

## **I Présentation générale**

### **I-1 Objectifs**

- Fournir un cadre conceptuel permettant d'identifier la variété des systèmes productifs et des problèmes de gestion de production de biens et services, afin de comprendre la contingence des approches et solutions disponibles. La chaîne logistique sera abordée mais l'analyse détaillée de son pilotage sera traitée dans les UE 266U2 et 266U3. La production de services, abordée ici dans sa dimension stratégique, fera l'objet de l'UE 266U4.
- Définir un cadre d'analyse pour la prise de décisions stratégiques relatives à la conception d'un système productif cohérent avec le portefeuille de produits et de services stratégiquement désirés. Intégrer dans cette perspective la problématique du management des connaissances. Fournir des grilles d'analyse des politiques industrielles.
- Présenter les méthodes et outils de management de projet, notamment ceux de conception des produits nouveaux (qui mobilisent en plus des instrumentations spécifiques).

### **I-2 Moyens mobilisés**

- Heures d'enseignement:
  - 14 séances de 3 heures 30
  - organisation des séances 1/4 d'approfondissement de cours (sur la base de documents préalablement étudiés), 3/4 de résolution de cas.
- Logiciel @Risk (mallette pédagogique).
- Fichier de données «MPPBS.xls».

### **I-3 Méthodes pédagogiques**

- Lectures préalables de parties d'ouvrages ou d'articles;
- Exposés.
- Résolution d'exercices et de cas.

### **I-4 Bibliographie**

- V. Giard, *Gestion de la production et des flux*, Economica, 3e édition, 2003.
- F. Gautier, *Pilotage économique des projets de conception et développement de produits nouveaux*, Economica, 2004.
- G. Garel, V. Giard & C. Midler (éditeurs), *Faire de la recherche en management de projet*, 2004.
- R. Hayes, G. Pisano, D. Upton & S. Wheelwright, *Operations, Strategy, and Technology, Pursuing the Competitive Edge*, Wiley, 2005.

### **I-5 Modalités du contrôle continu**

- Travaux écrits (propositions de solutions de cas remises avant le TD, note de synthèse...): 40%.
- Participation aux séances de TD: 20%.
- Examen final: 40%.

## II Programme résumé

Séances		Thème de la séance	Travail préparatoire
1	Mercredi 9 janvier 8h15 - 12h00	Les décisions stratégiques en management de la production	- Exposés
2	Mercredi 16 janvier 8h15 - 12h00	Le management de projet: organisation et ordonnancement	- Cas Tornax - Cas Burbox
3	Mercredi 23 janvier 8h15 - 12h00	Analyse et choix de projets d'investissement en management de la production	- Cas Volnaut
4	Mercredi 30 janvier 8h15 - 12h00	Dossier d'investissement analyse en univers certain, analyse en univers aléatoire, optimisation	- Cas RF ( <i>dossier d'investissement</i> )
5	Mercredi 6 février 8h15 - 12h00	Décisions stratégiques relatives à la conception des produits L'avant-projet: enjeux organisationnels et économiques	- Cas VideoGames
6	Mercredi 13 février 8h15 - 12h00	Le management des risques dans les projet	- Exposés - Cas Urco
7	Mercredi 20 février 8h15 - 12h00	Les méthodes d'estimation des coûts	- Cas Estimation modulaire - Cas Exxor - Cas GEE
8	Mercredi 27 février 9h30 - 13h00	- Les enjeux du multi-projet: conception modulaire, plateformes. Approches organisationnelles et économiques <b>(Christine Triomphe)</b>	- Cas Vertex Pharmaceuticals: R & D portfolio management
9	Mercredi 20 mars 8h15 - 12h00	- Analyse économique des décisions de conception et développement de produits nouveaux: les principales instrumentations	- Cas Toyota, Komatsu, Walkman - Cas QFD Novotel
10	Mercredi 27 mars 8h15 - 12h00	Enjeux et évolutions du management de la qualité	- Exposés
11	<b>Mardi 2 avril 13h45 - 17h30</b>	Management des connaissances <b>(Gilda Simoni)</b>	- Exposés
12	Mercredi 3 avril 8h15 - 12h00	Stratégie industrielle et développement durable	- Exposés
13	<b>Lundi 8 avril 8h45 - 12h30</b>	Analyse stratégique <b>(Claude Pellegrin)</b>	- Cas Indalex - Cas April
14	<b>Lundi 15 avril 8h45 - 12h30</b>	Analyse stratégique <b>(Claude Pellegrin)</b>	- Cas Portalp International

## III Programme détaillé

### III-1 Mercredi 9 janvier (8h15 - 12 heures)

- **Objectifs de la séance**

Cette séance a pour objectif de présenter le champ de la gestion de production et d'analyser les principales décisions stratégiques en production.

- **Lectures préalables**

- R. Hayes, G. Pisano, D. Upton & S. Wheelwright, *Operations, Strategy, and Technology, Pursuing the Competitive Edge*, Wiley, 2005, chapitre I & II, p. 1-75; cet ouvrage est disponible en 5 exemplaires à la bibliothèque d'étude de Dauphine.

- **Travail préparatoire**

À partir des transparents «**la stratégie industrielle - principales variables**» (Frédéric Gautier)<sup>1</sup> et l'ouvrage de Hayes *et al.* (2005), identifier récupérer les principales variables de la stratégie industrielle. Comparer les principales décisions de stratégie industrielle (décisions structurelles essentiellement) de deux entreprises appartenant au même secteur (ex: Renault versus PSA, Air France-KLM versus Ryanair, HP versus Dell, Mittal Steel versus Tata, Orange versus SFR....), à partir d'informations récupérées sur internet (ex: présentation de la stratégie du Groupe AF-KLM sur le site <http://www.airfrance.fr>) ou dans la presse spécialisée. L'exposé doit être présenté sous la forme de 5 transparents électroniques (PowerPoint ou PDF): caractéristiques du secteur (1 transparent), caractéristiques de chacune des entreprises (2 transparents), analyse comparée des principales variables structurelles ou d'infrastructure de stratégie industrielle (2 transparents). Ce travail peut être réalisé par groupe de trois.

### **III-2 Mercredi 16 janvier (8h15 - 12 heures)**

- **Objectifs de la séance**

L'objectif de cette séance est d'approfondir les méthodes de planification et de présenter les concepts et outils de coùtenance des projets.

- **Lectures préalables**

V. Giard, *Gestion de la production et des flux*, Economica, 3e édition, 2003, chapitre III, p. 199-258.

R. Hayes, G. Pisano, D. Upton & S. Wheelwright, *Operations, Strategy, and Technology, Pursuing the Competitive Edge*, Wiley, 2005, chapitre VIII, p. 219-246. cet ouvrage est disponible en 5 exemplaires à la bibliothèque d'étude de Dauphine

Note technique sur «**Le contrôle de gestion des projets: Estimation, coùtenance et analyse des risques**» de F. Gautier<sup>2</sup>

- **Cas à préparer**

Il vous est demandé de préparer les cas suivants

- cas **Burbox**, page 11.
- cas **Tornax**, page 16.

---

1. URL: [http://www.lamsade.dauphine.fr/~giard/Gautier\\_prod\\_strategie.ppt](http://www.lamsade.dauphine.fr/~giard/Gautier_prod_strategie.ppt)

2. URL: [http://www.lamsade.dauphine.fr/~giard/Gautier\\_controle\\_gestion\\_projets.pdf](http://www.lamsade.dauphine.fr/~giard/Gautier_controle_gestion_projets.pdf)

### III-3 Mercredi 21 janvier (8h15 - 12 heures)

- Objectifs de la séance

Cette séance a pour objectif de présenter les méthodes d'analyse et de choix des projets d'investissement en management de la production.

- Lectures préalables

- Les éléments de mathématiques financières et de montage de dossier d'investissement (bilan différentiel) utilisés dans les séances 6 et 7 de l'UE 266U2 sont réputés bien maîtrisés.
- V. Giard, *Gestion de la production et des flux*, Economica, 3e édition, 2003, chapitre III, p. 143-198.
- R. Hayes, G. Pisano, D. Upton & S. Wheelwright, *Operations, Strategy, and Technology, Pursuing the Competitive Edge*, Wiley, 2005, chapitre IX, p. 247-278.

- Cas à préparer

Il vous est demandé de préparer le cas VOLNAULT, page 22.

### III-4 Mercredi 30 janvier (8h15 - 12 heures)

- Objectifs de la séance

Cette séance a pour objectif d'approfondir les méthodes d'analyse et de choix des projets d'investissement, notamment en univers aléatoire.

- Lectures préalables

- V. Giard, *Gestion de la production et des flux*, Economica, 3e édition, 2003, chapitre III, p. 143-198.
- R. Hayes, G. Pisano, D. Upton & S. Wheelwright, *Operations, Strategy, and Technology, Pursuing the Competitive Edge*, Wiley, 2005, chapitre IX, p. 247-278.

- Cas à préparer

- Il vous est demandé de préparer le cas RF, page 32. Pour la partie aléatoire, utilisez @Risk.

### III-5 Mercredi 6 février (8h15 - 12 heures)

- Objectifs de la séance

Détermination du portefeuille de produits et analyses organisationnelles de l'avant-projet.

- Lectures préalables

- V. Giard, *Gestion de la production et des flux*, Economica, 3e édition, 2003, chapitre III, p. 99-107.
- F. Gautier, *Pilotage économique des projets de conception et développement de produits nouveaux*, Economica, 2004, chapitre I, p. 27-84; cet ouvrage est disponible en 5 exemplaires à la bibliothèque d'étude de Dauphine.
- G. Garel, V. Giard & C. Midler (éditeurs), *Faire de la recherche en management de projet*, Vuibert, 2004, chapitres I, p. 11-33 & chapitre III,

p. 55-71 ; cet ouvrage est disponible en 7 exemplaires à la bibliothèque d'étude de Dauphine.

- R. Hayes, G. Pisano, D. Upton & S. Wheelwright, *Operations, Strategy, and Technology, Pursuing the Competitive Edge*, Wiley, 2005, chapitre VII, p. 195-218.

- **Cas à préparer**

Il vous est demandé de préparer le cas **Vidéogames**, [page 35](#).

### **III-6 Mercredi 13 février (8h15 - 12 heures)**

- **Objectifs de la séance**

Cette séance a pour objectif de présenter le concept de risque sur un projet ainsi que les méthodes permettant d'identifier et caractériser les risques et les procédures de suivi des risques sur un projet. La notion de probabilité subjective sera discutée.

- **Lectures préalables**

- V. Giard, *Gestion de la production et des flux*, Economica, 3e édition, 2003, chapitre I, p. 41-74, chapitre V, «Ordonnancement de projet»; la partie ordonnancement a été traitée dans le cadre de l'UE 310.
- V. Giard, *Gestion de projets*, Economica, 1991 ; voir la section II du chapitre V (le contenu de la section I étant déjà bien maîtrisé par vous). Cet ouvrage étant épuisé, un tiré à part de ce chapitre vous est distribué et est téléchargeable.

Pour aller plus loin

- H. Courtot, *La gestion des risques dans les projets*, Economica, 1998
- PMI, *A guide to the Project Management Body of knowledge*, 2008
- Harris Elaine, *Strategic Project Risk Appraisal and Management*, Gower, 2009.
- Hacking Ian, *L'émergence de la probabilité*, Seuil, 2002

- **Travail préparatoire**

- Préparer le cas **URCO** (distribué séparément).

### **III-7 Mercredi 20 février (8h15 - 12 heures)**

- **Objectifs de la séance**

Cette séance a pour objectif de présenter les méthodes d'estimation des coûts en avant-projet: méthodes d'estimation des coûts des projets de type unité industrielle (méthode de similitude ou de prorata de capacité, méthode modulaire, méthode détaillée) ou de type produit nouveau (méthode analogique, méthode paramétrique & méthode analytique).

- **Lectures préalables**

F. Gautier, *Pilotage économique des projets de conception et développement de produits nouveaux*, Economica, 2004, chapitre III, p. 188-235.

Note technique sur les méthodes d'estimation des coûts de F. Gautier <sup>1</sup>

---

1. URL: [http://www.lamsade.dauphine.fr/~giard/Gautier\\_Estimation.pdf](http://www.lamsade.dauphine.fr/~giard/Gautier_Estimation.pdf)

V. Giard, *Gestion de la production et des flux*, Economica, 3e édition, 2003, chapitre I, p. 74-94.

Vous pouvez également télécharger sur le site: [www.ispa-cost.org/newbook.htm](http://www.ispa-cost.org/newbook.htm) le manuel d'estimation paramétrique de l'ISPA.

- **Cas à préparer**

Il vous est demandé de préparer une série de petits cas d'application :

- cas **Estimation modulaire**, [page 40](#).
- cas **EXXOR**, [page 43](#).
- Cas **GEE**, [page 45](#).

### **III-8 Mercredi 27 février (9h30 - 13 heures)**

- **Intervenant: Christine Triomphe, Maître de conférences à l'IAE de Paris.**

- **Objectifs de la séance**

Cette séance a pour objectif d'analyser les enjeux du management multi-projet et les questions de pilotage stratégique du portefeuille de projets.

- **Lectures préalables**

- S. Fernez-Walch & C. Triomphe, «Le management multi-projets, définitions et enjeux», in G. Garel, V. Giard & C. Midler (éditeurs), *Faire de la recherche en management de projet*, 2004, chapitre IX, p. 189-207,
- S. Fernez-Walch, «La problématique de portefeuilles de projets: finalités et mise en œuvre», in G. Garel, V. Giard & C. Midler (éditeurs), *Faire de la recherche en management de projet*, 2004, chapitre XII, p. 247-280.
- F. Gautier & C. Triomphe, «Quelles approches pour l'évaluation économique des produits nouveaux dans le cadre de plateformes», *7e Congrès international de génie industriel* - 5-8 juin 2007 - Trois-Rivières, Québec (CANADA).

- **Cas à préparer**

- Cas **Vertex Pharmaceuticals: R & D portfolio management**, [page 49](#). Après avoir lu le cas, répondez à la question ci-dessous. Votre réponse sera synthétique et argumentée en 1 page recto maximum, à rendre au début de la séance, et devra être débattue en classe. Quelle option retenez-vous pour le portefeuille de projets de l'entreprise Vertex? Plus précisément, de quels projets financez-vous le développement? Que faites-vous des deux autres projets?

### **III-9 Mercredi 20 mars (8h15 - 12 heures)**

- **Objectifs de la séance**

L'objectif de cette séance est de présenter les principales méthodes de pilotage économique des projets de conception et développement de produits nouveaux: design-to-cost, QFD, analyse de la valeur, target costing.

- **Lectures préalables**

F. Gautier, *Pilotage économique des projets de conception et développement de produits nouveaux*, Economica, 2004, chapitre III, p. 139-188 & chapitre IV, p. 237-328.

V. Giard, *Gestion de la production et des flux*, Economica, 3e édition, 2003, chapitre III, p. 109-132.

- **Cas à préparer**

Il vous est demandé de lire et d'analyser une des 3 premières études de cas suivantes + le cas Novotel :

- Cas **Toyota**, page 54.
- Cas **Komatsu**, page 69.
- Cas **Walkman**, page 80.
- Cas **Novotel** (QFD), page 50

### **III-10 Mercredi 27 mars (8h15 - 12 heures)**

- **Objectifs de la séance**

Cette séance a pour objectif d'analyser les évolutions du management de la qualité et son impact sur les stratégies industrielles des entreprises. Il vise à présenter à la fois les référentiels de management de la qualité, ainsi que les outils associés.

- **Lectures préalables**

V. Giard, *Gestion de la production et des flux*, Economica, 3e édition, 2003, chapitre XIV, p. 971-979.

- **Cas à préparer**

- Il vous est demandé de préparer un exposé en groupe sur les thèmes suivants : la qualité dans les services - Les normes ISO 9000 - Le référentiel du prix Deming - Le référentiel Malcom Baldrige National Quality Award- Le modèle d'excellence EFQM- La méthode Six Sigma - Le COQ.

### **III-11 Mardi 2 avril (13h45 - 17h30)**

- **Intervenant: Gilda Simoni, Maître de Conférences à l'université Saint-Quentin.**

- **Objectifs de la séance**

- Analyser la pertinence des différentes approches de management des connaissances au regard de situations de gestion concrètes.
- Comprendre les bases conceptuelles du management des connaissances
- Connaître les principales approches de management des connaissances, leurs intérêts et leurs limites.

- **Contenu de l'enseignement**

- Contexte d'émergence, objectifs et processus du management des connaissances
- Bases théoriques : connaissances et modes de conversion des connaissances.
- Le management des connaissances par l'intermédiation d'outils informatisés : les approches « objectivation ».
- Le management des connaissances par les communautés de pratique : les approches « socialisation ».

- **Modalités pratiques**

La séance est basée sur des interactions entre apports de connaissances et

discussions en petits groupes d'étudiants à partir de lectures préalables.

Les étudiants se répartissent en binômes sur les trois grandes approches de management des connaissances (soit 3 groupes de 2 par approche) et préparent une synthèse des principales idées les rendant capables d'exposer l'essentiel de l'approche étudiée à leurs collègues (des petits groupes seront formés en classe). Un support ppt sera transmis ultérieurement, sur lequel les discussions de groupe pourront prendre appui.

Les synthèses réalisées devront proposer une analyse des intérêts et limites de l'approche étudiée, et préciser les situations de gestion auxquelles l'approche semble le mieux répondre.

1) Approches objectivation (3 groupes de 2 ou 3 étudiants)

Réalisez une synthèse à partir des deux textes suivants,

- en vous centrant sur les parties 1 à 4 pour le texte a)
- et sur la partie 4 (ex. de la recette de cuisine) pour le texte b).

Texte a) Ariès S., Le Blanc B., Ermine J.L. (2008), « MASK : une méthode d'ingénierie des connaissances pour l'analyse et la structuration des connaissances », Chapitre 7 de l'ouvrage *Management et ingénierie des connaissances. Modèles et méthodes*. Sous la direction de J.L. Ermine J.L., Hermès.

Texte b) Ermine J.L. « La méthode MASK », document paru sous une forme différente dans le livre de l'auteur : *Les Systèmes de Connaissances* 2<sup>ème</sup> édition, Hermès, 2000, sous une forme résumée dans *Ingénierie et capitalisation des connaissances*, (2001), Zacklad M. et Grundstein M. (Eds), Hermès.

2) Approches socialisation (3 groupes de 2 ou 3 étudiants)

Josserand E., Saint Léger (de) B., (2004), « Les difficultés pratiques des communautés de pratique », 13<sup>ème</sup> Conférence de l'AIMS, Normandie, Vallée de Seine, 2-4 juin.

3) Approches organisationnelles (3 groupes de 2 ou 3 étudiants)

Nonaka I., (1994) « A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation », *Organization Science*, Vol. 5 n°1, pp. 14-37.

### III-12 Mercredi 3 avril (8h15 - 12 heures)

- Objectifs de la séance

Cette séance a pour objectif d'analyser l'impact du management de l'environnement sur les stratégies industrielles. Il vise à introduire les référentiels de management de l'environnement.

- Lectures préalables

Aggeri F., Pezet E., Abrassart C. & Acquier A., *Organiser le développement durable*, Vuibert, Paris, 2005.

- Cas à préparer

- Il vous est demandé de préparer un exposé sur la prise en compte de la contrainte environnementale dans la stratégie industrielle d'une entreprise (GM, Ford,

Renault, Procter & Gamble, Air France KLM, Suez, Vivendi, Carrefour...) à partir des rapports environnementaux et d'articles de presse.

### III-13 **Lundi 8 avril (8h45 - 12h30)**

- **Intervenant:** Claude Pellegrin, Professeur à l'Université Lyon II.
- **Objectifs et plan des deux séances (9 mai et 23 mai)**

Cette intervention vise à donner aux étudiants un cadre conceptuel pour penser la stratégie industrielle (*Manufacturing strategy*), c'est-à-dire, l'articulation entre les choix de conception du système de production avec la stratégie de l'entreprise. À partir d'études de cas, elle conduit à présenter différentes conceptions et méthodologies de diagnostic stratégique industriel. Le plan général des deux séances sera le suivant:

- 1 Introduction à partir des lectures préalables des cas **INDALEX** (page 94) et **APRIL** (page 116): un cadre dominant pour penser la stratégie industrielle.
- 2 Priorités stratégiques industrielles et «capabilities»: un modèle dominant
  - L'approche dominante de la stratégie industrielle: le déploiement d'objectifs au cœur de la formulation.
  - L'instrumentation de ce modèle dominant.
- 3 Cohérence interne et cohérence externe: l'approche «choix stratégiques»
  - La représentation de Kotha et Orne (1989): un modèle générique des stratégies industrielles?
  - La cohérence des choix de conception du système industriel au cœur de la formulation
  - Les choix de conception d'un système industriel: fondements et outils d'analyse

L'étude du cas **PORTALP International** donnée en cours servira de support à cette partie.

- **Lectures préalables**

Garvin D., «Manufacturing Strategic Planning», *California Management Review*, summer 1993, p. 85 - 106. reproduit à la page 94.

Tarondeau J.C., Jouffroy F, «Comment formuler une stratégie industrielle?» *Revue Française de Gestion*, 1993, Janvier - Février, p. 15-25.

- **Cas à préparer**

Il vous est demandé (travail écrit à renvoyer à [Claude.Pellegrin@univ-lyon2.fr](mailto:Claude.Pellegrin@univ-lyon2.fr)) de comparer les démarches de Garvin (cas **INDALEX**) et de Tarondeau (cas **APRIL**) présentées dans les 2 articles mis sur le site.

Voici quelques éléments pour faciliter la lecture et le travail de comparaison des deux démarches.

- 1 Pour la lecture de Garvin : le cas **INDALEX** commence page page 94 (« A comprehensive example »). Sa lecture sera facilitée par le cadre conceptuel proposé par Garvin, figure 2, page 100.
- 2 Pour comparer les démarches **INDALEX** et **APRIL** (page 116), appuyez-vous sur

les 3 questions suivantes :

- Quel dispositif utilise chacun des auteurs pour articuler positionnement stratégique sur un couple produit-marché (c'est-à-dire *Business Strategy*) et stratégie industrielle ? C'est évident chez Garvin (cf. figure 2), essayez de faire la même chose avec le cas **APRIL**.
  - Comparer la façon de se représenter les choix de stratégie industrielle dans **INDALEX** et dans **APRIL** ? Là, encore, c'est évident chez Garvin (cf. la notion de *Manufacturing policies*, schéma page 86 ou cas **INDALEX** p. 102), ce l'est moins dans le cas **APRIL**.
- 3 Enfin, comparer la façon dont les plans d'actions sont construits. Idem : facile Pour Garvin (cf. figure 2 page 100 et cas **INDALEX** page 101), beaucoup moins évident chez Tarondeau (cf. cas **APRIL** p. 5 à 7).

- **Ouvrages de référence**

Tarondeau J. C., *Stratégie industrielle*, Vuibert, 2e édition, 1998.

Mills J., Platts K., Neely A., Richards H., Bourne M, *Strategy and Performance: Creating a Winning Business Formula*, Cambridge University Press, 2002.

Hill T. J., *Manufacturing Strategy: Text and Cases*, McGraw-Hill/Irwin; Third edition, 1999.

Voss C. A. (Editor), *Manufacturing Strategy: Process & Content*, Chapman & Hall, 1995.

Miltenburg J., *Manufacturing Strategy: How to Formulate and Implement a Winning Plan (Manufacturing & Production)*, Productivity Press, 1996.

### **III-14 Lundi 15 avril (8h45 - 12h30)**

- **Intervenant: Claude Pellegrin, Professeur à l'Université Lyon II.**

- **Objectifs de la séance**

Objectifs définis pour la séance du 9 mai.

- **Lectures préalables**

Identiques à celles de la séance du 9 mai.

- **Cas à préparer**

Il vous est demandé de préparer le cas **PORTALP International**, page 124.



**Master de Sciences de Gestion**  
**Mention: *Management de la performance***

**Spécialité: *Management des processus de production de biens et services***  
**UE 266U1: *management des décisions stratégiques de la production de biens et services***  
**Responsable de l'UE: *Frédéric Gautier***

## **Cas BURBOX**

(cas rédigé par Vincent Giard)

La société **BURBOX** (Générale de câblerie) est une société lidurienne spécialisée dans la fabrication de meubles de bureau à assembler à la commande (en général à la livraison). L'usine d'Alphaville, n'est plus totalement adaptée pour satisfaire la demande: les caractéristiques des nouveaux produits font que les équipements performants pour ce type de production sont en nombre insuffisant, ce qui conduit à des coûts de revient jugés trop élevés. En outre, des problèmes de place se posent avec l'accroissement de la production en variété et en volume. Il a donc été décidé au conseil d'administration d'édifier un nouveau bâtiment sur un terrain de l'usine d'Alphaville à la place d'un entrepôt qui n'est plus utilisé, du fait de l'amélioration de la gestion des stocks réalisée ces dernières années.

Vous êtes chargé d'assister le directeur de l'usine qui a la responsabilité complète de ce projet qui doit débiter le lundi 8 janvier 2007. Les informations fournies ci-après sont tirées d'une analyse de comptes rendus de réunions et mémos techniques qu'il n'a pas semblé utile de reproduire en annexe; la difficulté du travail de «décantation» est donc éludée ici. Il est évident que le niveau de détail retenu est tout à fait insuffisant pour la plupart des tâches introduites mais il a semblé inutile de compliquer inutilement ce cas.

Les tâches à exécuter dans le cadre de ce projet sont les suivantes <sup>1</sup>:

- 1) Le travail de démolition de l'ancien entrepôt et d'enlèvement des gravats est confié à Dupond SA et doit durer 10 jours ouvrables <sup>2</sup>. Cette opération est facturée forfaitairement 300000 dollars liduriens (noté ensuite \$L). Sauf spécification contraire, les coûts des tâches sont réputés intervenir le premier jour de l'exécution d'une tâche, pour la détermination de l'évolution du coût budgété du travail prévu.
- 2) Les formalités administratives restant à faire (en particulier l'obtention du permis de construire) devraient nécessiter 25 jours.
- 3) Les travaux de terrassement, qui ne peuvent être entrepris qu'après l'obtention du permis de construire, sont prévus pour durer 5 jours et l'entreprise pressentie demande 180 \$L par m<sup>3</sup>, pour une estimation de 5000 m<sup>3</sup> à enlever; le paiement

---

1. Les paragraphes ont été numérotés pour permettre une harmonisation des conventions utilisées, ce qui facilite le travail de correction et vous permet de comparer ensuite plus facilement votre devoir au corrigé. Il vous est donc vivement conseillé de respecter cette convention de repérage des tâches.

2. Les informations de durée seront exprimées en jours ouvrables ou en heures; une journée ouvrable a une durée de 8 heures pour le personnel de **BURBOX**.

interviendrait pour moitié en début et pour moitié en fin d'exécution de cette tâche.

- 4) Les travaux de fondations du nouveau bâtiment durent 10 jours et ont un coût prévisionnel de 370000 \$L (paiement en fin de travaux).
- 5) Le gros œuvre est scindé en deux tranches:
  - 5.1) la première tranche, qui commence après les fondations, doit durer 18 jours et a un coût prévisionnel de 478000 \$L qu'il est prévu de payer en trois fois: 20% au début, 40% à la fin d'un ensemble de lots de travaux qui doivent être achevés le 10<sup>e</sup> jour de travail de cette tranche, le solde à la fin de cette tranche;
  - 5.2) la seconde tranche peut débiter 5 jours avant la fin de la première tranche; elle doit durer 7 jours et coûtera 140000 \$L (payable 50% au commencement de cette tranche et le solde à la fin de cette tranche).
- 6) La toiture fait l'objet actuellement d'une consultation; aucune entreprise n'a été encore choisie mais il semble raisonnable de pouvoir effectuer ce travail en 10 jours, au prix de 340000 \$L; ce travail peut débiter 5 jours avant la fin de la seconde tranche du gros œuvre.
- 7) Le travail de finition du bâtiment consiste en l'exécution des 5 tâches suivantes:
  - 7.1) La pose de panneaux industriels de plâtre sur certains murs du bâtiment. Ce travail est confié à la société **MARTIN** et doit durer 6 jours, pour un coût forfaitaire de 150000 \$L;  
L'électrification du bâtiment doit être achevée avant les travaux de peinture. Il est prévu de la réaliser en deux phases:
    - 7.2) la première consiste dans l'installation *successive* de 3 transformateurs reliés à l'arrivée du courant électrique haute tension de l'usine. Ce travail est facturé 500000 dollars liduriens par la société **LAMBERT** qui demande un versement initial de 200000 au début des travaux et 100000 à la réception de chaque transformateur, chaque installation, tests et réception compris, nécessitant 5 jours (soit au total 15 jours).
    - 7.3) La seconde étape de ce chantier d'électrification doit être prise en charge par les services généraux du **BURBOX** qui ne comporte que 5 agents lesquels ont tous les qualifications requises pour ce travail d'installation électrique. Le travail total est évalué à 320 heures de travail<sup>1</sup> et les fournitures électriques (à acheter) sont évaluées à 15000 \$L. Un recouvrement partiel de 5 jours avec le travail de l'entreprise Lambert est envisageable.
    - 7.4) Le travail de peinture des murs est évalué à 200 heures et doit être pris en charge par les services généraux du **BURBOX**.
    - 7.5) Le travail de peinture du sol est évalué à 120 heures et doit également être pris en charge par les services généraux du **BURBOX**. La dimension du bâtiment est suffisante et la taille de l'équipe pour que les travaux de peinture du sol et des murs puissent être effectués en même temps mais ce travail sur les sols doit être fait par un nombre d'agents ne dépassant pas 4. Le travail de peinture (sol et murs) doit être impérativement achevé avant l'installation des machines (neuves ou anciennes) dans le bâtiment.

---

1. le coût standard horaire d'un agent des services généraux du **BURBOX** est fixé à 150 \$L

- 8) Le démontage des anciennes machines dure 2 jours et sera effectué par les 5 employés des services généraux du **BURBOX**; il est jugé préférable de programmer cette tâche tardivement pour limiter les perturbations en production, mais aussi de conserver une marge de 5 jours pour pouvoir faire face à d'éventuels incidents.
- 9) Le remontage des anciennes machines s'effectue dans les mêmes conditions (durée, ressources mobilisées) que le démontage.
- 10) L'acquisition de plusieurs machines est prévue pour un montant de 2580000 \$L (payables pour moitié à la commande et le solde après les essais):
  - 10.1) la commande est réputée pouvoir être passée en 1 jour (échange de fax); on a intérêt à la passer le plus tardivement possible;
  - 10.2) la livraison dure 1 jour et intervient au plus, tôt 20 jours ouvrables après la commande;
  - 10.3) 3 jours d'essais sont nécessaires pour certifier la conformité du matériel livré.
    - Il est jugé nécessaire de constituer une provision pour imprévus correspondant à 200000 \$L.

Il vous est demandé

- de commencer par réfléchir aux travaux confiés aux services généraux en calculant:
  - la durée de la tâche 7.3;
  - d'imaginer une organisation astucieuse du travail de peinture (tâches 7.4 et 7.5) en autorisant une variation de l'effectif réalisant une tâche, au cours d'exécution de cette tâche, l'objectif étant d'immobiliser au minimum cette équipe;
- d'établir un tableau récapitulatif des tâches comportant, pour chaque tâche, sa désignation, la liste de ses ancêtres, sa durée, son coût et, en observation si nécessaire, les informations qui ont une incidence sur sa programmation
- d'établir le tableau de décomposition par niveau,
- de construire une représentation de type *Potentiel - Tâches* (voir dernière page) suivant les conventions du cours et de calculer sur ce graphe, les dates au plus tôt, au plus tard, ainsi que les marges totales et libres (en faisant abstraction d'indications sur une préférence d'ordonnancement au plus tôt ou au plus tard résultant de l'énoncé mais en tenant compte des chevauchements proposés) vous utiliserez le calendrier de la page suivante;
- d'indiquer la date au plus tôt de l'inauguration (tâche 11)
- de proposer une programmation effective du projet en adoptant, par prudence et sauf recommandation contraire dans l'énoncé, une programmation au plus tôt des tâches
- d'établir l'évolution de la consommation prévisionnelle du budget<sup>1</sup> alloué à ce projet, tel qu'il résulte des informations du tableau récapitulatif et de l'ordonnancement que vous venez d'établir; pour ce faire, sauf stipulation contraire dans l'énoncé, on conviendra que la consommation de budget résultant de l'exécution d'une tâche s'effectue au commencement de cette tâche; ce budget intègre en outre une provision pour imprévu de 200000 \$L mais ceci est sans incidence sur l'ordonnancement.

---

1. appelé encore budget encouru par les spécialistes du contrôle de gestion de projet.

**Calendrier du projet (début 8 janvier 2007 - vacances en août)**

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Septembr	Octobre	Novembre										
Lundi				2	61			2	122	3	144	1	164							
Mardi				3	62	1		3	123	4	145	2	165							
Mercredi				4	63	2	81		4	124	5	146	3	166						
Jeudi			1	19	1	39	5	64	3	82		5	125	6	147	4	167	1		
Vendredi			2	20	2	40	6	65	4	83	1	101	6	126	7	148	5	168	2	187
Lundi	8	1	5	21	5	41	9		7	84	4	102	9	127	10	149	8	169	5	188
Mardi	9	2	6	22	6	42	10	66	8		5	103	10	128	11	150	9	170	6	189
Mercredi	10	3	7	23	7	43	11	67	9	85	6	104	11	129	12	151	10	171	7	190
Jeudi	11	4	8	24	8	44	12	68	10	86	7	105	12	130	13	152	11	172	8	191
Vendredi	12	5	9	25	9	45	13	69	11	87	8	106	13	131	14	153	12	173	9	192
Lundi	15	6	12	26	12	46	16	70	14	88	11	107	16	132	17	154	15	174	12	193
Mardi	16	7	13	27	13	47	17	71	15	89	12	108	17	133	18	155	16	175	13	194
Mercredi	17	8	14	28	14	48	18	72	16	90	13	109	18	134	19	156	17	176	14	195
Jeudi	18	9	15	29	15	49	19	73	17		14	110	19	135	20	157	18	177	15	196
Vendredi	19	10	16	30	16	50	20	74	18	91	15	111	20	136	21	158	19	178	16	197
Lundi	22	11	19	31	19	51	23	75	21	92	18	112	23	137	24	159	22	179	19	198
Mardi	23	12	20	32	20	52	24	76	22	93	19	113	24	138	25	160	23	180	20	199
Mercredi	24	13	21	33	21	53	25	77	23	94	20	114	25	139	26	161	24	181	21	200
Jeudi	25	14	22	34	22	54	26	78	24	95	21	115	26	140	27	162	25	182	22	201
Vendredi	26	15	23	35	23	55	27	79	25	96	22	116	27	141	28	163	26	183	23	202
Lundi	29	16	26	36	26	56	30	80	28	97	25	117	30	142			29	184	26	203
Mardi	30	17	27	37	27	57			29	98	26	118	31	143			30	185	27	204
Mercredi	31	18	28	38	28	58			30	99	27	119					31	186	28	205
Jeudi					29	59			31	100	28	120							29	206
Vendredi					30	60					29	121							30	207

Le projet a commencé conformément aux prévisions. La programmation retenue pour les premières tâches est fournie dans le tableau suivant. Vous rentrez de vacances le matin du 25 mars 2007. Les informations disponibles sur le déroulement du projet jusqu'à ce jour sont les suivantes.

- La tâche de démolition s'est exécutée en 11 jours, du 8 janvier au 22 janvier;
- Les formalités administratives ont pu être bouclées en 20 jours, du 8 janvier au 2 février;
- Le terrassement a porté en définitive sur 5500 m<sup>3</sup> et a été effectué du 5 février au 9 février;
- Les fondations ont coûté 420000, suite à un problème d'adaptation de plan, et ont été exécutées du 12 février au 2 mars (15 jours),
- Suite à un retard d'exécution, le second acompte du gros œuvre a été versé le 19 mars; ces 2 jours de retard ne peuvent être rattrapés et se répercutent sur le début de la seconde tranche du gros œuvre et sur celle de la toiture.

Il vous est demandé d'établir la consommation budgétaire effective (coût encouru) à la date du 25 mars 2007. D'une manière générale, la comparaison entre le prévisionnel et le réalisé est rendue difficile parce que l'écart observé est imputable à des écarts de coûts dans l'exécution de certaines tâches mais aussi à des écarts de planning correspondant au fait que certaines tâches ont pris du retard ou de l'avance. Pour éliminer l'incidence du planning et évaluer correctement la dérive de coût prise par le projet, il vous est demandé de calculer la consommation budgétaire théorique que l'on aurait eue, pour l'avancement constaté pour le projet, si les coûts de chaque tâche exécutée étaient restés égaux à celui initialement prévu<sup>1</sup>. Déduisez-en la dérive de coût (exprimée en pourcentage) du projet au 1er septembre.

**Tableau 1 : Éléments du budget prévisionnels du projet**

Poste	Quantité	Coût unitaire	Consommation budgétaire
1-Démolition	1	300000	300000
3-Terrassement (début)	2500	180	450000
3-Terrassement (fin)	2500	180	450000
4-Fondations	1	370000	370000
5.1-Gros œuvre 1 (20%)	0,2	478000	95600
5.1-Gros œuvre 1 (40%)	0,4	478000	191200
5.1-Gros œuvre 1 (40%)	0,4	478000	191200
5.2-Gros œuvre 2 (50%)	0,5	140000	70000
5.2-Gros œuvre 2 (50%)	0,5	140000	70000
6-Toiture	1	340000	340000
7.1-Placoplâtre	1	150000	150000
7.2-Electricité (principal)	0,4	500000	200000
7.2-Electricité (principal)	0,2	500000	100000
7.2-Electricité (principal)	0,2	500000	100000
7.2-Electricité (principal)	0,2	500000	100000
7.3-Electricité ( finition)	1	63000	63000
7.4-Peinture murs	200	150	30000
7.5-Peinture sol	120	150	18000
8-Démontage anciennes machines	80	150	12000
9-Remontage anciennes machines	80	150	12000
10-Commande nouvelles machines	0,5	2580000	1290000
12-Essais (fin)	0,5	2580000	1290000
0-Provisions pour imprévus	1	200000	200000
		<b>Total</b>	<b>6093000</b>

1. Cette consommation budgétaire théorique est encore appelée « valeur acquise » ou « valeur budgétaire du réalisé » par les spécialistes du contrôle de gestion des projets.



**Master de Sciences de Gestion**  
**Mention: *Management de la performance***

**Spécialité: *Management des processus de production de biens et services***  
**UE 266U1: *management des décisions stratégiques de la production de biens et services***  
**Responsable de l'UE: Frédéric Gautier**

## **Cas TORNAX**

(cas rédigé par Vincent Giard)

Le comité stratégique de **Lavor** a décidé d'adopter le concept d'armoire «sèche-linge/repasser», qui utilise une nouvelle technologie permettant de rendre inutile le repassage du linge mis à sécher dans cette armoire. Des études ont montré que ce concept semble attractif pour une faible partie du marché mais qu'il est susceptible de gagner rapidement en notoriété, la clientèle potentiellement visée jouant un rôle de *leader* d'opinion. Ce nouvel appareil devrait être commercialisé sous le nom de **Tornax** mais la Direction du Marketing n'a pas arrêté sa position.

Monsieur Lefranc a chargé Monsieur Guillon, Directeur du Développement, de réaliser un prototype du **Tornax** et Monsieur Martin, directeur commercial d'étudier le marché potentiel du produit, dans sa phase de lancement. Les informations, transmises au conseil d'administration du 5 mars 2007, l'ont conduit à demander un dossier complet de planification de cette opération avant la décision finale de mise en production du **Tornax** mise à l'ordre du jour du conseil d'administration du lundi 16 avril 2007.

Une réunion doit se tenir le lundi 26 mars 2007 avec l'ensemble des responsables concernés par cette opération. Monsieur Lefranc vous demande de préparer pour cette réunion, un dossier établissant une programmation prévisionnelle précise<sup>1</sup> des tâches de ce projet qui peut débuter dès le mercredi 2 mai 2007, si le CA du lundi 16 avril 2007 donne son feu vert définitif. L'option de travail retenue par Monsieur Lefranc est de pouvoir livrer à temps la commande que **TARDY** envisage de passer (première tranche). Les documents qui vous sont transmis sont les suivants :

- le mémento que Monsieur Martin a établi pour consigner l'état actuel des négociations menées auprès d'un certain nombre de réseaux de distribution et les résultats des études de marché conduites (cf. annexe I, [page 17](#));
- le mémento que vient de rédiger à son intention Monsieur Guillon (cf. annexe II, [page 17](#)), accompagné du mémento de Jacques Dupond à l'attention de Monsieur Guillon (cf. annexe III, [page 19](#));
- le compte rendu de la réunion du 9 mars 2007 relative à l'organisation possible de la production (cf. annexe IV, [page 20](#)).

1. L'annexe V, [page 21](#), donne le calendrier des jours ouvrables de 2007. Vous utiliserez donc la feuille «Graphe Projet» du classeur MPPBS.xls.

Vous justifierez votre démarche et vos propositions par les commentaires, explicitations d'hypothèses de travail, graphiques et calculs qui vous semblent appropriés.

## Annexe I

*Mémento* adressé à Monsieur Lefranc, Directeur industriel

*par*: Monsieur Martin, Directeur commercial

*Objet*: Prévision des ventes du *Tornax*.

Le présent mémento retrace les principales conclusions de notre étude de marché. Certaines informations sont à prendre avec prudence car il me semble que beaucoup des personnes interrogées imaginent difficilement comment le repassage peut être éliminé. Il me semble toutefois que la qualité de notre réseau et une stratégie commerciale axée sur les concepts d'intégration et de gains de temps devraient permettre sans trop de difficulté d'atteindre nos objectifs.

Le réseau des magasins **TARDY** spécialisés dans l'électroménager, la Hi-Fi et l'informatique grand public, est le segment à privilégier. Les contacts pris avec le Directeur des achats de **TARDY** et l'intérêt qu'a suscité le *Tornax* laissé en test, nous laissent penser que, si les conditions tarifaires restent celles envisagées lors de la dernière réunion du Comité Stratégique, nous sommes presque assurés de vendre mensuellement à **TARDY** 100 unités du *Tornax*. Dans cette perspective, il serait souhaitable de faire en sorte qu'une première livraison de 100 unités puisse être livrée le lundi 15 octobre 2007 au plus tard.

Dans le secteur des hypermarchés, l'objectif de 60 unités/mois semble réaliste, du moins pour les deux premières années. L'étude de marché d'un certain nombre d'installateurs de cuisines et salles de bain laisse penser qu'il est possible de tabler sur environ 100 unités/mois (chiffre cumulé avec celui des hypermarchés). L'exportation devrait permettre rapidement d'accroître cette demande de 50%.

Les études laissent penser qu'il faudra envisager de remplacer d'ici trois ans le *Tornax*, par un modèle plus performant au design renouvelé et moins coûteux à produire, pour une clientèle plus large.

## Annexe II

*Mémento* adressé à Monsieur Lefranc, directeur de la production

*par*: Monsieur Dupond, directeur du projet

*Objet*: Réaménagement de l'usine d'Alenville

*Date*: 19 mars 2007

Après étude plus poussée, je vous confirme qu'il est possible de transformer l'usine d'Alenville pour accueillir la fabrication du *Tornax* qui est envisagée, à condition qu'une partie des activités de cette usine soit préalablement transférée dans l'usine de Belouville. Cette réorganisation de l'usine d'Alenville implique l'exécution d'un certain nombre de tâches<sup>1</sup>:

a. Il faut, tout d'abord, définir avec précision l'implantation future des machines, c'est-à-dire des vingt et une machines conservées et des deux nouvelles machines qu'il est prévu d'acheter pour être en mesure de fabriquer le *Tornax*. Cette étude d'implantation, d'une durée de huit jours ouvrables, comportera le plan de révision de l'alimentation électrique de l'usine rendue nécessaire par les changements d'implantation de quelques machines. Cette révision de l'alimentation électrique doit être achevée avant la mise en place de la nouvelle implantation.

b. Je joins <sup>1</sup> le mémento rédigé le 12 février à ma demande par Jacques Dupond sur l'acquisition des deux nouvelles machines nécessaires à la production du *Tornax*. Les machines seront installées à leur emplacement définitif pour que les tests de réception s'effectuent dans des conditions normales d'utilisation. Ce travail d'installation des machines neuves (ou déplacées) et de test de réception ne devrait pas excéder trois jours ouvrables. J'assurerai personnellement le suivi de cette phase techniquement délicate.

c. L'entreprise d'Électricité Générale ÉG avec laquelle nous travaillons habituellement devrait être en mesure d'exécuter le travail de révision de la câblerie en six jours ouvrables, compte tenu de l'importance prévue «à main levée» de la révision de l'électricité (dans l'hypothèse la plus défavorable). Durant cette révision toute activité de production devra cesser. Les contacts pris avec Monsieur Lapon qui est l'ingénieur de l'entreprise ÉG, avec lequel nous travaillons habituellement, laissent penser qu'il sera possible de travailler le samedi pour limiter le temps d'arrêt de la production. Les commandes en cours d'exécution ou non encore lancées correspondent à plus de quatre mois d'activité. L'analyse effectuée sur ces commandes (en étroite collaboration avec la Direction Commerciale) montre qu'il est tout à fait déraisonnable d'envisager un arrêt de la production en mai. Cette estimation du travail de révision de la câblerie ne devrait pas être modifiée autrement qu'à la baisse, par l'étude d'implantation. Bien évidemment le déménagement des machines devant aller sur le site de Belouville devra être effectué préalablement à cette révision de la câblerie.

d. La production en série nécessite l'embauche préalable d'un opérateur supplémentaire pour remplacer Monsieur Val, qui est un agent particulièrement astucieux que je voudrais mettre sur le nouveau poste de travail (cela étant, l'idéal serait que Monsieur Val puisse être sur son nouveau poste dès la pré-série). D'après Jacques Dupond, Directeur de la Gestion des Ressources Humaines, la prospection que nécessite cette embauche devrait durer une dizaine de jours mais il semble préférable de travailler sur une base de 15 jours ouvrables pour ne pas connaître de déboires dans cette embauche. Je n'ai pas calculé le temps nécessaire à la fabrication des premières unités en série, en l'absence d'hypothèses de travail précises.

e. La production en série nécessite que les caisses du *Tornax* soient préalablement livrées (ils sont en nombre suffisant pour la présérie). Le Directeur commercial de la société MOULEX, après examen du prototype par ses services, a affirmé pouvoir nous livrer ces caisses par lot de 50 pièces, au prix de 172,5 €, vingt-cinq jours ouvrables après la commande. Cette solution me semble raisonnable, même si elle est un peu

---

1. Il est demandé, dans la mesure du possible d'identifier les tâches par la lettre du paragraphe, suivie si nécessaire, d'un numéro d'ordre.

