

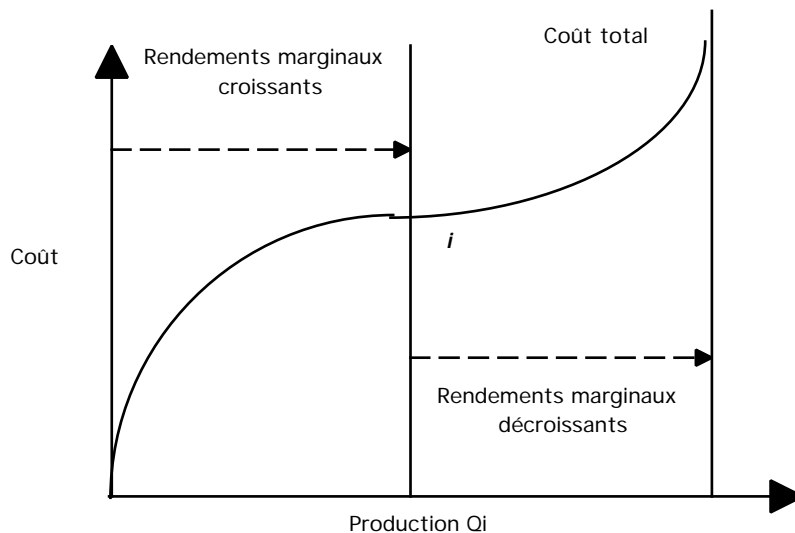
## Leçon 6

# Notions de coûts en économie.

## Rendements croissants, rendements décroissants, les différentes économies d'échelle, taille minimale optimale (TMO).

### • Rendements croissants, rendements décroissants.

On considère une fonction de production à deux facteurs (travail, capital) du type  $Q=f(K,L)$ . On appellera rendement décroissant d'un facteur si, pour une variation constante donnée de ce facteur, l'accroissement permis de la production totale tend vers zéro (on considère l'autre facteur comme fixe et ne variant pas). Autrement dit, pour une variation  $dL=k$ ,  $dQ_1/dL > dQ_2/dL$ . Les rendements sont dits croissants dans le cas inverse.



### • Les économies d'échelle.

L'existence d'économies d'échelle est caractérisée par la diminution du coût moyen lorsque la production augmente. Par définition, le coût moyen est le rapport du coût total à la quantité produite. Le coût total supporté par l'entreprise est égal à la valeur des facteurs qu'elle utilise :

$$C_T = p_f \times q_f \quad C_M = C_T/Q$$

Pour que le coût moyen diminue, il faut que le numérateur augmente moins que proportionnellement à la quantité produite. Par conséquent, il faut que la valeur des facteurs croisse moins vite que la quantité produite.

Cette évolution peut avoir deux origines, non exclusives l'une de l'autre. La première est que la quantité de facteurs (ou de certains d'entre eux) nécessaire pour

obtenir une unité de produit supplémentaire diminue. L'utilisation des facteurs devient donc plus efficace. On parle alors d'**économies d'échelle réelles**.

Les **économies d'échelles réelles** ont plusieurs sources : la spécialisation et l'indivisibilité technique de certains équipements.

**a)** La spécialisation des tâches est une des sources potentielles d'augmentation de la productivité des facteurs de production. L'exemple même de la spécialisation est très bien décrit par Adam Smith dès la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, avec l'exemple de la manufacture d'épingles. Il y a deux limites à la spécialisation : la décomposition des tâches en sous-tâches n'est pas infinie. Dès lors, l'augmentation de la production ne s'accompagne pas d'une spécialisation accrue. La seconde limite tient à la parcellisation des tâches dont on a montré les limites sur la motivation des personnels. En outre, la spécialisation possède une limite en terme de flexibilité à long terme de la production. Il y a un arbitrage à mener entre flexibilité et efficacité. En effet, la spécialisation des équipements et du personnel peut très vite devenir obsolète suite à une innovation technologique ou un retournement de la demande. Il faut donc posséder un parc d'équipements suffisamment adaptables aux évolutions de la demande. Le dilemme est alors que, dans la majorité des cas, la spécialisation implique une perte de flexibilité, et réciproquement la flexibilité a pour coût la diminution des performances.

**b)** L'indivisibilité des facteurs de productions est une cause (importante) des économies d'échelles réelles. c'est le phénomène bien connu des coûts fixes, qui sont par nature indépendants du niveau de production. L'indivisibilité du capital se traduit, pour une entreprise, par le fait que le nombre de machines détenues varie de manière discrète et non plus continue, Par contre le degré d'utilisation des équipements évolue de façon continue avec la production. Nous reviendrons sur l'indivisibilité du capital lorsque nous étudierons les coûts de Long Terme.

