

INCITATIONS À INNOVER

PHILIPPE AGHION – 18/10/16



**COLLÈGE
DE FRANCE**
— 1530 —

PARTIE 3 : FISCALITÉ ET INCITATION À L'INNOVATION



COLLÈGE
DE FRANCE
—1530—

INTRODUCTION

- Effet de la fiscalité sur la **R&D au sein des entreprises**
 - Dechezleprêtre, Einiö, Martin, Nguyen, Van Reenen (2016)
- Effet du système fiscal sur la **mobilité internationale des inventeurs**
 - Akcigit, Baslandze, Stantcheva (2015)



DO TAX INCENTIVES FOR RESEARCH INCREASE FIRM INNOVATION ? (2016) : MOTIVATIONS

- **Nombreuses études** sur impact des incitations fiscales sur les dépenses de R&D
- Question de l'impact du CIR en France
- Mais :
 - Relation de **causalité difficile à établir**
 - Peu de preuves **des impacts sur les produits innovants**



PRÉSENTATION GÉNÉRALE

- Évaluer l'**impact du système fiscal britannique** sur la R&D et les brevets en entreprise
- Idée : Exploiter **une discontinuité dans les aides à la R&D**
 - Hausse des plafonds d'éligibilité pour les PME en 2008.
- Éligibilité déterminée par des actifs avant 2008 :
 - *Regression Discontinuity Design*

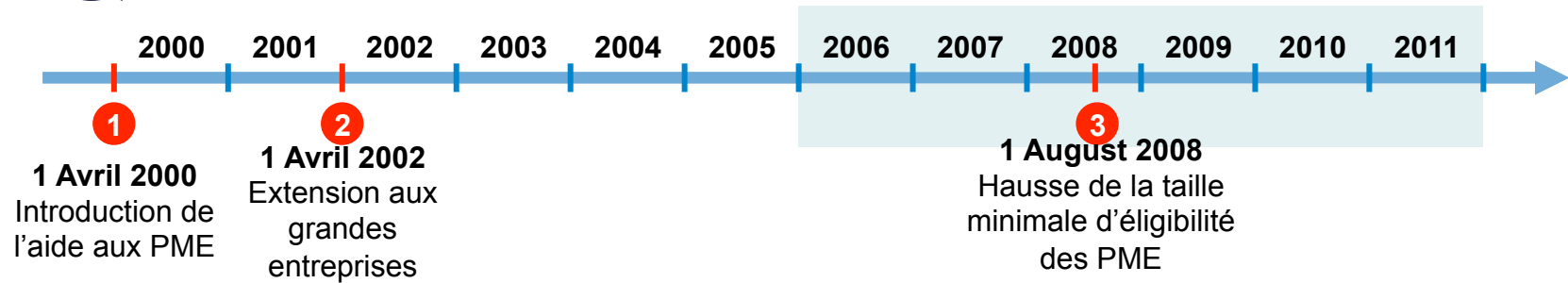


SYSTÈME BRITANNIQUE D'AIDE À LA R&D

- Politique fiscale **basée sur le montant total de R&D** : *volume-based policy*
- **Différente du crédit d'impôt américain de R&D**, calculé en fonction de l'augmentation de R&D par rapport aux années précédentes
- Fonctionne grâce à une **meilleure déduction de la R&D du revenu imposable**, réduisant ainsi les passifs d'impôt sur les sociétés



SYSTÈME BRITANNIQUE D'AIDE À LA R&D



- **Hausse de la limite de taille pour l'éligibilité des PME**, seulement pour le régime d'allégement fiscal R&D :
- 2007 : Nombre de postes < 250 & (**Actif \leq 43m** ou vente \leq 50 m€)
- 2008 : Nombre de postes < 500 & (**Actif \leq 86m** ou vente \leq 100m€)
- On **s'intéressera en particulier aux actifs dans cette étude**
- Nécessité de répondre à ces critères **deux années successives**
- Déduction accrue à 75% pour les PME contre 30% pour les grandes entreprises