1. Voir annexe III, page 19.

chère, compte tenu de la qualité de la production de ce fournisseur et du fait que, dans le passé, il a toujours respecté les délais annoncés. Cela étant, le stockage de la marchandise livrée nécessite une modification préalable du magasin qui peut s'effectuer en trois jours ouvrables par les quatre ouvriers de notre Service «Entretien». Cette adaptation du magasin comporte l'installation de nouveaux meubles de rangement. Les contacts pris avec le fournisseur de ces meubles laissent à penser qu'il y a six semaines de délai, compte tenu des cotes demandées.

**f.** Il semble judicieux de profiter de cette transformation de l'usine pour repeindre les locaux qui en ont grand besoin. Le compte rendu de la réunion du 9 mars 2007 fournit les indications relatives à cette opération.

**g.** Le déménagement des machines devant quitter Alenville pour être installées sur le site de Belouville est une opération qui devrait durer 7 jours ouvrables dont 3 correspondent au démontage des machines et à leur enlèvement des locaux d'Alenville. L'analyse que vous m'avez demandée du réaménagement du site de Belouville vous parviendra ultérieurement comme promis.

**h.** Le travail de présérie devrait durer 12 jours ouvrables (durée qui tient compte des améliorations de gammes opératoires). Pour des raisons de sécurité, il faudrait que les raccords de ciment et de plâtre soient achevés depuis au moins 2 jours avant que ne débute la présérie.

### **Annexe III**

*Mémento* adressé à Monsieur Guillon, Directeur du Développement

*par:* Monsieur Jacques Dupond, ingénieur d'étude

*Objet:* Acquisition des deux nouvelles machines

*Date:* 12 février 2007

Conformément à votre demande, des contacts ont été pris avec la **GEC** et la **SAB** qui fabriquent des machines répondant à nos besoins. Il semblerait que la machine de **GEC** soit un peu plus chère mais ait un spectre de possibilités plus vaste pour une productivité voisine. Je ne dispose pas d'éléments précis relatifs à la maintenabilité et la fiabilité de ces machines.

J'ai besoin d'une semaine pour conduire des investigations complémentaires, notamment auprès d'utilisateurs de ces machines, mais actuellement je suis débordé, comme vous le savez, puisque je souhaite boucler le dossier Malher avant la fin du mois d'avril, après quoi, je pars en vacances début mai (je vous rappelle que j'ai déposé une demande pour du 2 au 4 mai).

Cela étant, les deux machines occupent approximativement la même place au sol (125 x 163 contre 140 x 160). En outre, elles sont de même puissance et posent des contraintes d'alimentation électrique, identiques.

Monsieur Bertoli, mon correspondant de **GEC** donne un délai de livraison de 15 jours (assemblage à la commande des machines), mais il semble raisonnable, sur la base des informations détenues, de penser qu'entre la commande des machines et leur livraison s'écouleront vingt jours ouvrables. Il semblerait que le délai soit plus court avec la **SAB**

qui m'a dit avoir une machine de ce type en stock, suite à une commande à l'export qui serait différée pour des raisons de retard dans un montage financier.

## Annexe IV

Compte rendu de la réunion du 9 mars 2007

*Présents:* Monsieur Guillon, Directeur du Développement,  
Monsieur Loison, Responsable du Service «Entretien»,  
Monsieur Pellerin, Directeur du Service Financier et du Contrôle de Gestion,  
Monsieur Lourda, Ingénieur de fabrication.

*Excusés:* Monsieur Martin, Directeur Commercial  
Monsieur Lefranc, Directeur Industriel

Ordre du jour:

- réfection des peintures de l'usine d'Alenville
- analyse de la capacité de production des *Tornax*
- questions diverses

### 1) *Premier point de l'ordre du jour*

Monsieur Loison indique que le lessivage des peintures (avec raccords de plâtre, si nécessaire) peut s'effectuer de nuit sans gêner les activités de la journée; le travail est estimé à 20 heures pour l'équipe d'entretien. Ce travail exceptionnel donnera lieu à une prime et un repos compensateur pour les 4 ouvriers du Service «Entretien», tous mobilisés dans cette opération, avec leur accord. Il indique que, pour des raisons de sécurité, il est préférable que ce travail soit achevé avant que ne débute la révision de la câblerie.

Par ailleurs, avant de peindre, il sera nécessaire de procéder à des raccords de ciment et de plâtre pour réparer les dégradations liées à la révision de l'électricité et préparer le travail de peinture (durée 6 jours ouvrables).

Il faut prévoir ensuite une semaine de séchage avant de pouvoir attaquer les travaux de peinture qui doivent durer 3 jours ouvrables (avec quatre ouvriers de l'équipe «Entretien») et devront être impérativement achevés avant que ne commence le lancement de la série. Le ciment utilisé étant à prise très rapide, le séchage ne s'impose que pour les raccords de plâtre.

Monsieur Loison devant partir, demande que soit évoqué un problème relevant des questions diverses, celui de la prise en charge par l'équipe «Entretien» du réaménagement du magasin. Il donne son accord pour cette opération. Les plans de la nouvelle configuration sont ensuite présentés et approuvés techniquement par les participants à cette réunion. Monsieur Pellerin confirme la disponibilité de crédits pour ce dossier. Monsieur Loison précise que l'estimation de trois jours pour le réaménagement du magasin qu'il a fournie à Monsieur Guillon s'appuie sur une hypothèse d'affectation de quatre ouvriers à ce travail mais que ce travail peut s'effectuer sur une période plus ou moins longue selon qu'il y affecte un, deux, trois ou quatre ouvriers.

### 2) *Second point de l'ordre du jour*

Monsieur Lourda indique poste d'assemblage final du *Tornax*, qui constitue le goulot d'étranglement du processus de fabrication, devrait être un poste dédié qui ne serait utilisé qu'en fonction du plan directeur de production. L'opérateur de ce poste est poly-

valent et est utilisé sans problème à d'autres tâches si ce poste ne doit pas être utilisé. Ce poste sera confié à Monsieur Val mais deux autres ouvriers seront formés à ce poste, pour éviter tout arrêt intempestif du montage lié à une maladie ou un accident. Cela étant, l'hypothèse d'une utilisation quotidienne de ce poste de 7,5 heures semble réaliste. Il indique également que le temps opératoire d'assemblage est d'une demi-heure mais que l'on peut espérer le diminuer de 15 à 20% au bout de 6 mois de production.

Il indique enfin qu'il serait raisonnable, dans les premiers mois de mise en place de cette production, d'envisager un suivi particulier de la machine achetée pour ce poste à la GEC ou à la Compagnie SAB, pour en étudier le comportement. Il semblerait que 4 heures hebdomadaires soient suffisantes pour cette surveillance. Ce travail devrait pouvoir se faire en temps masqué, le soir et pendant la pause du midi.

## Annexe V

### *Calendrier 2007 - vacances en août)*

	Janvier	Février	Mars	Avril		Mai		Juin	Juillet		Septembr	Octobre		Novembre		
Lundi					2	61				2	122	3	144	1	164	
Mardi					3	62	1			3	123	4	145	2	165	
Mercredi					4	63	2	81		4	124	5	146	3	166	
Jeudi			1	19	1	39	5	64	3	82		5	125	6	147	4
Vendredi			2	20	2	40	6	65	4	83	1	101	6	126	7	148
Lundi	8	1	5	21	5	41	9		7	84	4	102	9	127	10	149
Mardi	9	2	6	22	6	42	10	66	8		5	103	10	128	11	150
Mercredi	10	3	7	23	7	43	11	67	9	85	6	104	11	129	12	151
Jeudi	11	4	8	24	8	44	12	68	10	86	7	105	12	130	13	152
Vendredi	12	5	9	25	9	45	13	69	11	87	8	106	13	131	14	153
Lundi	15	6	12	26	12	46	16	70	14	88	11	107	16	132	17	154
Mardi	16	7	13	27	13	47	17	71	15	89	12	108	17	133	18	155
Mercredi	17	8	14	28	14	48	18	72	16	90	13	109	18	134	19	156
Jeudi	18	9	15	29	15	49	19	73	17		14	110	19	135	20	157
Vendredi	19	10	16	30	16	50	20	74	18	91	15	111	20	136	21	158
Lundi	22	11	19	31	19	51	23	75	21	92	18	112	23	137	24	159
Mardi	23	12	20	32	20	52	24	76	22	93	19	113	24	138	25	160
Mercredi	24	13	21	33	21	53	25	77	23	94	20	114	25	139	26	161
Jeudi	25	14	22	34	22	54	26	78	24	95	21	115	26	140	27	162
Vendredi	26	15	23	35	23	55	27	79	25	96	22	116	27	141	28	163
Lundi	29	16	26	36	26	56	30	80	28	97	25	117	30	142		29
Mardi	30	17	27	37	27	57			29	98	26	118	31	143		30
Mercredi	31	18	28	38	28	58			30	99	27	119			31	186
Jeudi					29	59			31	100	28	120				29
Vendredi					30	60					29	121				30



**Master de Sciences de Gestion**  
**Mention: *Management de la performance***

**Spécialité: *Management des processus de production de biens et services***  
**UE 266U1: *management des décisions stratégiques de la production de biens et services***  
**Responsable de l'UE: Frédéric Gautier**

## **Cas VOLNAULT**

(cas rédigé par Vincent Giard et Christian Fray)

La société **VOLNAULT** est installée en Lidurie (capitale Alphaville; unité monétaire: dollar lidurien). Elle est spécialisée dans l'usinage et l'assemblage de composants achetés par divers constructeurs automobiles de la CEE. Il s'agit des quatre familles de produits suivantes:

- *famille de trains arrières 1*: demande moyenne journalière de 2000 unités,
- *famille de trains arrières 2*: demande moyenne journalière de 4000 unités,
- *famille de trains arrières 3*: demande moyenne journalière de 1000 unités,
- *pièces diverses* (pédaliers et bras inférieurs de suspension avant, pour 98% des volumes traités): ce flux est hétérogène; toutefois, ces divers produits sont regroupés sur des *portants* pour subir un traitement anticorrosion par peinture (le portant est une cage jouant un rôle de conteneur et qui est utilisé dans les ateliers de peinture); la demande moyenne journalière, exprimée avec cette unité, est de 40 portants (pour 13 heures quotidiennes de traitement anticorrosion<sup>1</sup>).

Ces demandes moyennes journalières correspondent aux données observées en 1991.

Un train arrière (voir annexe I) résulte de l'assemblage de quatre sous-ensembles:

- un essieu nu (en général constitué de deux bras de suspension et d'une traverse centrale),
- un élément de fixation sur caisse (notamment deux paliers),
- un élément de suspension (barres de torsion ou barre de suspension et amortisseurs),
- un élément de montage des roues (plateau-fusée, plateau de frein, tambour ou disque, en particulier).

Hormis les pièces constituant les essieux nus de l'ensemble des familles de trains arrières, lesquelles sont usinées par **VOLNAULT**, les autres pièces constitutives des trains arrières sont livrées finies à l'usine **VOLNAULT**, prêtes à être assemblées.

Le lancement, dans un peu plus d'un an (c'est-à-dire au 30 juin 1993), d'un nouveau véhicule d'un des clients de **VOLNAULT** fera que la demande moyenne journalière de la «famille de trains arrières 3» passera de 1000 à 6000 unités. La révision de la ligne d'usinage est un problème qui a fait l'objet d'études spécifiques (dont il ne sera pas

---

1. La capacité réelle de l'atelier anticorrosion traitant les pièces diverses (voir ci-après) étant de 47 portants sur une durée de travail en deux équipes s'élevant à 915 minutes.

question ici) mais qui a conduit à préconiser l'acquisition de moyens d'usinage complémentaires et le maintien d'un travail en deux équipes. Pour les données relatives aux deux premières familles et aux pièces diverses, il semble réaliste de postuler le maintien de la demande observée en 91. En effet, pour les années à venir, les nouveaux modèles, destinés à être montés sur de nouveaux véhicules de caractéristiques techniques et commerciales voisines, se substituent à d'anciens, sans modifications majeures.

Actuellement, dans cette usine, le travail est effectué en deux équipes, ce qui correspond à un travail quotidien de 915 minutes (il s'agit d'un temps requis<sup>1</sup>). L'appel à une troisième équipe est possible, permettant de passer à 1372 minutes de travail par jour, étant entendu que les opérations d'entretien des machines s'effectuent actuellement en temps non requis, la nuit (environ une heure quotidienne) et donc sans perturber la production des deux équipes. L'annexe II fournit les informations de coûts salariaux utiles.

Le processus productif des trains arrières et des pièces diverses se décompose identiquement en trois phases :

- Une phase d'**usinage** : des pièces brutes sont livrées par un sous-traitant spécialisé dans la fonderie (fonte et aciers) ; elles sont réceptionnées dans un magasin central de l'usine ; elles sont ensuite acheminées par conteneur à l'entrée de la ligne d'usinage appropriée (une ligne d'usinage par famille de produits) ; ces lignes sont des lignes-transfert, c'est-à-dire dotées de moyens de convoyage automatisés reliant des machines exécutant automatiquement certaines opérations (tournage, fraisage, ébavurage, ...) ; à l'issue de ces opérations, les pièces usinées sont acheminées vers un atelier de peinture :
  - *en sortie des lignes traitant les essieux*, la production de pièces usinées est automatiquement chargée, par 10, dans des sortes de conteneurs appelés **balancelles**, lesquelles sont acheminées par convoyeur vers l'atelier de cataphorèse ; le débit maximal du convoyeur est trois fois supérieur au cumul des débits des lignes d'usinage (et donc le convoyeur permet d'absorber sans problème l'accroissement de production prévu) ; la capacité du convoyeur, c'est-à-dire le nombre de balancelles qu'il peut physiquement contenir, est de 80 balancelles, qui peuvent rester en attente d'utilisation devant l'atelier de cataphorèse<sup>2</sup> ; ce stock-tampon permet d'absorber sans difficulté les aléas des ateliers d'usinage ou les micro-pannes du convoyeur ;
  - *la production des pièces diverses usinées* est chargée dans des conteneurs et acheminée par *cars à fourches*<sup>3</sup> vers l'atelier de peinture ; là encore, un stock-tampon minimal permet un découplage physique entre les deux ateliers.
- Une phase de **peinture** qui se peut se réaliser dans :

---

1. Le temps total d'ouverture d'un système productif (atelier, ligne, machine) se décompose en du **temps non requis** (temps de pause et d'entretien préventif ainsi que le temps non utilisé par absence de travail à exécuter) et du temps requis. Le **temps requis** se décompose en **temps de fonctionnement**, en **temps d'arrêt propre** (temps de panne et temps d'arrêt fonctionnel, c'est-à-dire, lié aux changements d'outils, aux changements de fabrication et aux contrôles) et en **temps d'arrêt induit** (par rupture d'approvisionnement ou saturation de stock aval).

2. après délestage par le convoyeur, suivant une technique proche de celle utilisée pour les télécabines des stations de ski, lorsqu'elles sont «garées» pour la nuit.

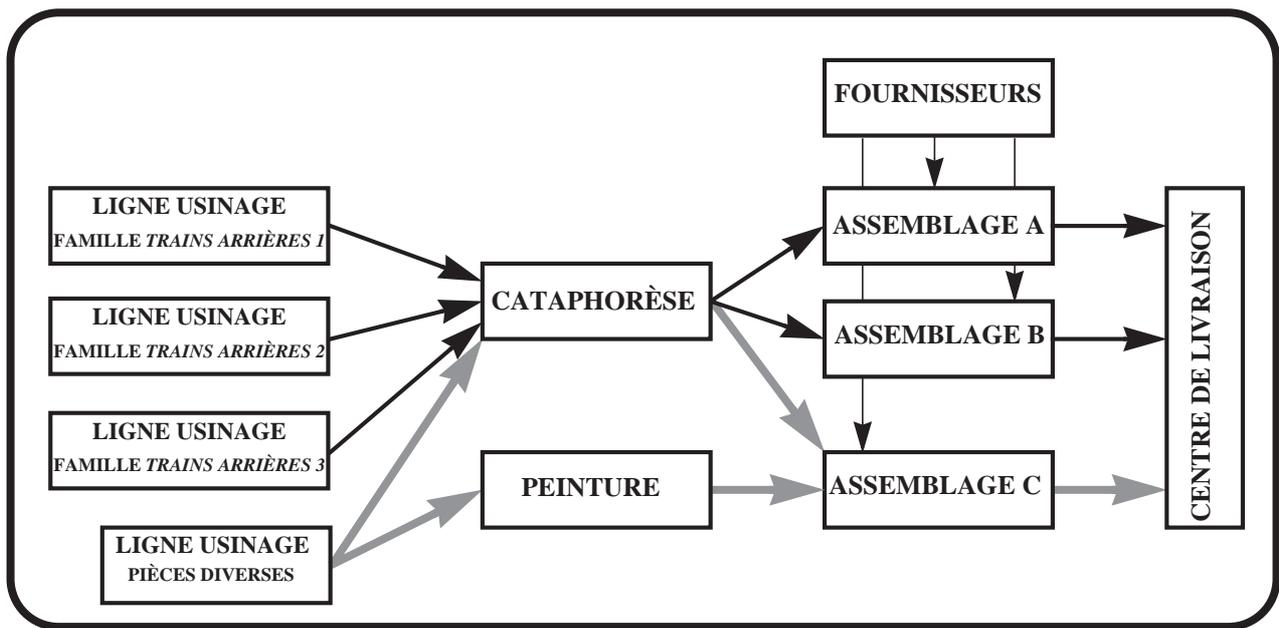
3. engin de manutention utilisé pour le transport de piles palettes ou conteneurs (des versions «miniatures» sont visibles dans les marchés lors du réapprovisionnement de produits tels que les eaux minérales, lait, ...)

- l'atelier de *peinture au trempé TRECI*, qui date de 1971 ; il est utilisé pour la protection des pièces diverses en fonte et acier ;
- l'atelier de *peinture par cataphorèse*, installé en 1982 ; il est utilisé principalement pour la protection des essieux, parce qu'il s'agit de pièces de sécurité et que le processus de peinture par cataphorèse constitue un traitement anticorrosion plus fiable ;

Le fonctionnement de ces ateliers s'effectue actuellement en deux équipes ; il requiert la présence d'une équipe de 10 opérateurs pour l'atelier *TRECI* et d'une équipe de 16 opérateurs pour l'atelier de cataphorèse. On peut noter que ces opérateurs sont relativement interchangeables. Le processus de peinture est similaire dans les deux cas et se décompose en la séquence suivante d'opérations élémentaires :

- le chargement des objets à peindre (balancelles de 10 essieux ou vrac de pièces diverses) sur des portants (pour la cataphorèse, le portant contient normalement 4 balancelles) ; cette opération est totalement manuelle dans l'atelier *TRECI* et partiellement robotisée dans l'atelier de cataphorèse (un robot ACMA effectuant les opérations de chargement/déchargement des balancelles dans un portant et de pose/reprise du portant sur un transbordeur) ;
  - la préparation des pièces à peindre (lavage, décapage),
  - l'application de la peinture par trempage des portants (suspendus à des palans) dans les cuves de peinture,
  - la fixation de la peinture par un simple passage en étuve pour la *TRECI* et, pour la cataphorèse, par un passage en étuve précédé par une circulation de courant électrique dans le portant,
  - le déchargement des objets peints ; cette opération est totalement manuelle dans l'atelier *TRECI* (mise dans des conteneurs) et partiellement robotisée dans l'atelier de cataphorèse ; on notera que la panne des robots de chargement/déchargement conduit à un arrêt de l'atelier de cataphorèse et ne permet pas d'évacuer les portants de pièces déjà peintes.
- Une phase d'**assemblage** qui est relativement simple pour les pièces diverses et plus complexe pour les trois premières familles (voir annexe I).

Le processus productif est décrit de manière très schématique par le schéma de la figure 1, où l'on notera que les flèches grisées correspondent aux flux des pièces diverses. La possibilité d'utilisation de la cataphorèse pour les pièces diverses (flux décrit par les flèches de couleur gris clair) est peu utilisée. En effet, le traitement anticorrosion des essieux ne peut être réalisé que dans l'atelier de cataphorèse, compte tenu des exigences de très forte protection inhérentes à ce type de pièces (pour des raisons de sécurité) et la capacité résiduelle de cet atelier est très faible.



*figure 1*

La capacité théorique de l'atelier de cataphorèse est de 250 portants/jour, sur la base d'un travail posté en deux équipes mais la disponibilité opérationnelle<sup>1</sup> n'étant que de 64%, la capacité effective est alors de 160 portants/jour. Si cette capacité est insuffisante, une équipe complète est mobilisée le samedi en horaire normal; il n'est pas pensable de mobiliser deux équipes, un samedi; dans le cas d'une production en trois équipes, le recours à une ou plusieurs équipes est interdit.

La faible disponibilité opérationnelle de l'atelier de cataphorèse a donné lieu à la création d'un groupe de travail réunissant des représentants du Service «Entretien», du Service «Méthodes» et de l'atelier. Celui-ci vient de préconiser des actions de progrès continu (dans le cadre de la démarche «Kaïzen» actuellement développée par VOLNAULT) se traduisant essentiellement par une amélioration de la disponibilité opérationnelle des robots de manutention. Les actions de fiabilisation des robots envisagées nécessiteraient une extension de la maintenance<sup>2</sup> préventive, qui passerait de 1 heure quotidienne, à 2 heures quotidiennes, la nuit (et donc toujours en temps non requis), dans le cas d'un travail en deux équipes et à trois heures quotidiennes, dans le cas d'un travail en trois équipes. Il est évident que plusieurs agents de maintenance interviennent simultanément; en moyenne, une heure de maintenance préventive dans l'atelier de cataphorèse représente l'équivalent de 0,6 journée d'un agent de maintenance (dans les trois cas de figure envisagés). On notera aussi qu'il n'y a pas de maintenance le samedi, que la maintenance de la *TRECI* requiert l'équivalent de 0,5 journée d'un agent de maintenance et qu'il n'est pas envisagé de Kaïzen dans cet atelier. Il faut ajouter enfin que la Direction de VOLNAULT est tout à fait hostile à un passage en trois équipes sans que soient entreprises ces actions de fiabilisation des robots. Par ailleurs, l'ensemble des opérateurs serait formé pour exécuter des opérations de maintenance de premier niveau (la durée de cette formation à temps plein est d'un mois; voir informa-

1. La **disponibilité opérationnelle** est le quotient du temps de fonctionnement, par le temps requis.

2. Les étudiants intéressés par une introduction économique aux problèmes de maintenance pourront se reporter à l'ouvrage de poche de Claude Pellegrin, *Fondements de la décision de maintenance*, Economica, 1997.

tions complémentaires dans l'annexe II). Il s'ensuivrait alors un accroissement de la disponibilité opérationnelle de l'atelier de peinture qui devrait être de l'ordre de 20% (en s'appuyant sur l'analyse du problème et les résultats d'expériences similaires, conduites ces deux dernières années), ce qui la conduirait à 84%.

L'accroissement prévisionnel de l'activité de l'usine a conduit la Direction de **VOLNAULT** à envisager plusieurs solutions pour faire face à la nouvelle situation. Elle vous confie le soin d'instruire le dossier qui devrait être discuté au Comité de Direction du 16 janvier 1992. Parmi les possibilités, non exclusives, qui ont été envisagées, on peut citer :

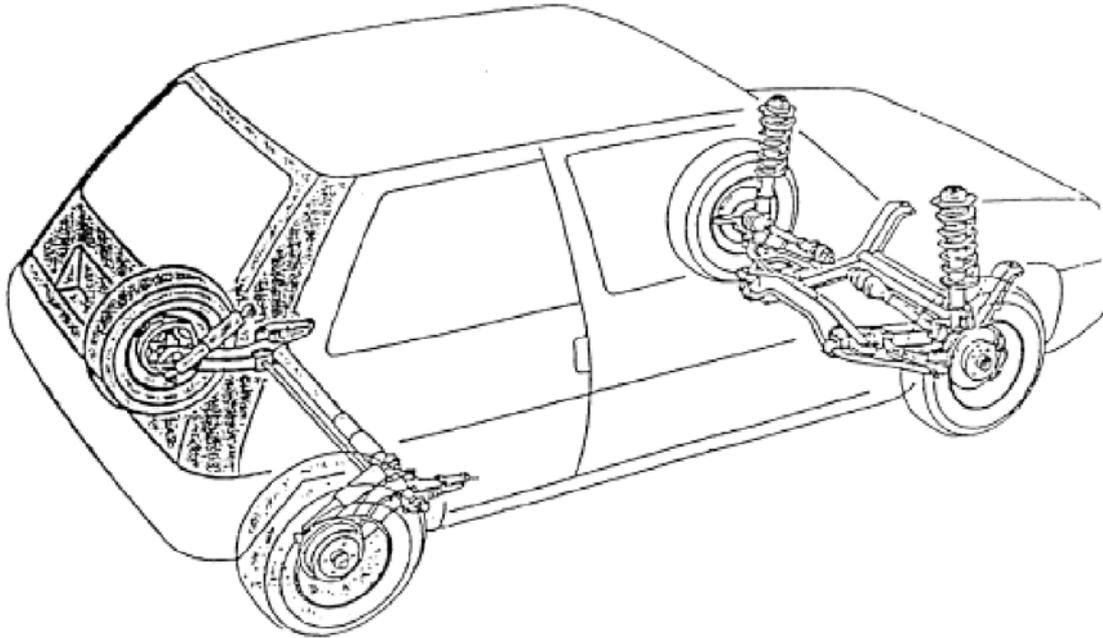
- le passage en travail posté sur trois équipes (des indications de coûts figurent dans l'annexe II); si le travail en trois équipes est retenu pour l'atelier de cataphorèse, il l'est nécessairement aussi pour toutes les installations de cet atelier de cataphorèse (et donc simultanément pour l'ancienne installation et la nouvelle installation retenue<sup>1</sup>, si un investissement est décidé);
- la sous-traitance partielle ou totale de la peinture des pièces diverses, celle des essieux étant exclue par la Direction de **VOLNAULT**, pour des raisons stratégiques (non-dilution de la responsabilité de la sécurité); l'annexe III contient les informations relatives à la décomposition du coût des pièces et les propositions commerciales de la société **COLOR** qui ont semblé, à première vue, attractives à la Direction de **VOLNAULT**. Il n'est pas exclu, si les nouvelles capacités le permettent, de passer le reste de la production dans l'atelier de cataphorèse et de désinvestir l'atelier **TRECI**;
- le désinvestissement ou le maintien de l'atelier **TRECI** mais celui-ci suppose une GRG (grande révision générale) d'un coût de 8 millions de dollars liduriens d'ici deux ans (opération se déroulant en décembre 1993) et permettant à cet atelier de fonctionner encore dix ans (dans des conditions un peu dégradées vers la fin);
- l'installation d'une seconde ligne de cataphorèse en décembre 1992; les progrès réalisés par les constructeurs permettent d'atteindre une disponibilité opérationnelle du matériel de 90%; deux variantes sont possibles:
  - une capacité installée voisine de la capacité disponible actuelle, soit une capacité théorique de 250 portants/jour; cette installation d'un coût de 40 millions de dollars liduriens nécessiterait la présence de 12 opérateurs;
  - une capacité installée inférieure à la capacité disponible actuelle, soit une capacité théorique de 120 portants/jour; cette installation d'un coût de 15 millions de dollars liduriens nécessiterait la présence de 8 opérateurs;

dans les deux cas, la maintenance de la nouvelle cataphorèse représente l'équivalent de 0,8 journée d'un agent de maintenance; cette valeur est augmentée de 50% en cas de travail en 3 équipes quelle que soit la cataphorèse.

---

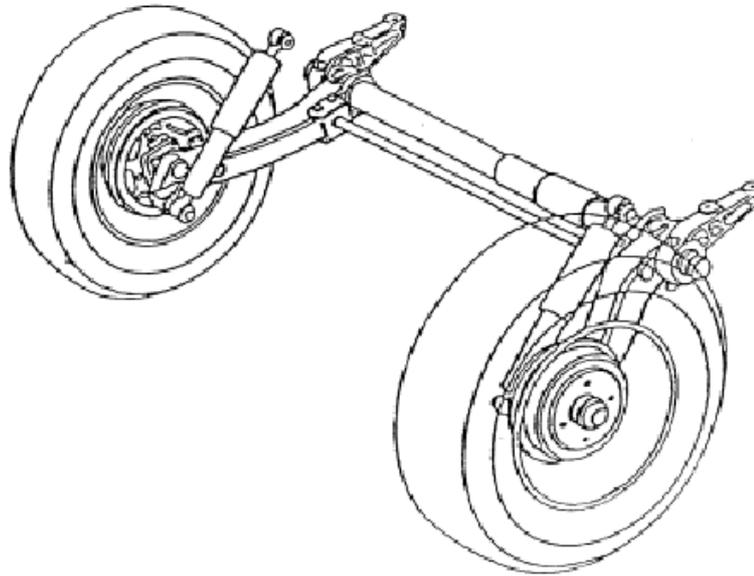
1. Voir ci-après.

Il vous est demandé de lister les solutions techniquement réalistes, c'est-à-dire qui conduisent à une offre compatible avec la demande à satisfaire, puis de fournir les éléments permettant de faciliter la prise de décision du Comité de Direction.

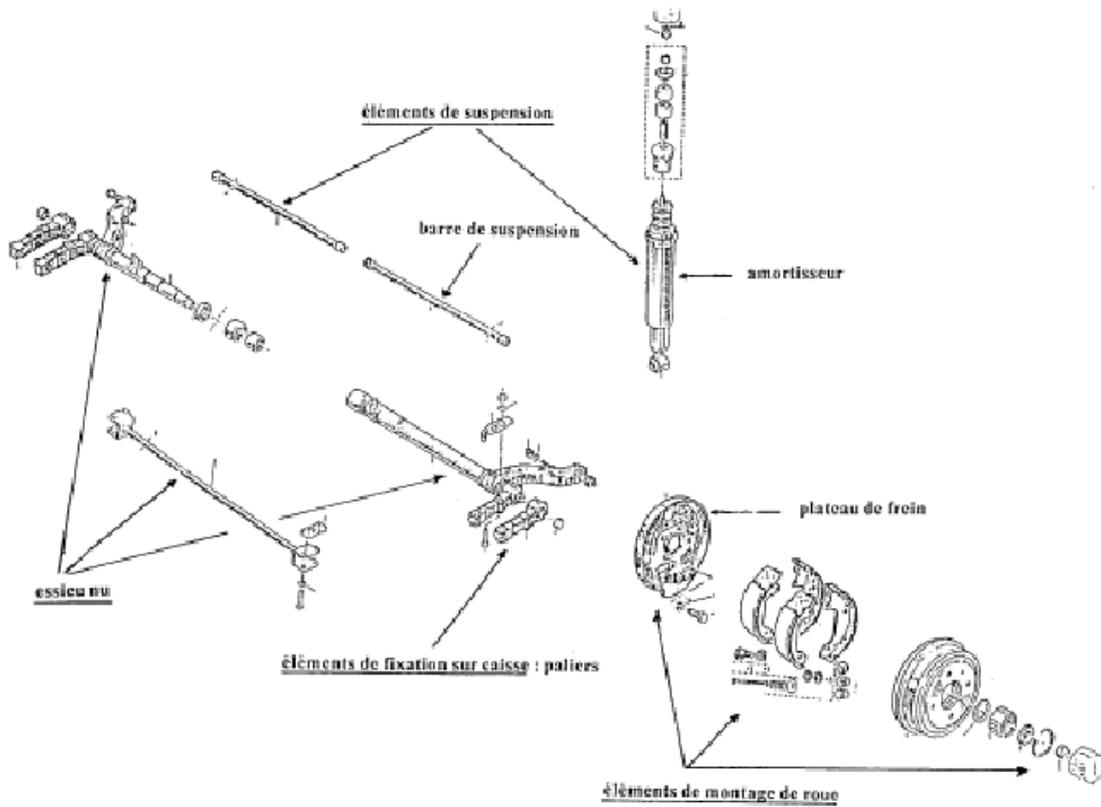


## Annexe I du cas VOLNAULT: description des produits - suite

### - FAMILLE DE TRAINS ARRIERE 1

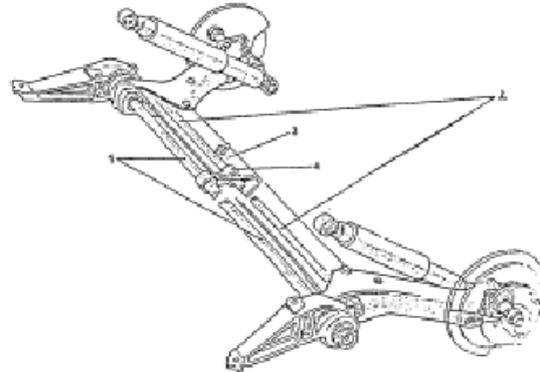


NB : la famille de trains arrière 2 est d'un type similaire

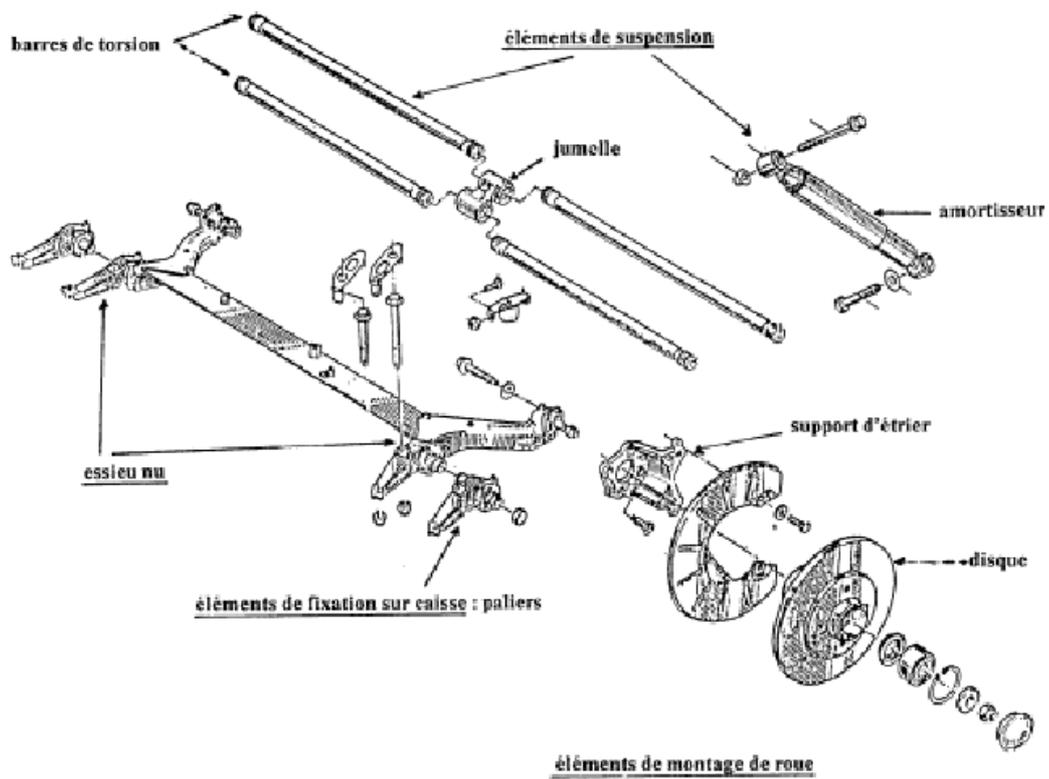


## Annexe I du cas VOLNAULT: description des produits - fin

### - FAMILLE DE TRAINS ARRIERE 3



- 1 - 2 barres de suspension ancrées dans les paliers.
- 2 - 2 barres antidive ancrées dans les bras.
- 3 - Pivots en V soudés sur les bras de suspension.
- 4 - Jumelle flottante reliant les 4 barres par leur extrémité crantée.



## Annexe II du cas VOLNAULT

### Éléments de coût du travail

Le salaire moyen annuel d'un ouvrier de qualification P2<sup>1</sup> est de 170000 dollars liduriens (charges sociales comprises). Pour cette catégorie de personnel, le samedi coûte 900 dollars liduriens par agent mobilisé (on pourra se baser sur une moyenne de 47 samedis travaillés par an). On notera que le coût du travail en une seule équipe reste le même, mais qu'il s'accompagne d'une légère augmentation de la durée du travail (qui est de 471 minutes pour un travail en horaire normal en une équipe). Pour le travail sur une équipe de nuit, ce coût annuel est de 220000 dollars liduriens; en outre, il faut tenir compte des repos compensateurs liés à ce travail de nuit qui font que la tenue d'un poste de nuit conduit à faire travailler en moyenne un agent 4 nuits pour 3 nuits de repos<sup>2</sup>.

Le coût standard annuel d'un *agent de maintenance* sur les ateliers de peinture par cataphorèse ou procédé *TRECI* s'élève à 450000 dollars liduriens; cette valeur relativement élevée s'explique par le fait que le Service de Comptabilité de Gestion a inclus à ce coût standard, le coût annuel de fourniture de petites pièces de rechange.

La formation à la maintenance de premier niveau, envisagée dans le cadre du Kaizen, nécessiterait le remplacement des ouvriers absents (personnel intérimaire), à un coût de 50% supérieur à celui d'un agent remplacé (d'où un coût mensuel de 21250 dollars liduriens, par agent remplacé) et s'effectue par groupe de 8 au coût de 50000 dollars liduriens par groupe. Ces valeurs peuvent être considérées comme stables dans l'année qui vient.

## Annexe III du cas VOLNAULT

### Prix de revient du traitement par peinture et proposition commerciale

Actuellement, le coût variable direct matière (principalement acides, détergents, peinture et énergie) d'un lot de pièces disposées dans un portant et traitées dans l'atelier *TRECI* est estimé à 125 dollars liduriens. Selon certaines informations non vérifiées, il serait également de cet ordre de grandeur si le traitement s'effectue sur la cataphorèse.

Le service des approvisionnements de VOLNAULT a consulté la société **COLOR** qui serait prête à passer un marché pluriannuel pour la prise en charge complète des opérations de peinture (avec enlèvement et livraison par leurs soins), pour un prix unitaire net de 525 dollars liduriens par lot de pièces chargées habituellement sur un portant, à la condition d'avoir une garantie d'un travail annuel équivalent à au moins 4000 portants. Ce coût unitaire est un peu élevé mais le contrat stipulerait une baisse annuelle de 2% (calculée sur le prix de l'année précédente), avec une clause de sauvegarde pour le cas où le coût des matières premières directes subirait une hausse excessive.

---

1. On a retenu de travailler sur ce niveau moyen de qualification, pour éviter de multiplier les calculs. Il conviendrait en fait de pousser plus loin le détail dans l'analyse.

2. La tenue d'un poste de jour conduit à faire travailler un agent 5 jours de suite, suivis du congé hebdomadaire de 2 jours.

## Annexe IV du cas VOLNAULT

### Données économiques complémentaires

Il semble réaliste de prévoir le maintien, au cours des prochaines années, d'une hausse des salaires d'environ 4% par an (la charge supplémentaire occasionnée étant largement compensée par les gains de productivité enregistrés). Par ailleurs, on peut indiquer que les hypothèses d'une inflation moyenne annuelle de 1,5% sur les matières et composants achetés par VOLNAULT et que, compte tenu de toutes ces informations et des structures de coûts de VOLNAULT, le déflateur qu'il semble réaliste d'adopter serait de 3%<sup>1</sup>).

Les derniers emprunts contractés par VOLNAULT auprès de la BCL (Banque commerciale de Lidurie), l'ont été au taux de 9%. La direction de VOLNAULT s'accorde à penser que les études de bilan actualisé peuvent raisonnablement s'appuyer sur un taux d'actualisation de 10% (exprimé en unité monétaire courante). L'usage de cette société est de faire de tels bilans actualisés sur 10 ans en négligeant la valeur résiduelle des équipements encore utilisables à la fin de cet horizon<sup>2</sup>.

Actuellement, en Lidurie, le taux d'imposition du bénéfice sur les sociétés s'élève à 40%.

L'usine est ouverte, en moyenne sur 225 jours par an et ferme au mois d'août.

- ces compressions de structures sont rendues possibles par une simplification des processus: au lieu de rechercher l'exhaustivité des gammes susceptibles de traiter tous les cas de figure, on préfère s'appuyer sur des versions multiples simples du même processus et confier à un même groupe de personnes les quelques gammes qui permettent de traiter les 90% de la demande.

---

1. information fournie pour le cas où vous souhaiteriez effectuer calcul actualisé pour poursuivre l'analyse sur le plan financier (ce qui n'est pas demandé).

2. Toutefois, ce travail de calcul de bilans actualisés ne vous est pas demandé, parce qu'il relève de la direction financière (mais rien ne vous interdit d'avoir une vision «transversale de ce cas»)



**Master de Sciences de Gestion**  
**Mention: *Management de la performance***

**Spécialité: *Management des processus de production de biens et services***  
**UE 266U1: *management des décisions stratégiques de la production de biens et services***  
**Responsable de l'UE: Frédéric Gautier**

## Cas RF

(cas rédigé par Vincent Giard)

En octobre 2012, le directeur de l'usine d'Alphaville de la société **RF**<sup>1</sup> vous demande de l'aider à monter un dossier d'investissement demandé par la direction générale de la société.

Cette usine est confrontée à un double problème dans l'atelier produisant des volets en PVC. D'une part, la capacité installée (95 000 volets à deux vantaux par an<sup>2</sup>) ne permet pas de satisfaire toute la demande et, d'autre part, les demandes de la clientèle ont évolué vers des spécifications de produit (variété de teinte, possibilité de renforcement du volet, esthétique...) que les équipements actuels ne permettent pas d'obtenir dans de bonnes conditions. Il faut donc étudier la possibilité d'anticiper le remplacement de certains équipements de cet atelier. Ceux-ci ne sont pas encore complètement amortis<sup>3</sup> et peuvent être utilisés encore sans problème majeur pendant encore cinq ans, c'est-à-dire jusqu'à la fin 2017. La direction commerciale de la société **RF** estime que la prise en compte possible de nouvelles spécifications doit permettre, avec une bonne communication, d'augmenter de 15% le volume des ventes de la première année, en gardant les tarifs actuellement en vigueur. Ensuite, ces ventes varient, principalement sous l'effet de la concurrence, aussi bien dans la solution actuelle que dans la solution de référence. Cette décroissance n'interviendrait qu'à partir de l'année 2015 avec une décroissance annuelle de 5% dans la solution actuelle et 2% dans la solution nouvelle.

La direction commerciale de **RF** demande que l'on adapte la capacité productive du projet nouveau à un niveau permettant de satisfaire la plus forte des demandes annuelles des cinq années à venir. Elle s'intéresse également à la possibilité de jouer sur l'élasticité-prix pour améliorer sa rentabilité, pour la seule solution nouvelle. L'étude entreprise laisse penser que cette élasticité prix est de l'ordre -1,2, valeur<sup>4</sup> qui

- 
1. Le problème de prévision rencontré dans cette entreprise sera traité dans l'UE 266U2.
  2. Les ventes sont légèrement inférieures à la capacité installée en raison de la saisonnalité de la demande qui conduit à avoir une capacité excédentaire certains mois de l'année. Par ailleurs, le catalogue de RF propose 42 références de volets battants en PVC à deux vantaux qui ne diffèrent que par des caractéristiques de dimension, la quincaillerie (pentures, espagnolettes...) pouvant être modifiée lors de la commande si nécessaire. Le volume des ventes est calculé sur la base du cumul des ventes de chacune de ces 42 références. Dans l'étude économique demandée, il faut utiliser un coût variable unitaire et un prix de vente (établis pour un volet à 2 vantaux). Les valeurs retenues correspondent aux valeurs moyennes de ces paramètres sur l'ensemble des ventes. Si la structure des ventes ne change pas dans les différents scénarios étudiés, les calculs de recettes totales et de charges sur coût variable sont exacts. Dans le cas contraire, pour que les évaluations économiques restent acceptables, il faut que la distorsion de cette structure des ventes reste limitée.
  3. Au 31 décembre 2012, la valeur nette comptable de ces équipements est de 300 000 dollars liduriens. En cas de réalisation du projet, on estime vraisemblable de pouvoir revendre des équipements à 80% de cette valeur nette comptable. Ces équipements sont amortis linéairement et au 31 décembre 2012, deux années d'amortissement restent encore à courir.

ne doit pas beaucoup varier tant que la variation du prix de vente ne dépasse pas  $\pm 20\%$  de son niveau actuel (prix moyen de 100 dollars liduriens). Une baisse de prix de vente conduira donc à un accroissement supplémentaire des ventes s'ajoutant à celui évoqué ci-dessus<sup>1</sup>; par contre, une augmentation du prix de vente jouera en sens inverse. On se limitera, dans un premier temps à étudier 3 scénarios<sup>2</sup> de prix de vente en 2013 dans la solution nouvelle: 100, 90 et 110. L'évolution de la concurrence obligera à jouer sur l'arme tarifaire pour atteindre les prévisions de ventes qui tiennent compte implicitement d'hypothèses tarifaires: il faut diminuer le prix de 5 dollars par an au cours des deux dernières années, dans la solution de référence, et, pour la solution nouvelle, on estime qu'une baisse de 3 dollars par an au cours de ces deux dernières années est suffisante.

