# INCIDENCE ECONOMIQUE D'UNE MODIFICATION TARIFAIRE DANS LE TRANSPORT AERIEN

par Y. HAMAL, Sabena

*Introduction.*

Cette note a pour but de préciser, d'un point de vue théorique, l'incidence économique d'une modification de tarif, et d'établir en conséquence le niveau tarifaire optimal pour un horizon économique d'une ou de plusieurs années.

Les hypothèses fondamentales sont très simples, mais suffisent cependant pour permettre une description qualitative des phénomènes étudiés.

## I. *Expressions générales du bénéfice.*

### 1. *Recettes.*

La *recette totale passagers* peut s'écrire

$$R = r_0 (1 - j) T = r_0 m T$$

où $r_0$ : recette moyenne par passager, avant modification de tarif.

$j$ : réduction de tarif.

$m = 1 - j$ : niveau tarifaire : c'est le facteur par lequel il faut multiplier le tarif actuel pour obtenir le nouveau tarif ($m > 1$ correspond à une augmentation de tarif; $m < 1$ correspond à une diminution).

T : nombre total de passagers transportés (trafic).

La recette fret par vol est supposée constante. Par suite, la *recette totale fret* est proportionnelle à la production, c'est-à-dire au nombre S de sièges offerts. Il est à remarquer que l'on pourrait, à l'opposé, supposer la recette fret totale indépendante de la production, sans modifier les conclusions qualitatives par suite de l'importance relativement faible de la recette fret par rapport à la recette passagers.

### 2. *Dépenses.*

Les dépenses se répartissent en quatre catégories :

1) Dépenses proportionnelles à la production S.

2) Dépenses proportionnelles au trafic T.

3) Dépenses proportionnelles à la recette passagers, donc à $m$ T.
4) Frais généraux, supposés proportionnels aux dépenses, et relevant donc indirectement des catégories 1, 2 et 3.

Remarquons qu'il n'y aurait aucune difficulté, pour les calculs ultérieurs, à scinder les frais généraux en une partie fixe et une partie proportionnelle aux dépenses.

Suivant leur nature, les dépenses peuvent être divisées en frais marginaux, en frais de vente, en frais programmés, en frais généraux. Nous ne nous étendons pas ici sur cette décomposition des dépenses. Il nous suffit d'admettre qu'elles peuvent se répartir en dépenses proportionnelles à S, T ou $m$ T.

3. *Profit.*

Recettes et dépenses comprenant des termes proportionnels à S, T ou $m$ T, il en sera de même pour le profit, et nous pouvons écrire :

| Profit = Recettes — Dépenses |
|---|
| $B = T(mr - c) - Sq$ |

où $r$ : recette « nette » par passager, avant modification tarifaire.
$c$ : dépense « nette » par passager.
$q$ : dépense « nette » par siège offert.

Les paramètres r, c et q varient suivant la nature des frais considérés (marginaux ou globaux). Par exemple, $r$ s'obtient à partir de $r_0$ en déduisant uniquement les commissions de vente lorsqu'on raisonne marginalement, mais en déduisant tous les frais de vente si l'on raisonne en coûts totaux.

Il est utile d'introduire les rapports suivants :

| |
|---|
| $y = \frac{T}{S} = \frac{\text{passagers transportés}}{\text{sièges offerts}} = \text{coeff. d'occupation}$ |
| $\lambda = \frac{c}{r} = \frac{\text{dépense/passager}}{\text{recette/passager}} = \text{coeff. de dépense/passager}$ |
| $\mu = \frac{q}{r} = \frac{\text{dépense/siège}}{\text{recette/passager}} = \text{coeff. de dépense/siège.}$ |

Remarquons qu'habituellement le coefficient de dépense/passager se définit autrement : les frais de vente ne sont pas déduits de la recette passager, mais ajoutés à la dépense passager. On obtient ainsi un coefficient $\lambda'$ nettement supérieur à $\lambda$.

Voici, à titre d'exemple, les valeurs numériques obtenues dans un cas précis :

| | Frais marginaux | Frais totaux |
|---|---|---|
| $\lambda'$ | 12,2 % | 26,6 % |
| $\lambda$ | 3,0 % | 16,5 % |
| $\mu$ | 7,8 % | 37,3 % |
| Coeff. critique | 8,0 % | 44,6 % |

4. *Coefficient d'occupation critique.*

C'est le coefficient d'occupation pour lequel les recettes couvrent exactement les dépenses. Il s'obtient en égalant le profit B à zéro. Il s'écrit :

$$y_{cr} = \frac{q}{m\,r - c} = \frac{\mu}{m - \lambda}$$

et constitue donc le quotient de la dépense $q$ au siège offert, par la recette effective $(m\,r - c)$ au passager. En particulier, le coefficient critique actuel, c'est-à-dire avant modification tarifaire, vaut :

$$y_{cr(0)} = \frac{\mu}{1 - \lambda}$$

Un changement de tarif modifie donc le coefficient critique dans le rapport

$$\frac{y_{cr}}{y_{cr(0)}} = \frac{1 - \lambda}{m - \lambda}$$

On peut déduire de cette dernière formule la conclusion suivante, d'ailleurs évidente par elle-même. *Pour maintenir l'équilibre financier (à profit nul) dans le cas d'une réduction tarifaire de $j$ %, il faut une augmentation du coefficient d'occupation supérieure à $j$ %.*

