

# ÉCONOMIE DE LA SCIENCE

**PHILIPPE AGHION – 22/11/16**



**COLLÈGE  
DE FRANCE**  
— 1530 —

# **PARTIE 3 : IMPACT DES INSTITUTIONS SUR LA RECHERCHE**



**COLLÈGE  
DE FRANCE**  
— 1530 —

# INTRODUCTION

- Modèles de croissance endogène ont incorporé l'accumulation de connaissances dans le processus d'innovation, et donc, de croissance
  - Romer (1990)
  - Aghion – Howitt (1992)



# INTRODUCTION

- Pour éviter les retours décroissants sur les investissements dans la recherche, la recherche doit s'appuyer sur les connaissances antérieures (*stand on the shoulders of giants*)
- La possibilité pour une société de s'appuyer sur les connaissances antérieures dépend alors :
  - Du mécanisme de création de connaissances
  - Mais aussi de la **qualité des mécanismes** de stockage, de certification, et **d'accès à ces connaissances**
- Les institutions et les politiques publiques sont donc essentielles au processus d'accumulation et de diffusion des connaissances



# INTRODUCTION

- **Question :**
- Quel est l'impact des institutions dans le processus d'accumulation et de diffusion de connaissances ?
  
- **Difficulté :**
- Réussir à **isoler l'impact des institutions** de celui de la qualité intrinsèque de la connaissance
- En effet, on peut avoir un **effet de sélection** : les connaissances de qualité élevée sont intégrées et diffusées dans les meilleures institutions.



# CADRE DE L'ÉTUDE : LES BIOTECHNOLOGIES

- Afin de mesurer l'impact des institutions sur l'accumulation de connaissances, nous allons nous intéresser aux *Biological Resource Centers (BRC)*
- Les BRC sont répartis dans le monde entier, et constituent des *collections de matériel biologique*
  - Collecter, certifier et distribuer des organismes biologiques tels que des cellules, des microorganismes et du matériel ADN.
  - Garantir un accès égal à tous les membres de la communauté scientifique (*open access*)
  - Conserver à long-terme les matériaux biologiques
- L'étude porte sur *l'American Type Culture Collection (ATCC)*, la plus grande BRC