*Données relatives à la demande (tableau à compléter)*

			2013	2014	2015	2016	2017
<b>Solution de référence</b> (PV = 100 \$ liduriens)	Taux de croissance			0%	-5%	-5%	-5%
	Demande		90000				
	Prix de vente		100	100	100	95	90
<b>Solution nouvelle</b>	Prix de vente 90 (hyp. basse)	Taux de croissance	-	0%	-2%	-2%	-2%
		Demande					
		Prix de vente	90	90	90	87	84
	Prix de vente 100 (hyp. centrale)	Taux de croissance	-	0%	-2%	-2%	-2%
		Demande					
		Prix de vente	100	100	100	97	94
	Prix de vente 110 (hyp. haute)	Taux de croissance	-	0%	-2%	-2%	-2%
		Demande					
		Prix de vente	110	110	110	107	104

Le coût variable direct de la solution de référence est de 25 dollars liduriens (2 vantaux). S'y ajoutent des charges fixes qui varient par pallier: elles s'élèvent à 50000 dollars lidurien par an pour chaque tranche de 10000 unités produites (autrement dit, pour une production de 90000, cette charge fixe annuelle s'élève à 450000 dollars). Ces coûts ne doivent pas changer sur l'horizon économique retenu. Pour la solution nouvelle, le bureau des méthodes estime que ce coût variable direct doit tomber à 22 dollars liduriens en 2013, en raison de gains de productivité que les nouveaux équipements permettent. Il estime à peu près certain que les démarches de progrès continu en usage devraient permettre de gagner 0,10 dollar au cours de chacune des deux années suivantes puis que ce coût se stabilisera ensuite (à 21,80 dollars liduriens, à partir de 2015). Les charges fixes annuelles de la solution nouvelle sont plus

4. Une variation de  $\pm 1\%$  du prix provoque une variation de sens inverse de 1,2% des quantités vendues.  
 1. Ces facteurs jouent de manière multiplicative et non additive, c'est-à-dire que si k est le facteur par lequel il faut multiplier les ventes en raison de l'effet prix, en dehors de l'effet transformation de l'offre conduisant à accroître les ventes de 15%, il convient alors de multiplier les ventes par 1,15k pour tenir compte simultanément des deux facteurs.  
 2. On verra, au cours d'une autre séance TD, comment pousser l'analyse en exploitant le degré de certitude de certaines données mobilisées et en cherchant à optimiser la tarification. Dans cette perspective, il est conseillé de construire le modèle sur tableur en utilisant un seul prix spécifié comme paramètre à saisir dans une cellule; la modification de cette valeur doit permettre d'obtenir immédiatement les valeurs d'indicateurs de rentabilité retenus. Dans le même ordre d'idée, il est judicieux d'explicitier dans des cellules les paramètres utilisés pour faciliter les analyses de sensibilité (les six premières lignes et cinq dernières colonnes du tableau du haut de cette page illustrent ce principe).

faibles (40000 dollars lidurien par an pour chaque tranche de 10000 unités produites). Aucun de ces coûts variables et fixes n'intègre de quote-part d'amortissement.

L'investissement de base de la solution nouvelle est de 0,7 million de dollars liduriens pour une capacité productive annuelle de 90000 volets battants à 2 vantaux (production actuelle). Elle peut être ajustée à la hausse ou à la baisse pour un investissement marginal de 30000 par tranche de 10000 en plus ou en moins (une capacité de 100000 implique donc un investissement de 730000). Pour simplifier, on considérera que la valeur résiduelle de ces équipements est nulle au bout de cinq ans. Si la décision est prise rapidement, les nouvelles installations devraient être opérationnelles au début du mois de janvier 2013.

Il vous demande de monter un dossier d'investissement. Pour ce faire, vous explicitez sur tableur les échéanciers des paramètres susceptibles de varier au cours du temps puis ceux de recettes et de charges de la solution de référence et de la solution nouvelle, puis effectuerez le bilan différentiel de ce projet. Il est vivement conseillé de créer un modèle unique, dans lequel le prix de vente de la solution nouvelle est saisi dans une cellule unique et de calculer les ventes et les investissements de la solution nouvelle à partir de formules générales; d'une manière générale, il vaut mieux expliciter dans des cellules les paramètres correspondant aux hypothèses de calcul retenues, ce qui facilitera l'étude de sensibilité en univers aléatoire.

Vous calculerez, pour chacune des 3 hypothèses de prix, la rentabilité du projet sans tenir compte de l'incidence de la fiscalité. Comme critère de rentabilité, vous utiliserez le taux de rentabilité interne et les flux nets de trésorerie actualisés à 5% et 10%.

Vous intégrerez ensuite, pour calculer vos indicateurs, l'incidence de la fiscalité. Le taux de l'impôt sur les sociétés est de 40% en Lidurie. Dans un premier temps, vous supposerez que l'impôt sur les sociétés, dû au titre de l'année  $n$ , l'est au 31 décembre de l'année  $n$  ce qui permet d'utiliser les formules simplifiées du bilan différentiel. Dans un second temps, vous supposerez que l'impôt de l'année est perçu au 31 mars de l'année  $n + 1$ .

Quelles premières conclusions tirez-vous de cette analyse (prix de vente, capacité...)?

Utilisez le solveur d'Excel ou XPress pour déterminer la stratégie optimale de prix et d'investissement.

Ces conclusions dépendent du réalisme des paramètres du modèle utilisé. Après discussion avec le directeur de l'usine, vous décidez de tester la robustesse de la solution trouvée en acceptant de faire varier certains de ces paramètres que l'on traitera comme des variables aléatoires résumant l'opinion des experts consultés. On limitera ici l'analyse à trois d'entre eux :

- l'élasticité peut varier entre 1,1 et 1,3 (loi uniforme);
- l'incidence de la transformation des caractéristiques de l'offre sur l'augmentation du marché (estimée à +15%) suit une distribution triangulaire de paramètres 0,05; 0,15 (le mode correspond donc à la valeur retenue dans la première analyse de ce dossier) et 0,20.
- la précision de l'estimation du coût variable direct initial de la solution nouvelle est de  $\pm 5\%$ .

En utilisant @Risk, analysez la variabilité de la rentabilité de ce dossier. Quelles conclusions tirez-vous?



**Master de Sciences de Gestion**  
**Mention: *Management de la performance***

**Spécialité: *Management des processus de production de biens et services***  
**UE 266U1: *management des décisions stratégiques de la production de biens et services***  
**Responsable de l'UE: *Frédéric Gautier***

## **Cas VidéoGames**

(cas rédigé par Frédéric Gautier)

L'entreprise **VidéoGames** étudie l'opportunité de mettre sur le marché un nouveau jeu vidéo. Chaque année, des dizaines de jeux vidéos arrivent sur le marché. Tout commence quelques mois plutôt.

### **Concevoir et développer un nouveau jeu vidéo**

À l'origine, une équipe de conception est chargée d'imaginer le jeu, à partir soit d'une idée originale, soit d'une licence. Cette équipe composée généralement d'un chef de projet technique, de designers et d'un chef de projet graphique, élabore un script de trois ou quatre pages. Au terme de cette étape qui dure environ 4 mois, un premier prototype du jeu est élaboré.

La phase de développement est la plus lourde: pendant plusieurs mois, graphistes, programmeurs et designers entrent en piste pour donner vie aux personnages. Les mouvements prennent forme, les décors s'animent et l'aventure sort des lignes de codes informatiques. Régulièrement, l'équipe vérifie si le jeu correspond toujours à la cible visée et si la licence est respectée.

Après quelques mois, le jeu passe entre les mains du service «test» qui passe au crible la «jouabilité» du produit:

- Les mouvements des héros sont-ils cohérents?
- Y a-t-il des séquences trop répétitives, trop dures ou trop faciles?

Les services marketing interviennent eux aussi pour commencer à préparer les plans de communication, les jaquettes et imaginer les futures campagnes de publicité.

Quelques mois avant sa sortie, une version **Bêta** du jeu est réalisée et soumise une nouvelle fois aux pires traitements. Il s'agit de trouver d'éventuels bogues qui pourraient nuire au bon fonctionnement. Le jeu est testé dans les conditions les plus extrêmes. Une fois passée l'épreuve de vérité, une version **Master** du jeu est envoyée pour validation auprès des fabricants de consoles de jeux.

Tout va ensuite très vite. La fabrication du jeu ne demande que trois semaines à deux mois avant la mise à disposition dans les magasins.

### **Le projet V4**

La direction de **VidéoGames** est sur le point d'acquiescer une nouvelle licence pour développer **V4**, un nouveau jeu pour un montant de 500000€. Elle s'interroge sur l'opportunité de développer ce nouveau jeu et sur la faisabilité du projet au cours des

prochains mois. Un chef de projet design est nommé qui a en charge les études préparatoires. Il sera accompagné d'un chef de projet technique tout au long de la durée du projet. La liste des tâches, leur durée d'exécution et leurs antécédents sont présentés dans le tableau suivant. Par simplification, lors de cette première analyse du projet, la ressource I représente les graphistes, programmeurs et designers.

Tâches	Désignation	Durée (mois)	Ancêtres	Ressources I (quantités par mois)	Ressource M (quantité par mois)
A	Scripte jeu	3	-	5	
B	Prototype	1	A	4	
C	Design	3	B	6	
D	Graphisme	4	B	4	
E	Programmation	6	B	4	
F	Validation marketing	2	C, D, E		2
G	Tests	1	C, D, E	2	
H	Plan de communication marketing	5	F		4
I	Réalisation version Bêta	2	F, G	6	
J	Validation fabrication	2	I	2	

### Ordonnancement et planification du projet

Sur la base des informations fournies dans le tableau, tracez le réseau Potentiel *Tâche* du projet, calculez les dates de début et de fin au plus tôt et au plus tard de chacune des tâches, ainsi que les marges. Dans la mesure du possible, les tâches seront programmées au plus tard, sauf la tâche D qui sera programmée au plus tôt en raison de risques particuliers portant sur cette tâche. Il est conseillé d'utiliser une copie de la feuille «Graphe Projet» du classeur «MPPBS.xls».

### Prise en compte des ressources et budget estimatif

La seconde étape a pour objectif la réalisation du budget du projet. Celui-ci utilise deux types de ressources par simplification: des informaticiens (ressource I) et des gestionnaires du marketing (ressource M). Les quantités de ressources sont exprimées en nombre de personnes par mois et sont supposées stables sur la durée de la tâche.

- Présentez le plan de charge de la ressource I sur la durée du projet.
- Sachant que le nombre de ressources I disponible est de 10 personnes sur la période envisagée, proposez un ordonnancement respectant cette contrainte cumulative.

Sachant que:

- les informaticiens ont un salaire brut mensuel moyen de 4500€ et les gestionnaires du marketing un salaire brut mensuel moyen de 3000€ auxquels s'ajoutent les cotisations sociales patronales de 50%;
- les informaticiens et les gestionnaires disposent d'un treizième mois ainsi que d'un mois de congés payés;

- et les chefs de projet disposent des mêmes conditions et sont rémunérés chacun 5 500€ par mois.
- les services marketing estiment que le plan de communication (création publicitaire et achats d'espaces) coûtera environ 400 000€ décaissables deux mois avant la fin du projet.

Établissez le budget du projet de conception et développement (les autres ressources sont supposées avoir un coût négligeable). Faut-il imputer une quote-part de frais généraux de l'entreprise sur le budget du projet?

### Rentabilité prévisionnelle du projet

La production en série du nouveau jeu pourra débuter dès la fin du projet de conception et de développement. La durée de vie du jeu est estimée à 24 mois. Le prix de vente du jeu aux distributeurs est de 20€, les charges variables de production de 2,50€ et les charges logistiques de 1€ par jeu. Le projet supportera également des charges fixes : des dépenses de marketing de 30 000€ par an.

L'entreprise prévoit de vendre environ 10 000 jeux par mois sur les 8 premiers mois, puis 6 000 jeux sur les 8 mois suivants et enfin 3 000 jeux sur la durée restante.

Présenter le tableau des flux du projet et calculer sa rentabilité (on supposera, par simplification, que les flux interviennent à la fin de chaque année en une seule fois).

### Simulation

Quelles seraient les conséquences sur la rentabilité du projet :

- d'une augmentation de 10% des charges de développement?
- d'une baisse de 10% du prix de vente?
- d'une baisse de 10% des quantités vendues?
- d'une augmentation de 10% des charges variables de production et logistique?

Devant les résultats obtenus, la direction demande à l'équipe-projet de réaliser une étude plus approfondie, fondée sur la simulation aléatoire, à partir des informations disponibles.

Le premier entretien a lieu avec le chef de projet du V3 qui doit sortir dans quelques semaines : « *en fait, par rapport au budget prévisionnel du V3, nous aurons dépassé de quelque 10%. Remarquez, nous aurions pu aussi réduire les frais de 5% par rapport à ce budget. En fait, le risque principal porte sur les tâches de développement lorsqu'on réalise les premiers tests. Là on se rend compte d'un tas de petits problèmes du style le pantalon de Tintin est rouge ou le gentil Schtroumpf est en train de massacrer à la hache le terrible Gargamel. Cela ne colle plus avec la licence ou avec la cible visée. Des problèmes comme cela, il y en a souvent et dans ce cas, il faut reprendre une partie du design, des graphismes et de la programmation. Je pense que si normalement, le budget prévisionnel doit être respecté si on fait attention, il y a quand même un risque qu'il augmente d'environ 10% pour tous ces petits trucs; par contre, je pense qu'également les dépenses réelles pourraient être inférieures de 5% par rapport à ce budget estimatif si on fait très attention à toutes les étapes. Cela permettrait de diminuer les dépenses* ».

Les responsables du marketing précisent les éléments suivants : « *nous avons fondé notre estimation des quantités vendues sur les historiques. Mais là, la licence est excellente. Il est possible que les quantités vendues peuvent varier en fonction du bouche à oreille favorable ou de manœuvres* ».

*de concurrents qui sortent en même temps que nous un nouveau jeu. En fait, je pense que la meilleure solution, c'est de considérer les quantités par mois comme une moyenne et que l'écart-type serait de l'ordre de 10% de cette moyenne. En fait, tout dépend du marché, ça monte, ça baisse, on ne sait jamais. Quant au prix de vente, on le négocie en même temps que le plan de communication, avec les distributeurs. En général il ne bouge plus jusqu'à la fin du jeu parce que les accords sont à long terme. En plus, ce prix doit être accepté par le fabricant de la console. Donc, une fois que c'est fixé, ça ne bouge plus. On a dit que le prix serait 20 €, en fait il peut s'établir de manière uniforme entre 19 et 21 et il restera autour de 20. Tout dépendra des négociations. Quand au plan de communication, il n'y aura pas de surprise, car nous négocions constamment. On est certain de l'estimation que nous avons proposée».*

Les dernières informations sont obtenues auprès du responsable des achats qui négocie directement avec l'usine chinoise et le transporteur les conditions de prix : *«en ce moment, les chinois sont difficiles pour négocier. Avec le V3, j'avais aussi estimé un coup de production et logistique de 3,5 et finalement, c'est 4 €. Je pense qu'on ne reviendra à 3,50 € que si l'euro s'apprécie face au Yuan. Par contre, si ce n'est pas le cas, ils pourraient même nous fabriquer le V4 à 4,50 €. Bon, là c'est vraiment le scénario noir. Je pense que la valeur la plus probable sera aux alentours de 4».*

### **Amélioration du pilotage du projet**

L'enjeu principal en terme de maîtrise des coûts de conception et développement du nouveau jeu est d'assurer le respect de la cible visée et des conditions de la licence. Un outil comme le QFD est-il mobilisable sur ce type de projets? Pourquoi et comment?

Quels pourraient alors être les attributs critiques à retenir pour établir la maison de la qualité?

### **Objectifs économiques**

En fait, la direction de **Vidéogames** n'envisage de lancer le nouveau jeu vidéo qu'à la condition que la rentabilité prévisionnelle du projet soit au moins de 15%. Analyser l'impact de cet objectif sur les différentes variables expliquant la rentabilité du projet et proposer les montants d'économies à réaliser.

### **Contrôle du projet**

Un an après le démarrage du projet, la direction de **Vidéogames** souhaite étudier la situation économique du projet par rapport au planning prévisionnel. Les tâches A, B, C, D et E ont été entièrement réalisées. Les autres tâches n'ont pas encore démarré. Les services comptables de l'entreprise indiquent que 603 750€ de salaires d'ingénieurs ont été enregistrés pour le projet. Selon le responsable du projet, ce montant correspond à 75 mois de travail des ingénieurs de **Vidéogames**. Sur la base de ces informations, il est demandé d'analyser les écarts constatés et d'estimer le coût à terminaison du projet.



**Master de Sciences de Gestion**  
**Mention: *Management de la performance***

**Spécialité: *Management des processus de production de biens et services***  
***UE 266U1: management des décisions stratégiques de la production de biens et services***  
***Responsable de l'UE: Frédéric Gautier***

**Cas URCO**

Cas proposé par Frédéric Gautier

Version papier uniquement - distribution séparée



**Master de Sciences de Gestion**  
**Mention: *Management de la performance***

**Spécialité: *Management des processus de production de biens et services***  
**UE 266U1: *management des décisions stratégiques de la production de biens et services***  
**Responsable de l'UE: *Frédéric Gautier***

## **Cas Estimation modulaire**

(cas rédigé par Frédéric Gautier)

### **I Objet de l'estimation**

Évaluer le budget préliminaire en \$ liduriens courants pour la construction d'une unité de procédé en Bordurie en tenant compte que le projet sera terminé dans trois ans et que l'estimation doit prendre en compte l'inflation durant la période de réalisation du projet.

### **II Bases disponibles**

#### **II-1 Éléments de coûts en base Lidurie**

- Coûts des équipements principaux (en base Lidurie, valables pour le 2e trimestre 2006):
  - Four: 7500 K\$ Lidurien
  - Colonnes: 4200 K\$ Lidurien
  - Ballons: 1200 K\$ Lidurien
  - Echangeurs: 5600 K\$ Lidurien
  - Pompes: 800 K\$ Lidurien

- Facteurs modulaires valables pour la construction d'une unité en Lidurie :

	Four	Colonne	Ballon	Echangeur	Pompe
Matériel principal	100	100	100	100	100
Matériel secondaire	(pourcentage des équipements principaux)				
- Tuyauterie	16	60	41	45	20
- Electricité	2	5	5	2	30
- Instruments	5	15	10	10	5
Sous-total (a)	123	180	156	157	165
Transport	8% du sous-total (a)				
Chantier	(pourcentage des équipements principaux)				
- Installation équipement principal	25	8	10	10	15
- Préfabrication montage tuyauteries	200% du coût des tuyauteries				
- Installation des équipements	70% du coût des instruments				
- Installation du matériel électrique	50% du coût des matériels électriques				
Sous-contrats de travaux					
- Génie civil	10	15	5	5	8
- Isolation	0	10	10	10	0
- Peinture	5	5	5	5	0
Service d'ingénierie	35% du coût des équipements et matériels montés et incluant les sous-contrats de travaux				

- Facteurs basés sur les paramètres suivants :
  - Productivité pour les travaux d'installation et de montage des équipements principaux, tuyauteries, instruments et électricité ( $p = 1$ );
  - Taux moyens horaires pour les travaux :
    - 650 \$/h pour l'installation des équipements principaux
    - 280 \$/h pour la fabrication et le montage des tuyauteries
    - 350 \$/h pour l'installation des équipements et du matériel électrique
  - Taux moyens pour les sous-contrats :
    - Génie civil: 4000 \$/m<sup>3</sup>
    - Peinture: 150 \$/m<sup>2</sup>
    - Isolation: 450 \$/m<sup>2</sup>

## II-2 Éléments de coûts en base Bordurie

- Productivité pour les travaux d'installation et de montage des équipements principaux et des tuyauteries ( $p = 0,7$ ), pour l'installation des instruments et du matériel électrique ( $p = 0,9$ );
- Taux moyens horaires pour les travaux :
  - 1000 \$/h pour l'installation des équipements principaux
  - 500 \$/h pour la fabrication et le montage des tuyauteries
  - 450 \$/h pour l'installation des équipements et du matériel électrique
- Taux moyens pour les sous-traitants :
  - Génie civil: 6000 \$/m<sup>3</sup>
  - Peinture: 300 \$/m<sup>2</sup>
  - Isolation: 600 \$/m<sup>2</sup>

## II-3 Bases économiques de l'estimation

Le coût préliminaire doit prendre en compte :

- Une signature de contrat de réalisation au 2e trimestre 2007;
- Une réalisation du contrat sur une durée de 24 mois;
- Pourcentages d'inflation à considérer :
  - Équipements et matériels secondaires: 4% par an
  - Travaux de montage et sous-contrats de travaux: 6% par an;
  - Services d'ingénierie et de supervision de chantier: 8% par an.
- Éléments d'avancement du contrat durant la période de réalisation :

Trimestres	1re année				2e année			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Équipement matériel	25	35	30	10				
Chantier			5	10	15	25	25	20
Ingénierie	15	25	20	10	5	10	10	5

Un pourcentage pour imprévus sera aussi à évaluer et à appliquer au coût final, en considérant une probabilité de dépassement du coût de 25%.



**Master de Sciences de Gestion**  
**Mention: *Management de la performance***

**Spécialité: *Management des processus de production de biens et services***  
*UE 266U1: management des décisions stratégiques de la production de biens et services*  
 Responsable de l'UE: *Frédéric Gautier*

**Cas EXXOR**

(cas rédigé par Frédéric Gautier)

L'entreprise Exxor désire estimer le coût d'une tour de distillation destinée à équiper une raffinerie qu'elle envisage d'installer en Lidurie dans le cadre de son développement. Cette tour de distillation sera identique dans sa structure à celle installée en 2006 dans une raffinerie située en Bordurie et qui avait alors coûté 50000 KBD :

- Tour de distillation 25000 K BD
- Matériel secondaire 10000 K BD
- Transport 2000 K BD
- Montage des équipements et matériels 6000 K BD
- Génie civil 4000 K BD
- Services d'ingénierie 3000 K BD

La raffinerie construite en 2006 en Bordurie avait une capacité de traitement quotidienne de 150000 barils de pétrole par jour. La nouvelle raffinerie qui sera installée en 2009 aura une capacité de 200000 barils par jour.

**Données économiques**

- 1) Parité dollar bordurien (BD)/dollar lidurien (LD) 2006 : 1 LD = 0,95 BD  
 2009 : 1 LD = 1,02 BD (prévision)
- 2) Formules de réactualisation sur la base des indices de la Bordurie

- Tour de distillation  $P_1 = P_0 \left( 0,35 \frac{TMA_1}{TMA_0} + 0,65 \frac{IME_1}{IME_0} \right)$

- Matériel secondaire  $P_1 = P_0 \left( 0,40 \frac{TU_1}{TU_0} + 0,20 \frac{Aic_1}{Aic_0} + 0,15 \frac{Psd_1}{Psd_0} + 0,25 \frac{IME_1}{IME_0} \right)$

- Transport  $P_1 = P_0 \left( \frac{Psd_1}{Psd_0} \right)$

- Montage équipements et matériels:  $P_1 = P_0 \left( 0,40 \frac{Psd_1}{Psd_0} + 0,6 \frac{IME_1}{IME_0} \right)$

- Génie civil  $P_1 = P_0 \left( 0,40 \frac{Cm_1}{Cm_0} + 0,20 \frac{Psd_1}{Psd_0} + 0,40 \frac{IME_1}{IME_0} \right)$
- Services d'ingénierie  $P_1 = P_0 \left( 0,20 \frac{Psd_1}{Psd_0} + 0,80 \frac{IME_1}{IME_0} \right)$

Ces formules de réévaluation s'appuient sur différents indices économiques de la Bordurie:

	<b>2006</b>	<b>2009 (prévisions)</b>
<b>Tma</b>	425,0	445
<b>IME</b>	620,0	750
<b>TU</b>	503,0	535
<b>Aic</b>	400,3	450
<b>Psd</b>	750,5	900
<b>Cm</b>	685,0	785

3) Facteurs de localisation entre la Bordurie et la Lidurie en 2009 :

- Tour de distillation 1,05
- Matériel secondaire 1,15
- Transport 1,5
- Montage des équipements et matériels 0,9
- Génie civil 0,9
- Services de l'ingénierie 1,3

### **Questions**

Estimer le budget en dollar lidurien de la tour de distillation qui sera installée en Lidurie en 2009. Pour cela :

- Réévaluer le budget de la tour de distillation en dollar bordurien 2009 ;
- Calculer le budget de la tour en dollar bordurien 2009 pour la nouvelle capacité de traitement en tenant compte d'un coefficient d'échelle pour tous les postes du budget de 0,6 ;
- Évaluer le budget de la tour de distillation en base Lidurie en dollars borduriens puis en dollars liduriens.



**Master de Sciences de Gestion**  
**Mention: *Management de la performance***

**Spécialité: *Management des processus de production de biens et services***  
**UE 266U1: *management des décisions stratégiques de la production de biens et services***  
**Responsable de l'UE: Frédéric Gautier**

## **Cas GEE**

(cas rédigé par Frédéric Gautier)

La Générale d'Équipements Électriques (**GEE**) a une activité diversifiée dans la construction de matériel électrique. L'usine d'Evreux est plus spécialement spécialisée dans la production de moteurs. L'usine travaille en flux tendus, si bien que les stocks sont négligeables. Les moteurs sont fabriqués à partir de composants achetés à l'extérieur.

À l'origine, l'usine produisait exclusivement en grande série des moteurs standards (modèle M100). Ces moteurs sont distribués par un petit nombre de grossistes spécialisés. Cette production ne suffisant pas à assurer le plein-emploi des facteurs de production, la **GEE** a accepté des commandes directes d'utilisateurs pour compléter le plan de charge de l'usine. Ces commandes concernent des moteurs répondant à des spécifications particulières des clients. Ils sont construits autour du modèle de base M500, décliné en 19 types.

La comptabilité de gestion de la **GEE** est organisée suivant la méthode des centres d'analyse. Le réseau comptable de l'usine d'Evreux est décrit dans l'annexe 1 et les données relatives à l'activité de février figurent dans l'annexe 2.

Le contrôleur de gestion de la **GEE** constate, depuis quelques mois, une dérive du coût de revient des moteurs standards M100, qui excède le prix de vente. Il n'est pourtant pas possible d'augmenter ce prix car la concurrence est vive sur le marché des moteurs standards. Il semble que les concurrents parviennent à réduire le coût de ces moteurs de manière plus satisfaisante que la **GEE**. Au contraire, la production des nouveaux moteurs M500 est en pleine expansion. Le contrôleur de gestion constate cependant que la production des moteurs M500 n'a pas permis d'améliorer les résultats de l'usine d'Evreux qui connaît des résultats déficitaires. En fait, plus la production des M500 augmente et plus le déficit global de l'usine se creuse.

Le contrôleur de gestion soupçonne qu'un mauvais système de répartition des charges indirectes soit responsable de ces anomalies. Sur sa proposition, la direction de la **GEE** accepte de lancer une expérience de mise en place de comptabilité à base d'activités: une liste des activités réalisées au sein de l'usine a été définie et les charges indirectes ont été réparties entre les différentes activités. Les activités pour lesquelles aucune relation avec la production n'a pu être établie voient leur coût imputé aux produits proportionnellement à la valeur ajoutée de chaque produit, celle-ci étant définie comme la différence entre le coût de revient du produit et le prix d'achat des composants. Le calcul des coûts de revient des deux moteurs selon la méthode des centres d'analyse puis selon la méthode par activités figure dans le dossier GEE. xls.

Pour faire face aux difficultés de rentabilité du M500, la direction de GEE décide de concevoir et développer un nouveau moteur dérivé, le M550, suite à une demande de ses deux principaux clients. Celui-ci sera proposé en deux types distincts afin de mieux répondre au cahier des charges des deux clients. Chacun des clients s'est engagé à acquérir 900 moteurs par mois, qui seront produits en trois séries afin de limiter les stocks et d'approvisionner les deux clients environ tous les 10 jours. Le prix négocié par moteur sera de 150 €.

Le responsable du service «Études et Recherches» estime que les charges d'études et de développement du G550 seront limitées, en raison de son caractère de produit dérivé. Elles sont estimées à 450000 € et les activités de conception et développement pourront être réalisées en 3 mois. Il n'est pas prévu de réaliser d'autres investissements spécifiques pour ce nouveau dérivé.

Le moteur G550 sera conçu autour de composants communs avec le G500. Il reprendra la nomenclature du G500 à l'exception du C4 qui sera remplacé par un C4-1. Ce composant sera acheté auprès d'un nouveau fournisseur qui propose un prix unitaire de 0,20 €. La gamme prévisionnelle indique un temps de MOD à l'usinage de 20 minutes par moteur alors que le temps de MOD au montage sera réduit à 40 minutes grâce notamment au nouveau composant.

Ce nouveau moteur pourra bénéficier des équipements existants dans l'atelier d'usinage et de montage (l'usinage dispose de 10 machines amorties linéairement sur 10 ans, alors que le montage dispose de deux lignes également amorties en linéaire sur 10 ans). Les capacités actuelles permettent largement de fabriquer le nouveau moteur G550 dans l'atelier d'usinage. Le temps machine à l'usinage sera de 20 minutes et de 5 minutes au montage. Les capacités de chacun des ateliers sont les suivantes :

- 8000 heures machine mensuelles à l'usinage ;
- 2000 heures machines mensuelles au montage.

Sur la base des informations disponibles, proposer une estimation du coût de revient prévisionnel du moteur G550. Le lancement de ce nouveau moteur est-il de nature à améliorer la rentabilité de l'usine d'Evreux ? Quelles sont les limites de l'information comptable en matière d'estimation ?

## Annexe I: réseau comptable de l'usine d'Evreux

	Centres d'analyse	Unités d'œuvre, assiette de frais ou clés de répartition
<b>Centres de structure</b>	- Achats	Valeur d'achat des composants
	- Atelier usinage	Heures de main-d'œuvre directe
	- Atelier montage	Heures de main-d'œuvre directe
<b>Centres auxiliaires</b>	- Planification	Heures de MOD des ateliers
	- Gestion des Ressources Humaines (GRH)	Charges de main-d'œuvre des centres utilisateurs de main-d'œuvre
	- Entretien des machines	Heures de MOD des ateliers
<b>Centres de structure</b>	- Service commercial	Coût de production
	- Études et Recherches	Coût de production
	- Service administratif	Coût de production

## Annexe 2: données relatives à l'activité du mois de février

- Quantités produites et vendues : une série de 30000 moteurs M100 et 15 séries de 400 moteurs M500. Le M100 a été vendu à 5 clients alors que les M500 ont été vendus à 100 clients.
- Prix de vente :
  - M100 54,00 E
  - M500 124,00 E
- Charges directes
  - Composants achetés et consommés

Références	M100		M500	
	Quantités	Total	Quantités	Total
C1	30000	180000	6000	36000
C2	60000	180000	6000	18000
C3			6000	6000
C4			6000	4800
C5			12000	14400
C6			24000	14400
C7			6000	2400

Il y a un fournisseur distinct pour chaque composant référencé.

- Main-d'œuvre directe de production

	M100		M500	
	Heures	Montant	Heures	Montant
Usinage	6000 heures	144000	1800 heures	43200
Montage	12000 heures	288000	6000 heures	144000
Total	18000 heures	432000	7800 heures	187200

- Charges indirectes

	Main-d'œuvre	Autres charges	Amortissements	Total
Planification	32000	3040	640	35680
GR	10000	1800	200	12000
Entretien	20000	7100	6692	33792
Achats	60000	16698	30000	106698
Usinage	8000	14080	240000	262000
Montage	8000	7600	120000	135600
Commercial	230000	76500	130000	436500
Études	70000	67000	20000	157000
Administration	152800	3857,20	10000	166657,20

- heures de fonctionnement des machines

	M100	M500
Atelier Usinage	5400 heures	1620 heures
Atelier Montage	1200 heures	600 heures
Total	6600 heures	2220 heures

– Annexe III: activités et inducteurs de coût

Services	Activités	Mesures d'activités
Achats	Contacteur le fournisseur et passer la commande	Nombre de fournisseurs (quand un composant est employé dans la fabrication de plusieurs modèles, le coût correspondant est partagé à égalité entre les modèles)
	Manutention des composants	Nombre de références de composants, multiplié par le nombre de séries lancées en production
Planification	Planification et contrôle de la production	Nombre de séries lancées en production
GRH	Embauche, formation, licenciements, relations sociales	Néant
Usinage	Usinage	Nombre de références de composants, multiplié par le nombre de séries lancées en production
Montage	Montage	Nombre d'heures MOD
	Contrôle	Nombre de séries lancées en production
Maintenance	Entretien préventif	Nombre de séries lancées en production
	Réparation	Nombre d'heures machines
Service commercial	Organiser la promotion des ventes	Nombre de types de moteurs
	Assurer le suivi des clients	Nombre de clients
Études et recherche	Étudier les améliorations à apporter aux produits	Nombre de types de moteurs
Administration	administration générale de l'usine	Néant

## Annexe IV : répartition des charges indirectes entre les activités

Services	Activités	Charges
Achats	Contacteur le fournisseur et passer la commande	42000
	Manutention des composants	64698
Montage	Montage	126000
	Contrôle	9600
Maintenance	Entretien préventif	19680
	Réparation	14112
Service commercial	Organiser la promotion des ventes	174000
	Assurer le suivi des clients	262500



**Master de Sciences de Gestion**  
**Mention: *Management de la performance***

**Spécialité: *Management des processus de production de biens et services***  
**UE 266U1: *management des décisions stratégiques de la production de biens et services***  
**Responsable de l'UE: *Frédéric Gautier***

**Cas Vertex Pharmaceuticals: R & D portfolio management**

(cas animé par Christine Triomphe - tiré à part)

Cas à télécharger; version «papier» sera distribuée à part.

Après avoir lu le cas, répondez à la question ci-dessous. Votre réponse sera synthétique et argumentée en 1 page recto maximum, à rendre au début de la séance, et devra être débattue en classe.

Quelle option retenez-vous pour le portefeuille de projets de l'entreprise Vertex? Plus précisément, de quels projets financez-vous le développement? Que faites-vous des deux autres projets?



**Master de Sciences de Gestion**  
**Mention: *Management de la performance***

**Spécialité: *Management des processus de production de biens et services***  
**UE 266U1: *management des décisions stratégiques de la production de biens et services***  
**Responsable de l'UE: *Frédéric Gautier***

## **Cas Novotel**

La chaîne Novotel du Groupe Accor investit actuellement 500 millions d'euros pour rénover les chambres des hôtels. L'article «Novotel, ou comment rafraîchir un concept qui marche» (Grégoire Silly, Capital, N° 194, novembre 2007) présente les principales caractéristiques des nouvelles chambres des hôtels. L'objectif du cas est de reconstituer à partir des informations contenues dans l'article et d'autres informations de la presse ou de sites institutionnels une analyse de type QFD. Il est en particulier important de construire la matrice de la qualité qui souligne les attributs critiques pour les clients, les paramètres critiques de conception des chambres afin d'expliquer les principaux choix réalisés par l'entreprise en matière de conception des chambres. Il convient notamment de distinguer dans les choix de conception de Novotel les caractéristiques physiques des chambres des caractéristiques des processus de service.

# Novotel, ou comment UN concept qui

Pour rénover ses chambres, passablement défraîchies, et doper ses taux de remplissage, la chaîne phare d'Accor a fait assaut d'innovations et investi 500 millions d'euros. Couillisses d'un chantier cyclopéen.

**P**atrik est du genre accommodant. Quand ce commercial quadragénaire descend pour affaires au Novotel de Lesquin, dans la banlieue de Lille, il réserve l'une des quarante chambres refaites à neuf, avec couchage ferme, couette nordique et mobilier design. Mais, lorsque aucune n'est disponible, il accepte de bonne grâce de dormir – pour 10 euros de moins – dans l'une des cinquante autres, pas encore renouvelées: matelas mousse, couvre-lit à motifs violine et abat-jour imitation merisier. «C'est tout juste si l'on n'y trouve pas un Minitel», s'amuse le représentant. Notre nostalgique ne croit pas si bien dire: dans ces pièces-là, la déco date de 1993.

C'est dire si la chambre Novotel sentait le défraîchi. «Dans nos enquêtes de satisfaction, les critères confort et design avaient atteint un niveau critique», reconnaît Frédéric Josenhans, le directeur du marketing. Un comble pour l'enseigne historique du groupe Accor, numéro 1 des trois-étoiles en Europe et championne de l'innovation dans le secteur. Du coup, comme on le confesse au siège, les chiffres de remplissage commençaient à fléchir et l'image de la chaîne à se gondoler comme un vieux papier peint. Novotel a donc lancé en 2004 un programme de rénovation cyclopéen. Objectif: relooker 80% de son parc de 70 000 chambres avant 2008. En répondant, autant que possible, aux nouvelles attentes des cadres de 30 à 45 ans, qui constituent 70% de sa clientèle.

Pour ne pas se tromper – selon nos calculs, cette petite

affaire aura tout de même nécessité plus de 500 millions d'euros d'investissements – l'hôtelier a dévoré une pile haute comme ça d'études sociologiques. Et envoyé un commando de 25 architectes d'intérieur sillonner les salons internationaux de l'habitat, épilucher toutes les enquêtes consommateurs possibles et questionner une foule de designers, notamment ceux d'Airbus et de Renault.

## La nouvelle norme : des téléés à écran plat de 26 à 32 pouces

Le résultat de leurs recherches? Les clients exigent d'abord un meilleur confort. «Équipement que nous leur proposions était plus sommaire que celui de leur foyer», soupire Michel Gicquel, qui a piloté le projet. Les responsables ont donc rehaussé de deux ou trois crans le standard maison: matelas de 2,10 mètres (au lieu de 1,90), couette antibactérienne et tête de lit bombée (pour faciliter la lecture en position allongée). Aucun détail n'a été laissé au hasard. Les nouveaux éclairages de salle de bains ne donnent plus le teint blafard, le nombre de coussins a été porté de deux à six, et la technologie boostée comme en Amérique: l'Internet sans fil – payant – est désormais généralisé dans les chambres. Et les écrans plats de 23 pouces, que l'on avait commencé d'installer, ont été remplacés en catastrophe par des modèles de 26 à 32 pouces, plus répandus dans les foyers. «C'est un progrès,

Suivez page 134 »

## 100 jours de tests pour remodeler la tête de lit

Cette tête de lit bombée (pour rendre la lecture plus confortable) et en faux bois (pour être nettoyée plus facilement) a été testée au Novotel de Saclay (Essonne).

## Pas plus d'une minute pour changer la nouvelle couette antibactérienne

Sa housse, munie de pinces, peut se «clipper» en un clin d'œil. Et le lit, monté sur vérins, est désormais facile à border.

PHOTOS: LEF CALVERT/PHOTONIA

# rafraîchir marche



La première chaîne trois étoiles d'Europe possède 397 établissements dans 54 pays.

**5 000 euros de plomberie pour que la salle de bains ouvre sur la chambre** Les études ont démontré que les clients veulent pouvoir regarder la télé depuis leur baignoire. C'est désormais possible.

**Avant 2009, 56 000 chambres auront été entièrement refaites**

Vincent.giard@dusphine.fr - Ce document est la

**Jusqu'à 20% de consommations en plus avec un minibar transparent** Pour relancer les ventes de mignonnettes, les minibars sont désormais transparents et bien en vue. Ce qui a contraint à les rendre plus silencieux.

**Un coffre-fort extralarge pour ranger son PC portable** Novotel n'équipe plus ses chambres qu'avec ces modèles, capables de contenir les ordinateurs portables les plus larges. Coût : 250 euros par chambre.

**Six mois de travail pour développer ce bureau pivotant** Les clients souhaitent, selon les études, «s'approprier» la chambre. Ils peuvent donc maintenant choisir de travailler face au mur ou à la fenêtre, au gré de leur humeur.

**10% de commission prélevée sur l'accès Internet** Disponible en Wi-Fi ou sur l'écran de la télévision, l'accès Internet fourni par Orange est payant (4,90 euros l'heure). Et Novotel prélève une dime.

## MANAGEMENT MARKETING

# Le temps moyen de ménage par chambre ne doit pas dépasser vingt-six minutes

► Suite de la page 132

mais Novotel a encore du boulot pour se mettre à la page», raille le P-DG d'une chaîne concurrente. Pas faux : dans de simples deux-étoiles comme Campanile ou B&B, on trouve le Wi-Fi gratuit, une connexion iPod et des lits de 55 centimètres de haut, plus pratiques pour se coucher.

Deuxième tendance de fond décelée par les spécialistes d'Accor : les clients veulent pouvoir «s'approprier» leur chambre. Autrement dit, l'adapter à leurs envies et à leurs petites manies. Le bureau fixe a donc été remplacé par un modèle pivotant qui permet de travailler face au mur ou à la fenêtre, selon son humeur. Et la porte de la salle de bains donne désormais sur la chambre, ce qui laisse aux accros la possibilité de regarder la télé tout en se rasant. La même préoccupation a présidé à la réorganisation des restaurants. Oubliées

les tables carrées en enfilade : le client peut désormais choisir entre deux ou trois ambiances différentes (table d'hôte, canapés...), séparables à loisir par des rideaux coulissants. Presque du sur-mesure.

De façon générale, ont noté les experts, la clientèle ne veut plus entendre parler de parties communes standardisées. «Les gens souhaitent retrouver toujours la même chambre, ça les rassure, mais ils détestent être accueillis dans un hall identique à Londres, Marseille ou Limoges», analyse Mark Watkins, du cabinet Coach Omnium. Du coup, la direction a sélectionné un bureau d'architectes différent par hôtel, en fonction de son style et de la clientèle de l'établissement. Mission : créer un design spécifique... tout en respectant les codes maison, récusés dans une bible de plusieurs tomes. Parmi les détails censés rappeler l'esprit Novotel : le mobilier en-



L'établissement de Hong Kong illustre la nouvelle génération de Novotel. Une centaine d'autres hôtels devraient ouvrir à l'étranger

castré dans les murs, les grandes photographies d'art, les écrans plasma derrière le comptoir ou encore le bar à couleur changeante.

### Les nouveautés ont été testées dans un hangar du siège, à Evry

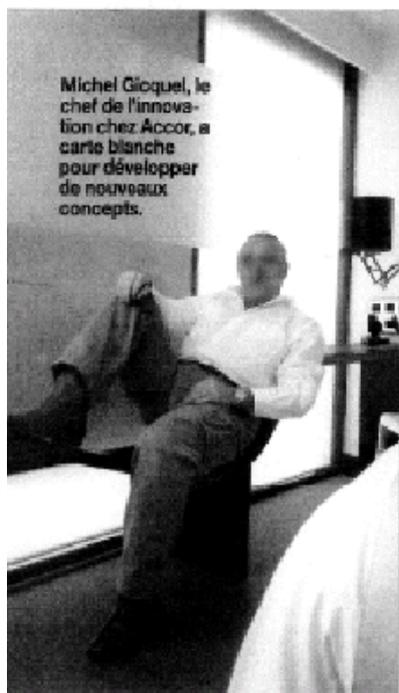
Naturellement, toutes ces innovations ont été testées des dizaines de fois avant d'être incorporées au concept final. «Compte tenu du nombre de chambres à rénover, la moindre erreur de calibrage se serait chiffrée en millions d'euros!», rappelle Georges Panayotis, le président du cabinet de conseil hôtelier MKG.

Les trouvailles les plus avant-gardistes ont donc été éprouvées par des consommateurs volontaires dans des chambres expérimentales dissimulées dans des hôtels parisiens du groupe. Les plus prometteuses ont ensuite été intégrées dans une pièce reconstruite dans un hangar du siège, à Evry, et retravaillées jusqu'à leur validation définitive par le P-DG d'Accor. Enfin, trois séries de chambres témoins ont été construites dans des Novotel existants, afin de procéder aux derniers réglages (la distance entre la porte et le lit, par exemple).

Pendant ce temps, les comptables s'affairaient sur leurs calculatrices pour s'assurer que le budget serait respecté : pas plus de 16 000 euros de travaux par chambre, telle était la consigne. «Tout le mobilier a été redessiné par des salariés de la maison, afin de ne pas avoir à verser de royalties à un desi-

gner», révèle un architecte qui a participé à la rénovation d'un Novotel parisien. Et les équipements ont été commandés : plusieurs fournisseurs, histoire de faire baisser les prix. Ce n'est pas tout. Pour conserver le même temps de ménage (vingt-six minutes en moyenne par chambre), alors que l'aménagement est plus sophistiqué la couette a été munie de clip - cela permet de la rebousser rapidement - et le sommier de véris - ainsi le lit se borde plus facilement. Et, au restaurant les nappes ont été bannies et les plats sont désormais préparés le matin, conservés sous film plastique et réchauffés à la demande le soir.