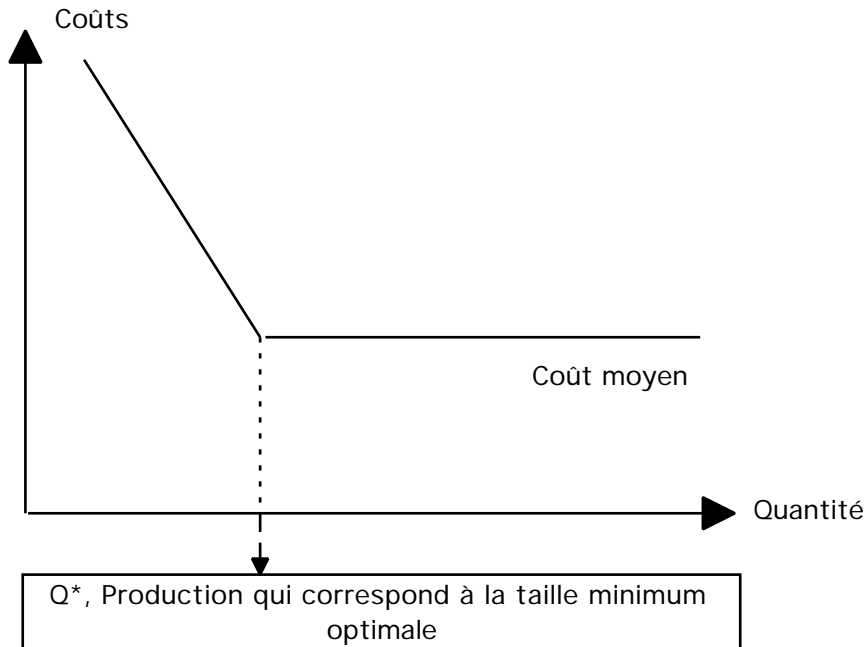
La seconde possibilité est que ce soit le prix des facteurs qui baisse, lorsque la quantité achetée et utilisée par l'entreprise augmente. On parle alors d'**économies d'échelle monétaires**.

Les économies d'échelle monétaires ont une double origine. La première concerne le pouvoir de négociation de l'entreprise. Le volume des commandes augmentant, la firme sera en situation d'imposer des conditions de prix à ses fournisseurs. La seconde se situe dans les économies d'échelle réelles que peut réaliser l'entreprise fournisseur. En effet, l'augmentation des volumes de commandes induira des économies d'échelle que le fournisseur peut répercuter sur ses clients. Généralement, cela se traduit par des tarifs dégressifs en fonction du volume des commandes. La prise en considération des économies d'échelle monétaires conduit certains à conclure que les relations avec l'environnement exercent une influence dans la détermination de sa taille. Contrairement à ce que soutient la théorie standard, le choix de la taille de l'entreprise ne résulte pas simplement de contraintes internes (production) et externes (demande). Il relève aussi de considérations stratégiques. Le pouvoir de l'entreprise sur son environnement est souvent lié à sa taille.

Bien que leurs conséquences sur les coûts soient identiques, ces deux types d'économies d'échelle sont de nature profondément différente. Dans le premier cas, il y a amélioration du processus de fonctionnement de l'entreprise. Cet avantage profite à la firme elle-même, et, par effet induit, à la collectivité, si elle répercute la baisse de coût sous forme de diminution du prix de vente. En tout état de cause, l'entreprise fait elle même partie de la collectivité. En revanche dans le second cas, il y a simplement transfert entre entreprises. Ce que gagne l'acheteur (baisse du prix d'achat des facteurs de production) est perdu par le vendeur : il s'agit d'un jeu à somme nulle, et l'effet sur la collectivité se réduit à un effet de répartition.

Dans la réalité, les économies d'échelle sont limitées à un certain intervalle, au-delà du quel le coût moyen ne diminue plus. Il peut soit se stabiliser, soit

augmenter. Si le coût moyen augmente au de-là d'un certain niveau de production, on parle alors de déséconomies d'échelle. Au-delà d'une certaine taille (cf. graphique ci-après), le coût moyen ne diminue plus, c'est la taille de l'entreprise qui lui permet de minimiser son coût moyen et d'épuiser ses économies d'échelle. Cette taille s'appelle la taille minimum optimale (TMO); on l'appelle souvent taille critique<sup>1</sup>.



### • Elasticité-prix<sup>2</sup>

Définition : L'élasticité-prix mesure la variation relative d'une quantité demandée consécutivement à une variation relative du prix du bien demandé, et ce en raisonnant *ceteris paribus*. Elle s'exprime sous la forme d'un rapport du pourcentage de variation des quantités demandées et du pourcentage de variation des prix.

$$\epsilon_p = \frac{dQ}{Q} \cdot \frac{P}{dP}$$

Il ne faut pas confondre élasticité-prix et pente de la courbe de demande qui correspond au premier terme de l'élasticité-prix.

