

ÉVALUATION EX-ANTE D'UN PROJET DE CONCEPTION ET DÉVELOPPEMENT D'UN PRODUIT NOUVEAU SUR SON CYCLE DE VIE

A.L.Pârș

Universitatea Transilvania Brașov, România

INTRODUCTION

L'objectif de cette partie est de présenter les principaux problèmes méthodologiques liés à l'évaluation ex-ante des décisions de conception et de développement d'un produit nouveau dans le secteur industriel, notamment dans une perspective de développement simultané du produit nouveau et des processus productifs.

1. COHÉRENCE TEMPORELLE DES DÉCISIONS

La démarche de conception d'un produit nouveau s'appuie sur une démarche de spécification progressive d'un produit et de son processus de fabrication se traduisant par la création d'un échéancier de flux de dépenses et de recettes qui va de l'adaptation du système productif, préalablement à la fabrication de la première unité, jusqu'à la fabrication des dernières pièces détachées vendues au titre du service après-vente, postérieurement à la vente de la dernière unité produite. La détermination de ces échéanciers pose un certain nombre de problèmes méthodologiques.

Il est évident tout d'abord que les spécifications finales du produit, de son prix de vente conditionneront le réalisme des hypothèses relatives à l'échéancier en volume des produits vendus. Cet aspect du problème doit être considéré comme en dehors du champ d'étude mais doit être à l'origine d'études de sensibilité pour tester la robustesse «économique» de certaines solutions techniques relatives au produit ou au processus.

1.1. Le coût de conception du produit et de son processus de fabrication

Les dépenses liées à l'adaptation du système productif commencent par les dépenses réalisées par les bureaux d'études et des méthodes dans le cadre du projet de conception du produit et de son processus. Économiquement, il s'agit d'un investissement immatériel conditionnant la

possibilité de lancement en production de nouvelles références au même titre que la disponibilité des équipements requis pour cette production. Cet investissement immatériel est pris en compte dans l'analyse économique du projet de production de produits nouveaux. S'il s'agit de composants principalement utilisés dans la production de produits finis, se pose alors le problème d'un éventuel amortissement économique de cet investissement immatériel, ce que l'on examinera ultérieurement.

1.2. Le coût des équipements utilisés

Il convient de distinguer le cas de l'acquisition d'équipements nouveaux, de celui d'une utilisation d'équipements préexistants mais, d'un point de vue méthodologique, ces deux problèmes sont liés comme on va le voir.

Examinons d'abord le cas d'équipements nouveaux ayant pour vocation d'être utilisé *exclusivement* par le produit nouveau.

- S'ils s'avèrent physiquement non réutilisables à la fin de l'horizon de fabrication retenu, en raison de leur usure, d'une inévitable obsolescence technique ou économique ou d'une dépendance trop forte aux spécifications de production du produit nouveau, leurs valeurs résiduelles sont nulles et la totalité de l'investissement est à porter au débit du projet. Si certaines de ces durées sont inférieures à cet horizon de fabrication, on devra procéder au renouvellement des équipements concernés et la question est alors de savoir s'il s'agit ou non d'un renouvellement à l'identique.
- Les équipements, qu'ils soient d'origine ou non, dès lors qu'ils sont physiquement réutilisables à la fin de l'horizon de fabrication retenu, posent le problème de la détermination de leurs valeurs de récupération.

Deux points de vue peuvent alors être défendus.

- On peut d'abord considérer que le projet doit supporter seul ces investissements au nom d'un

principe de prudence, auquel cas, ces valeurs résiduelles sont nulles. Un autre point de vue conduit au même résultat : celui consistant à considérer comme faisant partie du «slack» de l'entreprise les actifs réutilisables considérés comme « économiquement amortis » dans la production qui a suscité leur introduction dans l'entreprise.