La révolution de Novotel n'a pas tardé à porter ses fruits. «Le taux de satisfaction des clients a gagné 10 points cette année», s'enflamme Salvatore Serio, le directeur général d'Accor Hôtels France. Et, dans les établissements déjà relookés (60% du total), le chiffre d'affaires par chambre s'est remis à grimper. «Jusqu'à 15% par mois», s'enthousiasme Bruno Derone, le directeur du Novotel de Lesquin. Il est vrai que les tarifs ont été réajustés à la hausse, en général de 10 à 15% après rénovation. Mieux, depuis le début de l'année, la chaîne utilise un logiciel de tarification dynamique, semblable à celui dont usent les compagnies aériennes. Les prix (150 euros la semaine et 120 euros le week-end jusqu'à l'année dernière) varient désormais entre 80 et 300 euros selon la période et le remplissage de l'hôtel. Si ce n'est pas de l'innovation, ça... *Grégoire Sily* »



Michel Gioquel, le chef de l'innovation chez Accor, a carte blanche pour développer de nouveaux concepts.

### Chez Accor, on imagine déjà la chambre du futur

Pour tester les innovations qui feront fureur dans les futures chambres des chaînes Novotel, Ibis ou Formule 1, Accor, la maison mère, vient d'ouvrir un «concept-room» - l'équivalent d'un concept-car dans le secteur automobile. Le numéro 1014 du Sofitel de Paris-Bercy dispose ainsi d'un écran de télévision transparent façon hologramme, les parois vitrées de la salle de bains s'opacifient sur commande et l'éclairage se modifie grâce à un pavé tactile. Gilles Pétiesson, le P-DG d'Accor, raffole de ces trouvailles et a demandé à son directeur de l'innovation d'en sortir une par an.

PHILIPPE FORCINTEL



**Master de Sciences de Gestion**  
**Mention: *Management de la performance***

**Spécialité: *Management des processus de production de biens et services***  
**UE 266U1: *management des décisions stratégiques de la production de biens et services***  
**Responsable de l'UE: *Frédéric Gautier***

**Mini-cas Toyota**

TOYOTA MOTOR CORPORATION

*If Toyota does one thing better than other automakers, it is cost management. After earning a reputation for quality and fuel efficiency in the "economy models," we moved successfully into upscale models, like the Lexus line. But we still pride ourselves in the cost competitiveness of our products in every price stratum. The history of Toyota is a story of unceasing efforts to reduce costs.*

1992 Annual Report

INTRODUCTION

Toyota Motor Corporation (Toyota) started as a subsidiary of the Toyoda Automatic Loom Works, Ltd. It was founded in 1937 as the Toyota Motor Company, Ltd. It changed its name to the Toyota Motor Corporation in 1982 when the parent company merged with Toyota Sales Company, Ltd.

---

*This case was prepared by Professor Robin Cooper of the Peter F. Drucker School of Management at Claremont Graduate University and Professor Takao Tanaka of Tokyo Keizai University.*

In 1993, Toyota Motor Corporation was Japan's largest automobile company. It controlled approximately 45% of the domestic market. Its next largest Japanese competitor was Nissan, with approximately 25% market share, followed by Honda and Mazda, which together represented about 20%. The remaining 10% of the domestic automobile market was made up of several domestic manufacturers, including Isuzu, and several foreign competitors, such as Mercedes Benz and the "big three" American firms: General Motors, Ford, and Chrysler.

The domestic and world automobile markets were characterized by intense competition. Models were brought out rapidly despite their high development costs. Fractions of a percentage of market share frequently were viewed as representing the difference between success and failure.

## GLOBALIZATION

Over the years, Toyota had changed from a Japanese firm into a global one. In 1993, a considerable part of the firm's overseas markets were serviced by local subsidiaries that frequently designed and manufactured automobiles for local markets. For example, in North America local plants produced almost one-third of the vehicles sold in that market. These vehicles were produced in three plants. One was in Kentucky, another was in Ontario, Canada, and the third was the New United Motor Manufacturing Inc. (NUMMI) joint venture plant with General Motors.

Between them these plants produced approximately 400,000 vehicles per annum, including 220,000 Camrys and 170,000 Corollas, the remainder being pickup trucks. Production volumes for pickup trucks were expected to increase to approximately 100,000 in the next few years. In 1994, the firm expected to begin exporting vehicles from North America to markets such as Japan and Taiwan. In addition to automobiles, the firm also manufactured and sold forklifts. Toyota controlled 70% of the forklift market in the United States.

The same commitment to local manufacture and control was apparent in the firm's other major overseas markets. In Europe, the two new U.K. plants began producing engines and passenger cars at the end of 1992. Unit production of cars was expected to reach 100,000 by 1995 and 200,000 units before the end of the century. Altogether, Toyota vehicles were either manufactured or assembled in more than 20 nations. These local manufacturing facilities provided jobs for nationals and business for local supplier firms.

The relative importance of the international supplier business to Toyota was increasing. In 1992, for example, Toyota purchased locally approxi-

mately 70% of its parts requirements (or \$5 billion) for its North American operations. The other 30% was imported from Japan, but this percentage was expected to decrease over time. Worldwide, by 1994 Toyota expected to purchase \$6.3 billion of parts from local suppliers and import \$2.9 billion for domestic use.

Product design was also international in scope. Calty Research, Inc., a Toyota subsidiary formed in California in October 1973, was responsible for the body styling and interiors of new models scheduled for production in North America. The design styling for European markets was coordinated from the firm's design and technical centers located in Brussels.

## SUPPLIER RELATIONSHIPS

Third-party suppliers were responsible for approximately 70% of the parts and materials required to produce the automobiles manufactured by the firm. This high level of dependency on externally supplied items made supplier relations extremely critical to the firm's success. In particular, the cost and quality of third-party-supplied parts was considered critical. In recent years, the expansion of the firm into international production had required increased interaction with non-Japanese suppliers. A primary focus of these interactions was to raise the efficiency and quality of these suppliers to the same level as Toyota's suppliers in Japan.

To help non-Japanese supplier firms manufacture acceptable parts, Toyota had developed programs to transfer Japanese manufacturing techniques. At the heart of these so-called design-in programs was joint work by suppliers and Toyota engineers on new components. This joint work commenced in the early stages of the vehicle-development process. These programs were developed because prospective suppliers cited a lack of involvement in the early stages of vehicle design as an obstacle to winning business in high-value components. The design-in programs were intended to lessen this barrier and allow new suppliers to succeed. A typical design-in program consisted of a competition between several designers for the contract for a specific part. The competing firms were evaluated based on the prices bid, the technology applied, and their performance. Toyota granted the winning firm a contract for the life of the model. When the next model was developed the contract was once again thrown open for bidding. (end of c)

By 1993, more than 120 U.S. suppliers had participated in design-in programs and successfully managed to design parts acceptable to Toyota. Another 200 firms were going through such programs but had yet to sign contracts for parts. A similar program was in place in Europe.

Another way that Toyota supported its overseas suppliers was to help them adopt the Toyota Production System. The Toyota Production System contained four key elements: just-in-time (JIT) production, kanban, total quality management, and multifunctional work teams. The advantage of just-in-time production was that it avoided the build up of excessive work-in-process inventories and increased the firm's ability to respond quickly to customer demands. Kanban acted as the driving force behind JIT by tying production closely to customer demand. Total quality management was necessary to ensure high-quality products and to minimize the risk that the reduced levels of inventories would result in stock-outs caused by poor-quality components. Finally, multifunctional workers capable of performing several tasks were needed to deal with the increased complexity of the production process. To assist Toyota's overseas suppliers in adopting these production methods, Toyota engineers spent time helping them convert to the Toyota approach. Overall, this program had been successful, with many Toyota overseas suppliers implementing modified versions of the Toyota Production System.

## COST PLANNING

Cost planning at Toyota was primarily a program to reduce product costs at the design stage. Toyota first set its cost planning goals and then set out to achieve those goals through aggressive design changes. To assess correctly the gains made, the exact amount of cost reduction achieved through design changes was estimated after excluding all other factors that affected costs, such as increases in material and labor prices.

The measurement process used cost tables to estimate the current cost of existing models. These cost tables were kept up-to-date for changes in material prices, labor rates, and production volume levels and helped determine both depreciation and overhead charges. The estimated cost of the existing model was used as the basis for estimating the cost of the new model without additional savings. Comparison of this estimated cost to the vehicle's target cost gave the desired level of savings, or cost-planning goal, as it was called.

At the profit-estimation stage, also referred to as the "target cost-setting stage," Toyota calculated the differences between the costs of the new and current models, distributed the appropriate portion of the cost-reduction goal to the design divisions, and then assessed the results.

Profit targets for the life of the new model were also calculated as differences between estimates and targets. Setting goals and assessing the results based on cost differences between old and new models constituted

the essence of budget control at Toyota. The idea was that cost reduction goals for each control unit should be specified clearly to ensure attainment of the overall goals of the company.

## TARGET COSTING

In 1959 Toyota invented target costing as it has developed in Japan. Although many major manufacturers in Japan use target costing, the system used at Toyota Motor Corporation is the oldest and considered by many the most technically advanced. While the idea of systematic cost reduction had existed at Toyota since it was founded, the process was first codified in the mid-1960s, when the firm set itself the objective of producing a \$1,000 car.

Cost estimation played a role in target costing, but the two differ in several ways. Cost estimates relied on existing standards while target costs were adjusted for any future savings due to design changes. Also, cost estimates had a horizon of six months while the horizon for target costs was the time remaining until the launch of the new product.

The primary use of target costing was to bring the target cost and the estimated cost of a product into line by better specification and design. Simply estimating the cost of new products was not the purpose of the target costing system. Its ultimate goal was to enable a product to attain its profit targets throughout its life.

## PRODUCT PLANNING

There were two <sup>large</sup> broad categories of product development at Toyota. One was for completely new types of automobiles and the other was for changes to existing models. The development of an entirely new model, such as the Lexus, was relatively unusual. In contrast, projects to modify existing models were normal. In Japan, passenger cars usually underwent major model changes every four years, but recent industry trends suggest that the period between full model changes may become longer in the future.

Toyota used target costing primarily to support model changes, although it followed the same general cost control procedures for the design of entirely new vehicles. The primary difference between the two types of projects was the level of uncertainty in the cost estimates, which were much higher for projects involving new types of automobiles.

A model change began with a proposal for development of a new model. Chief engineers usually made these plans. The new model plans included

specifications such as size (length, width, wheelbase, and interior space); weight, mileage, engine (type, displacement, and maximum power); transmission (gear and moderation ratios); chassis (suspension and brake types); and body components. It also included the development budget and development schedule and the retail price and sales targets.

New models basically maintained the same product concept as their predecessors. The development plan might define some specifications for the new model, but styling was left unspecified; usually the plan mentioned no more than a vague image. Most of the cost incurred in any model change was for prototyping. The level of prototyping costs increased in proportion to the number of test models built.

## RETAIL PRICES AND SALES TARGETS

The sales divisions usually proposed retail prices and sales targets. The fundamental guiding principle for setting the retail price was that the price should remain the same unless there was a change in function from the previous to the new model, and this change altered the perceived value of the vehicle in the eyes of the customer. In theory, therefore, prices changed in accordance with the perceived value of the vehicle.

Increases in retail price were based primarily on the customer's perception of additional value from new functions (e.g., the introduction of four-wheel steering and active suspension) or from better performance (e.g., higher engine horsepower or better fuel efficiency).

### Formula for List Price of a New Model

Toyota viewed the selling price of a new car model as being made up of the selling price of the equivalent existing model plus any incremental value due to improved functionality. For example, adding air conditioning to the standard version of a model would increase its price by the value of air conditioning as perceived by the customers. The incremental value of a new model was determined by analyzing market conditions. Due to the maturity of the automobile industry, most new features already existed in some form on other models. For example, if air conditioning was to be included in the standard version, its added value was determined using the list price of optional air conditioners for other models. If no equivalent option existed, a rare event, then the firm's design engineers and market specialists would estimate how much customers were likely to be willing to pay for the added feature.

The price increase for an added function was not always equal to its selling price as a stand-alone option. The incremental price for a given increase in functionality might be lowered because of the firm's strategy for the vehicle model in question and because of the pricing strategies of competitors. As functions were added to the standard version the selling price rose until it reached the upper limit for that class of vehicle. This upper limit was the maximum selling price that the firm believed it could set for the new vehicle. When this limit was reached, the only potential benefit from adding functionality was in increased sales.

The uncertainty associated with market conditions when the product was to be introduced some four years after the design project began forced the firm to delay setting the functionality of the standard version as long as possible. Therefore, the target price and margin for the product (thereby the associated target unit price) were set quite some time before product launch.

The exact functionality of the standard version was set only when factors such as competitive offerings, foreign exchange rates, and user demand were better understood. Changing the functionality of the standard version allowed Toyota to increase the probability that the new model would achieve its desired level of profitability. Similarly, the actual selling price was not fixed until just before the product was launched. Delaying these two critical decisions reduced significantly the uncertainty faced by the firm. For example, the incremental value assigned to an air bag in the U.S. market might have been \$450, but the competition had set the incremental value at \$700. In this case, Toyota might increase its price by the difference. Similarly, if the competitive prices were lower, Toyota would drop its prices to match.

The sales division proposed anticipated production volumes based on past sales levels, market trends, and competitors' product offerings. The sales division typically proposed a figure that was considered safe, that is, achievable. This safe figure was based on the model's current sales level. Optimism was restrained in favor of realistic goals.

With the help of engineers in the design, test-production, and technical divisions, a chief engineer drafted the development plan for the new model and then led the development project. Well over 100 engineers from the various divisions worked with a chief engineer on a typical project, but since they belonged to different divisions not all team members were under the chief engineer's supervision. Probably only about a dozen people reported directly to him. In this sense, the chief engineer was more a project leader than a supervisor of product development. This approach had several advantages. First, the chief engineers were responsible for coordinating the design process at the design divisions.

The design divisions were relatively autonomous, and chief engineers were expected to develop a “concept” for the new vehicle that spanned multiple design divisions. Keeping the design divisions autonomous was considered important, as it allowed them to use their expertise across multiple projects. The tensions created by this matrix approach were considered beneficial to the creative design process and worth any conflict they created.

## Cost Planning

The cost-planning goal was set based on the product plan and the targets for the product’s retail price and production volume. Given that an estimated price had been established, setting this cost-planning goal was equivalent to setting the product’s target profit: the expected profit from the total sales of the product over its production life, which was usually four years. The product’s target cost was the unit cost on which the profit target was based.

## Calculating Target Profit and Target Cost

The lifetime target profit for a product such as the Celica was calculated by multiplying the target sales volume by the model’s return on sales or, as it was known at Toyota, profit ratio of sales. The sales profit ratio was set with reference to the corporation’s long-term target profit ratio.

Estimated cost was the cost of the new product determined by using the firm’s cost tables. An estimated profit was calculated using this figure. Estimated profit was less than the target profit because the target cost included the estimated cost savings due to value engineering and other cost-reduction activities. The difference between target and estimated profit was the amount to be cut from costs through cost planning. The cost-planning goal was obtained by subtracting the estimated total profits from the target profits.

The goal of cost planning was to determine the unit profit needed to achieve the profit target and thus the amount to be trimmed from the new product’s cost through cost-planning activities. Estimated profit was equal to the retail price minus the estimated cost per unit times the production volume. As cost-reduction activities were implemented, the product’s estimated costs decreased. If the goal was achieved, the target cost and expected cost became equal, as did the expected and target profits.

## Estimating Difference Costs

Rather than adding all the costs for a new model, Toyota's unique approach to cost planning was to sum the differences in cost between new and current models. This approach had several advantages. Cost planning could begin even before blueprints for the first test model were drawn. Second, estimating the total difference instead of the total cost tended to be less troublesome and more accurate, and finally, it helped the related divisions understand cost fluctuations. The differences approach was considered more accurate because the typical new model was heavily based on existing designs. Trying to estimate the cost of a new vehicle from scratch would, in management's opinion, introduce more errors than using existing information and modifying it accordingly. The approach was more helpful to the design divisions because it highlighted the areas of the new model that were different from existing designs. It was these new designs that required most of the work in the design divisions.

The estimated cost of a new model was therefore described as the cost of the current model plus the cost of any design change. Thus, for every increment in the functionality of a new model there was an estimated incremental price and cost. This approach allowed the firm to measure the incremental profitability of each new function it built into a new model.

A full model change necessarily involved many differences in design. Consequently the cost of the design change was broken out into the costs of a number of different design modifications. Estimating differences, in addition to the advantages already mentioned, helped clarify the cost-planning goal and showed accurately how much was accomplished through cost planning. → planifié 3 0 ?? caption

ω The main concern of cost planning was the design of the new model. Its effectiveness was measured as the amount of cost reduction achieved through design. Other factors that affected cost, including wages and fluctuations in indirect costs incurred by related divisions, had to be eliminated from overall cost reduction to identify the portion due to cost planning. By fixing the cost of the current model and calculating the differences between the current and new models, Toyota's system dealt only with cost changes resulting from changes in design and production volume.

Without actual drawings for the new model, the estimate often began with just an idea. Rough sketches provided by the design division were often the only sources of information. Since the people at the design and cost-planning divisions had the latest information on the results of basic in-house research, they were better qualified than the accounting division

to estimate the costs from the sketches. Design divisions were responsible for the design of each major function of the new vehicle. Major functions included the engine, transmission, air conditioner, and audio system. There were about 20 design divisions at Toyota.

Applying the results of basic research to product design was helpful both for improving product performance and for attaining the cost-planning goal. Cost planning tested the company's design capabilities. If the new model had the same functionality as existing models, then the initial cost estimates were assumed to be unchanged.

## Equipment Investment and Depreciation

A full model change inevitably required a large investment in equipment. The amount invested in terms of depreciation affected the cost of the new model. For this reason, an outline of equipment investment was often provided at the product-planning stage, but the budget for equipment investment was not officially set until after the product plan was approved.

Equipment investment was divided into two categories: investments in equipment needed to replace metal molds and investments to add, expand, or improve other equipment and facilities. When new parts or systems were added, such as four-wheel steering, production lines were built to manufacture them. When production methods altered because of a model change, the lines were updated. If a plant did not have enough capacity to make the new model, it needed to expand.

Many automobile parts (e.g., presswork, sheet metal, plastics, and castings) were made using metal molds that were costly to manufacture. A model change required alterations in many body and interior parts, forcing the firm to acquire new metal molds for those parts whether they were manufactured in-house or by parts suppliers. These molds were integral parts of the production machinery so they were considered production equipment.

The production-technology division developed the equipment-investment budget. Since this budget covered investments required for the production of the new car, the need to undertake the investments was not questioned, but the specific figures in the budget were not always accepted outright and sometimes had to be modified. The investment budget might be reduced if the reviewing committee believed that more efficient use of common facilities was possible or that the same level of productivity could be achieved with less expensive machinery. Finally, the accounting division produced an adjusted plan based on the budget proposed by the production-technology division. This plan took into consideration the influence on

cost of the new model and the balance between the budget and the company's total equipment investment.

### Promoting Cost Planning

The purpose of cost planning was to determine the amount by which costs could be reduced through better design of the new model. The cost-planning goal was distributed to the divisions in charge of design for the model, with each division being given a particular cost-reduction target. For example, the divisions in charge of design of the engine, body, chassis, drive train, electronics, and interior all received different cost-reduction targets.

### Distributing Cost Targets

Toyota management believed that it was impossible to attain a target cost simply by mandating a uniform reduction of costs for all divisions. Consequently, the chief engineer distributed a portion of the goal to each design division. Discussion continued with each division until both the division and the chief engineer were satisfied with the amount, which was based on precedent and experience. The divisions were responsible for attaining their cost-reduction goals.

The chief engineer was expected to make his own decisions about where cost reduction was to occur. One of the objectives of the target costing system was to focus the attention of the design engineers in the design divisions in the right place. The chief engineer typically had objectives for the new vehicle that affected where costs could be reduced. For example, he might want a quieter car or a higher-performance engine. To achieve these objectives, he would decrease the magnitude of the cost reductions expected from the design divisions responsible for those aspects of the product and increase the expected reductions from other divisions.

The cost-reduction targets were first assigned to the design divisions and then to the part level for certain major parts. For example, if one of the design changes was to increase the power of the engine by 10 hp, the engine division might estimate that the improvement would increase the cost of the engine by ¥X. The chief engineer would use the precedents for upgrading engines by 10 hp to estimate a more aggressive cost and then ask the division to compromise on ¥Y. In contrast, another division might be asked to reduce costs because the new part would be smaller or lighter than the old one. A third division might be asked to maintain the same cost despite a change in materials because no change in performance was anticipated.

## Design Policy and Cost

There were more opportunities for cost reduction during product planning than during the actual development stage. These opportunities varied, depending on the specific stage of product planning. The turning point was when styling was determined and production of the first prototype was about to begin. Decisions before this point had more effect on cost than those taken after this point. For example, the Celica line consists of four sister versions—the Celica, the Corcna Exiv, the Carina ED, and Curren. Toyota planned the 1990 models to be mass-produced at the rate of 7,000-10,000 units per month. About 3,000 Celica units were designated for the Japanese market; the rest, more than twice that number, were for export. The versions look quite different, but they have much in common in the engine and chassis. Differentiating the versions while using as many common parts as possible was vitally important to the product lineup.

## Determining Components

Before going into details of design, the components for each car type were identified. The number of different parts required by the new model and the resulting total equipment investment change depended heavily on the degree to which parts were shared across the different versions of the automobile. Generally, mass-produced parts as opposed to small-lot parts reduced cost. If the versions shared common parts, cost could be calculated based on production volumes of 20,000 units per month. If each used certain parts specific to it, the cost would be calculated based on a volume of 10,000 units. If parts were common across other product lines, additional cost savings were typically achieved.

Body styling also had a major influence on cost. Some designs created complex part structures and required higher tolerances, thus increasing the number of labor-hours needed for production. For example, in the early 1990s a trend emerged to make the bumper look as if it was an integral part of the body. The space between bumper and body was reduced from several millimeters to less than a millimeter on recent models to achieve this objective. This change inevitably increased the required tolerances, thus increasing manufacturing costs. When a certain body style required a cost increase, the chief engineer had to decide how large an increase was acceptable.

## VALUE ENGINEERING

Value engineering began once the cost-planning goals—the amounts of cost to be cut—were distributed to the design division. The designers' top prior-

ity was to create high-quality, high-performance products that satisfied the customer. At the same time, they were expected to attain their cost targets.

Each design division became responsible for attaining its respective cost-reduction goal, but the specifics of parts, materials, and machining processes were left to its discretion. The chief engineer made exceptions for large, especially costly parts. He would sometimes specify cost-reduction targets for specific parts to the related divisions. These specific-part cost-reduction targets were set at the same time as the divisional targets. For example, consider a part estimated to cost ¥3,000. If it was judged that a cost break on this particular part would contribute significantly to attaining the target goal for the entire model, the chief engineer might ask the related design division for a part-specific cost reduction of perhaps ¥500.

The design divisions often organized value engineering meetings to help attain their cost goals. Since test parts were developed at about this time, value engineering could be based on the prototype. Three test models were usually made, which meant that the cycle of drawings, part production, and value engineering was repeated three times over a period of about one year. The design was complete when the performance and cost goals were attained. The final mass-production plan was then established.

## Various Value Engineering Methods

There were various methods for conducting value engineering. It generally started with performance checks on the test parts. Designs were changed to give the parts their specified performance, neither more nor less. Then discussion turned to possible ways to cut costs while maintaining performance. There were no formulas or manuals for value engineering, but there were several areas where it was possible, including material specifications and consumption, yield, number of parts, ease of work, and work hours. For instance, a part that used too many fasteners would be redesigned so that it would use fewer fasteners. A design would be changed if a projection showed that a change in shape would make production easier. Special parts would be replaced with mass-produced ones if the final performance would be unchanged.

Value engineering was undertaken on the basis that a <sup>little</sup> "cost savings of a yen here and a yen there eventually mounts up." Even small savings were identified and achieved on the grounds that 10 such changes would add up to a significant saving, even though each individual saving was relatively small. Concentrating effort on expensive parts and parts for which cost had increased markedly sometimes worked to increase the effectiveness of the value engineering process. The objective was not to change the target cost of the product but to increase the savings achieved from this area of the product.

## KNOWING THE EFFECT OF DESIGN CHANGES

To be effective designers must know how design affects such things as material consumption, yield, machining methods, and line time. The best designers were ineffective if they were not fully conversant with production techniques. Design engineers often lacked hands-on production experience. They were, therefore, expected to work closely with the production divisions to build their practical design skills.

People assigned from the cost planning and accounting divisions (the cost-planning group) were responsible for accurately gauging changes in cost following design modifications. There were about 100 such people in the two divisions. Several were assigned to each product line to support the design engineers. These estimators provided designers with such information as the effect on cost of a change in the machining process and the cost per minute of machine time.

Cost estimators used cost tables to calculate unit prices for manufacturing. Cost tables were developed for five major production steps: machining, coating, body assembly, forging, and general assembly. Cost tables detailed the machine rates for each step in the production process. These rates included labor, electricity, supplies, and depreciation costs. The exact form of the cost table rate depended on the type of production step being analyzed; for example, for stamping, the cost table contained the cost per stroke while for machining it contained the cost per machine-hour. Cost tables were highly detailed, and each production line had its own cost table identifying the cost per stroke of each press. Rather than the basic costs used for budget management, a cost table used for cost planning showed cost per production line, which was manufacturing costs broken down into direct labor costs and indirect line costs. In standard costing, shops or cost centers were groups of two or more lines.

Value engineering was not purely intellectual work that a design engineer could do at a desk, working from drawings. Instead, value engineering was based on efforts to improve production on the shop floor. Value engineering was not effective if production was not sufficiently well organized.

## FROM COST PLANNING TO MASS PRODUCTION

Since the main concern of cost planning was design, cost planning was effectively finished when the project entered the mass-production stage. Unless something unusual happened, Toyota rarely failed to attain its cost-

planning goals. Follow-up studies were undertaken for about a year after start-up to ensure that mass production was going forward at the planned standard cost. The standard cost and target cost for a product were not identical. The target cost was established before all the details of production were known, so it didn't reflect the current conditions, such as the going rate for labor and materials or the specific plant in which the vehicle would be manufactured. In contrast, the product's standard cost was adjusted for all these factors.

The essential point was that target cost in cost planning and standard cost for mass production were treated as different standards with different functions. In cost planning, costs were estimated from the cost tables as the sum of the differences between the current and new models, though at that point the planners did not know on which lines production of the model would occur.

Standard cost at the mass-production stage changed depending on the specific production line on which the product was manufactured and the prevailing conditions at the time. For instance, production on lines working below capacity pushed costs up, while production on lines working at close to full capacity led to the best cost performance. At the cost-planning stage, it was difficult to imagine the details of line conditions for every part and thus to reflect these conditions accurately in cost estimates. At the mass-production stage, the lines that worked best under the current circumstances were chosen for production of the new model. ("Best" in this context means at the optimum for the entire company, which was not always optimal for the new model.) Once the lines were chosen based on these criteria, the standard cost was calculated. The production division then began its effort to maintain or even improve on the standard cost. Such improvements were under the auspices of the firm's kaizen program.



**Master de Sciences de Gestion**  
**Mention: *Management de la performance***

**Spécialité: *Management des processus de production de biens et services***  
**UE 266U1: *management des décisions stratégiques de la production de biens et services***  
**Responsable de l'UE: *Frédéric Gautier***

**Mini-cas Komatsu**

KOMATSU, LTD.

INTRODUCTION

Komatsu, Ltd. is one of Japan's largest heavy industrial manufacturers. Founded in 1917 as part of the Takeuchi Mining Co., Komatsu Ironworks separated from its parent in 1921 to become Komatsu, Ltd. By 1991 Komatsu was a large international firm with revenues of ¥989 billion and net income of ¥31 billion. The company was organized along three major lines of business: construction equipment, industrial machinery, and electronics-applied products. Together these three lines of business generated about 80% of corporate revenues. Other operations, which accounted for the remaining 20% of corporate revenues, included construction, unit housing, chemicals and plastics, and software development. Construction equipment and industrial machinery were considered core businesses while electronics-applied products and other operations were considered new businesses.

---

*This case was prepared by Professor Robin Cooper of the Peter F. Drucker School of Management at Claremont Graduate University.*

In 1989, the company adopted a “3G” strategy of *growth, globalization, and group diversification*. The growth objective required all divisions to expand aggressively, with 1995 sales expected to reach ¥1.4 trillion. The globalization objective was to achieve worldwide production by the year 2000. In 1993, the firm’s equipment was used in over 160 countries and was manufactured on three continents in 11 countries. The group diversification objective sought to aggressively develop three new business areas: electronics, plastics, and robotics. By the year 2000, the firm expected all nonconstruction products, including these three areas, to account for 50% of group revenues.

## CONSTRUCTION EQUIPMENT

Komatsu was the world’s second-largest manufacturer of a complete line of construction equipment. The firm’s product line contained more than 300 models, including bulldozers, hydraulic excavators, wheel loaders, and dump trucks. With a more than 30% share of the domestic excavator market, Komatsu was the largest player in the Japanese market. Four other major players in the excavator market were Hitachi, with just under 30% of the market; Kobelco, with about 15%; Caterpillar Mitsubishi, with about 12.5%; and Sumitomo, with under 10%. Only Komatsu and Caterpillar Mitsubishi produced both bulldozers and excavators. The other three firms produced only excavators.

The number of competitors in the excavator market reflected the large market for those products in Japan. In the early 1990s, Japan represented over 50% of the world market for excavators, due to the mix of construction projects in that country. Most Japanese construction projects were in urban settings and were relatively small in size. Excavators were more practical than bulldozers for such applications because they were more versatile and less expensive. Excavators could perform applications such as digging, carrying, moving, and loading dirt, while bulldozers could only move dirt.

ASUS

clery

## PRODUCT DEVELOPMENT AND DESIGN FOR MANUFACTURABILITY COST STUDIES

The product development process at Komatsu lasted two years on average. If the redesign was relatively minor, the process might take as little as six months, while complete redesigns might take as long as three years. The process contained four major stages: product planning, design, trial production (including testing), and preparation for full production.

## The Product Planning Stage

The product planning process, last updated in 1981, began with the preparation of a long-range development plan. This plan, prepared at the same time as the firm's long-range production and sales plans, described the mix of products that Komatsu expected to sell over the next five to 10 years. The plan described the functionality of products that had yet to be designed in conceptual terms only. These conceptual designs, consisting of detailed descriptions of the structure of the major subassemblies, were developed before the products entered the design stage.

## The Design Stage

The purpose of the design stage of product development was to prepare the product for prototype production. The design phase consisted of three major steps: a conceptual drawing of the product, layout drawings for the product, and detailed parts drawings.

During the first step, the first of four design-for-manufacturability studies (the A study) was conducted. The A study evaluated the feasibility of achieving the target cost and the overall manufacturability of the design. (Exhibit 14-1 outlines the major objectives of the A study.) The A study culminated in a meeting of the product manager, the design managers, and the production managers of the plants at which the product would be produced. If concerns about the product's design were voiced at this meeting, further analysis of its design was undertaken. Once the product passed through this evaluation stage, layout drawings were produced.

### EXHIBIT 14-1. PURPOSE OF THE A STUDY

- Evaluation of prospects to achieve the cost target (planning and coordination department and purchasing department)
- Evaluation of number of basic specifications and fastening capability of attachments (planning and coordination department of each plant)
- Evaluation of manufacturing possibility through current facilities and current techniques and confirmation of incorporating production technology and research outcomes into products (manufacturing departments)
- Evaluation of timing required for implementation of new techniques and new facilities (manufacturing departments)
- Evaluation of whether main components and parts should be manufactured in-house or through outside contractors (manufacturing department and purchasing department)
- Evaluation of problems associated with purchasing parts (purchasing department)
- Evaluation of problems with the transportation of products (purchasing department)
- Evaluation of periods required for solution of the two preceding problems (purchasing department)

#### EXHIBIT 14-2. PURPOSE OF THE B STUDY

- Follow up A study manufacturability study results (various related departments)
- Evaluation of interchangeability and common ratios of use (planning and coordination department of each plant)
- Evaluation of VE improvement plan (planning and coordination department of each plant, manufacturing departments, and purchasing department)
- Evaluation of work lines for main parts (manufacturing departments)
- Extraction of items to improve process capability in producing main components and main parts (manufacturing departments and purchasing department)
- Evaluation of time required for mass-production preparation (manufacturing departments)
- Selection of suppliers/subcontractors (purchasing department)

The layout drawings contained a more detailed description of the product and its subassemblies. After the layout drawings were complete the second, or B, study was the next step. This study evaluated in more detail the firm's ability to achieve the target cost. (Exhibit 14-2 outlines the major objectives of the B study.)

Once the product passed this hurdle, the preparation of the parts drawings was approved. The parts drawings allowed the third, or C, study to be undertaken. Its purpose was to ensure that the product could indeed be built at the target cost and to confirm the actual manufacturing process and the facilities at which the product would be manufactured. (Exhibit 14-3 outlines the major objectives of the C study.) After the C study, a meeting of the development committee authorized prototype production. This committee consisted of the directors of the three technical divisions, the executive managing director of the corporation, the managing directors of both the domestic and overseas sales divisions, and the managers of related departments.

### The Trial Production Stage

The objective of the trial production stage was to **finalize** the design of the product. Trial production made prototypes of each product, and was

#### EXHIBIT 14-3. PURPOSE OF THE C STUDY

- Extraction of manufacturing-process improvement items (manufacturing departments and purchasing department)
- Evaluation of facilitating measures for work and assembly (manufacturing departments and purchasing department)
- Confirmation of specifications for purchasing parts (purchasing department)
- Extraction of mass-production preparation items (manufacturing departments and purchasing department)

#### EXHIBIT 14-4. PURPOSE OF THE D STUDY

Manufacturing departments and purchasing department shall, during the processes of trial-manufacture and quality confirmation, evaluate the process capability and other necessary matters and, if there is any discrepancy, issue a trial-manufacture problem document.

conducted at the plants at which the product was to be manufactured. The completion of trial production allowed the final, or D, study to be carried out. (Exhibit 14-4 summarizes the major objectives of the D study.) This study examined the ease of production and assembly of the new product and confirmed its quality. If any problems were encountered, a trial-manufacture problem document was issued. This document identified all the problems that had to be resolved before mass production could commence (e.g., design changes to improve the ease of manufacturability and reduce assembly time). Expected production costs were reestimated at this time. After trial production was completed, the prototypes went through a series of comprehensive tests designed to ensure the quality and durability of the final product. Any problems encountered during this testing phase were fixed before the product went into full production.

### The Preparation for Full Production Stage

Once the product achieved the desired quality targets, the marketing committee received results of the trial production, estimates of final target costs, and various studies so they could give final approval to move into mass production. The marketing committee was the most senior committee in the firm. It consisted of the president, the executive managing director, the managing directors of the technical and sales divisions, the plant managers, and the product manager. Once approved by this committee, the product was readied for full production. The production drawings were prepared and the preproduction plans were developed. As part of the preproduction plans, any potential problems identified in the D study were confirmed and rectified. After this step, the product was released for mass production.

### Reducing the Time to Market

Players in the highly competitive market for excavators and bulldozers had begun to compete on the basis of the time it took to get new products to market. Part of Komatsu's plan to improve its design for manufacturing was to change its relationship with its suppliers. In 1993, Komatsu manufactured about 30% of its products, designed and subcontracted another

50%, and purchased the remaining 20% from outside suppliers. The firm set target costs for the subcomponents manufactured by its suppliers and expected its suppliers to find ways to achieve these targets. *As a result*

Though target costs were supposed to be negotiated with suppliers, Komatsu management was concerned that in reality these negotiations were relatively one-sided. In addition, management felt that the suppliers were brought into the negotiations too late in the design process. To allow the suppliers to have greater input into the design process, Komatsu initiated periodic meetings between the suppliers' research and development staff and its own research and development staff. The aim of these meetings was to integrate the research and development efforts of the two groups, give suppliers a chance to provide input much earlier in the design process, and ensure that target cost negotiations were more substantive.

## TARGET COSTING

Throughout the product development process, target costs played a critical role in ensuring that the product would be profitable when released for mass production. The preliminary target costs used in the long-range development plan for major subassemblies, such as the engine, power train, and cooling system, were developed from prior experience with similar subassemblies and discussions with production and engineering.

These preliminary target costs or target values, as they were known, were used to help decide when cost-reduction techniques should be applied. Komatsu used three different cost-reduction techniques: design analysis, functional analysis, and productivity analysis. Design analysis identified the approximate structure of the major subassemblies in new products; the other two techniques were used to decide on target costs for the subassemblies.

Design analysis involved creating alternative designs for major subassemblies and selecting between them. Once the design approach for the major subassemblies was chosen, their target costs were determined using either functional or productivity analysis, depending on who was responsible for designing the subassembly. Functional analysis, a procedure for deciding on the target cost of a subassembly based on its functional characteristics, was used for parts designed and produced outside of Komatsu (such as cooling systems, hydraulic devices, and electrical subassemblies) because this procedure did not rely on detailed knowledge of the production process. Productivity analysis, a procedure for ascertaining the target cost of a subcomponent based on its manufacturing process, required more in-depth knowledge of the production process. It was therefore used for subassemblies designed by Komatsu, such as vehicle main

frames, buckets, and gears, and manufactured either by Komatsu or by one of its subcontractors.

## Design Analysis

Product engineers were expected to create several alternative designs for each major subassembly of a new product. Two factors were taken into account when choosing between these alternatives: quality and cost. A new design was adopted only if it achieved the desired levels of both quality and cost. Frequently, one of the proposed designs was for a higher-quality but more costly product, and the product engineers would explore ways to manufacture it at a lower cost. If they could find a cost-effective way to implement the new design, it was adopted; otherwise, it was abandoned or subjected to further study for future applications.

The process of design analysis at Komatsu can be illustrated by a change in the way the engine and torque converter, transmission, and steering clutch and brakes were positioned in the firm's larger bulldozers. In the old design, these three modules were physically separate. This approach required 86 hours to mount and dismount these modules during maintenance. Komatsu's customers had indicated that this mount/dismount time was a critical factor when they selected a bulldozer.

Design analysis identified two different ways to position the three components. The first approach integrated the three modules into two. One consisted of the engine and torque converter and the other, the transmission and steering clutch and brake modules. The integration of the latter two into a single module reduced the mount/dismount time to 44 hours. The second approach also integrated the three modules into two, but this time the torque converter, transmission, steering clutch, and brakes were integrated into a single module. This approach had the advantage of removing the need to change the oil, thereby reducing the mount/dismount time to 33 hours. Unfortunately, both the new design alternatives were more expensive than the old design; the faster new design was also the more expensive one.

This conflict between quality and cost was resolved by changing the way the ripper mounting bracket was attached to the bulldozer. Bulldozers were used for a number of tasks, and changeable attachments increased their versatility. For example, rippers were used for breaking up hard surfaces while dozers were used for removing loose material. The ripper mounting bracket enabled the ripper to be attached to the main frame. The new approach allowed the mounting bracket to be welded instead of bolted to the main frame. Welding was cheaper than bolting, and the savings equaled the additional cost of adopting the alternative design of the engine, transmission, and torque converter.

Welding, while less expensive than bolting, required that every bulldozer have a mounting bracket. Previously, Komatsu was able to sell bulldozers with or without an attached mounting bracket. The effective cost savings from adopting the new attachment approach and welding the mounting bracket thus depended on the percentage of bulldozers ordered with mounting brackets. This mounting ratio varied depending on the size of the bulldozer: the larger the bulldozer, the higher the ratio. When the mounting ratio was taken into account, the new approach was cheaper for large bulldozers but more expensive for small ones. Consequently, the new configuration of the engine, transmission, and converter, and the welded ripper mounting bracket approach were adopted for large bulldozers but not for small ones.

## Functional Analysis

The process of functional analysis at Komatsu can be illustrated by the development of the target cost of an excavator cooling system. The process began with an analysis of the functions of the cooling system and how they were achieved. The primary function of the cooling system was its cooling capacity; secondary functions included how quickly it started cooling after the engine was first switched on and how stable a temperature it maintained. The determinants of cooling capacity were ranked in order of importance. The most important was the surface area of the radiator. The second most important was the size of the fan, followed by the rotation speed of the fan, the volume of water in the system, and the ambient air temperature.

The functional analysis began by plotting the cooling capacity versus the radiator surface area for all existing products that used the same type of cooling system. This information was maintained in functional tables. From this plot the average and minimum lines for existing equipment were determined. The average line was found using linear regression, and the minimum line was drawn so that it passed through the most efficient cooling systems. The required cooling capacity for the new model was used to identify the minimum cooling area needed according to the best designs. The minimum cooling area was the one that generated the desired cooling capacity on the minimum line (see Figure 14-1).

The target cost for the cooling system was determined by a similar process, using surface area versus cost information for existing products. This information was maintained in functional cost tables. A graph of the cost of cooling systems against their surface area was plotted for all existing models using the same cooling technology. The average cost per surface area was determined using linear regression. The minimum cost line was again drawn passing through the most cost efficient designs. The mini-

KOMATSU, LTD. 277

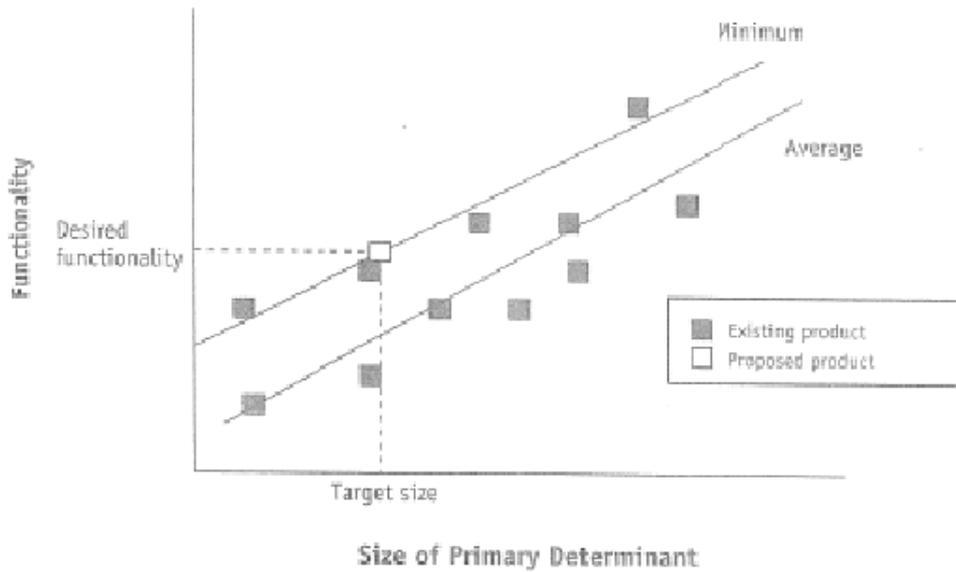


FIGURE 14-1. COOLING CAPACITY VERSUS RADIATOR CAPACITY

minimum surface area identified from the cooling capacity/radiator surface area analysis was used to identify the minimum cost of the new cooling system. This minimum cost for the minimum radiator surface area became the target cost for the radiator (see Figure 14-2).

The same techniques were used to generate target costs for the other major components of the cooling system. For example, the target cost of

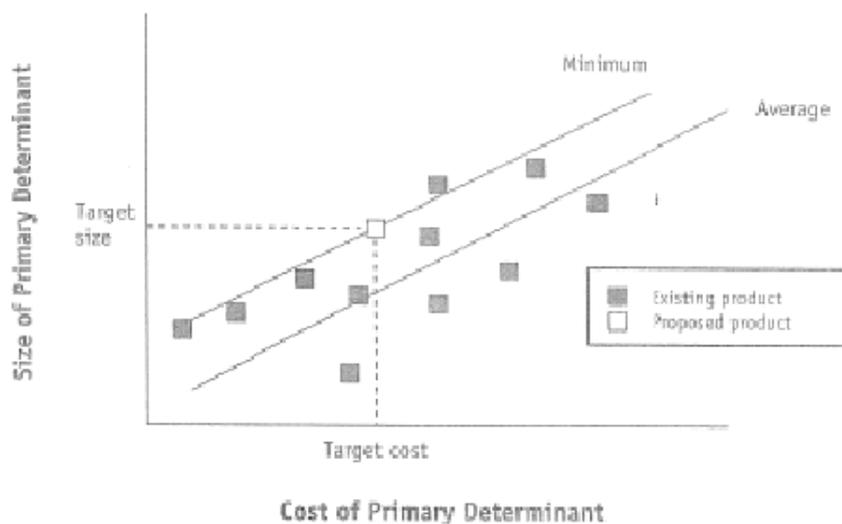


FIGURE 14-2. RADIATOR CAPACITY VERSUS COST

the fan in the cooling system was determined by plotting the size of fan against cooling capacity, identifying the average and minimum lines for the relation between fan size and cooling capacity. The minimum fan size-to-cooling capacity line was used to identify the minimum fan size. A plot of the cost of fans versus fan size was used to determine the minimum cost size line and hence the target cost of the fan. This process was repeated for all major components of the cooling system.

The functional analysis approach changed for components such as shafts, where the function could be approximated by a simple physical measure such as the weight of the component. The function of the shaft was to connect the rotating output of the transmission to the wheels; the weight of the shaft identified the torque that it was able to handle. A shaft weight/cost table was used to develop a plot of the weight of shafts in existing products against their cost. From this plot, the average and minimum shaft weight/cost lines were identified and hence the target cost of the shaft. The target cost was the shaft cost predicted by the minimum cost line.

