

J. STENGEL

Les modèles d'entreprise

Revue française d'automatique, d'informatique et de recherche opérationnelle. Recherche opérationnelle, tome 5, n° V2 (1971), p. 13-29.

http://www.numdam.org/item?id=RO_1971__5_2_13_0

© AFCET, 1971, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Revue française d'automatique, d'informatique et de recherche opérationnelle. Recherche opérationnelle » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/legal.php>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

LES MODELES D'ENTREPRISE

Leur développement actuel en France et aux U.S.A.

par J. STENDEL (1)

Résumé. — *Les modèles d'entreprise connaissent actuellement un développement rapide. Leur rôle se précise. Initialement leur ambition suprême était de participer à la préparation des décisions stratégiques de l'entreprise. De plus en plus ils interviennent dans les cycles fondamentaux du management, dans la préparation des budgets et des plans en particulier. Ils apparaissent alors comme le principe de cohérence des études spécialisées, des modèles fonctionnels et des systèmes informatiques de planification.*

Les modalités techniques de développement des modèles subissent l'influence des conditions particulières à chaque industrie et des mœurs en matière de management. Cependant quelques règles générales se dégagent des réalisations récentes quant à l'art et la manière de construire un modèle d'entreprise puis de l'insérer dans le système décisionnel.

INTRODUCTION

Parmi les produits de la R.O. qui connaissent actuellement un développement rapide, se trouvent en bonne place les modèles d'entreprise. Une enquête récente faite aux U.S.A. (2) a pu en identifier soixante-trois. Cette enquête ne prétendant pas à l'exhaustivité, il est probable que le nombre réel est supérieur à cent. En France, seule la rumeur nous apporte quelques indications. Le nombre de modèles opérationnels n'atteint probablement pas la dizaine. Mais les modèles en chantier sont beaucoup plus nombreux.

A l'intention de ceux qui s'interrogent sur l'opportunité de construire de tels modèles, autant que sur l'art et la manière de s'y prendre, cet article fait la synthèse des observations et des réflexions que nous avons pu accumuler sur ce sujet, au cours de la construction de deux modèles (le modèle d'ESSO Standard SAF et le modèle d'E.D.F.), et aussi à l'occasion de contacts pris tant en France qu'aux U.S.A. avec une quarantaine de constructeurs et d'utilisateurs de modèles d'entreprises.

(1) Chef du département Recherches, Service des Études Économiques Générales, EDF.

1. HISTORIQUE

Il n'est pas possible, dans l'état actuel des informations disponibles publiquement, d'écrire l'histoire du développement des modèles d'entreprises. Les quelques faits-jalons qui vont être donnés, ne sont que des contributions à l'élaboration de cette histoire. Le courrier des lecteurs permettra j'espère, de compléter cette documentation.

Le premier « corporate model » a probablement été construit par M. D. Boyd pour la Creole, filiale de la Standard Oil de N. J. C'était en 1958-1959.

Il semble que ce précurseur n'ait pas fait beaucoup d'émules avant 1966-1967. Le développement des modèles d'entreprises a été contemporain de l'introduction des ordinateurs de la 3^e génération. L'idée d'intégrer les modèles fonctionnels, auxquels la R.O. s'était intéressé jusque-là, a pris de la vigueur au moment où l'intégration des traitements informatiques devenait une idée-force du traitement informatique. Ce rapprochement vaut d'être noté au passage. Nous y reviendrons à la fin de cet article quand nous étudierons la parenté des concepts de M.I.S. et de modèle d'entreprise.

En France, les premiers modèles furent opérationnels au début de 1966 (Esso Standard SAF : mars 1966).

Dans le développement rapide actuel, on distingue mal quels sont les axes privilégiés. Toutes les branches d'activité sont concernées aux USA. En France : le Pétrole, l'Aviation, l'Automobile, la Banque, l'Assurance, l'Électricité pour l'instant. La petite et la grande industrie sont également intéressées. L'étude de Gershefski [2] pour les USA a finalement éliminé tous les facteurs explicatifs auxquels on pouvait à priori penser : taille de l'entreprise, importance des investissements, dépendance vis-à-vis de la R et D, incertitude de l'environnement, contrôle de l'État. L'utilisation d'un modèle d'entreprise est liée au style du management de l'entreprise, essentiellement à l'attitude vis-à-vis du planning : les entreprises qui préparent des budgets et des plans à moyen et long terme, tendent à s'équiper d'un modèle d'entreprise.

2. LES OBJECTIFS DES MODELES D'ENTREPRISE

2.1. L'objectif général

L'objectif général est partout le même : c'est de répondre aux questions du type : quoi si ? Qu'advient-il si telle donnée de l'environnement (débouchés, prix des matières premières, contraintes anti-pollution...) suit telle évolution ou subit telle discontinuité ? Qu'advient-il si j'adopte telle politique (nouvelle ligne de produits, nouvelle implantation industrielle...). Le modèle

d'entreprise est partout conçu comme une machine à explorer le futur. C'est idéalement le phare qui éclaire la route du chef d'entreprise, et le banc d'essai de ses décisions

