

INNOVATION ET EXTERNALITÉS

PHILIPPE AGHION – 08/11/16



**COLLÈGE
DE FRANCE**
— 1530 —

PARTIE 2: TEAM- SPECIFIC CAPITAL AND INNOVATION

Xavier Jaravel, Harvard University
Neviana Petkova, U.S. Department of the Treasury
Alex Bell, Harvard University



COLLÈGE
DE FRANCE
— 1530 —

INTRODUCTION

- Fait suite au travail de *Azoulay et al. (2010)*
- Thème : Influence des chercheurs sur leur environnement
 - Va plus loin car ne se limite pas à l'influence des superstars
- Idée : Importance prépondérante du travail en équipe et de la dynamique du travail dans la production de connaissances
 - Seaborn (1979), Jones (2009), Agrawal et al. (2013)



LES DONNÉES

- **Données** similaires à celles utilisées dans l'article *The Lifecycle of Inventors* présenté dans le cours 1
 - USPTO : brevets et citations d'inventeurs
 - *US Treasury tax files* : revenus, revenus du travail, âge, employeur de ces inventeurs



STRATÉGIE DE RECHERCHE

- Mort prématurée (âge < 60 ans) de 4 714 inventeurs comme source exogène de variation dans les réseaux de chercheurs
- Effets sur les collaborateurs (publications, revenus) dans les années qui suivent
- Stratégie de recherche proche de *Azoulay et al. (2010)* mais avec davantage de données (4 714 contre 112)



STRATÉGIE DE RECHERCHE

- **Matcher les inventeurs décédés prématurément** avec des **inventeurs non-décédés similaires** (âge, domaine de recherche, etc.)
 - 4 714 inventeurs décédés prématurément
 - 4 714 inventeurs similaires non-décédés
- **Construction d'un réseau de co-inventeurs** pour chaque inventeur
 - 27 500 co-inventeurs survivants au total
- **Construction d'autres réseaux** de travail pour l'étude
 - 28 192 collègues
 - 23 311 connections de second degré