LES DONNÉES

- **Données de firmes** *entre 2000 et 2012* :
 - *Dépenses de R&D et charges des entreprises*
 - Données financières
 - Données de brevets
- **Matching** de ces trois types de données :
5,888 entreprises autour du seuil à 86 m€ en 2007
(à +/- 25 m€) : 3561 au-dessus et 2327 en-dessous



LA RÉGRESSION POUR LES DÉPENSES DE R&D

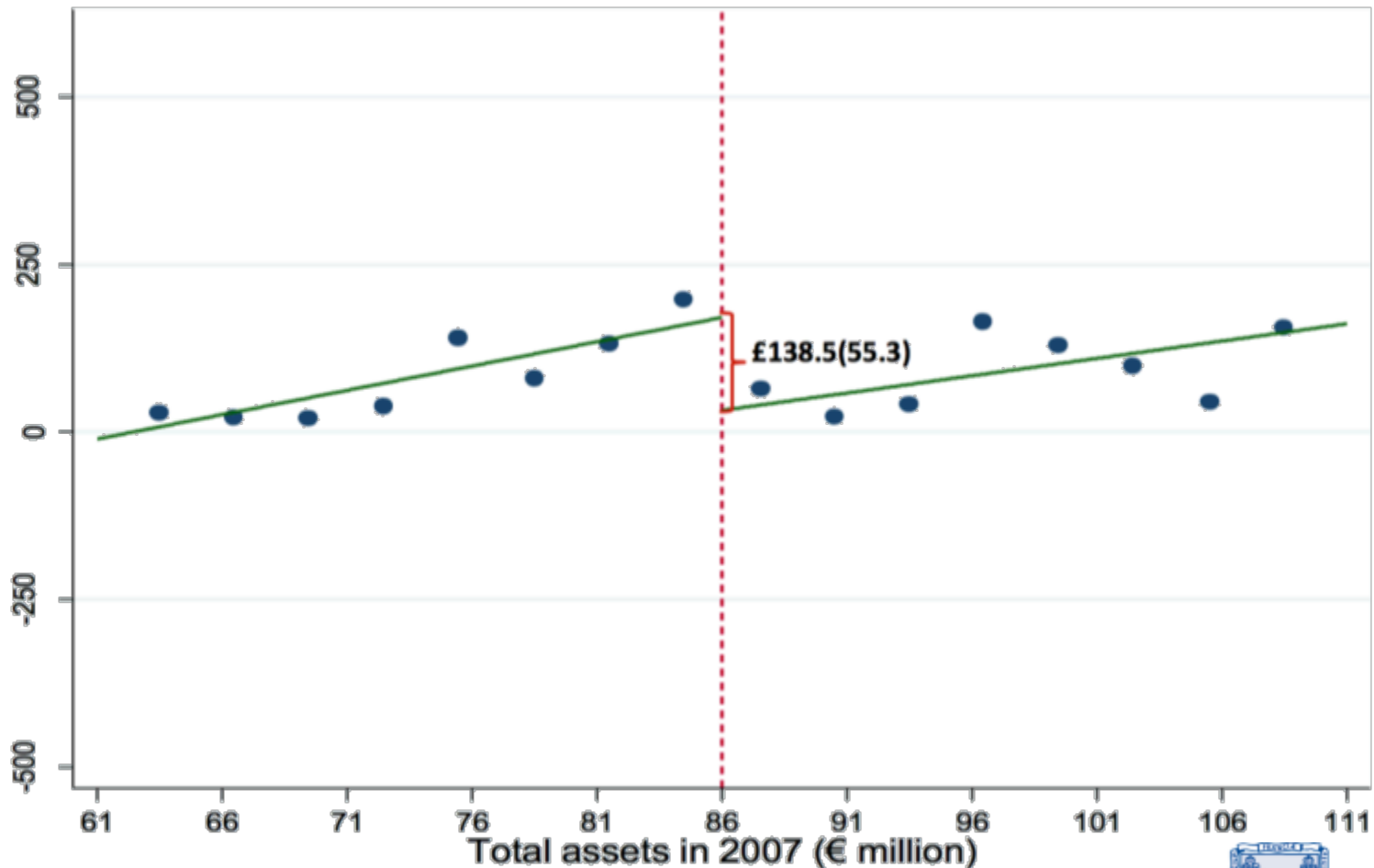
$$rd_{i,t} = \alpha_{1,t} + \beta_{FS,t} E_{i,2007} + f_{1,t}(z_{i,2007}) + \varepsilon_{1i,t} \quad (1)$$

