

Melitz et l'hétérogénéité des comportements à l'exportation

Francis Kramarz et Isabelle Méjean

Commerce International et Globalisation
ENSAE, 2ème Année

Résumé du dernier épisode

- **Le modèle de Krugman**

- Explique l'échange de biens *similaires* entre pays *similaires* en termes de différenciation horizontale
- Bénéfice de l'échange
 - lié à l'augmentation de la diversité des variétés offertes au consommateur
 - limité par les coûts à l'échange international (barrières tarifaires et non tarifaires, différences culturelles, institutionnelles, etc)

- **Limites du modèle**

- Incapable d'expliquer les "zéros"
- L'équilibre est très instable : toutes les entreprises exportent dès lors que les tarifs ne sont pas prohibitifs

Part des “zéros”

TABLE – Part des zéros dans les flux bilatéraux de commerce

Niveau d'agrégation	Part des zéros			
	Tous pays		High-Income	
	1995	2004	1995	2004
Total	.63	.55	.26	.21
HS2 (91 secteurs)	.91	.88	.94	.94
HS4 (1241 secteurs)	.97	.95	.98	.98
HS6 (5017 secteurs)	.98	.97	.99	.99

Source : UN ComTrade

Part des “zéros” , par secteur

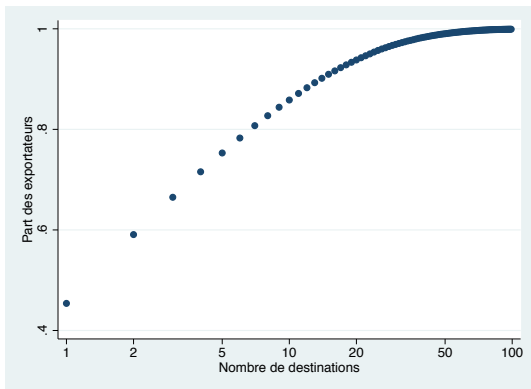
TABLE – Part des exportateurs, par industrie

Secteur	Nb Firmes	Part Exportateurs	Part dans la VA	
15-16	Food and Tobacco	11,013	0.335	0.883
17-19	Textile, wearing apparel and leather	4,275	0.761	0.946
20	Wood products	3,072	0.540	0.801
21-22	Paper products, publishing	9,409	0.466	0.868
24	Chemical industry	2,085	0.840	0.993
25	Rubber and plastics	3,131	0.767	0.953
26	Mineral products	2,692	0.487	0.905
27	Basic metals	694	0.810	0.969
28	Metal products	14,279	0.475	0.788
29	Machinery and equipment	6,721	0.615	0.940
30	Office machinery	182	0.637	0.956
31	Electrical equipment	1,917	0.605	0.961
32	Radio, TV and communication	1,193	0.628	0.962
33	Medical and optical instruments	3,543	0.483	0.914
34	Motor vehicles	1,140	0.658	0.986
35	Other transport equipment	827	0.692	0.985
36	Manufacturing n.e.c.	5,232	0.566	0.880

Source : Calculs de l'auteur. Données relatives à 2007 pour le secteur manufacturier

Nombre de destinations servies par les exportateurs

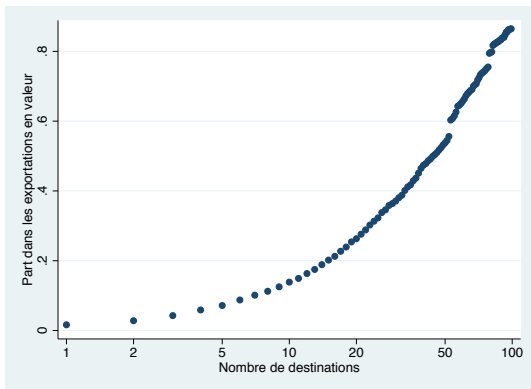
FIGURE – Distribution cumulée du nombre d'exportateurs par nombre de destinations servies



Source : Calculs de l'auteur à partir de données des douanes. Données relatives à 2007

Nombre de destinations servies par les exportateurs

FIGURE – Distribution cumulée de la part des exportateurs par nombre de destinations servies



Source : Calculs de l'auteur à partir de données des douanes. Données relatives à 2007