## Productivity Analysis

Productivity analysis was used for major subassemblies designed by Komatsu. At the heart of this analysis was a set of tables that identified the cost of each production step as a function of its physical characteristics. For example, information was maintained about the cost of each type of material, the weight required by each design, the cost per meter of welding, and the length of weld required by each subassembly.

Productivity analysis analyzed the major steps in the production process of the new subassembly and compared the sum of their costs to the subassemblies' target cost. If the expected cost was too high, the section leaders responsible for each step in the production process had to choose a cost-reduction target for each step.

Ultimate responsibility for these cost-reduction targets lay with the product manager, who was responsible for ensuring that the new product successfully entered production. If the initial aggregated cost reductions were insufficient to allow the subassembly to be manufactured for its target cost, then the product manager and the production staff negotiated to increase the expected productivity savings. The final aggregation of the negotiated cost-reduction targets provided the latest estimate of the subassemblies' target cost.

The process of productivity analysis at Komatsu can be illustrated by the redesign of a mounting socket in the main frames of the firm's bulldozers. In the old design, the mounting socket consisted of a hole drilled through the body of the main frame. This design was simple to manufacture but

had the drawback of creating a stress zone around the hole. To ensure that the mounting socket was strong enough, that section of the main frame had to be manufactured from expensive, high-grade materials. Productivity analysis had identified the reduction of the level of high-grade material in the main frame as one way to reduce costs. The new design called for welding a mounting bracket containing the mounting socket hole to the main frame of the vehicle. The new mounting unit was designed to reduce the strain imposed on the main frame so that normal-grade steel could be used.



**Master de Sciences de Gestion**  
**Mention: *Management de la performance***

**Spécialité: *Management des processus de production de biens et services***  
**UE 266U1: *management des décisions stratégiques de la production de biens et services***  
**Responsable de l'UE: *Frédéric Gautier***

**Mini-cas Walkman**

SONY CORPORATION:  
THE WALKMAN LINE

INTRODUCTION

Sony Corporation, one of the world's largest electronics companies, started in 1945 as the Tokyo Tsushin Kenkyujo, or Tokyo Telecommunications Research Institute. To survive in its earlier years, the firm generated revenues by repairing broken radios and manufacturing short-wave converters that allowed medium-wave radios to receive short-wave transmissions. By 1946, the firm was strong enough to incorporate and became Tokyo Tsushin Kogyo (Totsuko), or Tokyo Telecommunications

---

*This case was prepared by Professor Robin Cooper of the Peter F. Drucker School of Management at Claremont Graduate University. The assistance of Professor Regine Slagmulder of the University of Ghent is gratefully acknowledged.*

Copyright © 1994 by the President and Fellows of Harvard College. Harvard Business School case 195-076.

Engineering Corporation. The new company, capitalized with only ¥190,000, had no machinery and little scientific equipment. Its stated mission was to research and manufacture telecommunications equipment and voltmeters.

The firm's first few products were developed solely to ensure a steady stream of cash to help pay for salaries and other necessities. There was no underlying strategy to the development of these products, which included a rice cooker, an electric cushion, a power megaphone, and assorted electronic components and products primarily for government use.

The company's first really successful product was a magnetic tape recorder (Japan's first). It was brought to market in 1950 after a year of intensive research and development. Initially, the firm had problems selling the product because it was large, bulky, and not very reliable. Subsequent models were smaller and lighter. The reliability problem was temporarily solved by the creation of a 12-person service department that visited users and kept the tape recorders running by performing preventive maintenance. As the design of the product improved, both sales and the firm's reputation grew.

In 1953, Totsuko signed an agreement with Western Electric for a nonexclusive patent license for use of the newly developed transistor. Western Electric advised the firm to make products such as hearing aids, where small size, low volume, and high price were compatible. Instead, Totsuko management sought to be the first company in the world to market a transistor radio, which was a high-volume, low-price product. However, the first company in the world to market a transistor radio was Regency, an American company. Totsuko brought its first transistor radio to market approximately a year later and rapidly developed a better reputation than Regency. It soon dominated the world market.

Totsuko grew rapidly after introducing the transistor radio. The firm was listed on the over-the-counter market of the Tokyo Stock Exchange in 1955 and on the Exchange itself in 1958. Also in 1958, the firm changed its name to Sony, a brand name it had used for several years for some of its domestic products including magnetic tape (Soni-tape) and the TR-55 transistor radio. Part of the motivation for the name change was that unlike Totsuko, Sony could be easily pronounced in English.

The firm continued both its rapid growth and fast pace of product innovation. It became a truly international firm in 1960 with the opening of Sony Corporation of America and Sony Overseas, S.A., in Switzerland. Sony (UK) Limited followed in 1968, and Sony GmbH was formed in 1970. Overseas production began in 1972 with the opening of the San Diego facility in the United States and in the U.K. in 1974 with the opening of the Bridgend, Wales, facility.

The first Sony Walkman, the TPS-L2, was introduced to the Japanese market on July 1, 1979. The product, a fusion of a small playback-only tape cassette player and lightweight headphones, was an immediate success. It created a completely new type of product, the personal audio system. In the period from 1979 to 1994 (the 15th anniversary of the Walkman), over 250 million personal audio systems were sold. Sony alone accounted for more than 120 million units. In 1996 the cassette tape still remained the dominant media, by far, for personal audio systems. However, Sony anticipated that the 64mm recordable magneto-optical disc format called the Mini Disc, which it had introduced in November 1992, would eventually become the dominant media.

The project to develop the Walkman began in the fall of 1978, when Masaru Ibuka, honorary chairman of Sony, walked into the office of Akio Morita, chairman and chief executive officer of Sony, carrying a Sony cassette tape recorder and a set of headphones. Ibuka had been using the tape recorder and headphones to listen to music privately. He complained to Morita that the combination was too bulky and heavy for easy use, especially on planes.

Morita and Ibuka discussed ways that the marriage between a cassette player and headphones could be made more practical. The two went to the engineers of what is now known as the general audio business group and asked them to redesign the cassette tape recorder for stereo playback. The general audio group's engineers modified an existing tape recorder by eliminating the recording functions and speakers, leaving only the desired stereo playback function. Although the engineers were not sure a product without such fundamental functions as recording and speakers would sell, the resulting design provided such high-quality sound that Sony decided to take a chance and commercialize the product.

Fortuitously, another research team was already working on a set of lightweight headphones. This team had managed to produce a prototype set of headphones that weighed only 50 grams, which was about half the weight of the lightest set then on the market. The prototype Walkman, a merger of the new playback-only machine and the light headphones, was produced in under a year at Ibuka's and Morita's request. The reaction of virtually everyone who tried the prototype was positive. When Morita himself tried the product, he said, "If it doesn't sell well, I'll resign as chairman," and so the firm became committed to launching the new product.

The product was named only a month and a half before it was launched. The name of the product in the domestic market, Walkman, was chosen to

capture and communicate the unique character of the product. The name was a combination of the ability to walk with the product and the Pressman, the lightweight recorder and player that Sony had introduced the previous year (from which the technology that allowed the Walkman to be produced in such a short time was derived).

Once the new product's name was chosen and preproduction prototypes were available, the advertising department showed the product to a number of its Tokyo dealers for their reactions. This was the first time that any outside reaction to the new product had been sought. Eight out of ten dealers surveyed reacted negatively. However, the younger sales staff and the dealers' children reacted favorably.

For the next few weeks, Sony had some popular Japanese singers try the Walkman. The entertainers took immediately to the product and, fortuitously, were photographed using it; these photographs appeared in the popular entertainment and weekly magazines. The photographs, combined with the large number of young Sony employees who were using prerelease versions of the product on their train rides home and around fashionable areas of Tokyo such as Ginza, created high public awareness of the product even before it was launched.

Sales of the Walkman were slow for the first 20 days it was on the market. However, once sales started, they increased rapidly—within three months, the entire prelaunch inventory of 30,000 units was sold, and production could not keep up with demand. The demand never stopped, and the TPS-L2 sold over 1.5 million units in just two years.

The first competitive product was introduced by Aiwa more than 12 months after the introduction of the TPS-L2. This long delay in the emergence of a copycat product was unusual for the Japanese home electronics appliance industry, which was renowned for its ability to introduce such products within a few months of the original's appearance. The long delay was caused both by skepticism among Sony's competitors about the sales potential of Walkman-like products and by the need to develop designs for their own competitive products.

Sony introduced a second-generation product, the WM-2, in February 1981. The WM-2 was the first product to use the Walkman name worldwide. While the TPS-L2 was called the Walkman in Japan, it was called the Soundabout in the United States, the Stowaway in the U.K., and the Freestyle in Australia. In retrospect, Sony decided that a single worldwide name was preferential in order to create maximum brand image.

The WM-2 established both the personal audio system and the dominance of the Walkman line throughout the world. The WM-2 was launched simultaneously in Japan, Europe, and the United States via a worldwide sales campaign. Reaction to the product in Europe and the United States

was overwhelmingly positive. The WM-2 rapidly became the best-selling Walkman in history, selling over 2.5 million units before being replaced by the WM-20.

The success of the WM-2 reflected the heavy emphasis that Sony engineers placed on compactness, high performance, and superior sound quality. Not only was the WM-2 smaller and lighter than the product it replaced, but it also produced higher-quality sound. For example, the WM-2's player weighed only 250 grams and its headphones weighed 28 grams; in comparison, the TPS-L2's player weighed 435 grams and its headphones weighed 45 grams. When introduced, the WM-2 not only beat the full-scale market entry of other manufacturers but also set a technological standard that was hard to match, let alone exceed.

The introduction of the WM-2 signaled the beginning of the proliferation of the Walkman line. By the end of 1981, Sony manufactured and sold five Walkman models in three different product categories (playback only, record and playback, and playback and tuner). The higher number of models than categories reflected multiple product variations in two of the categories. In 1982, the proliferation of the Walkman line continued. The first professional model, the WM-D6 (an upscale version of the WM-2), was introduced in February 1982. In October 1982, the WM-DD model was launched. This model produced even higher-quality sound than the WM-2 but still retained the same exterior size. The market enthusiastically received both the WM-D6 and WM-DD.

Throughout this period, Sony's competitors had been active and continued to intensify their challenge. Each firm was dedicated to developing the world's most compact player. Every model saw a reduction of 1mm to 2mm in the width of players. In October 1983, Sony introduced the WM-20, the world's most compact player. At the time, the WM-20 was a technological marvel. It was the same size as a tape cassette case; its body weighed only 180 grams and its headphones only 17 grams. It was half the size of its predecessor and used only one AA battery instead of two. Reducing the number of batteries by half meant that the mechanical components in the WM-20 had to deliver twice the performance of the equivalent components in the WM-2 despite being half the size.

## THE DOMESTIC MARKET

The domestic market was dominated by high-end products designed to last several years despite heavy daily use. They were used primarily by young urban commuters to alleviate boredom on their long train journeys to work. In 1996, there were three major domestic competitors: Sony, the market

leader, had a 45% market share; Matsushita, the parent of Panasonic, had a 30% market share; and Aiwa had 20%. Sony's market share had remained relatively constant for over five years. The bulk of the remaining 5% of the market was shared by Kenwood and several non-Japanese competitors. Three Japanese firms, Toshiba, Sanyo, and Sharp, had entered and then exited the market after being unable to achieve significant market penetration.

Sony's relentless pursuit of improvement was demonstrated by the introduction of the Stamina line. The extended play times for the Stamina models were achieved by radically simplifying the tape drive mechanisms from two capstans to one. The original Stamina could play for 7 hours on just its rechargeable battery, and 22 hours on a combination of its rechargeable and replaceable batteries. In 1994, the WM-EX1 (the 15th anniversary model) was launched. This Stamina version could last 12 hours on just its rechargeable battery or 36 hours using both its rechargeable and replaceable batteries. In 1996, the WM-EX2 was introduced. This Stamina could run for 50 hours using both its batteries.

Not all attempts to proliferate the Walkman line were successful. There were several notable failures, including the dual cassette model and the rewinding headphone model. The dual cassette model provided the user with the ability to record from one tape onto another. It was necessarily thicker than existing models. Consumers reacted negatively to this model, and very few were ever sold. Consumers had the same reaction to the automatically rewinding headphone model; while it had the added advantage of automatically retracting the headphone wire when the user was finished listening, it, too, was much thicker than other models. Apparently, the thickness of a Walkman was a critical attribute. The sports model, which was water-resistant, was not particularly successful in Japan but was very successful in the United States and Canada.

The typical Walkman model was sold for only about 12 months before a new version was introduced. Typically, each generation was similar to the one that preceded it unless new functionality was being introduced to improve the product. For example, in 1987 Walkman stereos that used wireless headphone technology were introduced, and in late 1992, the WM-EX 909, or Stamina, was introduced. These two improvements were designed to make the Walkman easier to use in crowded trains. The wireless model removed the need to have the headphones connected to the Walkman. The Stamina was designed to play for extended periods of time between either recharging its nickel-cadmium or nickel metal hydride rechargeable battery or replacing its one AA dry cell.

The only Walkman stereos that were not replaced every year were the professional models. They were viewed originally as strategic products and not expected to be profitable. They were introduced to demonstrate Sony's

dedication to the production of high-fidelity sound. As it turned out, professional models had much longer product lives than their ordinary counterparts. For instance, the most successful professional model was introduced in 1982 and was still selling in 1995. The longer product lives and their higher prices allowed the professional models to be profitable despite their lower production volumes.

The range of models that Sony produced was designed to strike a balance between profitability and customer service. Too many models would cause production and distribution costs to be too high. Too few models, and too many sales would be lost to competitive products. The general stability of the number of Walkman stereos in the product line indicated Sony's belief that the number of models it offered was optimal. The exact number of models produced for the domestic market had been relatively stable since 1985. At that time, there were 18 models in five categories (playback only, playback and record, playback and tuner, professional playback only, and professional playback and record). In 1992, seven years later, Sony still manufactured 18 models for the Japanese market: 5 playback (3 conventional and 2 water-resistant), 3 with built-in tuners, 4 professional, 2 wireless, and 4 recording models.

In 1993, the slowdown in worldwide sales of consumer electronic products created pressure on Sony to reduce its overall product offering. In particular, Morita, Sony's chairman, had argued that Sony should reduce the number of its product variations as well as extend their life expectancies. The problem of reducing the number of Walkman models and extending their life cycles was exacerbated by the nature of the Walkman market in Japan. The primary consumer was the young urban commuter. Commuting was not common in rural areas, and the older commuter tended not to use headphones. The young urban commuter was highly fashion-conscious. Some 60%-70% of sales consisted of these young consumers replacing an existing product that they had purchased only two or three years earlier. These persons wanted the latest technology and would buy only new models. This tendency made it difficult to reduce product offerings or extend product lives without Sony losing competitive advantage.

In addition, there was some evidence that the Walkman line was too small. Market surveys indicated that 70% of consumers picked Sony as their first choice. Sony called this its "mind share." Sony viewed the difference between its 70% mind share and its 45% market share as a lost opportunity. Most of this lost opportunity was due to the lower prices of competitive products. Sony charged a premium for its products because of its strong reputation as the originator of the product and its technical leadership. The level of customer loyalty was not known because Sony did not maintain a database on repeat purchases.

Consequently, Walkman executives were convinced that dropping any one of the models would leave a distinct hole in the product lineup and would cost Sony market share. For example, in 1993, there were five playback models, each of which had a very specific role in establishing the market. The two cheapest models created the market for the most popular model. The other two playback models each had specific properties that satisfied a particular segment of the market: the water-resistant model was used by sports enthusiasts and the auto-repeat model was popular with foreign language students because it allowed them to continuously listen to language tapes.

The other categories of Walkman models were similarly serviced by a careful structuring of the models offered. The careful segmentation of the market showed in the relative sales volume of each model. With the exception of the professional models, all Walkman models sold in relatively high volumes. The highest-selling model accounted for only about 10% of the total nonprofessional sales and the lowest, for less than 1%.

The most obvious candidates for discontinuance were the professional models because of their low sales volumes, which were usually less than 2,000 units per month, and the emergence of new digital technologies that provided superior sound quality to their analog predecessors. By 1994, two digital products were available, the minidisc and the NT player. The minidisc used 64mm recordable discs and the NT, postage-stamp-sized magnetic tapes. In 1995, all but one of the professional players were phased out, and in 1996, the WM-D6, the original professional model, was finally withdrawn.

The withdrawal of the professional models reduced the number of Walkman stereos on sale in the domestic market. There were now seven playback, each designed to provide a different range of performance in terms of battery life, headphones, auto reverse speed, design, and price, three with built-in tuners, two wireless, and four recording models. The increase in the number of playback-only models was considered necessary to satisfy current market needs. The three mainstream playback-only models created the market for the most popular model, the WM-EX2. The other three playback models each had specific properties that satisfied a particular segment of the market: the WM-EJ95, a water-resistant model, was used by sports enthusiasts; the brightly colored WM-EQ2 was designed for the youth market; and the WM-EX911 had headphones that reeled into the body of the player.

## THE OVERSEAS MARKET

The overseas market contained two types of competitors, the Japanese firms (dominated by Sony with its 40% share) and a large number of

Asian competitors, many of whom were relatively unknown. With its strong quality and reputation for innovation, Sony was able to charge premium prices in the overseas market but was still faced with significant downward price pressure.

There were two significant differences between the domestic and overseas markets. In Japan, the Walkman was used primarily to provide entertainment during the long commutes that characterized big city life in that country. In Tokyo, for example, it was not unusual for commuters to travel for more than three hours a day by public transport. To satisfy this use, size was critical—the smaller, the better. In contrast, overseas the Walkman was typically used either indoors or for sports activities. Consequently, the typical Walkman sold in the overseas markets was larger than those sold in Japan.

Another major difference between the two markets was the amount that the consumer was willing to pay for the product. In Japan, the minimum price that the consumer was willing to pay was about ¥15,000 and the most popular price was about ¥20,000. In the overseas markets there was no effective lower price. For example, in the United States the cheapest portable cassette player, which was produced in the Republic of China, sold for \$9.99.

Such low-price products did not sell well in Japan. The price/demand curve in Japan did not follow the usual shape portrayed in economics textbooks (i.e., the lower the price, the higher the demand). In Japan, demand was virtually nonexistent below ¥15,000; above that price, demand increased until the price reached ¥20,000. After ¥20,000, demand fell with increasing price.

Some of Sony's competitors, particularly Aiwa, had tried to introduce low-price products into the Japanese market but were not successful. The Japanese consumer did not like "cheap" products and preferred not to buy the least expensive product available. Instead, the majority liked to buy the second or third model in the range, hence the success of the ¥20,000 model.

The demand curves for the European and U.S. markets more closely fit the classical model: the lower the price, the higher the volume. This difference in consumer behavior toward price defined the nature of competition in the two markets. For example, the most popular Walkman in the U.S. market listed for \$26.95 and typically sold for under \$25.00, or about one-eighth of the typical selling price of the most popular domestic model.

Although the domestic market could be served by 14 to 15 nonprofessional models, the overseas markets required 49. These models were spread across four categories: 12 playback-only, 21 built-in tuner and playback, 7 recording, and 9 sports models. The higher number of models

reflected the need to design products for specific regions of the world. The number of products sold in overseas markets was also essentially stable. In 1992, for example, 50 overseas models were offered, only 1 more than in 1996.

## THE TARGET COSTING SYSTEM

The target costing system was used to determine the allowable cost of a product before it was designed. The target cost was set in a two-stage procedure. First, the target price of each product was calculated by subtracting the dealer's and the wholesaler's margins from its price point plus 10%. Next, the target cost was calculated by subtracting the target margin for that product from its target price.

The suggested retail prices of the Walkman products were set so that after discounting they sold at the so-called magic price points. These were prices slightly below a round number; for example, the magic price point of Sony's most popular model in the domestic market was ¥19,800, just below ¥20,000. Experience had shown that pricing products at the magic price points significantly increased their sales volumes. To capture this effect, Sony's suggested retail prices for its products after appropriate discounting were at the magic price points. The selling price of Sony Walkman stereos was not affected by the selling price of competitive or alternative products. If a competitor dropped prices, Sony usually would respond by accelerating the launch of new products with enhanced functionality, rather than by matching prices. For alternative products, such as cameras and CD players, the Walkman appeared to be the benchmark product against which the other products' prices were set. To maintain this advantageous benchmark position, Sony set Walkman prices based on the consumers' perceived value of the product to maintain maximum customer satisfaction.

The target margin for each product was determined by an iterative process designed to ensure that overall the division achieved its long-term profit objective. The starting point was the group profit margin as identified by the group profit plan. This plan was developed by Sony's corporate planning department after negotiations with the planning department of the general audio group. Once the annual group profit target was set, the group was responsible for its own profitability.

The first-cut target cost for a new product was calculated by subtracting the group target profit margin from the product's target selling price. The resulting target cost was compared to the estimated cost of the new product. When the target cost was considered too high, then the target margin was allowed to decrease if another product with a sufficiently high

target margin could be identified to offset the loss. When all the individual product decisions were completed, a simulation of overall group profitability was run to ensure that the group's target would be met. If the group target could not be met, then the process was repeated until acceptable target costs had been established that would enable the group to realize its profitability objectives.

If the planning process indicated that the group's target would not be met, then the individual decisions that had been made in the process of establishing the group's plan were reviewed. Three steps were considered when this occurred. First, the engineers looked for other ways to reduce the product's cost. Second, actions taken to improve group profitability included asking marketing to increase prices and reducing the functionality of low-margin products. Third, the general audio group and the marketing group would both accept reduced profitability if the product in question was considered critical to the corporation but could not achieve its target margin.

The way the target cost system operated at Sony reflected the relatively small capital investment required to produce a new product and the short product development cycle of about one year. Most new Walkman stereos were direct replacements for existing models with relatively little innovation, hence the low capital investment and short development cycles. The only exceptions were products that relied on new technologies, such as the wireless models, or on radical new engineering solutions, such as the Stamina. These products represented greater investments and typically had more extensive product development cycles.

Because capital investments were small, Sony could afford to experiment with different models; the failure of a single model did not adversely affect profitability. Short development cycles meant that when Sony was estimating the sales volume, selling price, and production cost of a new product it usually had information about the previous year's model to serve as a starting point for its estimates. Because the new product was usually designed to replace the previous year's product and was similar, the previous product's sales volumes and selling prices were good predictors of the success of the new model. Consequently, Sony product planners were relatively confident about most of their estimates. This confidence allowed them to make profit-margin trade-offs across products rather than requiring each product to achieve its target cost. They did not have absolute freedom in relaxing a product's target cost. As a matter of policy, Sony would not sell products at a loss and, under most conditions, would not sell them below the minimum profit margin established by the appropriate business group's manager. The only exceptions to this rule were strategic products, which Sony top management viewed as investments necessary to create or expand markets and which would pay off in the long run.

New product development for Walkman stereos was shaped by Sony's overall strategy of being a technology, not price, leader. Sony viewed itself as a technology pioneer with no equal and tended to compete on product functionality, not price. In markets like the Walkman, it tended to compete more with itself than other firms. It would aggressively try to make its own products obsolete by bringing out new models with enhanced functionality with the objective of maintaining the highest level of customer satisfaction possible. Based on the enhanced functionality of its products, their reliability and brand image, Sony Walkman stereos typically sold at a slight price premium over competitive products.

Sony was widely considered the technical leader in the Walkman market. It had consistently introduced the benchmark products ahead of its competitors. Given this leadership, Sony did not systematically tear down its competitors' products, only those that it found technologically interesting. Usually, there was very little Sony could learn from its competitors about the design of personal audio products.

To maintain its strategy of being a technology leader, Sony competed only in markets where products had yet to reach technological maturity. Such markets allowed technology to be used to create products with significantly enhanced functionality that would be well received by the customer. In such markets, Sony usually did not undertake extensive consumer analysis because it believed that customer requirements in such markets were either obvious or were unknown to the consumer. For example, the development of the Stamina was not based on extensive consumer analysis but on the general awareness that battery life was considered critical. This assumption proved to be correct, the revolutionary design of the Stamina caused it to become the industry standard against which competitive products were measured. In contrast, the original Walkman, again undertaken with no consumer analysis, created its own market: portable headphone stereos. Sony relied on its strength and experience in product planning rather than on consumer analysis to propel its success.

Sony's new product development process began with the construction of a handmade model. The purpose of this model was to ensure that components would fit into the case and function together effectively. The successful development of a handmade model was a major decision point in the development of a product because the next step was to develop the injection-molding dies. These dies were necessary for the mass production of the case and other plastic parts and required a high level of capital investment.

Once the product was approved, the parts list was developed and provisional orders were placed. The suppliers and subcontractors accepting these provisional orders provided more detailed information on the cost of the parts required by the new model. Sony prided itself on maintaining supportive relationships with its suppliers, many of whom were 100% owned. Typically, relationships with suppliers were maintained over an extensive period of time.

The estimated cost of the new product was continuously compared to its target cost. The target costing system thus acted as an important link in maintaining group profitability. It was designed to monitor the relationship between the selling price of a Sony Walkman and its manufacturing cost. If it appeared that the new product would fail to meet the firm's minimum profit margin requirement or would adversely affect the ability of the group to meet its profit target, then the product would be redesigned.

Sony took two approaches to product redesign. The first approach was simply to start again. This approach was adopted if the design problems were identified very early in the design process and could not be rectified by partial redesign. The second approach was an iterative process in which the costs were removed from the product by redesigning parts of it. This technique was used if the cost overrun was small or was discovered too late in the process for a complete redesign to be feasible.

The driving force behind which approach—complete redesign or partial redesign—was chosen was the timing of the product introduction. Sony believed that it was imperative to release products on a timely basis. Consequently, it did not allow product redesign to extend the launch date. The Walkman market was so competitive that failure to release a new model on a timely basis usually would result in considerable lost sales. Because the physical production facilities would still exist, the firm saw no benefit to missing a launch date. Consequently, it would launch a product even if its profitability was below the minimum level in order to meet deadlines.

## PRODUCT COSTING

Product costs were calculated using a cost system developed before the introduction of the Walkman line. The primary uses of the product costs reported by this system included identifying areas for cost reduction and unprofitable features on existing products. The same basic system was used in all the firm's production facilities.

Sony's cost system distinguished between direct and indirect costs. Direct costs were those costs that could be identified with a particular product unit; indirect costs were those costs that could not be so identified.

Direct costs included purchased parts and touch labor and were measured as accurately as possible. For example, material costs were monitored by carefully listing all the purchased parts in a new product, keeping track of the selling prices negotiated with suppliers and subcontractors for these parts. Touch labor costs were monitored equally accurately by undertaking very detailed analyses of each step in the production process. For example, the time required to add the four rubber feet to a new product was carefully estimated using prior experience with other models. Where possible, these estimates were based on the actual process technology that would be used for the new product (e.g., if the rubber feet were to be screwed on instead of glued on, then the time taken to screw on feet would be used).

Indirect costs were split into two categories, those that could be associated with a specific product and those that could not. Included among the items that could be associated with a particular product were the cost of the molding and other major equipment used to produce the product and the cost of all engineering activities that could be specifically assigned to (i.e., were associated with) the product.

The assignable indirect costs were assigned to the product units by dividing the total assigned to the product by the number of units of the product that Sony expected to manufacture. The expected sales volume of a new product was estimated from the sales of its predecessor product, the degree of improvement of the new product over its predecessor, overall market trends, and feedback from retailers. Given the short product life cycles, the sales volume estimates produced by the Sony product planners were usually quite accurate.

The indirect costs that could not be assigned to individual products included R&D, engineering, service, administration, marketing, and any corporate costs charged by Sony to the general audio group. These indirect unassignable costs were allocated to each product unit as a percentage of its material cost. The same percentage was used for all products produced by the group.



**Master de Sciences de Gestion**  
**Mention: *Management de la performance***

**Spécialité: *Management des processus de production de biens et services***  
**UE 266U1: *management des décisions stratégiques de la production de biens et services***  
**Responsable de l'UE: *Frédéric Gautier***

## Cas Indalex

(in *Manufacturing Strategic Planning* réalisée par David A. Garvin)

David A. Garvin

**T**he existing literature on manufacturing strategy provides a powerful framework for creating and sustaining competitive advantage. Manufacturing is meshed with business needs rather than viewed as an isolated function, and operating policies are screened for competitive impact. Such an approach is invaluable for long-term planning but is less helpful for daily decision making. Short-term improvement programs sometimes lack clear direction because there are few criteria for choosing among projects. What is needed is a more dynamic framework that supplements the current model of manufacturing strategy with insights from the field of strategic planning.

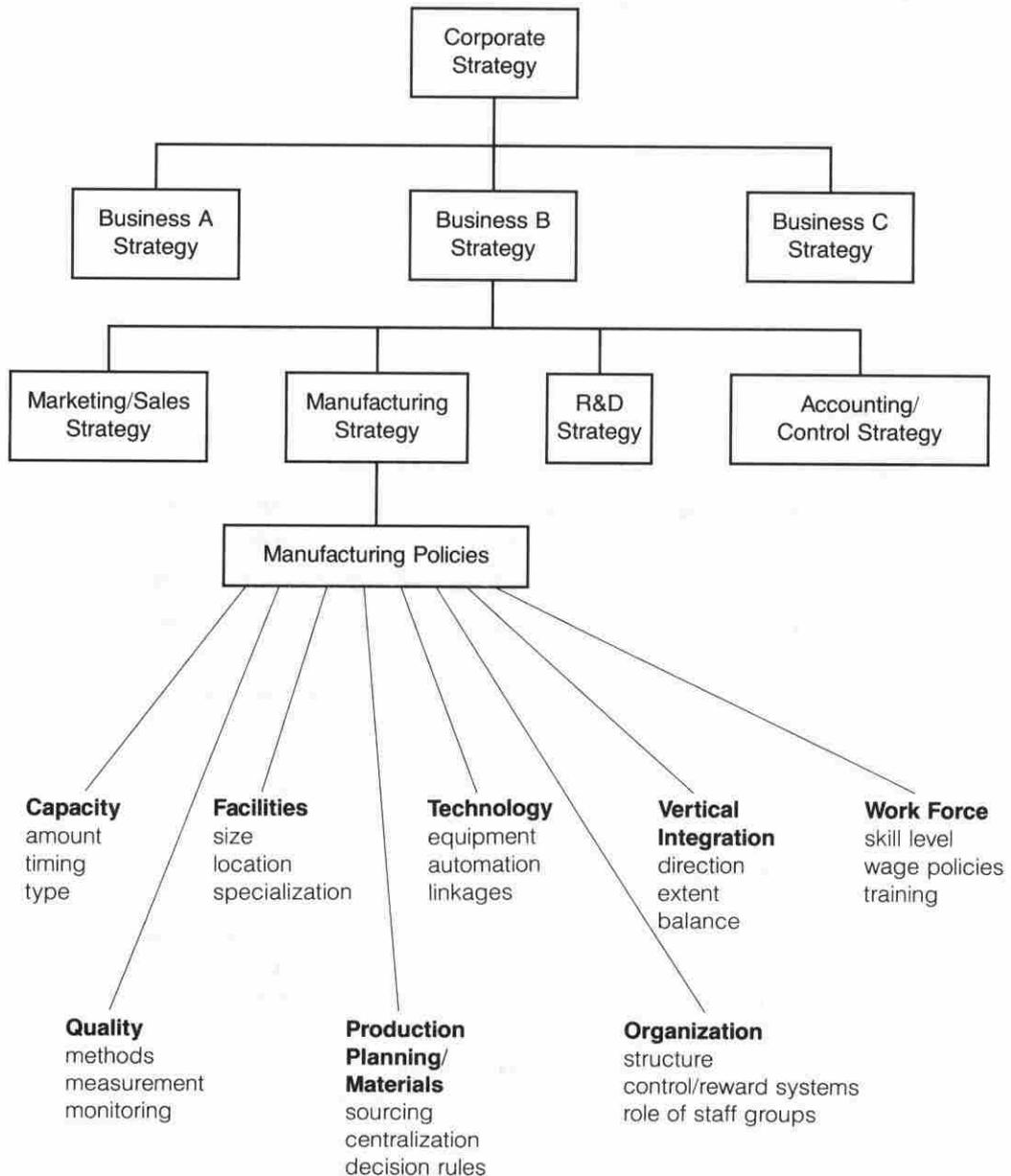
### The Current Model

**Overview**—The existing literature on manufacturing strategy outlines a three-part approach to planning (see Figure 1).<sup>1</sup> The process begins with the development of an overall business strategy, describing the competitive direction of the company or strategic business unit. It defines both the scope of the business (the range of products and markets in which the company or business unit will compete) and how it will seek competitive advantage. The strategy of a potato chip manufacturer, for example, might read:

We will strive to provide customers in the Northeast with the freshest, tastiest, and widest variety of potato chips possible. We will focus exclusively on potato chips and will resist the temptation to diversify into other segments of the snack food industry.

The author would like to thank two anonymous referees for helpful comments, Katherine E. Miller for research assistance, and the Division of Research at Harvard Business School for financial support.

**Figure 1. The Current Model of Manufacturing Strategy**



Source: Hayes and Wheelwright, *Restoring Our Competitive Edge*, pp. 28, 31.

This statement limits the business in three ways: by geographic market, breadth of product line, and expected source of competitive advantage.

Once such a strategy has been developed, the second step in the planning process is the articulation of strategic priorities. These priorities indicate the areas in which manufacturing must focus if it is to provide a competitive edge for the company. Priorities are always drawn directly from the business strategy. Thus, for the potato chip company cited above, the priorities would be high quality (i.e., freshness and taste) and superior flexibility (i.e., the ability to manufacture a wide variety of chips).

Most writers on strategy have focused on four priorities: cost, quality, delivery, and flexibility.<sup>2</sup> But while all are important, some rank ordering is essential if sensible choices are to be made. Companies must decide which strategic areas to emphasize and which simply to maintain. Otherwise, they will go off in all directions at once and will not achieve competitive superiority. A manufacturer of standardized ball bearings, for example, might choose to concentrate on high quality and low cost; in its business, the flexibility of production processes is far less important.

After strategic priorities have been identified, broad manufacturing policies must be developed. Their primary purpose is to ensure that critical manufacturing decisions support the chosen priorities. Major kinds of decisions include capacity (amount and type), vertical integration (direction and extent), work force (skill levels and pay), and quality (methods and measurement). One company's vertical integration policy, for example, might be to maintain significant backward integration; another's might be to rely heavily on subcontractors to meet demand surges. The first approach fits well with the priorities of low cost and high quality, but may compromise flexibility. The second approach enhances flexibility, in return for less control over quality.

**Shortcomings**—Careful use of this model is essential if manufacturing is to serve strategic ends. But the model is not without weaknesses. Three are significant: the current framework lacks sufficient detail to indicate clearly where resources are best applied in the short term; it does not always carry manufacturing improvement projects down to the lowest levels of the organization; and it involves a relatively static planning process.<sup>3</sup> Overall, it focuses more on broad direction and the content of manufacturing policy and far less on detailed programs and the process of selecting initiatives.

Short-term choices are difficult because the model's four strategic priorities—cost, quality, delivery, and flexibility—are too highly aggregated to direct decision making. They are broad and generic categories with a multitude of possible interpretations. In some settings, quality means reliability or durability; in others, it means aesthetic appeal or conformance to engineering standards. Each of these definitions suggests a different mix

of policies. Consider a manufacturer who is weighing several initiatives to meet the goal of low cost: implementing just-in-time production, running a third shift, and increasing the amount of vertical integration. Instituting the three policies simultaneously is unlikely to be successful, because the disruption would be too great. Which program, then, should be introduced first? The current model offers little guidance because it does not focus on the question of where resources should be applied for maximum effectiveness in the short run.

A related concern is the model's focus on planning at the company or business unit level. Individual plants and departments are given little attention, as are particular programs and projects. Suppose, for example, that a company currently subcontracts trucking for cost reasons, even though shipments are frequently delayed. Customer requirements are starting to change, however, and rapid, reliable delivery is becoming a necessity. New programs and projects may well be required to bring the delivery process in-house. But how exactly should they be selected, developed, and implemented? The current model does not focus on the process to be used for making these decisions.

A final concern about this approach is its relatively static framework. The model offers little or no incentive to improve once manufacturing policies have been aligned with strategic priorities. (Of course, it is the rare organization that has fully aligned its manufacturing policies, so this concern is not always pertinent.) Still, it is true that only when existing policies undercut a company's business strategy does the current model suggest a need for change. After alignment has been obtained, manufacturing policies are seldom reevaluated.

For these reasons, the current model needs to be expanded with a more dynamic and detailed planning process to ensure that all levels of the manufacturing organization continue to improve on a yearly, monthly, and even daily basis.

### **Manufacturing Strategic Planning: An Expanded Approach**

In the strategic planning literature, much attention has been paid to the *process* of planning: the way that objectives, policies, and plans are formulated and then linked across levels of an organization.<sup>4</sup> A similar approach can be developed for manufacturing strategy. First, however, a new concept must be introduced: strategic manufacturing initiatives.

**Strategic Manufacturing Initiatives**—A strategic manufacturing initiative (SMI) is a major manufacturing effort that seeks improvement over a specified time period. It includes both quantitative goals and specific milestones; equally important, it can be applied to the entire manufacturing organization.

Examples of SMIs are “to improve quality by introducing statistical process control at all plants by 1995” and “to improve productivity by cutting work-in-process 20% by 1993.”

SMIs should not be confused with manufacturing policies. Although both affect the way manufacturing as a whole operates and address similar kinds of decisions (e.g., capacity, facilities, technology), they differ in fundamental ways.

First, strategic manufacturing initiatives drive improvement and are inherently dynamic. They move manufacturing in a specified direction and toward a quantifiable end. Policies, by contrast, are relatively static; they are little more than yes/no decision rules. For example, an SMI in the area of capacity might be to increase utilization rates to 90% in all plants by 1995. The corresponding policy might be to add capacity in increments that lag, rather than lead, demand.

Second, while policies exist (or should exist) in every decision category, SMIs are more targeted. They are ranked and selected from a broad array of possible initiatives, pursued until the stated ends have been achieved, and then replaced by new efforts. Most companies, for example, have policies specifying the degree to which they will automate production processes. But many find SMIs in such an area to be unnecessary, because other problems are more pressing.

Finally, SMIs and policies differ in organizational impact. SMIs can be used to involve all levels of the manufacturing organization; that is more difficult with manufacturing policies because they are typically reserved for senior managers or those who select and develop broad strategies. SMIs, on the other hand, are more inclusive. For example, an SMI to improve the skill of machine operators so that they are able, by 1993, to program computer-controlled machine tools, would require the active participation of all organizational levels from top management down to the shop floor.

SMIs thus serve two critical roles. They provide a mechanism for changing policies that are not consistent with strategic priorities, and they drive continuous improvement. The first role links SMIs with the current model. If, for example, a company’s primary priority was high quality but its pay system was keyed to the quantity of product produced, an SMI could be used to better align the compensation system and business needs. Such an SMI might require the adoption of quality-based piece rates at all plants within a specified period.

SMIs also ensure that improvement efforts continue over time. In the example above, the new wage policy meshes well with the objective of high quality. But other SMIs, aimed at adjusting the compensation system so workers are paid on a team basis or are rewarded for multiple skills, might advance quality still further. The existing approach to manufacturing strategy would not require these efforts because its ultimate goal, alignment, was already obtained through the new piece rates.

**Overview of the Integrated Framework**—The existing approach to manufacturing strategy can now be combined with SMIs to form a more encompassing, integrated framework (see Figure 2). The new framework also incorporates ideas drawn from the strategic planning literature to ensure that sufficient attention is paid to the process of planning.

Like the established model, this approach begins with the business strategy and then moves to the choice of competitive priorities. At this stage, the only difference is the addition of a fifth priority, service, to the traditional list of cost, quality, delivery, and flexibility. In the next step, however, priorities are defined more narrowly and precisely. Each is expressed in disaggregated form. For example, a manufacturer of disposable razors, competing on quality and delivery, might further define its priorities as features, performance, and accuracy of shipments to stores. But an express mail company, with the same two overarching priorities, might instead define quality as reliability and delivery as guaranteed, one-day service.

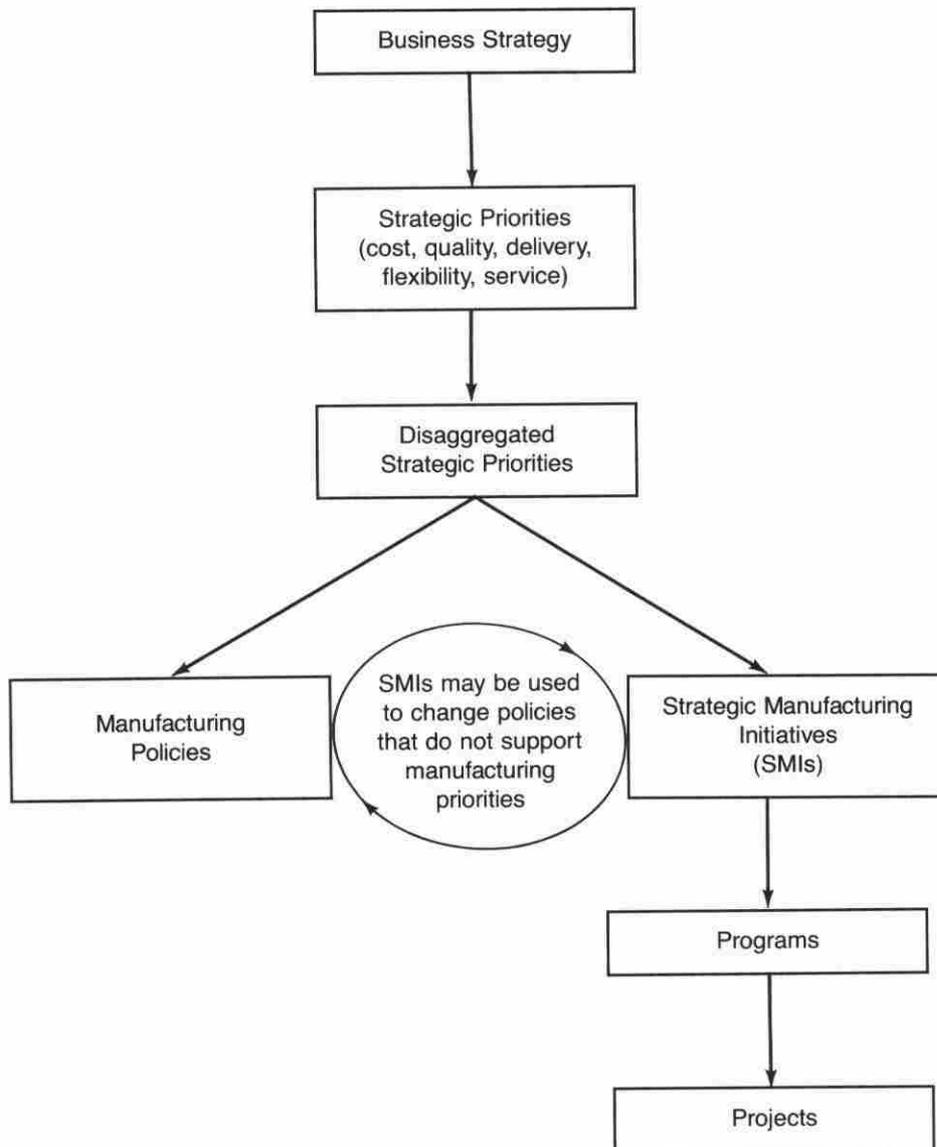
Policies and SMIs then come into play. Both operate a level below manufacturing priorities. Policies are decision rules; they provide overall alignment and are changed infrequently. SMIs, however, are developed and implemented continuously; new ones are introduced as others are completed. They thus serve as the foundation for annual planning.

SMIs and policies are linked in two ways. First, when policies fail to support the manufacturing strategy, SMIs are used to correct the misalignment. This is important because it ensures that there is a vehicle, aside from sweeping policy pronouncements and broad strategic directives, that brings manufacturing policies in line with business needs. It also provides the explicit link between the current and expanded manufacturing strategy frameworks. Second, when policies and priorities are consistent, SMIs are used to improve further in areas that are critical to maintaining competitive advantage.

Eventually, programs and projects are required for effective implementation. Programs are tactical initiatives that support SMIs; projects are the building blocks of successful programs. Both provide additional detail and direction. For example, an SMI to reduce defects 50% by 1995 through the introduction of statistical process control is likely to require extensive education and training programs. Such programs will usually have to be tailored to individual plants and rolled out on a project-by-project basis.

**Planning Methods**—At the heart of the new model is a simple goal: the selection and development of an effective mix of SMIs for a given time period. The process, however, is surprisingly complex. It involves four stages of distillation or filtering: disaggregation, decomposition, translation, and evaluation. *Disaggregation* is the process of refining the traditional strategic priorities into narrower, more focused categories. *Decomposition*

**Figure 2. An Integrated Framework for Manufacturing Strategic Planning**



is the process of specifying the activities or practices that are likely to contribute to improvement in each refined priority, based on assumed cause-and-effect relationships. *Translation* is the process of developing a list of potential SMIs, using the points of leverage identified during decomposition. *Evaluation* is the process of comparing and assessing all potential SMIs, to determine the ones that will actually be pursued. Once SMIs have been selected, the same four steps are repeated to identify supporting programs and projects.