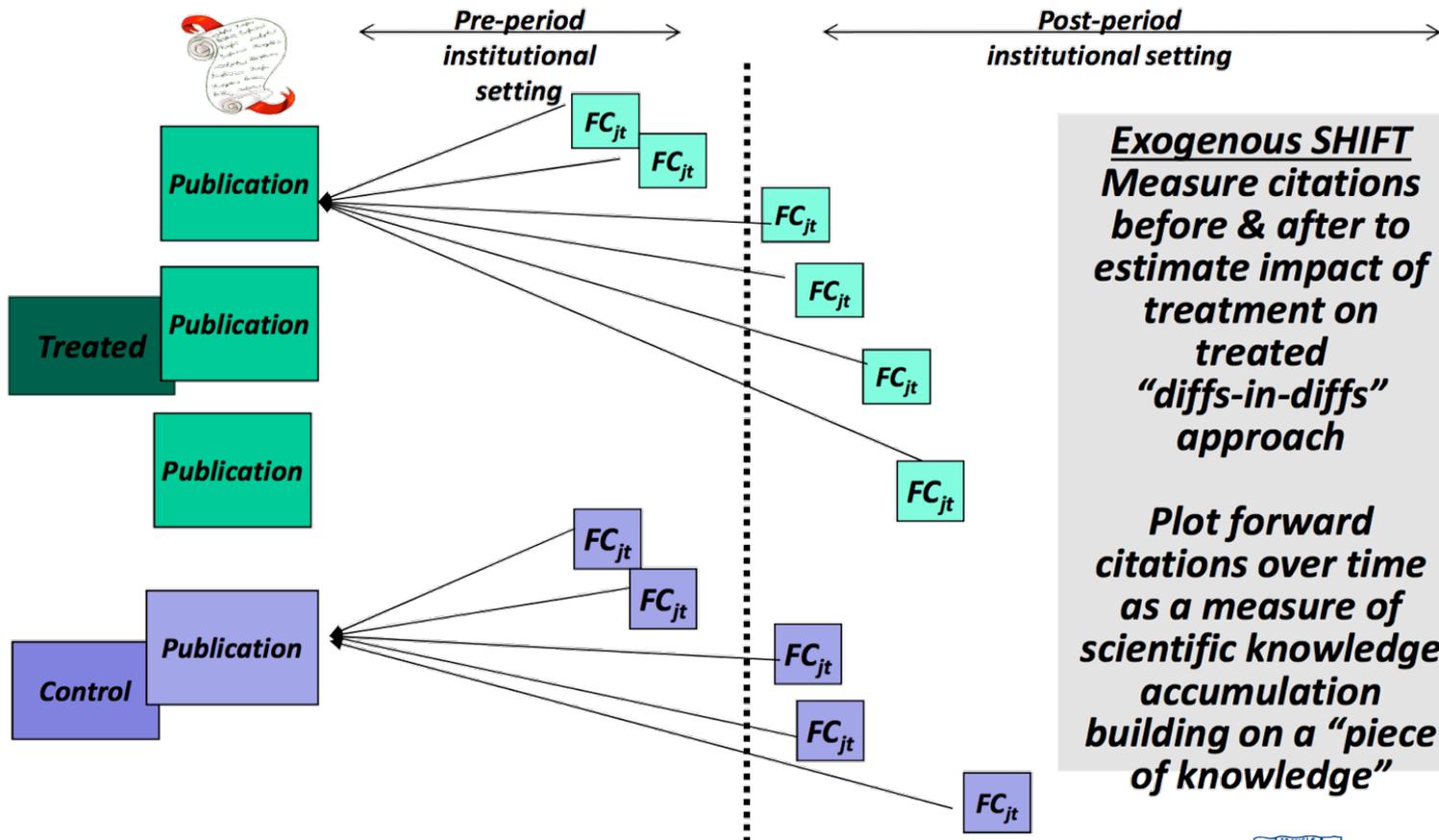
# DÉMARCHE

- Stratégie de *difference-in-difference* pour estimer l'impact des BRC sur l'accumulation de savoir :
  1. Liaison de chaque dépôt au BRC avec une publication de recherche (article)
  2. Sélection d'un échantillon de 108 articles *BRC-linked*
  3. Construction d'un échantillon d'articles de contrôle. Pour chacun des 108 articles précédents, sélection de l'article «le plus lié» dans le même numéro de la revue scientifique de publication de l'article *BRC-linked*
  4. Mesure des conséquences en termes de citations de ces articles avant et après la date d'entrée des matériaux biologiques dans les dépôts BRC pour mesurer l'impact causal



# DÉMARCHE

## Empirical Framework: Diffs-in-diffs analysis of citations received



# LES DONNÉES

TABLE 2B—MEANS AND STANDARD DEVIATIONS, BY CONTROL GROUP

	Treatment articles: Articles associated with ATCC deposits	Control articles: Most-related article control
Number of papers	108	108
Paper-years (max)	2,441	2,439
<i>FORWARD CITATIONS</i>	11.13 (19.64)	3.47 (9.01)
<i>CUMULATIVE CITATIONS</i>	137.57 (230.22)	45.86 (82.46)
<i>PUBLICATION YEAR</i>	1979.40 (4.55)	1979.40 (4.55)



