

# La configuration des échanges dans un modèle à biens multiples : quelques paradoxes

## The pattern of trade in a multi-good model: some paradoxes

F. R. Casas

Volume 54, Number 3, juillet–septembre 1978

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/800782ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/800782ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

HEC Montréal

ISSN

0001-771X (print)

1710-3991 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Casas, F. R. (1978). La configuration des échanges dans un modèle à biens multiples : quelques paradoxes. *L'Actualité économique*, 54(3), 376–383. <https://doi.org/10.7202/800782ar>

Article abstract

In the framework of a two-good, two-factor model it is evident that the pattern of trade can be inferred from the change in commodity prices resulting from the opening of trade. Thus, if trade increases the relative price of a commodity, we expect that commodity to be exported, while the good whose relative price decreases will be imported.

Under certain circumstances however, it may be possible to observe a country importing a commodity even though its free trade relative price is higher than under autarky.

The purpose of this paper is to point out that a similar paradox can be established even if we rule out distributional effects of changes in commodity prices on the demand for goods attributable to different tastes. In particular, we focus our attention on a simple three-good, two-factor model with fixed production coefficients. It is well known that when the number of goods exceeds the numbers of factors, a basic indeterminacy exists in the relationship between output levels and relative commodity prices. Our interest lies in establishing that one application of this indeterminacy is that technological characteristics—in particular, the factor intensity ranking of commodities and a country's factor endowment—may result in the reversal of the expected pattern of trade.

## LA CONFIGURATION DES ÉCHANGES DANS UN MODÈLE À BIENS MULTIPLES : QUELQUES PARADOXES \*

### 1 — Introduction

Dans un modèle à deux biens et deux facteurs, la configuration des échanges d'un pays peut être déduite de la variation des prix des produits résultant de l'ouverture du commerce avec un autre pays. Ainsi, si les échanges accroissent le prix relatif d'un produit on doit s'attendre normalement à ce que ce produit soit exporté. De même si le prix diminue le bien sera importé.

La démonstration de cette proposition est relativement simple si on suppose que les fonctions de production sont linéairement homogènes et que les préférences d'un pays peuvent être représentées par un ensemble de courbes d'indifférence communautaires affichant les mêmes propriétés que les cartes d'indifférence individuelles. Toutefois, si des individus ou des groupes dans la société affichent des préférences différentes il se peut qu'un accroissement du prix relatif d'un produit suscite une demande accrue pour ce produit dans des proportions excédant l'accroissement additionnel de l'offre. Ce pourrait être le cas par exemple si chaque facteur démontrait une forte préférence (c'est-à-dire, une élasticité-revenu de la demande élevée) pour le produit dans lequel il est utilisé de façon relativement intense<sup>1</sup>. Dans de telles circonstances, il est possible qu'un pays importe un produit même si son prix relatif en régime de libre-échange est plus élevé qu'il ne le serait en régime d'autarcie.

Le but de cet article est de démontrer qu'un tel paradoxe est possible même si on neutralise les effets de distribution dans la demande, attribuables aux différences dans les préférences. A l'aide d'un modèle simple à trois biens et deux facteurs nous cherchons à montrer comment les caractéristiques technologiques — en particulier, la classification des produits selon leur intensité de facteur — peuvent susciter un renversement de la configuration attendue des échanges.

\* Traduit par Alfred Cossette.

1. Voir H.G. Johnson, « International Trade, Income Distribution and the Offer Curve », *Manchester School of Economic and Social Studies*, septembre 1959.

