

L'ANALYSE D'EFFICACITÉ DE LA MODERNISATION TECHNIQUE DE LA PRODUCTION (UNE APPROXIMATION)

par

PÉTER BOD

L'économie socialiste se développe sur la base de la reproduction élargie. L'agrandissement de la production sociale impose l'accroissement de la capacité de l'appareil entier de production. Les nouveaux moyens de production peuvent fonctionner ou bien sur un niveau stationnaire ou bien sur un niveau plus élevé de la technique. Pour autant que nous augmentions la production sans changer le niveau technique — le besoin en main-d'oeuvre augmente approximativement en proportion de l'accroissement de la production. Mais élargir la production sur une base plus avancée de la technique conduit à une économie de la main-d'oeuvre comparée avec le même développement sur un niveau technique constant.

De cette façon — l'épargne de la main-d'oeuvre réalisable par la modernisation technique de la production peut être considérée comme une mesure objective de cela.

Nous allons montrer ci-dessous comment on peut s'approcher de l'estimation de cette sorte de développement technique au niveau de l'économie nationale. Par la suite nous supposons pouvoir disposer d'une matrice technologique de l'économie nationale, qui a été calculée en vertu d'un bilan de «dépense-émission» (input-output) composé dans une désagrégation des groupes de produits. La désagrégation de la balance doit être assez détaillée, pour que nous puissions considérer la production des divers secteurs comme homogène. Nous supposons enfin que les produits ont une différente valeur d'usage; l'un ne peut pas remplacer l'autre, et les dépenses et les émissions de la production totale sont mesurées en unités naturelles.

Nous représentons par:

q_{ik} la dépense besoin du i -ième produit pour obtenir l'unité du k -ième produit (Coefficients technologiques). ($i = 1, 2, \dots, n$), ($k = 1, 2, \dots, n$).

\mathbf{Q} la matrice composée des coefficients technologiques.

$\mathbf{R} = (\mathbf{E} - \mathbf{Q})^{-1}$ l'inverse du type Leontieff de la matrice \mathbf{Q} .

m_i la durée du travail direct par homme-heure nécessaire pour produire l'unité du i -ième produit.

\mathbf{q} le vecteur de la production globale d'économie nationale.

\mathbf{r} le vecteur de la production finale d'économie nationale.

Nous formulons d'abord le taux d'économie réalisable à l'aide d'un investissement, qui améliore la technique dans le k -ième groupe de la production et coûte K Ft. Nous entendons par «investissement modernisant» (qui améliore

la technique) un investissement effectué de telle façon qu'il assure une production stationnaire, mais d'une productivité plus élevée. (Cela veut dire, en conséquence de l'investissement qu'aucun des composants du vecteur \mathbf{m} ne croît, mais l'un d'eux diminue effectivement.)

La modernisation amène à un changement dans la k -ième colonne de la matrice technologique de l'économie nationale. Soient

$$(1) \quad q'_{ik} = q_{ik} + \Delta q_i$$

les coefficients modifiés.

Le changement peut être considéré comme une modification de la matrice initiale avec une matrice de rang un

$$(2) \quad \mathbf{Q}' = \mathbf{Q} - \mathbf{b} \cdot \mathbf{c}^*$$

où

$$(3) \quad \mathbf{b} = \begin{pmatrix} \Delta q_1 \\ \Delta q_2 \\ \vdots \\ \Delta q_n \end{pmatrix} \quad \text{et } \mathbf{c}^* = (0, 0, \dots, -1, \dots, 0)$$

La nouvelle forme de la matrice $(\mathbf{E} - \mathbf{Q})$ sera :

$$(4) \quad (\mathbf{E} - \mathbf{Q}') = (\mathbf{E} - \mathbf{Q} + \mathbf{b} \cdot \mathbf{c}^*) .$$

L'inverse de cette matrice (d'après les formules de SHERMAN, MORISSON et BARTHLETT) :

$$(5) \quad \mathbf{R}' = (\mathbf{E} - \mathbf{Q}')^{-1} = \left(\mathbf{E} - \frac{\mathbf{R} \cdot \mathbf{b} \cdot \mathbf{c}^*}{1 + \mathbf{c}^* \mathbf{R} \mathbf{b}} \right) \cdot \mathbf{R} .$$

Le perfectionnement technique modifie aussi le besoin spécifique de main d'oeuvre dans le k -ième groupe de production. La forme modifiée du vecteur correspondant est :

$$(6) \quad \mathbf{m}'^* = (m_1, m_2, \dots, m_k - \Delta m_k, \dots, m_n)$$

Le besoin complet de main-d'oeuvre pour gagner une certaine production finale en projet \mathbf{r} au moyen de la technique ancienne est

$$(7) \quad m_0 = \mathbf{m}^* \cdot \mathbf{R} \cdot \mathbf{r}$$

Le besoin complet de main-d'oeuvre pour gagner la même production finale après la modernisation technique perfectuée dans le k -ième groupe de l'économie nationale est :

$$(8) \quad m'_0 = \mathbf{m}'^* \cdot \mathbf{R} \cdot \mathbf{r} = \mathbf{m}'^* \left(\mathbf{E} - \frac{\mathbf{R} \cdot \mathbf{b} \cdot \mathbf{c}^*}{1 + \mathbf{c}^* \mathbf{R} \mathbf{b}} \right) \mathbf{R} .$$

L'épargne de main-d'oeuvre obtenue

$$(9) \quad \Delta m_0 = m_0 - m'_0 .$$

Tous les forints de l'investissement mentionné rendent possible l'économie de $\frac{\Delta m_0}{K}$ homme-heures par an à côté d'une production finale stationnaire d'économie nationale. Il est possible alors de convertir l'épargne de main-d'oeuvre en l'épargne de salaire et nous obtenons ainsi le taux de l'intérêt de l'investissement, en prenant pour intérêt l'épargne de salaire.