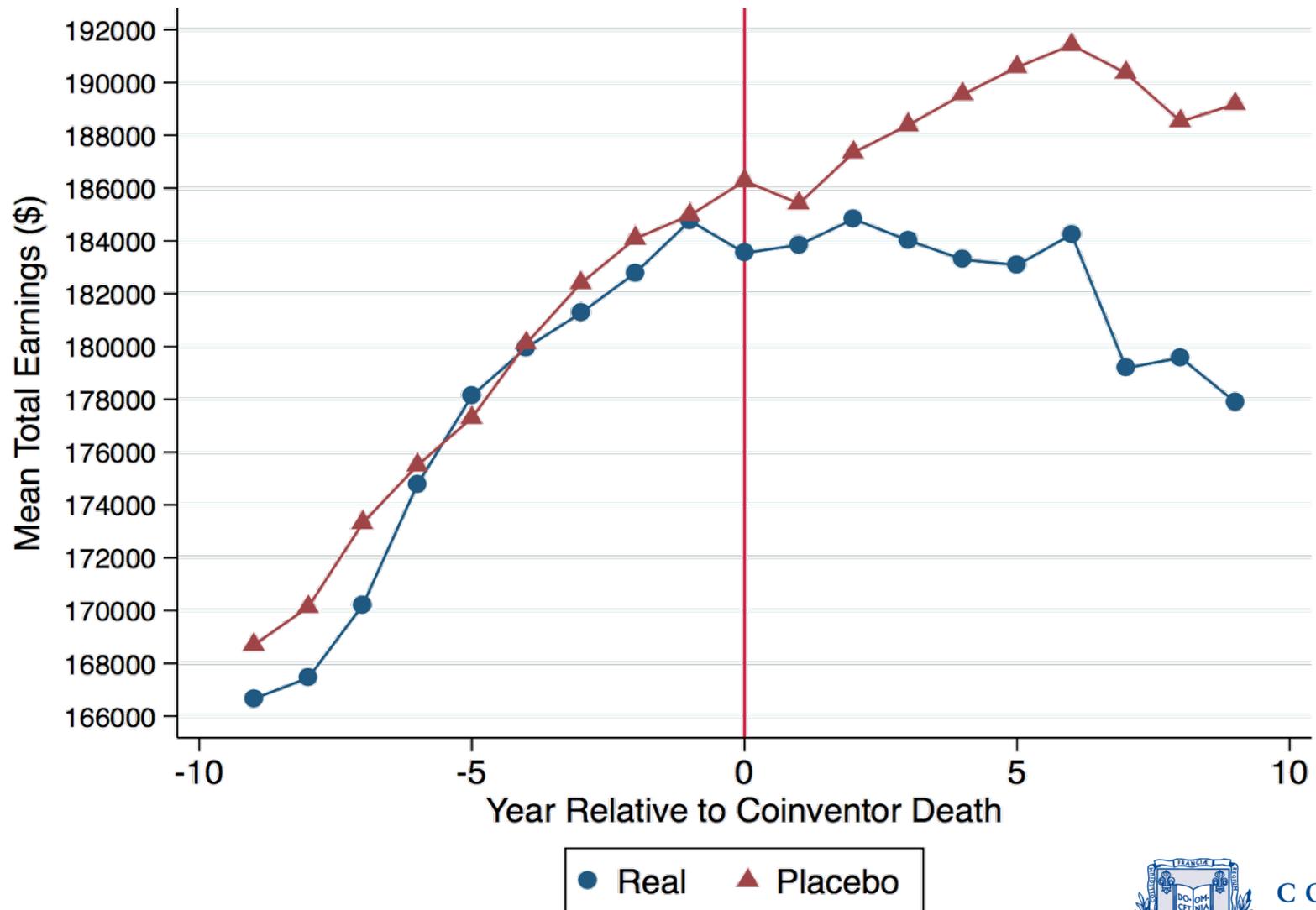


MATCHING

		Real Survivor	Placebo Survivor	Full Sample
Total Earnings	Mean	177,020	177,247	144,096
	SD	355,347	360,780	316,636
Cumulative Applications	Mean	12.42	11.92	2.31
	SD	28.31	29.52	2.51
Age	Mean	47.53	47.29	43.29
	SD	10.89	11.16	9.65
# Survivors		14,150	13,350	756,118



