

ECONOMIE INTERNATIONALE I

CHAPITRE 8

LA SPECIALISATION INTERNATIONALE DANS UNE ECONOMIE EN CROISSANCE

APPROCHE NEO-CLASSIQUE

Le monde change en permanence. La croissance de la population active, l'accumulation du capital, le progrès technique, ... sont autant d'éléments qui modifient les conditions de production. Par ailleurs, les revenus se modifient concomitamment à la production et les préférences des consommateurs évoluent en conséquence. Ces phénomènes traduits dans le cadre de la théorie de l'échange international signifient que la courbe des possibilités de production et que la carte d'indifférence collective des nations changent au cours du temps.

Comment l'évolution des conditions d'offre et de demande influence-t-elle le commerce extérieur et le bien-être, telle est la question fondamentale qui se pose. La théorie néo-classique du commerce international présentée dans les chapitres précédents, est une théorie statique indiquant les avantages que l'ouverture des échanges permet de tirer d'une situation donnée.

Dès lors, se prête-t-elle à l'étude d'une situation en évolution ? Le modèle fondé sur l'avantage comparatif et la dotation relative en facteurs peut servir de référence à l'analyse par la méthode de la statique comparative. Ce faisant, on caractérise la spécialisation à deux moments différents qui se distinguent par des capacités de productions en augmentation dues, soit à une consommation accrue grâce à un revenu augmenté, soit à une disponibilité plus grande des facteurs de production ou encore en raison d'une évolution des techniques de production imputable au progrès technique.

En l'occurrence, la statique comparative se heurte à une critique logique fondamentale. En effet, l'équilibre de libre-échange à un instant donné est comparé à celui d'un autre instant caractérisé par une structure de production et de

consommation différente. Or l'optimum de libre-échange à un instant donné n'est pas nécessairement celui qui garantit le taux de croissance le plus élevé. Par ailleurs, la comparaison de deux situations d'équilibre comme le fait la statique comparative ne rend pas compte du processus dynamique d'adaptation temporelle inhérente aux relations de causes à effets. Il serait donc nécessaire de lier les résultats de la théorie de la croissance et de la théorie de la spécialisation internationale. La théorie néo-classique ne présente pas à ce jour une théorie satisfaisante dans ce domaine commun malgré divers modèles macro-économiques intégrant le commerce extérieur.

1. EFFETS DUS A L'EVOLUTION DES STRUCTURES DE LA DEMANDE

L'augmentation des revenus par habitant entraîne certaines modifications dans la composition des biens et services que les individus souhaitent acheter.

1.1. Typologie des effets dus à l'évolution des structures de la consommation

Nous utilisons la typologie de H.G. JOHNSON (1959)¹. Afin d'appréhender les effets strictement liés à l'évolution des structures de consommation du pays concerné, on suppose qu'entre t_1 , moment du premier équilibre extérieur et t_2 , moment du second, le pays a connu une croissance telle que sa courbe des possibilités de production s'est déplacée homothétiquement vers la droite (augmentation proportionnelle des quantités de facteurs disponibles). Le prix relatif international reste identique par hypothèse.

a) Changement neutre

Considérons l'élasticité-revenu de la demande d'importation du bien 1. Si celle-ci est égale à l'unité, le point C_2 (consommation en t_2) se trouvera sur la droite 2 dans le prolongement de OC_1 , soit au point B. L'augmentation du revenu accroît la demande du bien 1 dans la même proportion qu'elle accroît la demande pour le bien 2.

- c) Changement défavorable au commerce ou avec orientation interne (anti-trade-biased)*

L'accroissement de la demande du bien 2 est relativement plus grand que l'accroissement de la demande de bien 1. C_2 se situe entre les points B et C. Les quantités importées de bien 1 et exportées de bien 2 sont relativement réduites par rapport à la demande globale. Spécialisation et croissance sont défavorables au commerce international du point de vue de la consommation.

- d) et e) Changements avec orientation externe (resp. interne) intense (ultra-pro-trade-biased, resp. ultra-anti-trade-biased)*

La demande du bien 1 (resp. 2) s'accroît tandis que la demande interne du bien 2 (resp. 1) diminue. Le bien 2 (resp. le bien 1) est donc un bien inférieur et le point C_2 se situe sur la droite 2 à gauche du point A (resp. à droite du point C). Spécialisation et croissance sont intensément favorables (resp. défavorables) au commerce international.

1.2. Modèles explicatifs de l'évolution des structures de la demande

Nous évoquerons deux modèles.

- a) Les effets d'Engel et la loi d'Engel

Lorsqu'ils ont des revenus supplémentaires, les individus réagissent en accroissant leur demande mais de façon différenciée suivant les besoins à satisfaire. **L'élasticité de la demande par rapport au revenu** résume ces réactions.

Elle s'exprime sous la forme suivante :

$$\eta_i = \frac{\Delta q_i / q_i}{\Delta R / R} \quad (1)$$

où : q_i est la quantité demandée du bien i ,
 R est le revenu,
 η est l'élasticité-revenu.

On peut distinguer trois catégories de biens :

- les biens nécessaires ("de première nécessité") dont la part baisse dans la demande totale lorsque le revenu croît, mais dont la demande ne diminue pas ($0 \leq \eta < 1$).
- les biens de luxe dont la part augmente à mesure que le revenu s'élève ($\eta_i \geq 1$),
- les biens inférieurs dont la demande diminue si le revenu s'accroît ($\eta_i < 0$).

Au sens de cette définition et en se référant à diverses études statistiques, la plupart des biens de consommation durables (téléviseurs, vidéos, automobiles, ...) sont des biens de luxe, tandis que la nourriture est un bien de première nécessité.

La loi d'Engel s'énonce comme suit : à mesure que les revenus par habitant augmentent avec la croissance économique, la demande doit évoluer dans un sens de plus en plus défavorable aux producteurs des produits alimentaires dont les élasticités de demande par rapport au revenu sont les plus faibles. Donc pour un taux donné de croissance de l'offre, la croissance du revenu tendra à déplacer la demande vers les biens de luxe.

Si cette croissance est localisée dans un pays qui, par sa dimension, peut influencer les prix mondiaux, le prix relatif des biens de luxe augmentera et les pays et facteurs, principalement la main-d'oeuvre qualifiée et le capital, qui se concentrent sur la production de biens de luxe, connaîtront une prospérité relative.

Par l'élasticité-revenu de demande d'importation, on peut aisément rattacher la loi d'Engel à la typologie des effets dus à l'évolution des structures de demande. Ainsi, en considérant que la croissance engendre une augmentation du revenu par habitant, on aura :

- une croissance à orientation externe si les importations sont constituées de biens de luxe,
- une croissance à orientation interne si elles sont constituées de biens nécessaires,

- une croissance à orientation interne intense si elles sont constituées de biens inférieurs,
- une croissance à orientation externe intense si les exportations sont des biens inférieurs pour le pays considéré.

b) La demande représentative de LINDER

Bien que le raisonnement de LINDER ne soit pas conforme aux hypothèses du modèle néo-classique, -- et à ce titre il trouverait naturellement sa place lorsque l'on fait l'hypothèse d'économie d'échelle -- il est intéressant de l'évoquer ici car il articule l'évolution de la demande à la spécialisation internationale. L'hypothèse de la **demande représentative** de S. LINDER (1967)² se fonde sur une chaîne causale du revenu aux goûts, de ceux-ci à la technologie et de cette dernière au commerce international.