Or dans la pratique économique il existe une grande variété de possibilités pour réaliser les modernisations techniques les plus diverses. Ces modernisations sont d'efficacité différentes. Il faut donc examiner dans quels groupes de l'économie il est plus avantageux d'exécuter les investissements, vu que les moyens matériels, qui sont à la disposition de la modernisation technique — sont restreints.

Il est évident, que parmi les conditions momentanées données de l'économie nationale et parmi les possibilités actuelles de la technique nouvelle — il existe, même dans chacun des groupes de la production, plusieurs possibilités de développement technique.

Mais il nous semble convenable de choisir dans une seule branche seulement une solution bien définie.

Nous considérons comme optimal pour l'économie nationale une politique d'investissement, qui est réalisable par les moyens matériels donnés et qui rend possible une épargne maximum de main d'oeuvre. Ce problème d'optimum conduit à la programmation linéaire discrète.

Soit $x_k^{(j)}$ une variable discrète, qui peut prendre les valeurs 1 et 0. $x_k^{(j)} = 1$ signifie que nous réalisons dans le k -ième secteur la modernisation avec le numéro j . Cela demande une somme de $K_k^{(j)}$ Ft. et rend possible une épargne de main-d'oeuvre de $\Delta m_{k_0}^{(j)}$ homme-heures. $x_k^{(j)} = 0$ signifie que cette modernisation n'est pas réalisée.

Le problème d'optimum peut être rédigé de la manière suivante:

On cherche un système de valeurs $x_k^{(j)}$ ($k = 1, 2, \dots, n$; $j = 1, 2, \dots, m$) tel que

$$(10) \quad \sum_{k,j} \Delta m_{k_0}^{(j)} \cdot x_k^{(j)}$$

soit maximum avec les conditions limitées

$$(11) \quad \begin{aligned} \sum_{k,j} K_k^{(j)} \cdot x_k^{(j)} &\leq K \\ \sum_j x_k^{(j)} &\leq 1 (k = 1, 2, \dots, n) \\ x_k^{(j)} &= \begin{cases} 0 & (k = 1, 2, \dots, n) \\ 1 & (j = 1, 2, \dots, m) \end{cases} \end{aligned}$$

Le problème peut être résolu avec les méthodes connues.

Quelques remarques d'économie politique :

1. Nous avons supposé dans le modèle entre autres que:

a) Les coefficients technologiques ne varient que sous l'influence d'un «investissement modernisant.»

b) Il est possible d'évaluer «ex ante» l'influence d'un «investissement modernisant» quelconque — plané dans un certain secteur — sur les coefficients du secteur.

c) Les divers variantes des investissements sont, du côté des possibilités matérielles, également réalisables.

d) La production globale nécessaire pour la production finale fixée est réalisable (du point de vue des capacités) aussi après avoir perfectionné les «investissements modernisants», bien que ceux-ci modifient la structure de la production globale.

2. Il faut noter que le modèle ne peut pas servir directement à distribuer dans la pratique le fond d'investissement de l'économie nationale. C'est ainsi à cause des hypothèses appliquées; en premier lieu à cause de l'hypothèse de l'«investissement modernisant», ce qui n'est qu'une abstraction. Dans la pratique un investissement améliore d'une part la technique et augmente d'autre part simultanément les capacités de la production. Par delà il est impossible de partager le fond d'investissement de l'économie nationale en deux fonds partiels — l'un pour les «investissements modernisants» et l'autre pour ceux qui rendent possible l'élargissement de la production. Le modèle peut nous aider pour acquérir des informations approximatives concernant l'efficacité de l'amélioration de la technique de la production dans les divers secteurs de l'économie nationale.

3. Nous pouvons utiliser le modèle pour développer les possibilités d'atteindre une épargne maximum de la main d'oeuvre dans un grand complexe industriel, si nous possédons une matrice technologique, décrivant les relations intersectorielles du complexe

(Reçu le 30 Septembre 1960.)

К ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА (ОДИН ИЗ ПОДХОДОВ К ПРОБЛЕМЕ)

P. BOD

Резюме

Техническое усовершенствование производства делает возможным произвести множество изделий, удовлетворяющее тождественный волюмент окончательной, общественной потребности, затрачивая меньше общественного труда. Автор указывает, что экономия работы, которая может быть таким образом сэкономлена с помощью технического усовершенствования, может рассматриваться как объективная мера эффективности технической усовершенствования.

Автор определяет понятие «усовершенствующего капиталовложения» и показывает, что в явном виде можно выразить всю экономию затраты общественного труда, которую можно добиться модернизацией в некоторой отрасли промышленности.

С помощью дискретного линейного программирования можно найти наиболее благоприятное распределение имеющихся материальных средств для «модернизирующих капиталовложений» между отдельными отраслями народного хозяйства.

Ввиду того, что «модернизирующее капиталовложение» фактически обычно не существует — капиталовложения одновременно увеличивают и производственную мощность — с помощью модели можно получить лишь приблизительную информацию относительно того, в каких отраслях наиболее эффективно усовершенствование техники. Если модель применяем к какой-нибудь большой промышленной единице — технологическая матрица отображает взаимные связи между частями данной промышленной единицы — можно непосредственно изучать возможности мер, приводящих к наиболее эффективному увеличению производительности.