RÉSULTAT PRINCIPAL

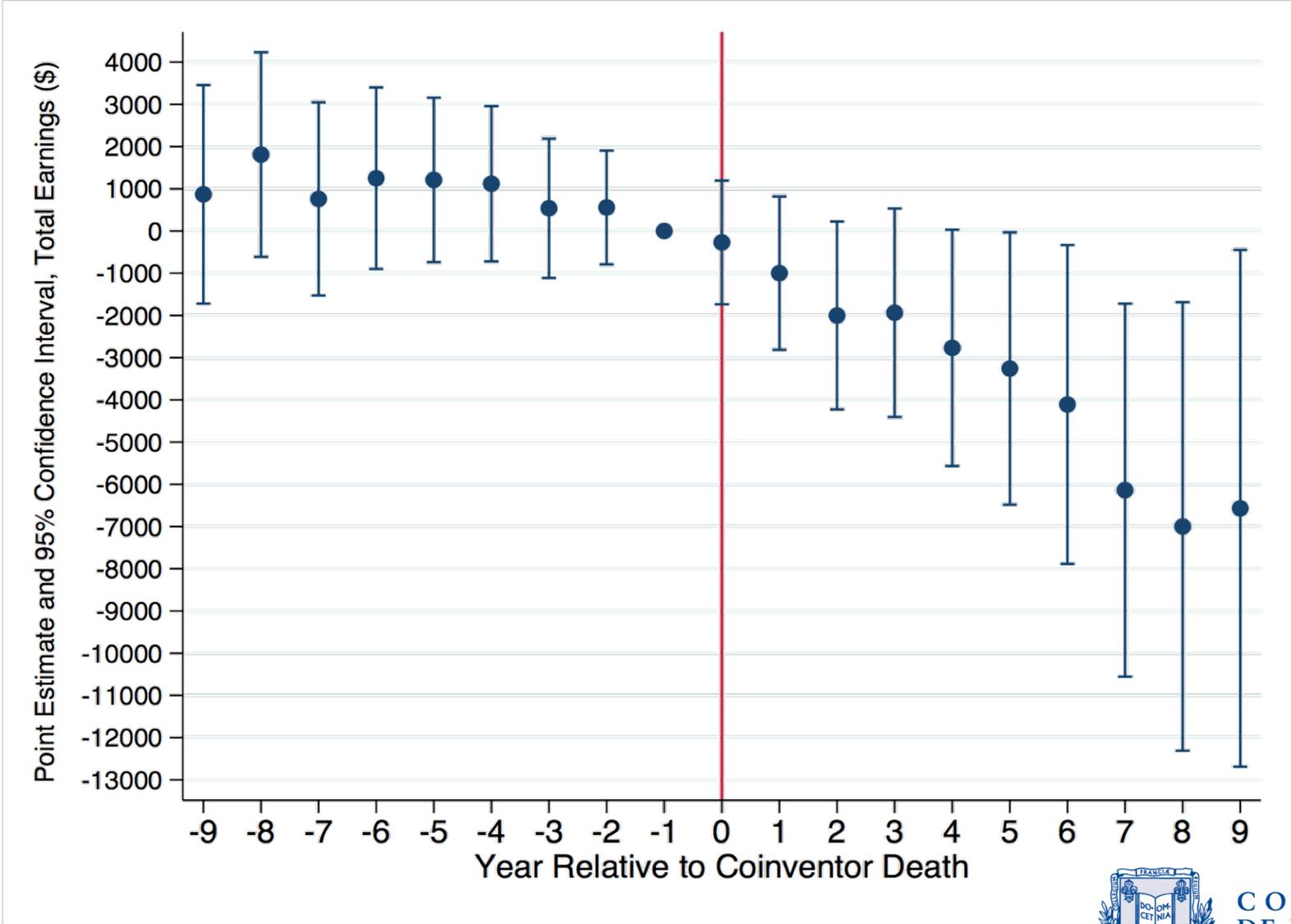


EFFET CAUSAL SUR LES REVENUS

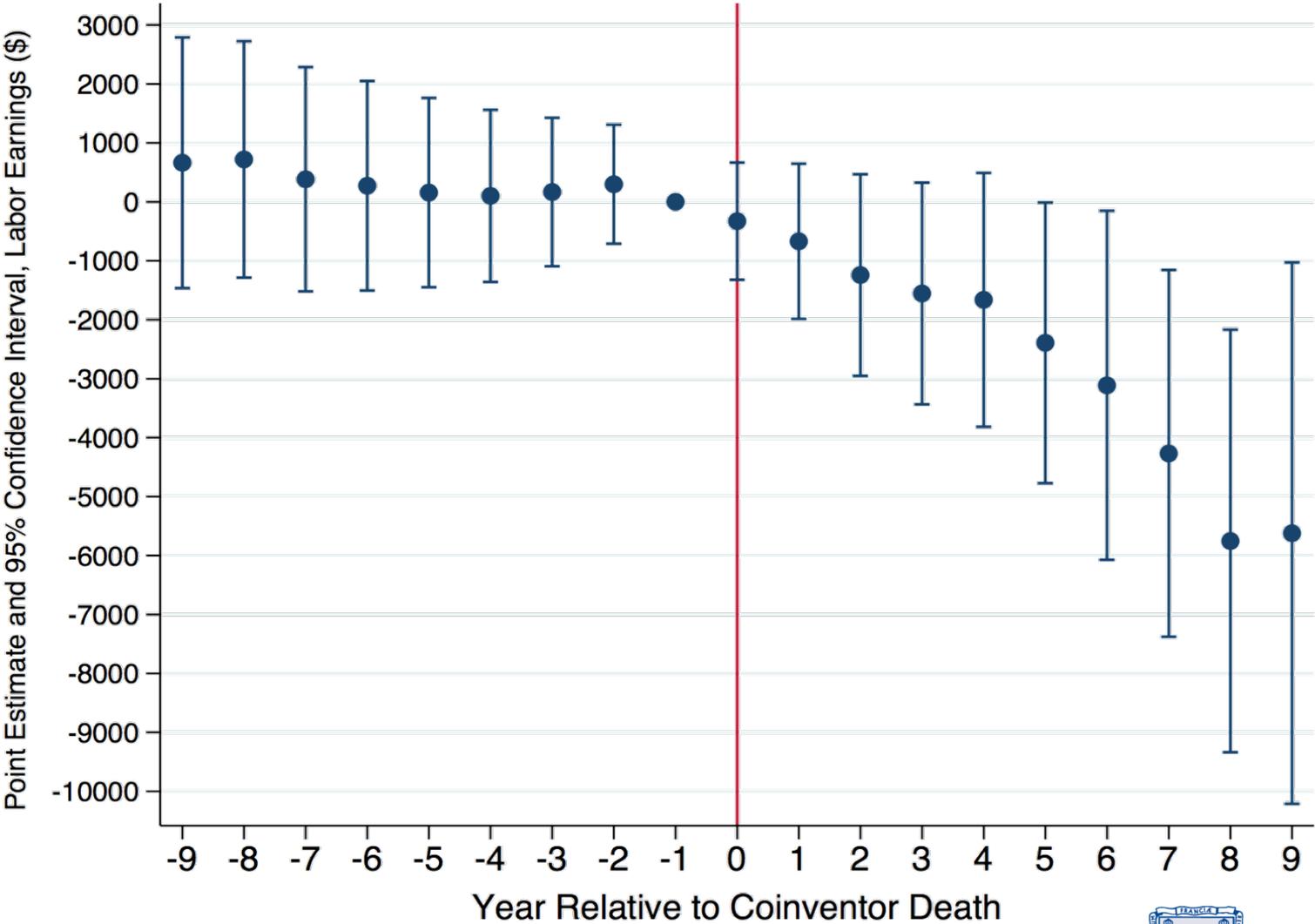
	Total Earnings	Non-Labor Earnings	Labor Earnings	Labor Earnings > 0
<i>AfterDeath</i> ^{Real}	-3,873***	-1,199**	-2,715***	-0.00913***
s.e.	(910)	(498)	(706)	(0.00315)
Age and Year F.E.	Yes	Yes	Yes	Yes
Individual F.E.	Yes	Yes	Yes	Yes
# Observations	325,726	325,726	325,726	325,726
# Survivors	27,500	27,500	27,500	27,500
# Deceased	9,428	9,428	9,428	9,428
Estimator	OLS	OLS	OLS	OLS



