Université de Carthage
Faculté des Sciences Juridiques, Politiques et Sociales de Tunis

Mastère Bonne Gouvernance et Lutte Contre la Corruption
Introduction à l'Analyse Microéconomique
Année Universitaire 2017/2018
Pr Hafedh Ben Abdennebi

Leçon 3 : Comportement du Producteur, des Couts et de l'Offre à Long Terme

L'analyse suppose que tous les facteurs de production, sans exception, deviennent variables à long terme.

I - Production avec deux facteurs et la recherche de la combinaison optimale

Le calcul de l'entrepreneur peut être effectué, comme celui du consommateur, à l'aide de deux analyses : la première en termes de productivités marginales et la seconde en termes d'indifférence.

1 - Calcul économique en termes de productivités marginales : le raisonnement analytique

Pour déterminer la combinaison optimale de facteurs de production, l'entrepreneur dispose de deux types d'information : celles relatives à l'évolution de la productivité marginale de chaque facteur et celles relatives au prix de chacun de ces derniers.

Un niveau de production totale donnée, peut être obtenu à l'aide de plusieurs combinaisons de facteur travail L et de facteur capital K.

L'entrepreneur détermine la combinaison optimale de facteurs, à la suite d'une série d'expériences, qui consiste à confronter la Pm_L compte tenu de son prix w, soit Pm_L / w, à la Pm_K compte tenu de son prix r, soit Pm_K / r.

Si une heure de travail supplémentaire augmente de trois unités la production et coûte 2 u. m., alors $Pm_L / w = 3 / 2 = 1{,}5$. Ainsi, chaque u. m. supplémentaire, dépensée en rémunération de la main d'oeuvre, permet la production supplémentaire d'une unité et demi du bien.

De même, le rapport Pm_K / r exprime ce que produit une u. m. affectée à une dépense supplémentaire en capital. Si par exemple, $Pm_K / r = 2$, on constate que $Pm_L / w < Pm_K / r$. Ainsi, la combinaison de facteurs n'est pas optimale et l'entrepreneur doit établir une nouvelle répartition du budget dont il dispose pour sa production, de façon que :

$$Pm_L / w = Pm_K / r \implies Pm_L / Pm_K = w / r.$$

Le calcul économique du producteur, à la recherche de la combinaison optimale de facteurs de production, repose sur une règle fondamentale, analogue à celle dégagée pour le consommateur, à savoir :

L'entrepreneur doit substituer les facteurs de production, jusqu'au moment où se trouvent égalisées les productivités marginales physiques des facteurs par unité monétaire dépensée.

2 - Calcul économique en termes d'indifférence : le raisonnement graphique

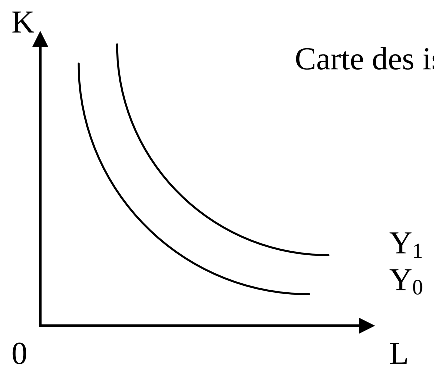
L'analyse menée est analogue à celle relative au calcul économique du consommateur. Le producteur doit chercher la combinaison idéale de deux facteurs de production, déterminant une dépense minimale.

a - Courbes d'isoproduits ou d'isoquants et le taux marginal de substitution technique

Pour illustrer géométriquement les résultats, on suppose que le nombre des intrants est limité à deux : le travail L et le capital K.

On appelle isoproduit ou isoquant, la courbe représentant toutes les combinaisons de travail et de capital procurant le même volume de production.

Ainsi, sur une carte des isoquants, sont représentés tous les volumes de production qu'il est possible de réaliser :



Carte des isoquants.

L'isoquant a les mêmes propriétés qu'une courbe d'indifférence du consommateur, à une exception près : on peut chiffrer le volume de production exprimé par l'isoquant, alors qu'on ne pouvait quantifier la satisfaction du consommateur.

Sur une carte d'isoquant, sont tracées différents niveaux de production dont chacun est représenté par une courbe d'isoproduit.

Chaque isoquant montre comment un facteur de production peut être substitué à un autre sans qu'il y ait de changement de volume de production. On peut dégager un TmST, analogue au TmS des produits, analysé lors du calcul économique du consommateur.

