

COMMERCE ET INNOVATION

PHILIPPE AGHION – 15/11/16



COLLÈGE
DE FRANCE
— 1530 —

PARTIE 4 : EXPORTATION ET INNOVATION

Philippe Aghion
Antonin Bergeaud
Matthieu Lequien
Marc Melitz



COLLÈGE
DE FRANCE
— 1530 —

INTRODUCTION

- ***The Direct and Indirect Effects of Expanding Export Markets on Innovation: Theory and Evidence from French Firm-Level Data***
- Idée : Développer un modèle de commerce et d'innovation avec des firmes hétérogènes pour analyser l'effet sur l'innovation d'un choc d'export positif



INTRODUCTION

- L'accès des entreprises à l'exportation affecte-t-il l'innovation?
- Les théories modernes du commerce et de la croissance laissent penser que ce devrait être le cas, ne serait-ce que parce que l'amélioration de l'accès aux marchés d'exportation accroît la taille des marchés, que les innovateurs à succès peuvent ensuite s'approprier.
- De plus, nous savons que le commerce induit des externalités de connaissances
- Comment capturer le lien causal exportation-innovation?



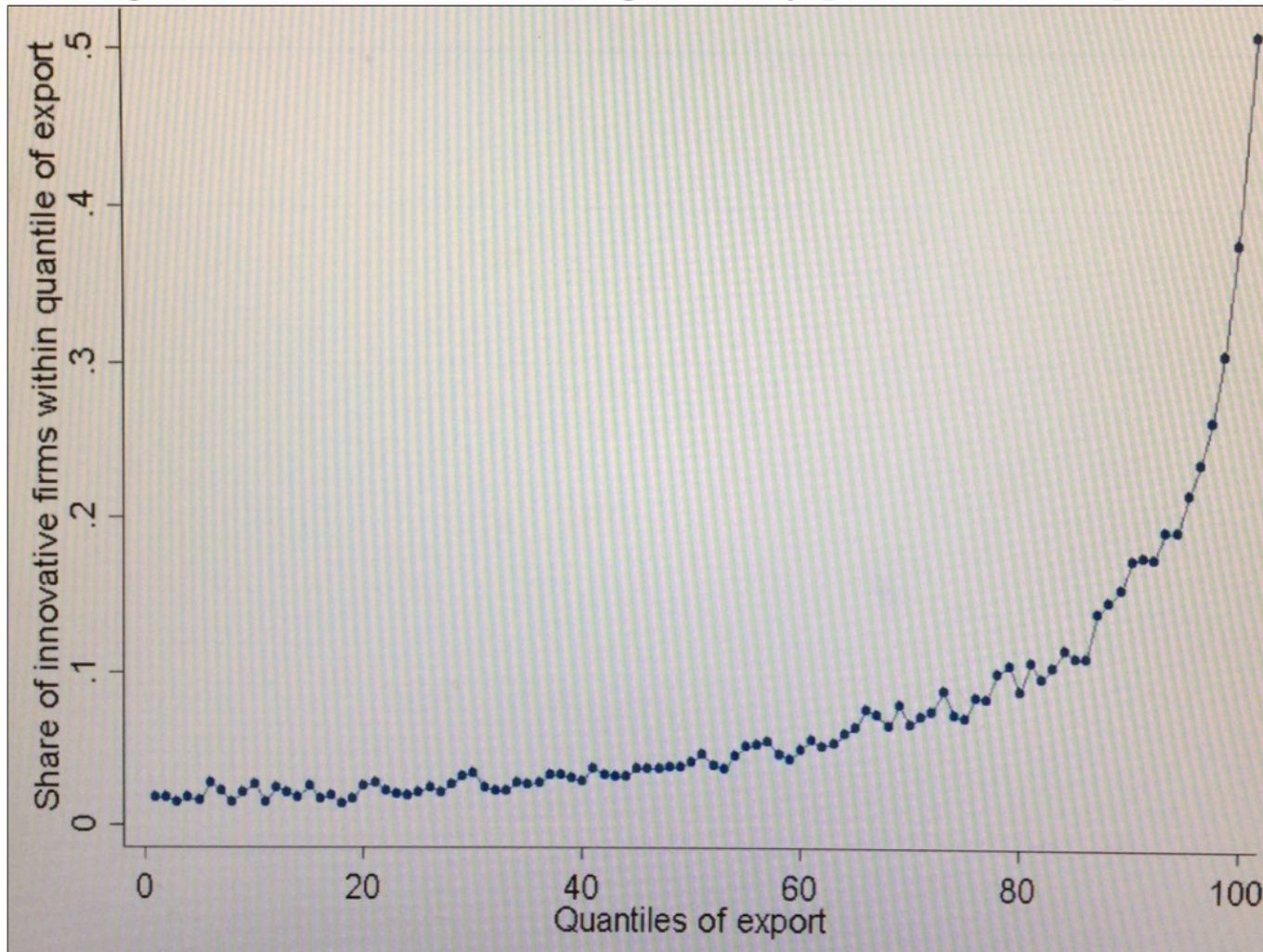
INTRODUCTION

- Données couvrant toutes les **entreprises exportatrices françaises**, afin d'analyser comment les **nouvelles opportunités d'exportation affectent les performances en matière d'innovation**.
- Notre analyse est motivée par deux graphiques, obtenus immédiatement en fusionnant deux ensembles de données.



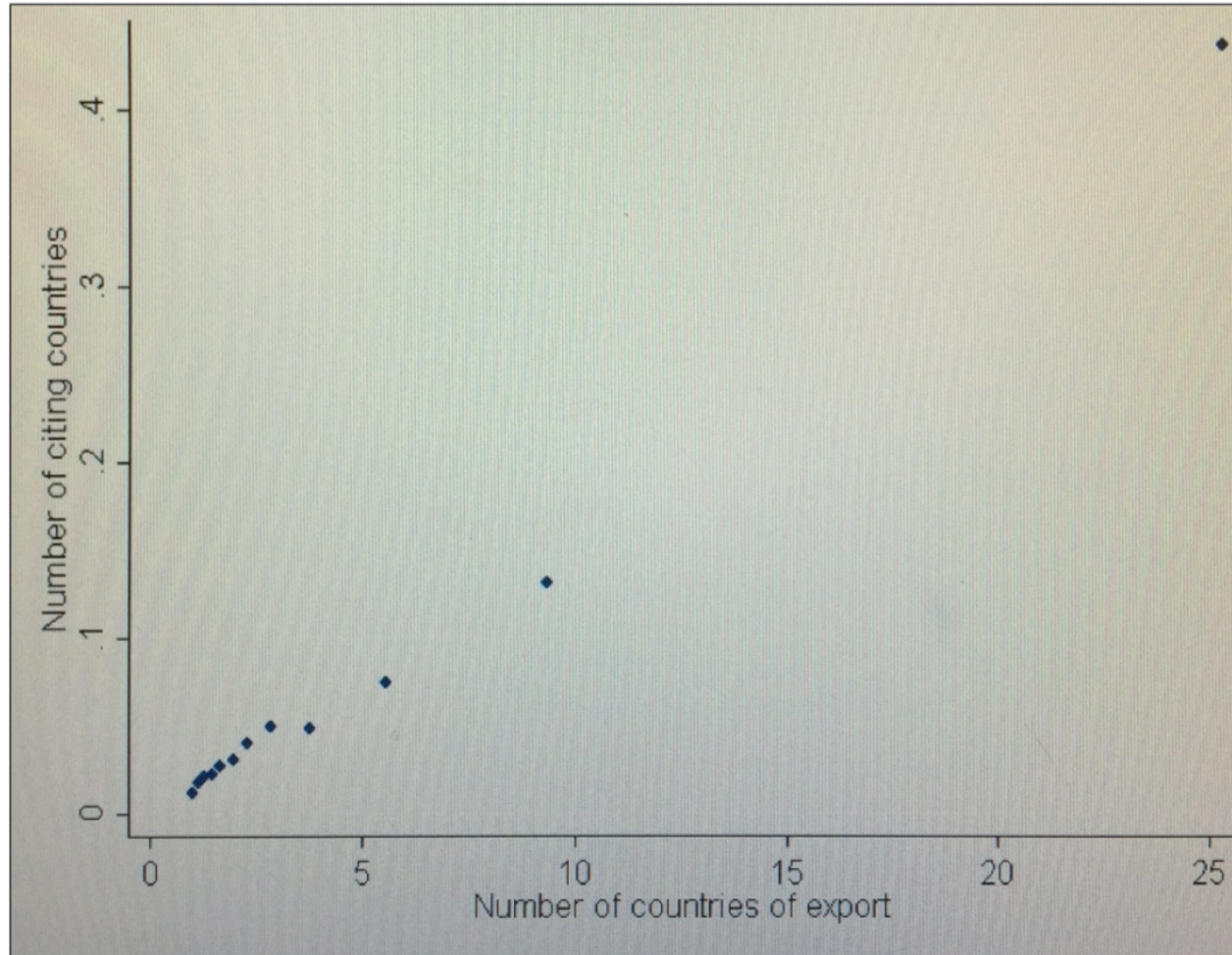
INTRODUCTION

Figure 5: Share of innovating firms by percentile of export



INTRODUCTION

Figure 6: Correlation between the number of countries of exports and the number of citing countries



