, 10 ans plus tard, les choses ont changé. Cet indicateur est proposé en série sur tous les autres appareils de la gamme Boeing et les clients en sont très satisfaits et le plébiscitent. Le choix de maintenir ce système en option est obsolète. Il en est de même pour le design du fuselage du 737 MAX qui est hérité des besoins clients des années 60.

Cette analyse permet d'avancer que la mise en place du coût cible sur un modèle qui a déjà connu 11versions différentes et dans un contexte de haute technologie et sophistication, rencontre de sérieuses limites : difficulté à suivre l'évolution des besoins clients, difficulté à adapter correctement un ancien modèle en s'assurant que les fonctions restent intègres, risque de ne pas prendre en compte l'évolution des valeurs d'usage et d'utilité.

3.1.3 Relecture du cas à l'aune d'un tableau de bord équilibré dans contexte d'innovations technologiques

Dans l'ensemble des comptes rendus, nul témoignage ou participation du contrôleur de gestion n'est mentionné. Le mot *financial* est cité 32 fois dans le rapport, il est toujours

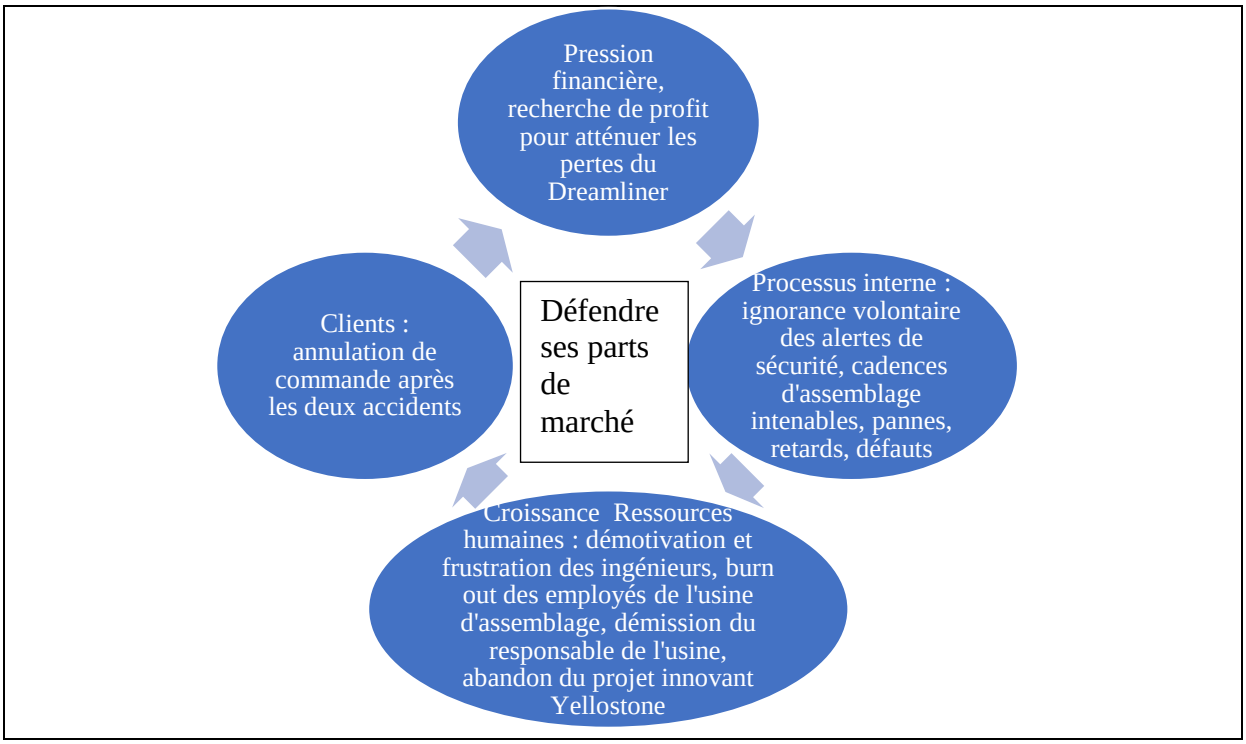
employé pour décrire la pression financière exercée pendant tout le processus de conception et de production. Depuis la fusion de l'entreprise avec le constructeur Mac Donnell Douglas, une forte culture financière est imposée à l'avionneur. Le système d'information comptable semble être dédié au respect des coûts avec une focalisation sur les coûts externes que sont les coûts d'exploitation des avions. A chaque étape du processus de conception et de production étudiée par la commission d'enquête, des considérations de coût sont évoquées.