- $rd_{i,t}$: Dépenses de R&D de l'entreprise i en année t
- $E_{i,2007}$: indicatrice qui vaut 1 si les actifs de l'entreprises sont inférieurs à 86 m€ en 2007, qui vaut 0 sinon



RÉSULTATS

- Discontinuité de la dépense de R&D sur 2009-2011



RÉSULTATS : DÉPENSES DE R&D

| Year | Before (pre-policy) | | | After (post-policy) | | | Before | After | Diff |
|------|---------------------|------|------|---------------------|------|------|-----------------|-----------------|----------------|
| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2006-08 average | 2009-11 average | After - Before |

Dependent variable:

Qualifying R&D expenditure (£ '000)

| | | | | | | | | | |
|--|--------|--------|--------|---------|----------|---------|--------|---------|--------|
| Below new SME asset threshold in 2007 | 61.5 | 96.1 | 32.0 | 120.7** | 157.8*** | 137.2** | 63.2 | 138.5** | 75.3** |
| | (58.5) | (72.1) | (40.4) | (59.0) | (58.6) | (53.7) | (53.4) | (55.3) | (36.3) |



RÉSULTATS : DÉPENSES DE R&D

| Year | Before (pre-policy) | | | After (post-policy) | | | Before | After | Diff |
|--|--|--------|--------|---------------------|----------|---------|--------------------|--------------------|-------------------|
| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2006-08 average | 2009-11 average | After - Before |
| Dependent variable: | Qualifying R&D expenditure (£ '000) | | | | | | | | |
| Below new SME asset threshold in 2007 | 61.5 | 96.1 | 32.0 | 120.7** | 157.8*** | 137.2** | 63.2 | 138.5** | 75.3** |
| | (58.5) | (72.1) | (40.4) | (59.0) | (58.6) | (53.7) | (53.4) | (55.3) | (36.3) |



RÉSULTATS : DÉPENSES DE R&D

| Year | Before (pre-policy) | | | After (post-policy) | | | Before | After | Diff |
|--|--|--------|--------|---------------------|----------|---------|-----------------|-----------------|----------------|
| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2006-08 average | 2009-11 average | After - Before |
| Dependent variable: | Qualifying R&D expenditure (£ '000) | | | | | | | | |
| Below new SME asset threshold in 2007 | 61.5 | 96.1 | 32.0 | 120.7** | 157.8*** | 137.2** | 63.2 | 138.5** | 75.3** |
| | (58.5) | (72.1) | (40.4) | (59.0) | (58.6) | (53.7) | (53.4) | (55.3) | (36.3) |



RÉSULTATS : DÉPENSES DE R&D

| Year | Before (pre-policy) | | | After (post-policy) | | | Before | After | Diff |
|--|--|--------|--------|---------------------|----------|---------|-----------------|-----------------|----------------|
| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2006-08 average | 2009-11 average | After - Before |
| Dependent variable: | Qualifying R&D expenditure (£ '000) | | | | | | | | |
| Below new SME asset threshold in 2007 | 61.5 | 96.1 | 32.0 | 120.7** | 157.8*** | 137.2** | 63.2 | 138.5** | 75.3** |
| | (58.5) | (72.1) | (40.4) | (59.0) | (58.6) | (53.7) | (53.4) | (55.3) | (36.3) |