2 — Variations dans les prix des produits et allocation des ressources

Considérons une économie dans laquelle trois biens ( $X_1$ ,  $X_2$ , et  $X_3$ ) sont produits avec deux facteurs de production ( $L$  et  $K$ ). La production de chaque bien nécessite des unités de travail et de capital dans des proportions fixes ; en particulier, supposons que  $K_1 > K_2 > K_3$ , où  $K_i$  est le rapport capital-travail du produit  $i$ . La relation entre les prix des facteurs et des biens est donnée par l'expression suivante :

$$a_{Li}w + a_{Ki}r \geq p_i, \quad i = 1, 2, 3$$

où  $a_{Li}$  et  $a_{Ki}$  représentent respectivement les instants de travail et de capital par unité du bien  $i$ <sup>2</sup>. Etant donné qu'en l'absence d'échange quelques unités au moins de chaque bien sont produites nous pouvons établir un lien entre les prix des trois biens. Par exemple, pour n'importe quel niveau de  $p_1$  et  $p_2$ , la relation suivante se vérifiera :

$$p_3 = \frac{(a_{L_3} a_{K_2} - a_{K_3} a_{L_2})p_1 + (a_{K_3} a_{L_1} - a_{L_3} a_{K_1})p_2}{(a_{L_1} a_{K_2} - a_{K_1} a_{L_2})}$$

Le graphique 1 présente les isoquants des trois biens<sup>3</sup> ; en d'autres termes, pour un ensemble de prix donnés, les niveaux de production sont choisis de telle sorte que  $p_1 \bar{X}_1 = p_2 \bar{X}_2 = p_3 \bar{X}_3$ . Etant donné que les coûts doivent être égaux dans les trois secteurs (d'après le théorème d'Euler), les trois isoquants ( $\bar{X}_1$ ,  $\bar{X}_2$ ,  $\bar{X}_3$ ) doivent être sur la même droite d'isocoût dont la pente mesure le prix du facteur travail correspondant à l'ensemble de prix implicite. Egalement, nous supposons que le rapport capital-travail d'ensemble,  $K$ , prend une valeur située entre  $K_1$  et  $K_3$  afin que la spécialisation de la production ne soit pas totale.

Supposons maintenant que  $p_2$  et  $p_3$  augmentent comme résultat de l'ouverture des échanges. Afin de simplifier le problème gardons  $p_1$  à un niveau constant de sorte que les variations de  $p_2$  et  $p_3$  pourront être considérées comme des variations dans les prix relatifs. L'isoquant  $X'_3$  qui mesure la production du troisième bien avec la même valeur que  $X_1$

(c'est-à-dire  $X'_3 = \frac{p_1}{p_3} \bar{X}_1$  où  $p_3$  est le nouveau niveau de  $p_3$ ) sera situé sous  $X_3$ . On peut distinguer deux cas :

a) Si l'isoquant  $X_2$  correspondant au nouveau prix  $p_2$  (c'est-à-dire,  $X'_2 = \frac{p_1}{p_2} \bar{X}_1$ ) est situé sur le segment AB, la production de  $X_2$  sera abandonnée car elle deviendra non économique, le coût moyen étant supérieur au prix. Si quelque quantité que ce soit de  $X_2$  est consommée en régime de libre-échange, elle devra être importée. Cette situation crée le premier