### **The Distillation Process**

The process of distillation is critically important, because a company's preferred mix of SMIs is seldom perfectly clear from its business strategy or associated priorities. Each priority provides a large umbrella that can legitimately support a wide range of initiatives. Increased flexibility, for example, could be pursued through cross-training of the work force, reductions in changeover times, or the use of modular product designs. Low cost production could be pursued through automation, just-in-time production, or factory relocation. Each approach would lead to better performance. But for a given company, some methods will offer greater leverage, will be easier to implement, or will mesh better with strategic needs. The distillation process uses these criteria to select a preferred mix of SMIs.

This approach has obvious parallels to the frameworks of strategic planning. They too attempt to move from broad strategic objectives to narrowly focused plans. The primary difference between the two, and the major contribution of this analysis, is that strategic planning systems normally focus on resource allocation and budgeting decisions and do not always generate clear agendas for operating departments such as manufacturing.<sup>5</sup>

**Disaggregation**—The planning process begins with the disaggregation of the five major competitive priorities into narrower, more finely tuned versions. When priorities are more precisely defined, certain SMIs immediately become more central. Without this step, managers often find themselves with a laundry list of options and no systematic way of choosing among them. For example, a desire to improve quality normally generates a host of possible initiatives, including employee incentive programs, the use of statistical process control, tighter standards for vendors, and the introduction of numerically controlled machine tools. All are desirable, and the best approach is seldom obvious. But if quality is defined as features, then product design becomes a preferred route to improvement. Similarly, if improved delivery is the goal, multiple initiatives are again possible, but if delivery is defined as accuracy of shipments, then a computerized ordering system would be preferable to such alternatives as larger trucks.

All five strategic areas can be broken into at least three elements, and most can be further disaggregated (see Table 1). Cost can be divided into initial cost (cost or price at the time of purchase), operating cost (the cost of operating a product over its lifetime), and maintenance cost (the cost of minor repairs and maintenance over a product's lifetime).<sup>6</sup> Quality can be divided into eight categories, or dimensions: performance, features, reliability, conformance, durability, serviceability, aesthetics, and perceived quality.<sup>7</sup> Flexibility can be divided into three major categories: flexibility to volume changes, product changes, and process changes; each can be further subdivided. Volume flexibility includes responsiveness to uncertain market forecasts and sudden ramp-ups; product flexibility includes responsiveness to new designs and requests for customization; and process flexibility includes the ability to reroute production flows and changeover quickly.<sup>8</sup> Finally, delivery can be divided into such categories as accuracy, speed, and ease of ordering, while service can be further separated into problem-solving, customer and sales support, and the provision of technical information.<sup>9</sup>

These distinctions are more than mere semantics. All too often, managers misinterpret their customers' desires because they are dealing with broad undifferentiated concepts like quality, delivery, and flexibility, rather than with the more precise terms described above. The disaggregation process is designed to avoid the problem by targeting needs more precisely. For this reason, it normally begins with market research that is narrowly focused on such questions as the precise weight that customers attach to various product and service attributes.

**Decomposition**—Once strategic priorities have been disaggregated and refined, the next step in the planning process is the development of a list of actions that might produce the desired ends. This is accomplished by decomposing each priority into its causal elements. Here, specific practices and processes must be identified. For example, a firm's ability to customize production is likely to be affected by the flexibility of its process technology, the skill of its work force, and the responsiveness of its suppliers.

In concept, decomposition is straightforward: it requires nothing more than a listing of cause-and-effect relationships. But isolating the forces that truly have an impact on priorities is surprisingly difficult. The desired ends are hard to measure accurately, and few firms have thought systematically about the determinants of superior manufacturing performance. Decomposition is thus best approached in two steps.

The first is brainstorming to develop a list of potential causal elements. Here, the lowest levels of the manufacturing organization—shop floor employees, warehouse supervisors, customer service representatives—are likely to be especially effective. These employees solve problems and make operating decisions on a daily basis; they are well positioned to assess

### **Table 1. Disaggregated Strategic Priorities**

#### **Cost**

*Initial Cost.* The price or cost of purchasing a product.

*Operating Cost.* The cost of operating or using a product over its lifetime. Example: the cost of gasoline for a car or a lawnmower.

*Maintenance Cost.* The cost of maintaining a product over its lifetime. Includes minor repairs and replacement parts. Example: the cost of replacing the needle on a record turntable.

#### **Quality**

*Performance.* The primary operating characteristics of a product or service. Example: the sound, picture clarity, and color of a television set.

*Features.* The secondary characteristics of a product or service. Example: automatic tuners on a television set.

*Reliability.* The probability that a product or service will fail within a specified period of time.

*Conformance.* The degree to which a product or service meets pre-established standards. Example: whether a machine-drilled hole falls within specified tolerances.

*Durability.* The amount of use a product can sustain before it physically deteriorates or until repair is no longer economical. Example: the number of hours of use provided by a lightbulb.

*Serviceability.* The speed, courtesy, and competence of repair. Example: the frequency with which repairs need to be repeated because they were performed incorrectly the first time.

*Aesthetics.* The look, feel, taste, smell, and sound of a product or service. Example: the design of an automobile.

*Perceived Quality.* The impact of brand name, company image, and advertising. Example: a second generation computer that is considered to be of high quality because its predecessor, produced by the same company, has already proved to be of high quality.

#### **Delivery**

*Accuracy.* Whether the correct items were delivered, and in the correct quantities.

*Completeness.* Whether shipments were filled completely the first time, or whether certain items had to be backordered.

*Dependability.* Whether the product was delivered on the agreed upon date.

*Availability.* The probability that items will be in stock at the time of order.

*Speed.* The elapsed time between order placement and the time that the product reaches the customer.

*Information Accessibility.* The degree to which real-time information is available about a shipment. Example: Federal Express' delivery tracking system.

*Quality.* The condition of the product after shipment. Example: eggs that break en route to the grocery store.

**Table 1. Disaggregated Strategic Priorities (continued)**

**Delivery (continued)**

*Ease of Ordering.* Whether a company provides order preparation assistance, receives orders electronically, or provides immediate notification of items that are out of stock.

*Ordering Flexibility.* Whether there are limits on the minimum permitted size of orders and the assortment of items in a single order.

*Shipment Flexibility.* The ability to reroute delivery in order to accommodate special circumstances. Example: an oil company that can divert additional fuel supplies to a geographic region experiencing a severe cold spell.

*Ease of Return.* The willingness to absorb the cost of returning a product and the speed with which returns are processed.

**Flexibility**

**Product Flexibility**

- *New Products.* The speed with which new products are created, designed, manufactured, and introduced.
- *Customization.* The ability to design a product to a particular customer's specifications.
- *Modifications.* The ability to modify existing products for special needs. Example: an automobile dealer who will install special controls for a handicapped driver.

**Volume Flexibility**

- *Uncertain Forecasts.* The ability to respond to sudden changes in the volume of a particular product required by the market. Example: a new product that is designed so that it does not require a dedicated assembly line, but can be built anywhere in the factory.
- *Ramp-Ups.* The speed with which new manufacturing processes can go from small volumes to full-scale production.

**Process Flexibility**

- *Mix Flexibility.* The ability to manufacture a variety of products, over a short time span, without modifying existing facilities. Example: a computer assembly process that can accommodate an updated model on the same line as older models.
- *Changeover Flexibility.* The ability to adjust smoothly to changes in product mix over the long term. Example: a computer manufacturer that moves from producing mainly personal computers to producing mainly workstations, with little or no downtime.
- *Rerouting Flexibility.* The degree to which the fabrication or assembly sequence can be modified if machinery or equipment is out of order.
- *Material or Factor Flexibility.* The ability to accommodate variations in raw material and raw material substitutions. Example: a potato chip manufacturer that is able to vary the type of cooking oil used, to take advantage of the lowest market price.
- *Sequencing Flexibility.* The ability to rearrange the order in which parts are fed into the manufacturing process, because parts and raw material deliveries are uncertain.

**Table 1. Disaggregated Strategic Priorities (continued)**

**Service**

*Customer Support.* The ability to provide customers with quick replacement of defective parts or quick replenishment of stocks to avoid downtime or lost sales. Example: a retail manufacturer that links its retail stores to its factories through a computer system so that rapidly selling items are immediately manufactured and shipped.

*Sales Support.* The ability to enhance sales and marketing by showcasing, in real-time, the technology, equipment, or production systems the company is trying to sell. Example: a manufacturer of process control systems that sells its equipment, in part, by showcasing it in action on its own factory floor.

*Problem Solving.* The ability to assist both internal groups and customers in problem solving, especially in such areas as new product development, design for manufacturability, and quality improvement.

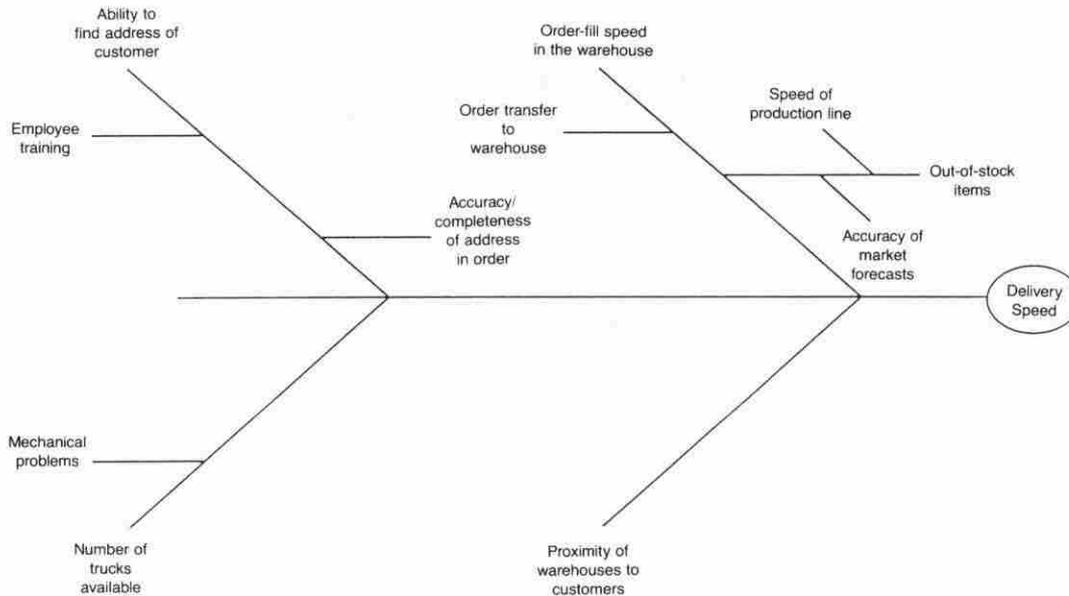
*Information.* The ability to furnish critical data on product performance, process parameters, and cost to internal groups, such as R&D, and to external customers, who then use the data to improve their own operations or products.

cause-and-effect relationships in manufacturing. Ishikawa (fishbone) diagrams can then be used to organize and display the expected relationships (see Figure 3).<sup>10</sup>

Brainstorming alone, however, is seldom sufficient, because it is based primarily on hunches and personal experience. The second step in decomposition is more rigorous: it involves collecting data to verify the assumed relationships. Substantiating assumptions with data not only ensures that the right elements have been targeted, but also provides information on their comparative effectiveness. Here, a useful strategy is to look for internal contrasts—among plants, products, systems, and processes—and to review them systematically. If results are superior in some areas and weaker in others, statistical techniques can be used to pinpoint the precise cause of the differences.

**Translation**—Once causal elements have been identified, potential SMIs can be generated. This requires the translation of improvement targets into specific strategic initiatives, with finite time horizons and clear goals.<sup>11</sup> Like decomposition, translation begins with brainstorming. During the process, each of the traditional manufacturing categories (e.g., capacity, facilities, technology) should be reviewed to ensure that a complete list of SMIs is generated. For example, consider a company that has chosen to compete on the basis of product durability. Decomposition has revealed that, in its business, durability is determined by the accuracy of a bolt insertion process and the quality of incoming raw materials. Possible SMIs might then be to: automate the bolt insertion process; improve supplier quality; and vertically

**Figure 3. Sample Ishikawa Diagram:  
 The Determinants of Delivery Speed**



integrate to eliminate outside sourcing. For completeness, each SMI should also incorporate quantitative goals and milestones.

**Evaluation**—All potential SMIs must now be evaluated and a select few chosen. Three criteria are involved: leverage, fit with current manufacturing capabilities, and ease or difficulty of implementation. Because the three seldom point in the same direction, the final selection of SMIs is usually a judgment call.

**Leverage**—In manufacturing, as elsewhere, cause-and-effect relationships vary in strength. Superior quality (or delivery or flexibility) can be traced to diverse practices; invariably, some will be more influential than others. SMIs should generally be focused in those areas with the greatest leverage. To uncover them, sensitivity studies are necessary. IBM, for example, conducted such a study at one of its plants to determine the largest contributors to overall manufacturing cost.<sup>12</sup> Productivity improvement was the goal. Using basic financial data, analysts broke total cost into its component parts and calculated the percentage contributed by each factor or input. They then estimated the cost reductions that would result from identical improvements in each cost driver and found, among other things, that a 25% increase in throughput would yield a 10% to 23% reduction in cost, while the same percentage decrease in direct labor would yield only a 1% to 2%

reduction in cost. Because these calculations suggested that eliminating bottlenecks was far more important than introducing automation to cut direct labor, SMIs were framed accordingly.

A similar analytical framework can be used to evaluate other strategic priorities, although the relationships are usually more difficult to quantify. Here, companies with multiple plants have an advantage, because they can compare approaches across plants and correlate them with performance. A recent study of quality took this approach, using data from the room air conditioning industry.<sup>13</sup> It involved eighteen plants in the United States and Japan. Information was collected on each plant's quality performance, measured by defect rates and service call rates, and quality practices, including such areas as audit procedures, information systems, and approaches to supplier management. Statistical analysis then identified the most important contributors to superior quality.

Longitudinal and cross-regional comparisons are equally helpful for determining points of leverage. A longitudinal comparison might examine a plant's performance before and after a new process or practice was introduced; a cross-regional comparison might compare practices and performance in diverse geographical areas. Both approaches are similar in that they seek out contrasts that distinguish powerful from weak drivers of improvement.

*Capabilities*—Capabilities are broadly based competences, built on a combination of technology, management talent, work force skills, and experience.<sup>14</sup> Examples include the ability to introduce innovative process technology quickly and smoothly and the ability to track products and sub-assemblies accurately from order placement to final shipment.

SMIs can be divided into three categories, based on their fit with a company's capabilities. First, there are SMIs that capitalize on existing skills and build on areas that a company already excels in. An example would be an SMI to reduce time to market 25% by better R&D-manufacturing coordination at a company that already handles ramp-ups more quickly and efficiently than others in its industry. Second, there are SMIs that require capabilities that manufacturing possesses, but that are not outstanding when compared with competitors. An example would be an SMI to improve quality by reducing process variation at a company whose statistical skills were average for its industry. Third, there are SMIs that require manufacturing to develop capabilities that it currently lacks. Here, an example would be an SMI requiring the installation of an automated delivery tracking system at a company that lacks experience with information systems.

Ideally, manufacturing would like its SMIs to dovetail with capabilities that are already present, while also reinforcing skills essential for long-term success. Yet even when skills are lacking, SMIs have a role to play, because capabilities are a double-edged sword. Enhancing those that exist provides

a powerful source of competitive leverage, but ignoring those that are missing leaves one vulnerable to competitors. For this reason, capabilities that are essential but currently lacking should normally be pursued through SMIs until competitive parity is reached.

*Implementation*—Practical problems of implementation are the final element in the evaluation process. One set of issues concerns the order in which SMIs are best pursued. Some efforts must clearly precede others. For example, three contributors to delivery speed are the number of trucks owned by a company, the availability of product at warehouses, and the proximity of warehouses to customers. All three variables are important. But because an inadequately stocked warehouse will undercut efforts to improve speed by relocating distribution centers or increasing the number of trucks, an SMI in that area must come first. For similar reasons, an SMI to certify vendors would come before any initiative to eliminate receiving inspection and send raw materials directly to the assembly line.

Ease of implementation is also an important consideration. Some SMIs can be introduced readily by manufacturing alone; others involve multiple departments or functions. For example, just-in-time production requires the cooperation of manufacturing and purchasing; offering technical consulting to customers requires joint efforts from manufacturing, field sales, and marketing. The complexity of these efforts makes SMIs more difficult to implement; the long-term benefits, however, usually increase as well. As with capabilities, the message is equivocal: increased difficulty argues against SMIs in these areas, while increased benefits argues in their favor. In general, SMIs that require such coordination should be postponed or dropped only in extreme cases, where resistance is deeply entrenched or manufacturing lacks the time necessary to gain support.

*Final Selection*—The assessments of leverage, capabilities, and implementation must now be combined. Although the process normally suggests that certain SMIs are preferable to others, it is seldom fully deterministic. Selection criteria occasionally point in different directions. The final choice of SMIs is thus a judgment call, requiring a combination of rigorous analysis and management insight (see Table 2 for an example of the approach in action).

Once SMIs have been selected, a similar evaluation process can be used to target supporting programs and projects. Progressive refinement of this sort is common in strategic planning, and the goals are identical: to create actionable initiatives from larger, more sweeping proposals. To this end, each SMI should be decomposed into its causal elements; these causal elements should be translated into potential programs; and programs should be evaluated based on leverage, capabilities, and implementation. The same approach should then be repeated for projects.

**Table 2. Sample SMI Distillation: Ice Cream Manufacturer**

<b>Strategic Priorities:</b>	Quality and delivery.
<b>Disaggregation:</b>	Product shelf life is very important to customers. Also, many customers are small and have limited freezer space; they must re-stock frequently. Therefore, for delivery, both speed and dependability are important.
<b>Composition:</b>	Determination of factors influencing speed and dependability. 1) Surveyed truck drivers and warehouse supervisors. They identified out-of-stock items as a source of concern. 2) Compared different regions. Discovered a correlation between the number of warehouses in an area and delivery speed. 3) Examined the competition. Many had electronic ordering systems that improved both speed and dependability. (The results of this decomposition analysis appear in the Ishikawa diagram of Figure 3).
<b>Translation:</b>	Generated a list of SMIs, based on information revealed during decomposition. Potential SMIs include: 1) Install an electronic ordering system to reduce response time and errors 20% by 1994. 2) Improve market forecasts to 80% accuracy by 1994.
<b>Evaluation:</b>	Analysis of SMI to install an electronic ordering system. 1) <i>Leverage</i> . A powerful SMI because it would effect several causal factors, including order-fill speed, accuracy of address, and potentially, the accuracy of market forecasts. 2) <i>Capabilities</i> . Company has no experience with computer systems. But all competitors already have an electronic ordering system. Appears to be a capability that will become an increasingly important contributor to sales. 3) <i>Implementation</i> . Will require training customer service representatives, warehouse personnel, and drivers. May temporarily upset the ordering and delivery process—will customers tolerate this?
<b>Conclusion:</b>	An electronic ordering system will help meet our twin goals of delivery speed and accuracy. It is likely to become a competitive necessity and should be pursued despite our current lack of computer skills.

Consider, for example, an SMI to increase the order-ship completion rate to 98% in two years. Decomposition reveals that the main factor affecting delivery completeness is the stock level in the warehouse. Potential supporting programs must then be identified. They might include efforts to improve communication between the warehouse and the plant (perhaps by installing a computerized order tracking system) and efforts to improve the accuracy of sales forecasts. These alternatives can then be compared on

various criteria, and a final selection can be made. In the process managers must consider the leverage that each approach offers, whether competitors already have computerized tracking systems and whether they are a source of competitive advantage, whether manufacturing has the necessary computer skills, and whether marketing and sales personnel will resist or cooperate with a program to improve forecasts.

### **A Comprehensive Example**

Thus far, much of the analysis has been abstract and theoretical. To provide clearer guidelines for practitioners, the following analysis will apply the framework to a single, comprehensive example based on Indalex Ltd., a British manufacturer of aluminum products.<sup>15</sup>

- *Describe the business strategy.* Indalex Ltd. is in the business of extruding, anodizing, and fabricating aluminum. It is a lean, agile, and profitable organization, with ten managers directing a work force of several hundred. The production process is labor intensive, and worker and management skills are the prime determinants of success. Indalex competes against larger, integrated, multinational aluminum producers by offering superior service and responsiveness. Its strategy has several elements, including quick turnaround on short notice, customization, applications support (i.e., the ability to assist with and complete complex jobs), and one-stop shopping (i.e., the availability, at one site, of both extrusion and anodizing, which is an important combination for construction customers).
- *Identify and rank the strategic priorities of the business.* Indalex's priorities can be ranked as follows:
  - Flexibility and Service—These can be further defined as rapid responsiveness and customization; both are available on short notice and appear to be primary features distinguishing Indalex from its larger, more integrated competitors.
  - Delivery—Indalex offers 7-day service, which is considerably faster than its competitors.
  - Quality—For construction firms, which account for two thirds of Indalex's sales, surface finish (aesthetics) is particularly important.
  - Cost—Neither initial cost nor cost over the product's life cycle are especially important to Indalex's customers, who are willing to pay a premium for superior service, responsiveness, and quality.
- *Disaggregate the top two or three priorities.* Indalex's first strategic priority is flexibility. (Because service is provided largely through a technically skilled sales force, it will not be analyzed further.) The key elements are product flexibility (customization), volume flexibility (the ability to respond, on demand, to sudden changes in the volume of a

particular product), and process flexibility (the ability to reroute products to accommodate sudden changes in schedule). Delivery is also an important competitive priority; here, it includes dependability, speed, and ordering flexibility.

- *Review existing manufacturing policies for consistency with the disaggregated priorities.* At Indalex the current manufacturing strategy is as follows:
    - Capacity—Indalex runs tight and lags demand. It adds capacity in chunks because investments are lumpy. For example, a single extrusion press adds 3,000 tons of capacity.
    - Facilities—Indalex has a single manufacturing plant. It is small and located close to customers.
    - Technology—Indalex conducts little or no basic research, but does development work to meet the needs of its customers. It borrows freely from the technology developed by other manufacturers. Equipment is general purpose except for extrusion, where presses are specialized by billet size and product type.
    - Vertical Integration—Integration is limited. Indalex combines extrusion, anodizing, and fabrication, but there is little backward integration toward raw material supply, especially compared with the large multinationals in the industry. The fabrication business is also kept small, to avoid competing with customers.
    - Sourcing—Indalex has an arm's length relationship with other companies in the larger group to which it belongs. It is not required to buy from them and shops among suppliers for favorable terms. It has also created a local supporting infrastructure of suppliers, including die makers, to enhance flexibility and limit capital and labor requirements.
    - Production Planning and Control—Scheduling and planning are ad hoc and manual at Indalex, with a tremendous amount of juggling at the last minute. The system works only because Indalex knows its customers well and can get them to shuffle their own schedules when another customer's needs are more pressing than theirs.
    - Quality—Indalex lacks elaborate quality systems and does not employ statistical process control. Quality is worker based and is managed as an art rather than a science.
    - Work Force—Indalex relies on internal promotion to motivate and retain its skilled work force and employs an innovative shift schedule. Overtime is used to meet excess demand.
    - Organization—Indalex is characterized by thin management and no manufacturing staff. At middle and lower levels management is specialized by primary activity: extrusion, anodizing, or fabrication.
- These policies are largely consistent with the company's disaggregated priorities, with three important exceptions. First, capacity is now too tight to meet the strategic goal of quick turnaround and ready

- availability of supply. Second, production planning and control is entirely too ad hoc for a company that competes on the basis of flexibility and skill at meeting customer needs. Third, quality management must become more systematic and rigorous; at the moment, the company is vulnerable to its “artists’” absences or choosing to work elsewhere.
- *If priorities and policies are not aligned, develop strategic manufacturing initiatives to ensure a better fit.* To resolve the capacity problem, Indalex might add equipment and run at lower utilization rates, develop more flexible machinery, or introduce a continuous improvement program that reduces bottlenecks and adds to effective capacity every year. Each option could be framed as an SMI, with specific milestones and improvement targets. An SMI might also be developed to improve production planning and control. One possible formulation would be “to introduce a computerized order entry and scheduling system to handle X percent of all orders within five years.”
- *Once priorities and policies are aligned, develop additional SMIs to improve current operations. As a first step, decompose the top two or three priorities so that cause-and-effect relationships are better understood.* At Indalex, flexibility depends on a labor-intensive production process, the ability to quickly reroute work-in-process, high levels of employee skill and process understanding, and deep knowledge of the actual needs and production schedules of customers. Rapid and dependable delivery depends on many of the same factors. More refined analysis is needed to determine the precise contribution of each factor.
- *Generate potential SMIs.* One SMI might be “to document and codify key manufacturing processes within the next five years,” with the particular manufacturing processes (e.g., die changing operations) specified in more detail. This SMI would capitalize on the knowledge already in workers’ heads, while further leveraging it to the company’s advantage. Quality would undoubtedly become more consistent as well. A second possible SMI might be “to introduce interorganizational computer systems linking Indalex with key customers by the year 1996.” This proposal would tie Indalex even more tightly to its customers, ensuring that order information was timely and up to date. It would also capitalize on Indalex’s deep knowledge of customers’ schedules. A third SMI might be “to introduce flexible automation in selected operations by 1995,” while a fourth SMI might be “to reduce changeover times at the most time-consuming operations by 20% within three years.” Both of the latter approaches are designed to compress cycle times, improve delivery performance, and enhance flexibility.
- *Select one or more SMIs based on their leverage, impact on current capabilities, and ease of implementation.* Because Indalex has long prospered with limited automation and highly skilled employees, it might

choose to rule out the two SMIs that involve computerization and advanced technologies. At the same time, it might pursue the SMI focused on changeover times because these activities now take hours to complete (for example, it takes 2 hours to change the input diameter of an extrusion press). The potential advantage from reduced changeovers is thus very large; in addition, it builds on the existing strength of a knowledgeable and skilled work force.

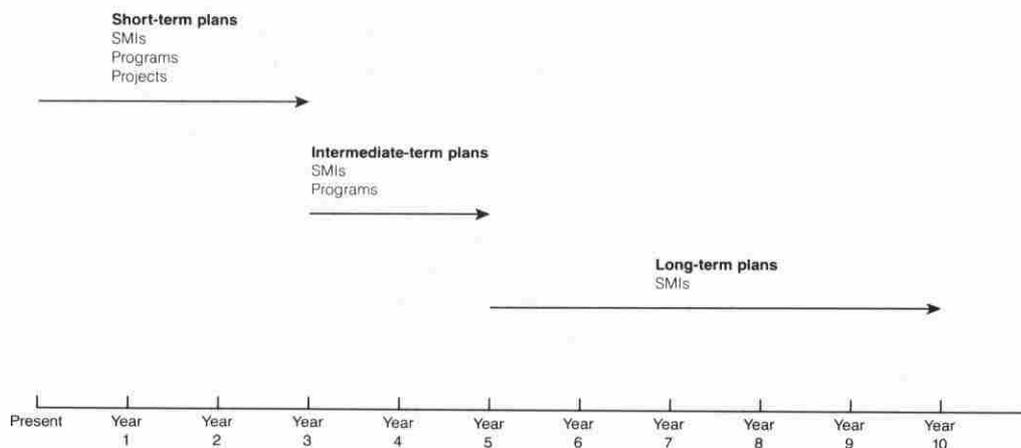
- *Repeat the process at the program and project level.* Indalex might begin its changeover program by focusing on a particular piece of equipment, perhaps setting a 5 or 10% improvement goal for the year. The distillation process would then be repeated to identify the largest bottlenecks impeding quick changeovers at that operation. They would then be tackled directly through specific improvement projects.

### The Planning Process Over Time

SMIs are clearly useful for focusing manufacturing on short-term improvement. But they are more than just a supplement to the current model of manufacturing strategy. SMIs can serve as the building blocks of a long-term planning process founded on incremental change.

For maximum effectiveness, the process should involve three overlapping plans, each with a different time horizon (see Figure 4). In the short term

**Figure 4. The Planning Process Over Time**



(1 to 3 years), SMIs are fully specified, and programs and projects are well defined. Because each SMI is backed by a full array of supporting programs and projects, short-term plans are complete and can be introduced immediately. All that remains is implementation and tracking. Intermediate-term plans (3 to 5 years), on the other hand, are only partially specified. They spell out SMIs and supporting programs, but leave projects undefined. The SMIs outlined in an intermediate-term plan are therefore the next generation of SMIs; as they become more imminent, supporting projects will have to be identified. Finally, long-term plans (5 to 10 years) are the most far reaching; they describe broad initiatives, with few supporting details. Only SMIs will be specified, and even they will be painted in broad brush strokes. Needed programs will be identified in the next planning cycle, and projects will be formalized still later.

At its best, this process adds a powerful, dynamic element to manufacturing strategic planning. Because the process cascades over time, as each SMI is fleshed out with progressively more detailed supporting activities, it requires that critical initiatives be updated and revisited regularly. Yet at the same time, short-term plans are being implemented and new SMIs are being added to the long-term plan, ensuring a never-ending cycle of improvement.

## References

1. Wickham Skinner, "Manufacturing—Missing Link in Corporate Strategy," *Harvard Business Review* (May/June 1969), pp. 136-145; Robert H. Hayes and Steven C. Wheelwright, *Restoring Our Competitive Edge* (New York, NY: John Wiley & Sons, 1984), pp. 24-45; Charles H. Fine and Arnoldo L. Hax, "Manufacturing Strategy: A Methodology and an Illustration," *Interfaces* (November/December 1985), pp. 28-46.
2. These priorities have shifted over time. In Skinner's original article, the priorities were productivity, service, quality, and return on investment. Most later articles have used the priorities cited in the article. See, for example, Steven C. Wheelwright, "Reflecting Corporate Strategy in Manufacturing Decisions," *Business Horizons* (February 1978), p. 61; Hayes and Wheelwright, *op. cit.*, pp. 40-41; Robert H. Hayes and Roger W. Schmenner, "How Should You Organize Manufacturing?" *Harvard Business Review* (January/February 1978), pp. 107-108; Paul M. Swamidass, "Manufacturing Strategy: Its Assessment and Practice," *Journal of Operations Management* (August 1986), pp. 471-484.
3. See Thomas G. Gunn, *Manufacturing for Competitive Advantage* (Cambridge, MA: Ballinger Publishing Company, 1987), pp. 89-94, for a similar set of concerns.
4. See, for example, George A. Steiner, *Strategic Planning: What Every Manager Must Know* (New York, NY: Free Press, 1979); Russell L. Ackoff, *A Concept of Corporate Planning* (New York, NY: Wiley-Interscience, 1970); Peter Lorange and Richard F. Vancil, *Strategic Planning Systems* (Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1977).
5. Lorange and Vancil, *op. cit.*, chapters 1, 2.
6. Michael A. Aquino, "Improving Purchased Material Quality," *Purchasing World* (May 1985), pp. 100-102; Frank M. Gryna, Jr., "Quality Costs: User vs. Manufacturer," *Quality Progress* (June 1977), pp. 10-13.
7. David A. Garvin, "Competing on the Eight Dimensions of Quality," *Harvard Business Review* (November/December 1987), pp. 104-108; David A. Garvin, *Managing Quality* (New York, NY: Free Press, 1988), chapter 4.

8. Donald Gerwin, "An Agenda for Research on the Flexibility of Manufacturing Processes," *International Journal of Production Management*, 7/1 (1986): 38-44; Robb Dixon, "Measuring and Managing Manufacturing Flexibility," Research Report, Manufacturing Roundtable, Boston University School of Management, mimeographed, February 1988.
9. On delivery, see Peter Gilmour, "Customer Service: Differentiating by Market Segment," *International Journal of Physical Distribution*, 7/3 (1977): 141-146; Myroslaw K. Kyj, "Customer Service as a Competitive Tool," *Industrial Marketing Management*, 16/3 (1987): 225-230. On service, see Richard B. Chase and David A. Garvin, "The Service Factory," *Harvard Business Review* (July/August 1989), pp. 61-69.
10. Kaoru Ishikawa, *Guide to Quality Control* (Tokyo: Asian Productivity Organization, 1976), chapter 3.
11. There are strong parallels here to results-oriented change programs, which also specify quantitative improvement goals. See Robert H. Schaffer and Harvey A. Thomson, "Successful Change Programs Begin with Results," *Harvard Business Review* (January/February 1992), pp. 80-89.
12. Bernard Slade and Raj Mohindra, *Winning the Productivity Race* (Lexington, MA: Lexington Books 1988), chapter 3.
13. David A. Garvin, "Quality on the Line," *Harvard Business Review* (September/October 1983), pp. 65-75; David A. Garvin (1988), op. cit., chapters 6-9.
14. For more on capabilities and their links to strategic planning, see Robert H. Hayes, "Strategic Planning—Forward in Reverse?" *Harvard Business Review* (November/December 1985), pp. 111-119; Alan L. Frohman, "Putting Technology into Strategic Planning," *California Management Review* (Winter 1985), pp. 48-59; Gary Cleveland, Roger G. Schroeder, and John C. Anderson, "A Theory of Production Competence," *Decision Sciences* (Fall 1989), pp. 655-668; C. K. Prahalad and Gary Hamel, "The Core Competence of the Corporation," *Harvard Business Review* (May/June 1990), pp. 79-91.
15. This example is based on Robert Hayes, *Indalex Ltd.*, Harvard Business School case 9-680-081. The case is reprinted in David A. Garvin, *Operations Strategy: Text and Cases* (Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1992), pp. 8-21. Note that the initial strategic analysis in this article (steps 1-4) draws directly on the case, but the later steps in the distillation process have been invented and are presented solely for illustrative purposes.



**Master de Sciences de Gestion**  
**Mention: *Management de la performance***

**Spécialité: *Management des processus de production de biens et services***  
**UE 266U1: *management des décisions stratégiques de la production de biens et services***  
**Responsable de l'UE: Frédéric Gautier**

## Cas APRIL

(cas rédigé par Jean-Claude Tarondeau)

J. C. Tarondeau et F. Jouffroy, *Revue Française de Gestion*, n° 92, 1993  
(cf. également Tarondeau, *Stratégie industrielle*, Vuibert, 1993, p. 373 et sq.)

### — UNE METHODOLOGIE POUR LA FORMULATION D'UNE STRATEGIE INDUSTRIELLE

Sur la base des développements théoriques présentés dans la première partie de ce texte, nous avons conçu une démarche pour analyser une stratégie industrielle, émettre un diagnostic et formuler de nouvelles propositions stratégiques. Cette méthode de formulation de stratégie industrielle comporte trois phases :

- analyse du système industriel actuel;
- diagnostic du système industriel projeté;
- orientations stratégiques nécessaires pour atteindre le système industriel futur souhaitable.

Elle est présentée sur la figure 3, ci-après.

Ces trois phases seront tout d'abord présentées de façon abstraite. Nous les illustrerons ensuite par l'analyse du cas d'un producteur français d'automates programmables.

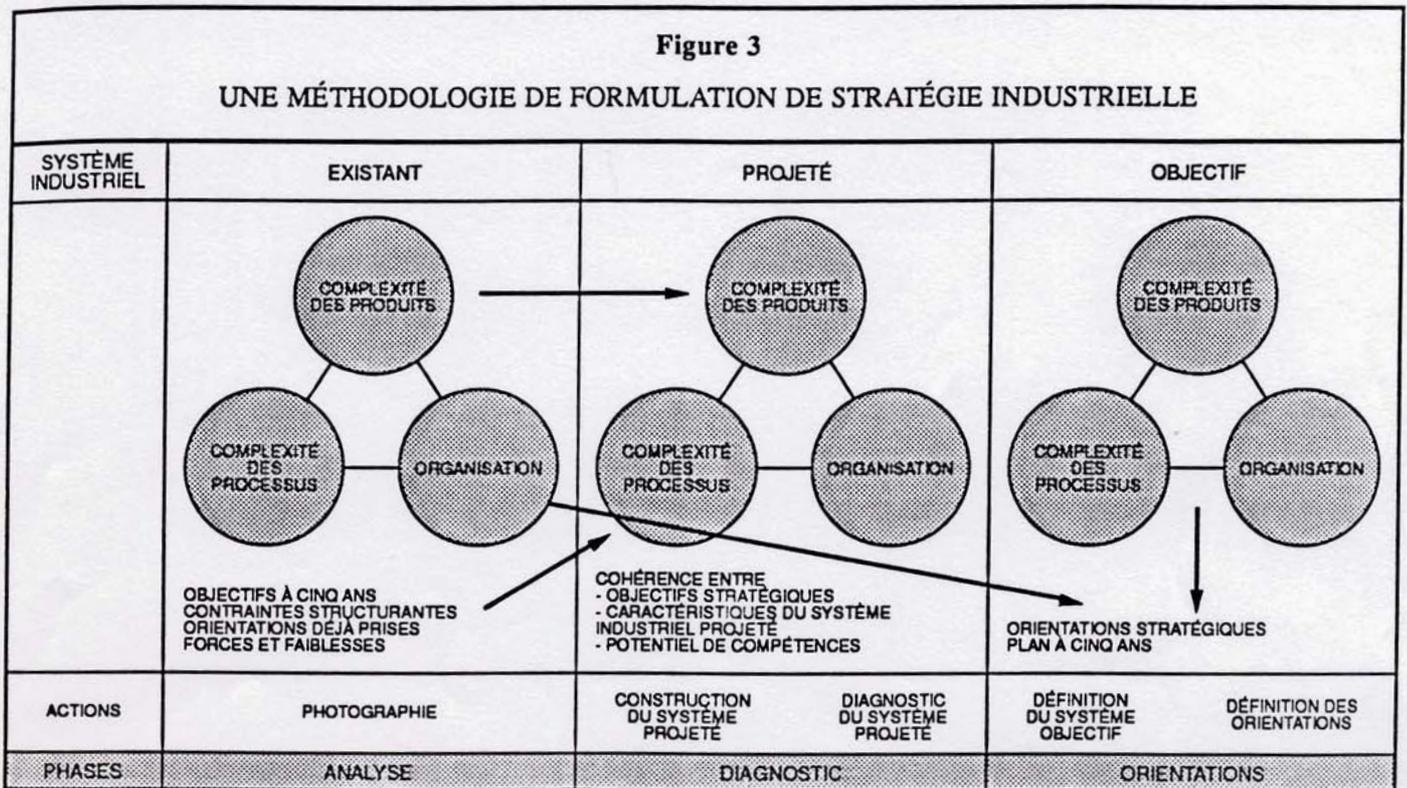
La première phase consiste à photographier la stratégie industrielle actuelle. Pour cela, on identifiera les stratégies menées dans chaque couple produit-marché et les objectifs recherchés sur l'horizon à long terme correspondant à la durée d'irréversibilité des principales décisions de stratégie industrielle. Les forces et les faiblesses de l'entreprise seront répertoriées de manière à tester le

bien-fondé des stratégies envisagées et à identifier les potentiels de changement qui pourront être mobilisés pour transformer les stratégies industrielles.

L'essentiel de la photographie portera ensuite, pour chaque couple produit-marché, sur les systèmes industriels, c'est-à-dire les trois grands pôles de toute stratégie industrielle : les produits offerts sur le marché, les processus industriels et logistiques permettant de mettre ces produits ou services à la disposition des clients, les organisations et les systèmes d'information utilisés pour créer les produits, les gérer et animer les processus industriels.

On s'attachera à faire apparaître les contraintes ou invariants structurants, c'est-à-dire les éléments de la situation actuelle, stratégie et systèmes industriels, dont l'entreprise entend qu'ils ne soient pas modifiés dans l'horizon à long terme choisi. On identifiera également les orientations déjà prises qui pourraient, dans des délais divers, modifier la photographie de la situation actuelle.

REVUE FRANÇAISE DE GESTION



Il s'agit, durant cette phase, d'obtenir une image précise et rigoureuse susceptible d'obtenir un large consensus au sein de l'entreprise.

Dans la seconde phase, il s'agit de construire le système industriel projeté, c'est-à-dire le système produits-processus industriels et logistiques-organisation-systèmes d'information, tel qu'il devrait apparaître au terme de l'horizon choisi. Ce système projeté résulte de déformations du système actuel sous les effets liés de l'évolution des couples produits-marchés, des invariants structurants et des orientations déjà engagées. Le système projeté est une construction abstraite du devenir du système industriel de l'entreprise dans l'hypothèse où aucune décision de stratégie industrielle ne viendrait modifier le cours des évolutions observables. C'est sur ce système projeté que portera le diagnostic de la stratégie industrielle de l'entreprise. Un tel diagnostic sera obtenu par recherches d'éventuelles incohérences entre les objectifs stratégiques de l'entreprise, le système industriel qui devrait les supporter et les conditions d'utilisation du potentiel mobilisable.

L'identification d'incohérences entre stratégie et système projeté et leur réduction permet de mettre en évidence les caractéristiques du système industriel futur souhaité. Par comparaison entre situation actuelle et situation future souhaitée, on pourra définir les principales orientations de la stratégie industrielle de l'entreprise, ce qui constitue la troisième phase.

Cette démarche a été utilisée dans une entreprise française de taille moyenne pour formuler de nouvelles stratégies industrielles portant à la fois sur le cycle de création des produits et sur le cycle logistique. Nous ne présenterons les principaux éléments de l'analyse que pour ce dernier cycle.

### III. — L'APPLICATION AU CAS D'UN CONSTRUCTEUR D'AUTOMATES PROGRAMMABLES

#### 1. Avril : une identité industrielle en gestation

Avril résulte de la fusion en juin 1984 de APSMC, société résultant de la filialisation du laboratoire électronique de la Société mécanique de Castres, et du départe-

ment automates programmables de Merlin Gerin. A cette époque, la Régie Renault, par Renault Automation, propriétaire de la SMC, détient 55 % du capital et Merlin Gerin 45 %. En 1987, Renault cède ses parts à Merlin Gerin qui devient seul propriétaire.

La fusion, conseillée par un cabinet connu de conseil en stratégie pour obtenir des effets de volume, a fait d'April, en 1987, le premier producteur français d'automates avec une part de marché d'environ 40 % devant la Télématicque (35 %), Siemens (10 à 12 %), CGE (8 à 10 %) et Allen Bradley (4 à 5 %). Siemens est leader en Europe, où il représente environ 3 fois April. Allen Bradley est leader dans le monde et représente 5 fois April.

April reste cependant une entreprise éclatée sur deux sites industriels : Castres, où une nouvelle usine est construite en 1983, et Grenoble où l'entreprise s'installe dans ses propres locaux en 1986. Elle développe, maintient et fabrique deux lignes de produits largement concurrentes. Elle doit assurer l'intégration de deux cultures fortement typées.

Depuis 1985, la part de marché d'April tend à s'effriter et de nouvelles actions seront engagées pour remédier à cette situation. Ces actions consistent à :

- introduire une nouvelle gamme d'automates se substituant aux deux anciennes gammes SMC et Merlin Gerin commercialisées simultanément depuis la fusion ;

- préparer l'introduction d'automates de bas et très bas de gamme pour assurer une couverture plus complète du marché des automates programmables ;

- étudier et éventuellement conclure des alliances avec d'autres constructeurs, soit en Europe, soit en Asie ;

- repenser la stratégie industrielle d'April en fonction de ces développements d'une part, et de la construction du nouveau site industriel de Grenoble d'autre part, ce nouveau site offrant l'opportunité de redéfinir la répartition des activités industrielles entre les sites de Grenoble et de Castres ;

- mettre en œuvre de nouvelles politiques industrielles permettant de s'assurer un avantage concurrentiel sur les marchés français et européen.

C'est dans ce contexte que l'action de formulation de stratégie industrielle a été menée.

## 2. La photographie de la situation de départ

Elle est présentée de façon synthétique dans le tableau 1, page 22.

3

### A. LA STRATEGIE PRODUITS-MARCHES D'APRIL ET LES OBJECTIFS A CINQ ANS

Les deux gammes de produits actuelles seront remplacées par une gamme unique à partir de 1989. A cette gamme unique d'automates moyen et haut de gamme viendra s'ajouter ensuite un automate bas de gamme.

A cinq ans, April reste un concepteur, un producteur et un vendeur d'automates programmables dont la gamme s'élargira pour couvrir la totalité du marché. La croissance sera soutenue par de nouveaux produits qui, éventuellement, seront seulement distribués par April.

Le marché de l'automate étant en phase de maturité, April envisage une croissance lente pour les cinq prochaines années.

### B. LES CONTRAINTES STRUCTURANTES

Ces contraintes sont des choix que l'entreprise entend ne pas remettre en cause dans l'horizon de cinq ans qui a été retenu pour cette analyse.

Elles portent, dans ce cas, sur les produits, sur les processus industriels et sur la culture d'entreprise. Les produits futurs auront des structures voisines des produits actuels : un automate est constitué d'un rack, d'une alimentation, d'une unité centrale, de cartes entrée-sortie et de cartes fonctionnelles. La structure de la demande selon cette décomposition des produits ne devrait pas changer de façon significative. Les processus industriels peuvent évoluer dans le cadre des contraintes suivantes : pas d'intégration verticale, maintien des deux sites industriels de Castres et de Grenoble sans transfert important de personnel de l'un vers l'autre. Toute orientation doit prendre en compte le système de valeurs affichées par April :

- très grande importance attachée à la recherche d'un niveau élevé de participation, d'autonomie, de responsabilité et de motivation pour la totalité du personnel ;

- grand souci de rigueur dans la mise en œuvre de procédures claires, compréhensibles pour tous, régulièrement évaluées et remises en cause ;

- recherche d'optima globaux et non pas résolution de problèmes étroits sans évaluation des effets induits.