Ainsi une augmentation du revenu par habitant oriente la demande vers les biens de luxe selon la loi d'Engel. Cette concentration de la demande, représentative de la nouvelle situation sur les biens de luxe entraîne la venue de producteurs qui recourent à des techniques de fabrication de plus en plus élaborées; leurs gains en productivité dépassent en réalité la hausse de la demande qui les a suscités, et la nation exporte en conséquence ces mêmes biens à un prix plus faible. Les nations devraient donc exporter les biens dans lesquels elles se spécialisent pour la consommation intérieure, c'est-à-dire en fonction de la demande représentative de la nation.

Cette démarche tendrait à expliquer d'une part que les nations industrialisées de revenus équivalents s'échangent les mêmes biens manufacturés (échanges intra-industriels). D'autre part, elle laisse entrevoir la perspective que les biens de luxe deviennent de moins en moins chers, même si la croissance du revenu oriente la demande vers ces biens.

2. EFFETS DUS A L'EVOLUTION DES STRUCTURES DE PRODUCTION

L'offre des facteurs de production se modifie avec le temps, le capital, la main-d'oeuvre qualifiée ou non s'accroissent généralement bien que de façon inégale; il en est de même de la terre utilisable et des gisements connus des ressources naturelles. Toutes ces formes de croissance déplacent les courbes des possibilités de production de façon à "accroître" le bloc des possibilités de production.

Par ailleurs, le progrès technique influence les conditions d'offre en rendant l'utilisation des facteurs plus productive.

2.1. Typologie des effets dus à l'évolution des structures de production

Afin de cerner les effets strictement liés à l'évolution des structures de productions du pays concerné, nous supposons qu'entre t_1 , moment de l'équilibre initial du libre-échange et t_2 , moment du second équilibre, les courbes d'indifférence de la nation-consommateur, ainsi que les prix relatifs internationaux ne se modifient pas. La nouvelle droite des prix relatifs internationaux (droite 2 parallèle à la droite 1) est à la fois tangente à la nouvelle courbe des possibilités de production et à une courbe d'indifférence correspondant à un niveau de revenu supérieur, car on suppose que la valeur de la production a augmenté.

Compte tenu de l'identité de la carte d'indifférence aux moments t_1 et t_2 , le nouvel équilibre de consommation se trouve au point C_2 (homogénéité du degré 1 de la fonction d'utilité), tandis que l'équilibre de production P_2 , point de tangence entre la nouvelle courbe des possibilités de production et la nouvelle droite des prix relatifs internationaux, dépend du fait de savoir si la croissance concerne des facteurs concentrés dans la production du bien 1 ou du bien 2.

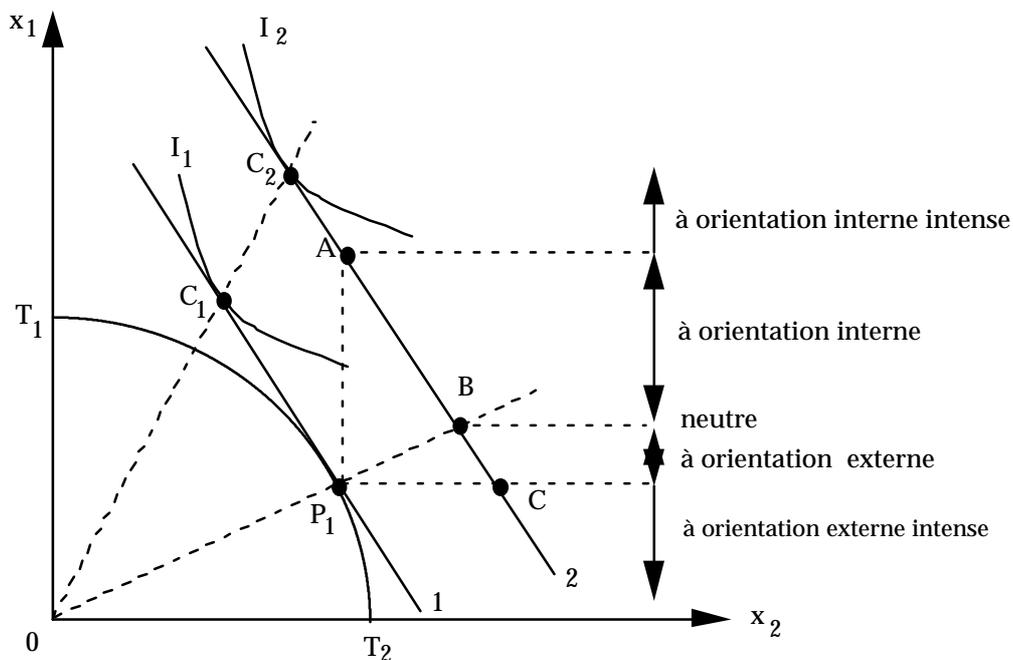


Figure 2

Suivant les positions de l'équilibre de production P_2 sur la droite 2, on pourra apprécier les effets de la croissance de l'offre des facteurs sur les échanges internationaux.

Il y a croissance **neutre** lorsque les offres de bien 1 et de bien 2 croissent dans la même proportion. C'est le cas si P_2 est au point B. Les exportations et importations augmentent dans la même proportion.

Il y a croissance **favorable au commerce** international lorsque l'offre nationale du bien d'exportation 2 croît proportionnellement plus que l'offre nationale du bien d'importation 1. Le point P_2 se situe entre B et C.

Il y a croissance **défavorable au commerce** international lorsque l'offre nationale du bien d'importation 1 croît proportionnellement plus que l'offre nationale du bien d'exportation 2. Le point P_2 se situe entre les points A et B.

Il y a croissance avec **orientation externe intense** (resp. **interne intense**) lorsque l'offre nationale du bien d'exportation 2 (resp. bien d'importation 1) croît et que l'offre nationale du bien d'importation 1 (resp. bien d'exportation 2) décroît. Le point P_2 se situe sur la droite 2 à droite du point C (resp. à gauche du point A).

En fait, les cinq classes d'effets de production peuvent être décrites formellement en terme "d'élasticité-revenu de l'offre des biens importables".

Soit $e_{PM/R}$ cette élasticité *

- si $e_{PM/R} > 1$, on a une croissance à orientation interne (voire orientation interne intense),
- si $e_{PM/R} = 1$, on a une croissance neutre,
- si $0 \leq e_{PM/R} < 1$, on a une croissance à orientation externe,
- si $e_{PM/R} < 0$, on a une croissance à orientation externe intense.

* On pourrait aussi classer les effets en fonction de "l'élasticité-revenu de l'offre de biens d'exportation" $e_{PX/R}$.
Si $e_{PX/R} < 0$, on a une croissance à orientation interne intense.

2.2. L'augmentation d'un facteur de production et la théorie de Rybczynski

L'effet de production relatif à l'accumulation des facteurs est donné par une proposition théorique importante due à RYBCZYNSKI (1955)³ :

Théorème de RYBCZYNSKI

Lorsque les prix relatifs des biens (et réciproquement celui des facteurs) restent constants, si la quantité d'un facteur s'accroît, il y aura augmentation absolue de la production du bien utilisant de façon intensive ce facteur et diminution absolue de la production de l'autre bien.

Pour cette démonstration, utilisons le diagramme en boîte dont les côtés représentent les dotations initiales en facteurs.