Puisque la fonction de demande est une fonction décroissante du prix (loi de la demande), il en résulte que l'élasticité-prix est négative. La plupart du temps, on exprime l'élasticité-prix en valeur absolue. Dès lors, on dira que la demande pour un bien ou un service est élastique si la valeur absolue de l'élasticité est supérieure à 1.

<sup>1</sup>Nous étudierons plus loin, l'importance de la taille critique lorsque l'on s'intéressera à la notion de prix-limite et de barrière à l'entrée.

<sup>2</sup> Nous n'étudions pas le cas d'une demande non linéaire, ni les cas d'une forte variation de prix. Dans ce dernier cas, on parle d'élasticité-arc, et on prend en compte les valeurs moyennes de P et Q dans le calcul de l'élasticité.

A l'inverse, plus l'élasticité tend vers 0, moins la demande est élastique. On dira donc que :

$\varepsilon_p = 0$  la demande est parfaitement inélastique

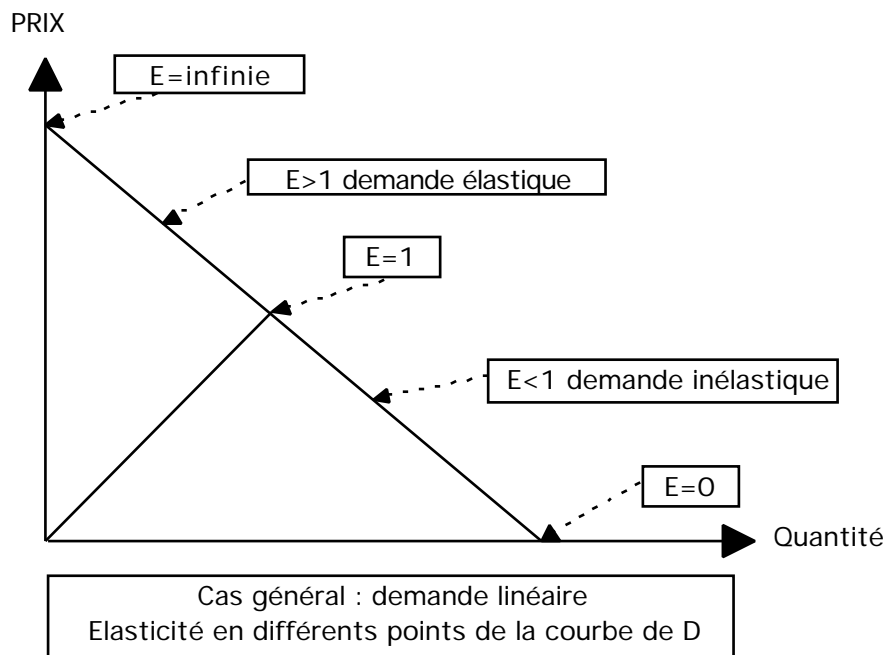
$0 < |\varepsilon| < 1$  la demande est inélastique

$|\varepsilon_p| = 1$  la demande est à élasticité-prix unitaire

$1 < |\varepsilon_p| < \infty$  la demande est élastique

$|\varepsilon_p| = \infty$  la demande est parfaitement élastique

Lorsque la demande est élastique, une baisse du prix du produit entraîne une augmentation plus que proportionnelle de la quantité demandée. (i.e., une baisse de 10% du prix entraînera une hausse de 15% de la demande)



### **Déterminants et importance de l'élasticité-prix pour l'entreprise.**

#### a) Déterminants

- Le premier déterminant de l'élasticité-prix est l'existence ou non d'un produit de substitution. Lorsqu'un produit est en concurrence avec de nombreux produits de substitution, une faible variation de prix risque d'entraîner un déplacement de la demande vers un produit substituable.

Pour mesurer la substituabilité d'un bien  $i$  par rapport à un bien  $j$ , on utilise la notion d'élasticité-croisée. Celle-ci mesure la variation relative de la quantité demandée d'un bien  $i$  à la variation du prix d'un bien  $j$ . Si l'élasticité-croisée est positive, les produits

sont substituables. En revanche, si elle est négative, les biens sont complémentaires. Formellement l'élasticité-croisée d'un bien I par rapport au prix d'un bien J s'écrit :

$$\varepsilon_c = \frac{\frac{dQ_i}{Q_i}}{\frac{dP_j}{P_j}}$$

- Le second déterminant de l'élasticité-prix est l'importance du bien dans le budget du consommateur. Plus l'importance de ce bien est faible, plus la demande a des chances d'être inélastique au prix, et inversement.