*Exemple.*

| Réduction de tarif % | Coeff. occup. critique % | Augmentation relative du coefficient critique % |
|---|---|---|
| 0 | 44,6 | 0 |
| 10 | 50,7 | 13,7 |
| 20 | 58,7 | 31,6 |
| 30 | 69,6 | 56,0 |
| 40 | 85,6 | 91,9 |

5. *Expression du profit en fonction du coefficient d'occupation critique.*

On trouve sans difficulté :

$$B = q\,T\left(\frac{1}{y_{cr}} - \frac{1}{y}\right) = q\,S\left(\frac{y}{y_{cr}} - 1\right)$$

*Supposons que nous désirions appliquer une réduction tarifaire. Quelle augmentation de trafic doit-on observer pour laisser le bénéfice inchangé ?*

Soient $(T_0, S_0)$ et $(T, S)$ les valeurs respectives du trafic et de la production avant et après la réduction de tarif. L'égalité des bénéfices fournit, à partir de la formule précédente, la relation

$$\frac{T}{T_0} = \underbrace{\frac{y_{cr}}{y_{cr(0)}}}_{A} + \underbrace{\frac{y_{cr}}{T_0}(S - S_0)}_{B}$$

Le facteur A augmente plus vite que la réduction de tarif (voir § 4).

Le facteur B est nul ou positif suivant que l'accroissement du trafic n'exige pas ou exige un accroissement de production.

Par suite, *pour maintenir un bénéfice donné dans le cas d'une réduction tarifaire, il faut une augmentation plus que proportionnelle du trafic.*

La réduction de tarif permet-elle effectivement de provoquer l'augmentation souhaitée du trafic ? C'est la question à laquelle il sera répondu indirectement aux chapitres III et IV où sera définie la modification tarifaire optimale conduisant au bénéfice maximum.

## II. *Evolution du trafic et de la production.*

### 1. *Evolution du trafic.*

Soit $T_0$ le trafic observé durant l'année de référence $t = 0$. Le trafic des années subséquentes dépend de l'expansion naturelle du trafic et de la politique tarifaire.

Nous supposons que l'évolution normale des conditions économiques assure, à tarif constant, une progression géométrique du trafic, à raison de $a$ % l'an. Le trafic T', à tarif constant, s'écrit donc pour l'année $t$ :

$$T' = T_0 (1 + a)^t$$

L'influence du tarif sur le trafic se définit par l'élasticité E de la demande par rapport au tarif. Ce paramètre est par définition le rapport de la différentielle relative de la demande à la différentielle relative du prix :

$$E = \frac{-d\,T/T_0}{d\,P/P_0}$$

ou, sous forme finie, et en utilisant les notations du chapitre I :

$$\frac{T}{T_0} = \left(\frac{P_0}{P}\right)^E = \frac{1}{m^E} = \frac{1}{(1 - j)^E}$$

Ainsi, une élasticité de 1,6 signifie qu'à une diminution de 1 % (10 %) des tarifs correspond une augmentation de 1,6 % (18,4 %) du trafic. Une élasticité inférieure à l'unité implique qu'à une réduction de tarif correspond une augmentation moins que proportionnelle du trafic. C'est dire que pour une telle élastiticité il ne peut y avoir avantage à réduire le tarif ; au contraire, ce dernier devrait théoriquement croître à l'infini. Dans la suite de cette note, nous supposerons implicitement que l'élasticité de la demande par rapport au prix est toujours supérieure à l'unité.

Combinons l'influence de l'expansion naturelle du trafic et l'influence du niveau tarifaire. Supposant une réduction unique $j$ au début de l'année $t = 1$, le trafic durant l'année $t$ est égal à

$$T = T_0 \frac{(1 + a)^t}{(1 - j)^E}$$

En supposant des réductions de tarif successives $j_k$ au début des années $t = t_k$, le trafic répond à la formule

$$T = T \frac{(1 + a)^t}{(1 - j_1)^E (1 - j_2)^E \ldots (1 - j_t)^E}$$

2. *Evolution de la production.*

Diverses raisons sont à l'origine des augmentations de production :

a) Le coefficient moyen d'occupation ne peut dépasser en pratique, compte tenu des fluctuations saisonnières, une certaine valeur $y_s$, appelée coefficient de saturation. Quand ce coefficient est atteint, une augmentation de production s'impose (si du moins ce coefficient est supérieur au coefficient d'occupation critique).

b) L'augmentation du nombre de fréquences peut accroître le potentiel passagers. Cet effet est difficile à estimer, et nous le négligerons dans cette note.

c) En pratique, les compagnies aériennes accroissent souvent le nombre de vols sur une relation donnée dans le souci de répondre mieux aux desiderata de la clientèle. Et ceci sans que le coefficient de saturation soit atteint.

3. *Horizon économique.*

Les résultats économiques d'une réduction de tarif dépendent de l'horizon que l'on se fixe. Nous étudierons successivement deux cas :

1) Horizon limité à un an.

2) Horizon éloigné de plusieurs années.

Dans ce second cas, deux politiques tarifaires peuvent être envisagées.

a) Ajustement optimum au début de chaque année.

b) La politique de modification optimum de tarif au début de chaque année étant difficile à appliquer en pratique (eu égard à la rigidité du mécanisme de fixation des tarifs), il y a lieu d'examiner le cas d'une réduction unique au début de la première année.