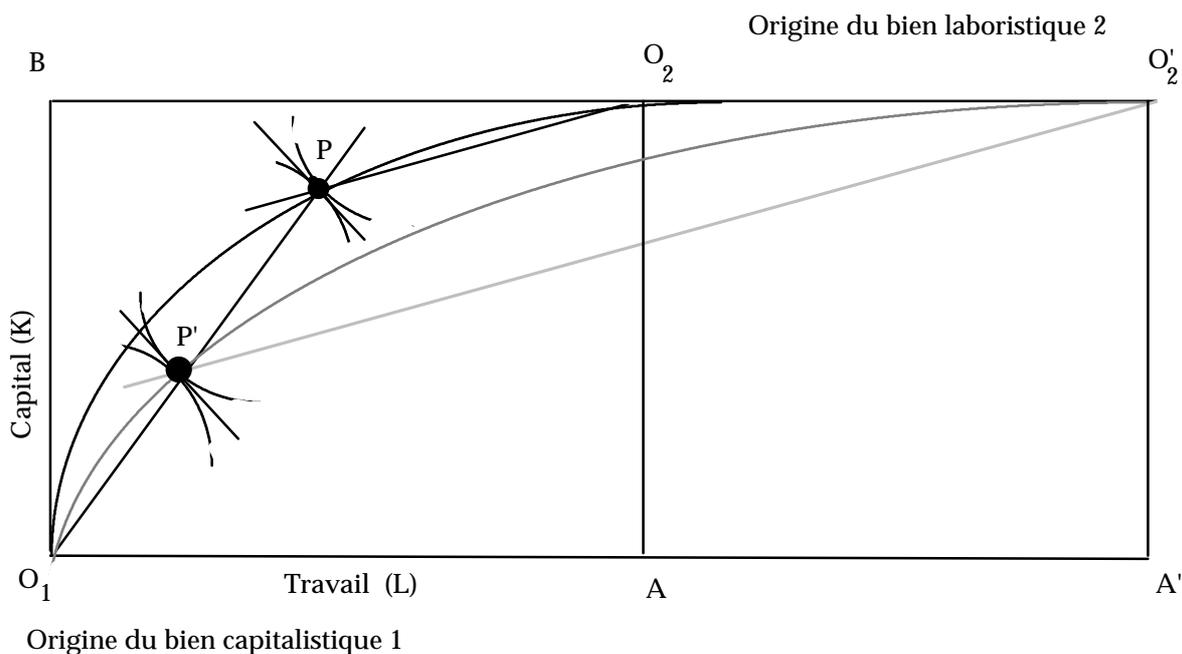


Figure 3

Les isoquantes du bien 1 ont, dans le schéma, O_1 comme origine, et celles du bien 2 ont leur origine en O_2 . Les points de tangence de ces deux cartes d'isoquantes qui constituent l'allocation efficiente des ressources entre les deux industries (égalité des taux de substitution entre facteurs) forment la courbe de contrat O_1PO_2 . La concavité de celle-ci est déterminée par le fait qu'on suppose que le bien 1 est le bien capitalistique et le bien 2, le bien laboristique.

Supposons que P représente les niveaux de production avant la croissance et supposons que la croissance est, par exemple, causée par une augmentation du facteur travail, ce qui se représente par une extension de O_1A jusqu'à O_1A' déplaçant l'origine des isoquantes du bien 2 en O'_2 et modifiant la courbe de contrat en $O_1P'O'_2$. P' est le point de la nouvelle courbe de contrat déterminé par l'intersection de O_1P et de la parallèle à O_2P menée par O'_2 . Cette construction permet de trouver le point P' de la nouvelle courbe de contrat avec le même rapport travail/capital entre les industries et, par conséquent, le même taux marginal de substitution des facteurs qu'au point P. Autrement dit en P', c'est-à-dire après croissance du facteur travail, la rémunération relative des facteurs est identique à celle qui prévalait avant croissance en P, ce qui signifie, comme démontré au chapitre 4, que les prix relatifs d'équilibre des biens n'ont pas été modifiés (conformément à l'hypothèse du théorème).

Par suite de la linéarité des deux fonctions de production, la comparaison des quantités produites des biens peut se faire en comparant la longueur des rayons partant de l'origine. Comme $O'_2P' > O_2P$ et $O_1P' < O_1P$, il s'en suit que la croissance du facteur travail a engendré un accroissement de la production du bien laboristique 2 et une diminution du bien capitalistique 1 à rémunération relative constante.

L'explication économique de cette proposition part du fait que, pour garder les prix relatifs des biens constants, il est nécessaire de conserver les coûts relatifs des facteurs constants puisque toute augmentation du prix relatif d'un facteur augmente le coût relatif du bien qui utilise ce facteur de façon la plus intensive. Par contre, pour garder le coût relatif des facteurs constant, il est nécessaire que le coefficient capitalistique reste constant puisque c'est cette proportion de facteurs qui détermine les productivités marginales relatives et, par conséquent, le coût relatif des facteurs. Comment y arriver lorsque la quantité d'un facteur augmente ?

On a
$$K_1 + K_2 = K$$

Soit
$$k_1 L_1 + k_2 (L - L_1) = K$$

Si $dL > 0$ et $dK = 0$, comme supposé dans l'exemple traité, comme en plus les coefficients capitalistiques ne varient pas, on aura

$$k_1 dL_1 + k_2 (dL - dL_1) = 0$$

soit $(k_1 - k_2)dL_1 = -k_2dL < 0$

Comme $k_1 > k_2$

on a $dL_1 < 0$

dès lors $dL_2 > dL > 0$ car $dL_1 + dL_2 = dL$

Donc, s'il y a augmentation de la quantité de travail ($dL > 0$), une partie plus importante de cette quantité de travail additionnel sera utilisée par l'industrie laboristique afin de maintenir le plein emploi ($dL_2 > dL$). Ce faisant, du capital devra se déplacer de l'industrie capitalistique vers l'industrie laboristique pour maintenir le rapport travail/capital constant dans les deux activités. L'industrie capitalistique libère dès lors simultanément du travail et du capital. En définitive, l'industrie laboristique absorbe tout le travail additionnel dû à la croissance et, en plus, du capital et du travail qui lui sont transférés par l'industrie capitalistique. En conséquence la production du bien laboristique s'accroît et celle du bien capitalistique diminue.

Il découle du théorème de RYBCZYNSKI que lorsque la croissance est causée par l'augmentation de la disponibilité d'un facteur de production, l'effet de production sera à orientation externe intense si l'industrie d'exportation utilise le plus intensivement le facteur en augmentation, et à orientation interne intense si c'est l'industrie produisant le bien d'importation qui utilise le plus intensément le facteur en croissance.

2.3. Effets de production dus à la croissance des deux facteurs

La généralisation est aisée au cas où les deux facteurs de production s'accroissent simultanément. Il suffit d'adapter la boîte de RYBCZYNSKI à la variation des facteurs. On peut dès lors démontrer les résultats repris au tableau ci-dessous (voir CHACHOLIADES M. (1973)).⁴

$\frac{\Delta K}{\Delta L}$	$\frac{\Delta K}{\Delta L} < k_2$	$\frac{\Delta K}{\Delta L} = k_2$	$k_2 < \frac{\Delta K}{\Delta L} < \frac{K}{L}$	$\frac{\Delta K}{\Delta L} = \frac{K}{L}$	$\frac{K}{L} < \frac{\Delta K}{\Delta L} < k_1$	$\frac{\Delta K}{\Delta L} = k_1$	$\frac{\Delta K}{\Delta L} > k_1$
Variation de production du bien importable x_1	$\Delta x_1 < 0$	$\Delta x_1 = 0$	$\Delta x_1 > 0$	$\Delta x_1 > 0$	$\Delta x_1 > 0$	$\Delta x_1 > 0$	$\Delta x_1 > 0$
Variation de production du bien exportable x_2	$\Delta x_2 > 0$	$\Delta x_2 > 0$	$\Delta x_2 > 0$	$\Delta x_2 > 0$	$\Delta x_2 > 0$	$\Delta x_2 = 0$	$\Delta x_2 < 0$
Effet de production	externe intense (ultra-export biased)	externe (export biased)	externe (export biased) car $\frac{\Delta x_1 / x_1}{\Delta x_2 / x_2} < 1$	neutre (neutral) car $\frac{\Delta x_1 / x_1}{\Delta x_2 / x_2} = 1$	interne (import biased) car $\frac{\Delta x_1 / x_1}{\Delta x_2 / x_2} > 1$	interne (import biased)	interne intense (ultra-import biased)

k_i : coefficient capitalistique avec $k_1 > k_2$

$\frac{K}{L}$: dotation initiale en facteurs

2.4. L'effet du progrès technique sur la production

Rappelons que le progrès technique représente tout phénomène permettant l'obtention d'un niveau de production plus élevé sans que la quantité utilisée des facteurs n'ait été modifiée ou le même niveau de production en utilisant une quantité plus faible du ou des facteurs dont l'efficacité s'est améliorée.