RÉSULTATS : DÉPENSES DE R&D

| Year | Before (pre-policy) | | | After (post-policy) | | | Before | After | Diff |
|--|--|--------|--------|---------------------|----------|---------|-----------------|-----------------|----------------|
| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2006-08 average | 2009-11 average | After - Before |
| Dependent variable: | Qualifying R&D expenditure (£ '000) | | | | | | | | |
| Below new SME asset threshold in 2007 | 61.5 | 96.1 | 32.0 | 120.7** | 157.8*** | 137.2** | 63.2 | 138.5** | 75.3** |
| | (58.5) | (72.1) | (40.4) | (59.0) | (58.6) | (53.7) | (53.4) | (55.3) | (36.3) |



LA RÉGRESSION POUR LES BREVETS

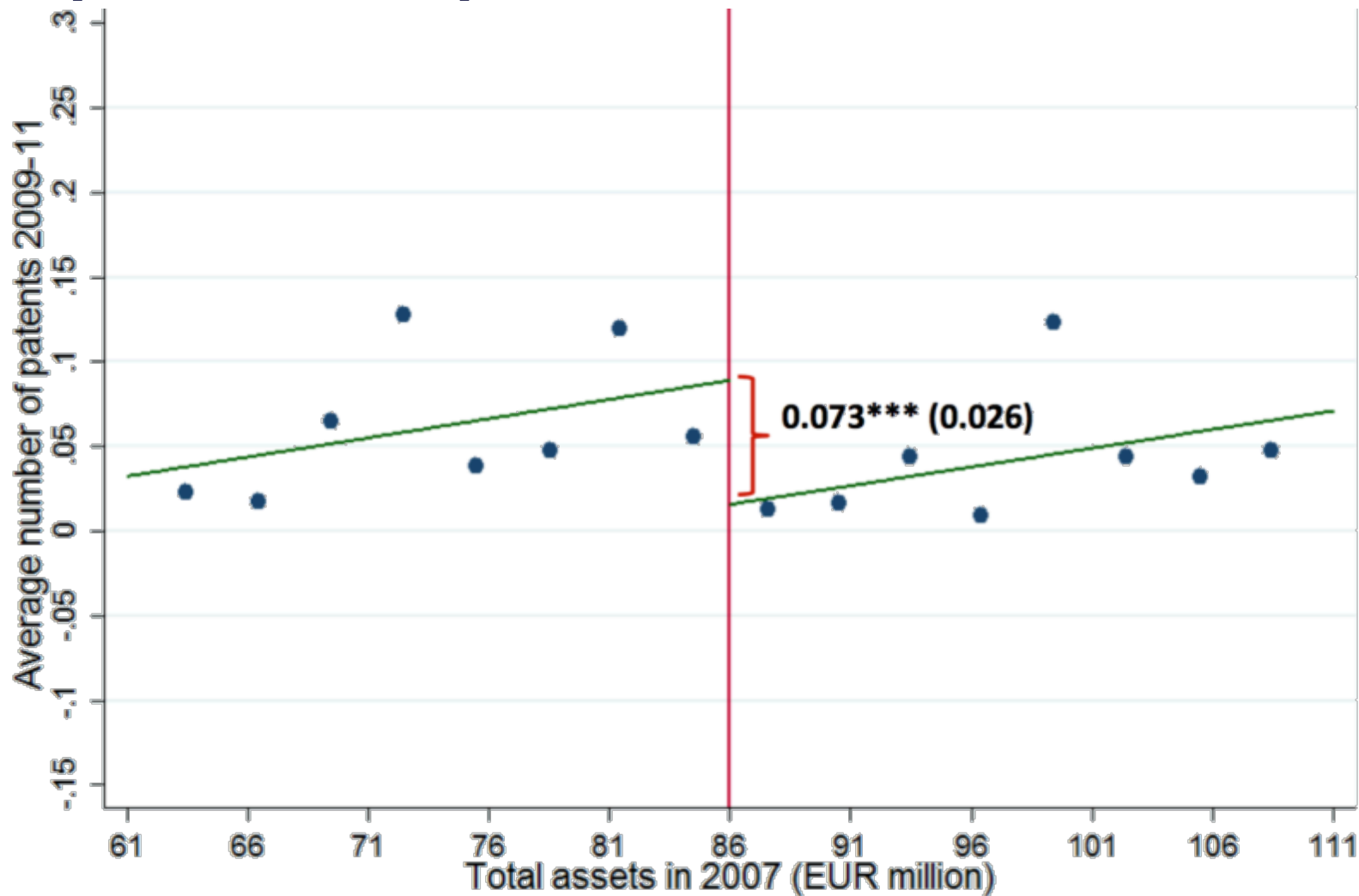
- Forme réduite équivalente à la précédente :