## III. *Etude de la réduction de tarif pour un horizon limité à un an.*

1. *Réduction ou augmentation de tarif critique.*

Parmi toutes les modifications tarifaires envisageables, il en existe une à considérer plus spécialement. C'est la modification qui amène le coefficent d'occupation au niveau de saturation $y_s$; nous l'appellerons modification critique.

Etablissons la valeur de cette modification critique dans le cas particulier suivant. Le trafic $T_0$ associé à la production $S_0$ donnant, l'année $t = 0$, le coefficient d'occupation $y_0 = T_0/S_0$, quelle réduction de tarif $j_1$ faut-il appliquer, l'année suivante, $t = 1$, pour arriver à saturation, avec

CRITICAL FARE LEVEL FACTOR $m_1$.

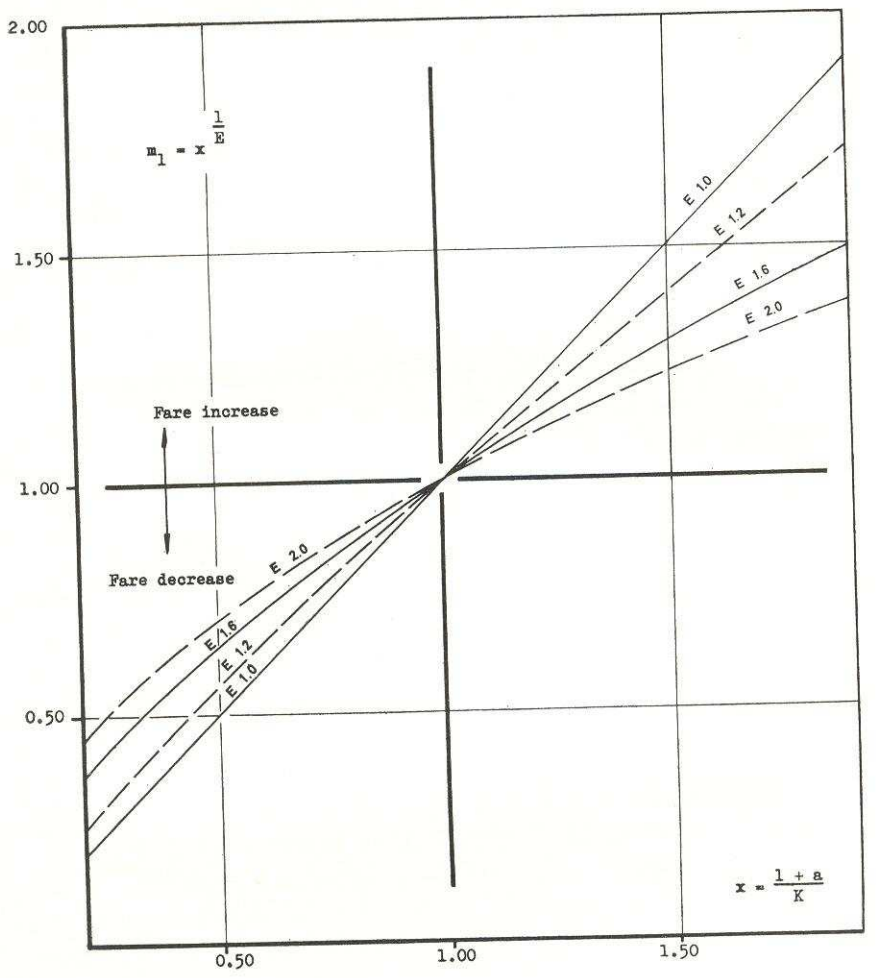



Fig. 1.

la production $S_1$ ? Cette réduction critique est donnée par la formule (voir fig. 1) :

$$m_1 = 1 - j_1 = \frac{y_0 S_0}{y_S S_1} (1 + a)^{1/E} = \left(\frac{1 + a}{K}\right)^{1/E} = x^{1/E}$$

où apparaissent le facteur de croissance naturelle $(1 + a)$ du trafic et le facteur de croissance K requis pour arriver à saturation :

$$K = \frac{y_S S_1}{y_0 S_0} = \frac{\text{trafic à saturation à production } S_1}{\text{trafic observé l'année } (t = 0)} = \text{facteur requis.}$$

Deux cas sont à considérer :

1) Si le facteur de croissance naturelle $(1 + a)$ est inférieur au facteur requis K, il faut, pour obtenir la saturation, provoquer un accroissement de trafic par réduction de tarif.

2) Dans l'hypothèse contraire, il faut provoquer une diminution de trafic, par augmentation de tarif, pour ne pas dépasser le niveau de trafic qui donne la saturation.

Remarquons qu'en appelant $y_{1(0)}$ le coefficient d'occupation obtenu, à la production $S_1$, la seconde année, sans modification de tarif, la réduction critique peut encore s'écrire :

$$m_1 = 1 - j_1 = \left(\frac{y_{1(0)}}{y_S}\right)^{1/E}$$

Suivant que $y_{1(0)}$ est inférieur ou supérieur à $y_S$, il y a lieu, pour obtenir la saturation, de réduire ou d'augmenter le tarif.

