

Le choix de capacité
d'un processus industriel

*J.-C. Tarondeau - Professeur à l'Université
de Paris X-Nanterre et à l'Essec*

Il y a peu de décisions de gestion qui soient aussi fondamentales et aussi peu traitées que celles qui concernent les capacités d'un processus industriel. Les économistes s'y réfèrent lorsqu'ils traitent d'investissements. Les gestionnaires d'entreprises y font référence lorsqu'ils évaluent leur plan de charge. La littérature en sciences de gestion est quasi muette. Les meilleurs spécialistes américains de "manufacturing policy", lorsqu'ils abordent le sujet, commettent même des erreurs qu'ils pardonneraient difficilement à leurs étudiants ¹ ! Cet article ne comblera pas toutes ces lacunes. Il a pour but d'identifier les différents types de capacités et leurs rôles dans la stratégie industrielle de l'entreprise et de fournir des logiques d'évaluation de chacune d'elles.

1. L'économie de la capacité

Un processus industriel est défini par les compétences, savoirs, expériences qu'il doit posséder pour être en mesure de satisfaire les besoins qualitatifs du marché. Les décisions de spécialisation visent cet objectif. Un processus industriel doit également satisfaire les besoins quantitatifs du marché. Pour cela, il doit disposer des capacités adéquates pour ajuster son offre aux demandes du marché dans des conditions satisfaisantes de coût et de risque. Un processus industriel met en jeu un grand nombre de ressources qui conditionnent la quantité de produits ou de services qui peuvent être réalisés par période de temps : équipements, outillages, matières, personnel. Dans ce qui suit, on admettra que l'une de ces ressources limite la capacité globale du processus considéré et que toutes les autres sont, soit exactement ajustées à la capacité de celle-ci, soit en surcapacité. Les décisions portant sur la capacité d'un processus industriel dépendent de l'horizon temporel considéré. A très court terme, les capacités sont figées. L'industriel les organise, les déploie dans le temps pour ajuster le mieux possible sa capacité globale aux besoins. A long terme, le choix des technologies à acquérir et la taille des unités industrielles restent ouverts.

¹ Le lecteur intéressé pourra vérifier l'expression de la surcapacité optimale proposée par Hayes, R. H. et S. C. Wheelwright, *Restoring our competitive edge, competing through manufacturing*, New York, John Wiley & Sons, 1984, PP 46-74

De manière très générale, on peut approcher la notion de capacité optimale en confrontant les coûts engendrés par une capacité excédentaire non utilisée et ceux résultant d'un manque de capacité.

Lorsqu'une entreprise dispose de capacités excédentaires, elle immobilise des ressources financières dans des moyens, des équipements ou du personnel qui ne génèrent pas de profit et qui engendrent des frais de maintenance, de locaux, d'obsolescence, etc. A l'inverse, lorsqu'elle manque de capacités, l'entreprise doit refuser d'honorer des demandes, ou livre ses clients avec retard, ou allonge ses délais. Dans tous ces cas, elle ne satisfait pas correctement la demande et doit supporter des coûts immédiats de limitation de la demande potentielle ou, à plus long terme, des coûts de perte de clientèle, suscités par les retards, délais longs et la perte de réputation qui en résultent.

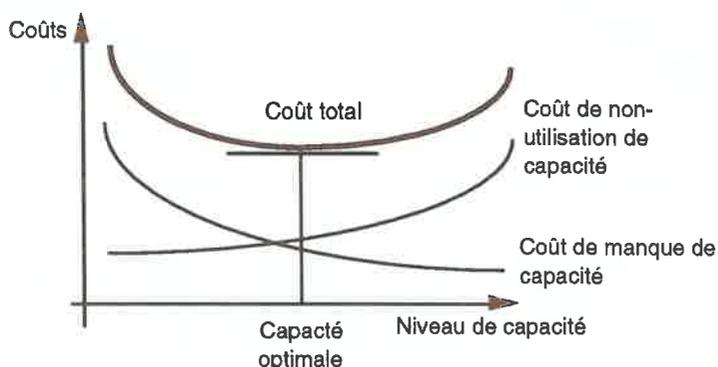


Figure 1 - La notion de capacité optimale

La capacité d'un processus industriel se définit par rapport aux demandes du marché et évolue donc en fonction de celles-ci. Comme les évolutions de capacité sont, en général, moins continues que celles de la demande, les décisions portant sur la capacité anticipent les évolutions de la demande ou au contraire s'y adaptent avec retard.