Cependant beaucoup pensent, et parmi eux se trouvent les chefs d'entreprises, que des simulateurs parfaits de l'entreprise et de son environnement ne peuvent être construits. Ils considèrent que les techniciens qui leur proposent des outils dont l'ambition est de répondre à tous les « quoi si? » que peut se poser un PDG, sont des naïfs ou des imposteurs, qu'ils sous-estiment les difficultés de l'entreprise ou qu'ils surestiment les performances de l'outil, ou les deux. Malheureusement pour notre profession, de tels techniciens existent. Mal informés des vrais problèmes qui se posent à la Direction Générale, ils conçoivent des modèles dont la finalité n'est pas définie, ce qui est une autre façon de dire ou de laisser penser qu'ils sont « bons à tout faire ». Abandonnons-les eux et leurs produits, à leur triste destinée, et tournons-nous du côté des gens sérieux qui savent, après quinze années d'active recherche opérationnelle, qu'il n'existe pas de bon modèle pour résoudre un problème mal posé, qu'il n'existe d'utile modèle que spécifique d'un problème ou d'une classe homogène de problèmes.

2.2. Quand un problème a-t-il vraiment un caractère plurifonctionnel (corporate problems)

Les modèles d'entreprise s'intéressent aux problèmes qui concernent l'entreprise dans son ensemble; en français on dirait aux problèmes qui « traversent » plusieurs, voire toutes les fonctions de l'entreprise. Il est difficile de discerner clairement quels sont ceux qui entrent dans cette catégorie. Un précepte ancien nous dit que « tout est en tout et réciproquement ». La théorie économique, fruit d'une sagesse plus moderne, nous enseigne l'interdépendance des phénomènes économiques. Il est vrai que l'installation d'une pompe supplémentaire dans une station-service de Toulouse modifie pour l'éternité le plan de fabrication de la raffinerie de Strasbourg. Il y a incidence durable d'une décision commerciale sur les décisions de fabrication. Est-ce à dire qu'il n'y a pas d'évaluation correcte d'une décision en dehors d'un modèle d'entreprise. Nous savons tous que cette proposition est pratiquement irrecevable. L'adopter ce serait retomber dans l'ornière creusée par la machine à répondre à toutes les questions.

Certains sortent de cette impasse en distinguant les petits et les grands problèmes. L'exemple de la station service appartiendrait à la classe des petits problèmes qui ne méritent pas l'attention d'un modèle d'entreprise. Seuls les grands problèmes, ceux sur lesquels se penche le PDG, relèvent disent-ils, de l'approche globale du modèle d'entreprise.

Quand on essaye de préciser cette notion du « grand problème », on s'aperçoit que celui-ci a généralement une ou plusieurs des caractéristiques suivantes : il pèse lourd financièrement parlant; il sort du domaine de la gestion courante;

il implique des modifications structurelles de l'entreprise. Si une entreprise pétrolière envisage de faire un effort commercial particulier pour développer ses ventes de fuel domestique par exemple, et de modifier à cet effet l'organisation de ses canaux de vente, ce « grand » problème commercial sera porté devant le comité directeur. Le modèle d'entreprise pourra être consulté, mais il est important de noter qu'il doit l'être non parce que le problème est financièrement et stratégiquement important, mais parce qu'il est multifonctionnel : il implique l'évolution des moyens de transport et de stockage, la modification profonde des schémas de raffinage et d'approvisionnement en pétrole brut par suite du changement apporté à l'ardoise des produits, la transformation de la structure des coûts marginaux, et par conséquent de la structure des prix de vente qu'il est possible d'envisager; ce qui nous ramène au problème initialement posé. La taille du problème n'est pas le critère décisif pour juger de l'opportunité de mettre en œuvre le modèle d'entreprise : certains grands problèmes sont purement fonctionnels. D'autres sont de faux problèmes multifonctionnels (nous nous expliquerons bientôt sur ce point).

Par contre il faut se rappeler que, comme les petits ruisseaux font les grandes rivières, les petites décisions déterminent les grandes évolutions. L'étude de ces transformations profondes, fût-elle la résultante d'une multitude de micro-décisions constitue un domaine d'action privilégié du modèle d'entreprise. Une question fondamentale se pose alors : le modèle d'entreprise, outil de siège social, peut-il contrôler l'infiniment petit de la décision économique. C'est ce qu'il nous faut voir maintenant.

2.3. Les modèles d'entreprise et la décentralisation des décisions

Pour comprendre le rôle que sont appelés à jouer les modèles d'entreprise, il faut replacer cette technique dans le mouvement actuel des doctrines et des méthodes en matière de management des entreprises.

La tendance favorable à la décentralisation des décisions se fait de plus en plus forte. Elle s'appuie sur une constatation pratique : l'embouteillage des circuits de décision, et une revendication sociale: la démocratisation de la décision. La théorie économique nous rassure : l'optimum économique s'en accorde bien. Elle nous enseigne que, moyennant quelques précautions, il est possible de découper les problèmes de telle sorte que les échanges d'informations entre les problèmes ainsi séparés soient réduits au minimum. Le taux d'actualisation est ainsi le terme de liaison entre le problème financier (quels capitaux mobiliser?) et les problèmes technico-économiques (maximiser la valeur actualisée). Si on détermine ce taux, par l'étude d'un modèle ou par tout autre moyen (l'intuition par exemple), ces deux sous-ensembles de problèmes deviennent indépendants. De même si on dispose d'un programme de ventes convenablement décrit, le problème commercial (comment atteindre ces objectifs?) devient indépendant du problème de l'approvisionnement (comment mettre en place ces produits dans les points de vente?). Cet enseigne-

ment serait sans portée pratique s'il ne s'y ajoutait une remarque empirique : le calcul avec une précision suffisante, du niveau optimal des signaux que doivent s'envoyer les activités ainsi séparées, n'exige pas qu'on connaisse en détail les données de ces problèmes. On peut procéder à leur estimation en mettant en œuvre des modèles dont les variables représentent des agrégats, et les équations les relations globales entre ces variables.