2. *Courbe du bénéfice en fonction de la réduction de tarif.*

L'expression du bénéfice prend une forme différente suivant que la réduction $j$ est inférieure ou supérieure à la réduction critique $j_1$.

Pour $j \leqslant j_1$, on adopte la production $S_1$ (phase A), tandis que pour $j > j_1$ la production doit devenir supérieure à $S_1$ afin que le coefficient d'occupation ne dépasse pas le coefficient de saturation (phase B).

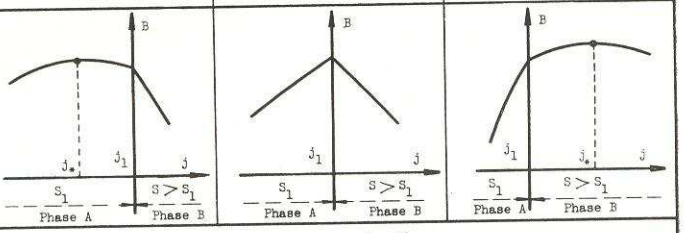
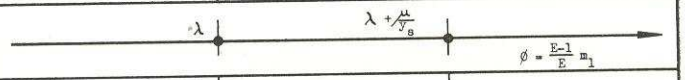
Par conséquent, la courbe du bénéfice en fonction de la réduction tarifaire a un point de discontinuité en $j = j_1$. En fait, on peut observer trois types distincts de courbes (B, $j$); leurs principales caractéristiques sont présentées au tableau ci-après.

3. *Modification de tarif optimale.*

La modification de tarif optimale dépend du type de courbe rencontrée.

Raisonnant en frais marginaux, le coefficient $\lambda$ est très faible et la condition $\lambda > \phi$ de la courbe type I n'est pratiquement jamais satisfaite. Ce n'est qu'aux élasticités très faibles, voisines de l'unité, que l'on pourrait rencontrer ce type de courbe, pour laquelle la modification optimale de tarif ne provoque pas la saturation.

Nous pouvons déjà tirer une première conclusion ; *dans la plupart des cas*, nous nous trouvons en présence de courbes type II ou type III, et *la modification tarifaire optimale consiste à provoquer la saturation.*

| | Type I | Type II | Type III |
|---|---|---|---|
| Type of curve |   |   |   |
| Analytical condition |   | | |
| Optimum fare Modification | $m_* = \lambda \frac{E}{E-1}$ | $m_* = m_1$ | $m_* = \left\{ \lambda + \frac{\mu}{y_s} \right\} \frac{E}{E-1}$ |
| main factors | | | |
| $\lambda$ | high | mean | low |
| $\mu$ | - | mean | low |
| E | low | mean | high |
| $y_{1(o)}$ | low | mean | high |
| | poor economic conditions | average economic conditions | good economic conditions |

Quand y a-t-il intérêt à développer la production au-delà de $S_1$ ? Il faut satisfaire à la condition analytique requise pour l'obtention de la courbe type III

$$\lambda + (\mu/y_s) < \phi$$

qui peut être écrite, en première approximation,

$$\frac{y_{cr(0)}}{y_s} < \frac{E-1}{E} m_1 = \frac{E-1}{E} \left(\frac{y_{1(0)}}{y_s}\right)^{1/E}$$

La figure 2 donne $y_{cr(0)}$ en fonction de l'élasticité, en supposant $y_s = 60\ \%$. On y voit par exemple que si l'élasticité est égale à 1,6 et si le coefficient d'occupation prévu sans modification de tarif vaut 60 %, il n'y a intérêt à augmenter la production que si le coefficient critique escompté sans modification tarifaire est inférieur à 22,5 %. Nous tirons de là une seconde conclusion.

