

Méthodes économétriques pour l'évaluation de politiques publiques: principes et exemples.

Pauline Givord

INSEE- DMCSI

10 novembre 2017

Plan

L'évaluation
quantitative de
politiques
publiques

Pauline Givord
(DMCSI)

Contexte

Contexte

Pourquoi faire une évaluation quantitative?

Pourquoi?

Comment faire une évaluation quantitative?

Comment?

Différence de Différences

Différence de
Différences

Régressions sur discontinuités

Régressions sur
discontinuités

Variables Instrumentales

Variables
Instrumentales

Qu'en dire?

Que dire d'une évaluation quantitative?

Plan

Contexte

Pourquoi faire une évaluation quantitative?

Comment faire une évaluation quantitative?

Différence de Différences

Régressions sur discontinuités

Variables Instrumentales

Que dire d'une évaluation quantitative?

L'évaluation
quantitative de
politiques
publiques

Pauline Givord
(DMCSI)

Contexte

Pourquoi?

Comment?

Différence de
Différences

Régressions sur
discontinuités

Variables
Instrumentales

Qu'en dire?

De quoi parle -t-on ici?

L'évaluation
quantitative de
politiques
publiques

Pauline Givord
(DMCSI)

Contexte

Pourquoi?

Comment?

Différence de
Différences

Régressions sur
discontinuités

Variables
Instrumentales

Qu'en dire?

- ▶ Evaluation des politiques publiques, un terme fourre-tout:
 - ▶ ce n'est pas du contrôle ou du pilotage (nombre de bénéficiaires, coût, mise en œuvre...)
 - ▶ mais peut renvoyer à plusieurs registres : pertinence, efficacité, efficience, utilité sociale
- ▶ ici : question sous l'angle de l'efficacité (impacts d'une réforme?), appréhendée sous un angle **quantitatif**
 - ▶ Est-ce que la politique permet de répondre aux objectifs fixés?
 - ▶ Est-ce qu'elle a un impact significatif sur ses "cibles" (territoires, chômeurs,...)

Méthodes économétriques d'impact, spécificités

- ▶ Des méthodes qui viennent de l'épidémiologie, mais utilisées dans des champs très variés (économie du travail, éducation,...)
- ▶ Spécificités :
 - ▶ Evaluation *ex post* "en forme réduite" : pas de modélisation explicite des mécanismes économiques sous-jacents
 - ▶ Evaluation empirique : s'intéresse à un résultat quantifiable
 - ▶ Exemples de questions auxquelles on peut répondre :
 - ▶ Quel est l'effet d'une restriction de circulation automobile sur le niveau de pollution locale (mesurée par les concentrations de polluants)?
 - ▶ Quel est l'effet spécifique du réseau routier sur la croissance des villes (mesurée par l'évolution démographique ou l'emploi)? Sur les prix immobiliers?

L'évaluation
quantitative de
politiques
publiques

Pauline Givord
(DMCSI)

Contexte

Pourquoi?

Comment?

Différence de
Différences

Régressions sur
discontinuités

Variables
Instrumentales

Qu'en dire?

L'impact causal d'une politique

L'évaluation
quantitative de
politiques
publiques

Pauline Givord
(DMCSI)

Évaluer l'impact propre (causal) de la politique étudiée

- ▶ Difficile car présence d'*effets de sélection* : a priori, les unités ciblées par la politique ne le sont pas par hasard
- ▶ Les règlements antipollution interviennent dans les villes les plus polluées / Les routes relient les plus grandes villes (aussi les plus peuplées, avec une pression immobilière plus forte)
- ▶ Les analyses empiriques naïves peuvent fournir des résultats très trompeurs (*correlation is not causation*)

Contexte

Pourquoi?

Comment?

Différence de
Différences

Régressions sur
discontinuités

Variables
Instrumentales

Qu'en dire?

Un cadre conceptuel : le modèle de Rubin (1)

L'évaluation
quantitative de
politiques
publiques

Pauline Givord
(DMCSI)

Contexte

Pourquoi?

Comment?

Différence de
Différences

Régressions sur
discontinuités

Variables
Instrumentales

Qu'en dire?