Hétérogénéité des firmes et exportation

- En 2007, 53% des entreprises manufacturières françaises exportent, elles représentent 92% de la valeur ajoutée
- Pour l'exportateur moyen, les ventes à l'étranger représentent 20% du total des ventes
- 1% des exportateurs réalisent 70% de la valeur des exportations (les "superstars" selon Mayer et Ottaviano, 2007)
- 45% des exportateurs ne servent qu'une destination, ils représentent moins de 2% des exportations
- Les 1% d'exportateurs qui servent 50 pays ou plus représentent 46% des exportations

Organisation du cours

- **Le modèle de Melitz**

- Hypothèses
- Equilibre : Autarcie vs économie ouverte

- **Evidences empiriques**

- Hétérogénéité des firmes sur les marchés à l'exportation

Le modèle de Melitz



Marc Melitz
(1968-)

The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity, Econometrica, 2003

Ingrédients du modèle

- **Krugman, 1981 :**
 - Economies d'échelle (coût fixe de production)
 - Concurrence monopolistique (variétés imparfaitement substituables + libre-entrée)
 - Préférences iso-élastiques (élasticité-prix constante + préférence pour la diversité)
 - Coût à l'échange international (multiplicatif)
- **Pays symétriques** ($w = w^* = 1$)
- **Hétérogénéité productive des firmes** (productivité apparente du travail aléatoire ex-ante)
- **Coût fixe à l'exportation**

Hypothèses sur la demande

- **Préférences :**

$$C = \left(\int_0^n q(\omega)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} d\omega \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}$$

$\sigma > 1$ l'élasticité de substitution entre les variétés

Cas limite : $\sigma \rightarrow \infty =$ Concurrence parfaite

- **Contrainte budgétaire :**

$$\int_0^n p(\omega)q(\omega)d\omega \leq R = L$$

- **A l'optimum :**

$$q(\omega) = \left(\frac{p(\omega)}{P} \right)^{-\sigma} C$$

avec l'indice de prix idéal

$$P = \left(\int_0^n p(\omega)^{1-\sigma} d\omega \right)^{\frac{1}{1-\sigma}} < \int_0^n p(\omega) d\omega$$

Hypothèses sur l'offre

- Pas de coût à créer une nouvelle variété
- **Fonction de production** (Economies d'échelle)

$$l(q(\omega)) = f + \frac{q(\omega)}{\varphi(\omega)}$$

où $\varphi(\omega)$ est aléatoire ex-ante

- **Programme de la firme**

$$\begin{cases} \max_{p(\omega)} \left[p(\omega)q(\omega) - \left(f + \frac{q(\omega)}{\varphi(\omega)} \right) \right] \\ \text{s.c. } q(\omega) = \left(\frac{p(\omega)}{P} \right)^{-\sigma} C \end{cases}$$

- **A l'optimum**

$$p(\omega) = \frac{\sigma}{\sigma - 1} \frac{1}{\varphi(\omega)}$$

Les firmes plus productives bénéficient d'un avantage de compétitivité

Hypothèses sur l'offre (2)

- Une masse non bornée d'entrants potentiels
 - Un coût d'entrée payé une fois, avant la détermination de $\varphi(\omega)$
 - $\varphi(\omega)$ tiré dans une distribution $g(\varphi)$ définie sur $(0, +\infty)$, supposé constant au cours du temps (Equilibre stationnaire)
 - Probabilité de mort constante et indépendante entre firmes
- ⇒ Condition de libre entrée détermine la masse d'entrants, sur la base du profit espéré (Voir cours de 3A)

Processus de sélection en autarcie

- **Profit domestique d'équilibre :**

$$\pi(\omega) \equiv p(\omega)q(\omega) - \left(f + \frac{q(\omega)}{\varphi(\omega)} \right) = A\varphi(\omega)^{\sigma-1} - f$$

avec A une fonction des variables agrégées

- **Sélection des firmes :**

$\forall \varphi(\omega) : \pi(\omega) < 0$ Sortie / $\forall \varphi(\omega) : \pi(\omega) \geq 0$ Production jusqu'à la mort

⇒ Avec la condition de libre-entrée, la condition de profit nulle détermine φ^* , le seuil de productivité au-dessus duquel les entreprises produisent (**Voir cours de 3A**)

- **Distribution ex-post des productivités :**

$$\mu(\varphi) = \begin{cases} \frac{g(\varphi)}{1-G(\varphi^*)} & \text{if } \varphi \geq \varphi^* \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