- Un équipement réutilisable peut conduire au contraire à vouloir porter au crédit du projet une valeur résiduelle dont les règles de calcul sont largement conventionnelles. S'il s'agit d'un équipement pour lequel existe un marché de l'occasion, on peut envisager de calculer une évaluation prévisionnelle, pessimiste ou optimiste, d'autant plus difficile à établir que le marché de l'occasion est étroit. Si ce marché est trop étroit ou inexistant, la valeur résiduelle devrait être considérée comme nulle sauf si l'on a des chances raisonnables de pouvoir les réutiliser pour produire ensuite d'autres références, ce qui pose implicitement le problème – sur lequel on reviendra – du «rachat conventionnel» d'équipements anciens par une nouvelle génération de produits à fabriquer.

Examinons maintenant le cas de l'acquisition d'équipements qui sont partagés par plusieurs références dont une partie seulement correspond aux références nouvelles étudiées.

- La production des références anciennes peut parfaitement s'inscrire dans l'horizon de fabrication utilisé par le scénario qui avait conduit à décider la fabrication de ces références. Dans ce cas, l'acquisition de ces équipements était prévue et justifiée économiquement par la fabrication des «anciennes» références. La cohérence temporelle des évaluations conduit soit à considérer comme gratuite la disponibilité résiduelle d'équipements intégralement «payés» par les anciennes références, soit à imputer à la nouvelle production, la partie du coût des équipements explicitement non prise en compte par les anciennes références lors de l'achat de ces équipements.

- Ce partage peut aussi s'inscrire dans le cadre d'une poursuite de la fabrication des «anciennes» références au-delà de l'horizon de fabrication initialement retenu. Dans ce cas, il doit y avoir partage du coût de l'équipement entre références nouvelles et anciennes. Plusieurs techniques sont envisageables, celle qui s'appuie sur l'amortissement économique (présentée ci-après) semblant la plus rationnelle.

Le cas de l'utilisation d'équipements disponibles par les références nouvelles est implicitement étudié dans les deux cas qui viennent d'être présentés.

En définitive, le calcul du coût des équipements utilisés pour fabriquer de nouvelles références implique une traçabilité décisionnelle peu évidente à réaliser. Une solution à ce problème peut cependant être imaginée dans les entreprises qui basent économiquement l'acceptation de leurs projets sur l'obtention d'une rentabilité supérieure à un seuil minimal. L'utilisation de ce seuil comme taux d'actualisation de référence revient à accepter les projets ayant une valeur actuelle nette positive d'échéancier de flux de trésorerie associé au projet. Dans ces conditions, comme on va le voir, il est mathématiquement équivalent de prendre en compte soit l'échéancier d'investissements lié à l'acquisition d'un équipement soit l'amortissement économique de cet équipement, en s'appuyant sur une durée de vie physique raisonnable (déconnectée de considérations fiscales) et sur le taux d'actualisation de référence.

1.3. Le coût des composants utilisés

Les coûts des composants acquis à l'extérieur ne posent a priori pas de problème puisqu'ils sont déterminés contractuellement. Des problèmes peuvent cependant surgir lorsque le fournisseur est une société détenue partiellement ou en totalité par l'entreprise concernée car les prix de vente peuvent se rapprocher de prix de cession et être minorés ou majorés en fonction de critères liés à une stratégie de groupe. Le développement des pratiques de co-développement ne modifie pas la transparence des coûts dans l'évaluation économique. En effet, les coûts de développement de l'entreprise co-traitante peuvent être partiellement pris en charge par le budget de l'entreprise.

1. Plusieurs échéanciers d'amortissement économiques sont imaginables, ce qui a un fort impact sur la définition de la valeur résiduelle à la fin d'une période.

On peut décider de retenir un amortissement constant (d'où), ce qui est assez logique dans le cas d'une stabilité d'utilisation du bien considéré.

On peut imaginer de faire décroître progressivement cet amortissement pour tenir compte d'hypothèses d'obsolescence technique (tout dépend alors de ces hypothèses).