La théorie néo-classique distingue le progrès technique incorporé du progrès technique non incorporé, chacune de ces formes pouvant être endogène ou exogène au modèle.

Le progrès technique non-incorporé est celui qui s'applique de façon identique à toute unité de facteur de production, quel que soit le degré de "vieillesse" de ces

facteurs. Donc son effet dépend uniquement du volume global des facteurs existant à une époque t .

Toutefois le progrès technique peut **s'incorporer** de façon différente au processus de production selon les générations de capital, en privilégiant naturellement les générations les plus récentes. Dans ce cas, on suppose que le stock de capital, une fois mis en place, n'est plus susceptible de recevoir des améliorations.

En fait, **ce progrès technique incorporé** se réfère à des améliorations de performance effectuées au niveau de certains biens d'équipement, donc du capital, tandis que le **progrès technique non-incorporé** consiste, par exemple, en une amélioration de l'organisation de la production.

A) Les effets du progrès technique non-incorporé sur les structures de production, sur le choix des techniques et sur le commerce international

Formellement, la présence du progrès technique se traduit par la prise en compte explicite du temps dans la fonction de production. on a

$$x_i(t) = f^i(K_i(t), L_i(t), t), \forall i = 1, 2 \quad (2)$$

En notant que les relations (3)

$$f^{i''}_{K(t)} = \frac{\partial f^i}{\partial K} \text{ et } f^{i''}_{L(t)} = \frac{\partial f^i}{\partial L} \quad (3)$$

représentent la variation dans le temps des productivités marginales des facteurs.

1) Catégories de progrès technique non incorporé

La théorie néo-classique distingue trois catégories de progrès technique non-incorporé en se basant sur une définition de la neutralité de l'effet au sens de Hicks, à savoir, **la constance du capital par travailleur** pour un rapport de coût des facteurs donnés, dans le cadre du modèle d'Heckscher-Ohlin.

Dès lors, la classification du progrès technique s'établit en fonction de l'économie la plus importante réalisée sur l'utilisation d'un facteur*

- Si, à la suite de l'apparition d'un progrès technique et à rémunération relative des facteurs constante, la productivité marginale des deux facteurs croît dans les mêmes proportions, le progrès technique sera dit **neutre**.

$$\frac{f_{K(1)}^{i'}}{f_{K(0)}^{i'}} = \frac{f_{L(1)}^{i'}}{f_{L(0)}^{i'}}$$

- Si, à la suite de l'apparition d'un progrès technique et à rémunération relative des facteurs constante, la productivité marginale du capital croît moins vite que la productivité marginale du travail, la technique de production tendra à devenir plus laboristique et le progrès technique sera dit **économisant du capital**.

$$\frac{f_{K(1)}^{i'}}{f_{K(0)}^{i'}} < \frac{f_{L(1)}^{i'}}{f_{L(0)}^{i'}}$$

- Si, à la suite de l'apparition d'un progrès technique et à rémunération relative des facteurs constante, la productivité marginale du travail croît moins vite que celle du capital, la technique de production tendra à devenir plus capitalistique et le progrès technique sera dit **économisant du travail**.

$$\frac{f_{K(1)}^{i'}}{f_{K(0)}^{i'}} > \frac{f_{L(1)}^{i'}}{f_{L(0)}^{i'}}$$

Ces trois cas sont illustrés par les figures 4. a, b, c représentant une économie à un bien.

* En vue de distinguer la situation avant et après l'apparition du progrès technique, nous affecterons les variables de l'indice 0 lorsqu'elles se rapportent à la situation avant l'apparition du progrès technique, et de l'indice 1 lorsqu'elles se rapportent à la situation après l'introduction du progrès technique.