2. La planification des capacités d'un processus industriel

Un bon gestionnaire dimensionnera la capacité de ses processus pour que ceux-ci disposent en permanence d'une capacité au moins égale à la demande lorsque le coût d'opportunité lié au manque de capacité est très supérieur au coût des capacités excédentaires. Cette situation est représentée sur la figure 2 (a).

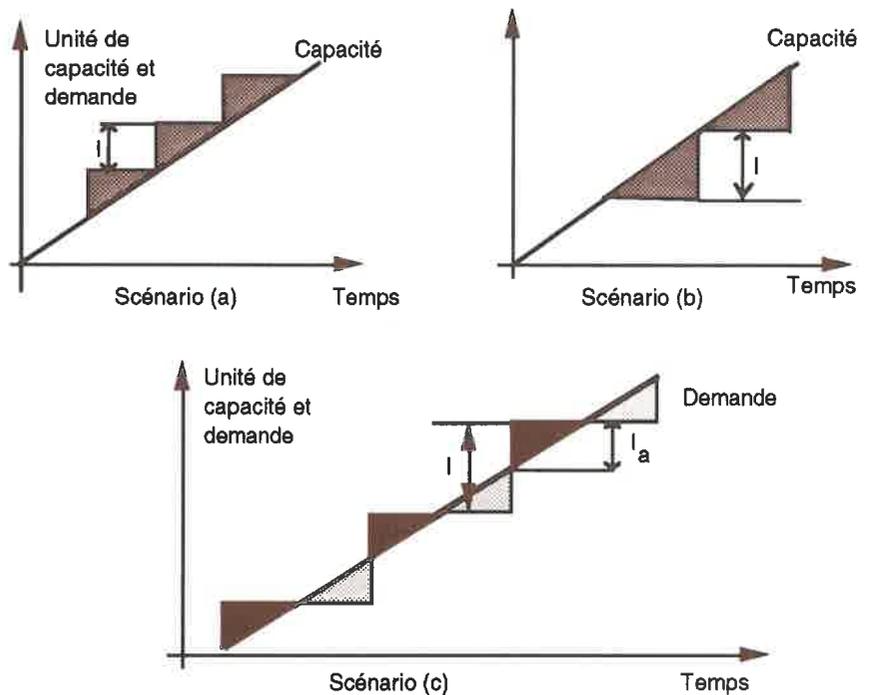


Figure 2 - Planification des évolutions de capacité

La capacité évolue d'un incrément "I" par appropriation de ressources supplémentaires, chaque fois que l'augmentation de la demande sature les capacités existantes. Le processus est en permanence dimensionné de telle sorte que la totalité des demandes puisse être satisfaite. La capacité excédentaire est analogue à un stock d'anticipation mis en place en anticipant une demande future. Elle est gérée de telle sorte qu'il n'y ait pas "rupture" de capacité. On l'appellera "surcapacité anticipée".

Lorsque le coût d'opportunité dû au manque de capacité est faible par rapport au coût des capacités excédentaires, le processus industriel est sous-dimensionné, les incréments de capacité sont acquis pour suivre avec retard l'évolution constatée de la demande. Les augmentations de capacité n'anticipent pas la demande mais s'adaptent à celle-ci comme le montre le scénario (b) de la figure 2.

Dans le cas intermédiaire, le processus industriel présente des surcapacités anticipées; " I_a " sur la figure 2 (c), pendant certaines périodes où la capacité précède la demande. Il présente des sous-capacités pendant le reste du temps. Lorsque la demande croît ou décroît de façon régulière, il est facile de montrer que la surcapacité anticipée I_a est liée à l'incrément de capacité I par la relation :

$$I_a = I \cdot \frac{C_s}{C_s + C_x}$$

C_s est le coût d'opportunité associé au manque d'une unité de capacité pendant une période,

C_x est le coût d'une unité de capacité inutilisée pendant une période.

Le coût de cette politique est égal à :

$$C_t = I \cdot \frac{C_s C_x}{C_s + C_x}$$

2.1 La surcapacité anticipée

Les modes d'ajustement entre capacité et demande montrent qu'un processus industriel dispose en général d'un "stock" de capacité qui dépend des coûts de pénurie déterminés par l'environnement, de coût de surcapacités déterminés par la nature des ressources considérées et de la taille indivisible d'augmentation - ou de diminution- de capacité.