La détermination du coût des composants fabriqués en interne pose quelques problèmes méthodologiques dont certains sont bien connus (déversement des charges indirectes). On s'intéressera plus particulièrement ici au problème de l'amortissement. Dans le calcul des coûts de revient, l'usage d'une quote-part de l'amortissement fiscal des équipements utilisés équivaut à admettre

que le produit nouveau bénéficie d'une subvention indirecte liée à l'usage d'équipements existants. En effet, avec cette convention de calcul, cette consommation de capital, contrairement à celle des équipements nouveaux, n'a pas à être justifiée économiquement par une rentabilité minimale du capital investi. Si, au lieu de l'amortissement fiscal, on utilise l'amortissement économique, la cohérence décisionnelle est restaurée.

Un dernier problème posé est celui de la cohérence des projets «produits finis» et des projets «organes», généralement conçus dans une optique de modularité et de standardisation. Les projets «organes» correspondent à la conception de modules complexes (organes mécaniques, cartes électroniques,...) qui ont pour vocation d'être utilisées par plusieurs gammes de produits dont certaines ne sont encore qu'à l'état de projet. La pratique du bilan différentiel conduit à décider de fabriquer en interne certains composants plutôt que de les acheter à l'extérieur mais, à notre connaissance, une fois cette décision prise, le système de prix de cession interne n'en tire pas de conséquences quant à une quelconque rentabilité minimale des capitaux investis.

L'usage de l'amortissement économique des équipements utilisés (ou d'une quote-part en cas d'utilisation partagée) apporte une solution élégante et facile à mettre en oeuvre au problème de la cohérence temporelle des décisions, à condition d'y ajouter un amortissement complémentaire correspondant aux investissements immatériels. En effet, l'amortissement économique est calculé sur la base de l'investissement et non du différentiel d'investissement ce qui permet d'en assurer la rentabilité minimale désirée (par le biais du taux d'actualisation). Par ailleurs, en y ajoutant un amortissement des investissements immatériels, on est cohérent avec l'évaluation économique initiale du dossier d'investissement du projet «organe», dont la spécificité garantit habituellement la pérennité. Si le projet de nouveau produit fini conduit, pour le taux d'actualisation de référence de l'entreprise, à une valeur actuelle nette positive, cela implique une rentabilité du projet des nouveaux investissements matériels et immatériels au moins égale au taux d'actualisation et une participation de projet à la rentabilité des projets organes implicitement mobilisés dans cette affaire.

2 PROBLÈMES LIÉS AU CARACTÈRE EX-ANTE DE L'ÉVALUATION ÉCONOMIQUE

2.1 Impact de l'incertitude sur la construction de l'échéancier des coûts engagés

La figure 1, de la courbe des coûts engagés sur le cycle de vie relève plutôt d'une évaluation ex-post des décisions de conception. En effet, dans les phases initiales du cycle de vie du produit (correspondant aux décisions prises avant le démarrage effectif des opérations récurrentes de production), la courbe n'est pas connue avec certitude. Cette constatation conduit à plusieurs conséquences.

Tout d'abord, il convient de s'interroger sur les éléments de la courbe qui peuvent être effectivement gérés en fonction des phases d'avancement du projet. En effet, l'instrumentation et le pilotage d'un projet de conception sont influencés par la temporalité du projet. L'objectif du projet est de construire progressivement une réalité à venir. Cette temporalité est marquée par le découpage d'un projet en phases distinctes et se traduit par « la convergence du projet » représentée par les deux courbes sur le graphique suivant. Cette temporalité pose la question du niveau de granularité de l'estimation des coûts engagés sur le cycle de vie du produit. Ce niveau de granularité apparaît de manière explicite dans les niveaux progressifs de définition du produit et dans le recours à des méthodes d'estimation des coûts de plus en plus « précises ». Dans le même temps, l'évaluation ex-ante des coûts ne présente un réel intérêt que dans la mesure où le cumul des coûts engagés laisse des marges de manoeuvre. Dans les phases les plus avancées du projet de conception et développement, l'évaluation économique peut avoir pour rôle d'aider au choix des solutions techniques sur la base d'un éclairage économique ou de tester la robustesse d'une solution technique par rapport à tous les scénarios d'hypothèses envisagées. Sur un plan instrumental, la simulation en univers certain (de type « what if ») permet d'éclairer l'impact économique de choix techniques alternatifs.