INTRODUCTION

- Ces corrélations reflètent-elles un effet causal des exportations sur l'innovation, ou de l'innovation sur les exportations, ou les deux ?
- Première tentative pour comprendre ces modèles au niveau des entreprises qui relie l'innovation et le commerce en utilisant le *matching* entre données de brevets, de bilan financier des entreprises, et de douanes



1 - MODÈLE

- Construction d'un **modèle** simple de commerce et d'innovation avec des entreprises hétérogènes.
- Modèle s'appuie sur *Mayer, Melitz et Ottaviano (2015)* en **ajoutant la dimension d'innovation** :
 - Ensemble continu d'entreprises indexées par leurs coûts de production hétérogènes
 - Innovation permet aux entreprises de réduire leurs coûts de production d'un montant qui augmente avec la taille de l'investissement dans l'innovation
- *Illustration avec les firmes françaises exportant en Chine* : augmentation de la demande chinoise pour les produits des entreprises françaises aura deux effets principaux sur les incitations à l'innovation des entreprises



1 - MODÈLE

1. **Effet direct de la taille du marché** : un marché élargi pour les exportations augmentera les montants des rentes d'innovation, et augmentera ainsi les incitations des entreprises françaises à investir davantage dans l'innovation.
 2. **Effet de concurrence** : le développement du marché des exportations peut attirer de nouvelles entreprises sur le marché chinois et, plus généralement, augmenter la concurrence entre les exportateurs sur ce marché. Mais cet effet de concurrence risque de décourager les entreprises françaises dont les coûts de production sont plus élevés (effet de découragement).
- Prédiction: un choc positif sur les exportations devrait davantage accroître l'innovation pour les entreprises plus proches de la frontière technologique.



2 - CONFRONTATION DES PRÉDICTIONS AUX DONNÉES

- **Données de brevets (PATSTAT)** : Informations sur les brevets déposés, le pays de résidence du dépositaire, et les citations de ces brevets
- **Données fiscales (FICUS/FARE, Insee, DGFIP)** : Informations de bilan pour chaque entreprise enregistrée en France de 1993 à 2012 (ventes totales, ventes à l'export, nombre d'employés, secteur, etc.).
- **Données douanières françaises** : Information sur le commerce de 1993 à 2014, contenant des flux d'exportation presque complets par entreprise et par destination, à un niveau très détaillé concernant les produits (plus de 10 000 catégories).



2 - CONFRONTATION DES PRÉDICTIONS AUX DONNÉES

- Pour relier les données fiscales d'entreprise aux données de brevets, on utilise un algorithme de *matching* basé sur le numéro administratif (unique) des entreprises françaises