Le modèle d'entreprise est un outil de choix pour étudier, et idéalement rechercher la valeur optimale de ces variables de liaison qui décrivent quelques aspects essentiels de la stratégie de l'entreprise, et qui intéressent simultanément plusieurs de ses fonctions. Dans la mesure où le modèle incorpore les principales liaisons entre ces variables, on est assuré que le plan qui est le produit de ses mécanismes sera cohérent, que les objectifs commerciaux seront compatibles avec les moyens de financement, que les objectifs fixés quant aux effectifs pourront être atteints compte tenu de la rentabilité minimale imposée aux investissements de productivité... Parmi les produits d'un modèle d'entreprise on trouvera donc naturellement : le taux d'actualisation de l'entreprise, les objectifs de ventes en volume et en prix, l'évolution des effectifs, les programmes d'approvisionnement, les prix d'ordre des principaux produits intermédiaires, les prises de participation...

On voit que le modèle d'entreprise joue dans le système des modèles de l'entreprise le rôle du soleil dans notre système planétaire. Le modèle d'entreprise satellise les modèles fonctionnels, déterminant le jeu de forces (les variables de liaison) qui détermine la trajectoire propre à chaque satellite (la politique fonctionnelle). Il organise un ensemble qui sans lui peut manquer de cohérence. En aucun cas il ne saurait remplacer ces modèles fonctionnels.

Il est clair maintenant que certains « grands » problèmes, dont l'importance stratégique est indubitable, ne relèvent pas du modèle d'entreprise : ce sont tous les problèmes fonctionnels. La plupart des problèmes d'investissement entrent dans cette catégorie. Quand on procède à l'étude d'un projet, le problème est d'abord de choisir entre plusieurs variantes incompatibles (dimensionnement, choix d'une technique de fabrication, recherche du niveau d'automatisation le mieux adapté...) puis de situer ce projet dans la hiérarchie des préoccupations de l'entreprise, de calculer en particulier son taux de rentabilité. Pour répondre à ces questions il faut trois types d'informations : les informations technico-économiques propres au projet, les prix des produits et services qui sont consommés ou élaborés par l'ensemble d'activités dont le projet est constitué, et le taux d'actualisation. Apparemment ce problème est multifonctionnel par la diversité des informations qu'il met en œuvre et les questions qu'il soulève. En fait il n'en est rien car les informations du 2^e et 3^e type qui ne sont pas propres au projet, intéressent — M. de la Pallice ne nous contredira pas — plusieurs projets. Cela implique, dans une organisation moderne qui prévoit l'étude décentralisée et simultanée de plusieurs projets, que ces données soient fixées préalablement. C'est la fonction du plan à long terme

de l'entreprise (élaborée éventuellement à l'aide du modèle d'entreprise). Ainsi les études de projets d'investissement — ce n'est qu'un exemple, mais assez typique — ne font pas appel le plus souvent aux modèles d'entreprise.

2.4. Les domaines d'application des modèles d'entreprise

Nous avons défini la zone d'action des modèles d'entreprise : le calcul des variables qui assurent une liaison entre les différentes fonctions de l'entreprise. Dans la tribu des modèles qui acceptent cette finalité, il faut distinguer deux familles : les modèles à vocation budgétaire, et les modèles à vocation stratégique. L'élaboration du budget qui assure la cohérence de l'action à moyen terme de l'entreprise et sa faisabilité, et la préparation du plan à long terme, qui dessine à grands traits les ambitions lointaines de la firme, sont l'occasion d'exercices interfonctionnels. Il n'est pas étonnant dans ces conditions que les modèles d'entreprise soient invités à y participer.

Il semble qu'aux U.S.A. les membres de la première famille soient largement majoritaires. Le système d'élaboration du budget et son contrôle mensuel a posteriori font partie des instruments de gestion qui jouissent de la confiance des dirigeants d'outre-Atlantique. Les modèles d'entreprise sont souvent dus à l'initiative du « comptroller » et sont conçus pour faire face à des préoccupations d'ordre budgétaire. Parmi les utilisations le plus souvent citées par nos interlocuteurs américains, il faut retenir :

a) *La préparation des budgets*

Les budgets ont deux caractéristiques :

- Ils décrivent les comptes futurs de façon assez détaillée;
- Ils engagent la responsabilité des unités concernées. Celles-ci sont étroitement associées à leur préparation.