En second lieu, la prévision des coûts engagés sur le cycle de vie n'ayant pas un caractère certain, il existe, à un instant donné, un ensemble de courbes de coûts à engager. Cet ensemble de courbes conduit à deux conséquences en matière d'évaluation ex-ante des décisions de conception.

- Tout d'abord, cet ensemble de courbes résulte de l'existence de degrés de liberté en matière de choix de conception du produit et des processus correspondants, dans les phases amont du projet ; le rôle de l'évaluation est alors d'analyser la variabilité induite par ces degrés de liberté. Cette

variabilité se matérialise par le choix de scénarios alternatifs et, sur un plan opérationnel, les techniques de simulation en avenir certain permettent d'explicitier les hypothèses ou de valider un scénario.

- En second lieu, l'ensemble de courbes résulte du caractère aléatoire des coûts engagés.

L'objectif du pilotage est alors de définir les courbes enveloppe (limite basse et la limite haute) de cet ensemble de courbes. À cet égard, la

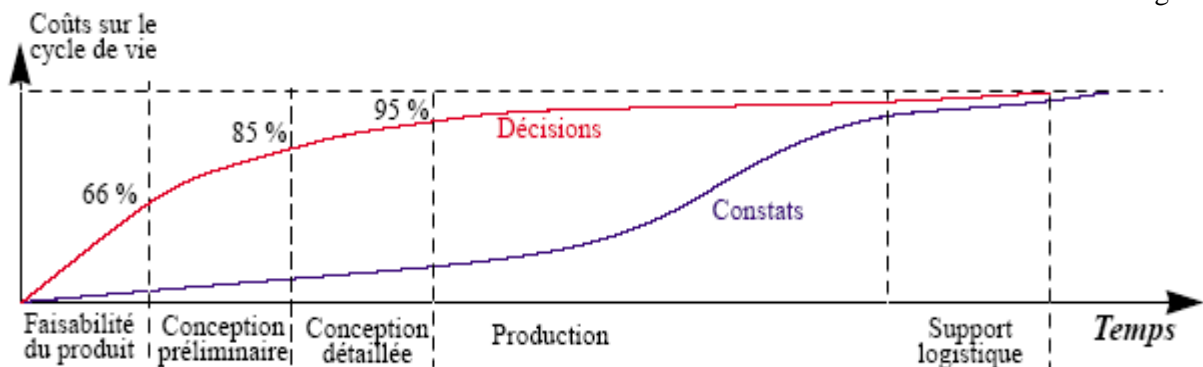


Figure 1 : Courbe des coûts sur le cycle de vie.

Détermination de ces courbes enveloppes suppose de rapprocher le pilotage économique du projet des méthodes de gestion des risques d'un projet. Cette évolution des coûts engagés de manière irréversible à la date θ et des extrapolations au-delà de cette date cumulé des coûts déjà engagés est décrite dans la figure 3.

CEMax, t du cumul des coûts engagés. Cette fourchette converge nécessairement vers le constat qui sera fait en fin de cycle de vie et, à la date T , on retrouve la courbe des coûts engagés de la figure 1.

Sur un plan épistémologique, il convient de comprendre les conséquences du caractère aléatoire des éléments de coûts estimés. En effet, il existe un certain nombre de causes différentes (estimation des quantités vendues, phénomènes de diversité...) pouvant avoir un impact sur les différents coûts. Lorsque ces différentes causes sont liées, c'est-à-dire que l'on observe des phénomènes de co-variation entre les différentes causes (par exemple, des inducteurs de coût « liés » c'est-à-dire entre lesquels il existe une corrélation non nulle), il n'est plus possible d'obtenir un coût par agrégation de coûts élémentaires. En effet, calculer un coût global en additionnant des coûts individuels suppose une absence de corrélation statistique entre les coûts individuels. Ces problèmes d'interdépendance entre variables de décisions ayant un impact sur le produit et les systèmes productifs peuvent être renforcés par le caractère plus ou moins aléatoire de ces variables de commande. Sur un plan instrumental, la détermination des courbes enveloppe repose notamment sur des outils de simulation aléatoire (Méthode initialement proposée par Hertz en matière d'analyse des investissements), avec prise en compte des corrélations entre variables aléatoires dépendantes.