Un manque de capacité pénalise une entreprise de diverses manières. Il lui fait perdre des parts de marché par rapport à des concurrents qui récupèrent et peuvent fidéliser la demande perdue. Il oblige la firme à trouver des compléments de capacité dans d'autres entreprises à un coût, éventuellement, plus élevé que le coût interne. Lorsque l'entreprise exerce un pouvoir de marché suffisant pour qu'une réduction de son offre n'entraîne pas de pénalités ni à court ni à long terme, le coût associé à un manque de capacité est faible. La surcapacité anticipée doit être faible ou nulle. Inversement, lorsque l'industrie est en situation de forte intensité concurrentielle et que l'offre de l'entreprise n'est pas protégée par une bonne différenciation, la surcapacité anticipée sera, toutes choses égales par ailleurs, importante. Dans le cas où des capacités externes complémentaires sont facilement accessibles et, à faibles coûts, on ne sera pas enclin à constituer des surcapacités anticipées.

Le coût des surcapacités, ou coût de non-utilisation de capacité, dépend du montant de l'investissement nécessaire pour acquérir une unité de capacité, mais aussi des coûts de maintenance, d'abri, d'assurances, d'intérêts, etc. Celles des ressources dont l'unité de capacité non utilisée est peu coûteuse feront l'objet de surcapacités anticipées, les autres ne seront stockées par anticipation que lorsque leur coût de pénurie sera très élevé. Lorsque les deux éléments de coût sont combinés, on obtient les types de recommandations présentées dans le tableau 1.

		Coût de manque de capacité	
		Faible	Fort
Coût d'une capacité inutilisée	Faible	Ressource non critique: - anticipation ou - recours au marché	Forte surcapacité anticipée
	Elevé	Pas de surcapacité anticipée	Ressource critique: - optimisation des capacités

Tableau 1 - Choix d'une politique de planification de capacité

2.2 L'incrément indivisible de capacité

La surcapacité est proportionnelle à la quantité minimale de capacité "I" que l'on peut ajouter ou retrancher à chaque fois. Il est clair que si un producteur achète une machine, il augmente d'un coup sa capacité de quelques milliers de produits par an*. Il peut réduire sa surcapacité anticipée en achetant des machines plus petites ou à capacité plus faible, Il peut aussi disposer de "fractions" de machines en s'adressant à des fournisseurs ou sous-traitant pour compléter ses propres capacités. La nature des capacités et leur mode d'accès définissent la taille de l'incrément indivisible de capacité.

Pour illustrer ce phénomène, prenons l'exemple de l'accroissement de capacité par embauche ou par recours à du personnel intérimaire. Imaginons que sur un mois, une entreprise anticipe une augmentation de demande qui exige de planifier un accroissement de capacité. Dans le cas d'une embauche, l'incrément de capacité est de 160 heures par mois avec des coûts :

Cx = Coût d'une heure de personnel non utilisée, 100 Francs,

Cs = Coût d'une pénurie d'une heure de capacité, 150 Francs.

Si cette décision est prise dans des conditions correspondant à l'optimalité décrite ci-dessus, la surcapacité anticipée est alors égale à 96 heures et le coût de cette politique est de 9600 Francs par mois.

* l'incrément de capacité est souvent de très grande taille. C'est le cas dans l'imprimerie lourde ou dans le verre plat où une unité industrielle (rotative ou "float") est capable de satisfaire plus de 10% du marché français.

Si le coût supplémentaire engendré par le recours à des fractions de temps aussi faibles que souhaitées d'intérimaire pendant la même période d'un mois, est inférieur à 9600 F, l'utilisation de personnel intérimaire est économiquement justifié. Cet exemple montre que les sociétés de personnel intérimaire offrent un service dont la valeur est d'autant plus forte que l'incrément de capacité offert est plus faible. Disposer de personnel compétent, formé, polyvalent, immédiatement disponible, constitue donc un atout stratégique. On voit que ces sociétés devraient disposer de surcapacités anticipées.

De façon générale, l'ajustement capacité-demande est meilleur lorsque l'incrément de capacité est plus faible. On doit privilégier l'acquisition de capacité au détail plutôt que par lot ! A moins que des économies de dimension ne soient suffisantes pour contrebalancer les effets d'ajustement.

Si une entreprise à le choix entre acquérir une capacité l ou couvrir les mêmes besoins, sur la même période, par achat de n capacités de dimension n fois moindre, elle devra comparer les gains obtenus par meilleur ajustement entre charge et capacité avec les coûts engendrés par la division des capacités acquises.