Un modèle d'entreprise qui produit uniquement des comptes globaux et les génère mécaniquement, ne saurait préparer le budget proprement dit. Il intervient en amont pour dessiner l'esquisse budgétaire et préparer les directives générales (guidelines) suivant lesquelles le budget devra être préparé par les unités d'exploitation. Il est alors utile d'étudier diverses variantes avant de choisir celle qui servira de référence pour l'ensemble de l'exercice budgétaire.

b) *Contrôle budgétaire*

Avec le temps, les conditions qui ont été retenues pour l'établissement du budget, changent. Il faudrait réviser le budget chaque mois, avant la présentation des résultats à la Direction Générale, qui comporte toujours une comparaison des prévisions et des réalisations. Ce travail très lourd n'est fait au mieux, qu'une fois l'an (mid-year review). Le corporate model peut être utilisé pour procéder à des révisions mensuelles, au niveau global seulement, bien entendu.

c) *Financement*

L'apport du modèle est double :

- Comparer différentes politiques de financement, avec l'espoir d'en découvrir une qui soit nettement meilleure que les autres sous différents critères (coût, flexibilité, structure du bilan...). Le problème est bien « corporate » puisque les prix de vente, l'amortissement industriel, les règles de paiement et de facturation, les dividendes font partie des variables sur lesquelles il est possible de jouer pour résoudre les problèmes financiers.

- Déterminer avec précision les besoins de financement au niveau mensuel car certaines dépenses (impôts...) ont un caractère saisonnier très marqué. Les révisions mensuelles précédemment signalées sont ici particulièrement utiles.

d) *Système d'alarme*

Il existe un certain nombre de variables sur lesquelles on ne peut agir rapidement. La constante de temps est par exemple de plusieurs mois pour changer les tarifs de l'électricité compte tenu de la complexité des procédures à engager auprès des « state commissions ». Il est donc essentiel de disposer d'un système d'alarme qui signale à l'avance que certaines variables vont atteindre un niveau critique.

Le mécanisme budgétaire doit en principe détecter ce genre de situations. Mais il ne faut pas oublier que cette lourde mécanique n'étudie qu'un seul cas de figure — un ensemble d'hypothèses réalistes et cohérentes choisies parmi les plus probables. Elle peut donc laisser échapper des événements dont la probabilité est faible sans être négligeable. Il est possible grâce au modèle d'entreprise de procéder à une exploration beaucoup plus complète.

* * *

Les modèles français les plus significatifs ont des préoccupations à plus long terme. Ils sont l'œuvre des économistes plus que des spécialistes du contrôle budgétaire. Leurs auteurs sont animés de l'esprit prospectif. La base de temps généralement adoptée est l'année. L'horizon s'éloigne à 20 ou 30 ans. Pour les toutes premières années ces modèles ne prétendent pas rivaliser, quant à la précision, avec les projections comptables.

Ces notions vont se préciser en abordant la description des caractéristiques techniques principales des modèles d'entreprise.

3. LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES PRINCIPALES DES MODELES D'ENTREPRISE

3.1. Tous les modèles d'entreprise utilisent le cadre comptable

Tous les modèles que nous avons recensés établissent des bilans et des comptes d'exploitation prévisionnels, des bilans ressources/besoins de financement. Il n'y a rien d'étonnant à cela. Traditionnellement, le langage comptable est à la fois le langage commun à toutes les activités, et le langage dans lequel s'expriment les résultats globaux de l'entreprise. La comptabilité est une technique éprouvée pour élaborer une synthèse des activités de l'entreprise ; elle fournit aussi des mécanismes sûrs et familiers pour aboutir à ce résultat.

Ceci a conduit certains à croire que ces modèles sont de nature comptable ou financière, et qu'il appartient à la fonction comptable et financière de l'entreprise de les développer et de les exploiter. On leur donne parfois le nom de « modèles financiers ». En fait ces modèles ne résolvent aucun des problèmes qui se posent aux comptables, et s'ils contribuent à l'étude des problèmes financiers, il serait dommage de les spécialiser dans ces tâches. Il y a une confusion regrettable entre la finalité du modèle (préparation du budget ou du plan à long terme) et les techniques qu'il met en œuvre (parmi lesquelles se trouvent les techniques comptables).

D'ailleurs d'autres langages peuvent être utilisés pour décrire les résultats : le langage financier (les ratios traditionnels) et le langage économique (la productivité globale des facteurs [5]). L'écriture du modèle fait largement appel au langage technico-économique (coûts et rendements...).

3.2. Les variables

Les variables du modèle sont de plusieurs natures :

— Variables comptables et financières :

Elles interviennent naturellement pour décrire les résultats comptables et pour l'élaboration des comptes dont ils découlent. Certains modèles ne comportent que des variables comptables. Toutes les activités y sont décrites à la manière des comptables : matières premières (par la valeur des achats), personnel (par leurs salaires), procédés de fabrication (par leurs coûts)... Une seule unité de mesure est utilisée pour toutes les variables : l'unité monétaire.

— Variables technico-économiques :

Généralement interviennent aussi d'autres variables, qui sont d'un emploi plus courant dans la planification de l'entreprise : effectifs, achats, productions et ventes en unités physiques ; d'une façon générale des variables qui représentent les flux principaux des facteurs de production et des produits qui irriguent l'entreprise, ainsi que leurs prix. On peut les appeler variables tech-

nico-économiques et distinguer, selon la tradition, les variables d'investissement et les variables d'exploitation.