$$pat_{i,t} = \alpha_{2,t} + \beta_{RF,t}E_{i,2007} + f_{2,t}(z_{i,2007}) + \varepsilon_{2i,t} \quad (2)$$

- $pat_{i,t}$: Brevets déposés par l'entreprise i en année t
- $E_{i,2007}$: indicatrice qui vaut 1 si les actifs de l'entreprises sont inférieurs à 86 m€ en 2007, qui vaut 0 sinon



RÉSULTATS : PRODUITS DE LA R&D (BREVETS)



Estimates: Linear .073 (.026); N = 5,888.
Band from EUR 61m to EUR 111m. Bin size EUR 3m.



RÉSULTATS : PRODUITS DE LA R&D (BREVETS)

| Year | Before (pre-policy) | | | After (post-policy) | | | Before | After | Diff |
|---|-------------------------|------------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|
| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2006-08 average | 2009-11 average | After - Before |
| Dependent variable | All patent count | | | | | | | | |
| Below new SME asset threshold in 2007 | 0.026 (0.028) | 0.043 (0.030) | 0.045 (0.032) | 0.081*** (0.029) | 0.066** (0.027) | 0.074** (0.031) | 0.038 (0.027) | 0.073*** (0.026) | 0.035* (0.020) |



RÉSULTATS : PRODUITS DE LA R&D (BREVETS)

- Qualité des brevets

| Dependent variable | Baseline | EPO patents | UK patents | Family size | Granted patents | Chemistry/pharma patents | Non-chem/pharma patents | EPO patent citations | UK patent citations |
|---|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------|---------------------|
| Below asset threshold dummy (in 2007) | 0.073*** (0.026) | 0.037** (0.016) | 0.094*** (0.033) | 0.214** (0.085) | 0.027** (0.012) | 0.024* (0.014) | 0.050** (0.022) | 0.004** (0.002) | 0.023 (0.021) |
| <i>Dependent variable mean over 2006-08</i> | 0.060 | 0.031 | 0.077 | 0.222 | 0.036 | 0.015 | 0.045 | 0.013 | 0.062 |
| Firms | 5,888 | 5,888 | 5,888 | 5,888 | 5,888 | 5,888 | 5,888 | 5,888 | 5,888 |