Le TmST du capital au travail se définit comme la quantité de facteur K nécessaire pour compenser l'abandon d'une certaine quantité de facteur L. Il s'écrit :

$$\text{TmST}_{\text{LK}} = - \frac{\Delta K}{\Delta L}.$$

Dans le cas d'une fonction continue, on aura :

$$\text{TmST}_{\text{LK}} = - \frac{\text{d}K}{\text{d}L}.$$

Géométriquement, le TmST_{LK} est mesuré par la pente de la tangente en un point de l'isoquant. Il est égal au rapport des productivités marginales des facteurs au même point :

$$\text{TmST}_{\text{LK}} = - \frac{\text{d}K}{\text{d}L} = \frac{Pm_L}{Pm_K}.$$

En effet, pour que le volume de production reste inchangé, il est nécessaire que la perte de productivité due à l'abandon d'une certaine quantité dL, soit exactement compensée par un gain de productivité, résultant de l'emploi d'une certaine quantité dK, soit :

$$- \text{dL.Pm}_{\text{L}} = \text{dK.Pm}_{\text{K}}.$$

En fait, la carte des isoquants ne renseigne que sur les possibilités techniques de substitution entre les facteurs de production. Or, avant de prendre sa décision, l'entrepreneur doit tenir compte des prix de ces facteurs.

b - Ligne des coûts ou l'isocoût

Les combinaisons de facteurs L et K qui conduisent à un coût de production égal à un certain montant CT, sont définies par l'égalité :

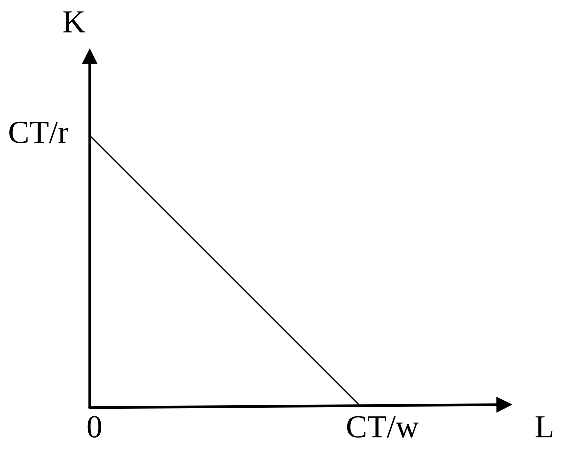
$$\text{w . L + r . K = CT}.$$

Ou encore :

$$\text{K} = - \frac{w}{r} \text{ . L} + \frac{CT}{r}.$$

Cette égalité est l'équation de la ligne d'isocoût. Elle représente l'ensemble des combinaisons de facteurs qui conduisent au même coût de production CT.

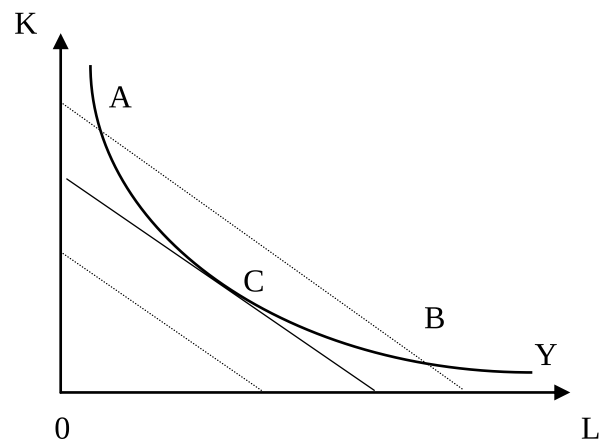
Cette ligne est décroissante, elle a une ordonnée à l'origine égale à CT / r et une pente égale, en valeur absolue, au rapport des prix des facteurs w / r.



Il existe autant de lignes d'isocoût que de coûts de production possibles. En résumé, les propriétés de la ligne d'isocoût sont les mêmes que celles de la droite de budget du consommateur.

c - Equilibre du producteur

L'équilibre s'obtient, comme dans l'analyse du comportement du consommateur, par la recherche d'un point de tangence entre une courbe d'isoquant donné, correspondant a un niveau de production fixé, et une ligne d'isocoût située le plus bas possible.