Il faut également séparer les « variables internes » qui décrivent les activités de l'entreprise et les « variables externes » qui concernent son environnement (son marché et l'ensemble économique dans lequel il s'insère). En principe les premières peuvent être fixées librement par l'entreprise et constituent d'authentiques variables, alors que les secondes échappent à son contrôle, et seront souvent appelées « données ». En fait, il est bien connu que la marge de liberté dont dispose l'entreprise pour réguler ses activités est étroite. Plus personne ne croit à l'inverse que l'environnement, conformément au modèle du marché parfait, constitue un ensemble de données sur lesquelles les entreprises n'ont aucune action. La distinction entre variables internes et externes est bien souvent ambiguë. Le modèle d'entreprise est indifférent à ces querelles quelque peu byzantines. Il ne comporte que des variables. Il laisse aux utilisateurs le soin de décider, s'il en a le souci, si celles-ci représentent des données ou des décisions.

3.3. Agrégation des variables

Dans ce domaine il y a deux positions extrêmes. Celle des partisans des modèles détaillés : ils partent d'une analyse des activités au niveau le plus élémentaire de la comptabilité analytique : celui de la section homogène. Ils construisent les comptes globaux à partir des comptes de ces cellules élémentaires, par additions successives. Le modèle n'est rien d'autre qu'un simulateur des mécanismes comptables.

A l'opposé se trouvent les partisans des modèles agrégés, dont les variables décrivent, sans entrer dans le détail, les activités fondamentales de l'entreprise. S'il s'agit de ventes, les produits seront regroupés par grande catégorie. Au niveau de la production, seuls les moyens dont l'emploi revêt une signification stratégique sont retenus (usine, ensemble de points de vente...). Le bilan est décrit en dix ou vingt lignes. Les sources de financement sont réduites à l'essentiel : autofinancement, augmentation de capital, deux ou trois formes d'emprunt. Si l'objectif du modèle d'entreprise est bien celui qui a été proposé au § 2.3 (le calcul des variables de liaison entre modèles fonctionnels), cette deuxième conception est sûrement la bonne.

Il est douteux cependant que de nombreuses entreprises soient prêtes à faire un bon usage des outils du second type. Cela suppose un degré de pénétration des techniques et du raisonnement économique, qui demeure exceptionnel. Il faut que l'utilisation des modèles fonctionnels soit de pratique courante, et que les cadres y soient aussi bien entraînés qu'à l'analyse comptable.

3.4. Les relations entre variables

Tous les modèles d'entreprises contiennent des relations comptables du type :

$$\begin{aligned} \text{immobilisations } (t + 1) &= \text{immobilisations } (t) + \text{investissements } (t) \\ &\quad - \text{amortissements } (t) - \text{retraits } (t) \end{aligned}$$

ou :

$$\text{chiffre d'affaires} = \Sigma \text{ volumes de vente} \times \text{prix de vente}$$

Ces relations traduisent les mécanismes comptables. Elles sont aussi solidement fondées que les règles de l'arithmétique.

La plupart des modèles contiennent aussi des relations technico-économiques. Elles sont utilisées pour calculer certaines variables comptables en fonction des variables d'exploitation et d'investissement. D'autres relient des variables d'exploitation à d'autres variables d'exploitation et éventuellement à des variables d'investissement. Exceptionnellement ces relations estiment les valeurs prises par des variables d'investissement en fonction de variables d'exploitation (investissement = $f(\Delta \text{ production})$). Le plus souvent les valeurs des variables d'investissement sont calculées extérieurement au modèle et introduites comme s'il s'agissait de données.

Ces relations peuvent traduire une donnée de la technique et avoir ainsi la solidité des lois de la physique.

EXEMPLE : la consommation en fuel d'une centrale d'un type donné est une fonction bien connue du nombre d'heures de marche, du régime de marche et accessoirement du nombre de démarrages.

Ce peuvent être des relations identifiées dans un modèle fonctionnel, à la marge d'un programme optimal. Ainsi un modèle de raffinage fournit à l'optimum une relation entre quantité d'essence produite et quantités consommées de divers pétroles bruts. Autre exemple : le modèle d'investissement d'EDF utilisent des relations entre consommation d'électricité et quantités d'équipement de production à mettre en place. Les marges de variation des variables, à l'intérieur desquelles ces relations sont valables, sont plus ou moins étroites. Elle est très faible dans le premier exemple, suffisamment large dans le second.

Certains modèles mettent en œuvre les relations empiriques obtenues par une étude statistique de régression. Par exemple on peut relier les dépenses d'exploitation aux quantités produites. Malheureusement aucune technique statistique ne sait distinguer une relation de causalité d'une relation de concomitance. L'introduction de relations empiriques comporte quelques dangers, s'agissant de systèmes qui sont susceptibles de subir des modifications structurelles importantes. Une précaution élémentaire, souvent observée, consiste à se donner la possibilité de corriger le résultat du calcul qui découle de l'appli-

cation de la formule lors du traitement informatique, par l'introduction de coefficients correcteurs.

Il y a deux formes beaucoup plus élaborées de relations : les micro-modèles et les relations heuristiques. Des systèmes d'équations simultanées ou des programmes linéaires qui dans certains modèles, peuvent atteindre une centaine de lignes, permettent de calculer un ensemble de variables en fonction d'un autre ensemble de variables, dont la valeur a déjà été estimée à ce stade de réalisation du calcul. Ces micro-modèles procèdent à des optimisations locales. Par exemple le calcul des quantités de divers pétroles bruts qui permettent de produire dans les meilleures conditions économiques un ensemble donné de produits finis, peut être confié à un modèle de programmation linéaire.