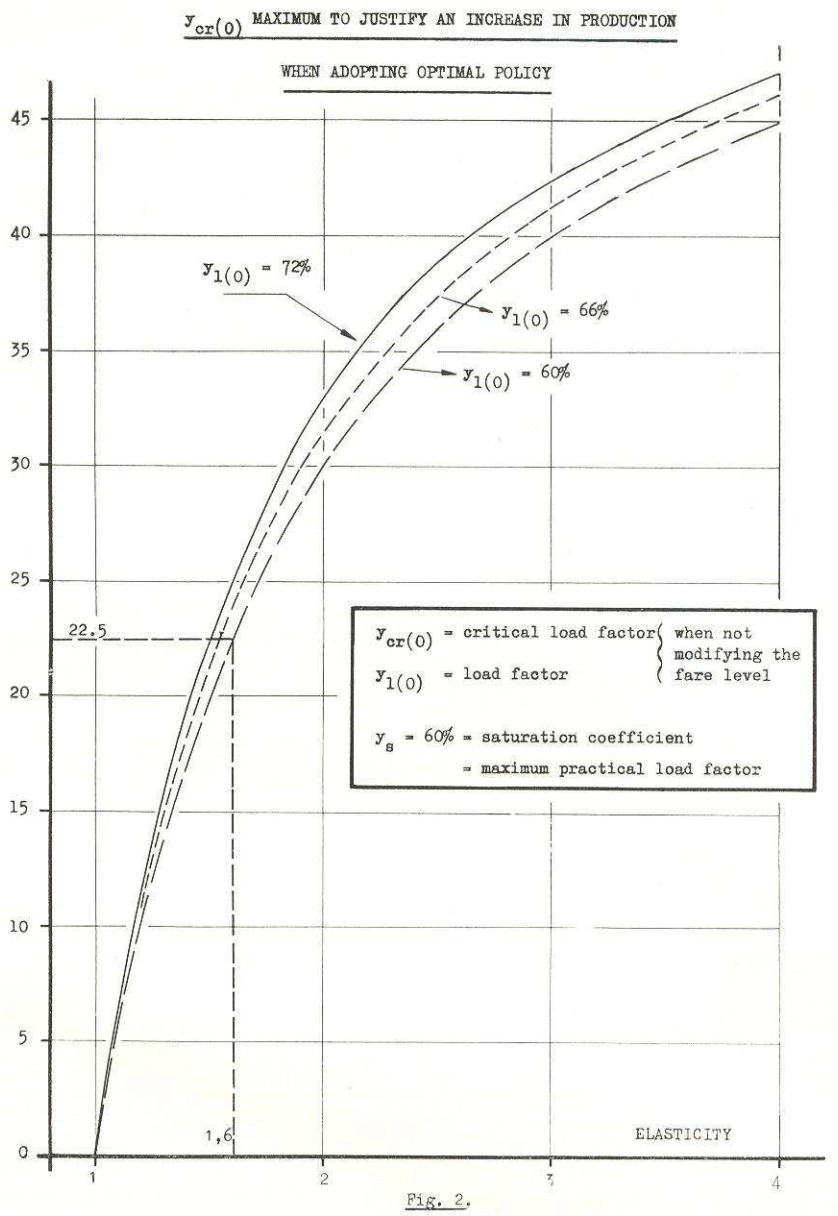



Fig. 2.

*Il n'y a intérêt à développer la production, pour maximiser le bénéfice, que si le coefficient d'occupation critique descend en dessous d'un certain niveau. Ce niveau est très faible aux élasticités habituelles.*

$$\begin{array}{lll} E = 1{,}5 & & y_{cr(0)} \sim 20\ \% \\ \quad 2{,}0 & & \quad 30\ \% \\ \quad 3{,}0 & & \quad 40\ \% \end{array}$$

Ce résultat, assez extraordinaire, doit être accompagné de commentaires qui font l'objet du § 4.

Si on ne vise pas au bénéfice maximum, mais simplement à ne pas être déficitaire, la production pourra être accrue dès que le coefficient d'occupation critique est inférieur au coefficient d'occupation.

Traitons un exemple. Supposons $y_s = 60\ \%$, $y_{1(0)} = 42\ \%$ et $E = 1{,}6$. On en déduit une modification tarifaire critique $m_1 = 80\ \%$, c'est-à-dire qu'il faut opérer une réduction de tarif de 20 % pour provoquer la saturation.

Nous supposons ensuite des frais variables :

$$\lambda = k\ 15\ \% \qquad\qquad \mu = k\ 36\ \%$$

en faisant varier le paramètre $k$ de 0,25 à 1,20, de façon à calculer une série de courbes correspondant à des coefficients critiques différents

$$y_{cr(0)} = \frac{0{,}36\ k}{1 - 0{,}15\ k}$$

variant de 9,3 à 52,7 %.

Nous avons finalement calculé le bénéfice sous forme adimensionnelle

$$\frac{\text{bénéfice net}}{\text{recette sans modification tarifaire}} = \frac{B}{T_0\,(1 + a)\,r}$$

et avons reporté les résultats à la figure 3. De l'examen de cette figure, on conclut :

- L'augmentation de production n'améliore le bénéfice net que pour des coefficients critiques inférieurs à 15,3 %.
- Lorsque l'augmentation de production améliore le bénéfice net, la courbe du bénéfice est très aplatie au voisinage du maximum.
- Pour les coefficients $y_{cr(0)}$ légèrement supérieurs à 15,3 %, une augmentation limitée de la production (accompagnée d'une réduction tarifaire provoquant la saturation), tout en éloignant de l'optimum, ne conduit cependant pas à un résultat déficitaire.
- Pour les coefficients $y_{cr(0)}$ élevés, il faut soigneusement éviter toute augmentation de production, l'optimum coïncidant avec la saturation à production inchangée.