Le choix optimal est représenté par le point C, correspondant au coût de production minimum, permettant de produire une quantité déterminée Y.

Les points A et B, bien qu'appartenant à la même courbe d'isoquant que le point C, ils sont situés sur une ligne d'isocoût qui correspond à un coût de production plus élevé. De plus, ils ne constituent pas des choix optimaux car la pente de la courbe d'isoquant, en ces deux points, n'est pas égale à la pente de la ligne d'isocoût.

Au point A, on a : $TmST_{LK} > \frac{w}{r} \Rightarrow \frac{Pm_L}{w} > \frac{Pm_K}{r}$. Le coût de production peut être réduit en augmentant la quantité de facteur L et en diminuant la quantité de facteur K, de manière à maintenir la production à un niveau fixé.

Au point B, on a : $TmST_{LK} < \frac{w}{r} \Rightarrow \frac{Pm_L}{w} < \frac{Pm_K}{r}$. Le coût de production est donc réduit si on diminue la quantité de facteur L en compensant cette réduction par une augmentation de la quantité de facteur K, permettant de maintenir la production au niveau Y.

Au point optimal C, les deux courbes ont des pentes qui s'égalisent. On a donc:

$$TmST_{LK} = \frac{w}{r} \Rightarrow \frac{Pm_L}{Pm_K} = \frac{w}{r} .$$

Par conséquent, on a également : $\frac{Pm_L}{w} = \frac{Pm_K}{r}$; c'est à dire une égalité des productivités marginales des facteurs de production, pondérés par leurs prix respectifs.

3 - Maximisation du profit

L'objectif primordial de l'entrepreneur étant de rendre ses bénéfices les plus élevés possibles, c'est à dire de réaliser le plus grand excédent possible de ses recettes sur ses coûts. Son intérêt est donc non seulement porté sur l'appréciation du résultat physique de l'utilisation d'une quantité additionnelle de facteur, c'est à dire sa productivité marginale, mais aussi sur le calcul de son résultat monétaire, c'est à dire la productivité marginale en valeur de ce facteur. Celle-ci est appelée « produit de recette marginale », car elle résulte de la multiplication de la productivité marginale physique par la recette marginale résultant de la vente du produit marginal.

Soit Π le profit de l'entreprise, RT ses recettes totales et CT son coût total de production. On a : $\Pi = RT - CT$.

Les recettes totales sont égales au produit du nombre d'unités de bien vendues Y par leur prix unitaire p. On a : $RT = p \,.\, Y = p \,.\, f(L, K)$.

Le coût total de production s'écrit : $CT = w \,.\, L + r \,.\, K$.

D'où :

$$\Pi = p \,.\, f(L, K) - w \,.\, L - r \,.\, K.$$

Le profit apparaît, ainsi, dépendre des facteurs de production L et K et doit donc être maximisé par rapport à ces deux variables, les prix p, w et r étant constants.

Le problème précédent est résolu quand les conditions de la maximisation sont vérifiées.

a - Conditions de premier ordre

* $\delta\Pi / \delta L = 0 \Rightarrow p.f'_L (L , K) - w = 0 \Rightarrow p.f'_L (L , K) = w \Rightarrow p.Pm_L = w \Rightarrow Rm_L = Cm_L$.

* $\delta\Pi / \delta K = 0 \Rightarrow p.f'_K (L , K) - r = 0 \Rightarrow p.f'_K (L , K) = r \Rightarrow p.Pm_K = r \Rightarrow Rm_K = Cm_K$.

Ces conditions signifient que l'entrepreneur est amené à confronter les productivités marginales en valeur des facteurs avec ce qu'elles lui coûtent. Tant que le coût marginal d'un facteur est inférieur à la productivité marginale en valeur qu'il génère, l'entrepreneur utilisera des quantités additionnelles de ce facteur. Son profit sera maximal quand il y aura égalité entre le coût marginal et la productivité marginale en valeur pour chacun des facteurs.

b - Conditions de second ordre

* $\delta^2\Pi / \delta L^2 < 0 \Rightarrow p.f''_L (L , K) < 0 \Rightarrow d\, Pm_L / d\, L < 0$.

* $\delta^2\Pi / \delta K^2 < 0 \Rightarrow p.f''_K (L , K) < 0 \Rightarrow d\, Pm_K / d\, K < 0$.

Ces conditions signifient que le maximum de profit n'est pas atteint tant que les courbes de productivité marginale des facteurs sont toujours croissantes.