Pour autant, les entretiens laissent entrevoir l'existence d'un système d'information plus large, incluant des indicateurs non financiers (notamment dans l'usine d'assemblage) : heures de travail des salariés, défauts, pannes, retards d'assemblage, recours à de la main d'œuvre supplémentaires, rapports d'incidents, alertes etc…

Les manques de communication, les entretiens donnent à penser que peu d'acteurs avaient une vision globale et claire du processus qui était en cours. Au vu des entretiens et données rapportés, nous avons imaginé un tableau de bord équilibré (BSC), qui s'il avait été utilisé, aurait peut-être pu contribuer à de meilleures prises de décisions, (Tableau 7). Nous avons choisi cette présentation car le BSC est régulièrement cité dans les outils employés pour le management stratégique des coûts. Nous observons que la compagnie, qui est clairement dans une posture stratégique de défendeur met à mal deux axes majeurs de son existence : les process internes et la croissance future. Les innovations managériales concernées par les nouvelles méthodes de production ne portent pas leurs fruits

Le cœur de métier du constructeur est impacté par les décisions financières de ne pas perdre de parts de marché vis à vis d'Airbus. La gestion des résultats financiers (Lazonic et al., 2019) rejoint les observations faites par Bromwich et Bimanhi (1994) sur la focalisation des entreprises sur les résultats à court terme. Dans le cas de Boeing, cette focalisation se fait au détriment du cœur de métier et des options de croissance.

Tableau 7 : Relecture du cas Boeing avec un tableau de bord équilibré



4 Discussion du cas

La discussion du cas portera sur l'enchainement des routines qui ont conduit à un enchainement de mauvaises décisions. Les deux premiers points sont consacrés à des analyses institutionnelles, le dernier point mettra en lumière le caractère contingent de l'adoption d'une innovation managériale.

4.1.1 Le mimétisme institutionnel comme point de départ du programme 737 MAX

Le secteur aéronautique est familier de la méthode du coût cible appelé aussi *Design Costing*. La littérature que nous avons mobilisée (Neven et Seabright, 1995 ; Angeniol, 2006 ; Curren et al., 2004 ; Hammar, 2014) présente cette méthode comme un standard largement répandu dans ce champ organisationnel. Dans ce contexte, lorsqu'Airbus annonce une reconfiguration d'un appareil existant, les dirigeants de Boeing préfèrent se conformer au standard dominant du champ organisationnel. Ils choisissent aussi de reconfigurer un appareil existant.

Ce faisant ils renoncent à développer un modèle entièrement nouveau qui est pourtant à l'étude depuis de nombreuses années. Ce choix traduit une volonté de rester légitime dans les limites du champ organisationnel, illustrant les travaux de Abrahamson (1991), Powell et DiMaggio (1983). Les dirigeants de Boeing considèrent que cette que sortir du champ

organisationnel serait trop hasardeux (risque de perdre des parts de marché). En effet, les demandes des clients ont évolué et ces derniers sont moins loyaux (Kumar et al., 2011), ce qui est illustré par l'appel du PDG d'American Airlines). L'entreprise adopte alors une stratégie de défendeur (Cinquini et Tennuci).

De même, parce que l'entreprise identifie la situation comme étant porteuse de menaces, elle renforce les routines existantes qui deviennent plus rigides (la persistance à ignorer les demandes des clients pour la formation des pilotes), elle tend davantage à réduire les coûts (les pressions s'accentuent sur la ligne de production) conformément aux travaux de Gilbert (2005). Certains acteurs clés du programme Boeing (Chief Technical Pilot) s'obstinent à limiter les jours de formation des pilotes. Il s'agissait d'un objectif majeur du programme, en dépit des alertes, des discussions en interne et des demandes de certains clients, cet objectif est maintenu

L'histoire montre que ces choix s'avèrent contre-productifs et néfastes pour l'entreprise.