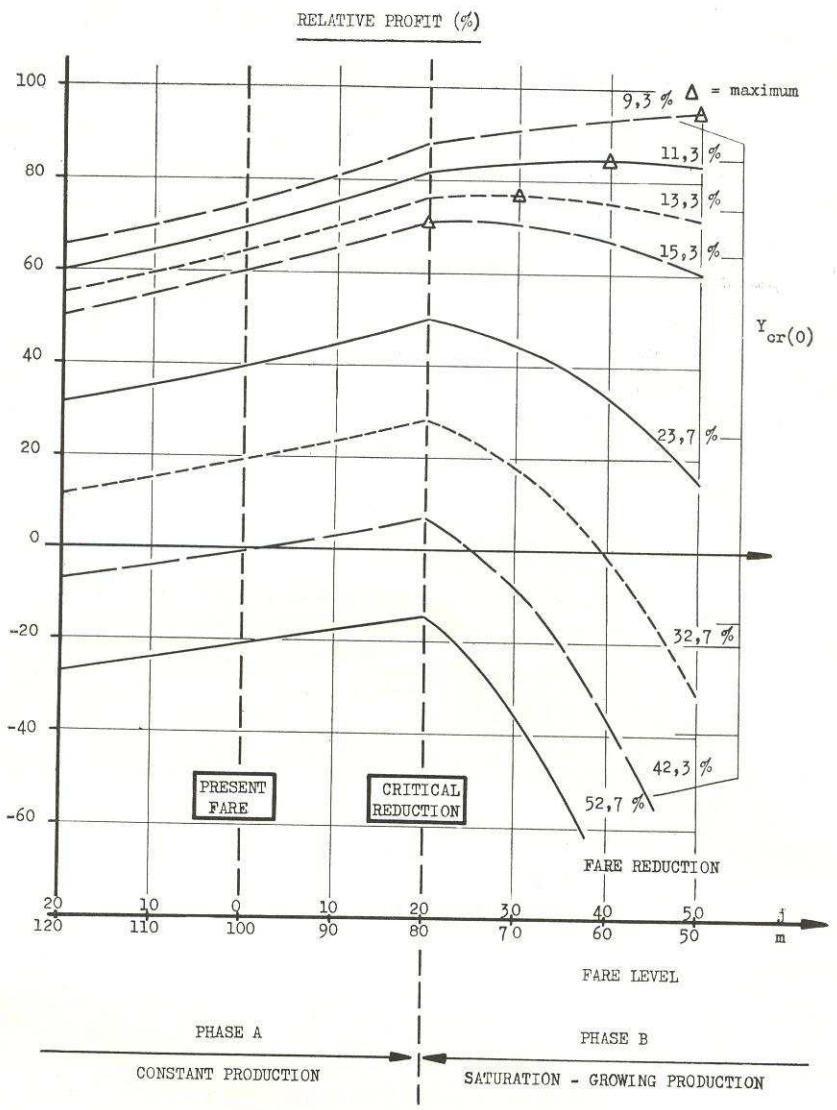



Fig. 3

4. *Politique théorique et politique réelle.*

Le niveau du coefficient d'occupation critique nécessaire pour justifier une augmentation de production peut sembler extraordinairement bas.

Ce résultat, exact en théorie, ne doit être accepté qu'en tenant compte des remarques suivantes :

1. L'élasticité n'est sans doute pas constante pour des gammes étendues de tarifs.
   Or, pour obtenir le coefficient critique très faible souhaité, on est précisément amené à procéder à des augmentations massives des tarifs.
2. La politique théorique ne peut se concevoir qu'en situation de monopole absolument protégé. Autrement, l'énorme marge bénéficiaire susciterait des concurrents nombreux, vers lesquels s'orienterait le trafic.

Il n'y a pas que le facteur E dont la constance soit sujette à caution. Il en est de même pour les facteurs $\lambda$ et $\mu$ qui, en fait, dépendent de la production. Chaque année, la plupart des dépenses vont en croissant, et les taux unitaires ne peuvent rester constants ou diminuer que grâce à une certaine augmentation de la production. Il y a donc là des corrections dont une analyse raffinée devrait tenir compte.

Remarquons enfin que nous avons constamment raisonné sur base annuelle. Rien n'empêche de considérer des périodes plus courtes, ce qui conduirait à définir des tarifs plus élevés en période de pointe et des tarifs plus faibles en période creuse. On tenterait ainsi de résoudre le problème des fluctuations saisonnières en provoquant l'étalement du trafic par une diversification adéquate des tarifs.

## IV. *Etude de la réduction de tarif pour un horizon éloigné de plusieurs années.*

### 1. *Politique tarifaire optimale.*

Elle consiste à appliquer, au début de chaque année, la modification optimale pour cette année-là.

Tant que la courbe des bénéfices est du type I ou du type II, la maximisation du bénéfice demande de ne pas augmenter la production. Admettons toutefois qu'il puisse y avoir augmentation de production; nous supposerons que cette augmentation n'est pas supérieure au taux d'expansion naturelle du trafic.

Dans ces conditions, la courbe des bénéfices, en appliquant la politique tarifaire optimale, a naturellement tendance à passer du type I au type II, et ensuite au type III. Nous avons vu au chapitre précédent que le type I se présente rarement. Nous le considérons cependant ici, afin d'envisager tous les cas possibles.

*Courbe type I.*

La première année, on opère l'ajustement de tarif $m$, qui ne provoque pas la saturation. Les années suivantes, on ne modifie pas le tarif, et le coefficient d'occupation va croissant.

Ce processus continue jusqu'au moment où l'on obtient un coefficient d'occupation supérieur au coefficient de saturation : cela signifie qu'à ce moment il faut en réalité procéder à une augmentation de tarif, et que l'on passe à une courbe de type II.

*Courbe type II.*

La première année, on opère l'ajustement de tarif $m_1$ provoquant la saturation. Les années suivantes, on maintient la saturation en appliquant des augmentations successives. Les recettes croissent constamment par rapport aux dépenses, le coefficient d'occupation critique diminue jusqu'au moment où il devient intéressant d'augmenter la production. On passe alors à une courbe du type III.

*Courbe type III.*

La première année, on opère l'ajustement de tarif impliquant, pour obtenir ou garder la saturation, une augmentation de production. Dès lors, il n'y a plus lieu de modifier les tarifs, la solution optimale consistant à augmenter la production au rythme de l'expansion naturelle de façon à conserver constant le coefficient d'occupation moyen.