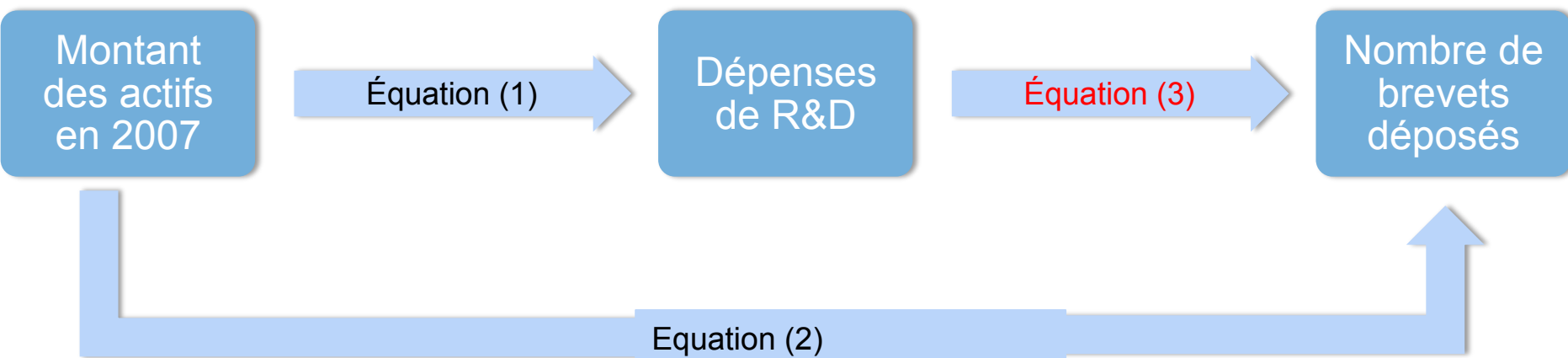


EFFET DE LA R&D SUR LES BREVETS

- On s'intéresse à la *knowledge production function* (Griliches 1979) :

- $$pat_{i,t} = \alpha_{3,t} + \gamma_{3,t}rd_{i,t} + f_{3,t}(z_{i,2007}) + \varepsilon_{3i,t} \quad (3)$$

- $E_{i,2007}$: instrument pour les dépenses de R&D



EFFET DE LA R&D SUR LES BREVETS

| Method | OLS | IV | OLS | IV | OLS | IV |
|--|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Dependent variable (average 2009-11) | All patent count | | EPO patent count | | UK patent count | |
| Qualifying R&D expenditure (£ million), 2009-11 average | 0.168** (0.074) | 0.530** (0.254) | 0.094** (0.04) | 0.268* (0.140) | 0.207** (0.093) | 0.680** (0.327) |
| Anderson-Rubin p-value | 0.005 | | 0.024 | | 0.004 | |
| Hausman Test | 0.15 | | 0.32 | | 0.12 | |