4.1.2 Les limites des routines de la conception d'un modèle

Les deux vice-présidents, dont les comptes rendus sont annexés au rapport final, insistent sur l'expérience de reconfiguration de l'avionneur et l'habitude de suivre les procédures. Les acteurs ne se posent pas de questions car « *Le modèle NG est un modèle très sûr et que le 737 Max est très similaire* ». La méthode du *Design Cost* étant installée de longue date dans l'organisation (Hammer, 2014), les modifications successives ne font pas débat dans les comités exécutifs.

Cette attitude peut être rapprochée de l'imitation locale modélisée par Chandler et Hwang (2015). La firme agit uniquement à partir de sa propre expérience passée en continuant de raffiner les pratiques existantes. Les témoignages des membres des comités exécutifs plaident pour une interprétation.

Mais la 12° reconfiguration de l'appareil éloigne les ingénieurs de leur routines existantes : l'aérodynamisme du nouvel appareil est fortement impacté par les changements introduits. Tout se passe comme si les ingénieurs devaient travailler sur un nouveau modèle mais avec des contraintes de coût prédéterminées. Dans ce contexte, la méthode *Design Costing* n'est plus adaptée (Neven et Seabright, 1995).

Les évolutions technologiques et les changements des attentes des clients, rendent les caractéristiques de base du modèle 737 obsolètes (notamment la configuration du fuselage). Cet exemple illustre sans doute une compréhension étroite de la méthode du coût cible. Dans

un tel contexte, les acteurs manifestent une incapacité ou une absence de volonté de comprendre les relations causales, les implications d'une nouvelle méthode de gestion (Chandler et Hwang, 2015).

L'absence ou la quasi-absence des contrôleurs de gestion dans les témoignages illustre une autre tendance rencontrée dans la littérature consacrée au coût cible (Hadid, 2021) Plus généralement, ce cas renforce l'analyse d'Otley (2006, p. 304), w "t*he strategic management accounting movement [...] has been more concerned to develop new techniques than to design overall control systems*." Cette remarque prend une dimension particulière dans une entreprise dominée par une forte culture d'ingénierie.

4.1.3 La question de la compatibilité de deux cultures

Le secteur aéronautique est fortement marqué par une culture métier très forte (Angeniol, 2006 ; Hammar, 2014). Il existe une fierté d'appartenir à une entreprise qui fabrique des avions de haute technologie (Rapport d'enquête, Hammar (2014, page 57).

Swenson et al. (2003) évoquent le succès de la mise en place de la méthode du coût cible chez Boeing. Le succès de la méthode a consisté à limiter le nombre d'options proposées aux clients. L'analyse du programme 737 Max indique que la pratique des options pour satisfaire tel ou tel client n'a pas disparu. Mais dans le cas du 737 Max, les conséquences de ces options ne sont pas toujours identifiées. C'est ainsi qu'un système primordial pour la sécurité est laissé optionnel, en contradiction avec toutes les pratiques et valeurs dominant le champ organisationnel.

Love et Cebon (2008) évoquent la compatibilité entre la culture organisationnelle et la mise en place d'une innovation. Les valeurs et croyances associées à cette innovation doivent pouvoir s'insérer dans les pratiques et routines existantes. Dans le cas de Boeing, la culture des ingénieurs n'est pas compatible avec celle des financiers. Le vice-président en charge du programme avoue devant la commission d'enquête qu'il était peu familier des coûts engendrés. Il se focalisait plus sur les délais. La sécurité, la performance, la masse et les délais sont considérés comme des critères les plus importants. Le coût ne fait généralement pas partie des critères prioritaires dans cette culture (Gautier et Viard, 2000 ; Hammar, 2014). Bromwich and Bhimani (1994) mettent en avant la focalisation sur des objectifs de court terme (du fait des évolutions et de la place grandissante de la comptabilité financière) qui expliquerait le moindre intérêt dans les entreprises pour une gestion stratégique des coûts. La

traduction de cette focalisation peut entrainer ensuite un dialogue de sourds entre les cadres dirigeants et les ingénieurs.