Exemple : soit une entreprise dont la fonction de production est de la forme suivante :

$$Y = L^{1/2} + K^{1/2}$$

On suppose que le prix du produit est $p = 40$, $w = 8$ et $r = 16$.

Par conséquent : $RT = 40.Y$ et $CT = 8.L + 16.K$. D'où :

$$\Pi = 40.Y - 8.L - 16.K$$

$$\text{Maximiser } \Pi \Rightarrow \left| \begin{array}{l} \delta \Pi / \delta L = 0 \\ \\ \delta \Pi / \delta K = 0 \end{array} \right. \Rightarrow \left| \begin{array}{l} 20.L^{-1/2} = 8 \\ \\ 20.K^{-1/2} = 16 \end{array} \right. \Rightarrow \left| \begin{array}{l} L = 6,25 \\ \\ K = 1,56 \end{array} \right.$$

Avec : $\delta^2\Pi / \delta L^2 = - 10.L^{-3/2} < 0$.
$\delta^2\Pi / \delta K^2 = - 10.K^{-3/2} < 0$.

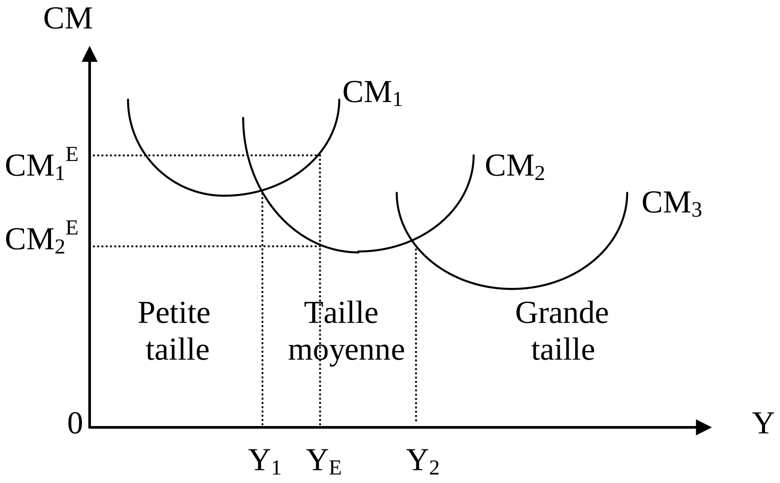
Les $RT = 150$ et les $CT = 75$, donc $\Pi = 75$.

II - Coûts en longue période

1 - Relations entre le coût à court terme et le coût à long terme

On suppose que les technologies disponibles permettent la présence sur le marché de trois types d'entreprises qui sont distinguées par leur taille : petite, moyenne et grande.

Ces entreprises ont respectivement des courbes de coût moyen de court terme CM_1, CM_2 et CM_3, représentées comme suit :



A long terme, l'entrepreneur doit choisir parmi les trois possibilités d'investissement, représentées par les trois courbes de CM de court terme. Ainsi, par exemple si l'entrepreneur choisit de produire un volume Y^E, il devra adopter une technologie conforme à une entreprise de taille moyenne, dont les coûts de production sont représentés par la courbe CM_2.

En général, en anticipant le niveau de production, l'entrepreneur adopte la technologie qui nécessite le moindre coût, conformément aux différentes tailles que peut prendre l'entreprise.