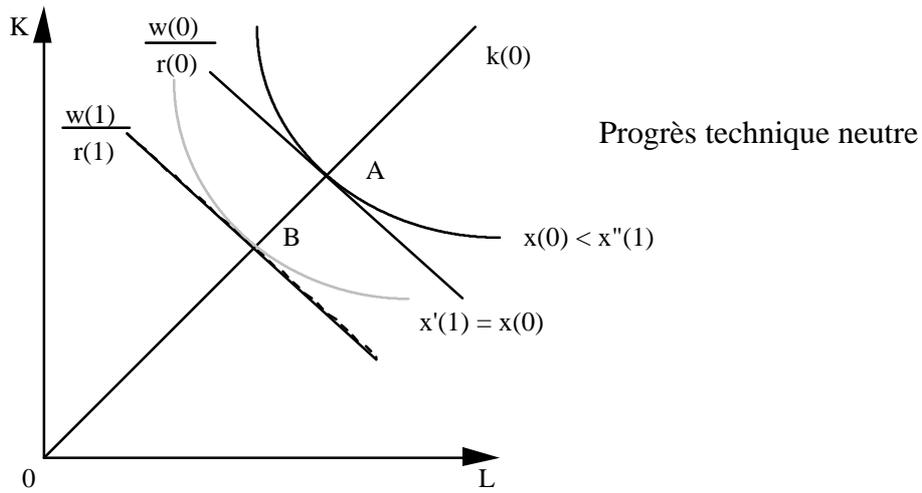


Figure 4. a

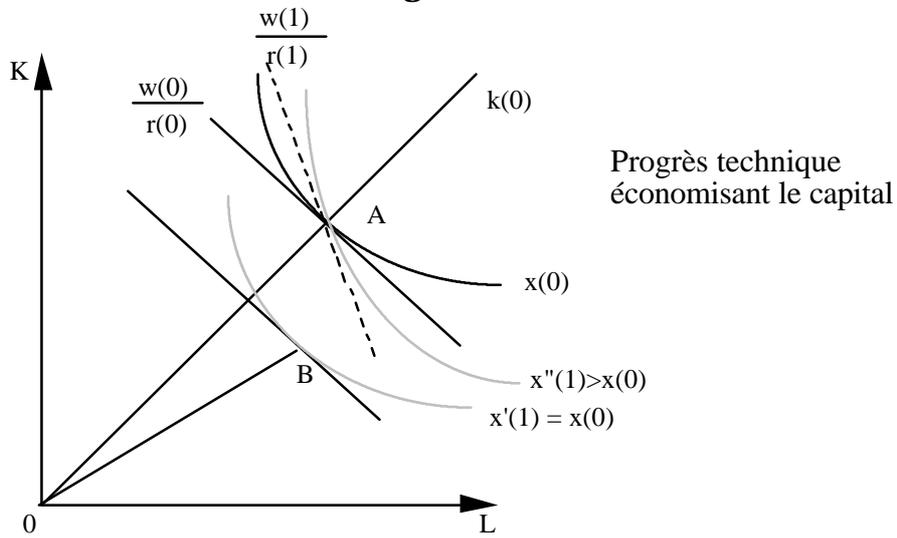


Figure 4. b

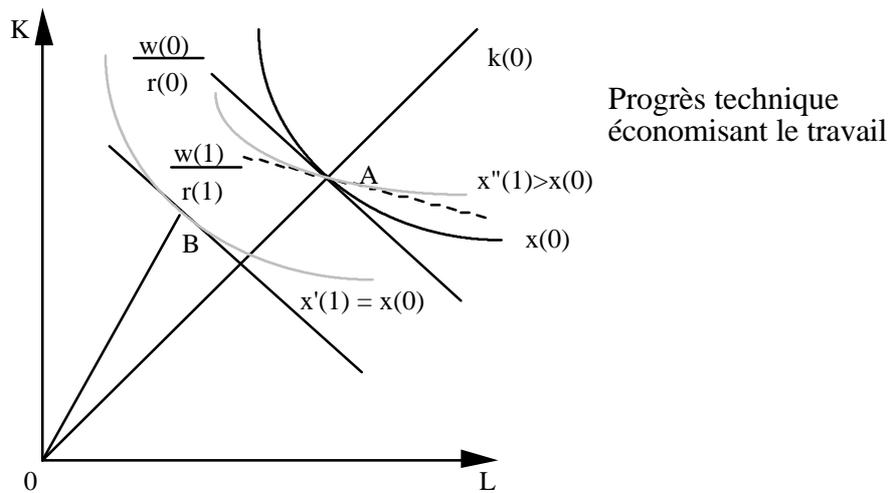


Figure 4. c

En l'absence de progrès technique, le plein emploi des facteurs est déterminé par A, la production étant $x(0)$, la technique de production $k(0)$, le coût relatif des facteurs étant égal au taux marginal de substitution soit

$$\frac{w(0)}{r(0)} = \frac{f'_{L(0)}}{f'_{K(0)}}$$

L'apparition du progrès technique a normalement pour effet de déformer la carte d'isoquantes.

En fait, pour un même niveau de production que celui avant progrès technique, soit $x(0)$, l'isoquante est plus proche de l'origine car il faut moins de capital et de main-d'oeuvre pour produire la même quantité

$$x'(1) = x(0)$$

Sous l'hypothèse du plein emploi des facteurs, c'est l'isoquante $x''(1)$ qui détermine le niveau de production avec

$$x''(1) > x(0)$$

Suivant le type de progrès technique intervenu, le taux marginal de substitution (valeur absolue de la pente de la tangente - traits discontinus) en A, égal à la rémunération relative des facteurs après progrès technique, a pu se modifier ainsi

- Si le progrès technique est neutre (figure 4.a), on a en A

$$\frac{f'_{L(1)}}{f'_{K(1)}} = \frac{f'_{L(0)}}{f'_{K(0)}} \Leftrightarrow \frac{w(1)}{r(1)} = \frac{w(0)}{r(0)}$$

et le progrès technique n'entraîne aucune modification du coût relatif des facteurs.

- Si le progrès technique économise du capital (figure 4.b), on a en A

$$\frac{f'_{L(1)}}{f'_{K(1)}} > \frac{f'_{L(0)}}{f'_{K(0)}} \Leftrightarrow \frac{w(1)}{r(1)} > \frac{w(0)}{r(0)}$$

et les salaires se sont accrus relativement au coût du capital.

- Si le progrès technique économise du travail (figure 4.c), on a en A

$$\frac{f'_{L(1)}}{f'_{K(1)}} < \frac{f'_{L(0)}}{f'_{K(0)}} \Leftrightarrow \frac{w(1)}{r(1)} < \frac{w(0)}{r(0)}$$

et les salaires ont baissé relativement au coût du capital.

A rémunération relative des facteurs constante, la technique de production devient plus laboristique si le progrès technique économise du capital et plus capitalistique s'il économise du travail. Toutefois, dans une économie de plein emploi à un bien, la technique de production ne se modifie pas car elle est déterminée par la dotation relative des facteurs, le progrès technique augmentant la production de plein emploi.

Lorsqu'il s'agit d'une économie à plusieurs industries, la technique de production de plein emploi n'est pas nécessairement figée, car un transfert de facteurs peut s'opérer d'une industrie à l'autre.

2) *Les deux effets du progrès technique*

Revenant à une économie à deux biens, nous allons analyser les modifications qui résultent du progrès technique :

- pour le choix des techniques de production de chaque industrie,
- pour la structure et le volume de production,

dans une économie de libre-échange, ce qui permet de supposer que les prix relatifs des biens ne varient pas suite au progrès technique apparu dans une industrie du pays considéré, car celui-ci n'a pas d'influence significative sur le marché mondial.

En fait, on peut décomposer les effets du progrès technique sur les techniques de production en un **effet pur du progrès technique** et un **effet de substitution** parfois appelé effet de baisse des coûts des facteurs.

L'**effet pur du progrès technique** est celui qui mesure le changement de technique de production à coût relatif des facteurs constant. Il apparaît sur les figures 4.a, b, c, où à coût relatif des facteurs constant, la technique après progrès technique est

représentée par le rayon OB. Il est donc dit **neutre, économisant du capital, ou économisant du travail.**

L'**effet de substitution** est celui qui provient du fait que le progrès technique se traduit également par une réduction du coût de production unitaire puisqu'il faut moins de chaque facteur pour obtenir une unité du bien de l'industrie où est apparu le progrès technique. Pour des prix relatifs des biens invariants, les producteurs de cette industrie ont intérêt à accroître leur production compte tenu des perspectives de profit.

Dès lors, ils utilisent à la fois plus de capital et plus de travail. Dans une économie de plein emploi, ceci se traduit par une demande excédentaire des deux facteurs, avec toutefois une demande excédentaire plus forte du facteur utilisé relativement le plus intensément. Il s'ensuit un déplacement des facteurs vers l'industrie en progrès technique aux dépens de l'autre et une hausse du coût relatif du facteur utilisé de façon plus intensive dans cette industrie. Cette modification du coût relatif des facteurs provoque un effet de substitution de facteurs impliquant à son tour une modification des techniques de production dans chacune des deux industries en faveur d'une utilisation accrue du facteur dont le coût a relativement baissé : si le progrès technique est apparu dans l'industrie capitaliste, l'effet de substitution conduit à l'utilisation d'une technique plus laboriste, tandis que si c'est dans l'industrie laboriste que survient le progrès technique, c'est vers une technique plus capitaliste que s'orientent les deux industries.

3) *Le progrès technique neutre*

a) L'effet sur les techniques de production

L'effet pur du progrès technique est neutre car, à coût relatif des facteurs inchangé après l'introduction du progrès technique dans une industrie, celle-ci ne change pas sa technique de production puisque l'efficacité du capital et du travail s'est améliorée dans les mêmes proportions (voir figure 4.a).

L'effet de substitution est donc le seul qui contribue au changement des techniques dans le cas d'un progrès technique neutre.

b) L'effet sur les productions

Pour des termes d'échange constants, le progrès technique neutre dans une industrie conduit à une augmentation de la production de celle-ci car son coût unitaire s'est réduit. Par ailleurs, il implique une diminution de la production de l'autre industrie car l'industrie en progrès technique en croissance absorbera une partie des facteurs de production de l'autre industrie (voir figure 5).

c) L'effet sur le commerce international

A prix relatifs constants, l'effet d'un progrès technique neutre dans une industrie sera à **orientation externe intense** s'il s'agit de l'industrie d'exportation; et à **orientation interne intense** s'il s'agit de l'industrie des biens importables.

Le diagramme en boîte ci-dessous illustre le mécanisme du changement de techniques de production dans le cas du progrès technique neutre dans l'industrie du bien 1.