# LES DONNÉES

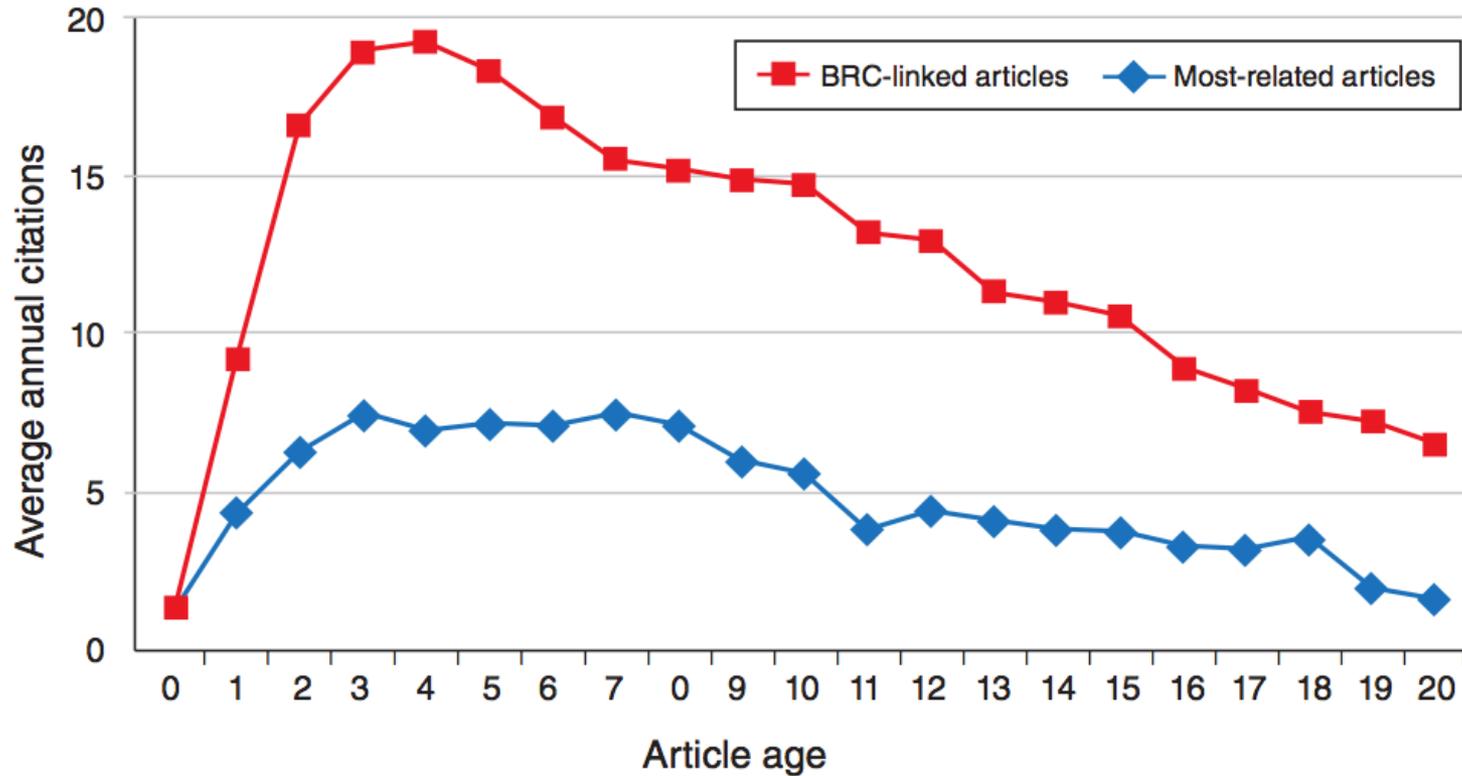


FIGURE 1. AVERAGE ANNUAL CITATIONS BY AGE, BRC VERSUS CONTROL ARTICLES

- Challenge : isoler l'effet causal d'entrée dans la banque de données BRC de l'effet de sélection



# RÉGRESSION (1)

=1 si article lié à un dépôt BRC, =0 sinon

(1)  $FORWARD\ CITATIONS_{i,j,t}$

$$= f(\varepsilon_{i,j,t}; \alpha_j + \beta_t + \delta_{t-pubyear} + \phi BRC-ARTICLE_i$$

$$+ \psi_{WINDOW} BRC-ARTICLE \times WINDOW\ PERIOD_{i,t}$$

$$+ \psi BRC-ARTICLE \times POST-DEPOSIT_{i,t}),$$

=1 durant l'année précédant et l'année suivant l'entrée dans la base BRC, =0 sinon

=1 après l'entrée dans la base BRC, =0 sinon



# RÉSULTATS (1)

*CONDITIONAL FIXED EFFECTS  
NEGATIVE BINOMIAL\**

[Incidence-rate ratios in brackets  
in top line]

Estimated coefficients in 2nd line.  
(Block bootstrapped SEs reported  
in parentheses)

Dep Var = *FORWARD CITATIONS*

Baseline count  
model  
(3-3)

---

Article characteristics

<i>BRC-ARTICLE</i>	[2.121] 0.752 (0.397)***
--------------------	--------------------------------

<i>BRC-ARTICLE, WINDOW PERIOD</i>	[1.422] 0.352 (0.234)**
---------------------------------------	-------------------------------