Conclusion

Le cas du 737 Max est une opportunité de mieux comprendre les implications managériales de la mise en place d'une gestion stratégique des coûts. En utilisant les données issues des deux rapports d'enquête ainsi que les retranscriptions des auditions de certains cadres dirigeants, il a été possible de reconstituer et d'interpréter le fil des évènements.

Le programme 737 Max a été initié pour répondre à une manœuvre stratégique du principal concurrent de Boeing. Plusieurs mauvais choix ont conduit à un désastre industriel qui entame durablement la réputation de l'avionneur. L'analyse des documents d'enquête nous a permis de mettre en lumière plusieurs facteurs explicatifs à cette situation.

Les premiers facteurs sont contingents à l'environnement et à la culture de l'organisation.

Le modèle stratégique de l'avionneur est celui du positionnement avec une attention particulière à la maitrise des coûts. Le nouveau modèle d'avion proposé par son concurrent, installe Boeing dans une position de défenseur.

La forte pression actionnariale contribue à accentuer la pression sur les dirigeants.

La culture financière de l'équipe dirigeante n'est pas en adéquation avec les valeurs du métier d'ingénieur aéronautique.

Des facteurs institutionnels expliquent aussi les choix opérés. Sommé de répondre aux demandes du marché, dans un contexte de moindre loyauté des clients, l'avionneur a choisi de reconfigurer un vieux modèle au lieu de construire un appareil entièrement nouveau. Ce faisant, il se conforme aux standards de son champ organisationnel.

La mise en œuvre de la méthode du coût cible révèle aussi une compréhension incomplète de cette innovation managériale, qui conduit les ingénieurs à travailler sur un nouveau modèle d'avion, alors que les méthodes et procédures concernent une réingénierie classique.

Les limites de cette contribution sont nombreuses : interprétation de documents, analyse de données secondaires.

Cette étude enrichit les recherches sur l'institutionnalisation des pratiques de contrôle tant au niveau du champ organisationnel qu'au niveau infra organisationnel.

Annexe 1

Since then, the Committee has held five hearings on issues related to the 737 MAX program;[14]

written 23 oversight letters, including 12 records request letters; received an estimated 600,000 pages of records from Boeing, the FAA, airlines, and others; and conducted two dozen official interviews with current Boeing and FAA employees and others. This included transcribed interviews with Michael Teal, former vice president, chief project engineer and deputy program manager of the 737 MAX program;[15] Keith Leverkuhn, former vice president and former general manager of Boeing's 737 MAX program;[16] and Ali Bahrami, the FAA's current Associate Administrator for Aviation Safety. Committee staff have also spoken with a wide range of aviation experts, engineers, software developers, and former FAA and Boeing employees. In addition, the Committee's investigation has been informed by records and information provided by numerous whistleblowers who have contacted the Committee directly with their concerns.

Annexe 2

Il existe 5 différents niveaux de formation des pilotes, selon que l'entrainement concerne un appareil entièrement nouveau ou bien une version améliorée d'un modèle existant. Le niveau A concerne des mises à jour mineures qui n'impactent pas le pilotage en lui -même. Le niveau B, concerne les modifications de systèmes, de contrôles, d'indicateurs qui engendrent des modifications mineures de procédures.

Le niveau E requiert de plus haut degré d'entrainement (en simulateurs de vols) pour *« atteindre ou maintenir des connaissances, compétences et habiletés spécifiques ».*

5 Bibliographie (*incomplète)*

Angeniol S. (2006). Maîtrise et intégration des coûts dans les projets de conception aéronautiques. Sciences de l'ingénieur [physics]. Thèse de Doctorat- École Centrale Paris, 2006

Ansari, S. A., Ansari, S. L., & Bell, J. (1997). *Target costing: the next frontier in strategic cost management*. Irwin Professional Pub.

Ax, C., & Greve, J. (2017). Adoption of management accounting innovations: Organizational culture compatibility and perceived outcomes. *Management Accounting Research, 34*, 59-74.

Banham, R. (2000, May). Cost optimization: Off target? CFO, 127-130.

Bromwich, M. and Bhimani, A. (1994), *Management Accounting Pathways to Progress*, Chartered Institute of Management Accountants, London.