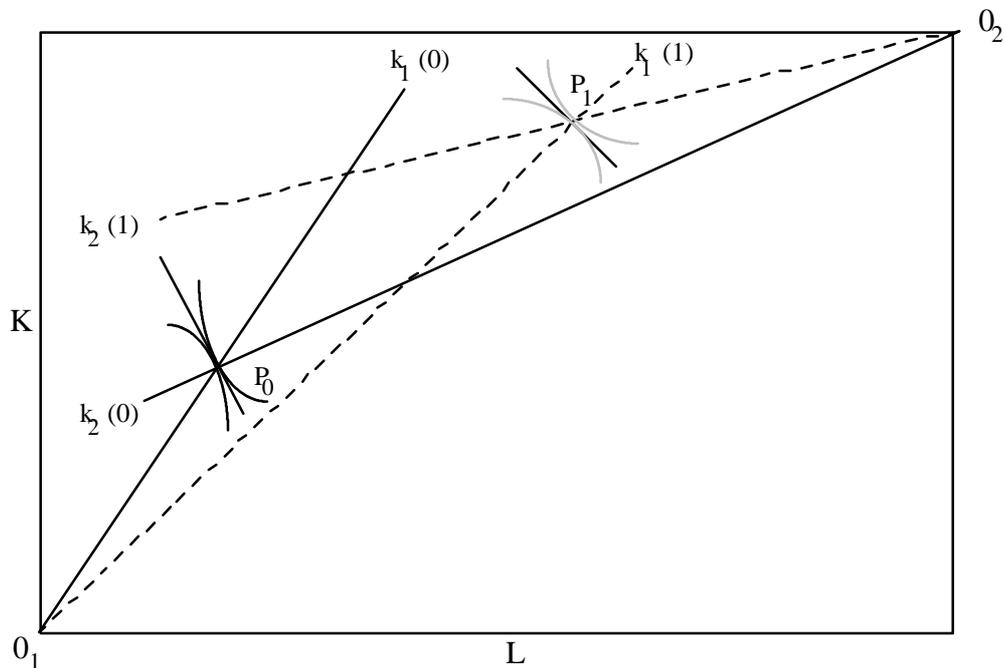


Figure 5
Le progrès technique neutre

Alors qu'avant progrès technique, la production des deux industries est déterminée par l'allocation des facteurs P_0 , après progrès technique, l'allocation des facteurs entre les deux industries est celle représentée par P_1 .

L'industrie du bien 1 étant l'industrie capitaliste, les techniques de production des deux industries sont devenues plus laborieuses

$$k_1(1) < k_1(0)$$

et $k_2(1) < k_2(0)$

mais $k_1(1) > k_2(1)$

car on suppose l'irréversibilité factorielle.

Ce changement de technique de production est évidemment lié à la diminution relative des salaires comme le montre la pente de la tangente commune en P_1 , on a :

$$\frac{w(0)}{r(0)} > \frac{w(1)}{r(1)}$$

L'industrie 1 produit davantage du fait d'une réduction de son coût unitaire. Les producteurs de cette industrie acceptent, tant que se maintiendront les perspectives de profit, de payer plus le capital et le travail ce qui provoque un déplacement de facteurs de l'industrie 2 vers l'industrie 1. L'industrie 2 ne bénéficiant pas du progrès technique doit donc réduire sa production.

Par ailleurs, si l'industrie du bien 1 est l'industrie des biens exportables comme on l'a généralement supposé, l'effet sur le commerce international sera à orientation externe intense.

4) *Le progrès technique non neutre*

a) L'effet sur les techniques de production

L'effet pur du progrès technique sur les techniques de production est illustré par les figures 4.b et c, les nouvelles techniques dues à cet effet étant représentées par le rayon OB.

Dès lors, si le progrès technique **économise du capital**, la technique devient plus laboristique et si le progrès technique **économise du travail**, la technique devient plus capitalistique.

En définitive, l'effet pur du progrès technique libère une certaine quantité du facteur qu'il économise.

A cet effet s'ajoute **l'effet de substitution** qui opère comme expliqué au paragraphe 2.4.A)2).

Lorsqu'on additionne les deux effets, deux cas peuvent se présenter :

- si le progrès technique économise le facteur utilisé de façon relativement intensive dans l'industrie où il survient, les deux effets agissent dans le même sens dans cette industrie.

Ainsi, si le progrès technique économise du capital et se manifeste dans l'industrie capitalistique 1, chacun des deux effets -effet pur du progrès technique et effet de substitution- tend à diminuer le coefficient capitalistique k_1 .

On aura donc certainement $k_1(1) < k_1(0)$ et la technique de l'industrie 1 devient plus laboristique.

S'agissant de la modification dans l'industrie 2, du fait qu'aucun progrès technique ne s'y produit, c'est l'effet de substitution seul qui intervient pour rendre la technique de cette industrie également plus laboristique, soit $k_2(1) < k_2(0)$. On se trouverait dans la même conjonction convergente des deux effets si le progrès technique économisait du travail et était apparu dans l'industrie laboristique 2.

- si le progrès technique survenant dans une industrie épargne le facteur utilisé le plus intensivement dans l'autre industrie, les deux effets agissent en sens contraire dans cette industrie.

Ainsi si le progrès technique économise du travail et se manifeste dans l'industrie capitalistique 1, l'addition des deux effets fait que la technique utilisée par l'industrie 1, après progrès technique, va dépendre de l'effet qui l'emporte sur l'autre. De fait, l'effet pur du progrès technique conduit à l'utilisation d'une technique plus capitalistique, tandis que l'effet de substitution est favorable à une technique plus laboristique.

En ce qui concerne l'industrie du bien 2, la technique utilisée sera nécessairement plus laboristique car seul l'effet de substitution y opère. On rencontrerait la même incertitude pour l'industrie du bien 2 si le progrès technique économisait du capital et se manifestait dans cette industrie.

b) L'effet sur les productions

Dans le cas où il y a convergence des deux effets du progrès technique sur la technique de production de l'industrie où il se manifeste, la production de cette industrie augmente tandis que celle de l'autre diminue.

Pour apprécier l'effet sur les production respectives, il est utile d'utiliser le diagramme en boîte. Supposons que le progrès technique économise du capital et qu'il se manifeste dans l'industrie capitalistique du bien 1.

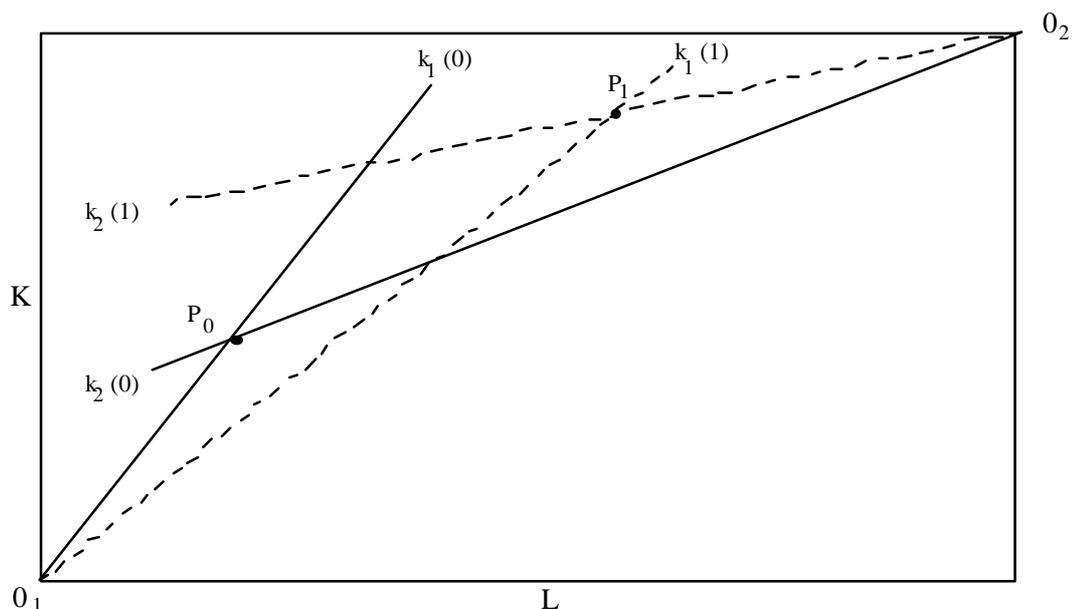


Figure 6

Le progrès technique non neutre avec convergence des deux effets

Les deux industries utilisent, après progrès technique, une technologie de production plus laboristique

$$k_1(1) < k_1(0) \text{ et } k_2(1) < k_2(0)$$

Le graphique de la figure 6 fait clairement apparaître un accroissement de la production du bien 1 et une diminution de la production du bien 2 dû à une réallocation des ressources de P_0 à P_1 .