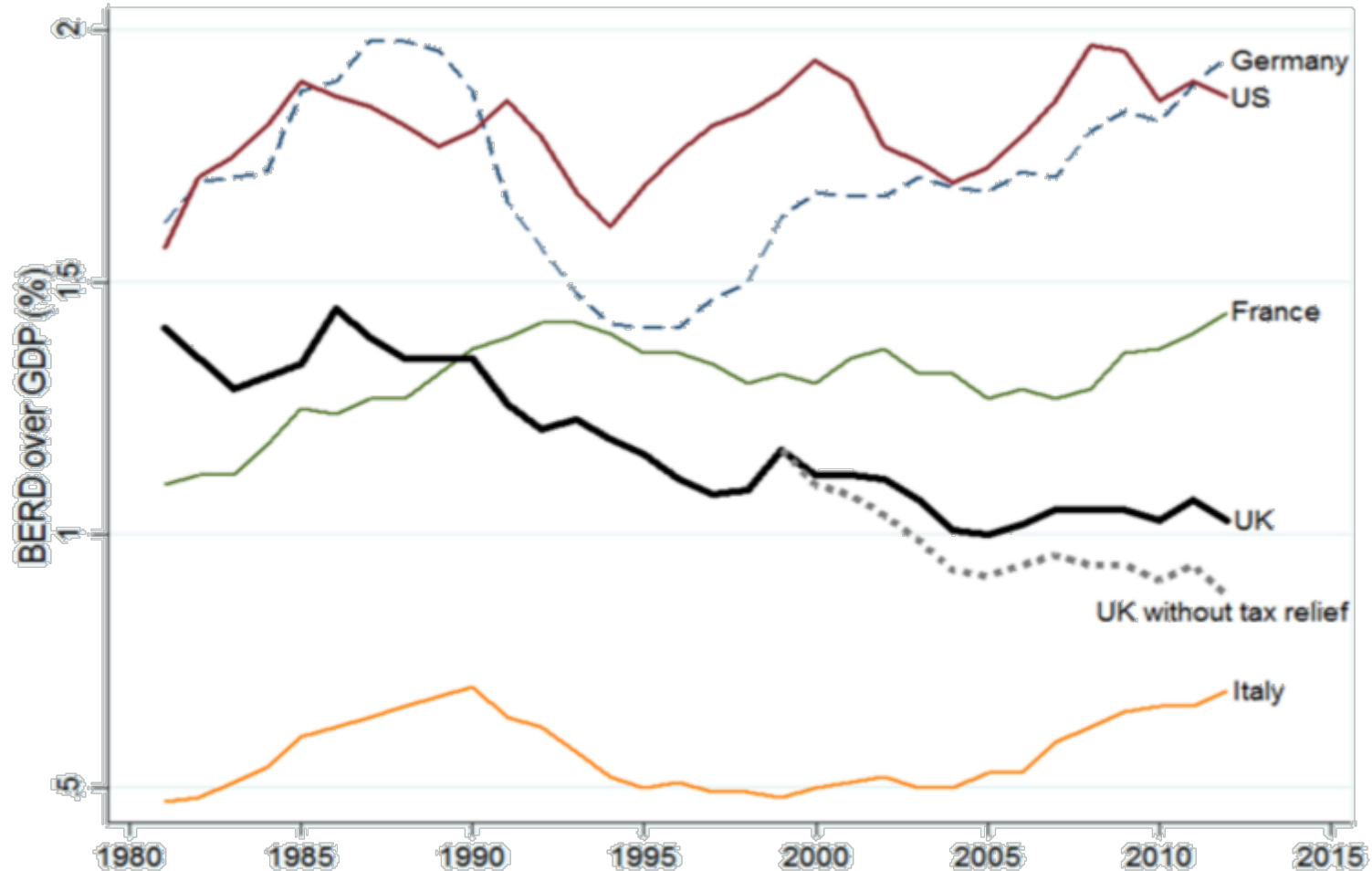


POLITIQUE BÉNÉFIQUES POUR LES JEUNES PME

| Year | After - Before | | After - Before | |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|
| | Young (under 12 years) | Old (over 12 years) | Young & profits > 0 | Old & profits > 0 |
| Below asset threshold | 97.9** (42.2) | 56.3 (59.4) | 111.0 (93.2) | 46.0 (79.6) |
| Mean R&D 2006-08 | 37.9 | 107.1 | 46.2 | 90.6 |
| % Treatment Effect | 2.6 | 0.5 | 2.4 | 0.51 |
| Firms | 2,928 | 2,955 | 956 | 1,585 |



POLITIQUE BÉNÉFIQUES POUR L'ÉCONOMIE BRITANNIQUE



EXTERNALITÉS POSITIVES SUR LES AUTRES PME

| Specification | First stage, OLS | | Reduced form, OLS | IV | | |
|--|--------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|
| | <i>spilltechRD</i> | R&D exp. (£ million) | All patent count | R&D exp. (£ million) | All patent count | All patent count |
| <i>spilltechSME</i> (<i>sum tech. distance x dummy</i>) | 11.18*** (2.16) | 0.011 (0.093) | 0.183** (0.079) | | | |
| Below asset threshold dummy (in 2007) | 0.40 (1.36) | 0.159** (0.064) | 0.073** (0.030) | 0.159** (0.064) | 0.066* (0.040) | |
| <i>spilltechRD</i> (<i>sum tech. distance x £ million</i>) | | | | 0.001 (0.009) | 0.016** (0.008) | 0.016 (0.011) |
| R&D expenditure (£ million), 2009-11 average | | | | | | 0.416 (1.666) |
| <i>Mean of dependent variable</i> (2006-08) | 25.02 | 0.068 | 0.057 | 0.068 | 0.057 | 0.057 |
| Firms | 8,818 | 8,818 | 8,818 | 8,818 | 8,818 | 8,818 |



CONCLUSIONS

- Réforme d'évolution des seuils fiscaux :
Augmentation de la R&D des firmes et de la quantité de brevets produits
 - Innovations produites pas significativement de qualité inférieure
 - Importantes externalités positives (Venez au cours 5 !)
- Politique de **fiscalité en faveur de la R&D** semble efficace au Royaume-Uni, surtout si elle est **centrée sur les PME**