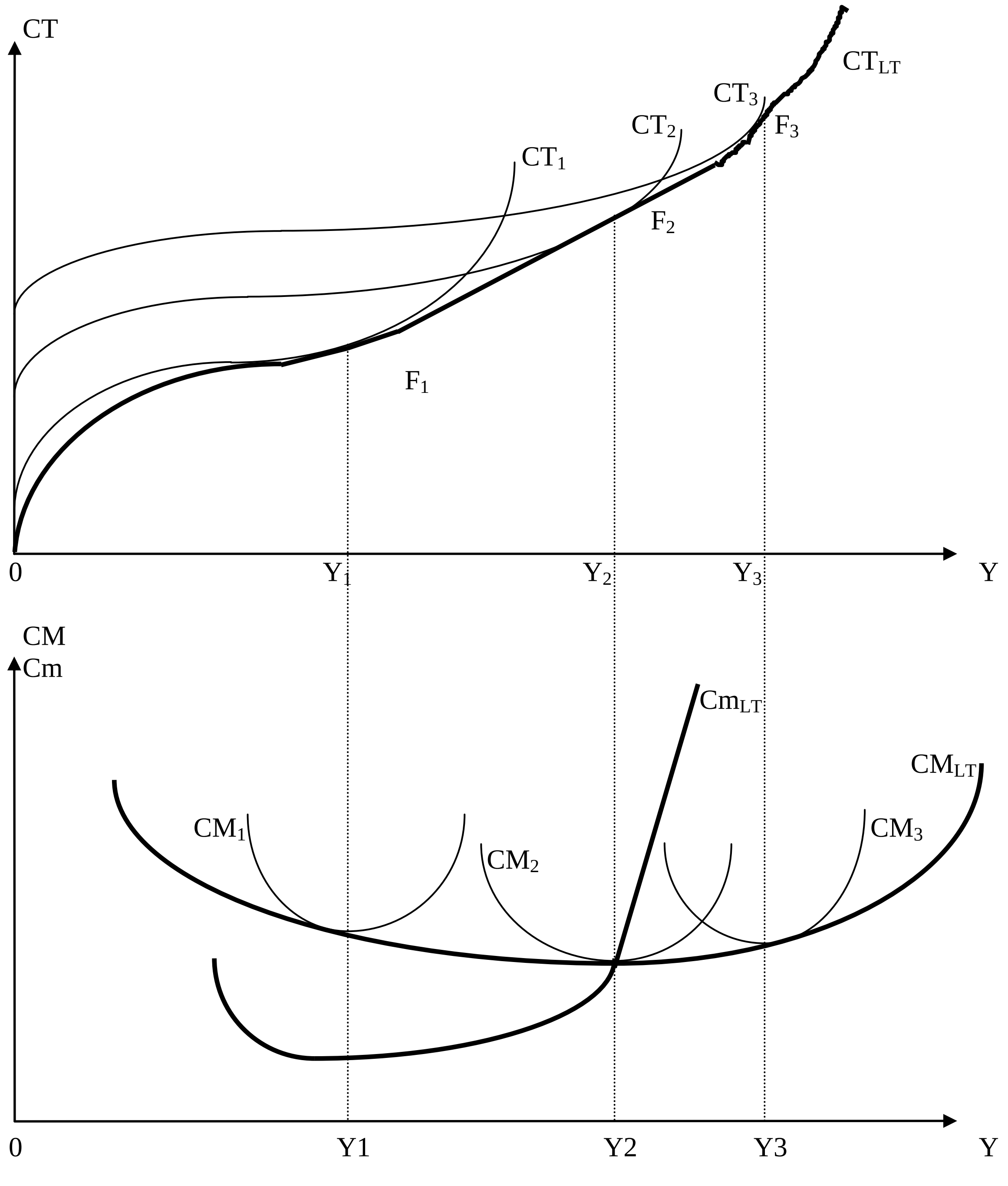
2 - Construction des courbes de coût de long terme

On suppose qu'il est possible de distinguer une multitude de tailles que pourrait prendre une entreprise, et qu'à chaque taille correspond une technologie. La courbe de coût moyen de long terme, notée CM_{LT}, est alors représentée par la tangente aux courbes de coût moyen de court terme. Elle est appelée la courbe enveloppe de coût moyen.

D'une façon analogue, une courbe enveloppe de coût total, notée CT_{LT}, de long terme pourrait être tracée. De cette dernière, on peut dériver une courbe de coût marginal de long terme, notée Cm_{LT}, qui coupe la courbe de coût moyen de long terme en son minimum. On a donc :

$$CM_{LT} = \frac{CT_{LT}}{Y}.$$

$$Cm_{LT} = \frac{dCT_{LT}}{dY} \text{ et } Cm_{LT} = \min CM_{LT}.$$



Exemple : à long terme, la fonction de production COBB-DOUGLAS est exprimée par :

$$Y = K^{\alpha} . L^{\beta}.$$

Le sentier d'expansion est : $K = \frac{\alpha}{\beta} . \frac{w}{r} . L.$

$\Rightarrow\ Y = (\frac{\alpha}{\beta} . \frac{w}{r})^{\alpha} . L^{\alpha+\beta} \ \Rightarrow\ L = (\frac{\alpha}{\beta} . \frac{w}{r})^{-\alpha/\alpha+\beta} . Y^{1/\alpha+\beta}.$