- ▶ Modèle “canonique” : on s'intéresse
 - ▶ à l'effet d'un “traitement” binaire $T = 0, 1$ (être taxé ou non, être à proximité d'une nouvelle route ou non...)
 - ▶ sur une grandeur d'intérêt Y (niveau de pollution, emploi,...)
 - ▶ observé pour des unités i (personnes, villes...)
- ▶ Postulat de Rubin : pour chaque unité i , on peut définir à la fois un effet avec traitement Y_i^1 et sans traitement Y_i^0
- ▶ Effet causal de T sur i : $\Delta_i = Y_i^1 - Y_i^0$

Un cadre conceptuel : le modèle de Rubin (2)

L'évaluation
quantitative de
politiques
publiques

Pauline Givord
(DMCSI)

Contexte

Pourquoi?

Comment?

Différence de
Différences

Régressions sur
discontinuités

Variables
Instrumentales

Qu'en dire?

- ▶ Problème fondamental de l'inférence causale : on observe jamais simultanément pour une même unité la situation avec et sans traitement (réglementation)
- ▶ Effets moyens $\delta^{ATT} = E(Y_i^1 | T = 1) - E(Y_i^0 | T = 1)$
- ▶ Notion de contrefactuel : ce qu'on aurait mesuré localement en l'absence de la réglementation dans les zones qui y sont soumises (et inversement...)
- ▶ Il s'agit d'une situation hypothétique qui n'est pas observée. Comment l'estimer?
- ▶ L'enjeu des méthodes présentées ici est d'estimer ce contrefactuel, de trouver un "groupe de contrôle" (des unités comparables)

Quel groupe de contrôle

- ▶ "Idéal" : expérimentations aléatoires
Echantillon répartie aléatoirement entre bénéficiaires et non bénéficiaires... mais pas possible dans n'importe quel contexte
- ▶ Par défaut : construction d'un groupe de contrôle proche selon les caractéristiques observables (matching, score de propension)... mais pas toujours idéal
- ▶ Utiliser des sources de variations exogènes qui aboutissent à une situation où des unités sont traités ou non presque par hasard ("quasi-expérience", "expérience naturelle") : Différence-de-Différences, Régression sur discontinuité, Variable Instrumentale

Présentation aujourd'hui : principe intuitif des principales méthodes, illustré sur des exemples d'évaluation proches du transport (dont je ne suis pas spécialiste!)

Plan

L'évaluation
quantitative de
politiques
publiques

Pauline Givord
(DMCSI)

Contexte

Contexte

Pourquoi?

Pourquoi faire une évaluation quantitative?

Comment?

Différence de
Différences

Régressions sur
discontinuités

Variables
Instrumentales

Comment faire une évaluation quantitative?

Différence de Différences

Régressions sur discontinuités

Variables Instrumentales

Qu'en dire?

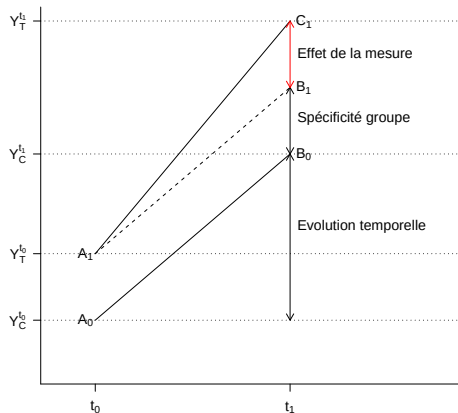
Que dire d'une évaluation quantitative?

Utiliser la dimension temporelle

- ▶ L'estimateur "naïf" comparant la situation des unités traitées et des non traitées capte en général des différences intrinsèques (effets de sélection)
- ▶ Intuition : mesurer ce qui se passe avant et après la mise en œuvre de ce qu'on veut évaluer, pour les unités directement concernées
par exemple le niveau des prix du logement avant et après la construction d'une autoroute
- ▶ Peut être biaisé car beaucoup d'autres facteurs contribuent à faire évoluer ces prix (conjoncture économique, taux d'emprunt...) : difficile d'isoler l'effet propre (causal) de l'accessibilité

- ▶ L'estimateur de Différence de Différences combine ces deux estimateurs "naifs":
- ▶ Il consiste à comparer les **évolutions** avant et après des unités concernées, avec les évolutions d'unités non concernées
- ▶ Suppose donc que, en l'absence de cette nouvelle infrastructure (/réglementation/réforme...), l'évolution temporelle aurait été identique dans les deux groupes

Illustration (caricaturale...)