Du fait d'une réduction de son coût unitaire, l'industrie 1 augmente sa production provoquant un déplacement des facteurs en sa faveur et au détriment de l'industrie 2 qui doit donc réduire sa production.

De plus, comme la demande excédentaire de capital est plus forte que celle du travail car $k_1(1) > k_2(1)$, la modification des coûts relatifs se fait dans le sens d'une augmentation du coût du capital, soit

$$\frac{w(1)}{r(1)} < \frac{w(0)}{r(0)}$$

Si par contre, les deux effets agissent en sens opposés sur les techniques de production, il peut y avoir indétermination quant à l'évolution des productions. La réduction des coûts et l'effet de substitution qui en résulte stimulent la production de l'industrie où intervient le progrès technique au détriment de l'autre, tandis que l'effet pur du progrès technique, qui libère le facteur utilisé intensément dans l'autre industrie, agit aussi sur les productions conformément au théorème de Rybczynski, car l'effet pur du progrès technique est calculé à coût relatif des facteurs constants.

Dès lors, l'effet pur du progrès technique est favorable à l'augmentation de la production de l'autre industrie au détriment de celle où survient le progrès technique.

Pour apprécier l'effet sur les productions respectives, il est également utile d'utiliser le diagramme en boîte en faisant alternativement l'hypothèse qu'un effet du progrès technique dominera l'autre en ce qui concerne les techniques de production.

c) L'effet sur le commerce international

Lorsque le progrès technique économise le facteur utilisé de façon relativement intensive dans l'industrie où il survient, l'effet sur le commerce international sera à orientation externe intense si l'industrie concernée est

l'industrie d'exportation et à orientation interne intense s'il s'agit de l'industrie des biens importables. Si le progrès technique survenant dans une industrie épargne le facteur utilisé de façon relativement intensive dans l'autre industrie, on aboutit à la même conclusion si les effets du progrès technique conduisent les deux industries à orienter leur technique de production dans le même sens. Sinon, il y a indétermination a priori, le résultat dépendant de l'évolution des productions respectives.

B) Les effets sur le commerce international du progrès technique incorporé

C'est la neutralité au sens de HARROD qui est ici habituellement utilisée. Elle se définit comme la constance du coefficient capital-produit (capital-output ratio) pour un taux de profit constant c'est-à-dire par une production marginale constante du capital. En nous inspirant de P.R. BARDHAN (1966)⁵, sans toutefois intégrer la sophistication formelle des modèles à génération de capital, on peut, par un raisonnement économique, déterminer la manière dont le progrès technique incorporé affecte la dotation relative des facteurs. Prenons les deux cas suivants :

1er cas :

- Faisons l'hypothèse d'un taux de progrès technique identique au niveau mondial

$$\tau = \tau^*$$

- d'une rémunération du capital inférieure dans le pays domestique

$$r < r^*$$

La rémunération du capital inférieure dans le pays domestique reflète une tension moindre qu'à l'étranger sur le marché du capital. Ceci signifie que le pays domestique va incorporer le progrès technique plus rapidement, ce qui tend à rendre la durée de vie de ses équipements plus courte qu'à l'étranger. En conséquence, le pays domestique voit s'améliorer sa dotation relative en capital. Autrement dit, soit il améliore l'avantage comparatif dans l'industrie capitaliste, soit il diminue son désavantage comparatif dans cette industrie.

2ème cas :

- Supposons un taux de progrès technique différent entre les deux pays

$$\tau > \tau^*$$

- et une rémunération identique du capital dans les deux pays

$$r = r^*$$

Dans ce cas, la durée de vie des équipements est identique dans les deux pays car leur renouvellement devrait se faire sur une même fréquence. Dès lors le taux de progrès technique supérieur dans le pays domestique ne peut résulter que d'une productivité du facteur travail supérieure à celle en vigueur à l'étranger, car le renouvellement du capital se fait concomitamment dans les deux pays (si l'investissement initial s'est fait au même instant). Or, étant donné qu'on peut assimiler un accroissement de la productivité du facteur travail à une augmentation de la quantité de travail disponible, le théorème de RYBCZYNSKI est d'application. Autrement dit, le pays domestique améliore son avantage comparatif dans l'industrie laboristique ou diminue son désavantage comparatif dans la même industrie.

Le progrès technique qu'il soit non-incorporé ou incorporé au processus de production constitue une source d'avantages comparatifs additionnels à ceux reposant sur l'abondance relative des facteurs.

Une technologie plus productive renforce nécessairement la compétitivité du pays qui l'utilise et la spécialisation qui résulte des différences de technologie ne met pas fondamentalement en cause l'explication néo-classique du commerce international. Le progrès technique apparaît en fait comme une évolution dans la dotation relative des facteurs, ou plus précisément, comme une perception dynamique de cette dotation.

Il est intéressant de noter que si un pays améliore régulièrement ses techniques de production dans l'industrie des biens importables pour satisfaire ses besoins de consommation, il se peut qu'il finisse par devenir exportateur du produit dont il était précédemment importateur si les termes d'échanges internationaux ne sont pas modifiés.

3. LE CAS DE LA CROISSANCE APPAUVRISANTE

L'hypothèse de prix relatifs internationaux constants malgré le phénomène de croissance est valable pour un "petit pays". Mais si le pays est suffisamment important sur la place mondiale, **la croissance de ses facteurs pourra influencer sur le rapport des prix internationaux***.

Ainsi une croissance conduisant à un remplacement des importations améliorerait les termes d'échange du pays alors qu'une croissance conduisant à un accroissement des exportations les dégraderait.

Ce risque de détérioration des termes d'échange peut conduire à une situation de bien-être moins bonne que celle qui serait intervenue en l'absence de toute croissance. La figure 7 illustre le cas d'une croissance appauvrissante qu'a souligné J.N. BHAGWATTI (1958)⁶.