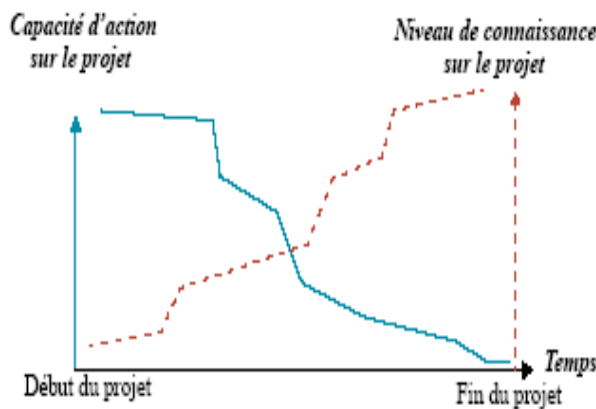


Figure 2. Convergence des projets.

À partir de cette date, on peut déterminer deux courbes enveloppes de l'évolution du cumul des coûts engagés entre la date courante θ et la date T de fin du cycle de vie du produit : une courbe optimiste CEMin θ et une courbe pessimiste CEMax θ . La différence CEMax θ - CEMin θ représente à la fois des marges de manoeuvre sur le projet de conception mais aussi l'existence de risques ayant un impact économique. Ce travail de projection est effectué tout au long du développement du projet de conception du produit et du processus. Dès lors, on peut déterminer l'évolution de l'estimation des bornes CEMin, t et

2.2 L'appel à un double niveau de modélisation

L'évaluation d'un coût sur le cycle de vie repose sur la distinction entre les coûts récurrents et ceux qui ne le sont pas, ce qu'illustre la figure 4.

L'évaluation des coûts non récurrents de conception repose sur la valorisation des consommations de ressources par les différentes tâches. Ce problème est classique en matière de gestion de projet et les principales difficultés méthodologiques ont déjà été

analysées. La détermination des coûts dits récurrents pose des problèmes de cohérence dans la mesure où, comme l'indique la figure 5, leur évaluation repose sur deux niveaux de modélisation, l'un physique, l'autre économique.

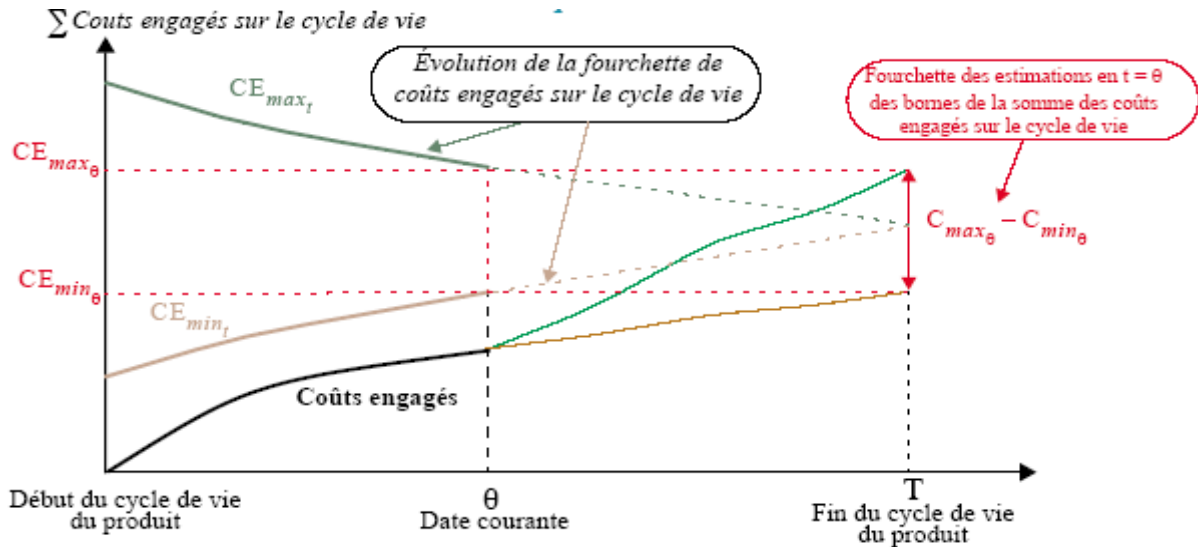


Figure 3. Évolution des bornes de coûts engagés au cours du cycle de vie du produit.

