

# Le monde des produits différenciés.

Rappel.

Le cœur des modèles de différenciation.

Usages.

# Faits stylisés comparés : rappel

- Les biens échangés..
  - Multiplication, entre le 19<sup>ième</sup> siècle et le 20<sup>ième</sup> siècle.
  - Commerce intra-industrie
    - Commerce Nord-Nord prépondérant jusqu'en 1980, 4/5 du commerce total en 1995..
    - Pays UE, 75% intra-UE.
- Le rôle des entreprises.
  - 1/3 du commerce mondial est du commerce intra-firmes.
  - Multi-nationales, firme sans frontière..
  - Rôle dans la diffusion du progrès technique
- Incompatible avec la vision HO-Ricardo.
  - Le commerce est inter-industries
  - L'industrie est la référence pertinente, non la firme.
- Est-ce exact ?
  - Ricardo HO à plusieurs biens.
  - Puis, la nouvelle théorie du CI.

# Ricardo et HO avec plusieurs biens.

- Retour sur la théorie Ricardienne. (Dornbusch, Fisher, Samuelson)
  - Un continu de biens, 2 pays.
  - Des rapports de coûts de production variables  $a(z)$ ,  $b(z)$ , (A, B)
  - Implicitement un seul facteur.
  - Le commerce échange du travail de A contre le travail de B.
  - Des coûts de transport iceberg.
- L'équilibre.
  - Trois catégories de biens,
  - Décisifs, les ratios  $a(z)/b(z)$ 
    - $z/a(z)/b(z) < t$ , ( $> q$ ) produit en A (B) et exportés en B, (A)
    - $q > a(z)/b(z) < t$ , produits dans les deux pays..
- HO, les coûts intérieurs sont endogènes
  - Dépendent dotations factorielles, des technologies
  - Plus complexe.
- Dans tous les cas,
  - Pas vraiment de commerce intra-industrie ?
  - Même si des effets efficacité des entreprises (Eaton-Kortum).
  - Généralisation, (Costinot)
- Passer à la « nouvelle théorie ».

# Le cœur des modèles : la différenciation

## ➤ Hypothèse :

- Un bien final **composite**, des composants substituables.
- **Élasticité de substitution** fixe, sigma,  $\sigma$  (Dixit-Stiglitz).
- Ecriture avec un continu :  $\int$  au lieu de  $\sum$
- $\sigma > 1$ , les biens sont « assez » substituables.

$$X = \left[ \int_0^N x(i)^{(\sigma-1)/\sigma} di \right]^{\sigma/(\sigma-1)}, \dots \sigma > 1, \dots x(i) = x, X = xN^{\sigma/(\sigma-1)}$$

$$\sigma = 2, \dots X = \left[ \int_0^N \sqrt{x(i)} di \right]^2, \dots X = xN^2$$

$$\sigma = 3, \dots X = X = \left[ \int_0^N x(i)^{(2/3)} di \right]^{3/2}, \dots X = xN^{3/2}$$

- Autre interprétation : X est une **production intermédiaire**, x(i) sont des **inputs**
  - Croissance = croissance de la variété des technologies, (innovation)
  - donc croissance du nombre des inputs.

# Le cœur des modèles : la différenciation

## ➤ Hypothèse :

- Un bien final **composite**, des composants substituables.
- **Élasticité de substitution** fixe,  $\sigma > 1$ , (Dixit-Stiglitz).

$$X = \left[ \int_0^N x(i)^{(\sigma-1)/\sigma} di \right]^{\sigma/(\sigma-1)}, \dots \sigma > 1, \dots x(i) = x, X = xN^{\sigma/(\sigma-1)}$$

$$\sigma = 2, \dots X = \left[ \int_0^N \sqrt{x(i)} di \right]^2, \dots X = xN^2$$

$$\sigma = 3, \dots X = X = \left[ \int_0^N x(i)^{(2/3)} di \right]^{3/2}, \dots X = xN^{3/2}$$

- Interprétation / consommation : **Préférence pour la variété** ( $\sigma = 2$ ).
  - Consommation  $x$  de  $N$  variétés  $\rightarrow xN^2$  de bien agrégé.
  - **Rendements croissants par rapport à la variété.**
  - Si chaque variété produite à rendements constants...
  - Planificateur produit  $Y/N$  de  $N$  variétés  $X \rightarrow YN$  agrégé
  - Assurerait **consommation sans limite** si  $N$  tend vers l'infini !!
  - Pour plus de réalisme, la production d'une variété a un **coût fixe**.