Les relations heuristiques qui sont la traduction dans le langage informatique d'un raisonnement logique ou simplement usuel procèdent du même esprit. Elles représentent le comportement d'un gestionnaire avisé face à une situation donnée. Dans le modèle EDF, une procédure heuristique définit le plan d'exploitation des centrales pour une courbe de charge donnée, et procède à l'estimation des consommations de combustibles qui en découlent. La difficulté ici est de définir une procédure générale applicable dans la multiplicité des situations qu'on rencontre dans l'exploitation des systèmes industriels.

3.5. Optimisation ou estimation

Aucun modèle d'entreprise à ma connaissance, n'utilise une technique mathématique d'optimisation (sauf pour des optimisations locales comme nous venons de le voir). Il y a à cela une raison fondamentale : pour tous les modèles d'entreprise qui concernent le long terme il est difficile, voire impossible, de définir une fonction d'évaluation unique et des contraintes :

Il n'existe pas une fonction d'évaluation unique décrivant la finalité de l'entreprise, à laquelle se subordonnent tous ses objectifs. Pour s'en tenir à l'essentiel, l'entreprise recherche des résultats financièrement brillants dans le court terme et le maintien, voire le développement d'une position forte dans le long terme. Il est rare qu'on puisse faire simultanément le score maximal sur ces deux tableaux. L'art du chef d'entreprise est de trouver un bon compromis entre ces deux tendances contradictoires et quelques autres encore. Il est douteux qu'il soit jamais capable de donner une formulation analytique du problème.

Si on considère les contraintes, on constate qu'elles sont évanescentes. Certes, les disponibilités en capitaux, personnel qualifié, points de vente ne sont jamais infinies. Cependant, les limites que leur fixe l'environnement n'apparaissent pas aussi clairement que dans le court terme. Dans une large mesure, on peut dire qu'il n'existe pas de goulots d'étranglement qu'une politique appropriée ne puisse réduire à terme.

Pas de fonction d'évaluation, pas de contraintes. Il manque les deux

ingrédients fondamentaux d'un modèle de programmation mathématique. Cette technique n'est pas dans la nature de la planification globale à long terme. L'étude du devenir lointain consiste plutôt à rechercher des points de l'espace du possible, à définir sous leurs différents aspects fonctionnels quelques plans cohérents de développement que l'entreprise est en mesure de réaliser, et de choisir celui qui réalise le meilleur compromis entre les différents objectifs qu'elle s'est fixés.

La technique la plus couramment utilisée consiste à écrire un modèle de simulation, modèle écrit dans un langage informatique (cf. 3.8), dont les variables représentent les niveaux des activités, les flux des produits et les flux monétaires correspondant, et dont les relations décrivent les enchaînements de cause à effet qui les lient. Mathématiquement parlant, ce modèle est une fonction qui définit les valeurs prises par certaines variables (correspondant aux « résultats ») en fonction des valeurs fixées à d'autres variables (correspondant aux « données »). L'étude du modèle consiste schématiquement à rechercher les valeurs à donner à celles des variables internes qui figurent parmi les données, pour que les résultats (parmi lesquels figurent également des variables internes) forment un ensemble de valeurs acceptables.

Cette recherche se fait empiriquement par ajustements successifs. Personne semble-t-il, n'a jusqu'ici appliqué à cette investigation les méthodes de choix multicritères [6] bien qu'elles permettent à la fois de préciser les règles d'arbitrage entre critères, et de diminuer le temps de recherche. L'explication est certainement la suivante : dans l'étude d'un modèle d'entreprise, on s'efforce avant tout d'identifier des goulots d'étranglement, de reconnaître quels sont les vrais problèmes. La recherche des solutions dites « optimales » ne vient qu'ensuite. Elle fait souvent appel à des outils plus fins que le modèle d'entreprise.

3.6. Base de temps

La période élémentaire qui est retenue dans les modèles américains est le mois. La clé de l'explication se trouve dans l'utilisation budgétaire qui est faite des modèles. Le modèle comme le budget est mensuel. Il ne peut ignorer les fluctuations saisonnières de certaines variables, la trésorerie par exemple, qui font l'objet d'un contrôle donc d'une prévision précise. Le budget couvre en général l'année suivante, exceptionnellement et de façon moins détaillée une période de 2 à 5 ans. Il n'est plus indispensable au-delà de disposer d'un découpage mensuel des résultats. La plupart des modèles, qui couvrent une dizaine d'années, le conserve cependant pour faire l'économie d'un second modèle, annuel cette fois. La contrepartie se trouve dans des temps de calculs plus importants. Le calcul d'un modèle mensuel, toutes choses égales par ailleurs, est trois ou quatre fois plus long que le calcul d'un modèle annuel.

Les modèles à orientation stratégique qu'on rencontre le plus souvent en France sont à base annuelle. Ce qui n'exclue pas que le calcul de certaines

variables, dont les variations saisonnières sont particulièrement importantes, se fasse sur une base mensuelle. Mais les comptes et résultats globaux ne sont établis qu'annuellement.