*Synthèse.*

Dans le cas le plus général, la politique tarifaire optimale se subdivise dans le temps en trois périodes dont les caractéristiques (tarif - production - coefficient d'occupation) sont rappelées dans le tableau ci-dessous, en supposant la production constante pour les courbes I et II.

| Période | Caractéristiques |
|---|---|
| Courbe I | 1. Modification de tarif unique (d'adaptation) en début de période.<br>2. Production constante.<br>3. Coefficient d'occupation croissant au rythme de l'expansion naturelle. |
| Courbe II | 1. Augmentation annuelle de tarif.<br>2. Production constante.<br>3. Coefficient d'occupation constant. |
| Courbe III | 1. Modification de tarif unique (d'adaptation) en début de période.<br>2. Production croissant au rythme de l'expansion naturelle.<br>3. Coefficient d'occupation constant. |

2. *Politique tarifaire pratique.*

Comme en pratique il est difficile de procéder à des ajustements annuels de tarif, on est conduit à envisager une politique tarifaire plus simple, consistant en une réduction de tarif unique, valable pour $t$ années.

D'après ce que nous venons de voir, cette politique pratique coïncide avec la politique optimale dans deux cas.

a) La courbe des bénéfices est du type I de l'année 1 à l'année $t$.
Ce cas est exceptionnel.

b) La courbe des bénéfices est du type III l'année 1 (et donc toutes les suivantes).

Par contre, la réduction de tarif unique sera moins avantageuse que la politique optimale s'il n'en est pas ainsi, c'est-à-dire dans les deux cas :

c) La courbe des bénéfices est du type I l'année 1, mais n'est plus de ce type l'année $t$. Ce cas est exceptionnel.

d) La courbe des bénéfices est du type II l'année 1.
C'est le cas normal, que nous allons illustrer par un exemple.

3. *Exemple.*

$y_0 = 34\ \%$ $\quad y_s = 60\ \%$ $\quad a = 15\ \%$ $\quad E = 1{,}6$

$\lambda = 16{,}5\ \%$ $\quad \mu = 37{,}3\ \%$

Production constante.

Taux d'actualisation du bénéfice : 6 %.

*Politique optimale.*

Réduction de 23,5 % la première année, suivie d'augmentations annuelles de 9,13 %. La production ne doit augmenter que la 13me année, horizon trop éloigné pour être considéré en pratique.

On obtient ainsi (les bénéfices étant exprimés en millions de francs) :

| Année $t$ | Niveau tarifaire % | Bénéfice non actualisé $B_t$ | Bénéfice actualisé $B_{t,i}$ | Cumul $\Sigma B_{t,i}$ | Moyenne $\frac{\Sigma B_{t,i}}{t}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 76,5 | — 13,9 | — 13,9 | — 13,9 | — 13,9 |
| 2 | 83,5 | 31,3 | 29,5 | 15,6 | 7,8 |
| 3 | 91,1 | 80,6 | 71,7 | 87,3 | 29,1 |
| 4 | 99,5 | 134,4 | 112,8 | 200,1 | 50,0 |
| 5 | 108,5 | 193,1 | 153,0 | 353,1 | 70,6 |

La 13me année, le niveau tarifaire atteindrait 210 %, c'est-à-dire que les prix auraient plus que doublé par rapport aux prix actuels, et la production devrait commencer à croître dans le cadre de la politique optimale théorique. En réalité, eu égard aux résultats bénéficiaires obtenus et à la concurrence sur le marché des transports, cette augmentation devra, pour obéir à une politique optimale réelle, se produire plus rapidement.

*Politique pratique.*

On réalise au début de la première année une réduction de tarif unique, valable jusqu'à la prochaine adaptation tarifaire, soit pour 2, 3, 4 ou même 5 années.

Calculons les bénéfices réalisés durant les 5 premières années, en opérant des réductions uniques $j_1$, $j_2$, $j_3$ et $j_4$ qui sont respectivement les réductions optimales pour les années 1, 2, 3 et 4.

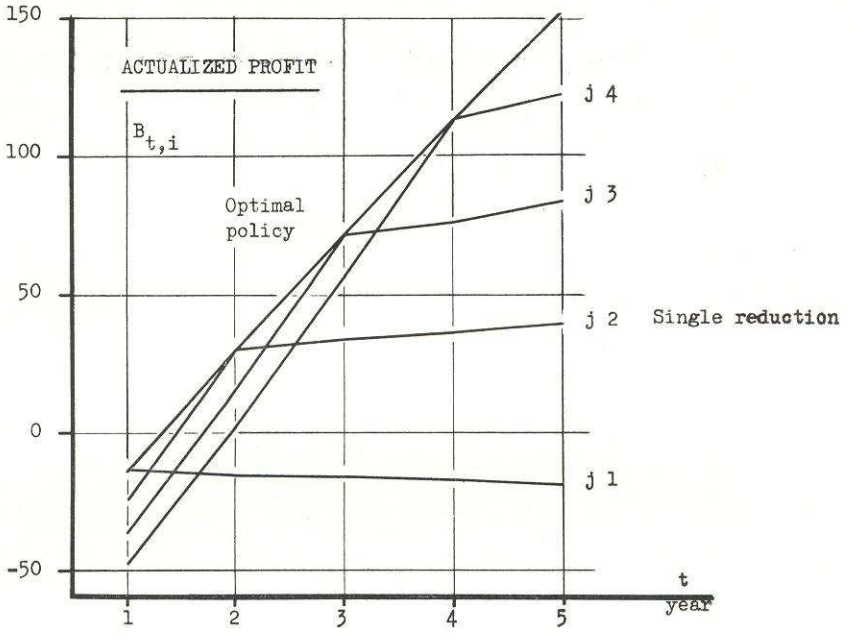
Le tableau ci-dessous donne le bénéfice annuel (exprimé en millions de francs), et le compare au bénéfice annuel de la politique optimale :