STATISTIQUES DESCRIPTIVES

Number of Firms

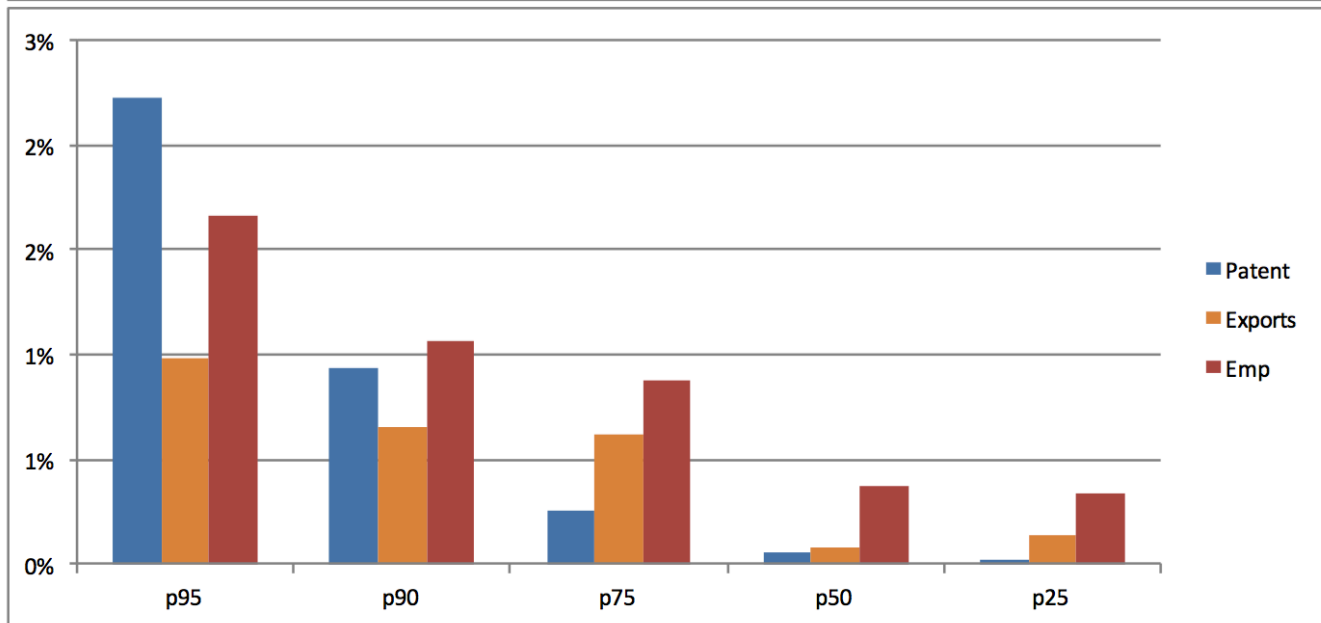
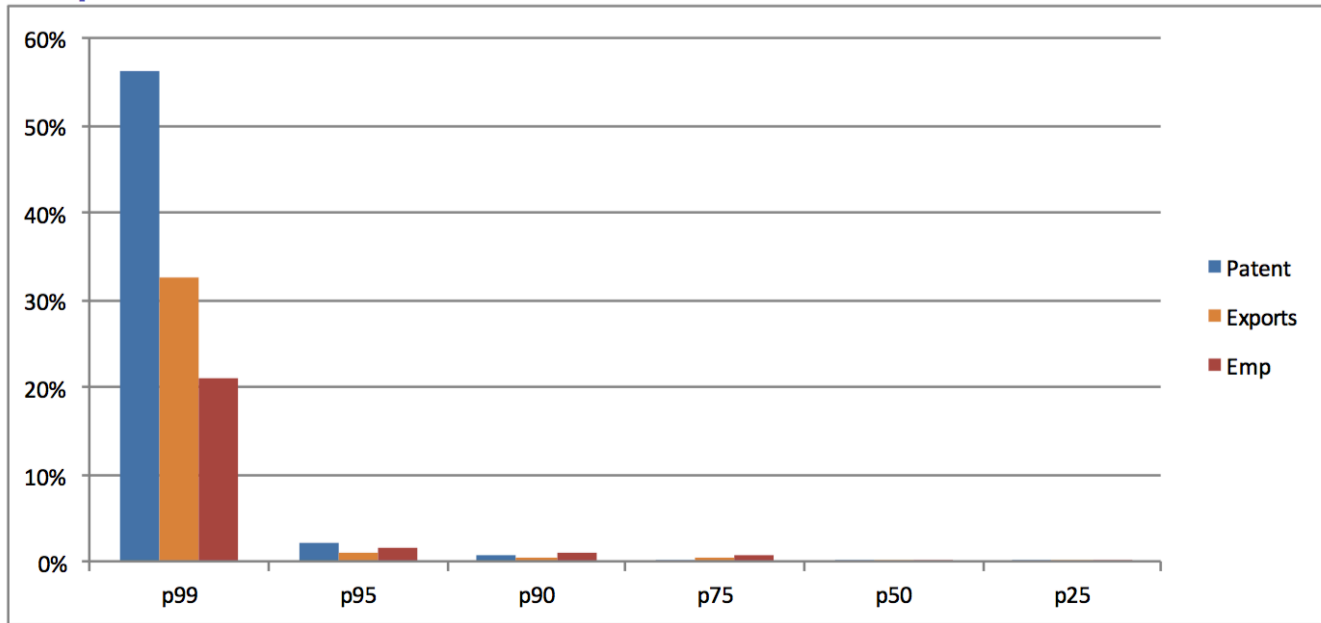
Number of patents	Number of Export countries						All +
	1	2	3-5	6-10	11-20	21+	
1	4.5	3.5	7.2	6.2	8.9	7.7	38.0
2	1.4	1.0	2.7	2.5	3.1	3.6	14.3
3-5	1.5	0.7	2.9	3.6	3.3	7.6	19.6
6+	0.6	0.9	1.9	2.8	6.7	15.1	28.1
All +	8.1	6.1	14.7	15.1	22.0	34.0	2.7