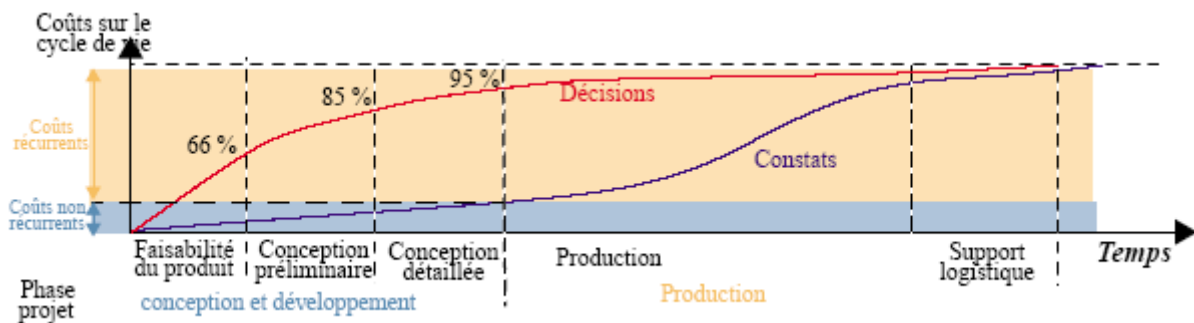


Figure 4 . Décomposition des coûts sur le cycle de vie et courbes de coûts.

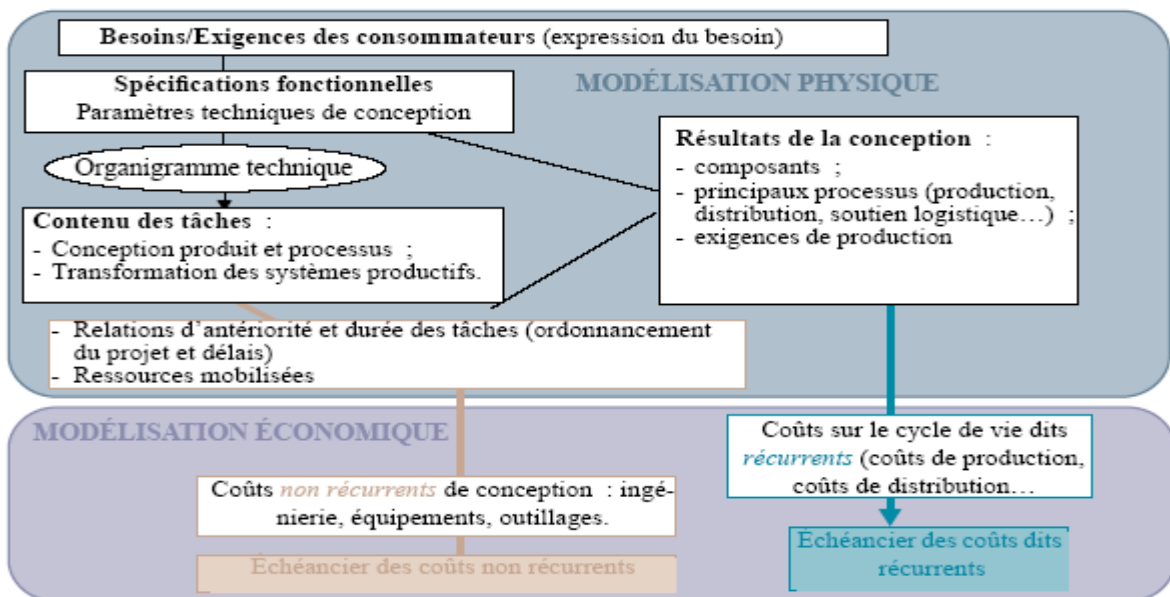


Figure 5 : Principe de décomposition des coûts sur le cycle de vie.