### C. LE SYSTEME INDUSTRIEL ACTUEL

Les produits d'April sont des produits élémentaires : cartes électroniques et packaging qui peuvent être livrés séparés à titre d'extension ou de rechanges, ou sous le

forme d'une configuration ou d'un kit constituant un automate programmable. Chaque modèle d'automate comporte une cinquantaine d'éléments dont la demande est concentrée sur quelques-uns d'entre eux. Les produits élémentaires sont eux-mêmes le résultat d'assemblages de composants électroniques, mécaniques et plastiques dont certains sont communs à différents produits. Cette structure ne devrait pas être modifiée dans les cinq années à venir.

Les produits élémentaires sont réalisés à partir de composants électroniques, de circuits imprimés et d'éléments de packaging achetés sur le marché. Le nombre de ces produits élémentaires est d'environ 3000. Leurs délais d'approvisionnement varient de trois à sept mois. Ces produits élémentaires sont achetés sur la base de prévisions à un an et stockés dans un stock de composants. En fonction de prévisions à plus court terme, l'entreprise lance la fabrication de sous-ensembles, essentiellement des cartes électroniques. Celles-ci sont sous-traitées à des entreprises spécialisées. Les cartes sont testées et déterminées en étuve lors de leur retour avant d'être stockées dans un stock de produits finis. A l'arrivée de la commande du client, l'automate, assem-

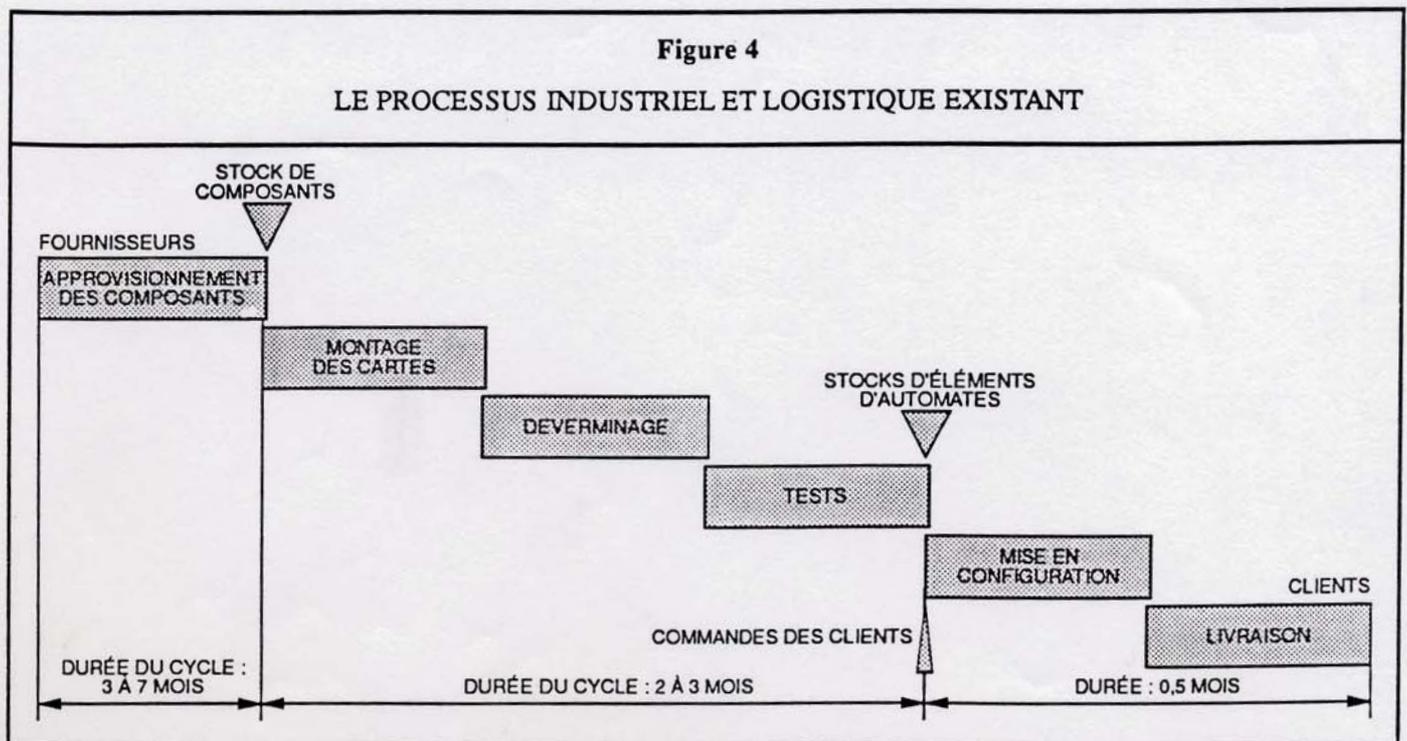
blage de cartes et d'éléments de packaging, est mis en configuration, testé, démonté et expédié. Le nombre de produits élémentaires est d'une centaine. Ils permettent de réaliser deux lignes d'automates dont les configurations sont spécifiques de chaque client. Ce processus industriel est représenté sur la figure 4.

Chacun des deux sites assure la totalité de ces fonctions industrielles pour la ligne de produits dont il a la charge. Les fonctions marketing, recherche et développement, distribution-ventes et administration sont centralisées.

Le système de gestion industrielle est de type MRP. Il détermine les besoins nets en composants et produits finis en fonction de prévisions commerciales calculées en automates moyens. Il gère les deux stocks et détermine les produits manquants lors du lancement des fabrications de cartes ou de mise en configuration d'automates.

#### D. LES ORIENTATIONS DEJA PRISES

April est engagé dans un programme de qualité totale qui a largement porté ses fruits. Le niveau de qualité des cartes est tel que la suppression des tests sur les cartes en phase de maturité peut être envisagée. De la même façon, la suppression des essais sur les automates



configurés doit permettre la suppression de la mise en configuration en usine et l'expédition d'automates en kit.

Un projet baptisé A à Z vise à développer la polyvalence de tous les opérateurs intervenant dans le cycle de fabrication, cycle compris entre les stocks de composants et de produits finis.

**E. LES FORCES ET LES FAIBLESSES D'APRIL**

La principale force d'April tient au niveau élevé de responsabilisation de l'ensemble du personnel. Cela a joué un rôle déterminant dans la réussite du plan qualité. Les processus d'analyse et de résolution de problèmes de qualité sont connus et largement pratiqués par tous. Les décisions fondées sur des travaux de groupe et la recherche de consensus sont la règle habituelle de fonctionnement de l'organisation. L'entreprise est correctement mobilisée pour assurer un excellent service à ses clients. Elle n'attache pas, par contre, une grande importance aux problèmes de délai alors que des potentialités importantes de réduction de durée de cycle et de stocks apparaissent clairement. La fonction commerciale, la recherche et développement et l'administration représentent 65 % du coût des produits vendus alors que les coûts variables d'achat et de fabrication n'en représen-

<b>Tableau 1</b>	
PHOTOGRAPHIE DE LA SITUATION EXISTANTE	
<b>STRATEGIE D'APRIL</b>	
—	Une stratégie défensive pour protéger la part de marché en France
—	Une stratégie fondée sur la qualité des produits et services
—	Une nécessité de renouvellement des produits
—	Une nécessité de comprimer les coûts
<b>INVARIANTS STRUCTURANTS</b>	
—	Pas de modification de structure des produits
—	Pas de modification de comportement de la demande
—	Pas d'intégration verticale
—	Deux sites industriels à maintenir sans transfert important de personnel entre eux
<b>ORIENTATIONS DEJA PRISES</b>	
—	Un programme de qualité totale présentant des résultats significatifs
—	Un programme de développement de la polyvalence pour les opérateurs du cycle industriel
<b>FORCES ET FAIBLESSES D'APRIL</b>	
—	Fort degré d'implication et de responsabilité du personnel
—	Esprit collectif et prise de décision par consensus
—	Manque d'attention portée aux coûts et aux délais

tent que 25 %. La structure des coûts fait apparaître une proportion importante de coûts fixes comparée à de faibles coûts variables. Cette structure de coûts rend April vulnérable à des variations de volume de la demande.

**3. Système projeté et diagnostic**

La construction du système projeté est faite en fonction du système actuel, des contraintes structurantes et des orientations déjà prises. De façon succincte, son diagnostic porte sur trois points. (cf. tableau 2)

<b>Tableau 2</b>	
DIAGNOSTIC DE LA SITUATION PROJETEE	
<b>UNE LIGNE DE PRODUITS UNIQUE IMPOSANT :</b>	
—	De définir une nouvelle logique de spécialisation des deux sites industriels
—	De définir de nouveaux modes de coordination entre sites
<b>UN TRES HAUT NIVEAU DE QUALITE OFFRANT DES OPPORTUNITES :</b>	
—	De suppression d'opérations de contrôle et de tests
—	De création de relations de partenariat avec fournisseurs et sous-traitants
<b>UNE REDUCTION DU CYCLE DE PRODUCTION PERMETTANT :</b>	
—	D'améliorer le service aux clients
—	De réduire les délais et les stockages
<b>PAS DE CHANGEMENT D'ECHELLE D'OPERATIONS IMPOSANT :</b>	
—	D'agir sur des facteurs de coûts autres que les effets de volume

Le système industriel projeté ne change pas significativement d'échelle. Les faiblesses associées au niveau élevé des coûts fixes ne sont pas éliminées. Plus généralement, les prix de revient élevés qui limitent le potentiel de croissance d'April ne sont pas réduits puisque, en dehors des coûts fixes, ce sont des coûts d'approvisionnement dont la diminution résulterait d'un meilleur pouvoir de négociation et donc d'un changement d'échelle.

Le système industriel projeté comporte une seule ligne de produits remplaçant les deux lignes qui servaient de fondement à la spécialisation des activités industrielles par sites. Cette spécialisation étant remise en cause et les deux sites étant maintenus, il est nécessaire de définir une nouvelle logique de spécialisation industrielle. Cette logique doit tenir compte de la suppression de certaines opérations industrielles, tests et mise en configuration, sur les produits en maturité. Cette logique doit

intégrer les activités liées aux nouveaux produits, qu'il faudra stabiliser, et aux anciens produits, dont il faut assurer la maintenance.

Une nouvelle répartition des activités industrielles engendrera des modifications d'organisation et remettra en cause les doubles systèmes d'achat, d'approvisionnement, de stockage et d'expédition. Le système d'information sera affecté par les changements d'organisation.

Il est manifeste que les orientations déjà prises n'assureront pas la cohérence souhaitée entre les objectifs de l'entreprise et les caractéristiques de son système industriel. De nouvelles orientations de stratégie industrielle sont à définir. Elles le seront en se référant à un système futur qu'il faut inventer.

#### 4. Le futur système industriel d'April

Le diagnostic réalisé sur le système projeté a mis en évidence des déficiences ou des incohérences auxquelles le système futur doit porter remède. Dans l'exemple d'April, le système futur doit permettre la réduction des coûts fixes et des prix de revient. Il doit offrir une solution cohérente en matière de répartition des activités industrielles entre les sites (cf. tableau 3) et dans l'organisation.

<b>Tableau 3</b>	
<b>REPARTITION DES ACTIVITES INDUSTRIELLES</b>	
<b>GRENOBLE: — CYCLE DE CONCEPTION</b>	
Conception des produits destinés à des applications particulières	
Maintenance des produits en fin de vie	
<b>— CYCLE DE TRANSFORMATION DES PRODUITS</b>	
Fabrication des constituants à faible volume :	
Cartes spécifiques, cartes « métier »	
Eléments d'automates en fin de vie	
<b>CASTRES: — CYCLE DE CONCEPTION</b>	
Conception des produits destinés à des applications standard	
<b>— CYCLE DE TRANSFORMATION DES PRODUITS</b>	
Fabrication d'éléments d'automates à fort volume	
Regroupement et distribution de la totalité des produits	

##### A. LES ORIENTATIONS POUR LA REDUCTION DES COUTS

La réduction des coûts fixes concerne essentiellement la fonction commerciale et la recherche et développement. La seconde de ces fonctions paraît avoir la taille

critique indispensable à la maîtrise des nombreuses technologies du métier de constructeur d'automates. Pour la fonction commerciale, par contre, des moyens de démultiplication sont à envisager en recourant aux distributeurs spécialisés. Les produits bas de gamme sont fréquemment distribués de la sorte. Pour les produits plus complexes, un appel accru à des distributeurs implique de concevoir les produits pour cela, de définir les prestations de service associées aux produits distribués et de répartir ces prestations entre producteur et distributeur.

La réduction des prix de revient peut porter sur la suppression d'opérations sans valeur ajoutée. Elle est engagée pour ce qui concerne les opérations de contrôle ou de test, les essais d'automates en configuration et les opérations de montage et de démontage que cela implique. Les domaines potentiels d'amélioration se situent dans les achats et les stocks.

L'amélioration des conditions d'achat, à volume global quasi constant, peut être obtenue par réduction de la diversité des produits achetés. Pour cela, on recherchera les moyens d'augmenter la commonalité des composants par une meilleure standardisation de ceux-ci. La nouvelle gamme d'automates devrait comporter 500 à 600 composants au lieu de 3000 sur les gammes anciennes. En augmentant les quantités achetées et en réduisant le nombre d'articles gérés par la fonction achats et approvisionnements, les coûts des produits achetés seront réduits. Par ailleurs, cette politique permet de réduire les stocks de composants. Toutes choses égales, une multiplication par 5 des cas d'emploi de composants doit réduire les stocks de 55 %.

Les actions engagées pour développer la polyvalence et la responsabilité des membres du personnel impliqués dans les opérations du cycle de fabrication (cycle compris entre les stocks de composants et les stocks de produits finis) ont engendré des réductions significatives de délai. En généralisant ces actions de réduction de délai (diminution de taille de lots, regroupement et mise en parallèle des opérations, suppression des attentes, réduction de durée des opérations administratives, développement de relations intenses avec les sous-traitants, il est envisageable de réduire le cycle de fabrication de deux à trois mois, durée actuelle, à deux semaines dans le processus industriel futur dont la configuration est représentée sur la figure 5 page suivante. Cette durée de cycle étant alors compatible avec les délais de besoin des clients, il est possible de réaliser les éléments cons-

tituant les automates, à partir du stock de composants, en fonction des commandes des clients. Il en résulte :

- la suppression du stock de produits finis ;
- une réduction de l'horizon de prévision et une amélioration de la qualité des prévisions ;
- l'utilisation des prévisions pour l'achat de composants dont la commonalité réduit l'incertitude sur ces prévisions.

Par rapport au système actuel, le système futur permettra une réduction de stock de 75 % à qualité de service équivalente.

#### B. LA REPARTITION DES ACTIVITES INDUSTRIELLES

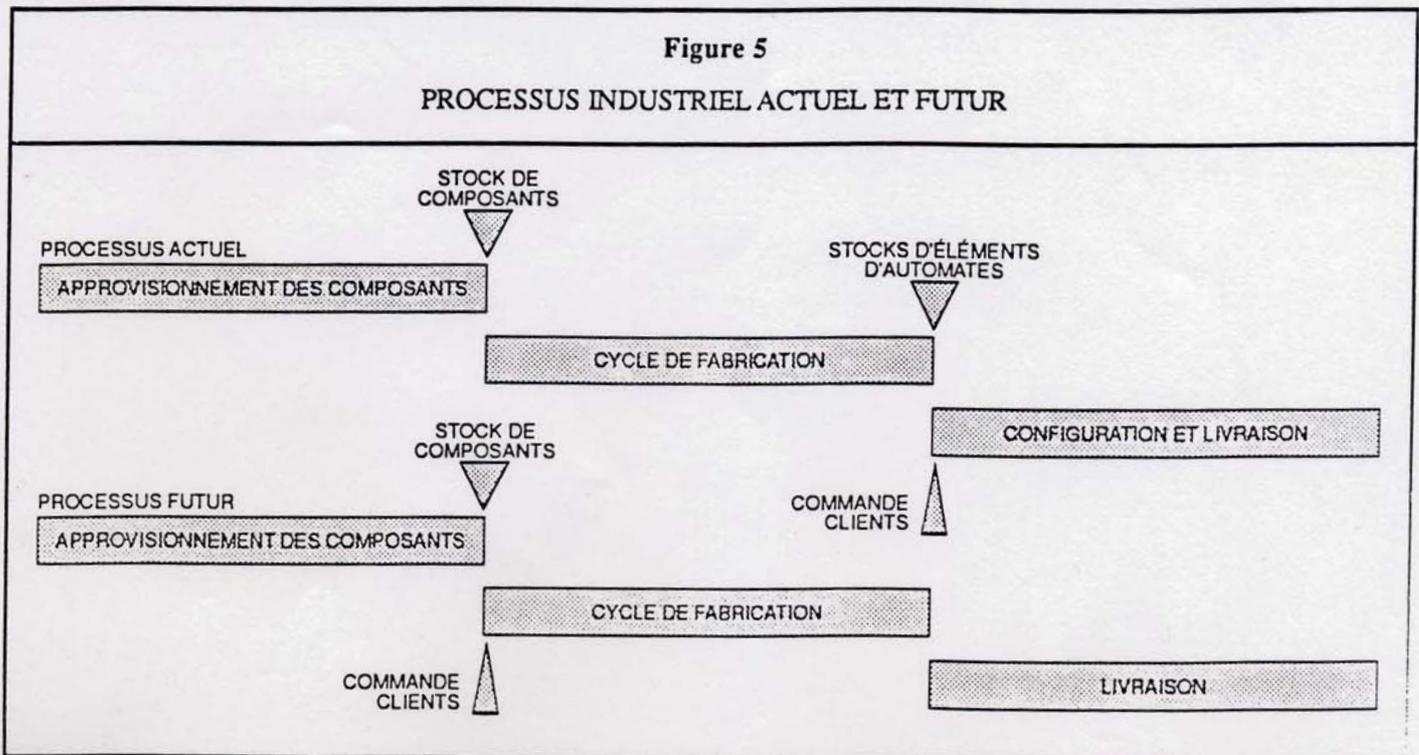
L'analyse des volumes de demande par produits fait apparaître de grandes différences entre gammes d'automates, d'une part, et entre éléments constituant les automates d'autre part. Les automates anciens continuent à faire l'objet d'une demande après leur retrait du catalogue pendant toute la durée de vie chez les clients. Certains éléments des automates en catalogue sont vendus en grande quantité : c'est le cas des cartes entrée-sortie dont le nombre, par automate, peut atteindre plusieurs dizaines. D'autres constituants ne sont vendus que pour des applications spécifiques et exceptionnelles. Dans le

système futur, la focalisation des activités industrielles sera réalisée selon ce critère de volume.

Ainsi, le système futur est-il adapté à la stratégie d'April à laquelle il contribue par de meilleures performances. Il est construit sur les forces de l'entreprise mobilisées dans la réduction des cycles industriels. Il obéit à une logique de focalisation par volume et par cycle de vie de produit. Le plan de mise en œuvre de cette nouvelle stratégie industrielle résulte de la planification des actions nécessaires à la transformation du système industriel actuel en système futur.

#### CONCLUSION

Cette méthode de formulation de stratégie industrielle présente de nombreux avantages : elle intègre les objectifs stratégiques de l'entreprise, elle tient compte des capacités et des compétences particulières de celle-ci, elle offre un cadre formel d'analyse, elle assure la cohérence entre produits-processus industriels-organisation et systèmes d'information, elle intègre le temps et permet de construire méthodiquement un plan d'action.



Lors de sa mise en œuvre, nous avons pu observer que la décomposition de la méthode en trois phases où sont analysés des systèmes industriels différents (système actuel, projeté et futur) permet de fragmenter le problème à traiter et d'en limiter ainsi la complexité. Le diagnostic porte sur une situation abstraite — le système projeté — et n'engendre que peu de passions et de réactions défensives. Le consensus obtenu sur ce diagnostic sert de base commune à la construction du système futur.

La référence à la notion de système industriel — produits, processus, organisation — impose de passer de la démarche analytique habituelle dans l'entreprise industrielle à des modes de réflexion plus larges et plus systémiques. Ce sont les relations entre éléments — influence de l'évolution des produits sur les autres éléments du système industriel dans le cas April — qui guident les travaux d'analyse.

Cette démarche intègre les stratégies et les objectifs à long terme de l'entreprise et assure leur traduction au plan industriel. De la sorte, elle offre un cadre dans lequel insérer les actions d'amélioration de coûts, de délais, de qualité et de stocks qui se multiplient dans les entreprises industrielles.

#### BIBLIOGRAPHIE

W.-J. Abernathy et K. Wayne, « Limits of the learning curve », *Harvard Business Review*, septembre-octobre 1974.

W.-J. Abernathy, *The Productivity Dilemma, Roadblock to Innovation in the Automobile Industry*, Johns Hopkins University Press, Baltimore, USA, 1978.

R.-L. Banks et S.-C. Wheelwright, « Operations Versus Strategy-Trading Tomorrow for Today », *Harvard Business Review*, mai-juin 1979.

T. Burns et G.-M. Stalker, *The Management of Innovation*, Londres, Tavistock, 1961.

C.-H. Fine et A.-C. Hax, « Manufacturing Strategy of Methodology and an Illustration », *Interfaces*, vol. 15, n° 6, novembre-décembre 1985.

R.-H. Hayes et R.-W. Schmenner, « How you Should Organize Manufacturing », *Harvard Business Review*, janvier-février 1978.

R.-H. Hayes et S.-C. Wheelwright, « Link Manufacturing Process and Product Life Cycle », *Harvard Business Review*, janvier-février 1979.

R.-H. Hayes et S.-C. Wheelwright, « The Dynamic of Process Product Life Cycles », *Harvard Business Review*, mars-avril 1979.

J.-L. Heskett, « Logistics — Essential to Strategy », *Harvard Business Review*, novembre-décembre 1977.

M. Jelinek et M.-C. Burstein, « The Production Administrative Structure: a Paradigm for Strategic Fit », *Academy of Management Review*, vol. 7, n° 2, 1982.

S. Kotha et D. Orne, « Generic Manufacturing Strategies: a Conceptual Synthesis », *Strategic Management Journal*, vol. 10, 211-231, 1989.

C. Perrow, « A Framework for the Comparative Analysis of Organizations », *American Sociological Review*, vol. 32, 1967.

M.-E. Porter, *Competitive Strategy: Techniques for Analysing Industries and Competitors*, Free Press, New York, 1980.

R.-W. Schmenner, « Before you build a Big Factory », *Harvard Business Review*, juillet-août 1976.

R.-W. Schmenner, « Revisiting the Focused Factory », *Harvard Business School*, working paper n° 78-25, 1978.

R.-W. Schmenner, « Blook Beyond the Obvious Plant Location », *Harvard Business Review*, janvier-février 1979.

W. Skinner, « Manufacturing — Missing Link in Corporate Strategy », *Harvard Business Review*, mai-juin 1969.

W. Skinner, « The Focused Factory », *Harvard Business Review*, mai-juin 1974.

M.-K. Starr, « Modular Production — a New Concept », *Harvard Business Review*, novembre-décembre 1965.

J.-C. Tarondeau, *Produits et Technologies, choix politiques de l'entreprise industrielle*, Paris, Dalloz, 1982.

J. Woodward, *Industrial Organization — Theory and Practice*, Oxford University Press, 1965.

J. Woodward, *Industrial Organization — Behavior and Control*, Oxford University Press, 1970.



**Master de Sciences de Gestion**  
**Mention: Management de la performance**

**Spécialité: Management des processus de production de biens et services**  
**UE 266U1: management des décisions stratégiques de la production de biens et services**  
**Responsable de l'UE: Frédéric Gautier**

## Cas Portalp International

(cas rédigé par Claude Pellegrin)

<b>1. LES TRAJECTOIRES DE L'ENTREPRISE</b>	<b>1</b>
1.1 Fragments d' histoire : de l'artisan à l'industriel	1
1.1.2 L'industriel et la société PORTALP	2
1.1.3 De la SARL PORTALP à PORTALP SA	3
1.2 La trajectoire du couple (produit / processus de conception-production-distribution)	4
1.2.1 Produits et conception	4
1.2.2 Organisation de la production : de l'artisanat à la gestion industrielle	5
1.2.3 La relation avec le client en 1994	11
<b>2. LA TRAJECTOIRE DE PORTALP À L'INTERNATIONAL</b>	<b>12</b>
2.1. L'émergence de l'internationalisation	12
2.2. PORTALP et l'international en 1994	14
2.2.1. Du marché national au marché international : concurrence et développement européen	14
2.2.2. Les marchés en Europe	14
2.2.3. La représentation de PORTALP sur le marché européen et la recherche de partenaires	15
2.2.4. Les fournisseurs étrangers	16

### 1. LES TRAJECTOIRES DE L'ENTREPRISE

#### 1.1 Fragments d' histoire : de l'artisan à l'industriel

##### 1.1.1. L'artisan fondateur et l'orientation vers la porte automatique

Fin des années 50, A. R., ingénieur de formation, est salarié d'une entreprise. Esprit créateur doté d'un savoir faire important tant au niveau de l'électronique (il dépanne les premières télévisions le soir après le travail) que de la mécanique, il cherche à développer des automatismes : il crée R. AUTOMATION. Développer des produits à la demande devient alors le métier de A.R.. Son projet initial n'est pas la création de produits mais la résolution de problèmes : répondre à une demande spécifique d'un client, concevoir une solution, développer le produit correspondant et mettre ainsi ses connaissances à la disposition d'autres entreprises. Créativité, simplicité, réputation de 'débrouillard' du dirigeant assurent à R. AUTOMATION une renommée au niveau régional.

A.R. commence alors à développer ses propres produits (le boîtier électronique, l'alarme...), dépose de nombreux brevets en son nom propre. Le coffret d'alarme devient ainsi la première fabrication de R. AUTOMATION, qui ajoute ensuite à cette activité de conception et de fabrication d'automatismes celle de chantier : l'installation et la mise en service d'antennes 'télé', puis d'interphones. Les conséquences de cette activité de chantier sont de deux ordres. Accroissement d'activité d'abord, qui oblige à investir : achat d'outillages, achat de véhicules mais aussi embauche d'ouvriers, en fait des 'compagnons' selon les termes d'A.R., qui emploie des amis plus que des personnes choisies spécialement pour leur qualification. **Mais naissance, surtout, d'une orientation de l'entreprise sur le contrôle d'accès - gérer les ouvertures - et, dans l'esprit du dirigeant, d'un projet : installer et mettre en service un produit conçu et fabriqué dans l'entreprise.** La région d'implantation de l'entreprise, Grenoble, ville riche où la

demande en portails de particuliers est importante, va jouer le rôle de catalyseur. R. AUTOMATION saisit ce nouveau créneau en concevant un nouvel automatisme de portail : l'automatisme hydraulique utilisant pompe, vérins, huile ... A partir de ce moment-là, selon les termes de son dirigeant actuel, "R. AUTOMATION a pris son sens" : l'entreprise va développer un réseau de clients intéressés par le portail, clients pour qui, à chaque commande, il faut inventer des solutions techniques différentes.

1965, l'entreprise se développe et A.R crée les Ets R.: une équipe de cinq à six personnes travaille à temps plein sur la fabrication et l'installation de portails, qui devient une préoccupation importante de l'activité de l'entreprise. Cette équipe, principalement composée de proches du père, possède peu de savoir-faire en matière d'automatisme mais le dirigeant est un concepteur très averti qui dépose de nombreux brevets : brevets d'alarmes, dispositifs de vérins, motorisation de portails lorsque les ouvertures hydrauliques deviennent obsolètes, système d'ouverture par électrovannes ensuite. Il dessine les plans, installe les produits, travaille sur les machines et s'occupe des relations avec les clients et les fournisseurs.

Un évènement va orienter A.R. vers la porte automatique piétonne : un ami miroitier a obtenu un gros marché et lui demande de fabriquer et d'installer des portes automatiques. L'installation et l'utilisation des portes est difficile (problème de fiabilité) mais la porte automatique en elle-même est un succès. L'année suivante, 10 portes piétonnes sont fabriquées et installées et **le brevet de la porte automatique piétonne est déposé en 1967**. L'activité liée à l'installation des alarmes est peu à peu abandonnée. La conception de portes automatiques se développe : elle atteint, vers le milieu des années 70, un niveau de dix portes par mois.

#### 1.1.2 L'industriel et la société PORTALP

1977, Monsieur A.R. sent qu'il faut développer encore plus cette activité qui est un créneau porteur. Mais il ne veut pas le faire tout seul. Il demande de l'aide à ses frères qui viennent en France (l'un travaille en Suisse comme directeur d'ateliers, l'autre en Italie comme ingénieur) : ensemble, ils créent **la SARL PORTALP**. L'entreprise se structure : chaque frère se spécialise dans un domaine d'activité, l'un à la conception, un autre aux études et le troisième à la production. **La standardisation du produit est recherchée, la production sur catalogue s'ajoute à la fabrication sur mesure**. L'entreprise cherche toujours à mettre à profit des nouvelles technologies pour l'ouverture de portes : ainsi la pneumatique remplace la motorisation par vérins hydrauliques.

Le marché régional est trop petit pour le développement de l'activité de l'entreprise. La société se déplace sur le marché national, marché peu concurrencé à cette époque et partagé par deux constructeurs : RECORD, société allemande qui possède alors une grande avance technologique, FAYVELET, concurrent français appartenant à une multinationale. Au début des années 80, **un évènement fait basculer définitivement l'activité de l'entreprise vers la porte automatique** : la rencontre avec la société ETH (société agencier d'hôpital), qui en réponse à un appel d'offre d'un hôpital lyonnais, sollicite PORTALP pour la conception de systèmes d'ouvertures de portes. Ce système d'ouverture permet à ETH d'obtenir le marché et offre à PORTALP **une niche peu concurrencée sur un marché en expansion**, celui du secteur hospitalier dans une région où l'hôpital tient une place importante. Cette demande va provoquer un nouveau dynamisme chez PORTALP Le milieu hospitalier permet un développement massif de la porte automatique, il correspond à 80% de la production de l'entreprise à cette époque. Il faut en effet suivre les demandes et les possibilités des bâtiments, installer et, si nécessaire, créer de nouvelles portes. De nombreux modèles de portes et une gamme de produits se créent : portes en V, portes en panneaux coulissants, portes battantes. **PORTALP offre, dès lors, un catalogue de portes** dont les principales variables sont la longueur et la couleur. Ceci permet de satisfaire plus facilement la demande ; on coupe à la longueur souhaitée et on assemble tous les éléments. Cette rencontre avec la

société ETH qui ouvre à PORTALP le marché national de la santé consacre définitivement l'orientation de l'entreprise vers l'automatisation et le contrôle de l'ouverture de portes.

1983, le dirigeant actuel, Monsieur R., reprend l'entreprise avec l'un de ses oncles. La technologie utilisée est une technologie maîtrisée. **Le système industriel et logistique se développe.** La standardisation du produit et la régularité des flux de commandes (50 à 100 portes par mois) permettent la **production en série** à des prix intéressants, la production à la commande restant cependant prépondérante. Une partie des composants est maintenant achetée à l'extérieur, **l'assemblage et l'installation prennent le pas sur la fabrication.** Le personnel devenu polyvalent est employé indifféremment à la fabrication, l'assemblage, l'installation et le dépannage. Le dépannage devient d'ailleurs une nouvelle donnée pour PORTALP: il crée une relation de confiance avec le client et permet à la SARL PORTALP de se différencier des autres entreprises en créant son propre réseau de dépannage offrant ainsi un service rapide et de qualité qui favorise la fidélisation. Cette **relation aux clients à travers l'activité de dépannage devient un élément fort de la culture de l'entreprise.** Quant à l'installation, elle reste toujours importante au sein de la société. Tout nouveau modèle se crée toujours en tenant compte de l'installation qui en résulte, ainsi que du service après-vente : "*Le produit en soi ne doit pas être une simple porte que l'on installe chez le client sans se soucier de ce qu'elle devient après, mais un bien qu'il faut chérir et surveiller*" selon les termes mêmes du dirigeant actuel.

#### 1.1.3 De la SARL PORTALP à PORTALP SA

Dés 1984, Monsieur R. réorganise la SARL PORTALP. Son intention délibérée est de déléguer : "*un chef d'entreprise ne doit pas s'occuper de tout, il doit développer simplement le produit à installer demain. Il doit guider l'entreprise dans la trajectoire qu'il a choisie. Il est en fait le gardien de la bonne conduite de l'entreprise*". Les mutations du monde de l'entreprise des années 80, le nouveau dirigeant les comprend ainsi :

- mieux définir le métier en concentrant l'activité de l'entreprise sur les études et le montage,
- réorganiser en conséquence en créant le bureau d'étude (dont il est au départ le seul employé) ou en mettant en place un système d'information de façon à mieux cerner le coût des produits,
- maintenir la culture du fondateur en déléguant, en favorisant la circulation de l'information et la responsabilité.

L'année 1989 constitue **un moment-clé dans le développement de l'entreprise.** Monsieur R., maintenant seul dirigeant après les retraits successifs de ses oncles, crée en parallèle de la SARL une seconde société : **PORTALP SA.** La porte piétonne reste toujours le produit phare de la société : la SARL va s'occuper de l'activité de fabrication, mais les activités de conception et d'assemblage sont transférées au sein de PORTALP SA. Cette restructuration de l'entreprise met au jour **deux métiers différents** : un métier de fabricant et un métier d'installateur,

- PORTALP SA, en charge de la conception et de la fabrication de la porte automatique qui a fait sa renommée nationale, affirme la vocation internationale de l'entreprise à la recherche de nouveaux marchés. Le succès obtenu au salon BATIMAT 1993 (médaillé du concours de l'innovation) est à la fois signe de la qualité de la nouvelle organisation et tremplin pour le développement de l'entreprise à l'international.
- Dans le même temps, la cassure entre les activités de fabrication et d'installation est réalisée par la création de PORTALPAGENCE à Grenoble et le développement d'un réseau de 20 concessionnaires.

Peu à peu, la fabrication va être transférée de la SARL vers la SA, **l'activité de fabrication s'efface, sauf pour les prototypes, au profit de la sous-traitance** et en 1994, la SARL disparaît juridiquement. Dans le même temps, la société PORTALP AGENCE crée trois nouvelles agences (Bretagne, Paris, Alsace) chargées d'accroître l'implantation des activités de distribution, d'installation et de dépannage.

Pour organiser tout ce réseau de distribution, PORTALP a mis en place un animateur de réseau. Cet animateur a pour mission de visiter de concessions existantes et de rechercher, dans des régions inoccupées, de nouveaux clients susceptibles de distribuer les portes PORTALP; mais il s'agit aussi de maintenir une cohérence entre les actions commerciales des agences et celles des gros concessionnaires souvent en concurrence sur les mêmes zones géographiques. **Concessions et agences sont devenus maintenant les clients de PORTALP** qui exige d'eux qu'ils réalisent un chiffre d'affaires, des résultats bien définis.

## 1.2 La trajectoire du couple (produit / processus de conception-production-distribution)

### 1.2.1 Produits et conception

Standardiser le produit, augmenter sa flexibilité d'utilisation et sa fiabilité sont les constantes de l'innovation. Elles laissent voir quatre phases dans la trajectoire du produit.

(i) La porte automatique, qui fait l'objet du premier dépôt de brevet en 1967, est une porte 'pneumatique', autrement dit, un ensemble essentiellement mécanique : l'ouverture de la porte est déclenchée par un tapis contact, un système de relais (électrovannes) actionne un vérin hydraulique qui assure l'ouverture de la porte, freinée en fin de course par un amortisseur hydraulique. **Innovation radicale en 1967**, cette porte présente cependant pour le concepteur-fabricant-installateur un inconvénient majeur, la **difficulté de standardiser le produit** : *"A cette époque, pour chaque porte automatique il fallait fabriquer un vérin : c'était, en effet, la course du vérin qui définissait la course de la porte. On essayait d'avoir des dimensions standards. On prenait des multiples de 50 ou 100 et si quelqu'un demandait 143, on faisait 150. On avait ainsi de petits stocks de 50, 100, 150 ... mais la course de la porte restait égale à celle du vérin."*

(ii) La porte électrique, i.e. la porte mue par un moteur électrique, apparaît dès 1971. Mais c'est en 1981 qu'elle se développe véritablement dans la SARL PORTALP. Un événement va jouer le rôle de catalyseur de l'innovation. L'hôpital Desgenette, comme beaucoup d'hôpitaux, s'est équipé de systèmes d'ouverture automatique des portes. Le gros oeuvre fini, on s'aperçoit que les réseaux d'air nécessaires à l'activation de la 'pneumatique' et du système d'ouverture n'ont pas été tirés. PORTALP qui a obtenu ce marché se trouve ainsi dans l'obligation d'innover en développant un moteur et un opérateur électriques pour l'ouverture des portes. Cette porte électrique va permettre à **PORTALP d'atteindre, entre 1981 et 1989, une dimension véritablement industrielle**. En effet, **avec la porte électrique un grand pas vers la standardisation du produit est franchi** : le mouvement est transmis à la porte par une courroie et il suffit alors d'adapter la longueur de la courroie à la course de la porte pour s'affranchir de la contrainte 'une course = un vérin' de la technologie 'pneumatique'. Restait cependant le problème de la fiabilité du produit : *"les courroies avaient une forme trapézoïdale et elles pouvaient glisser de la poulie-moteur. Il nous fallait donc un moyen de faire face à la désynchronisation de la courroie avec la poulie-moteur. On avait alors installé des capteurs de position de fin de course. La position était prise sur un vantail, on savait ainsi si le vantail était fermé ou ouvert ..."*. Les années 81 à 89 verront des modifications (moteurs nouveaux, coffrets nouveaux) mais le produit restera fondamentalement le même. Le modèle 2000B constituera le produit phare de cette époque : 1500 exemplaires seront vendus et le taux de production atteindra 20 portes par mois.

(iii) L'innovation de la porte ISA en 1989 viendra de la **résolution d'un problème de fiabilité** : *"Il nous fallait trouver un système différent pour les fins de course. Nous étions confrontés au problème de l'usure de la pièce qui assurait la fin de course. Si la porte s'ouvre 1000 à 2000 fois par jour, cette pièce s'use à la fois mécaniquement puisqu'elle possède un petit ressort interne et électriquement parce que tout contact électrique à la fermeture ou à l'ouverture produit un arc électrique. Il nous fallait donc changer cette pièce de temps en temps"*. **La résolution de ce problème technique de fin de course conduira à une innovation importante**. *"On a introduit un capteur de positionnement à*

*l'aide d'un potentiomètre. Il a fallu pour cela créer un dispositif qui liait le défilement de la courroie à l'entraînement du potentiomètre. De fait la course de la porte a pu être assimilée à la valeur de la résistance du potentiomètre : porte fermée si la valeur R de la résistance, ce est nulle, porte ouverte à X mètres si la valeur de la résistance est de Y ohms".*

L'introduction du potentiomètre modifiera ainsi notablement le produit : suppression des capteurs et des relais, et suppression des courroies crantées introduites auparavant pour éviter la désynchronisation de la position du moteur et de la position du vantail de porte. **Cette innovation marquera ainsi le développement de l'électronique dans les systèmes d'ouverture de porte** : "Il nous a fallu alors introduire un système électronique, une petite carte mémoire qui agit par un système de comparateur. On pré-règle une résistance qui joue le rôle d'étalon ; quand la porte s'ouvre, la valeur de la résistance est comparée à celle de l'étalon et, lorsque la valeur de la résistance atteint une valeur étalonnée, un système de ponts commande en cascade des transistors de façon à couper la commande moteur ou à freiner la porte. Avec ce potentiomètre on sait si la porte avance ou recule, on connaît sa position et sa vitesse. Tout ça est lu par un système logique et analogique qui transmet l'information aux transistors de puissance qui commandent le moteur".

Avec ce système de transistors, une électronique plus sophistiquée est nécessaire et PORTALP fait appel en 1989 à des électroniciens. **Dès lors, au niveau de l'électronique, l'entreprise assure la conception, la pré-étude et les prototypes mais elle sous-traite le travail de câblage pour lequel elle ne dispose pas de l'outillage nécessaire.**

(iv) Septembre 1993 marque le **début de la fabrication en série de la porte Diva** primée au concours de l'innovation de Batimat 93. Là encore, il s'agit initialement d'améliorer la fiabilité du produit. L'utilisation du potentiomètre n'a pas éliminé les pièces d'usure : l'axe du potentiomètre peut se gripper, le roulement à billes sur lequel il est monté peut être défectueux, possibilité également de mauvais contacts. PORTALP cherche à supprimer les contacts physiques. La solution : remplacer le capteur de positionnement avec potentiomètre par un compte-tour électronique reposant sur deux cellules photoélectriques, qui respectivement émettent et reçoivent des impulsions en fonction du nombre de tours d'un axe lié au moteur, le nombre d'impulsions photoélectriques correspondant ainsi à un nombre de tours du moteur et donc à une longueur d'ouverture de la porte. **Cette innovation conduit l'entreprise à la maîtrise de nouvelles technologies** : les circuits logiques et analogiques par microprocesseur remplacent les circuits intégrés et les transistors de l'électronique classique. **Elle permet ainsi d'accroître la flexibilité du produit** : utiliser les 'puces' électroniques, c'est **s'offrir la possibilité de ne pas figer le programme qui commande la course de la porte**. Une vingtaine de programmes a été ainsi réalisée au cours de l'année 1994. Enfin le radar déjà présent depuis de nombreuses années a définitivement remplacé le tapis contact pour le déclenchement de l'ouverture des portes. Ce choix du radar, effectué très tôt par PORTALP pour des raisons de fiabilité dans des conditions d'environnement difficiles (stations de ski), se trouve maintenant pleinement justifié : **techniquement puisqu'il augmente la flexibilité d'utilisation du produit** (possibilité d'orienter la détection de l'ouverture de la porte), **économiquement** également parce que le développement de cette technologie a permis, à l'inverse du tapis contact, une baisse significative du prix du radar.

## 1.2.2 Organisation de la production : de l'artisanat à la gestion industrielle

### 1.2.2.1 Evolution et ruptures

Jusqu'en 1971, le système de production est artisanal. L'entreprise fabrique tout ce qu'elle vend : la sous-traitance est en effet impensable, les Ets R. n'intéressent ni les fournisseurs, ni les sous-traitants et les quantités vendues sont si faibles qu'il est plus rentable de fabriquer soi-même ses produits. A. est l'artisan sur lequel repose entièrement la production : il est à la fois concepteur, fabricant et installateur qui s'appuie sur une équipe de compagnons plus que de salariés.

L'arrivée des oncles en 1977 et la création de la SARL PORTALP modifient profondément le système de production. Spécialisation des dirigeants, comme nous l'avons vu, sur les différents stades de la vie du produit, centralisation du pouvoir de décision et de contrôle altèrent la confiance entre employeur et salariés, garante du bon fonctionnement du système de production. Les plans de fabrication, par exemple, qui sont de la responsabilité de l'un des dirigeants, ne sont jamais mis entre les mains des salariés, qui deviennent, de fait, de simples exécutants d'opérations de fabrication ou d'assemblage sans connaître, ce que le dirigeant actuel appelle *la logique du produit*. Organisation de la production proche du stade artisanal dans la mesure où la standardisation du produit est encore balbutiante et modification des relations sociales au sein du système de production, sous le mode de la centralisation entraînent alors une démotivation des salariés.

1989, année de la création de PORTALP, conduit le dirigeant actuel à créer un poste de responsable de fabrication. Cette arrivée dans l'entreprise va accompagner le passage d'une production de type artisanal à une production de type industriel. Les quantités commandées sont plus importantes, les séries plus longues permettent de réduire les coûts de production et conduisent PORTALP à trouver de nouveaux partenaires et à se centrer sur les activités d'assemblage, de vérification et de contrôle. Le propos suivant de ce responsable de la fabrication est significatif de cette mutation : *"la quantité de portes produites autorise à trouver des partenaires qui permettent à PORTALP de réduire ses coûts de fabrication ; cela n'empêche pas, dans le même temps, de se focaliser sur la conception et sur la gestion des nouvelles techniques mais aussi d'insister sur le côté qualitatif du produit et de l'entreprise . Il a fallu faire en sorte que l'entreprise PORTALP puisse être enfin visitée par ses clients "*.

**Restructuration des ateliers, modification des méthodes de travail et focalisation sur le contrôle des coûts de production** sont en effet trois éléments-clés de cette mutation :

- la restructuration des ateliers sera favorisée par l'agrandissement des locaux durant les années 89-90. Cet agrandissement accompagne l'augmentation des commandes et des quantités produites mais aussi les efforts déjà soulignés sur la standardisation des produits, standardisation qui autorise un recentrage sur les activités d'assemblage et de contrôle de qualité. **L' atelier de fabrication existe toujours mais il devient réservé à la conception, la création et la mise au point des prototypes.** Cette restructuration trouvera avec la création de la porte DIVA, en 1992, un nouvel élan : le nombre plus important d'opérations, la création de nouveaux postes de travail ainsi que le manque de place contraignent le responsable de fabrication à réorganiser les postes de travail. *"Il a fallu faire un juste milieu entre un poste inoccupé et un poste avec 3 ou 4 sous-ensembles et permettre aux ouvriers d' exécuter sur un poste de travail différentes opérations de fabrication et/ou montage, de ces sous-ensembles. Cette mise en place de la fabrication de la porte DIVA ne s'est pas faite sans heurts mais elle a permis d'atteindre aujourd'hui, fin 1994, un niveau de 25 portes par semaine "*.