<i>BRC-ARTICLE, POST-DEPOSIT</i>	[1.713] 0.538 (0.348)***
--------------------------------------	--------------------------------



# RÉGRESSION (2)

On rajoute des effets fixes liés à l'article cité

(2) *FORWARD CITATIONS*<sub>*i,t*</sub>

$$= f(\varepsilon_{i,t}; \gamma_i + \beta_t + \delta_{t-pubyear} + \psi_{WINDOW} BRC-ARTICLE \times WINDOWPERIOD_{i,t} + \psi BRC-ARTICLE \times POST-DEPOSIT_{i,t}).$$



# RÉSULTATS (2)

*CONDITIONAL FIXED EFFECTS  
NEGATIVE BINOMIAL\**

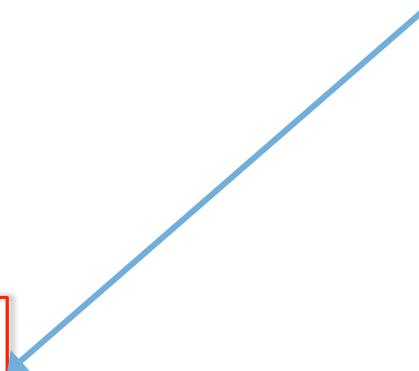
[Incidence-rate ratios in brackets  
in top line]

Estimated coefficients in 2nd line.  
(Block bootstrapped SEs reported  
in parentheses)

Dep Var = *FORWARD CITATIONS*

	Baseline count model (3-3)	Baseline diff-in-diffs specification (3-4)
<i>Article characteristics</i>		
<i>BRC-ARTICLE</i>	[2.121] 0.752 (0.397)***	
<i>BRC-ARTICLE, WINDOW PERIOD</i>	[1.422] 0.352 (0.234)**	[1.759] 0.565 (0.247)***
<i>BRC-ARTICLE, POST-DEPOSIT</i>	[1.713] 0.538 (0.348)***	[2.248] 0.810 (0.360)***

Résultat suggère  
un boost de 125%  
dans le nombre de  
citations après  
l'entrée dans la  
base BRC