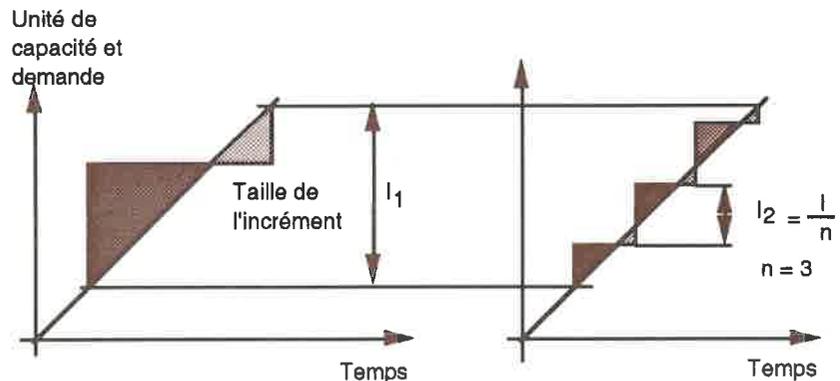


Figure 3 - L'ajustement demande-capacité et la taille de l'incrément de capacité

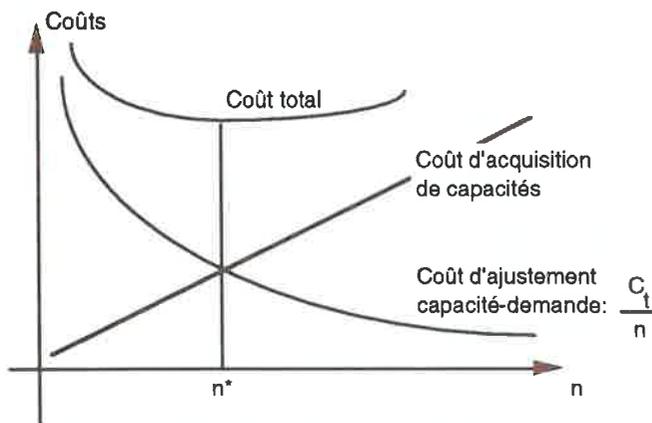


Figure 4 - Dimension optimale de l'incrément de capacité

Les coûts de pénurie ou de non-utilisation de capacité sont des entités difficiles à mesurer. Les tailles des incréments de capacité sont par conséquent des variables sur lesquelles l'industriel a un contrôle limité. Aussi les notions développées précédemment constituent davantage des schémas de réflexion que des outils de résolution de problème. La décision de capacité dépend de l'horizon temporel considéré. A très court terme, les capacités sont essentiellement fixes et les arbitrages portent sur la manière d'utiliser celles disponibles. A long terme, elles sont totalement variables et peuvent être définies pour servir la stratégie de l'entreprise.

3 Les décisions de capacité en fonction des horizons temporels

3.1 Les décisions de court terme

A court terme, c'est-à-dire dans un laps de temps trop court pour acquérir ou recomposer des capacités, le rapport entre demande et capacité détermine le taux d'utilisation des ressources. Ce taux d'utilisation affecte les performances du processus industriel. Le premier arbitrage de court terme porte sur le taux d'utilisation des capacités et performances. Il détermine ce que nous appellerons les "surcapacités structurelles" d'un processus. Le second arbitrage porte, soit sur l'utilisation des surcapacités pour créer des stocks consommés en période de sous-capacité, soit sur l'allongement ou le

raccourcissement des délais en fonction des manques ou des surplus de capacité. Il s'agit alors de décisions de régulation.

3.1.1 Les surcapacités structurelles

On admet que le taux d'utilisation des moyens dépend du type de processus industriel. Il est le plus élevé dans les processus à flux continu et le plus faible dans les "ateliers". Dans ce dernier cas, chaque poste de travail est un système de file d'attente où les produits arrivent de façon aléatoire pour subir des transformations de durée variable et aléatoire. Dans le premier cas, le processus à flux continu, les phénomènes aléatoires ont été supprimés, les flux sont étroitement ordonnancés, les attentes ont disparu.

Les surcapacités structurelles sont les capacités excédentaires dont il faut disposer pour tenir compte des imperfections dans la coordination des flux. Elles sont structurelles en ce sens qu'elles dépendent de la nature du processus industriel et pas de l'intensité et de l'évolution de la demande.

La théorie des files d'attente offre un cadre d'analyse de ces surcapacités.

Considérons le système d'attente le plus simple : un seul poste, un seul canal, des arrivées qui se succèdent à un taux λ distribué selon une loi de Poisson, des opérations dont la durée est distribuée selon une exponentielle négative et dont le taux (nombre d'opérations par unité de temps) est égale à μ .