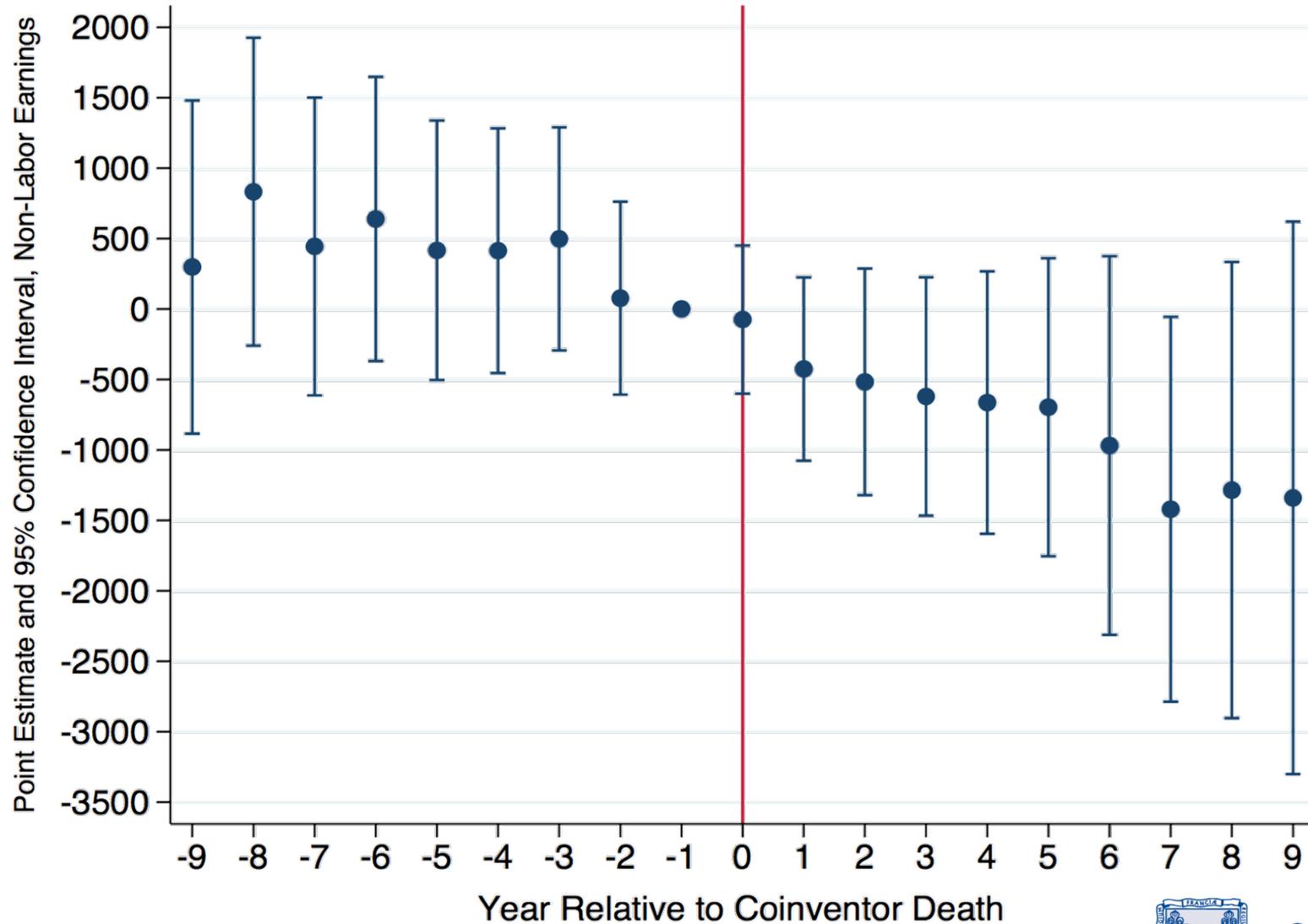
REVENUS TOTAUX



REVENUS DU TRAVAIL



REVENUS AUTRES QUE CEUX DU TRAVAIL

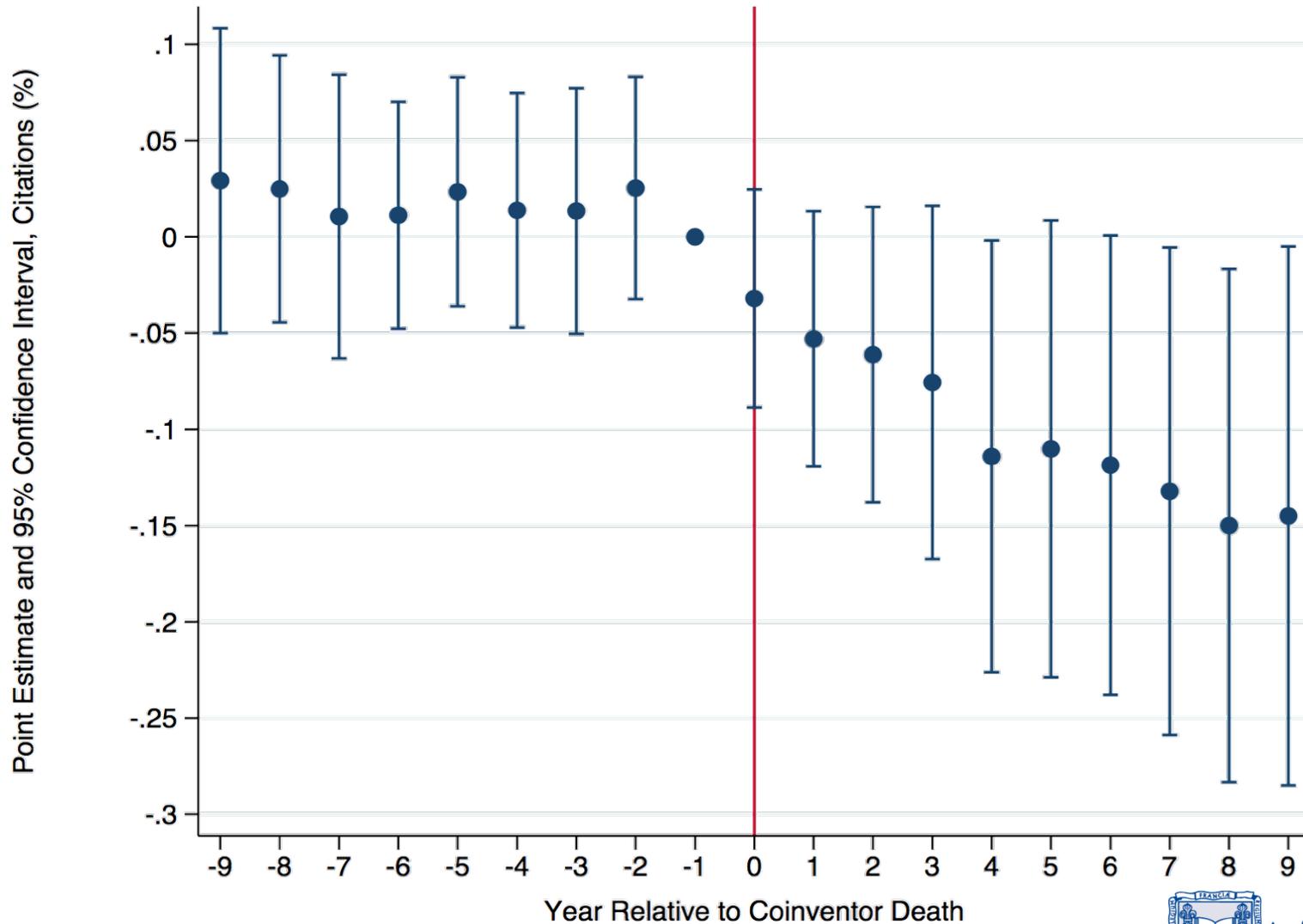


EFFET CAUSAL SUR LES BREVETS

	Patent Count	Citation Count	Count of Patents with No