# Différenciation et choix du consommateur.

$$P = \left[ \int_0^N p(i)^{-(\sigma-1)} di \right]^{-1/(\sigma-1)} \dots x(i) = (p(i)^{-\sigma} / P^{-\sigma})(E / P)$$

$$.P = \left[ \int_0^N p(i)^{-(\sigma-1)} di \right]^{-1/(\sigma-1)} = pN^{-1/(\sigma-1)}, \text{ si } p(i) = p, \dots$$

$$x = (E / pN), \dots X = (E / pN)N^{\sigma/(\sigma-1)} = E / pN^{-1/(\sigma-1)} = E / P \dots$$

$$\sigma = 2 \dots P = 1 / \left[ \int_0^N \frac{1}{p(i)} di \right] \dots = p / N, \dots x = (E / pN), \dots X = EN / p$$

- La **décision du consommateur représentatif**.
  - revenu E, prix p(i)
  - La **demande** : une forme particulièrement simple.
  - prix du bien, (élasticité) et indice de prix P.
  - Cas : p(i)=p, cons composants ↘ avec N.
  - Cons. composite / avec N.
  - Effet bénéfiques sur le bien-être.
- **Facilité analytique** :
  - N biens avec une complexification analytique minimale. / monde à 2 biens

# Des usages du modèle/ différenciation..

- Retour sur le « toy model »
  - N biens, mais sans complexité des relations productives entre secteurs
  - Très grande symétrie entre les biens,
  - Le monde ressemble à une économie à un bien...
  - Utilisation,
- Théorie du commerce,
  - introduit la préférence pour la variété.
  - Nouvelle théorie.
- Mais aussi dans la théorie de la production
  - la variété comme facteur de production
  - La variété : variété d'inputs permettant de produire le « bien moderne ».
  - Coexiste avec capital et travail dans une fonction de CD généralisée.
- Et dans la théorie de la croissance endogène..
  - Rendts croissants production bien moderne, / croissance « endogène ».
  - La logique de l'innovation.
    - Recherche à l'époque t, ajouter une innovation aux inputs bien moderne;
    - Coût instantané, bénéfique, vente ultérieure de l'input avec mark up,

# La nouvelle théorie..

Le socle de l'argument..



# La logique des gains à l'échange.

- Un premier coup de projecteur.
  - 2 sociétés semblables...
  - Même **agent représentatif**, (ou nombre d'agents identiques)
  - même **nombre de variétés N**.
  - Equilibre initial même prix  $p$  pour chacune des variétés.
  - Les sociétés **fusionnent**, le prix  $p$  reste le même..
  - Ici non expliqué..
- 2 cas extrêmes.
  - 1- Les **variétés sont constituées de biens identiques**..
  - 2- Les biens composites sont **différents** dans chacune des sociétés
- Alors, 1,
  - Il ne se passe presque rien, pas de motif à l'échange
- Alors, 2,
  - La consommation individuelle / chacun des composants divisée par 2, mais tsfts vers les nouveaux composants.
  - La production totale est inchangée...
  - **La consommation individuelle de bien composite multipliée par 2**
- Une nouvelle dimension des gains à l'échange,
  - gains de variété.

# La modélisation de la production de biens différenciés

- Les conditions de la production des biens différenciés.
  - Un coût fixe, un coût proportionnel,  $m(i)$
  - Produit par des firmes en concurrence oligopolistique.
- La simplicité de l'équilibre oligopolistique.
  - Voir la demande en  $1/p^2$ . ( $\sigma=2$ )
  - La courbe recette a un maximum en  $p(i)$  indépendant de  $E$  et  $P$ ,
  - Mark up constant  $p(i)=[\sigma/(\sigma-1)]m(i)$ . ( $2m(i)$ )
  - Si secteurs identiques : à l'équilibre  $p^*$ , demande en  $E/p^*N$
- Suite : Fermer le modèle.
  - Libre entrée : profit nul,
  - Alors  $[\sigma/(\sigma-1)]my-my-f=0$ ,
  - Taille identiques de production, si  $m(i)$  indépendant de  $i$ .
  - $y()=f(\sigma-1)/m$ ,
    - Restaure une sorte de rdts constants dans la production agrégée.
    - Avec rdts croissants dans la consommation
  - Le travail seul facteur de production...fixe ou proportionnel.
  - Le nombre de variétés sera de ce fait la variable d'ajustement.
    - qui s'imposerait également à un planificateur bienveillant.