Processus de sélection sur les marchés à l'export

- **Profit à l'export d'équilibre :**

$$\pi^X(\omega) \equiv p^X(\omega)q^X(\omega) - \left(f^X + \frac{\tau q^X(\omega)}{\varphi(\omega)} \right) = A^* (\tau\varphi(\omega))^{\sigma-1} - f^X$$

avec A^* une fonction des variables agrégées étrangères

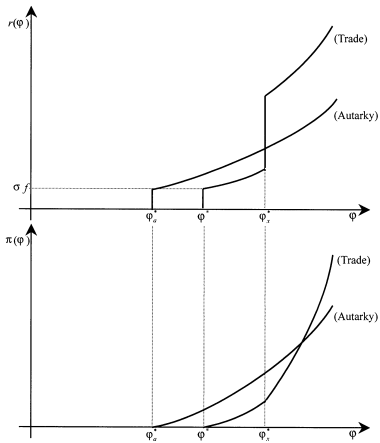
- **Sélection des firmes :**

$\forall \varphi(\omega) : \pi^X(\omega) \geq 0$ Entreprise sert le marché étranger

⇒ La condition de nullité des profits à l'export détermine φ^{X*} , le seuil de productivité au-dessus duquel les entreprises exportent

- Pour $\tau^{\sigma-1}f^X > f$, $\varphi^{X*} > \varphi^*$

Processus de sélection à l'autarcie et en économie ouverte



Equilibre général à l'autarcie et en économie ouverte

- Etant donné le processus de sélection, on définit
 - la productivité moyenne sur le marché domestique :

$$\tilde{\varphi}(\varphi^*) = \left[\frac{1}{1 - G(\varphi^*)} \int_{\varphi^*}^{\infty} \varphi^{\sigma-1} g(\varphi) d\varphi \right]^{\frac{1}{\sigma-1}}$$

- la productivité moyenne sur le marché étranger :

$$\tilde{\varphi}^X(\varphi^{X*}) = \left[\frac{1}{1 - G(\varphi^{X*})} \int_{\varphi^{X*}}^{\infty} \varphi^{\sigma-1} g(\varphi) d\varphi \right]^{\frac{1}{\sigma-1}}$$

- la productivité moyenne totale :

$$\tilde{\varphi}^T(\varphi^*, \varphi^{X*}) = \left\{ \frac{1}{M^T} \left[M \tilde{\varphi}(\varphi^*)^{\sigma-1} + M^X \tilde{\varphi}^X(\varphi^{X*})^{\sigma-1} \right] \right\}^{\frac{1}{\sigma-1}}$$

- A l'équilibre général, le modèle se comporte comme un modèle de Krugman avec une masse M de firmes de productivité moyenne $\tilde{\varphi}^T(\varphi^*, \varphi^{X*})$ (Voir cours de 3A)

Impact du commerce

- **Ajustements à la marge extensive**

- Les firmes les plus productives vendent à l'étranger
- Les firmes les moins productives sortent du marché (hausse de la demande de travail des plus productives accroît le salaire réel)

- **Ajustements à la marge intensive**

- Les firmes les moins productives réduisent leurs ventes domestiques
- Les firmes les plus productives qui exportent augmentent leurs ventes

⇒ **Impact positif sur la productivité moyenne**

Déterminants du commerce

$$\begin{aligned}
 X &= \int_{\varphi^{X^*}}^{\infty} p^X(\varphi) q^X(\varphi) M g(\varphi) d\varphi \\
 &= \underbrace{(1 - G(\varphi^{X^*}))M}_{\text{Masse d'exportateurs}} \underbrace{p^X(\tilde{\varphi}^X(\varphi^{X^*})) q^X(\tilde{\varphi}^X(\varphi^{X^*}))}_{\text{Exportations moyennes par firme}}
 \end{aligned}$$

- Impact des coûts à l'échange :
 - A la marge extensive : $\frac{d\varphi^{X^*}}{d\tau} > 0$
 - A la marge intensive : $\frac{dp^X(\tilde{\varphi}^X(\varphi^{X^*}))q^X(\tilde{\varphi}^X(\varphi^{X^*}))}{d\tau} > 0$
- Pour une distribution de productivité Pareto de paramètre γ , les flux de commerce s'écrivent comme une équation de gravité avec

$$\frac{d \ln X}{d \ln \tau} = \underbrace{(1 - \sigma)}_{\text{Marge intensive}} + \underbrace{(\sigma - 1 - \gamma)}_{\text{Marge extensive}}$$