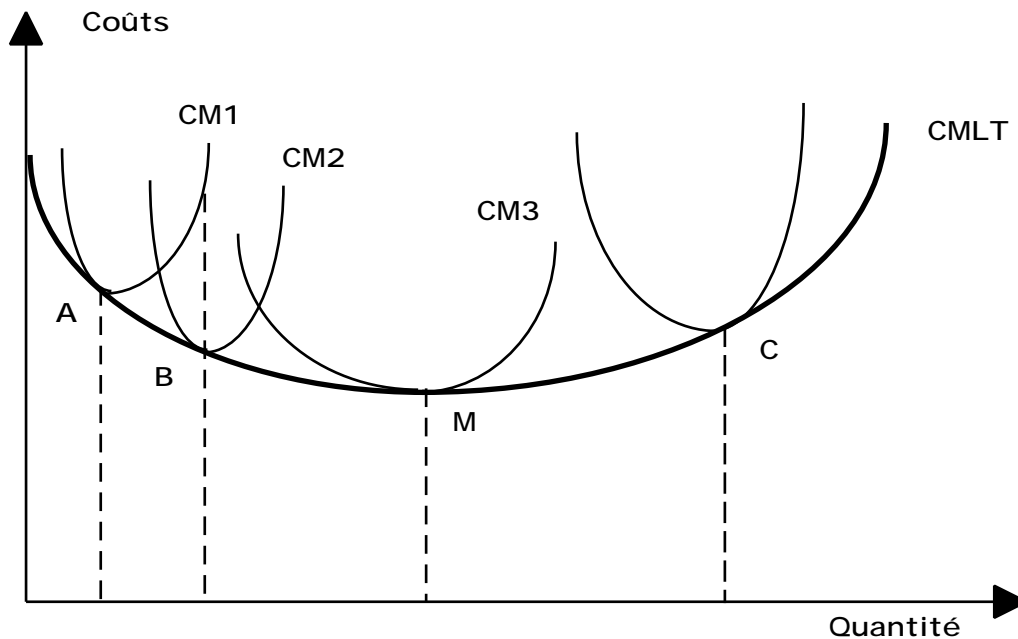
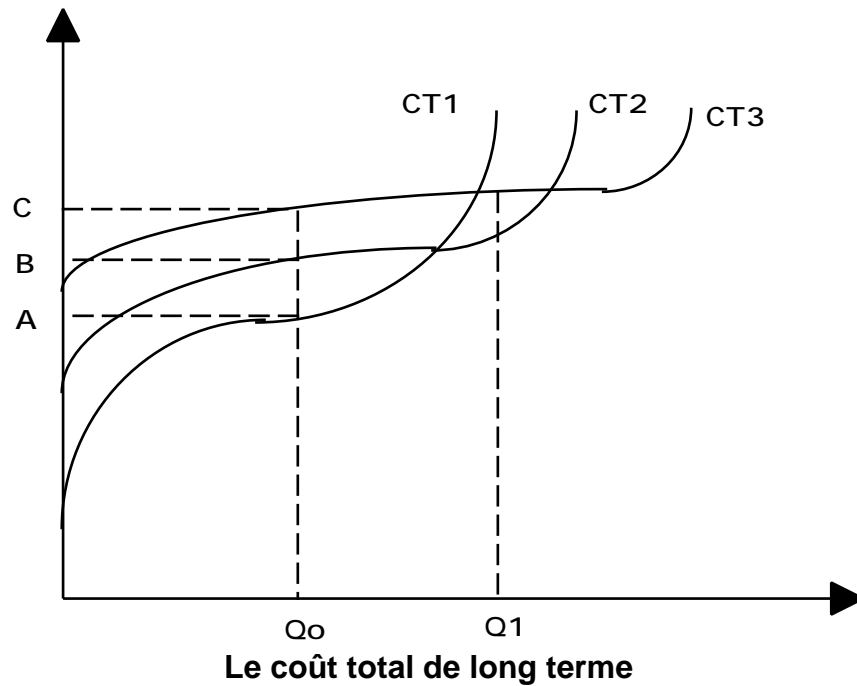
- Le troisième déterminant est la longueur de la période d'étude de la demande. Généralement, la demande est d'autant plus élastique qu'elle s'applique à long terme. A court terme une variation de prix risque de ne pas modifier les comportements de consommation, par contre si le prix relatif du bien continue de diminuer dans le temps, il y aura une substitution entre les biens. Ainsi, à long terme la demande apparaîtra plus élastique qu'à court terme.

#### b) Importance pour l'entreprise

L'élasticité-prix mesure la sensibilité de la demande au prix. En ce sens c'est une variable importante pour l'entreprise. En créant et proposant des produits dont les caractéristiques sont uniques et idiosyncrasiques, l'entreprise met sur le marché des produits dont la substituabilité est faible et rend par la même, la possibilité d'utiliser la variable prix comme une variable stratégique. En effet, moins le produit a de substituts, plus l'entreprise a de liberté pour fixer son prix et sa marge. A l'inverse, une entreprise dont les produits ne se différencient que peu de ceux de ses concurrents, ne pourra pas modifier avec la même latitude le prix du bien qu'elle met sur le marché, au risque (dans le cas d'une hausse de son prix de vente) de voir la demande se reporter sur un substitut.