2. Une inégalité stricte implique que le bien  $i$  n'est pas produit.

3. Les isoquants ont la forme d'un « L » en raison de l'hypothèse de coefficients intransit-extransit fixes.

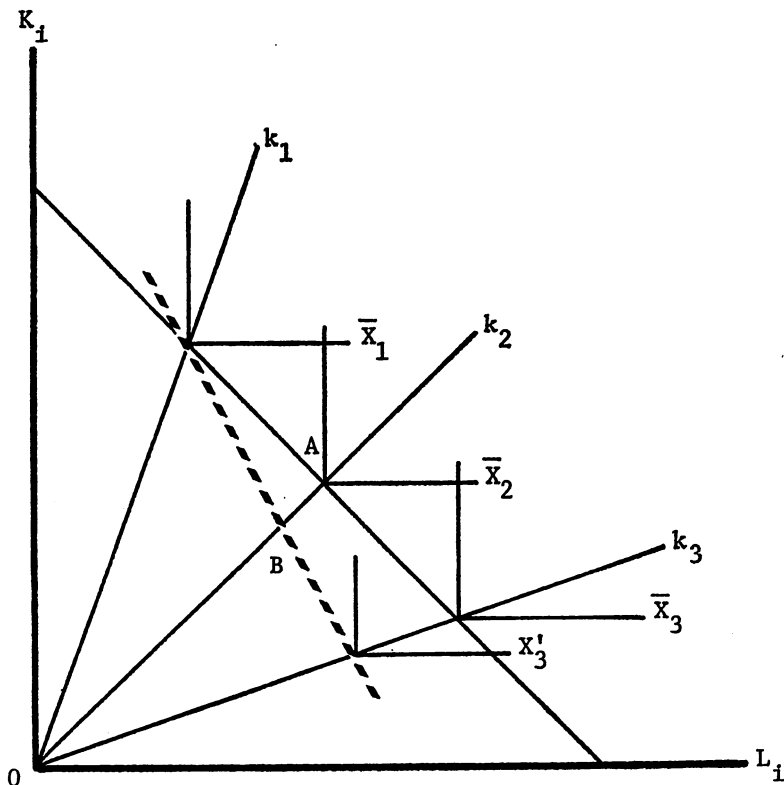
paradoxe : un accroissement du prix de  $X_2$  entraîne l'importation de ce bien.

Notons que l'accroissement moins que proportionnel de  $p_2$  par rapport à  $p_3$  est une condition nécessaire mais non suffisante de ce résultat. En d'autres termes, si les échanges accroissent le prix du bien à intensité de facteur « intermédiaire » moins que le prix du bien le plus ou le moins intensif en capital, celui-là doit être importé<sup>4</sup>.

On peut penser que ce résultat n'est pas totalement surprenant car il suppose que le prix de  $X_2$  s'accroît relativement à celui de  $X_1$  mais diminue par rapport au prix de  $X_3$ . Toutefois, nous démontrerons dans la prochaine section que  $X_3$  ne sera pas nécessairement exporté ni  $X_1$  importé.

b) Le graphique 2 présente le cas de l'isoquant  $X_2$  correspondant au niveau le plus élevé de  $p_2$  lequel est situé en dessous de  $B$ . Dans ce cas,

GRAPHIQUE 1



4. Ce résultat est noté dans un article récent : R.C. Cornes, « Further Applications of the Dual Approach to Equilibrium in the Production Sector », texte non publié, 1977.

le schéma de la production est déterminé par le rapport capital-travail d'ensemble,  $K$ . En particulier, si la valeur de  $K$  se situe entre  $K_1$  et  $K_2$  (c'est-à-dire,  $k_1 > k > k_2 > k_3$ ), le pays se spécialisera dans la production de  $X_1$  et  $X_2$  alors que la production de  $X_3$  sera abandonnée. *Encore une fois, le pays importera  $X_3$  même si son prix s'est accru.*