| | Année $t$ | Réduction unique | | | | Politique optimale |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $j_1 = 23{,}5\ \%$ | $j_2 = 16{,}5\ \%$ | $j_3 = 8{,}9\ \%$ | $j_4 = 0{,}5\ \%$ | |
| Bénéfice annuel $B_t$ | 1 | *— 13,9* | — 25,3 | — 37,2 | — 49,4 | — 13,9 |
| | 2 | — 15,5 | *31,3* | 17,6 | 3,5 | 31,3 |
| | 3 | — 17,8 | 36,0 | *80,6* | ,64,4 | 80,6 |
| | 4 | — 20,5 | 41,4 | 92,7 | *134,4* | 134,4 |
| | 5 | — 23,6 | 47,6 | 106,6 | 154,6 | 193,1 |

On voit dans ce tableau que les années où le niveau tarifaire est égal au niveau tarifaire optimal, le bénéfice est égal au bénéfice de la politique optimale. Voir également la figure 4.

Ce qui nous intéresse n'est pas le bénéfice annuel, mais le bénéfice cumulé. Il est présenté, actualisé et sous forme de moyenne au tableau ci-dessous :

| | Année $t$ | Réduction unique | | | | Politique optimale |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $j_1$ | $j_2$ | $j_3$ | $j_4$ | |
| Moyenne actualisée $\frac{\Sigma B_t, i}{t}$ (millions) | 1 | *— 13,9* | — 25,3 | — 37,2 | — 49,4 | — 13,9 |
| | 2 | — 14,1 | *2,1* | — 10,3 | — 23,1 | 7,8 |
| | 3 | — 14,7 | 12,7 | *17,0* | 3,7 | 29,1 |
| | 4 | — 15,3 | 18,7 | *32,2* | 31,0 | 50,0 |
| | 5 | — 16,0 | 23,0 | 42,7 | *49,3* | 70,6 |


150
100
50
0
-50
ACTUALIZED PROFIT
$B_{t,i}$
Optimal policy
j 4
j 3
j 2
Single reduction
j 1
t
year
1
2
3
4
5

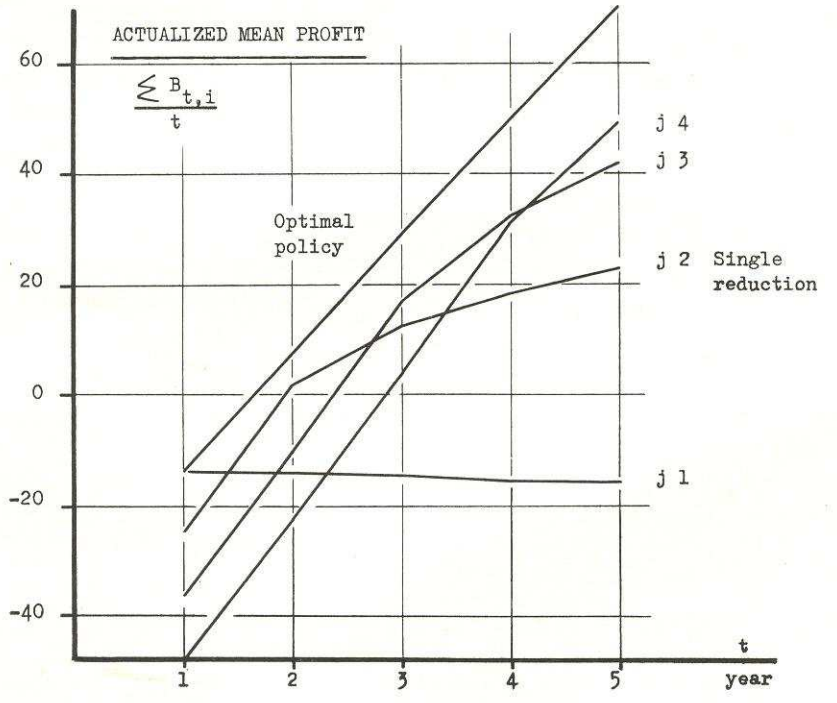

60
40
20
0
-20
-40
ACTUALIZED MEAN PROFIT
$\frac{\sum B_{t,i}}{t}$
Optimal policy
j 4
j 3
j 2
Single reduction
j 1
t
year
1
2
3
4
5

Fig. 4

Ce tableau montre qu'une politique pratique donne des résultats nettement moins bons que la politique optimale. Il y a donc intérêt à assurer aux tarifs une grande flexibilité, c'est-à-dire à modifier ceux-ci annuellement si possible, en vue de réaliser un bénéfice maximal.