#### •Coûts de long terme, complémentarité des facteurs de production, indivisibilité du capital, pluralité des techniques et trappe d'investissement.

Dans la théorie standard, le court terme est la période pendant laquelle au moins un facteur de production est variable en quantité. A long terme, on sait que tous les facteurs de production peuvent varier : on dit que la taille de la firme peut changer. A long terme, l'entrepreneur fixe la quantité à produire et va devoir choisir la taille de sa firme parmi plusieurs possibles. Nous raisonnons à partir d'un exemple simple : Un entrepreneur prévoit une croissance de sa production. Il se fixe donc comme objectif d'atteindre une production  $Q_0$ . A cet effet, un fournisseur lui propose trois tailles possibles  $\mu_1, \mu_2, \mu_3$ . Chacune de ces tailles a un coût  $CT_1 < CT_2 < CT_3$ .



### Le coût moyen de long terme

Pour l'objectif de production  $Q_0$  le graphique de la page précédente révèle que trois tailles sont possibles :  $\mu_1, \mu_2, \mu_3$  respectivement au coût OA, OB, OC. L'entrepreneur rationnel choisira la taille  $\mu_1$ , c'est à dire, celle qui minimise le coût total (OA). Si l'objectif de production avait été  $Q_1$ , c'est la taille  $\mu_2$  qui aurait été choisie. Ainsi, la courbe de coût total à long terme est le lieu des points de coût total minimal de court terme pour une production donnée (objectif). Si l'on suppose une infinité de tailles possibles, on obtient une courbe continue qui est tangente aux courbes de coût de court terme : on parle alors de "courbe enveloppe".

La courbe de coût moyen de long terme se construit de la même façon. Ainsi, la courbe de coût moyen de long terme se définit comme le lieu des coûts moyens de

court terme les plus avantageux pour une production donnée. Cette courbe permet de choisir la taille minimale optimale, qui, ici, est représenté par le point M sur le graphique ci-dessus, point qui correspond au minimum du coût moyen de long terme.

• **Non substituabilité des facteurs de production, indivisibilité du capital et coût moyen.**

Jusqu'ici nous avons considéré les facteurs de production comme substituables; or il s'avère que, dans la plupart des cas, les facteurs sont complémentaires<sup>3</sup>. Il est fréquent que pour des niveaux normaux de production, la contrainte de complémentarité soit linéaire : dès lors, le coût moyen est approximativement constant, comme nous le montrons ci-après.

Supposons la contrainte de complémentarité comme linéaire, les relations entre quantités de facteurs et quantités de produits sont de la forme suivante :

$$\begin{aligned}L &= aq \\ K &= bq\end{aligned}$$

Si  $w$  est le coût unitaire du travail et  $r$  le coût unitaire du capital, la fonction de coût total est :

$$\begin{aligned}CT &= wL + rK \\ CT &= (aw + br)q\end{aligned}$$

Le coût moyen est constant, puisque égal à :

$$CM = CT/q = (aw + br)q/q = aw + br$$

Compte tenu du prix relatif des facteurs de production dans un espace géographique donné et à un instant donné, il existe une technique qui est moins coûteuse que les autres. Cependant, l'indivisibilité des équipements rend la question moins simple. Les coûts moyens à long terme ne sont plus constants, et l'efficacité comparée des deux techniques dépend de l'échelle de production. Le choix de la taille devient d'autant plus complexe que les changements de taille soulèvent des difficultés particulières.

L'indivisibilité du capital se traduit par le fait que le nombre de machines détenues varie de façon discrète et non plus de façon continue. Par contre le degré d'utilisation de ces équipements évolue de façon continue avec le niveau de production. Il y a donc des intervalles dans lesquels le stock de capital reste constant, malgré la croissance de l'activité.

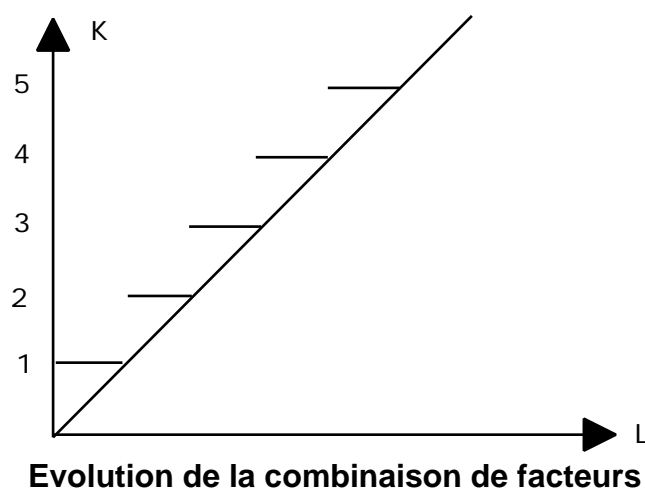
En supposant, pour simplifier l'analyse, que la firme n'utilise qu'un seul type d'équipement et que la contrainte de complémentarité est linéaire, les quantités de facteurs effectivement possédées par l'entreprise diffèrent sensiblement de la