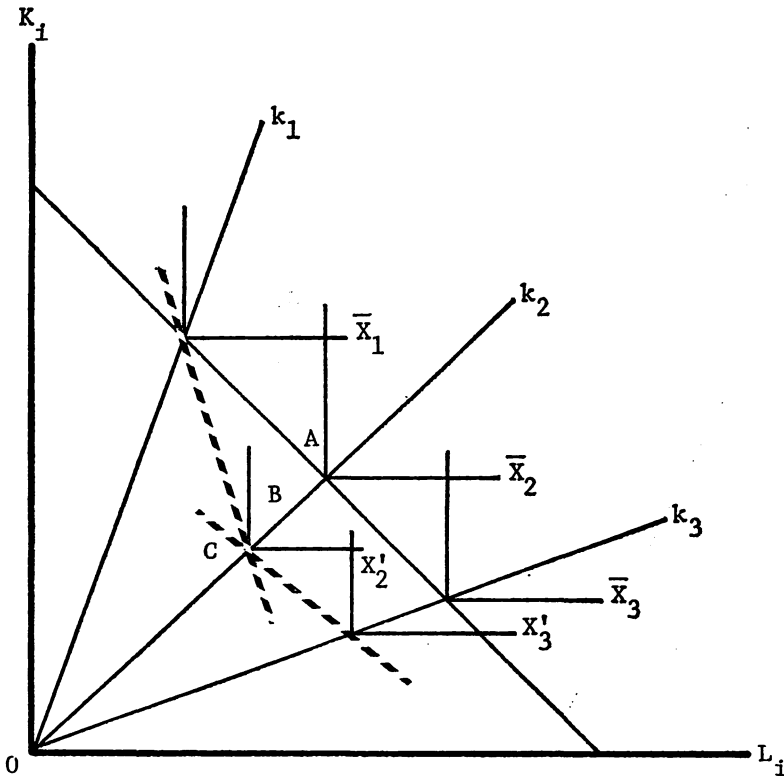
D'autre part, si  $K$  se situe entre  $K_2$  et  $K_3$  (c'est-à-dire,  $k_1 > k^2 > k > k_3$ ), la production de  $X_1$  sera abandonnée et ce bien sera importé. C'est ici le seul cas vraiment non équivoque où le bien dont le prix a diminué par rapport à tous les autres biens ( $X_1$ ) sera importé.

3 — Variations des prix des biens et configuration des échanges

Retournons à nouveau au cas du graphique 1. L'un des effets de l'accroissement de  $p_2$  et  $p_3$  était d'exclure  $X_2$  de l'ensemble des biens produits. Considérons maintenant l'effet de ces variations de prix sur la production des deux autres biens  $X_1$  et  $X_2$ .

Dans un modèle à deux biens et deux facteurs avec des coefficients de production fixes, les extrants sont indépendants des prix relatifs des

GRAPHIQUE 2



biens dans la mesure où les deux biens sont produits. Ici, toutefois, les variations de prix ont entraîné l'abandon de la production de  $X_2$  libérant ainsi un certain nombre d'unités de travail et de capital. Étant donné l'hypothèse que  $X_1$  est intensif en capital relativement à  $X_3$ , la plus grande disponibilité de facteurs aura un effet dépendant entièrement de la valeur relative de  $K_2$  (le rapport capital-travail de l'industrie  $X_2$ ) et de  $K$  (le rapport capital-travail global).

(i) Supposons d'abord que  $k_2 > k$ . Comme la production de  $X_2$  est abandonnée, le rapport capital-travail des deux autres industries s'accroît. D'après le théorème de Rybczynski, cette situation aura pour effet d'accroître la production de  $X_1$  relativement plus que celle de  $X_3$ , et il est même possible que  $X_3$  diminue. Le graphique 3 présente cette situation. La droite  $DE$  est définie de la façon suivante :

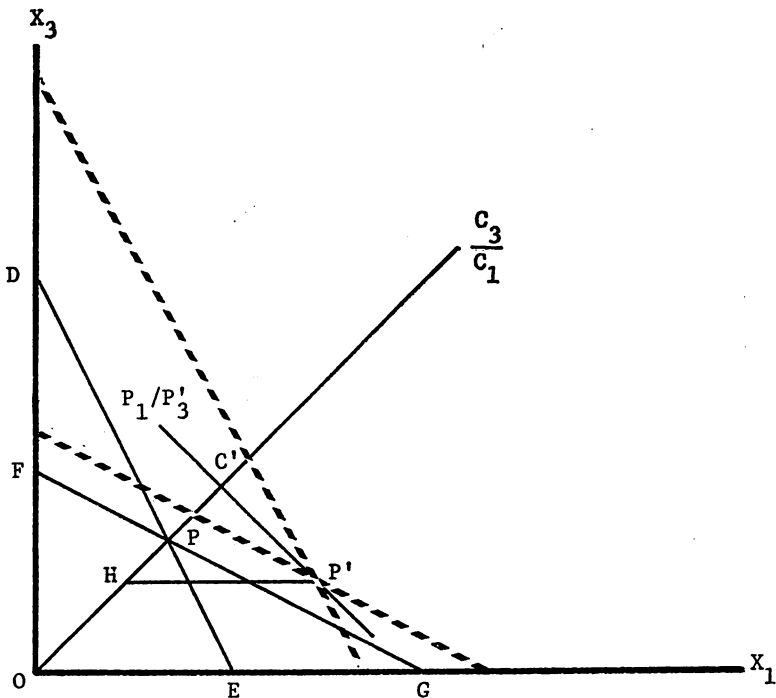
$$a_{K_1} X_1 + a_{K_3} X_3 = K - a_{K_2} X_2$$