Value of Exports

Number of patents	Number of Export countries						All +
	1	2	3-5	6-10	11-20	21+	
1	0.0	0.0	0.4	0.3	1.1	6.5	8.4
2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.8	3.4	4.5
3-5	0.0	0.0	0.2	0.4	0.6	11.1	12.2
6+	0.0	0.0	0.1	0.8	6.3	67.8	75.0
All +	0.0	0.1	0.7	1.6	8.8	88.8	48.4



STATISTIQUES DESCRIPTIVES



IDÉE GÉNÉRALE

Construction d'un choc exogène de demande à l'export au niveau de l'entreprise. Conséquences :

- Les brevets répondent positivement à des chocs de demande à l'export
- Cet effet est plus fort pour les entreprises “à la frontière” dans leur secteur
- Interaction entre choc de demande à l'export et les entreprises “à la frontière” est plus forte lorsque le choc de la demande émane des pays riches
- Finalement, on retrouve bien les **deux types d'effets** : effet de taille du marché et effet concurrentiel du choc de demande à l'export



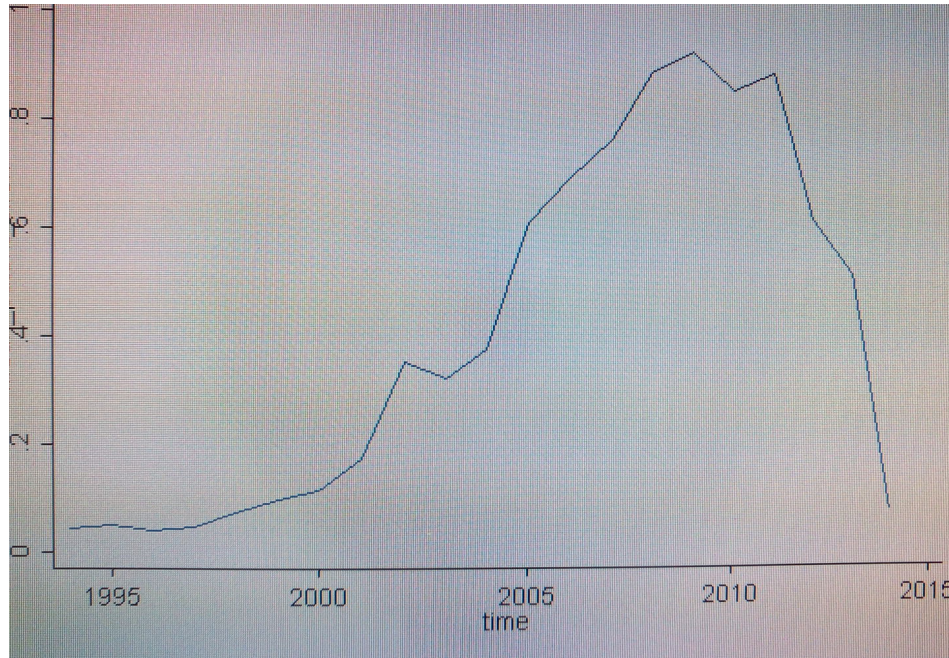
BREVETS ET EXPORTS

- Suite à l'entrée d'une entreprise française sur un nouveau marché à l'export, on note une augmentation du flux de brevets déposés par des inventeurs et des firmes situées dans la zone géographique de ce marché, s'appuyant sur les brevets déposés précédemment par la firme nouvellement exportatrice
- Par conséquent, **le commerce semble favoriser la diffusion des connaissances** et, par conséquent, le flux d'innovations par d'autres entreprises opérant dans la zone du nouveau marché d'exportation.