Citations	Count of Patents in Top 5% of Citations
<i>AfterDeath</i> ^{Real}	-0.0912***	-0.0902***	-0.0765***	-0.0218***
s.e.	(0.0206)	(0.0232)	(0.0217)	(0.0078)
Age and Year F.E.	Yes	Yes	Yes	Yes
Individual F.E.	No	No	No	No
# Observations	325,726	325,726	325,726	325,726
# Survivors	27,500	27,500	27,500	27,500
# Deceased	9,428	9,428	9,428	9,428
Estimator	Poisson	Poisson	Poisson	Poisson



BREVETS AJUSTÉS PAR LES CITATIONS



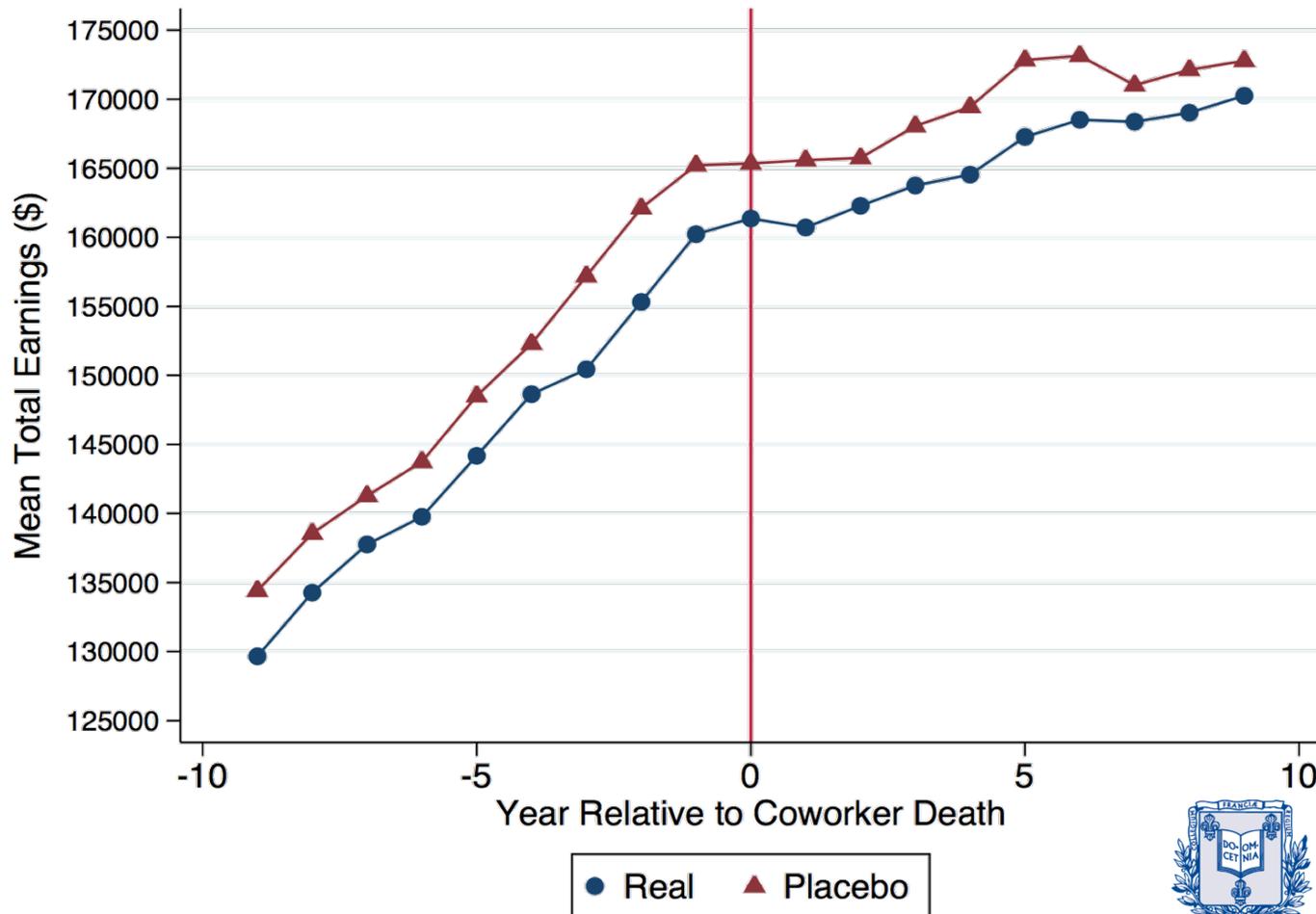
QUEL MÉCANISME À L'ŒUVRE ?