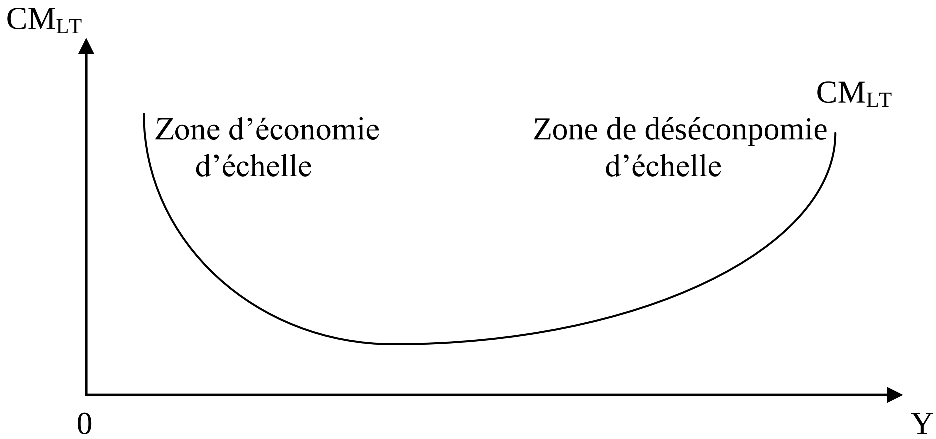
$$CT_{LT} = w.L + r.K = w \;.\; (1 + \frac{\alpha}{\beta}) \;.\; L = w \;.\; (1 + \frac{\alpha}{\beta}) \;.\; (\frac{\alpha}{\beta} \;.\; \frac{w}{r})^{-\alpha/\alpha+\beta} \;.\; Y^{1/\alpha+\beta}.$$

$$CM_{LT} = w \;.\; (1 + \frac{\alpha}{\beta}) \;.\; (\frac{\alpha}{\beta} \;.\; \frac{w}{r})^{-\alpha/\alpha+\beta} \;.\; Y^{1/\alpha+\beta-1}.$$

$$Cm_{LT} = \frac{w}{\alpha+\beta} \;.\; (1 + \frac{\alpha}{\beta}) \;.\; (\frac{\alpha}{\beta} \;.\; \frac{w}{r})^{-\alpha/\alpha+\beta} \;.\; Y^{1/\alpha+\beta-1}.$$

3 - Economies d'échelle et forme de la courbe de CM_{LT}

L'allure de la courbe de CM_{LT} est influencée par l'augmentation de la taille de l'entreprise, c'est à dire de son échelle de production. Celle-ci détermine des économies d'échelle lorsque la courbe de CM_{LT} décroît et des déséconomies ou pertes d'échelle lorsqu'elle s'accroît.



En augmentant sa taille, une entreprise peut améliorer sa rentabilité jusqu'à atteindre un certain seuil de production. Cette situation est expliquée par un étalement des coûts fixes sur un volume de production plus élevé.

Toutefois, au delà d'une certaine dimension, c'est à dire à partir d'un autre seuil de production, les augmentations de taille de l'entreprise vont commencer à présenter des inconvénients. Ainsi, la firme atteinte de gigantisme subirait des coûts de gestion supplémentaires. Elle risque d'être en difficulté de trésorerie en période de récession car les capitaux fixes dont elle a besoin pour sa gestion quotidienne sont immobilisés. Cette situation la contraint à supporter des coûts fixes élevés alors que son volume de production décroît.

Enfin, le producteur doit déterminer la taille efficace de son entreprise conformément aux besoins du marché. Cette taille efficace correspond à la courbe de CM_{CT} qui est tangente au minimum de la courbe de CM_{LT}.

4 - Elasticité du coût total de long terme

On appelle élasticité du coût total de long terme, notée $e_{CT/Y}$, le rapport de la variation relative du coût total de long terme à la variation relative du volume de production. Il s'écrit :

$$e_{CT/Y} = \frac{\Delta CT_{LT} / CT_{LT}}{\Delta Y / Y} = \frac{\Delta CT_{LT}}{\Delta Y} \cdot \frac{Y}{CT_{LT}} = \frac{Cm_{LT}}{CM_{LT}}$$

Remarque : l'élasticité du coût total de long terme ($e_{CT/Y}$) est égale à l'inverse de l'élasticité d'échelle de production (ε_λ).