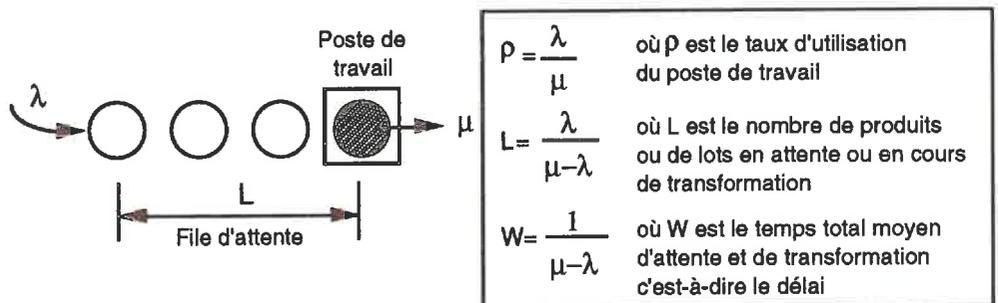


Figure 5 - Rappel des principales lois des files d'attente

La durée de transit dans ce système simple, que l'on appelle durée du cycle de transformation ou délai, est égale à W . Or W dépend du taux d'utilisation ρ .

$$W = \frac{1}{\mu - \lambda} \quad \text{devient, en divisant chaque terme par } \mu ,$$

$$W = \frac{1}{\mu} \times \frac{1}{1 - \rho} \quad \text{que l'on peut représenter par le graphe de la figure 6.}$$

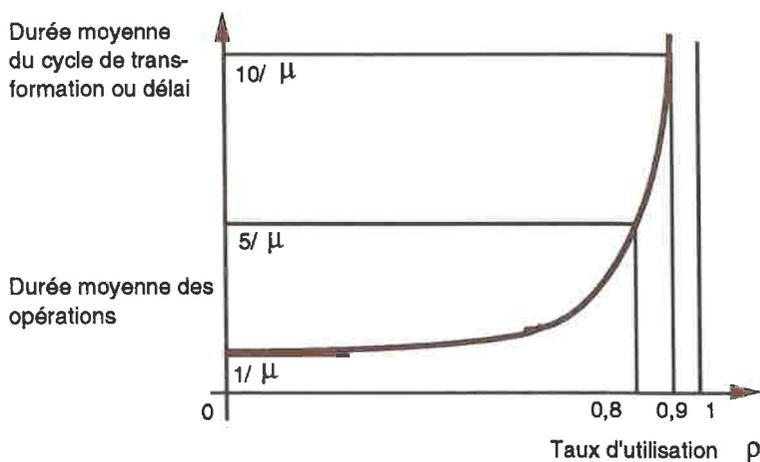


Figure 6 - Relation entre délai et taux d'utilisation dans un système d'attente

On observe que les durées de cycle ou délai, facteur-clé de performance d'un système industriel, sont très affectées par le taux d'utilisation des moyens. Ce délai est de 5 fois la durée moyenne d'opération pour un taux d'utilisation de 80%, il double lorsque le taux d'utilisation est de 90%. Pour assurer un niveau donné de performance, le gestionnaire doit donc choisir un taux d'utilisation et le maintenir. Par là même, il choisit un niveau de surcapacité structurelle.

Lorsque le taux d'utilisation du poste de travail est faible, la durée du cycle de transformation est courte, les produits en attente et en transformation sont peu nombreux, ce que signifie que les en-cours sont faibles. En revanche, les surcapacités structurelles sont importantes. Il est possible d'opérer un arbitrage économique entre coûts des en-cours et coûts de non-utilisation des capacités ou coûts de surcapacités structurelles.

Supposons que : S soit le coût engendré par le stockage d'un lot pendant une unité de temps,
N soit le coût de non-utilisation du poste pendant une unité de temps,

Dans ce cas, le coût des en-cours est égal à $S.L.W$, et le coût de non-utilisation des moyens sur la même période à $N.(1-p).W$. Sur une unité de temps; le coût total est :

$$C_t = S.L + N(1-p), \text{ or } L = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} \text{ ou } \frac{\rho}{1-p}$$

$$C_t = S \frac{\rho}{1-p} + N(1-p)$$

Ce coût est minimum pour :

$$\frac{dC_t}{d\rho} = 0$$

On obtient un taux effectif d'utilisation optimum de la capacité du poste de travail :

$$\rho^* = 1 - \sqrt{S/N}$$

Lorsqu'un système industriel est composé d'un ensemble de "postes de travail" indépendants dont les lois d'arrivées et des services sont proches des hypothèses de la théorie des files d'attente, la surcapacité structurelle est définie par la valeur de $1-p$.