BREVETS ET EXPORTS

- Les firmes qui exportent font plus de brevets

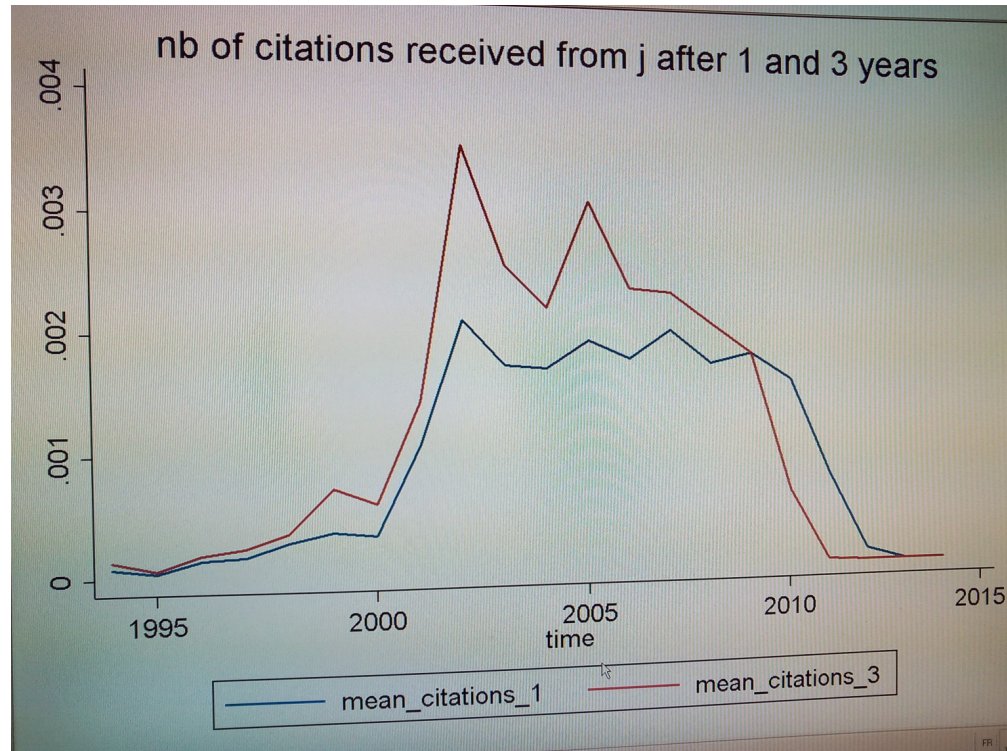


- Nombre de brevets en ordonnées
- Échantillon restreint aux firmes qui exportent pour la première fois en 2000
- Chute après 2010 s'explique par la nature des données (biais de troncature)