# L'équilibre : Autarcie versus commerce.

- Les **équations** de l'équilibre :  $w^*=1, m=1$ .
  - $x^* = L/p^*N^* = y^* = f(\sigma-1)$ , **demande/variété = offre** (1)
  - $p^* = [\sigma/(\sigma-1)]$ , **relation prix-salaire** (2)
  - $N^*x^* + fN^* = L$ , **demande totale de travail égale offre**. (3), redondante.
- L'équilibre,  $\sigma = 2$ .
  - $N^* = L/2f, w^* = 1, p^* = 2, x^* = f$ .
- De **l'autarcie au commerce** :
  - 2 économies semblables, L travailleurs, coûts de transports nuls...
  - Si les variétés sont identiques, rien.
  - Si différentes, alors, même prix et salaires,  $2N^*$  variétés..
  - Cas précédent de gains à l'échange dus à la variété.
- **Commentaire.**
  - 2 pays (identiques). En autarcie n variétés produites dans chaque pays...
  - Après ouverture,  $2n$  produits commercialisés dans chaque pays,
  - Consommation divisée par 2 par tête..
  - Accroissement de la variété → accroissement du bien-être.

# Commerce avec produits différenciés et coûts de transport.

➤ **Hypothèse** : coûts de transport « iceberg ».

- Une partie du bien fond lors du transport
- Pour obtenir une unité, il faut envoyer  $t$  unités
- Ad hoc, mais commode analytiquement.
- Sous les hypothèses précédentes,
- **Logique** des choix de consommation **inchangée**....

➤ Pourquoi?

- Voir formule de la **demande**
- Et des **indices de prix**, en A et B,
- ...si même prix  $p$  dans les deux pays.
- Plus compliqué si  $p$  et  $p'$  différent.

$$De....P_A = p / (n_A)^{(\sigma-1)} \dots \grave{a}...$$

$$P_A = p / (n_A + \phi n_B)^{(\sigma-1)}, \dots \phi = 1 / (t)^{\sigma-1}$$

$$De.....P_B = p / (n_B)^{(\sigma-1)} \dots$$

$$\grave{a}...P_B = p / (n_B + \phi n_A)^{(\sigma-1)}, \dots$$

➤ Mais la logique des gains à l'échange  $x_A(i) = \left[ \frac{p}{P_A} \right]^{-2} \left( \frac{y}{P_A} \right) + t \left[ \frac{tp}{P_B} \right]^{-2} \left( \frac{y'}{P_B} \right)$

- Reste identique..

# Les entreprises et le commerce.

## ➤ Introduction

- Dans HO, accent mis sur les **secteurs...**
  - Rôle secondaire pour les entreprises..
- Ici l'accent mis sur les **biens.**
  - Plus de place, a priori pour les entreprises et leur hétérogénéité...
- Que va t'il se passer avec des entreprises de productivité différente
  - Exemple dans la logique précédente
    - $[\sigma/(\sigma-1)]m_y - m_y - f = 0$
    - Les entreprises **plus efficaces**, m plus petit, vont **produire plus...**
    - Comme d'habitude..
    - Et exporter plus..
  - Si deux pays avec entreprises hétérogènes, le commerce va booster la production des biens produits par des entreprises « productives

# Les entreprises et le commerce.

- Un **scénario d'entrée** plus réaliste.
  - Les entreprises paient un **premier** coût fixe pour jouer.
  - Elles tirent dans une distribution leur m..
  - N'entrent pas si m trop grand (pas suffisamment de demande pour couvrir le **second coût fixe** de production)
  - Si entrent paient ou non un **troisième** coût fixe pour exporter, condition être suffisamment productives pour exporter suffisamment.
  - L'économie se met en place...
- Si commerce,
  - Une nouvelle source de gains à l'échange/ accroissement de variété.
  - **accès plus systématiques aux entreprises les plus productives/** switch vers leurs variétés.
- Un argument assez robuste..
  - En ligne avec les données sur les firmes exportatrices.
  - Voir **Kramarz**.
  - Mais qui ne rend compte que d'une partie des faits stylisés
  - Quid du dégroupage ?

# Sur la robustesse de l'argument.

Un modèle légèrement plus complexe.

Des effets d'agglomération différents.

Des effets commerce moins clairs.

# Les effets d'agglomération :

## Autarcie ou migrations ?

- Les **équations** de l'équilibre :  $w^*=1$ 
  - $x^* = L/p^*N^* = y^* = f(\sigma-1)$ , **demande/variété = offre** (1)
  - $p^* = [\sigma/(\sigma-1)]$ , **relation prix-salaire** (2)
  - $N^*x^* + fN^* = L$ , **demande totale de travail égale offre**. (3), redondante.
- L'équilibre,  $\sigma = 2$ 
  - $N^* = L/2f$ ,  $w^* = 1$ ,  $p^* = 2$ ,  $x^* = f$ .
- **L'instabilité** de l'équilibre **autarcique**.
  - 2 économies,
    - **Technologies et préférences identiques**,
    - $L(A)$ ,  $L(B)$  travailleurs, hypothèse « non-recouvrement des variétés ».
  - **Autarcie** : si  $L(A) > L(B)$ , bien-être en A supérieur au bien-être/ B.
  - Migrations vers le territoire le plus peuplé, avantageuses
  - Si  $L(A) = L(B)$ , **équilibre symétrique** mais **instable**...
  - Nouvel état d'équilibre une seule agglomération.
    - On est dans le cas du « trou noir »..
    - la seule structure stable est l'agglomération universelle.
  - La migration est substitut du commerce !