---

<sup>3</sup> Une fonction de production est dite à facteurs complémentaires lorsque, pour chaque niveau de production, la quantité de facteurs nécessaires pour réaliser cette production est fixée de manière unique.

combinaison optimale<sup>4</sup>. La quantité de machines détenue est nécessairement égale à un nombre entier, alors que les besoins d'utilisation de capital fixe, définis par la fonction de production, ne le sont pas. Ils varient de manière continue, et dans le cas présent, sont proportionnels à la production réalisée (comme la quantité de facteur travail).

La courbe représentative des quantités de facteurs détenues est donc une courbe en escalier, traduisant ainsi la contrainte d'indivisibilité du capital (cf. ci-dessous). On remarque que, sauf dans les cas particuliers où l'on se trouve sur la courbe théorique, les équipements sont sous-utilisés. Ceci a des conséquences sur le coût moyen. En effet, l'essentiel des coûts directement associés aux équipements est lié à leur détention, plus qu'à leur utilisation. Dès lors, l'indivisibilité entraîne l'apparition de coûts fixes dans l'analyse à long terme.

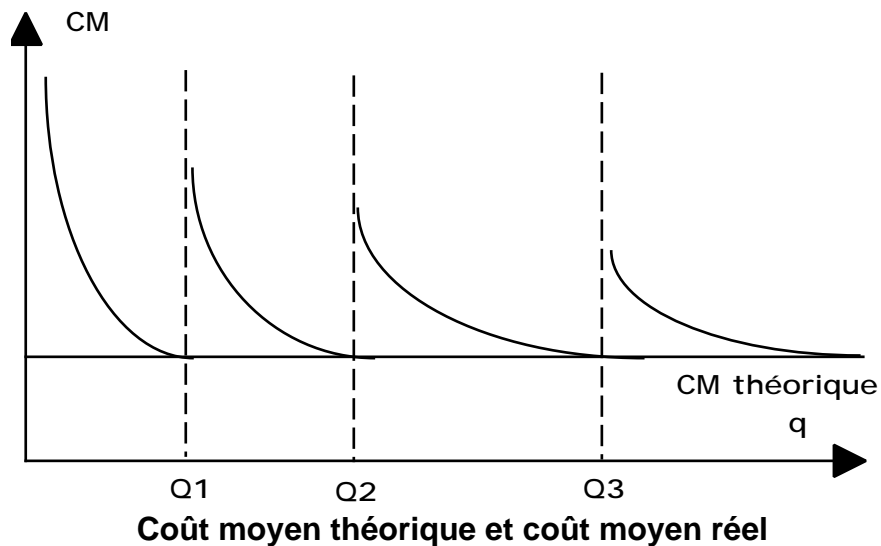


Si la contrainte de linéarité est stricte, il ne peut y avoir sur-utilisation des équipements. Dépasser le niveau de production correspondant à l'emploi d'un nombre entier de machines nécessite l'achat d'une machine supplémentaire. La fonction de coût moyen est alors discontinue, bien qu'en raison de la relation de linéarité, le coût moyen théorique soit constant, comme le montre le graphique ci-dessous.

---

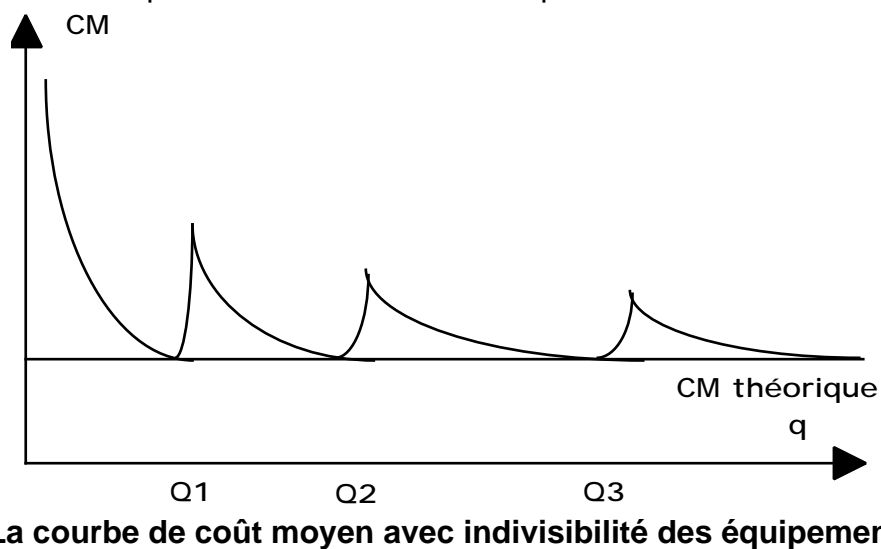
<sup>4</sup> Si la contrainte de complémentarité n'est pas linéaire, ou si plusieurs types d'équipements sont utilisés, l'analyse du problème est plus complexe, mais les conclusions essentielles restent les mêmes.