Démonstration : $\varepsilon_\lambda = \varepsilon_L + \varepsilon_K$.

$$\varepsilon_\lambda = (\delta Y / \delta L).(L / Y) + (\delta Y / \delta K).(K / Y) \Rightarrow \varepsilon_\lambda = Pm_L \cdot \frac{L}{Y} \cdot \frac{w}{w} + Pm_K \cdot \frac{K}{Y} \cdot \frac{r}{r}.$$

A l'équilibre, on a : $Pm_L / Pm_K = w / r \Rightarrow Pm_L / w = Pm_K / r$.

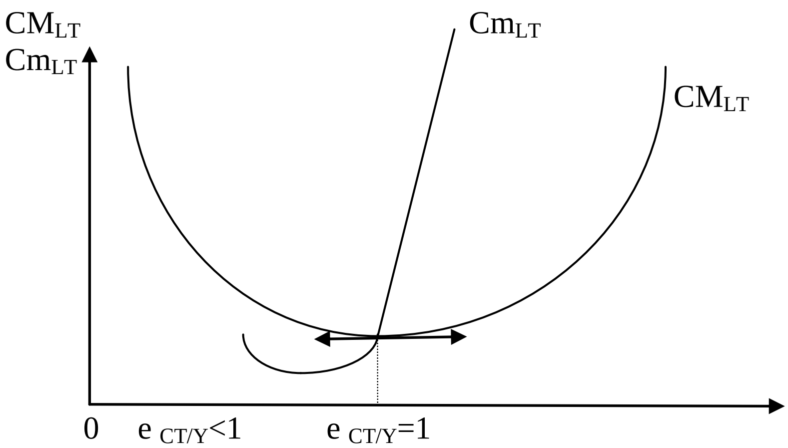
D'où : $$\varepsilon_\lambda = \frac{Pm_L}{w} \cdot \left(\frac{w.L}{Y} + \frac{r.K}{Y} \right) \Rightarrow \varepsilon_\lambda = \frac{Pm_L}{w} \cdot CM_{LT}.$$

Or $\frac{Pm_L}{w} = \frac{dY / dL}{dCT / dl} = 1 / Cm_{LT}$.

On a donc : $\varepsilon_\lambda = \frac{CM_{LT}}{Cm_{LT}} = 1 / e_{CT/Y}$.

Il en découle :

- en cas d'économie d'échelle, on a $e_{CT/Y} < 1$, donc $\varepsilon_\lambda > 1$, les rendements d'échelle sont croissants.
- en cas de déséconomie d'échelle, on a $e_{CT/Y} > 1$, donc $\varepsilon_\lambda < 1$, les rendements d'échelle sont décroissants.
- dans le cas où $e_{CT/Y} = 1$, donc $\varepsilon_\lambda = 1$, les rendements d'échelle sont constants.



III – Courbe d'offre de long terme

1 - Détermination de la courbe d'offre de long terme

A long terme, l'entreprise ne peut se permettre de produire à perte. Elle doit donc réaliser un niveau de production correspondant au minimum de son coût moyen puisque tous les facteurs sont variables. Ceci se conjugue, graphiquement, par une superposition des courbes de CM_{LT} et de CVM_{LT}.

La fonction d'offre de long terme d'une entreprise est définie par l'égalité du prix de vente et du coût marginal de long terme, lorsque ce prix est supérieur au seuil de rentabilité, noté p_r. L'offre est nulle lorsque le prix est inférieur à ce seuil. Analytiquement, cette fonction s'écrit :

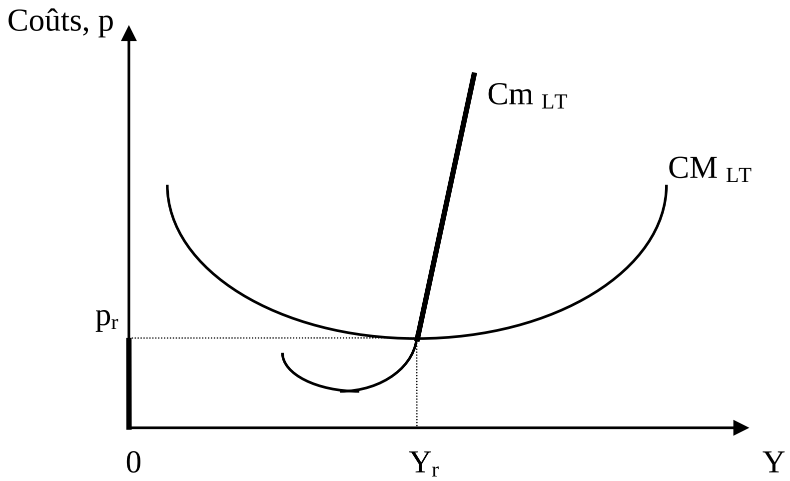
$$Y_{LT}(p) = \begin{cases} Cm_{LT}(Y) = p, \text{ si } p > p_r \\ 0 \quad \text{sinon.} \end{cases}$$