Plus les produits sont coûteux, soumis à des risques de perte, de détérioration et d'obsolescence, plus la surcapacité structurelle est importante. Plus les coûts fixes engendrés par une non-utilisation de capacités (coûts d'acquisition, de maintenance, d'immobilisation de locaux, de capitaux, etc.) sont élevés, plus faible doit être la surcapacité structurelle. Il convient d'ajouter que lorsque les flux de produits de poste à poste sont coordonnés, le caractère aléatoire des lois d'arrivée s'estompe et le besoin de surcapacité structurelle décroît. Lorsque les durées d'opérations sont voisines d'un produit à un autre, la dispersion des durées de service diminue et le besoin de surcapacités structurelles diminue également. De plus, un mauvais équilibrage des charges de travail entre postes engendre des sous-utilisations de certains d'entre eux qui amplifient le besoin de surcapacités structurelles.

	Surcapacité structurelle	
	Faible	Forte
Coût de stockage des produits	Peu élevé	Elevé
Coût de non-utilisation des moyens	Elevé	Faible
Degré de coordination des flux	Fort	Faible
Degré d'équilibrage des flux	Fort	Faible
Degré d'équilibrage entre postes	Bon	Mauvais

Tableau 2 - Variables influençant la surcapacité structurelle

Les considérations qui président au dimensionnement des surcapacités structurelles ont été établies à partir du modèle le plus simple de la théorie des files d'attente. Leur généralisation à des processus industriels complexes, composés d'un nombre important de postes et de canaux, et gérés avec le souci d'éliminer les processus aléatoires, doit être faite avec précaution. On observe cependant que les processus à flux continus possèdent généralement de faibles surcapacités structurelles (de l'ordre de 10% des capacités installées) et présentent les caractéristiques indiquées dans la colonne de gauche du tableau 2 : produits banalisés à faible coût, investissements très coûteux, coordination et équilibrage des flux et des charges assurés par conception du processus. Au contraire, les ateliers, qui disposent de surcapacités structurelles élevées (de l'ordre de 30 à 40% des capacités installées), ont des produits coûteux, des investissements réduits, des flux peu coordonnés et mal équilibrés et des charges mal réparties.

Le développement de la flexibilité des processus industriels, en particulier sous l'effet des technologies de l'information, devrait tendre à réduire les surcapacités structurelles et à faciliter la régulation à court terme de l'usage des capacités.

312 Les décisions de régulation

Dotée d'une capacité donnée, essentiellement fixe puisque nous nous situons à court terme, et confrontée à une demande variable, l'entreprise affecte cette capacité en jouant sur les stocks et les délais, la modifie marginalement en exploitant la polyvalence des personnels et l'universalité des équipements et en préparant méticuleusement le recours quasi instantané à des sous-traitants ou à des personnels intérimaires.

Ces décisions de régulation de court terme sont de nature opérationnelle et non stratégique. Elles ne peuvent être effectives cependant qu'au prix d'une préparation et d'une définition claire des règles du jeu.

Lorsque certaines conditions d'homogénéité des produits sont satisfaites, ces décisions s'analysent à l'aide de méthodes de programmation linéaire qui permettent d'obtenir des programmes optimisant l'affectation des capacités marginales, les stockages et les retards.

Considérons, par exemple, un processus industriel doté d'une capacité C_i en nombre de produits réalisés ou livrés pendant la période i , et soumis à une demande D_j exprimée également en nombre de produits demandés par le marché au cours de la période j . Sur un nombre de périodes n , le problème d'allocation de capacités aux demandes se ramène à un programme linéaire simple.

Le système de contraintes résulte des limites de capacités : capacités normales et capacités marginales. Le nombre de produits réalisés dans chaque période ne peut excéder la capacité disponible de la période ; et des demandes exprimées par le marché : les produits réalisés doivent au moins satisfaire cette demande. Cela conduit à la fonction de coûts à minimiser et aux contraintes suivantes :

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n x_{ij} c_{ij}$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq C_i$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \leq D_j$$

Lorsque les capacités disponibles d'une période sont utilisées pour satisfaire les demandes de la même période, on considérera le coût de cette affectation comme nul. Lorsqu'une capacité de la période i est utilisée pour satisfaire une demande de la période $j = i + n$, cette affectation a un coût égal au stockage d'un produit sur n périodes. Lorsqu'une demande d'une période j est satisfaite par une capacité de la période $j + m$, cette affectation a un coût égal au coût du retard d'un produit sur m périodes. On évaluera également le coût marginal d'une unité de capacité marginale : coût supplémentaire dû au personnel intérimaire et à la sous-traitance, ainsi que le coût de non-utilisation de capacité et le coût de non satisfaction d'une demande.