L'amplitude des discontinuités décroît avec le niveau de production, c'est à dire avec l'importance de l'équipement total détenu par la firme. Comme le montre bien la courbe de production en escalier, l'entreprise possède au plus une machine sous-utilisée. Il en résulte que la contrainte d'indivisibilité a, en terme de coût moyen, des conséquences plus importantes sur les petites que sur les grandes firmes.

En fait, sur un plan technique, la contrainte de complémentarité n'est pas inviolable. La sur utilisation des équipements est possible, mais entraîne une forte croissance des coûts. Ainsi, les discontinuités du coût moyen disparaissent pour laisser place à une fonction de coût moyen en "tire-bouchon", comme le montre le graphique ci-dessous. La décision d'investir est prise lorsque le coût de sur utilisation des équipements dépasse celui de la sous-utilisation d'une machine supplémentaire. Il en résulte que la courbe de coût moyen à long terme n'est pas la courbe enveloppe des coûts moyens de court terme. L'impossibilité d'ajuster en permanence le stock de capital au niveau de production a pour conséquence que la courbe de coût moyen à long terme est composée d'une succession de parties de courbe à court terme.



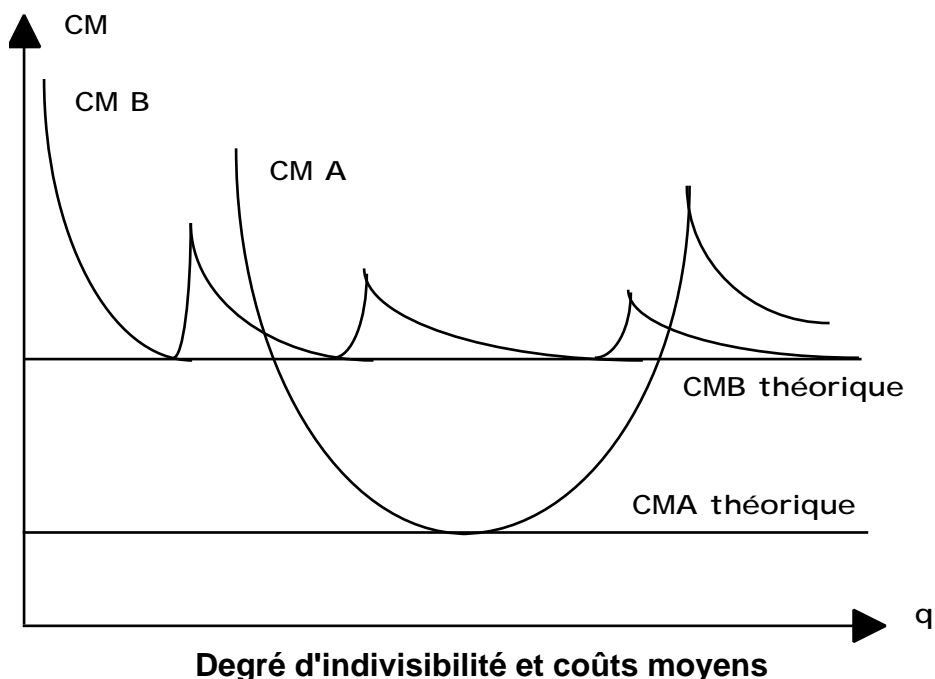
L'indivisibilité des techniques implique donc que la firme se trouve en permanence en situation de sous-utilisation ou de sur utilisation de son capital technique. Ce phénomène explique pourquoi, dans un espace économique

homogène, des entreprises de tailles différentes n'utilisent pas toujours les mêmes techniques de production pour fabriquer des biens analogues.

### Pluralité des techniques et trappe d'investissement<sup>5</sup>

Une des caractéristiques de l'évolution technologique est que, bien souvent, les processus de production les plus performants en terme de coûts sont aussi ceux pour lesquels l'intensité capitaliste est la plus forte et les équipements les moins divisibles. Il arrive aussi que les techniques les plus performantes soient celles qui utilisent les équipements les plus spécialisés, donc les moins polyvalents. Une demande fluctuante en termes de nature de produit peut conduire à ne pas adopter la technique en apparence la plus économique.