3.7. Horizon

L'étude par simulation d'une période de n années ou n mois conduit à répéter n fois le même programme. Ceci autorise à retenir un nombre de périodes élémentaires qui peut atteindre une centaine. Ce qui limite l'horizon des modèles d'entreprise, c'est la possibilité de générer des chiffres auxquels on puisse accorder quelque crédit. Les Américains considèrent généralement avec scepticisme les tableaux de chiffres qui décrivent le futur à plus de 10 ans. Ils préfèrent peser fortement sur l'avenir immédiat, que faire des spéculations sur le long terme. En France nous sommes plus frappés par les conséquences lointaines de nos décisions, plus inquiets de l'héritage que nous laisserons à nos enfants et petits-enfants. Pour qui est habitué aux réflexions prospectives, une description chiffrée de ce qui se passera dans vingt ans n'a rien de provocant. Peut-être cette attitude nous conduit-elle à nous évader quelque peu des réalités immédiates. Mais c'est un autre problème...

3.8. Langage de programmation

Les grands modèles à vocation stratégique que nous avons eu la possibilité d'étudier ont tous été écrits en Fortran. Ce langage se prête bien à une description en termes de variables et de relations. Son utilisation pour la rédaction des programmes de préparation des données d'une part, et pour les programmes d'édition des résultats d'autre part, ne soulève pas de difficultés particulières.

De nombreux softwares spécialisés ont été proposés récemment. Ils offrent quelques-unes des facilités suivantes :

- une structure d'organisation des données,
- des programmes de préparation des données : mise en forme, modification, recherche, validation, génération de tableaux complets à partir de données synthétiques, génération à partir de données historiques...,
- des programmes de génération de rapports : rapports standards, rapports à la demande, rapports comparatifs...,
- une structure d'accueil modulaire pour les modèles décrivant les activités de l'entreprise,
- un langage spécialisé d'écriture du modèle proprement dit,
- la possibilité d'exploiter le modèle en mode conversationnel.

Tous les packages de la liste ci-dessous ont une ou plusieurs des possibilités que nous venons d'énumérer. Ils diffèrent également par la taille des modèles qu'ils peuvent traiter et bien entendu par leur prix. Sont offerts par les constructeurs : FINAN (GE), PSG (IBM); par les sociétés de service : FAPS

(On-line Decisions, CEGOS), FIPLAN (Computer Sciences), FORESIGHT (Applied Computer Technology), FP 70 (Bonner et Moore), GEM (Arthur Andersen), K/MAP (Cyphernetics), MANAGER (SEMA); par un banquier : MODFUN (First National City Bank).

L'un ou l'autre de ces packages séduira l'entreprise qui désire s'essayer dans l'étude d'un modèle d'entreprise sans consentir à une charge de programmation ni à des délais importants, peut-être aussi l'entreprise qui ne croit pas aux vertus particulières du sur-mesure.

4. LES CONDITIONS NECESSAIRES D'UNE BONNE IMPLANTATION DES MODELES D'ENTREPRISE

Il existe peu de modèles d'entreprise qui aient définitivement acquis droit de cité. Certains ont fait quelques contributions de qualité et ont retenu à ce titre l'attention de la Direction Générale. D'autres sont en observation, voire en période probatoire. D'autres sont utilisés épisodiquement. Il n'est pas négligeable le nombre de ceux qui n'ont pas survécu aux maladies de la petite enfance.

Qu'il s'agisse d'échec ou de réussite, toutes ces expériences méritent d'être analysées. Mais plus que les causes des échecs les conditions du succès intéressent probablement le lecteur. Voici celles qui, dans les propos de mes interlocuteurs, sont revenues le plus souvent. Elles ne garantissent pas à elles seules le succès. Elles y contribuent toujours puissamment.

a) Le Directeur Général doit être convaincu de l'intérêt d'un tel outil. Son scepticisme, s'il l'exprime, est rapidement contagieux.

b) Il doit exister au niveau de la Direction Générale ou du Comité Directeur, un Directeur capable de recommander à bon escient l'utilisation du modèle. En effet, les problèmes qui relèvent de cet outil sont pour la plupart débattus à ce niveau.

c) Le modèle doit être développé en coopération étroite avec les Directions Opérationnelles. Cette approche a de nombreuses vertus : elle est le plus sûr garant de la qualité des représentations que réalise le modèle; elle développe des dispositions psychologiques favorables à son utilisation, elle apporte l'occasion d'une formation en profondeur aux techniques de modélisation, sans laquelle la signification d'un modèle et son utilité pour l'action échappera toujours.

d) Le modèle doit réaliser un équilibre optimal entre simplicité et complexité.

Trop simple, il est trop imprécis dans ses résultats; trop compliqué, il n'est pas compris et par suite pas utilisé. Le compromis optimal dépend à la fois des

problèmes à résoudre et de ceux qui sont chargés de les traiter. Il est affaire de jugement. Le constructeur de modèles a ici l'occasion de faire usage de sa subtilité psychologique.

e) Un petit groupe est chargé de la gestion du modèle.

Ses fonctions concernent :

- la maintenance du modèle et des fichiers;
- l'assistance des utilisateurs pour la préparation des passages;
- le contrôle de la qualité des résultats (absence d'erreurs matérielles, capacité du modèle à répondre correctement aux questions posées, interprétation correcte des résultats);
- la formation des utilisateurs potentiels;
- le développement des applications du modèle.

Rien n'impose, au contraire, que ce Groupe soit spécialisé dans ces tâches. Il peut être chargé des mêmes missions pour d'autres modèles. Il peut avoir une mission générale qui dépasse celles-ci : la préparation du planning à long terme de la Société par exemple.