# EFFET DU DÉPÔT SUR LES CITATIONS AVANT ET APRÈS

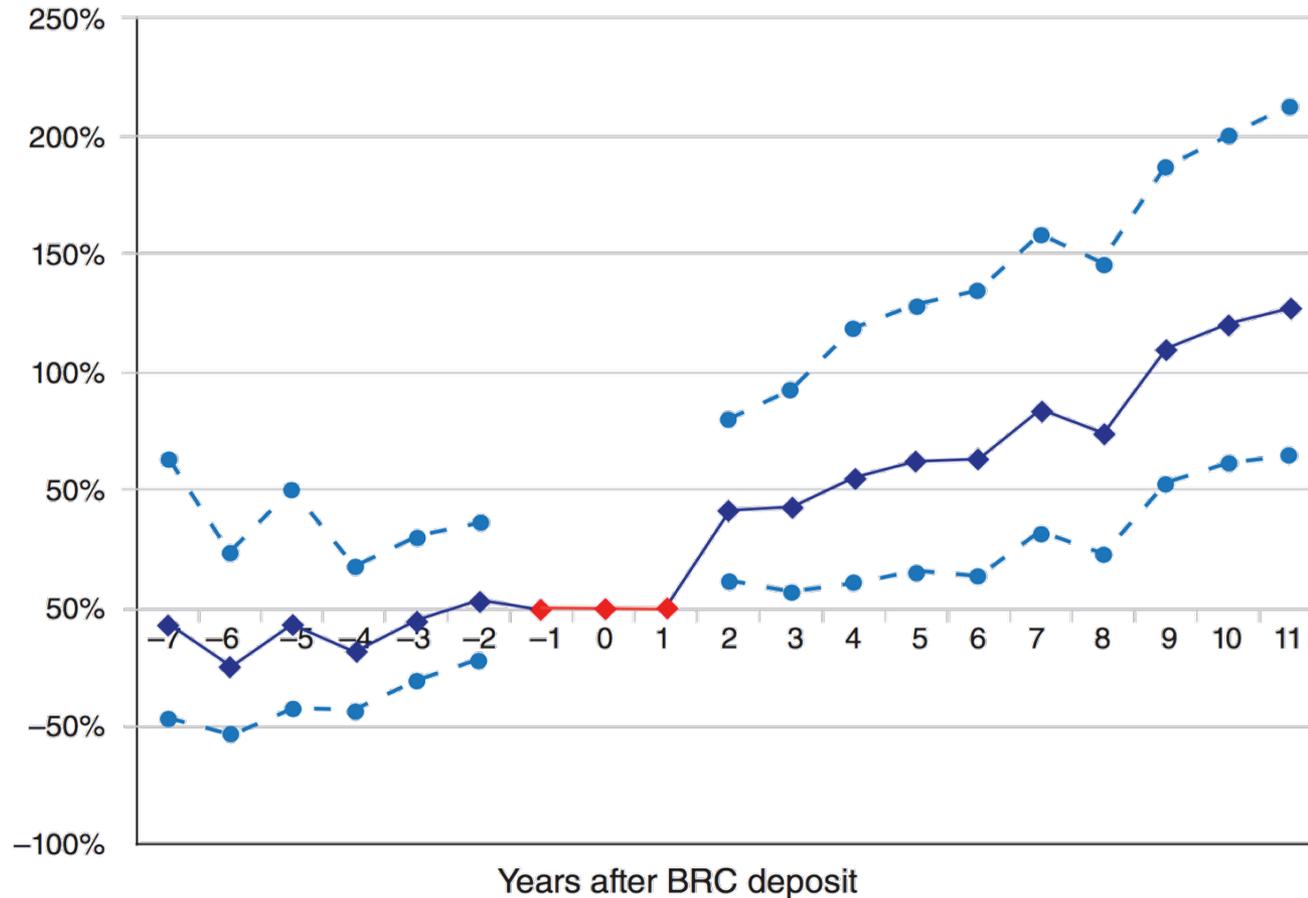


FIGURE 2. PRE- AND POSTDEPOSIT EFFECTS ON *FORWARD CITATIONS*



# RÉSULTATS

- Leur démarche semble indiquer un effet causal de l'entrée dans la base BRC sur les publications de ces articles.
- Même si ces articles semblent être, en moyenne, de meilleure qualité, on arrive à séparer l'effet de sélection de l'effet que l'on souhaite mesurer



# QUELQUES EFFETS SUPPLÉMENTAIRES

- On regarde l'effet de l'entrée dans la base BRC, en fonction des journaux dans lesquels les *articles BRC-linked* sont publiés
- À la suite de Mukherjee and Stern (2009), on imagine que l'impact sera plus important pour des articles publiés dans des revues scientifiques moins reconnues que pour les articles publiés dans les revues scientifiques de premier plan
- Hypothèse des auteurs : les articles provenant de revues réputées sont en moyenne de meilleure qualité, avec des expériences facilement reproductibles, et l'effet d'entrée au BRC est alors moins important pour eux



# QUELQUES EFFETS SUPPLÉMENTAIRES

- L'effet est plus important pour les articles publiés dans des *non-elite journals*

Post-deposit effects  
for papers outside and  
inside top journal set  
(6-1)

---

## Article characteristics

<i>BRC-ARTICLE, WINDOW PERIOD</i>	[1.209] 0.190 (0.107)***
-----------------------------------	--------------------------------