Considérons deux processus techniques A et B. Le coût moyen théorique du processus A est le plus faible mais, dans le même temps, l'indivisibilité de ses équipements est la plus élevée. On constate sur le graphique ci-dessous, qu'il existe des zones de production associées à des niveaux d'activité relativement faibles, pour lesquelles la technique B s'avère moins coûteuse que la technique A, et donc en toute rationalité, doit lui être préférée. Le choix du processus de production va donc dépendre de la taille de la firme. Ainsi, les producteurs de biens d'équipement proposent des gammes de machines adaptées aux diverses échelles de production. En règle générale, le coût moyen théorique est d'autant plus élevé que la capacité est faible, c'est à dire, que le degré de divisibilité de l'équipement est fort. S'il n'en était pas ainsi les équipements les moins performants ne seraient pas proposés.



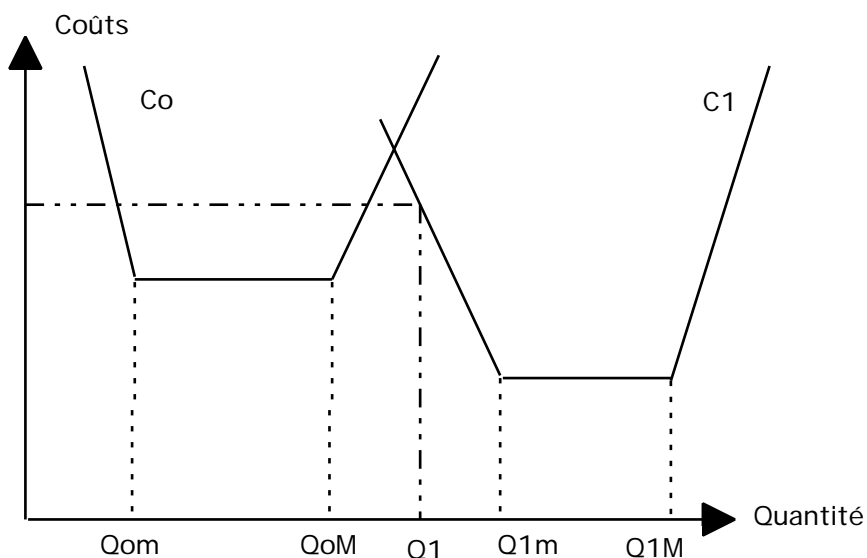
Il résulte également de cette situation que, si les dimensions d'un marché sont assez vastes pour permettre l'utilisation de la technique la plus efficace en terme de coûts, les petites entreprises ne peuvent pas rivaliser avec les grandes firmes. En

<sup>5</sup> pour une démonstration formalisée du mécanisme de la trappe d'investissement se reporter à l'ouvrage de : A. Cotta, *Les choix économiques de la grande entreprise*, pp. 142-155, PUF, 1969.

outre, la relation taille/coût moyen/process de production a des conséquences dans le domaine de la croissance des entreprises, surtout si le changement d'échelle de production implique celui de la technique utilisée. Un obstacle important au développement des petites firmes apparaît alors : ce phénomène est celui de la trappe d'investissement.

Pour la firme, croître et changer de technique conduit, après investissement, à passer d'une courbe de coût moyen  $C_0$  à  $C_1$ . Il se peut alors que l'opération puisse entraîner une augmentation des coûts si elle ne s'accompagne pas d'une augmentation notable des quantités produites et vendues (cf. le graphique ci-dessous). L'entreprise investit dans une nouvelle technique, qui lui permet d'avoir un coût moyen plus faible. Or, après investissement, l'entreprise ne produit que la quantité  $Q_1$ , ce qui entraîne un coût moyen plus élevé. Dans ce cas là, le changement de taille n'est plus progressif. L'évolution est discontinue. Ceci a deux conséquences importantes pour l'entreprise.

La première est l'importance des dépenses nécessaires au développement. Au montant de l'investissement dans une nouvelle technique de production, il est nécessaire d'ajouter le coût de la politique commerciale nécessaire pour augmenter le niveau des ventes d'une quantité suffisante pour ne pas avoir à supporter une augmentation de coût moyen.



**La trappe d'investissement**

D'autre part, la décision d'investir dépend d'anticipation de niveau de ventes. Si, le niveau de ventes qui minimise le coût moyen n'est pas atteint, les conséquences de l'échec risquent d'être plus importantes que prévues. Un des aspects stratégiques de la trappe à l'investissement concerne l'intérêt que les firmes ont à voir tomber leurs concurrents, qui se montrent trop optimistes dans leur prévision de vente, ou se laisse tenter par des équipements plus performants, mais impliquant des niveaux de production trop importants pour la firme. Le point crucial est, qu'après avoir investi, une entreprise n'arrive pas à augmenter ses ventes, notamment suite aux réactions des concurrents. Ceux-ci peuvent, dès lors, se porter acquéreur de l'entreprise en difficulté et obtenir pour un bon prix des équipements quasi-neufs, qui

peuvent devenir rentable dans la nouvelle entreprise suite à l'addition de parts de marché préalablement détenues.