et la droite  $FG$  :

$$a_{L_1} X_1 + a_{L_3} X_3 = L - a_{L_2} X_2.$$

En d'autres termes, ces droites représentent les contraintes de plein-emploi après que les besoins de facteurs correspondant à la situation d'autarcie

GRAPHIQUE 3



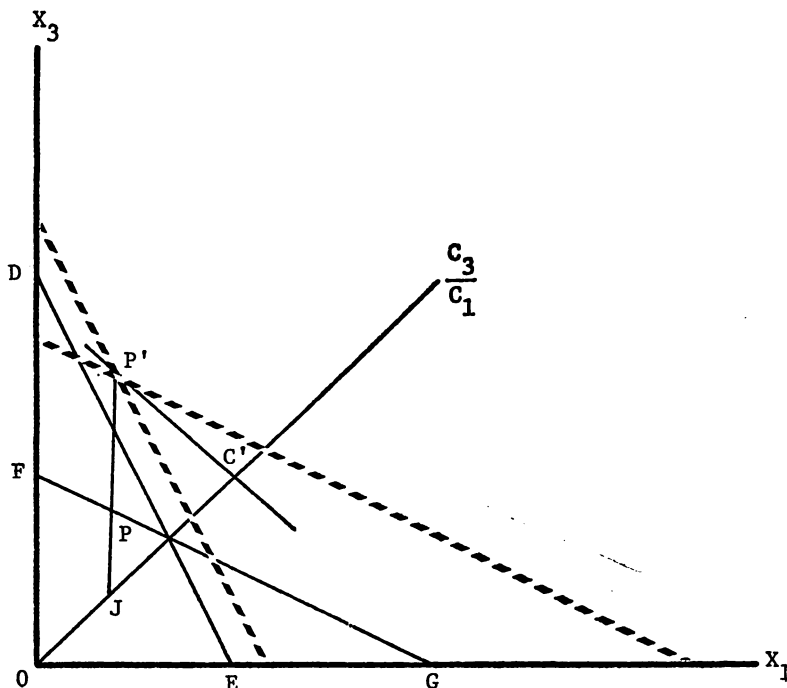
sont satisfaits. Le point de production et de consommation d'équilibre en l'absence d'échange est  $P$ . Comme la production de  $X_2$  est abandonnée suite à l'ouverture des échanges, les droites  $DE$  et  $FG$  se déplacent vers l'extérieur, et  $DE$  se déplace proportionnellement plus que  $FG$  car nous supposons que  $k_2 = \frac{a_{K_2}}{a_{L_2}} > k = \frac{k}{L}$ .

Le point de production se déplace de  $P$  vers  $P'$ . Pour simplifier, et avec peu de perte de généralité, supposons que  $X_1$  et  $X_3$  sont consommés dans des proportions fixes, c'est-à-dire  $C_3/C_1 = c$ . En régime de libre-échange, le point de consommation se situera sur le rayon  $OP$ .

Si  $X_2$  n'était pas importé, le niveau de consommation serait  $C'$ , et la pente  $P'C'$  serait égale au rapport d'équilibre des prix des produits en régime de libre-échange,  $p_1/p_3$ . Toutefois, étant donné que  $X_2$  est importé, la droite de budget ou de revenu actuelle de l'économie doit se situer en dessous de  $P'C'$ , et le point de consommation sera donc situé en dessous de  $c'$  sur le rayon  $OP$ . Ceci signifie que  $X_1$  sera exporté même si son prix a diminué relativement aux prix de tous les autres biens.