Tout d'abord, l'évaluation économique repose sur un niveau de description physique. La première difficulté provient de la multiplicité des descriptions physiques dans le cadre de la conception et du développement d'un nouveau produit :

- le premier niveau concerne la description physique du produit : or, la conception physique du produit n'est pas encore achevée, sa description pose des difficultés. Certaines spécifications physiques du produit peuvent rester à déterminer. Ce niveau de description physique va permettre de déterminer un coefficient d'analogie dans le cadre d'une estimation par analogie, les paramètres physiques pour l'estimation paramétrique et les charges directes de matières et composants dans le cadre de la méthode analytique ;

- le second niveau de description physique doit permettre de décrire les processus qui vont concourir à la production et à la commercialisation du produit : en phase de conception et de développement d'un produit nouveau, ces processus ne sont pas stabilisés. Cette dernière difficulté explique que les méthodes d'estimation analogique et paramétrique ignorent ce deuxième niveau de description physique pour ne s'intéresser qu'à la description physique du produit (évaluation basée sur une hypothèse de non modification des processus physiques nécessaires à la fabrication et la commercialisation du produit nouveau). La méthode analytique prend en compte implicitement une description physique du processus de production : celui-ci fournit les quantités de M.O.D nécessaires pour réaliser le produit et les quantités d'activités consommées par le produit (nombre d'inducteurs).

4. CONCLUSIONS

Ensuite, dans la mesure où l'on cherche à valoriser les décisions de conception et de développement sous la forme de coûts récurrents futurs de production, il faut valoriser ces éléments physiques par des coûts unitaires appropriés. Que ces coûts soient issus de la comptabilité de gestion ou des réalisations antérieures pour les méthodes analogiques et paramétriques, ils reposent explicitement sur une certaine représentation physique, c'est-à-dire certains choix organisationnels ou stratégiques). Or, les décisions de conception et de développement qui font l'objet de la valorisation peuvent remettre en cause ces hypothèses :

- par exemple, le développement d'un produit nouveau peut être l'occasion de remettre en cause des décisions en matière de processus d'industrialisation et de fabrication, notamment dans le cadre du développement de l'ingénierie concurrente ;

- de même, les choix d'industrialisation peuvent avoir des impacts en matière de processus de production pour d'autres produits existants dans l'entreprise.

D'autre part, les décisions de conception retenues sur la base des coûts récurrents qu'elles induisent doivent être cohérentes avec les décisions stratégiques retenues au niveau de la firme ou du produit.

En raison de ces problèmes de cohérence dans le suivi et la reprévision des coûts récurrents engagés par les décisions de conception et de développement, il importe de qualifier la valorisation en précisant, d'une part, le degré d'irréversibilité technique qui le sous-tend et, d'autre part, la nature de la valorisation (sources d'informations, méthodes de calcul, hypothèses de travail).

Bibliographie

1. **Monden Y.** *Cost Reduction Systems, target Costing and kaizen Costing*, Productivity Press, Portland, 1995.
2. **Nixon B.** „Research and development performance measurement: a case study», *Management Accounting Research*, vol.9, n° 3, pages 329 à 355, 1998.
3. **Perrin J.** „Cohérence, pertinence et évaluation économique des activités de conception”, *ECOSIP, Cohérence, Pertinence et Evaluation, Economica*, Paris, 1996.
4. **Reinertsen D.G.** *Managing the Design Factory, A Product Developer's Toolkit*, The Free Press, New York, 1997.
5. **Tanaka M.** *Le contrôle des coûts dans la phase de conception d'un nouveau produit*”, *Monden Y. & Sakuray M., Japanese Management Accounting*, Productivity Press, Cambridge (traduction), 1989.

Recommandat spre publicare: 3.03.2005