Planifier l'utilisation des capacités consiste à déterminer les affectations optimales de produits dans les cases de la figure 7.

Cette démarche formalisée n'est pas applicable au cas général de régulation de capacité. On en retiendra cependant les principes généraux. Dans un horizon à court terme, les capacités étant quasiment fixes, la régulation capacité-demande porte sur le stockage, le déstockage et le retard, ainsi que sur des capacités marginales. L'utilisation de ces méthodes de régulation exige de fixer des règles.

Par exemple :

- Quand faire appel à des capacités marginales ? Lesquelles ?
- Faut-il stocker des produits ou ne pas utiliser les capacités excédentaires ?
- Peut-on lisser la demande en la reportant dans le temps ?

Ces méthodes sont efficaces lorsque les décisions ont été préparées pour une mise en œuvre rapide. On négociera des accords de coopération avec des sous-traitants, on définira avec le personnel les règles de changement d'affectation ou de recours aux heures supplémentaires. On se dotera ainsi d'une capacité flexible négociée, mobilisable à court délai.

Ces méthodes sont utilisées dans les systèmes de production de masse où le volume de la demande ainsi que celui des ressources s'expriment dans la même unité, généralement un produit "étalon". On citera, par exemple, le cas de la confection ou de la production de cassettes audio et vidéo.

		Demandes				
		Période 1	Période 2	Période 3	Période 4	Excédent capacité
Capacités	Capacité normale					
	Intérimaires					
	Sous-traitance					
	Capacité normale					
	Intérimaires					
	Sous-traitance					
	Demande non satisfaite					

Légende:

- Affecter un produit -unité de demande et de capacité- dans cette case signifie que la capacité fournie par du personnel intérimaire en période 1 est utilisée pour satisfaire une demande de la période 3. Ce produit est donc stocké pendant 2 périodes
- Affecter un produit dans cette case signifie qu'une capacité marginale de sous-traitance d'une période postérieure à 1 est affectée à une demande de la période 1. Il y a donc retard.
- Une partie de cette capacité marginale n'est pas utilisée
- Toute la demande de la période 2 n'a pu être satisfaite, même avec retard, par manque de capacité et de stock

Figure 7 - Planification des capacités à court et moyen termes

3.2 Les décisions de long terme

Sur longue période, les décisions concernant les capacités du processus industriel échappent aux rigidités du court terme et s'insèrent dans les décisions stratégiques. Deux types de décisions s'imposent. Doit-on disposer d'une capacité importante permettant de faire face aux pointes de la demande en maintenant un niveau élevé de performances ? Au contraire, doit-on limiter la capacité aux niveaux les plus faibles de la demande escomptée de manière à en limiter les coûts ? Le second type de décision porte sur l'avance ou le retard de l'augmentation de capacité par rapport à la demande ou par rapport aux décisions des concurrents.

3.2.1 La surcapacité stratégique

Au delà des surcapacités structurelles qui sont destinées à compenser des imperfections inhérentes à certains processus industriels, la surcapacité stratégique consiste en ressources permanentes mobilisées par l'entreprise pour différencier ses performances de celles des concurrents. Le service après-vente de Darty maintient des temps de réponse courts, offre des services les jours fériés, ce qui le distingue de la plupart des distributeurs d'électro-ménager. Cela suppose des surcapacités élevées.

En général, les stratégies reposant sur la différenciation des services offerts aux clients demandent des surcapacités stratégiques élevées alors que les stratégies fondées sur de faibles coûts tendent à leur élimination.

3.2.2 La préemption de capacité

La planification des capacités présentée au début de ce texte se fait par référence à l'évolution prévisible de la demande à la firme. C'est une démarche typiquement réactive de la part de celle-ci. L'acquisition de capacité peut également être décidée en fonction de l'évolution prévisible de la demande à l'industrie.

Acquérir, avant les autres entreprises de l'industrie, une capacité importante, permettra de satisfaire une forte partie de la demande, de bénéficier d'effets de volume, de dissuader des concurrents d'entrer sur le marché ou d'acquérir des capacités supplémentaires. En particulier, si la demande à l'industrie est plus faible qu'anticipée, les capacités seront partiellement inutilisées et l'entreprise supportera des coûts importants. Par ailleurs, si la menace d'extension de capacité ne dissuade pas les concurrents d'augmenter la leur, l'industrie se trouvera en situation de surcapacité globale.