Evidences Empiriques

Sélection sur les marchés étrangers

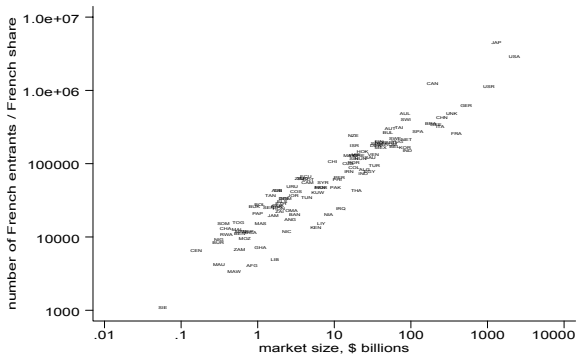
Country of origin	Employment premia	Value added premia	Wage premia	Capital intensity premia	Skill intensity premia
Exporters premia:					
Germany	2.99 (4.39)		1.02 (0.06)		
France	2.24 (0.47)	2.68 (0.84)	1.09 (1.12)	1.49 (5.60)	
United Kingdom	1.01 (0.92)	1.29 (1.53)	1.15 (1.39)		
Italy	2.42 (2.06)	2.14 (1.78)	1.07 (1.06)	1.01 (0.45)	1.25 (1.04)
Hungary	5.31 (2.95)	13.53 (23.75)	1.44 (1.63)	0.79 (0.35)	
Belgium	9.16 (13.42)	14.80 (21.12)	1.26 (1.15)	1.04 (3.09)	
Norway	6.11 (5.59)	7.95 (7.48)	1.08 (0.68)	1.01 (0.23)	
FDI- makers premia:					
Germany	13.19 (2.86)				
France	18.45 (7.14)	22.68 (6.10)	1.13 (0.90)	1.52 (0.72)	
Belgium	16.45 (6.82)	24.65 (11.14)	1.53 (1.20)	1.03 (0.82)	
Norway	8.28 (4.48)	11.00 (5.41)	1.34 (0.76)	0.87 (0.13)	

Note : The table shows premia of the considered variable as the ratio of exporters over non-exporters (standard deviation ratio in brackets). France, Germany, Hungary, Italy and the United Kingdom have large firms only; Belgium and Norwegian data are exhaustive.

Source : Mayer Ottaviano (2008)

- Les exportateurs sont plus grands, plus productifs, payent des salaires plus élevés, sont plus intensifs en capital et en travail qualifié

Marge intensive et marge extensive



Source : Eaton, Kortum, Kramarz (2004)

- La part de marché de la France dans une destination s'explique pour 88% par le nombre de firmes servant la destination et pour 12% par les ventes moyennes par destination :

$$\ln \#Firms_n = -5.1 + .88 \ln PartFrance_n + .62 \ln PIB_n$$

L'équation de gravité, marge intensive et marge extensive

	Variable dependante :			
	$\ln X_n$ (1)	$\ln \#_n$ (2)	$\ln \bar{X}_n$ (3)	$\ln X_{nf}$ (4)
In Population n	1.001 ^a	.660 ^a	.341 ^a	.360 ^a
In PIB par tête n	1.017 ^a	.721 ^a	.297 ^a	.289 ^a
In Distance n	-.704 ^a	-.543 ^a	-.161 ^b	-.205 ^a
Frontière Commune	-.432	-.646 ^c	.214	.395 ^a
Langue commune	1.076 ^a	1.293 ^a	-.217	.293
Passé colonial	.900 ^a	.969 ^a	-.070	.323 ^b
Membre UE	.561 ^b	.565 ^b	-.005	.128
Effets fixes	No	No	No	Firme
# observations	187	.187	187	530,205
R ²	.893	.871	.680	.396

Source : Calculs de l'auteur à partir de données douanières françaises pour 2007

- 77% de l'effet distance s'explique par la marge extensive

Conclusion

- L'équation de gravité offre un cadre empirique très puissant pour l'analyse du commerce international
- Les nouveaux (nouveaux) modèles de commerce international permettent de micro-fonder cette régularité empirique
- La mise à disposition aux chercheurs de données de plus en plus détaillées permet de mieux comprendre les mécanismes de participation aux marchés à l'exportation
- Elle met en évidence de nouveaux enjeux (nature des barrières à l'échange, liens firme-à-firme et sensibilité du commerce à des chocs macroéconomiques, etc)
- Voir cours de 3A