Ce Groupe doit être dirigé ou supervisé par un cadre supérieur ayant une bonne connaissance de l'entreprise et faisant autorité dans celle-ci.

f) L'exploitation en libre-service est souhaitable, mais dangereuse.

Elle est considérée comme un facteur important du développement rapide des applications. L'utilisation intensive du modèle étant elle-même la condition nécessaire et suffisante d'une amélioration de sa qualité.

L'exploitation en libre service comporte cependant des risques importants. L'utilisation d'un modèle aussi complexe en « boîte noire », c'est-à-dire dans l'idée qu'il suffit d'introduire des chiffres corrects pour que les résultats le soient aussi, peut conduire à de sérieux mécomptes. L'exploitation en libre-service n'est concevable qu'associée à un contrôle de qualité tel que défini ci-dessus, assuré en permanence par un Groupe spécialisé.

5. LES MODÈLES D'ENTREPRISE ET LE MIS (MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM)

Le modèle d'entreprise et le MIS constituent deux concepts distincts. Le modèle d'entreprise est un objet mathématique, plus spécifiquement une fonction qui exprime la valeur prise par certaines variables en fonction des valeurs prises par d'autres variables. On lui associe généralement un système informatique, ensemble de fichiers, de programmes et de matériel informatique, qui rend cette fonction aisément calculable. Très généralement le modèle d'entreprise n'utilise et ne produit que des informations très agrégées.

Un MIS spécialisé dans le domaine du planning à long terme est aussi un

système informatique comprenant fichiers, programmes et ordinateurs sans oublier quelques procédures manuelles de traitement, quelques recueils de données et quelques tableaux décrivant les plans de l'entreprise. Ce qui le distingue d'un modèle d'entreprise et du système associé c'est que :

- Il est organisé pour saisir systématiquement les informations qui concernent le planning à long terme;
- Il traite des informations à différents niveaux d'agrégation, et pas seulement au niveau global;
- Les traitements d'un MIS s'organisent suivant des chaînes comportant des discontinuités et dont la composition varie dans le temps.

G. Gershefski a mis en évidence [1] les relations qui existent entre ces deux concepts.

Le modèle d'entreprise doit être conçu comme un sous-ensemble du MIS planning, et doit y jouer un rôle particulier dont deux aspects, d'ailleurs complémentaires doivent être soulignés. D'abord le modèle d'entreprise, dans son étude comparative des stratégies de l'entreprise met en évidence les informations pertinentes à ce niveau, et entre autres, celles qui sont les plus importantes parce qu'elles jouent un rôle critique. Il définit le sommet de la pyramide des informations qui concernent le planning à long terme. Ensuite, le modèle d'entreprise doit satelliser les modèles fonctionnels qui sont utilisés pour traiter plus en détail les différents aspects de la stratégie de l'entreprise (investissement de production, investissement de transport...). Possédant une interface commune avec chacun de ces modèles, il est parfaitement placé pour jouer le rôle d'un commutateur de messages entre les différents modèles fonctionnels. En fait son rôle n'est pas de faire transiter par lui tous ces messages, mais de définir les informations que les modèles doivent échanger et de fixer la valeur de certaines d'entre elles. Des applications partielles de ce principe existent déjà. Le modèle d'entreprise apparaît alors comme un moyen privilégié pour définir et organiser un MIS.

6. CONCLUSION

Pour les modèles d'entreprise made in France, ce n'est pas l'heure encore de tirer des conclusions, mais plutôt de réaliser des projets. Ceux-ci sont nombreux. S'ils ont une même ambition — l'approche globale des problèmes de l'entreprise — les modèles en chantier ont des personnalités très différentes : les variables sont plus ou moins agrégées, la nature des relations diffère, le découpage temporel et l'horizon sont variables de l'un à l'autre. L'articulation du modèle avec les centres de décision, par l'intermédiaire éventuel d'un MIS, introduit une dimension supplémentaire dans la diversité des approches. Cette pluralité est gage de progrès rapide, si toutefois il est possible de procéder à l'analyse des résultats de toutes ces expériences. Ne pourrait-ce être le rôle d'un groupe de travail de l'AFCEC?

BIBLIOGRAPHIE

- [1] G. W. GERSHEFSKI, *Building a corporate financial model*, Harvard Business Review, july-august 1969, pp. 61-72.
- [2] G. W. GERSHEFSKI, « Corporate Models. The state of the art », *Management Science*, vol. 16, n° 6, feb. 70, pp. 303-312.
- [3] J. AGARD, « Les modèles d'entreprise », dans *Rationalisation des Choix Budgétaires*, Dunod, 1970, pp. 127-140.
- [4] J. STENGEL, Cours de Calcul Économique de l'École Centrale des Arts et Manufactures, 2^e partie : « L'évaluation des investissements ».
- [5] Ph. NICOLAS, « La productivité globale des facteurs, instrument de gestion », dans *Rationalisation des Choix Budgétaires*, Dunod, 1970, pp. 97-125.
- [6] B. ROY, « Choix multicritères », dans *Rationalisation des Choix Budgétaires*, Dunod, 1970.
- [7] C. W. McKEE Jr, *On developing a corporate Model*, Southeastern Electric Exchange Accounting and Finance Conference, New Orléans, 1970, 10 p.