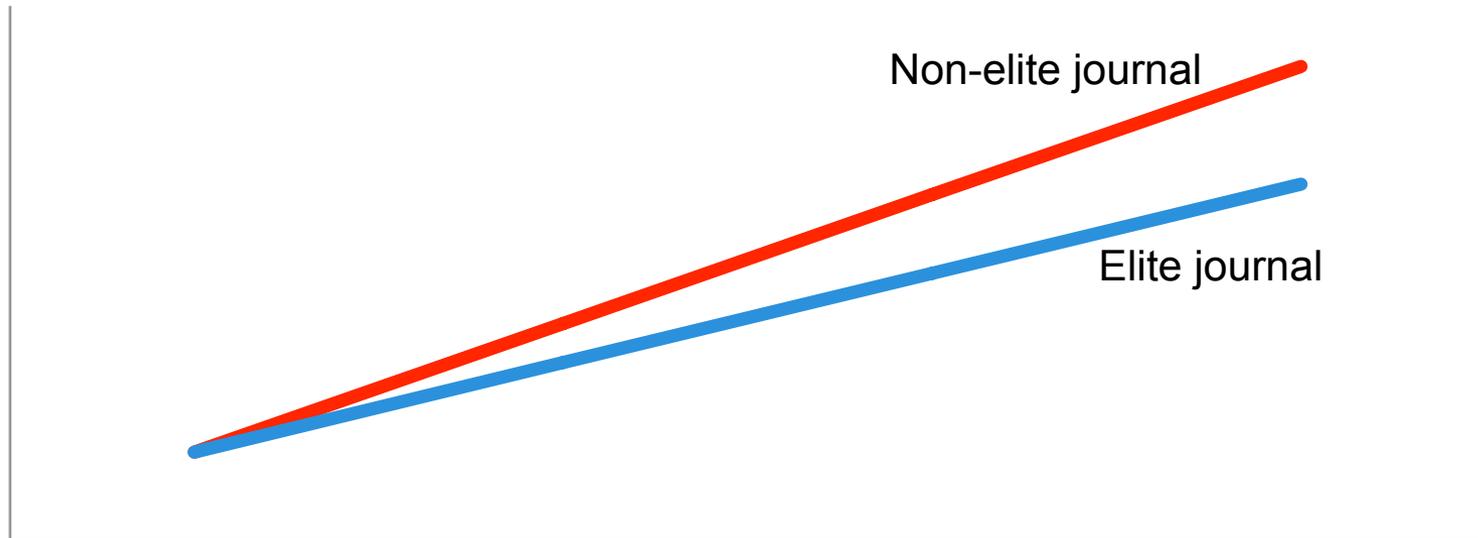
## BRC-Article, Post-Deposit type

<i>BRC-ARTICLE IN TOP JOURNAL</i>	[1.708] 0.535 (0.238)**
<i>BRC-ARTICLE NOT IN TOP JOURNAL</i>	[2.155] 0.768 (0.341)***



# QUELQUES EFFETS SUPPLÉMENTAIRES

Nombre de  
citations reçues



# QUELQUES EFFETS SUPPLÉMENTAIRES

- Question l'impact de l'accès au BRC pour les articles provenant de revues moins réputées ne conduit-il pas simplement à un effet de signal de la qualité de la recherche ?
- Les articles provenant de revues réputées subissent donc un impact moins important car ils ont déjà connu l'effet signal grâce à la réputation de leur revue scientifique de publication



# IMPACT SUR LA POPULATION DES CITATIONS

TABLE 7A—EXPLORING HETEROGENEITY IN TREATMENT EFFECTS BY CITING ARTICLES

	<i>CONDITIONAL FIXED EFFECTS NEG BINOMIAL</i>			
	[Incidence-rate ratios in brackets in top line]			
	Estimated coefficients in second line			
	(Block bootstrapped SEs reported in parentheses)			
	(7A-1)		(7A-2)	
	DV = Forward citations by articles not in top journals	DV = Forward citations by articles in top journals	DV = Forward citations by articles with a single subject field	DV = Forward citations by articles with multiple subject fields
<b>Article characteristics</b>				
<i>BRC-ARTICLE,</i>	[1.721]	[2.098]	[0.728]	[2.543]
<i>POST-DEPOSIT</i>	0.543	0.741	−0.317	0.933
	(0.193)***	(0.401)***	(0.137)*	(0.353)***
<b>Control variables</b>				
Age FEs		Sig.		Sig.
Year FEs		Sig.		Sig.
Observations		9,596		7,294
Log likelihood		−14,891.16		−13,256.34
Number of groups		426		323
Test for equality of regression <i>BRC-ARTICLE, POST-DEPOSIT</i> coefficients				
		$\chi^2(1) = 0.70$		$\chi^2(1) = 32.91$
		$\text{Pr} > \chi^2 = 0.404$		$\text{Pr} > \chi^2 = 0.000$



# CONCLUSIONS

- Proposition de méthodologie afin de mesurer l'effet positif des institutions sur l'accumulation et la diffusion du savoir
- On mesure un effet positif dans le secteur des biotechnologies, par l'intermédiaire des BRC
- L'impact est différencié selon le type de publication