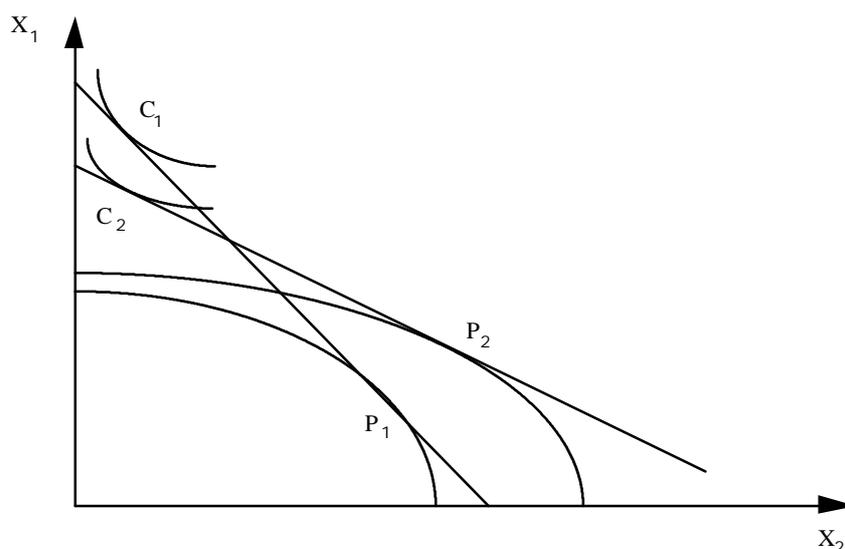


Figure 7
La croissance appauvrissante

Ainsi si le pays, grâce à la croissance, a pu développer la capacité des industries d'exportation (bien 2) nettement plus fortement que les industries de biens importables, le pays est disposé à offrir davantage de bien 2 en échange de bien 1,

* Il conviendrait en fait d'intégrer cette notion de croissance appauvrissante dans le cadre d'une analyse des effets de la croissance se manifestant simultanément dans les deux pays, c'est-à-dire de la croissance de l'économie mondiale, car la modification des termes d'échange suppose une interférence réciproque au niveau mondial.

l'effet étant à orientation externe. Mais si le pays possédait déjà une part importante du marché mondial du bien 2 et si en plus la demande de l'étranger est inélastique par rapport au prix, l'augmentation de l'offre du bien 2 fait baisser le prix relatif de ce bien.

Comme le montre la figure 7, cet effet défavorable sur les termes d'échange du pays est si important que le développement des capacités de production du bien 2 entraînent, en réalité, une perte de bien-être pour le pays, le conduisant au point de consommation C_2 sur une courbe d'indifférence plus "basse".

Cette situation peut apparaître aberrante. Pour l'illustrer, on cite souvent le cas du Brésil qui a développé inconsidérément sa production de café.

Certes chaque petit producteur pouvait penser à bon droit que l'augmentation de sa production n'avait aucun effet sur le prix mondial. Mais la rationalité individuelle peut mener à l'irrationalité collective.

CONCLUSION

1. La théorie néo-classique du commerce international est une théorie statique. Les conditions d'offre et de demande évoluent cependant et influencent par conséquent le commerce international et donc le bien-être.
2. Dans une économie en croissance, l'évolution des structures de consommation peut entraîner un changement neutre, favorable ou défavorable au commerce suivant que la demande du bien d'importation s'accroît dans la même proportion, relativement plus ou relativement moins que celle du bien d'exportation. C'est l'élasticité-revenu de la demande d'importation qui permet d'expliquer ces réactions différenciées fondées sur la loi d'ENGEL.
LINDER a par ailleurs montré que la nation a intérêt à exporter les biens dans lesquels elle se spécialise en fonction de la demande représentative de la nation.
3. Les courbes de possibilité de production se modifient elles aussi dans une économie en croissance. Dans la mesure où l'offre nationale du bien d'exportation croît proportionnellement plus que celle du bien d'importation

(élasticité-revenu de l'offre d'exportation supérieure à 1), la croissance sera favorable au commerce international, et inversement.

4. La modification de l'offre peut s'opérer suite à une variation des facteurs de production. Dans le cas où un seul des facteurs s'accroît, et si les prix des biens (et des facteurs) restent constants, RYBCZYNSKI démontre que la production du bien utilisant de façon intensive le facteur en augmentation va s'accroître, tandis que la production de l'autre bien va diminuer.
5. La production sera également influencée par le **progrès technique**, c'est-à-dire par tout phénomène qui occasionne un accroissement de la production sans variation de la quantité de facteurs utilisés.
Le progrès technique peut être incorporé ou non aux facteurs utilisés.
6. La théorie néo-classique distingue trois catégories de **progrès technique non incorporé**. Selon que le progrès technique est dit économisant du capital, économisant du travail ou neutre, et si l'on veut maintenir le plein emploi des facteurs, il y aura respectivement accroissement relatif des salaires par rapport au coût du capital, baisse relative des salaires par rapport au coût du capital ou constance des coûts relatifs des facteurs de production.
7. Parmi les effets du progrès technique, on peut opérer une distinction entre :

L'effet pur du progrès technique qui indique le changement de technique de production à coût relatif des facteurs constant : on utilisera une technique plus laboristique ou plus capitalistique selon que le progrès technique économise du capital ou du travail.

L'effet de substitution du progrès technique résultant de la baisse des coûts de production dans l'industrie en progrès technique, effet qui, à prix relatif des biens constant, va entraîner un déplacement des facteurs de production vers l'industrie en progrès technique. Ceci engendre une variation du coût relatif des facteurs et l'adoption d'une nouvelle technique de production en faveur d'une utilisation accrue du facteur dont le coût a baissé relativement.
8. En cas de **neutralité du progrès technique**, la technique de production ne se modifiera que sous l'effet de substitution; la production de l'industrie en progrès technique augmentera au détriment de l'autre industrie; l'effet sur le

commerce international sera à orientation externe ou interne intense suivant que le progrès technique est intervenu dans l'industrie des biens exportables ou importables.

9. Si le **progrès technique** est **non neutre**, les techniques de production vont se modifier à la fois sous l'effet pur du progrès technique et sous l'effet de substitution.

Deux cas peuvent se présenter suivant que les deux effets agissent ou non dans le même sens en ce qui concerne **les techniques de production**. Ces effets sont convergents si le progrès technique économise le facteur utilisé relativement intensément dans l'industrie où il survient. Dans ce cas, la technique de production évoluera vers une relative plus grande utilisation de l'autre facteur.

En ce qui concerne **l'effet sur la production** de l'industrie où se manifeste le progrès technique, elle augmentera dans le cas où les deux effets du progrès technique sur les techniques de production jouent dans le même sens.

Si ces deux effets agissent en sens opposé, l'effet global sur la production sera en général indéterminé.

Enfin, **l'effet** du progrès technique **sur le commerce international** sera à orientation externe (resp. interne) intense s'il survient dans l'industrie des biens exportables (resp. importables). On aboutit à la même conclusion si les effets du progrès technique conduisent à orienter les techniques de production des deux industries dans le même sens.

10. En définitive, le progrès technique, qu'il soit non-incorporé ou incorporé, constitue une source additionnelle d'avantages comparatifs par rapport à ceux qui sont déterminés par l'abondance relative en facteurs.
11. On peut lever l'hypothèse des prix relatifs internationaux constants en supposant un grand pays capable d'influencer les prix mondiaux. Si ce pays se spécialise dans les biens d'exportation, l'accroissement de la production de ces biens peut être tel au niveau mondial qu'il en résulte une dégradation des termes d'échange, d'autant plus importante que la demande de l'étranger est inélastique. On parlera dans ce cas de **croissance appauvrissante**, qui conduit à une perte de bien-être pour la nation.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ¹ JOHNSON, H.G. (1959), "Economic Development and International Trade", *Stocklom, National Okonomisk Tidsskrift*, vol. 97, N° 5-6; traduit dans LASSUDRIE-DUCHENE (2), pp. 296-318.
- ² LINDER, S. (1967), *Trade and Trade Policy for Development*, Praeger, New York.
- ³ RYBCZYNSKI, T.M. (1955), "Factor Endowment and relative Commodity Prices", *Economica*, vol. n°22, novembre, pp. 336-341; traduit dans LASSUDRIE-DUCHENE, *Op. cit.*
- ⁴ CHACHOLIADES, M. (1973), *The pure Theory of international Trade*, Maxillan, Londres, p. 13.
- ⁵ BARDHAN, P.R. (1966), "International Trade Theory in a Vintage-Capital Model", *Econometrica*, vol. 34, n°4, octobre, pp. 756-767.
- ⁶ BHAGWATI, J.N. (1958), "Immizering Growth : a geometrical Note", *Review of Economic Studies*, 25 juin, pp. 201-205.