BREVETS ET EXPORTS

- Les firmes qui exportent sont plus citées dans les pays où elles exportent

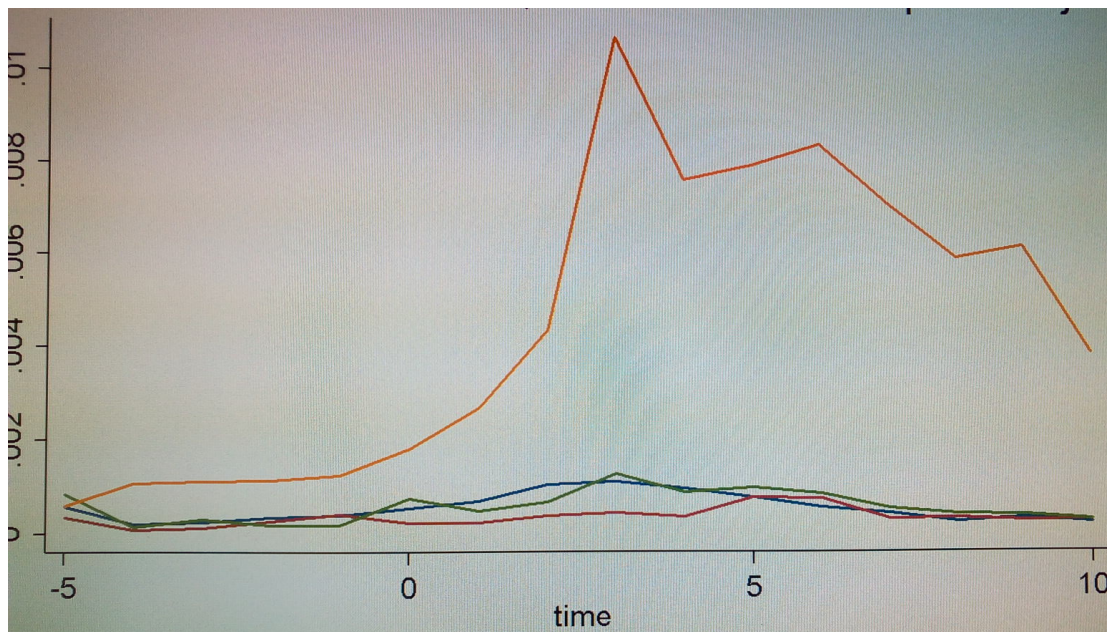


- Nombre de citations reçues par les entreprises du pays j au bout de 1 et 3 ans après dépôt du brevet pour les firmes qui exportent pour la première fois vers j en 2000



BREVETS ET EXPORTS

- L'effet semble temporaire, mais c'est parce que certaines firmes quittent le marché



- Année 0 : la firme exporte pour la première fois vers un pays j.
- Axe des y : Nombre de citations reçues depuis le pays j.
- En jaune les firmes qui restent plus de 3 ans sur ce marché j, les autres courbes correspondent aux firmes qui restent 1, 2 et 3 ans



EXPORTATEURS ET INNOVATEURS

Export	(1)	(FE)	(FE & L)
log sales	1.47	1.34	0.40
log emp	1.00	0.93	
log wage	0.14	0.11	0.12
log innov	0.77	0.59	-0.07

Innovation	(1)	(FE)	(FE & L)
log sales	2.30	2.00	0.26
log emp	1.83	1.63	
log wage	0.22	0.14	0.15
log export	2.69	2.41	1.05



RÉGRESSION

$$innovation_{ft} = \alpha shock_{ft-k} + \beta shock_{ft-k} * d_f + X_{ft} + \eta_f + \mu_t + \varepsilon_{ft},$$

- *Firme f*
- $Innovation_{ft}$: nombre cumulé de brevets déposés
- $Shock_{f,t-k}$: variable de choc de *trade*
- d_f : Indicatrice valant 1 si la firme est proche de la frontière technologique (au-delà d'un seuil en terme de productivité du travail)



IMPACT D'UN CHOC DE DEMANDE SUR L'INNOVATION

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	TS_f_hFR	TS_f_D9	TS_f_G6	TS_f_nD9	TS_f_nG6	TSG
log(Employment)	0.0870*** (0.000)	0.0863*** (0.000)	0.0861*** (0.000)	0.0872*** (0.000)	0.0873*** (0.000)	0.0881*** (0.000)
log(Sales)	0.0732*** (0.000)	0.0734*** (0.000)	0.0736*** (0.000)	0.0752*** (0.000)	0.0735*** (0.000)	0.0772*** (0.000)
Demand	0.0188** (0.005)	-0.000827 (0.908)	-0.00213 (0.776)	0.0349*** (0.000)	0.0284*** (0.000)	0.438*** (0.000)
frontier=1 × c.Demand	0.0377** (0.003)	0.0539*** (0.000)	0.0492*** (0.000)	0.0282** (0.002)	0.0342** (0.003)	0.108** (0.006)
N	80921	80853	80557	80093	80791	78675

p-values in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

All regressions include firm fixed-effects and industry × year dummies



IMPACT D'UN CHOC DE DEMANDE SUR L'INNOVATION

	(1) G6_f
log(Employment)	0.0863*** (0.000)
log(Sales)	0.0746*** (0.000)
TS_f_hFR	0.0828*** (0.000)
frontier=1 × TS_f_hFR	0.00298 (0.899)
TS_f_G6	-0.0698*** (0.000)
frontier=1 × TS_f_G6	0.0406 (0.073)
N	80557

p-values in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

	(1) D9_f
log(Employment)	0.0869*** (0.000)
log(Sales)	0.0740*** (0.000)
TS_f_hFR	0.116*** (0.000)
frontier=1 × TS_f_hFR	-0.0525 (0.084)
TS_f_D9	-0.0991*** (0.000)
frontier=1 × TS_f_D9	0.0943*** (0.001)
N	80853

p-values in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$



CONCLUSIONS

- On a analysé l'effet des chocs d'exportation sur l'innovation
- On a vu que cet effet est d'autant plus positif que la firme est plus proche de la frontière technologique dans son secteur
- Le commerce semble également favoriser la diffusion des connaissances, dans les zones géographiques d'exportation des entreprises