Carlsson-Wall, M., Kraus, K., Lind, J., 2015. Strategic management accounting in close inter-organizational relationships. Account. Bus. Res. 45 (1), 27–54

Choe, J. M. (2002, June). The organizational learning effects of management accounting information under advanced manufacturing technology. *European Journal of Information Systems,* 11(2), 142-150

Cinquini L., Tenucci A., (2010) Strategic management accounting and business strategy: a loose coupling? *Journal of Accounting &Organizational Change,* Vol. 6 No. 2,pp. 228-259

Claveau N., Tannery F., (2002)., La recherche à visée ingénierique en management stratégique ou la conception d'artefacts médiateurs *in* N. Mourgues, *Questions de méthodes en Sciences de Gestion*, EMS, p 121-150.

Cooper, R. & Slagmulder, R. (1999). Supply chain management for lean enterprises: Interorganizational cost management. *Strategic Finance*, 80(10), 15.

Curran, R., Raghunathan, S., & Price, M. (2004). Review of aerospace engineering cost modelling: The genetic causal approach. *Progress in Aerospace sciences*, *40*(8), 487-534.

Dumez H. (2010) Éléments pour une épistémologie de la recherche qualitative en gestion ou que répondre à la question : « quelle est votre posture épistémologique ? ». *Le Libellio d'aegis,* Vol. 6, n° 4, Hiver, pp 3-16

Dumez H. (2006) Why a special issue on Methodology: Introduction, European Management Review, Vol. 3, N° 1, pp 4-6

Everaert,P., Loosveld,S., Van Acker,T., Schollier, M., Sarens,G.,(2006) Characteristics of target costing: theoretical and field study perspectives, *Qualitative Research in Accounting & Management*. 3 No. 3,pp. 236-263

Feil, P., Keun-Hyo, Y., Il Woom,K. (2004). Japanese Target Costing : a Historical Perspective *International Journal of Strategy Cost Management* Spring: 10-19.

Gagne M.L., Discenza R. (1995), Target Costing, *Journal of Business and Industrial Marketing*, Vol.10, N° 1, pp 16-22.

Gandhinathan R., Raviswaran N., Suthakar M. (2004) : QFD- and VE-enabled target costing: a fuzzy approach, *International Journal of Quality & Reliability Management*,Vol. 21 No. 9, 2004,pp. 1003-1011

Gautier, F. and Giard, V., 2000. Vers une meilleure maîtrise des coûts engagés sur le cycle de vie, lors de la conception de produits nouveaux. *Comptabilité Contrôle Audit*, *6*(2), pp.43-75

Govindarajan, V., & Shank, J. K. (1992). Strategic cost management: tailoring controls to strategies. *Journal of Cost Management*, *6*(3), 14-25.

Hadid, W., & Al-Sayed, M. (2021). Management accountants and strategic management accounting: The role of organizational culture and information systems. *Management Accounting Research*, *50*, 100725.

Hammar, E. E. D. (2014). *Designing for cost In an aerospace company* (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).

Helms, M.M., Ettkin, L.P., Baxter, J.T., Gordon, M.W., (2005), Managerial Implications of Target Costing, *Competitiveness Review* Vol. 15, No. 1, 2005

Hossein Iranmanesh , Vince Thomson (2008) ,Competitive advantage by adjusting design characteristics to satisfy cost targets *Int. J. Production Economics* 115 (2008) 64– 71

Jaouen A. et Le Roy F. (2013). L'innovation Managériale , Dunod, Paris.

Irwin, D. A., & Pavcnik, N. (2004). Airbus versus Boeing revisited: international competition in the aircraft market. *Journal of international economics*, *64*(2), 223-245.

Johnston, P., & Harris, R. (2019). The Boeing 737 MAX saga: lessons for software organizations. *Software Quality Professional*, *21*(3), 4-12.

Jopp, T. A., & Spoerer, M. (2020). How Political Were Airbus and Boeing Sales in the 1970s and 1980s?.

Kennedy, M.T., Fiss, P.C., 2009. Institutionalization, framing, and diffusion: the logic of TQM adoption and implementation decisions among U.S. hospitals. Acad. Manage. J. 52 (5), 897–918.

Kumar, A., & Nagpal, S. (2011). Strategic cost management–suggested framework for 21st Century. *Journal of Business and Retail Management Research*, *5*(2), 118-130.