# Le modèle complexifié..

## ➤ Le contexte.

- Une agglomération.
- L(a) agriculteurs, L travailleurs (mobiles).
- les 2 biens, M, le bien manufacturé, composite,
- produit par du travail mobile
- Identiques avec utilité Cobb-Douglas,
- $u \text{ Log } M + (1-u) \text{ Log } X$ . (continu de variétés).

$$X = \left[ \int_0^N x(i)^{(\sigma-1)/\sigma} di \right]^{\sigma/(\sigma-1)}, \dots, \sigma > 1, \dots$$

$$x/N, X = xN^{\sigma/(\sigma-1)}$$

$$P = \left[ \int_0^N p(i)^{-(\sigma-1)} \right]^{-1/(\sigma-1)}$$

$$x(i) = (p(i)^{-\sigma} / P^{-\sigma})(E / P)$$

## ➤ L'équilibre dans le secteur productif.

- **Comme précédemment,**
- Coût fixe, f et un coût marginal constant m, (travail mobile+ libre entrée.
- Mécanique précédente, Mark up constant  $p(i) = [\sigma/(\sigma-1)]m$
- Taille identiques de production : soit  $x(i) = f(\sigma-1)/m$ , et  $\text{emploi} = f(\sigma)$ ,
- Nombre d'entreprises liées à la taille de la main-d'œuvre mobile.

# Agglomération, la grammaire de l'argument en l'absence de commerce

## ➤ L'effet d'agglomération.

- Si L travailleurs mobiles disponibles,
- Le nombre de variétés produites est de l'ordre de L.
- La quantité de bien moderne /  $L^\rho$ ,  $\rho = [\sigma / (\sigma - 1)]$

## ➤ Conséquence.

- Profit nul :  $PL^\rho = wL$ ,  $w/P = L^{\rho-1}$ .
- Consommation de bien industriel :  $u(wL + L(a)) = wL$ . (autarcie).
- $w = [u / (1 - u)] [L(a) / L]$ , plus de travailleurs mobiles, baisse du salaire.
- Bien-être des mobiles :  $wP^{-u} / \left(\frac{w}{P}\right)^u w^{(1-u)} / L^{(\rho-1)u} L^{u-1}$
- de l'ordre de  $L^{\rho u - 1}$  ..

## ➤ Le trou noir...

- Si  $\rho u - 1$  est positif, effet d'agglomération dominant.
- « Trou noir », le **centre** rassemble toute l'industrie, la **périphérie** se réduit à l'agriculture..
- Commerce limité..
- Si la condition n'est pas remplie, alors la structure symétrique est stable...

# De l'autarcie au commerce :

## Le nouveau cadre avec coûts de transports..

### ➤ L'argumentaire intuitif : le cas symétrique

- Deux régions,  $n(A)=n(B)$ , prix identiques,
- Les indices de prix égaux
  - Proportionnels à  $p/(1+\phi)^{(\sigma-1)}$
  - Le commerce fait baisser l'indice de prix de chacune des régions, ...ce d'autant plus que les coûts de transports sont faibles.
- Le nouvel équilibre
  - Même prix, salaire, production de chaque variété.
- Gains à l'échange.
  - Avérés, croissants avec  $\phi$ , .
  - Egalement répartis...
  - Robuste ?
- L'argumentaire plus complexe
  - si régions de taille différentes ( $p$  n'est pas le même dans chaque pays après échange.
  - Effets termes de l'échange
  - Liés aux questions de migration ... avantageuse de la plus petite région vers la grande ?
  - Résultats ambigus, sur la stabilité de l'agglomération et sur les gains à l'échange.

$$De..P_A = p/(t_A)^{(\sigma-1)} ..\hat{a}..$$

$$P_A = p/(t_A + \phi_B)^{(\sigma-1)}, ... \phi = 1/t^{\sigma-1}$$

$$De..P_B = p/(t_B)^{(\sigma-1)} ...$$

$$\hat{a}..P_B = p/(t_B + \phi_A)^{(\sigma-1)}, .....$$

$$x_A(i) = \left[ \frac{p}{P_A} \right]^2 \left( \frac{y}{P_A} \right) + t \left[ \frac{tp}{P_B} \right]^2 \left( \frac{y}{P_B} \right)$$

$$P = pN^{-1/(\sigma-1)} \dots \dots P/N < Moyennep(i)$$

$$P = \left[ n(A)p(A)^{-(\sigma-1)} + n(B)p(B)^{-(\sigma-1)} \right]^{-1/(\sigma-1)}$$