1. Effets dans l'entreprise et effets de réseaux
2. Externalités *top-down* (superstars)
3. Capital spécifique à l'équipe de travail

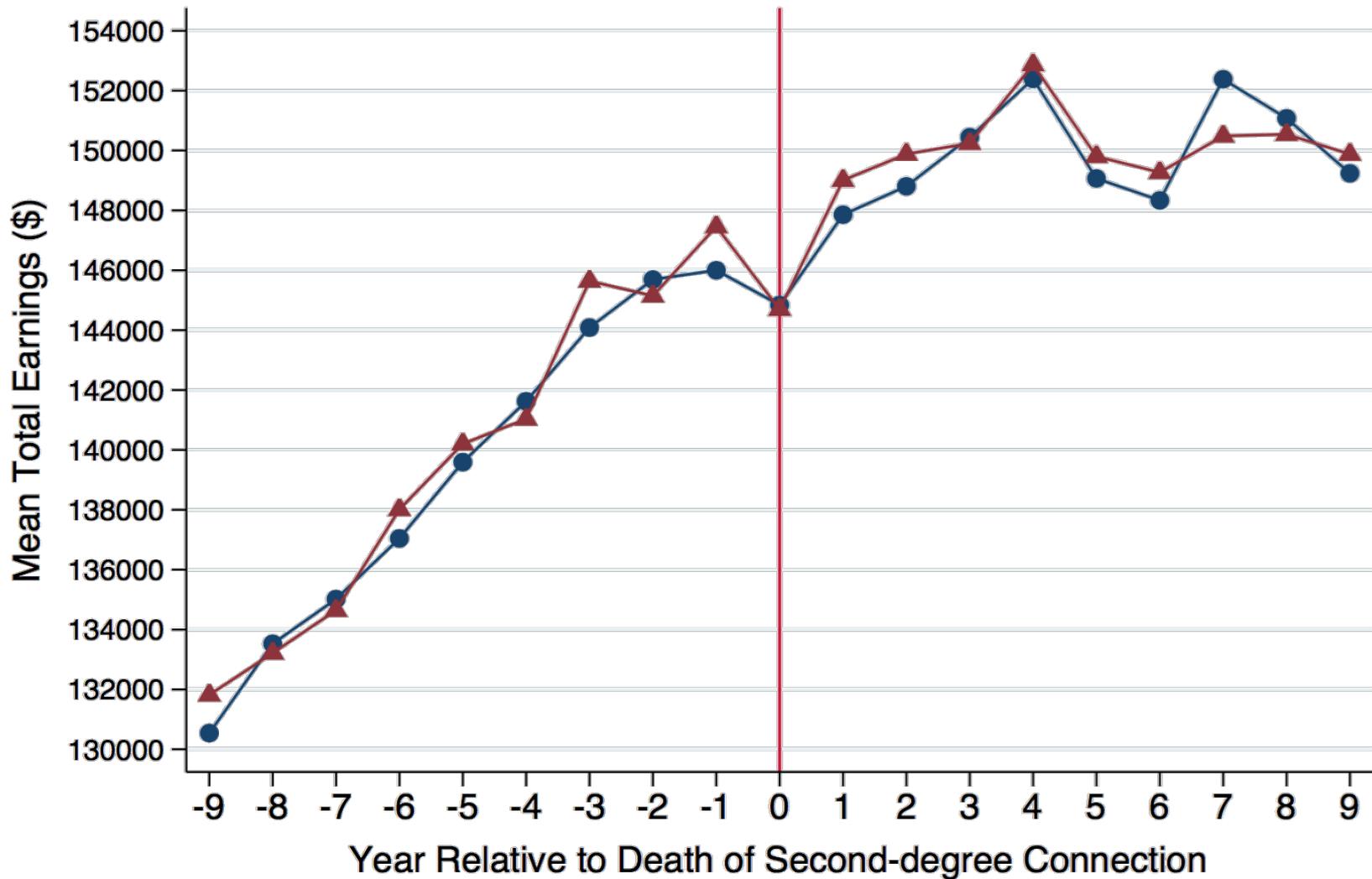


EFFETS DANS L'ENTREPRISE

- Idée: Mort d'un inventeur peut déstabiliser l'équipe de travail (*coworkers*)
- Ce n'est pas le cas ! Effet de substituabilité ?



EFFETS DE RÉSEAU



QUEL MÉCANISME À L'ŒUVRE ?

1. Effets dans l'entreprise et effets de réseaux
 - **Non**
2. Externalités *top-down* (superstars)
3. Capital spécifique à l'équipe de travail



EXTERNALITÉS *TOP-DOWN* (SUPERSTARS)

Deceased Earnings Quartile	Survivor Earnings Quartile			
	1	2	3	4
1	-2,652*	-1,301	1,298	902
s.e.	(1,553.5)	(1,328)	(1,680)	(1,081)
2	-3,573*	-2,798**	-810	-1,308
s.e.	(2,111.4)	(1,178)	(1,675)	(1,278)
3	-5,656**	-4,151**	-3,243**	-2,939
s.e.	(2,612)	(1,968)	(1,632)	(2,562)
4	-6,566*	-5,132**	-4,853*	-7,037**
s.e.	(3,450)	(2,530)	(2,650)	(3,256)



QUEL MÉCANISME À L'ŒUVRE ?

1. Effets dans l'entreprise et effets de réseaux
 - **Non**
2. Externalités *top-down* (superstars)
 - **Oui, mais pas l'effet dominant**
3. Capital spécifique à l'équipe de travail



INTENSITÉ DU TRAVAIL EN ÉQUIPE

- Effet n'est pas dû qu'à la proximité physique (entreprise), mais il est dû à **l'intensité de collaboration au sein des équipes de recherche**
- **Co-invention est la force motrice** de ce mécanisme
- Cet effet persiste entre firmes différentes, avec des co-inventeurs géographiquement éloignés



INTENSITÉ DE LA COLLABORATION AVEC LE CHERCHEUR DÉCÉDÉ

η^{Real}	Total Earnings	Labor Earnings	Patent Count	Citation Count
Co-patent Share s.e.	-73.228*** (21.981)	-78.793*** (23.865)	-70.359** (35.179)	-54.382* (28.864)
Interacted Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Age and Year F.E.	Yes	Yes	Yes	Yes
Individual F.E.	Yes	Yes	No	No
Estimator	OLS	OLS	Poisson	Poisson

Part des brevets de l'inventeur survivant qu'il a co-inventé avec l'inventeur décédé
 Mesure de l'intensité de collaboration



CONCLUSIONS

- **Capital spécifique à l'équipe de travail** est primordial pour *l'output* d'un inventeur, mesuré par les brevets, les revenus et la productivité
- Externalité positive de l'intensité de la collaboration, à la fois au sein du projet, mais aussi dans les projets connexes
- Implication:
- Politiques publiques facilitant la mise en place d'équipes de recherche (*High-skill immigration policy*) ?