Si la quantité de  $X_1$ , nécessaire pour payer les importations de  $X_2$  est inférieure à  $P'H$ , le pays exportera/importera  $X_3$  de même que  $X_2$ .

GRAPHIQUE 4



Il s'agit ici du cas le plus paradoxal : comme  $p_2/p_1$  et  $p_3/p_1$  s'accroissent, le bien dont le prix a diminué par rapport aux prix des autres biens ( $X_1$ ) est exporté et les deux biens dont les prix ont augmenté sont importés.

D'autre part, si la quantité de  $X_1$  nécessaire pour payer les importations de  $X_2$  excède  $P'H$ , le pays exportera  $X_3$  de même que  $X_1$ , et les importations de  $X_2$  seront payées en partie avec  $X_1$  et en partie avec  $X_3$ .

Il est intéressant de considérer dans quelle mesure ces résultats sont reliés aux hypothèses de coefficients fixes dans la production et de rapports de consommation fixes pour  $X_1$  et  $X_3$ . Lorsque la production de  $X_2$  cesse, l'offre de  $X_1$  s'accroît proportionnellement plus que l'offre de  $X_3$  car le secteur  $X_2$  libère une quantité relativement importante de capital. Ceci explique que  $X_1$  soit exporté. Avec des coefficients variables, le résultat serait le même mais l'accroissement de  $p_3/p_1$  ralentirait l'expansion de  $X_1$ , de même que la diminution de  $X_3$ . Si  $X_1$  et  $X_3$  étaient consommés dans des proportions fixes,  $X_1$  serait encore exporté si  $X_1/X_3$  s'accroissait. Si nous supprimons l'hypothèse que ces deux biens sont consommés dans des proportions fixes, une condition suffisante pour que  $X_1$  soit exporté serait que l'accroissement du rapport  $X_1/X_3$  dans la production excède son accroissement dans la consommation.

(ii) Considérons maintenant le cas où  $k_2 < k$  (graphique 4). La diminution de  $X_2$  libère une quantité relativement grande de travail, accroissant ainsi le rapport  $X_3/X_1$ . Dans ce cas,  $X_3$  sera exporté car le point de consommation doit se situer sur  $OC'$  en dessous de  $C'$ .

Si la quantité de  $X_3$  nécessaire au règlement des importations de  $X_2$  est moindre que  $P'J$ , le pays importera  $X_1$  et  $X_2$  et exportera  $X_3$ . Exception faite du paradoxe mineur suscité par l'importation de  $X_2$ , la configuration des échanges sera prévisible sur la base des variations de prix induites par l'ouverture des échanges.

Toutefois, si la quantité de  $X_3$  nécessaire pour payer les importations de  $X_2$  excède  $P'J$  le pays exportera  $X_1$  et  $X_3$  et importera  $X_2$ . A nouveau, le pays exportera le bien dont le prix a diminué relativement aux prix de tous les autres biens.

#### 4 — Conclusion

Cet article illustre clairement le danger de chercher à prévoir la configuration des échanges à partir des différences internationales dans les prix des produits lorsque le nombre de biens produits en régime d'autarcie excède le nombre de facteurs. Dans de telles circonstances, les variations du prix des biens ne conduisent pas à une transformation continue de la production. De telles variations auront plutôt pour effet d'éliminer certains biens de l'ensemble des biens produits, et les changements résultants dans la disponibilité des facteurs pour les industries restantes



pourront conduire à des variations dans la production contraires aux prévisions basées sur les changements de prix. En conséquence, il devient possible que la demande excédentaire pour les biens dont les prix relatifs se sont accrus, augmente, et vice-versa.

F.R. CASAS,  
*Université de Toronto.*