Langfield-Smith K., (2008) Strategic management accounting: how far have we come in 25 years? *Accounting, Auditing & Accountability Journal* Vol. 21 No. 2, pp. 204-228

Langfield-Smith K., (2006), Understanding management control systems and strategy, *in* Bhimani, A. (Ed.), *Contemporary Issues in Management Accounting*, Oxford University Press, Oxford, pp. 243-265.

Langfield-Smith, K. (1997), "Management control systems and strategy: a critical review", *Accounting, Organizations and Society*, Vol. 22 No. 2, pp. 207-32.

Le Roy F.,Robert M.,Giuliani P. (2013) L'innovation managériale, Généalogie, défis et perspectives, *Revue Française de Gestion*, Vol 6, n° 235, pp 77-90

Love, E.G., Cebon, P., 2008. Meanings on multiple levels: the influence of field-level and organizational-level meaning systems on diffusion. *J. Manage. Stud.* 45 (2), 239–267.

Malleret, V., 2009. Peut-on gérer le couple coûts-valeur?. *Comptabilité-Contrôle-Audit*, *15*(1), pp.7-34.

Neven, D., & Seabright, P. (1995). European industrial policy: The Airbus case. *Economic Policy*, *10*(21), 313-358.

Petrescu, R. V., Aversa, R., Akash, B., Corchado, J., Apicella, A., & Petrescu, F. I. (2017). Home at airbus. *Journal of Aircraft and Spacecraft Technology*, *1*(2).

Robertson, H. (2018). No Sign of Landing: Airbus, Boeing, the WTO, and the Expanding Large Civil Aircraft Battle. *Boeing, the WTO, and the Expanding Large Civil Aircraft Battle (January 31, 2018).*

Shank, J.K. (2006), "Strategic cost management: upsizing, downsizing, and right (?) sizing",in Bhimani, A. (Ed.), *Contemporary Issues in Management Accounting*, Oxford University Press, Oxford, pp. 355-79.

Singaroyan, R., Seed, C. A., & Egdell, R. M. (2006). Is a target culture in health care always compatible with efficient use of resources? A cost-effectiveness analysis of an intervention to achieve thrombolysis targets. *Journal of Public Health*, *28*(1), 31-34.

Srinidhi, B., & Balachandran, K. R. (1996). Strategic positioning and cost management along various quality dimensions. *International Journal of Quality Science*.

Stukes, S., & Apgar, H. (1994). Design-to-life-cycle-cost in aerospace. In *SAVE PROCEEDINGS* (pp. 243-249). SOCIETY OF AMERICAN VALUE ENGINEERS.

Swenson, D., Ansari, S., Bell, J., & Kim, I. (2003,winter). Best practices in target costing. *Management Accounting Quarterly* , 4(2),12-17.

Tani, T. (1995). Interactive control in target cost management. *Management Accounting Research*, *6*(4), 399-414.

Yazdifar, H., Askarany, D., Wickramasinghe, D., Nasseri, A., Alam, A., 2019. The diffusion of management accounting innovations in dependent (subsidiary) organizations and MNCs. Int. J. Account. 54 (1), 1–42.

Zengin, Yasemin, and Erhan Ada. "Cost Management through Product Design: Target Costing Approach." *International Journal of Production Research* 48.19 (2010):

Zuidberg, J. (2014). Identifying airline cost economies: An econometric analysis of the factors affecting aircraft operating costs. *Journal of Air Transport Management*, *40*, 86-95.

Hemmerdinger, Jon (January 29, 2020). "Boeing estimates 737 Max crisis will cost $18.6 billion". Flight Global. Retrieved February 2, 2020

Committee on Transportations and Infrastructures, Final commitee report :the design, development and certification of the BOEING 737 MAX, septembre 2020, https://transportation.house.gov/committee-activity/boeing-737-max-investigation
Komite Nasional Keselamatan Transportasi Republic Of Indonesia- Final KNKT.18.10.35.04, Aircraft Accident Inverstigation Report, octobre 2019.
https://aviation-is.better-than.tv/737%20MAX%202018%20-%20035%20-%20PK-LQP%20Final%20Report.pdf