3.2.3 La décision de réduction de capacité ou de sortie

Cet article décrit la perspective de la création ou expansion de capacité. Le stratège est concerné également par la gestion du déclin, de la surcapacité et du retrait.

Le déclin d'une activité engendre des surcapacités globales dans l'industrie. Les entreprises baissent leur prix pour ne pas supporter de coûts de non-utilisation de capacité trop élevés. Les profits diminuent. Certaines entreprises abandonnent l'activité. Parfois, cela suffit pour rétablir les capacités globales à un niveau satisfaisant. Les profits se redressent, de

nouvelles conditions de fonctionnement stable de l'industrie apparaissent.

La décision de réduire ses capacités ou de se retirer tôt d'une activité comporte des risques et des bénéfices. Le retrait peut être prématuré, le déclin n'étant que conjoncturel, des concurrents ayant décidé de leur propre retrait. Des profits importants peuvent être escomptés dans la mesure où les surcapacités de l'industrie sont faibles et le niveau de profit élevé, la cession des capacités s'effectuera dans de bonnes conditions financières.

En tout état de cause, les conditions de réduction de capacité doivent être prises en compte lors de l'extension de celles-ci. Lorsque les coûts de reconversion ou les conditions de sortie sont défavorables, les stratégies fondées sur les surcapacités stratégiques et sur l'anticipation doivent être menées avec prudence.

A titre de conclusion, on peut résumer les principaux concepts qui permettent d'ordonner les décisions de capacité. La *"surcapacité anticipée"* est un stock de ressources potentielles dont l'entreprise se dote pour des raisons économiques : coûts comparés des surcapacités et des souscapacités, et pour tenir compte de la taille minimale de l'incrément d'acquisition de capacité. Il est à noter que la surcapacité anticipée, comme un stock, peut être positive ou négative. La notion d'*"incrément indivisible de capacité"* influe sur les modes d'acquisition des technologies. Toutes choses égales par ailleurs, il est préférable d'acquérir des capacités au détail plutôt qu'en gros. Les caractéristiques des processus industriels influent sur le choix d'un bon rapport entre charges et capacités. Dans les processus soumis à de forts aléas, comme les "job shops", on se dotera de *"surcapacités structurelles"* importantes. Celles-ci seront faibles dans les processus opérant de façon coordonnée dans des conditions stables. Certaines formes de capacités constituent des facteurs clés de succès. Les *"surcapacités stratégiques"* sont installées pour offrir des prestations supérieures à celles des entreprises concurrentes. La *"préemption de capacité"* s'inscrit dans une stratégie destinée à dissuader de nouveaux entrants potentiels de créer des capacités nouvelles.

L'évolution technologique exerce sur la décision de capacité des influences en sens opposé. La flexibilisation des processus industriels grâce à la robotique et à l'informatique tend à réduire la surcapacité structurelle. Dans de nombreux domaines industriels, on observe une tendance à l'accroissement de la taille de l'incrément de capacité. Une unité de "float" a une capacité beaucoup plus grande qu'une des unités d'étrépage de verre qu'elle remplace. Ce phénomène tend à augmenter les capacités anticipées et à aggraver la sensibilité des entreprises aux variations de demande. En matière d'organisation du travail, la

multiplication observable des contrats de travail précaires tend à réduire les surcapacités en personnel. Cette politique est mise en œuvre dans la distribution pour s'adapter aux variations rapides de demande.

BIBLIOGRAPHIE

- Béranger, P. et G. Huguel, "*Production*", Paris, Vuibert, 1987
- Bishop, J. E., "*Production : arbitrez entre stocks et capacité*", Harvard-l'Expansion, N° 17, 1980
- Freidenfelds, J., "*Capacity Expansion*", New York : Elsevier-North Holland, 1981
- Leone, R. A. et J. R. Meyer, "*Capacity Strategies for the 80's*", Harvard Business Review, Novembre-Décembre 1980
- Marchesnay, M., "*L'analyse des capacités en théorie de la firme*", Les cahiers du Séminaire Ch. Gide, Université de Montpellier I, Tome 6, 1973
- Morvan, Y., "*Economie Industrielle*", Paris : Presses Universitaires de France, 1985
- Sasser, W. E., "*Match Supply and Demand in Service Industry*", Harvard Business Review, Novembre-Décembre 1976
- Schmenner, R. W., "*Before you build a big factory*", Harvard Business Review, Juillet-Août 1976
- Tarondeau, J. C., "*Stratégie industrielle*", Paris : Vuibert, 1993
- Wheelwright, S. C., "*Capacity Planning and Facilities Choice*", Boston : Division of Research, Harvard Business School, 1979