- la modification des méthodes de travail va, selon le responsable de fabrication, viser deux objectifs : *"introduire plus de rigueur d' esprit "* mais aussi faciliter la communication et *"modifier ainsi les mentalités "*. Elle se fera par étapes successives : utilisation de documentations pour le nombre d'heures passées sur un produit, diffusion des plans de fabrication, développement d'un circuit d'information par fiche, développement de la gestion des stocks. L'objectif de modification de la "culture" de l'entreprise est clairement affiché : *"Ce changement de mentalités responsabilise l'ouvrier dans sa tâche et doit lui permettre d'être conscient de son apport dans l'entreprise, de la qualité qu'il produit. L'esprit de qualité devient un réflexe. La qualité n'est plus seulement dans le produit, elle se retrouve dans les relations de travail avec les ouvriers, dans le climat social de l'entreprise... La qualité est un tout inné de l'entreprise qu'il faut cultiver pour qu'elle perdure "*.

- la focalisation sur les coûts de production va constituer le troisième élément de ce passage à une gestion industrielle. Jusqu'en 1989 cette préoccupation était pratiquement inexistante et ne concernait que les matières

premières. Elle se traduira successivement par la mise en place d' **un système de fiche de temps** sur le nombre d'heures passées par poste, puis par un système de fiches de pièces détachées et permettra de "*mieux cerner les coûts de revient de produit et de pointer sur les postes coûteux*". "*Ainsi on a pu* , ajoute ce responsable, *se focaliser sur quelques produits et procédés de fabrication et sous-traiter ce qui coûte cher*". L'accent est aussi mis sur l'apport de la **standardisation du produit** : "*le produit figé devient une vache à lait qu'il est facile d'exploiter pour retirer de l'argent, même si l'on doit sans cesse améliorer le produit et offrir au client ce qu'il souhaite ou ce qu'il pense réalisable. Les composants standardisés peuvent être stockés permettant ainsi à l'entreprise de répondre rapidement à des commandes imprévues*". Pour le responsable de la fabrication cette standardisation du produit ne demande pas nécessairement d'investissement au niveau de la conception. "*Après une petite étude, je me suis rendu compte que les rails (système de roulement) étaient utilisés principalement en deux longueurs 2,5 m et 3 m. Nous avons donc convenu de les standardiser et de les stocker dans ces deux longueurs. Résultats : amélioration notable de la fabrication grâce au pré découpage, moins de temps passé à la découpe des rails et , de fait, réduction de coût*". Enfin, troisième étage du dispositif, une **réflexion de fond sur le métier de l'entreprise** qu'exprime ici l'un des responsables : "*L'erreur à ne pas commettre lorsqu'une entreprise commence à croître est de se disperser sur tous les fronts : il faut au contraire se focaliser sur quelques produits et procédés de fabrications et sous-traiter ce qui coûte cher à l'entreprise.. Mais pour cela il a fallu que les habitudes évoluent et que chacun devienne conscient de l'écart de coût qui existe entre une production sous-traitée et une production maison.. Un an, par exemple, ajoute t-il, pour faire admettre que le moulé aluminium est de meilleure qualité et moins cher que le mécano-soudé*".

#### 1.2.2.2. L'organisation de la production en 1994

La fabrication en 1994 est essentiellement de l'assemblage et n'emploie que 5 personnes qui réalisent toute la production de l'entreprise. Elle recouvre deux types d'activités : une fabrication dite **courante** de produits référencés au catalogue et une fabrication dite **spécifique**.

##### (i) Fabrication courante et fabrication spécifique

**La fabrication courante** est de type assemblage à la commande en fonction de spécificités (longueur, couleur, accessoires ...) exigées par le client à partir :

- d'un composant spécifique, le caisson filé aluminium, dont la fabrication est sous- traitée,
- et de composants standards achetés et stockés ou, dans certains cas, fabriqués par PORTALP

Notons également que les commandes des clients n'exigent pas toutes le même degré d'élaboration du produit : certains clients ne commandent que l'opérateur, le caisson et le chariot, d'autres exigent un simple pré-montage réalisé alors par le sous-traitant qui fabrique le caisson.

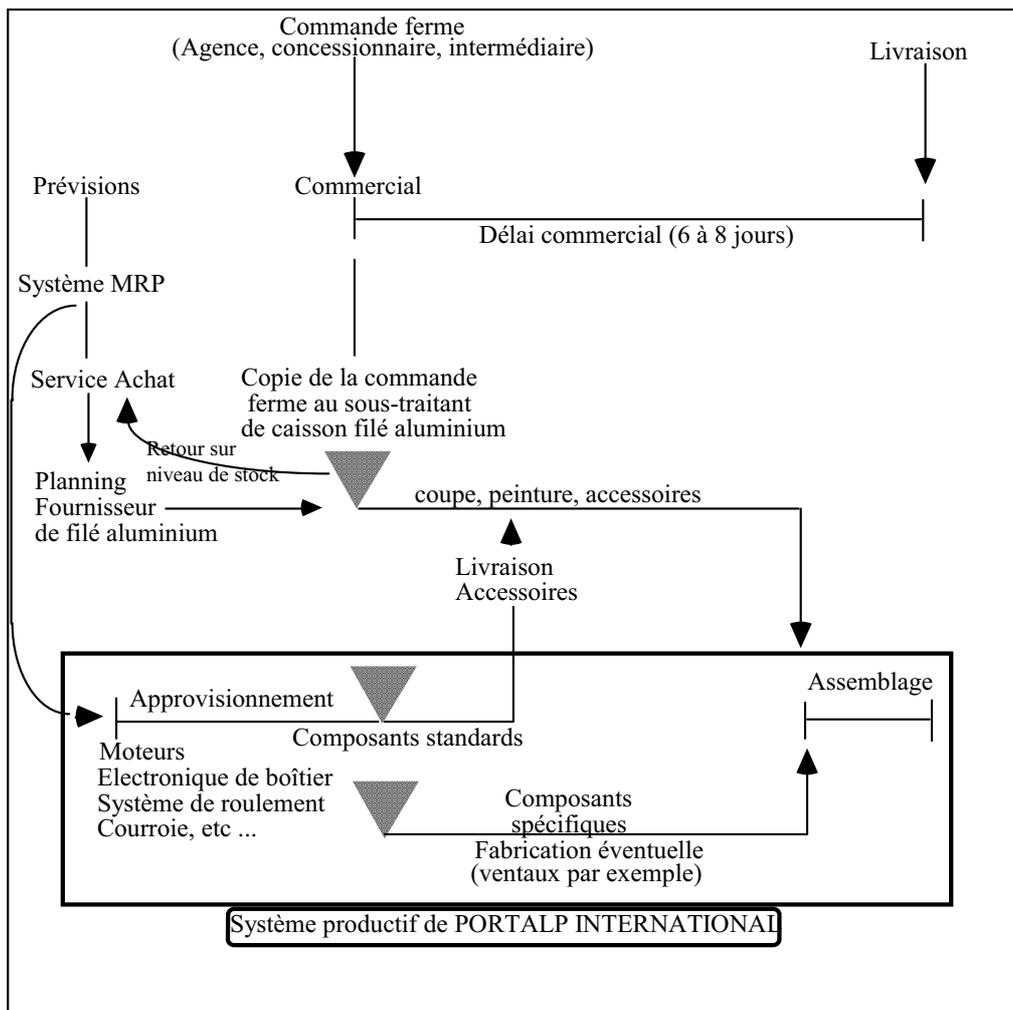
L'organisation de la production courante répond cependant toujours au schéma suivant, schéma clairement explicité dans l'entreprise (cf figure ci-dessous).

. A la suite d'une commande ferme d'un client (agence, concessionnaire ou intermédiaire) le service commercial fixe le délai de livraison (6 à 8 jours en général) en fonction de la charge de travail du sous-traitant de caissons mais aussi, plus rarement, de celle de PORTALP

. Une copie de la commande mentionnant, en particulier, les spécificités (longueur, couleur, accessoires) est envoyée chez le sous-traitant, qui coupe et peint le caisson filé aluminium. Dans le même temps PORTALP prépare, puis livre au sous-traitant les accessoires qui seront adjoints à ce caisson.

. Après la livraison à PORTALP du caisson, l'assemblage est réalisé à partir de composants standards (moteurs, électronique de boîtier, système de roulement sur rail, courroie, contre-poulie) ou spécifiques (vantaux par

exemple) qui ont été préparés. La porte est ensuite contrôlée et les différents sous-ensemble emballés en cartons différents afin de faciliter l'installation.



L'efficacité de cette organisation autour de l'assemblage repose sur la disponibilité des matières et composants. Un système de prévision et de planification (de type MRP) a donc été mis en place qui permet au service Achat de piloter les approvisionnements nécessaires à PORTALP (commande tous les trois mois de moteurs par exemple) mais aussi au sous-traitant de caissons de filé aluminium. En effet le délai d'approvisionnement est de 5 semaines, aussi le service Achat planifie-t-il le réapprovisionnement du sous-traitant chez un fileur ( fabricant de filé aluminium) qui livre ensuite directement le sous-traitant. En retour le sous-traitant informe le service Achat de son niveau de stock en filé aluminium : ainsi PORTALP gère-t-il son stock de filé aluminium, stock qui se trouve physiquement chez son sous-traitant.

La mise en place de ce système de prévisions constitue aujourd'hui une des préoccupations majeures du responsable de fabrication, qui doit recueillir les informations nécessaires à la formalisation des prévisions. Ce système

de prévision, indispensable à la gestion du stock magasin (une semaine d'avance fin 1994), est rendu en effet sensible par les délais d'approvisionnement relativement longs mais aussi par la saisonnalité de la charge de travail, saisonnalité qui s'explique d'une part par les variations de capacité correspondant aux congés annuels et d'autre part par l'augmentation de la demande en octobre et novembre liée à la préparation de Noël par les magasins.

Pour conclure sur la fabrication courante ajoutons que PORTALP assure le dépannage de ces clients lorsqu'ils sont confrontés à un problème grave. Dans ce cas l'organisation mise en place et les relations que PORTALP entretient avec le sous-traitant de caissons permettent à PORTALP de répondre en deux jours (1 jour pour le caisson + 1 jour pour la livraison). Une telle réduction du délai commercial est un objectif affiché du dirigeant : "*La solution idéale* , affirme-t-il, *serait que le client vienne avec sa commande, qu'il boive le café et reparte avec sa porte*".

La **fabrication de produits spécifiques** est marginale chez PORTALP et généralement cette activité est réalisée par l'agence de Grenoble. PORTALP fonctionne alors comme un sous-traitant qui réalise pour PORTALP Agence les plans et études. **PORTALP essaie ainsi dans la mesure du possible de ne pas fabriquer du spécifique, la recherche de la standardisation étant un leitmotiv dans l'entreprise.** Le spécifique joue ainsi quelquefois le rôle de tremplin pour le développement de nouveaux produits au catalogue. "*Nous devions concevoir une porte télescopique pour diminuer l'encombrement, nous avons réalisé le prototype pièce par pièce dans l'atelier. Cette porte télescopique est ainsi devenue un modèle standard de la gamme des portes PORTALP*".

(ii) Structuration de l'atelier et exigence de flexibilité

C'est donc le choix de la sous-traitance qui permet à 5 personnes de réaliser l'ensemble de la production de PORTALP: une structure de type Ateliers Spécialisés a été mise en place avec 20 postes fixes qui peuvent être occupés presque indifféremment par les 5 personnes du service : "*Chacun peut s'occuper d'un ensemble de 4 à 5 machines*, note le responsable de la fabrication. *Même si la polyvalence n'est pas totale nous avons ainsi un système très souple*". Cette polyvalence de la main d'œuvre n'est cependant pas suffisante pour répondre à l'exigence de flexibilité générée par l'intégration de nouveaux produits. "*Avec la création de la nouvelle porte Diva, il a fallu créer de nouveaux postes de travail. Mais le manque de place nous a conduit à installer sur un même poste différentes opérations de fabrication/montage de sous-ensembles. la porte Diva a ainsi nécessité une restructuration des postes de travail*".

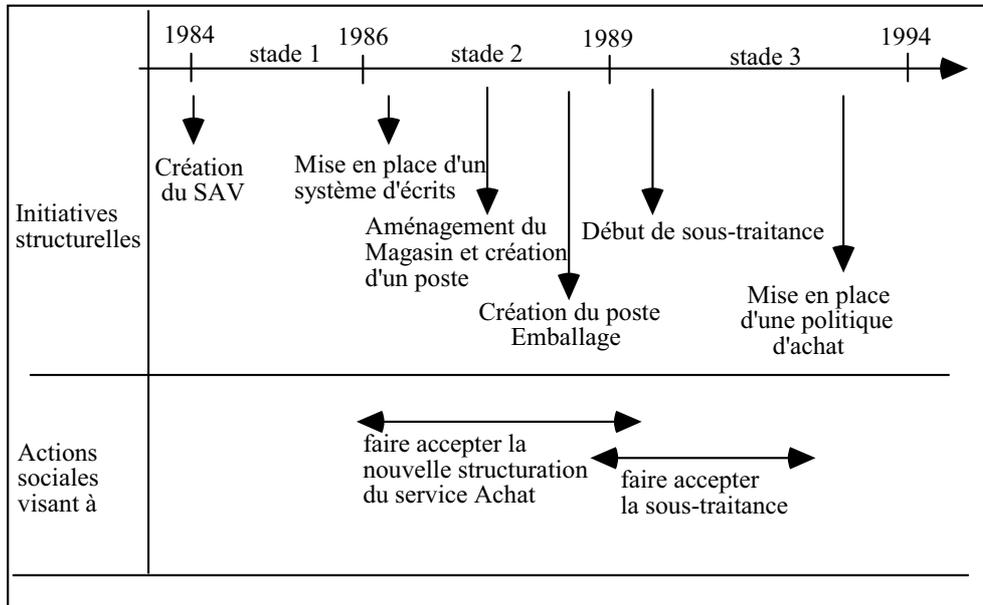
1.2.2.3. Emergence et structuration de la fonction achat

(i) Les principales étapes de la structuration de la fonction Achat

De la création du service Après-Vente, né en 1984 du besoin de rationaliser l'interface client-entreprise et la gestion des réparations de pièces, aux réflexions de 1994 sur les leviers d'actions d'une stratégie d'achat, initiatives concernant l'organisation des ressources et actions visant la modification de comportements jalonnent le processus qui a conduit à l'émergence et la structuration d'un service dédié aux achats. Dans ce processus, le responsable des Achats distingue trois stades, repérés dans le tableau suivant par quelques événements-clés:

C. PELLEGRIN

REPRODUCTION INTERDITE



En effet, si la création du service Après-Vente permet à partir de 1984 d'offrir aux clients un soutien supplémentaire (réparation des cartes électroniques, suivi des opérations), la gestion des achats jusqu'en 1986 est, selon l'expression même de son responsable actuel, « caricaturale » : *"stocks pléthoriques sur certaines pièces pour 'profiter' de rabais sur quantité, ruptures sur certaines autres lorsqu'on oublie de relancer une commande"*. En 1986 la SARL PORTALP cherche à atteindre, rappelons-le (cf. §1.2), une véritable dimension industrielle, l'entreprise a de nouveaux besoins et une organisation de la fonction Achat se met en place : *"On a décidé de mieux acheter et de mieux gérer les stocks mais cette rationalisation ne s'est pas faite sans vague. Tout le monde ne voyait pas d'un bon oeil cette recentralisation qui obligeait toute personne qui achète à rendre des comptes sur les achats, les coûts. Cela fut ressenti comme un vol de liberté... Il a fallu tenir bon, d'autant plus que la mise en place d'un système bon de commande-bon de livraison se heurtait au retard du projet d'informatisation. Mais finalement, tous ont pris conscience du gain d'argent et du gain de temps que permettaient respectivement la centralisation des achats et la suppression des ruptures"*. La première action visait ainsi à mettre en place un système d'écrits : bons de commande, bons de livraison, procédure écrite de suivi des bons. Manuel au départ, profitant de la saisie informatique ensuite, un système de contrôle formel du processus d'achat devenait disponible : *"Bon de commande ---> bon de livraison ---> facture fournisseur ---> contrôle de la facture fournisseur ---> imputation comptable sur facture fournisseur"*. Il s'agissait ensuite d'améliorer le suivi des pièces et le suivi des stocks : c'est ce qui permirent le déménagement du magasin et la responsabilisation de ce poste.

**Mais le véritable moteur du développement de la fonction Achat est lié au recentrage progressif de PORTALP sur la conception et l'assemblage et à l'abandon correspondant de la fabrication et de l'installation.** En effet les efforts de standardisation du produit ont permis progressivement l'appel à la sous-traitance. Dans le même temps l'installation, autrefois exclusivement réalisée par l'entreprise, s'est peu à peu transportée sur les agences et les concessionnaires. Une grande partie de la production dut alors être emballée et expédiée et les achats d'emballage devinrent une priorité : *"Il fallait que les produits à installer arrivent dans un état satisfaisant. Les postes Emballage et Expédition ont ainsi pris une place importante : ils représentent aujourd'hui un poste et demi à l'emballage et un poste complet à l'expédition"*.

(ii) La politique d'achat en 1994

Le choix de l'**impartition** fait qu'aujourd'hui le coût de fabrication ne représente que 10% du prix de revient du produit et la recherche de fournisseurs est devenue la priorité du responsable d'achats. La politique d'achat répond à deux objectifs : limiter le risque, améliorer la qualité des produits.

**- Limiter le risque :**

Ces risques sont essentiellement de trois ordres en 1994 : risque de faillite du fournisseur, risque de désaccord avec le fournisseur (prix, qualité) et délais d'approvisionnement plus longs que prévus. Evidemment le partenariat avec 2 ou 3 fournisseurs est recherché mais ce type de relations n'est pas toujours possible. Dans ce cas PORTALP a développé **trois types de relations contractuelles spécifiques** :

- *commandes annuelles avec livraisons échelonnées* : Cette formule permet d'une part au fournisseur de connaître son carnet de commandes pour l'année à venir, d'autre part au client de bénéficier de conditions d'achat très avantageuses autorisant une livraison automatique ou modifiée si nécessaire (rapprochement de 2 livraisons si une rupture de stock se dessine).

- *achats de matières premières par PORTALP pour les sous-traitants* qui disposent ainsi de matières premières au prix PORTALP: ce système utilisé pour les produits filé-aluminium permet à PORTALP d'acheter les profils à son fournisseur, de les envoyer chez le sous-traitant pour la coupe, la peinture et la finition, pour enfin les réintégrer dans le produit fini.

- enfin lorsque les délais d'approvisionnement sont longs soit à cause du processus de fabrication, soit à cause de la distance qui sépare les deux partenaires, PORTALP utilise *une politique de type consignation* en demandant à ses fournisseurs de constituer un stock de sécurité, fréquemment situé chez PORTALP et financé à hauteur de 50% par le fournisseur (échéances de paiement) et 50% par PORTALP. Les produits principalement concernés par cette méthode sont : les moteurs, les courroies, les roulements... ainsi que les transformateurs et les radars fabriqués à l'étranger.

Notons cette remarque significative du responsable d'achats concernant l'attitude face au risque : "*les délais de sous-traitance sont plus importants que les délais de négoce. Le rapport de force entre sous-traitants et donneurs d'ordre peut expliquer ceci. Une taille similaire entre ces deux partenaires leur permet en général d'établir une meilleure relation aussi bien au niveau de la fiabilité, que de la qualité, des délais, ou encore des prix.*"

**- Améliorer la qualité :**

PORTALP accorde une importance toute particulière à la qualité et insiste auprès de ses fournisseurs pour que ceux-ci développent une norme, même si le prix à payer est plus élevé. "*La qualité se paie*, souligne le responsable des achats, *les produits normés sont plus chers que les produits proposés par les entreprises non normées*".

Au sein de PORTALP, la qualité passe par un contrôle des produits, par de nombreux tests de compatibilité, de sécurité pour satisfaire les demandes des clients et répondre aux normes (normes de sécurité SOCOTEC). Ces contrôles effectués au niveau de la fabrication (en amont) sont facilités par le réseau de fournisseurs normés.

1.2.3 La relation avec le client en 1994

La volonté de PORTALP de différencier l'installation de la production mais surtout de conserver des petites unités a conduit la société PORTALP à créer une seconde entité destinée à la distribution des produits PORTALP: la société PORTALP Agence. Le schéma ci-dessous illustre le réseau de distribution mis en place et le rôle spécifique joué par l'agence de Grenoble comme intermédiaire dans la demande de produits spécifiques (cf. §1.2.2.2). Le projet d'organisation de la relation avec les clients à l'export sera développé plus loin (cf § 2.2.3b).

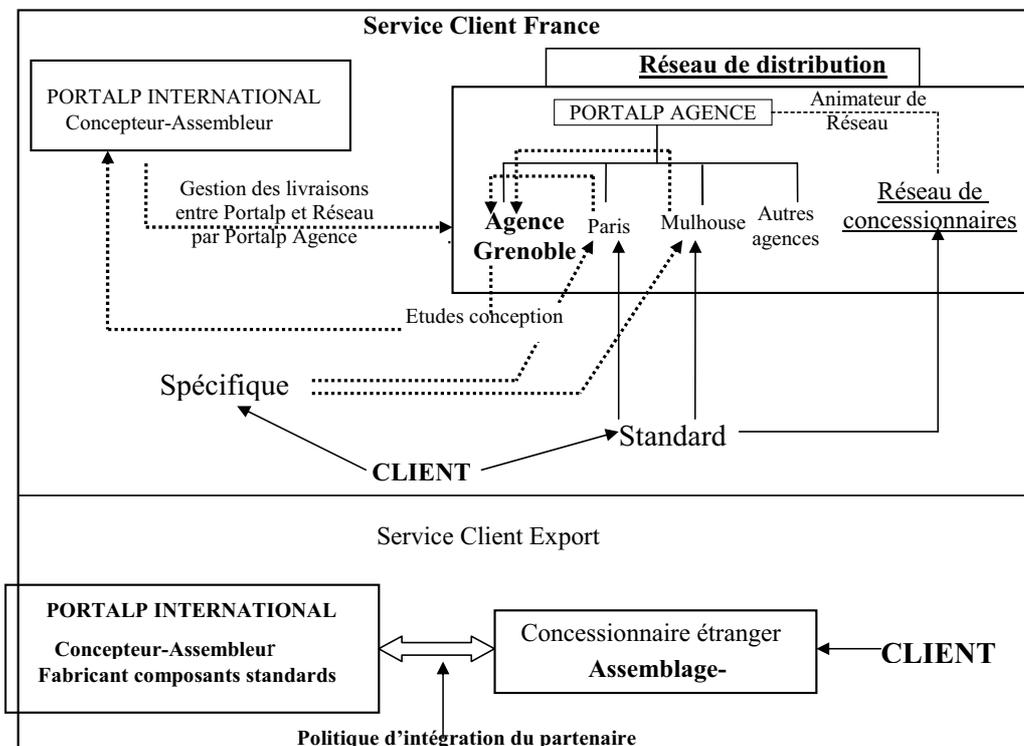
C. PELLEGRIN

REPRODUCTION INTERDITE

Au sein de la société PORTALP Agence existent **deux types de distributeurs : les agences et les concessionnaires**. Les agences ne représentent cependant qu'un substitut aux concessions et l'on ne crée une agence que si l'on n'arrive pas à trouver un bon concessionnaire. Les coûts de création et de fonctionnement d'une agence sont en effet élevés, l'agence représente d'autre part une structure beaucoup plus lourde : le recours à des agences est donc exceptionnel.

Au fur et à mesure de la croissance de la société, un réseau de distributeurs principalement constitué de concessions s'est ainsi mis en place à travers la France entière.

La relation entre la société et les concessionnaires ne repose ni sur une demande de résultat, ni même sur un quelconque contrat écrit. Les concessionnaires peuvent ainsi, s'ils trouvent le produit trop cher, vendre un produit concurrent. Une relation de confiance s'est pourtant installée entre PORTALP et les concessionnaires. L'objectif recherché en France a été avant tout de se positionner sur toutes les régions et de ne pas se doter d'une politique de réseau contraignante. Pour dynamiser et réaliser le suivi de ces deux types de distributeurs, et ainsi établir une forme de contrôle sur ce réseau de distribution, PORTALP a cependant créé un poste d'animateur de réseau.



**2. LA TRAJECTOIRE DE PORTALP à L'INTERNATIONAL**

Le nom de la société PORTALP SA indique l'intention : PORTALP, "Portes des Alpes", signifie le développement régional puis national de l'entreprise, PORTALP affirme la volonté, dès 1989, de s'implanter sur des marchés internationaux. Il marque aussi, selon les propres termes du dirigeant, l'intention de séparer les deux activités de fabrication et d'installation : volonté qui se manifestera par la création, en 1993, de PORTALP AGENCE.

**2.1. L'émergence de l'internationalisation**

Jusqu'en 1993, selon l'expression du dirigeant, "l'entreprise faisait des coups à l'international". Elle répondait à des marchés de façon très sporadique et non organisée : **l'internationalisation correspondait à des opérations de prestige**

C. PELLEGRIN

REPRODUCTION INTERDITE

**toujours en sous-traitance.** L'action à l'international obéissait au même scénario : **une société française qui connaissait PORTALP et qui travaillait déjà avec l'entreprise sur le marché national**, décrochait un marché/chantier pour une haute personnalité ou une famille royale. Cette société qui devait traiter le marché de A à Z, s'occupait de trouver les sous-traitants et fournisseurs nécessaires au bon déroulement des travaux. Pour les portes automatiques, PORTALP obtenait toujours le marché.

Ce type de marchés à l'étranger est monopolisé par quelques entreprises qui ont déjà réalisé des opérations de prestige et qui obtiennent toujours ces chantiers très spécifiques. Un effet de boule de neige se crée : une réalisation pour le roi du Gabon, entraîne une réalisation pour le roi du Maroc, puis un émir... De cette façon, PORTALP a obtenu un marché de rideau automatique pour un émir grâce à ALP'VERT, une société d'Annecy spécialisée dans ce genre d'opérations et qui demandait souvent à PORTALP son aide. PORTALP a également travaillé avec un miroitier et une entreprise, PACARD, réalisant des affaires dans les pays d'Afrique.

On retiendra deux caractéristiques propres à ces chantiers :

- PORTALP ne fait aucune démarche pour obtenir ces chantiers : elle est prospectée et retenue pour la qualité et l'ingéniosité de la conception de ses produits. C'est la reconnaissance régionale qui permet à PORTALP de décrocher ces chantiers.
- Les produits vendus sont toujours des produits spécifiques, produits sur mesure qui représentent des opérations de prestige.

Pour le dirigeant de PORTALP, deux événements constituent **les premiers pas du développement à l'international** de la société.

Le premier, à l'époque de la SARL PORTALP n'est pas, à proprement parlé, une expérience internationale puisqu'il concerne une affaire à la Réunion : un client de la Réunion, qui achetait de temps en temps des portes, demande à être le concessionnaire de PORTALP sur l'île et ainsi, pour la première fois, loin de sa base, **PORTALP est amené à vendre un produit non plus spécifique, mais issu de son catalogue.** Activité née d'une concession, conduisant à la vente de produits standards, cette expérience se renouvellera, en 1993, avec l'agence de Mulhouse qui obtiendra quelques chantiers en Allemagne. Ainsi, pour la première fois, même si l'export n'a pas été recherché en tant que tel, PORTALP est à l'origine et à la réalisation, grâce à ses deux entités, d'une activité à l'international.

**Le début de l'année 1993** marque un grand changement dans la politique à l'international de PORTALP. L'entreprise a la volonté de développer son activité vers l'export. Elle cherche "*à trouver des partenaires*" comme le souligne Monsieur R.. Mais la relation PORTALP- distribution à l'export sera différente de la relation PORTALP- distribution en France. **Les partenaires étrangers ne seront pas de simples distributeurs et installateurs de portes automatiques, ils devront aussi fabriquer les portes.** A ce stade, la fabrication signifie : stockage de matières premières et de composants (radars, cellules...), stockage de caissons filé-aluminium qui seront ensuite découpés à la longueur souhaitée et peints à la couleur demandée. Ils deviennent ainsi des fabricants de produits conçus par PORTALP INTERNATIONAL, produits qu'ils adaptent aux spécificités de la demande. Contrairement à ce qui se passe avec les concessions en France, ce n'est plus PORTALP le fabricant mais le partenaire : les délais commande-livraison sont ainsi réduits et la proximité du fabricant facilite la satisfaction des besoins du client.

Pour le dirigeant, cette volonté d'aller à l'export a été rendue possible grâce à l'industrialisation complète du produit. "*Jusqu'en 1993, insiste-t-il, de nombreux composants étaient déjà standardisés, mais la porte ne l'était pas complètement. Le passage du mécano-soudé au filé-aluminium a facilité la standardisation des caissons et a permis la standardisation du produit. Les caissons filé-aluminium ont ainsi pu être stockés à des longueurs standards pour être par la suite coupés à la longueur commandée, alors que précédemment chaque commande engendrait la fabrication d'un caisson spécifique.*"

Ce passage à l'industrialisation rejette tout ce qui est spécifique : "*PORTALP*, ajoute-t-il, *ne veut fabriquer que du standard. Ce qui intéresse les clients, c'est qu'on leur propose un catalogue de produits et nous avons su intégrer les remarques des clients pour notre développement à l'export. Nombreux étaient, en effet, ceux qui nous disaient : le jour où votre produit sera industrialisé, revenez nous voir car ce produit nous intéresse mais pour l'instant vous ne vendez que du spécifique et c'est impossible pour nous*".

## 2.2. PORTALP et l'international en 1994

### 2.2.1. Du marché national au marché international : concurrence et nécessité d'un développement européen

Sur les quarante marques de portes automatiques existant dans le monde, quinze sont représentées en France. Parmi ces quinze marques, quatre d'entre elles représentent 80% du marché français. PORTALP a donc 3 concurrents directs en France, mais à travers deux d'entre eux, PORTALP est confrontée à une concurrence internationale :

- FAYVELET appartient au groupe suédois nationalisé BESAM, marque de portes automatiques mondialement connue,
- VERCOR, installé à Chambéry, initialement filiale de Saint-Gobain, dépend du groupe allemand RECORD, lui-même dépendant d'un groupe japonais.

Le troisième concurrent, ACCUEIL SYSTEME, créé récemment dans la région par un ancien employé de VERCOR, est, malgré sa faible taille, un concurrent actif : comme VERCOR, il ne conçoit pas les mécanismes d'ouverture, mais achète les composants en Allemagne, les assemble, les installe et pratique une politique de prix à faible marge.

PORTALP est donc le seul concepteur / fabricant français de portes automatiques et occupe avec 2000 portes vendues par an la première place sur le marché français, situé à 40% dans la région parisienne, élément qui explique l'ouverture d'une agence à Paris en complément d'une concession existante. Le plus grand fabricant mondial se situe au Japon, plus gros consommateur de portes automatiques : ce leader mondial produit 2,5 millions de portes par an. Quant aux États-Unis, la concurrence y est peu importante : le marché américain est relativement peu développé, la porte tambour, supplantant, pour des raisons culturelles, largement la porte automatique. Ces deux marchés sont protégés par des barrières douanières. À l'inverse, les normes européennes créent des barrières d'entrée pour les concurrents japonais qui cherchent, de fait, par le rachat de constructeurs européens à s'implanter en Europe. D'ailleurs, PORTALP, comme les autres fabricants européens, fait l'objet de propositions pressantes de groupes internationaux. Le développement de PORTALP à l'international ne peut donc se faire pour l'instant que sur le marché européen. L'internationalisation du produit nécessitée par cette exportation sur le marché européen ne conduit d'ailleurs pas à une profonde adaptation :

- essentiellement, problème de langue pour les différents documents, notices, mais aussi paramétrage des messages,
- respect des normes nationales (DIN pour l'Allemagne) également, favorisé cependant par l'harmonisation dans la Communauté Européenne.

### 2.2.2. Les marchés en Europe

**Au mois de Janvier 1994, la standardisation complète du produit est finie et DIVA, première porte entièrement industrialisée, constitue un tremplin pour l'international** : la porte automatique fabriquée en série permet à PORTALP de vendre beaucoup moins cher son savoir-faire, la sous-traitance avec certaines entreprises devient possible (fabrication de moules sur mesure pour les pièces en caoutchouc et les pièces filées). PORTALP peut se mettre à la **recherche de partenaires pour appréhender les nouveaux marchés à l'international** :

- Pour sa proximité culturelle, la Belgique a été choisie comme cible même si le clivage linguistique et politique de ce pays conduit PORTALP à la recherche de deux partenaires,

- L'Allemagne, prospectée par l'agence de Mulhouse qui a déjà saisi de nombreuses opportunités, est un objectif important. Une seule implantation a, pour l'instant, été réalisée et ce partenaire ne couvre qu'une partie du pays.

- L'Italie et l'Espagne constitue des objectifs spécifiques. Malgré le fort potentiel de leur marché, ces deux pays représentent un problème pour le développement à l'export de PORTALP. En effet, si la maîtrise de la conception, autrement dit la qualité du produit (le design et la robustesse mécanique mais surtout, esprit même de cette conception, une meilleure adaptabilité aux spécificités du client facilitant installation et service après-vente) constitue l'atout principal de PORTALP dans les autres pays européens, le prix est devenu, en Italie et en Espagne, l'élément majeur de vente. La guerre des prix oblige ainsi l'entreprise à offrir des pays à faibles marges dans ces pays, sauf à délocaliser fabrication et approvisionnement. Ainsi, une seule entreprise proche de PORTALP par les liens familiaux de son dirigeant assure un rôle d'intermédiaire avec les clients italiens. Quant à l'Espagne, PORTALP travaille avec une entreprise très connue, OTIS, mais rencontre, à cause de cette "bataille" sur les prix, des difficultés d'implantation.

- Le Portugal, pays à fort potentiel, se démarque nettement des marchés italien et espagnol : la recherche de la qualité PORTALP, en particulier le design de ses produits, constitue un tremplin pour le développement de l'activité dans un pays où la valorisation de l'installation est le facteur de choix le plus important.

- berceau de la porte automatique et marché à fort potentiel, la Suisse est un pays en ligne de mire dans le développement à l'export de PORTALP. Après la réalisation de deux chantiers par le même intermédiaire, PORTALP est à la recherche d'un partenaire.

### 2.2.3. La représentation de PORTALP sur le marché européen et la recherche de partenaires

PORTALP a favorisé la recherche de ces partenaires plutôt qu'un investissement direct, solution qui limitait les risques financiers. En effet, souligne Monsieur R., « *Pour obtenir une position intéressante sur un marché, il faudrait accepter d'investir et de perdre de l'argent pendant une période plus ou moins longue, ce que PORTALP ne peut se permettre pour l'instant. Alors nous travaillons avec des partenaires, ce sont eux qui font l'investissement de départ, ils prennent le risque, mais profitent de leur connaissance de la culture du pays, connaissance inévitable pour pouvoir exporter.* »

Malgré la disparité des situations, la recherche de partenaires a deux caractéristiques : a) le partenaire est toujours à l'origine de la collaboration, b) le partenaire est ensuite intégré à la structure de l'entreprise afin d'en saisir le fonctionnement, les produits, et la culture PORTALP (rigueur des dates + importance du relationnel).

a) L'**origine de la collaboration** trouve une illustration dans les deux exemples suivants :

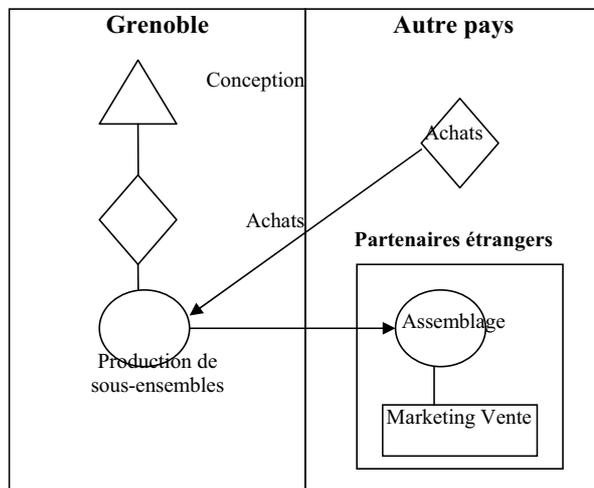
- le partenaire portugais travaillait précédemment dans une société qui était un représentant de VERCOR. L'entreprise est rachetée par RECORD, un nombre important de salariés quitte l'entreprise portugaise. Ce salarié quitte VERCOR Portugal, mais souhaite toujours vendre des portes automatiques. Il demande au commercial Europe de VERCOR, si celui-ci ne connaît pas le nom d'un fabricant dont la marque n'est pas encore représentée au Portugal. Le commercial connaît PORTALP de nom et le donne au Portugais, qui contacte l'entreprise. Les 2 partenaires se rencontrent et décident de conclure l'affaire. L'ancien salarié de VERCOR Portugal devient partenaire de PORTALP et représente la marque PORTALP au Portugal. Il a déjà vendu, à la date d'aujourd'hui, 10 portes automatiques.

- le salon BATIMAT a permis à PORTALP de trouver un représentant en Allemagne. Le partenaire travaillait précédemment chez un concurrent qui représentait la marque RECORD Allemagne. L'entreprise allemande rachetée par un groupe japonais, le partenaire décide de quitter l'entreprise. Toujours intéressé par la

porte automatique, il contacte PORTALP qu'il avait remarqué précédemment au salon BATIMAT, PORTALP accepte une rencontre et décide de lui donner une représentation PORTALP en Allemagne.

b) **L'intégration du partenaire** obéit à une démarche précise. Le nouveau partenaire vient chez PORTALP, il apprend la fabrication (paramétrage des portes, automatismes...) et la distribution (installation, dépannage, SAV...). Une formation technique est donnée à la base, ainsi qu'une assistance permanente (dans le pays étranger lui-même) de façon à rendre opérationnel et indépendant le partenaire. Une fois de retour dans son pays, il devra fabriquer les portes commandées à partir des caissons filé-aluminium, des automatismes, des composants stockés dans son entreprise. Cette combinaison permet au délai commande - livraison de rester faible. Comme l'explique Monsieur R.: **"On vous donne le matériel pour fabriquer les portes automatiques et on vous dit comment la faire"**. Les partenaires très exigeants demandent souvent une consolidation de l'assistance par un écrit. Cette relation très poussée permet au partenaire d'avoir confiance en PORTALP: *"il sait qu'en cas de problèmes, précise le dirigeant, il pourra compter sur nous. On enverra une personne pour l'aider si nécessaire"*. **Cette démarche favorise la diffusion de la culture PORTALP:** *"Il faut découvrir les mentalités de chaque pays et essayer de transposer celle de PORTALP dans ce pays. D'où l'intérêt de trouver un partenaire local qui permette de faire ce lien"*. Cette recherche de liens culturels, le service et l'écoute du partenaire sont des éléments forts de la politique de partenariat : *"Pour l'international, le service signifie être à l'écoute du partenaire. Il faut toujours connaître ses attentes et lui fournir une assistance. Toujours garder ce plus par rapport aux concurrents. PORTALP doit perpétuellement séduire son partenaire en lui offrant plus que ses concurrents. Ce petit plus, ce sera le service que l'on peut offrir grâce à notre petite taille. Les multinationales et les groupes ne peuvent fournir une telle prestation"*.

c) Cette intégration débouche sur une **stratégie industrielle internationale**



Le schéma précédent met en évidence les quatre composantes de cette stratégie :

- la conception de base reste centralisée dans le pays d'origine,
- une partie de l'activité de fabrication est déconcentrée pour être plus proche du marché,
- l'assemblage se fait à proximité du marché, assurant ainsi une meilleure adaptation du produit au besoin du client,
- le service (installation et service après-vente) est internationalisé.

2.2.4. Les fournisseurs étrangers

PORTALP, à la recherche du meilleur rapport qualité / prix, a évidemment des fournisseurs internationaux. Quelques idées simples guident la politique d'achat à l'international: a) éviter les barrières douanières, ce qui a conduit PORTALP à réaliser ses achats de matières premières et de composants à l'intérieur de la Communauté Européenne, b) éviter les circuits commerciaux et traiter, le plus possible, en direct avec les fabricants. L'achat des composants les plus coûteux de la porte automatique (dispositif de détection et transformateur) illustre parfaitement cette double orientation :

- BEA (Bureau d'Étude Électronique) en Belgique est le premier fournisseur à l'étranger de PORTALP(1987). Ce fournisseur direct fabrique des radars, produit très compliqué que PORTALP ne fabrique pas. Avant 1987, JAY était le seul fournisseur de PORTALP en cellules, radars et en appareils de détection ; il concevait, fabriquait et vendait ces produits. Une baisse de qualité et une volonté de diversifier ses achats de détecteur ont poussé PORTALP à trouver un autre fournisseur. Connaissant déjà de nombreuses entreprises en Europe (de renommée), PORTALP les a contactées. BEA a répondu le plus favorablement à la demande et à l'attente de l'entreprise. BEA est devenu premier fournisseur de radars.

Avec 905 radars de type principal achetés, BEA représente le troisième produit acheté avec des achats atteignant 578 000 francs (1200 à 1500 radars par an )

- REGLEMAT en Suisse fabrique des détecteurs pour portes automatiques. PORTALP connaissait depuis longtemps cette entreprise avant de travailler avec elle. *"Ce qui a fait le déclic en 1989 , c'est le fait que JAY ELECTRIQUE, distributeur de REGLEMAT en France, vendait les composants plus chers que le fabricant. En contactant directement REGLEMAT, on a pu acheter les pièces moins cher. REGLEMAT a accepté, JAY est resté fournisseur de cellules photoélectriques"*. PORTALP achète tous les ans 870 pièces chez REGLEMAT pour un coût de 359 000 F.

- SRCE fabrique des transformateurs en Tunisie. Cette ancienne société française avec laquelle PORTALP travaillait a proposé à l'entreprise de transférer les commandes en Tunisie. De 1991 à 1993, PORTALP travaille avec cette entreprise en Tunisie, mais des problèmes d'importation (PORTALP était tributaire du bureau français d'importation de cette société) ont décidé PORTALP à trouver un nouveau fournisseur. TRANSNOVA qui fabrique des transformateurs en Irlande, est le remplaçant. PORTALP n'a pas contacté directement TRANSNOVA, mais elle a obtenu le contact par l'intermédiaire d'une société française. Après l'échec tunisien, B. PORTAL, responsable des achats, a cherché un nouveau fournisseur de transformateurs, il a consulté une société française (OEM) qui vendait ces produits. OEM a décidé d'envoyer PORTALP directement chez le fabricant de transformateurs qui se trouve en Irlande. TRANSNOVA étant le seul fabricant en Europe capable de fournir le type de transformateurs demandés par PORTALP, il est par conséquent le seul fournisseur de PORTALP pour ce type de produit. PORTALP achète tous les ans 1500 (chiffre à la hausse actuellement) transformateurs pour un coût total de 202 000 francs.

Ces deux exigences et la recherche de qualité limitent le nombre de fournisseurs potentiels et conduisent souvent à ne travailler qu'avec un seul fournisseur. Il faut alors limiter les risques dus à cette dépendance, PORTALP est amenée ainsi à s'organiser : *"Nous avons deux fournisseurs de transformateurs, le second n'obtenant pas la qualité demandée, nous n'avons retenu qu'un seul partenaire. Évidemment, ç'aurait été la sécurité de trouver un nouveau partenaire, mais notre demande est exigeante et avoir un seul fournisseur facilite la gestion. Nous avons préféré chercher un accord avec notre fournisseur sur la base d'une politique de consignation : un stock de sécurité de 500 pièces est physiquement présent chez PORTALP, financé à 50% par PORTALP et à 50% par le partenaire"*.

**Enfin, ces relations avec des fournisseurs étrangers permettent à PORTALP de prendre la mesure de leur activité à l'international :** *"Nous avons consulté un fournisseur japonais de détecteurs, les fabricants japonais sont en effet les meilleurs tant pour la qualité que pour la conception des portes automatiques. Mais le produit ne correspondait pas à nos attentes et l'entreprise japonaise a été rejetée. Nous n'avons maintenant plus de complexes d'aller à l'international, l'apprentissage joue et nous permet de prendre de l'assurance, de faire des appels d'offre et de sélectionner les entreprises les plus performantes au niveau qualité / prix".*

**Son objectif** d'ici à deux ans est de développer son activité à l'international de façon qu'elle atteigne 50% de l'activité sur le territoire national. Il faut par conséquent dans un premier temps bien asseoir son réseau de partenaires pour, par la suite, développer d'autres relations avec des pays cibles. Cette internationalisation, favorisée dans un premier temps par la reconnaissance en France du produit PORTALP est maintenant supportée/soutenue par une reconnaissance des concurrents qui craignent PORTALP ou qui souhaitent acheter l'entreprise. Pour le dirigeant, le développement de cette stratégie à l'international pourrait à terme conduire PORTALP à faire, à l'export, « **davantage de négoce que de la fabrication.** » A l'heure actuelle, il s'agit pour PORTALP de « *saisir les opportunités qui se présentent* » pour développer un réseau de partenaires, mais ajoute-t-il, « *nous devons prendre des précautions, ce choix des partenaires est primordial pour PORTALP, il en va de notre renommée dans chaque pays cible* ».

Pour l'instant l'entreprise PORTALP ne rencontre aucun problème majeur dans le développement de l'export. Elle affiche clairement les axes de son développement à l'international :

- se développer d'abord dans des pays de proximité
- trouver des partenaires locaux déjà installés si possible et les former au mode de fonctionnement PORTALP
- offrir un plus par rapport aux concurrents au niveau du service
- faire en sorte que les partenaires soient plus que des installateurs, qu'ils deviennent également des fabricants et, par la suite, développent peut-être leur propre réseau de fournisseurs
- toujours séduire les nouveaux partenaires en leur offrant de nouveaux produits
- essayer de pousser au maximum la standardisation et l'industrialisation des produits
- saisir les opportunités qui s'offrent et les étudier pour réaliser ensuite les bons choix.