Lorsque, le prix est égal à p_r, l'entreprise est indifférente entre produire une quantité Y_r ou ne pas produire, car dans les deux cas son profit est nul.

Le seuil de rentabilité correspond au minimum de la courbe de CM_{LT}, tel que :

$$\frac{d\,CM_{LT}}{d\,Y} = 0 \;\Rightarrow\; Y_r \;\Rightarrow\; p_r = Cm_{LT}(Y = Y_r) = CM_{LT}(Y = Y_r).$$

La représentation graphique de la fonction d'offre de long terme de l'entreprise est comme suit :



Exemple : soit une entreprise dont les fonctions de coût de long terme sont comme suit :

$CT_{LT}(Y) = 2.Y^3 - Y^2 + 3.Y.$
$CM_{LT}(Y) = 2.Y^2 - Y + 3.$
$Cm_{LT}(Y) = 6.Y^2 - 2.Y + 3.$

Le seuil de rentabilité : $\frac{d\,CM_{LT}}{d\,Y} = 0 \Rightarrow Y_r = 1/4 \Rightarrow p_r = Cm_{LT}(1/4) = CM_{LT}(1/4) = 23/8$.

La fonction d'offre de long terme s'écrit : $Y_{LT}(p) = \begin{cases} 6.Y^2 - 2.Y + 3 = p, & \text{si } p > 23/8 \\ 0 & \text{sinon.} \end{cases}$

Si p = 6, alors $Y \simeq 1$ et $\Pi(1) = RT_{LT}(1) - CT_{LT}(1) = 6 - 4 \simeq 2$.

2 - Fondement de la loi de l'offre

La relation entre l'offre et les prix est représentée par une courbe normalement croissante, c'est à dire que les quantités offertes augmentent en même temps que les prix. La loi de l'offre est alors énoncée en ces termes : l'offre varie en raison directe des prix.

Cette loi de l'offre trouve son fondement dans la conjugaison d'un effet de substitution et d'un effet de revenu.

Pour décrire l'effet de substitution, on imagine le cas d'un producteur de deux biens A et B. Si le prix de A augmente et que celui de B reste stable, le producteur aura tendance à augmenter son offre de A et à limiter celle de B. Il y a, ainsi, une substitution d'offre du bien A à celle du bien B. Cet effet explique donc la forme croissante de la courbe d'offre, où prix et quantités évoluent dans le même sens.

Quant à la détermination de l'effet de revenu, on considère que les recettes du producteur résultent du produit R = p . Y. Si ce producteur veut s'assurer un revenu constant, il sera obligé face à une baisse des prix, d'augmenter les quantités produites ou vendues. L'offre est alors une fonction décroissante du prix, prix et quantités varient en sens opposé.

Les deux effets peuvent donc être contradictoires dans le cas de l'offre, alors qu'ils s'exerçaient dans le même sens dans le cas de la demande, à la seule exception de la situation particulière où des biens, l'un supérieur et l'autre inférieur, se trouvaient réunis dans le panier du consommateur.

Cependant, dans le cas de l'offre, lequel des deux effets l'emporte-t-il en général ?

L'effet de substitution constitue l'explication fondamentale de la forme normale de la courbe de l'offre. Toutefois, dans de nombreux cas, l'effet de revenu est dominant et explique les cas de courbes d'offres décroissantes.

Exemple : - un mono cultivateur dont le revenu dépend de la vente d'un produit.
- la vente d'un stock de biens soldés dont l'écoulement sur le marché est devenu difficile à réaliser.

En général, la manière dont l'entreprise réagit aux variations du prix de vente est mesurée par l'élasticité de l'offre par rapport au prix.