L'évaluation
quantitative de
politiques
publiques

Pauline Givord
(DMCSI)

Contexte

Pourquoi?

Comment?

**Difference de
Différences**

Régressions sur
discontinuités
Variables
Instrumentales

Qu'en dire?

Exemple

"The effects of highway development on housing prices", Levkovich, Rouwendal et van Marwijk, 2016, Transportation

- ▶ Evaluation de l'impact de la construction d'autoroutes sur les prix de l'immobilier aux Pays Bas
- ▶ Impact de la création d'une autoroute sur les prix du logement des zones concernées
- ▶ A priori ambigu : augmentation des nuisances sonores, du trafic, mais aussi de l'accessibilité
- ▶ Dans l'étude : mesure de l'impact de l'accessibilité - détermination des municipalités qui ont le plus gagné / Deux groupes de contrôle utilisés : municipalités voisines (proches en termes de caractéristiques locales); celles qui ont un peu moins gagné en termes d'accessibilité

Groupes de contrôle

L'évaluation
quantitative de
politiques
publiques

Pauline Givord
(DMCSI)

Contexte

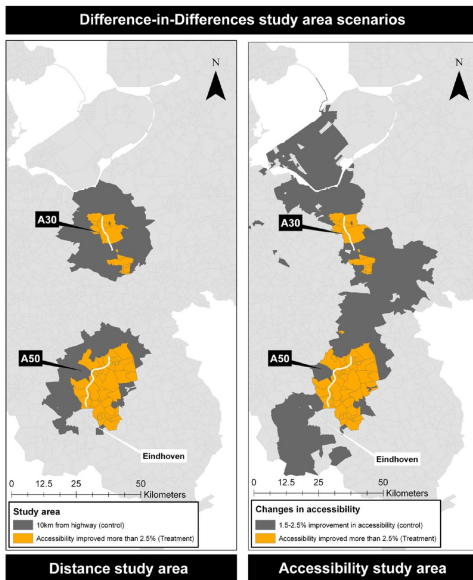
Pourquoi?

Comment?

**Différence de
Différences**

Régressions sur
discontinuités
Variables
Instrumentales

Qu'en dire?



Régression sur discontinuités

L'évaluation
quantitative de
politiques
publiques

Pauline Givord
(DMCSI)

Principe :

- ▶ De nombreux dispositifs comprennent des seuils : la probabilité d'en bénéficier est discontinue.
Exemples : note "couperet" pour un examen, seuils de revenus pour la perception d'une allocation, date sur la mise en place d'un dispositif
- ▶ Les unités qui sont juste en dessous ou juste au dessus ont par ailleurs des caractéristiques très proches
On peut donc les comparer sans capter des effets de compositions trop importants.
- ▶ En pratique, on compare les unités juste avant et juste après le seuil et/ou on contrôle par un polynôme sur la variable de sélection (la note, le revenu, le temps dans les exemples ci-dessus)

Contexte

Pourquoi?

Comment?

**Différence de
Différences**

**Régressions sur
discontinuités**

**Variables
Instrumentales**

Qu'en dire?

Exemple : des discontinuités géographiques

L'évaluation
quantitative de
politiques
publiques

Pauline Givord
(DMCSI)

Housing rent and road pricing in Milan: evidence from a geographical discontinuity approach", D'Arcangelo and Percoco, 2015, Transport Policy.

- mise en place en 2008 à Milan d'un péage urbain
Ecopass : taxes sur les véhicules polluants

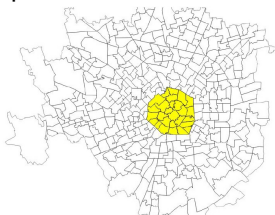


Figure: Milan and the treated area

Contexte

Pourquoi?

Comment?

Différence de
Différences

Régressions sur
discontinuités

Variables
Instrumentales

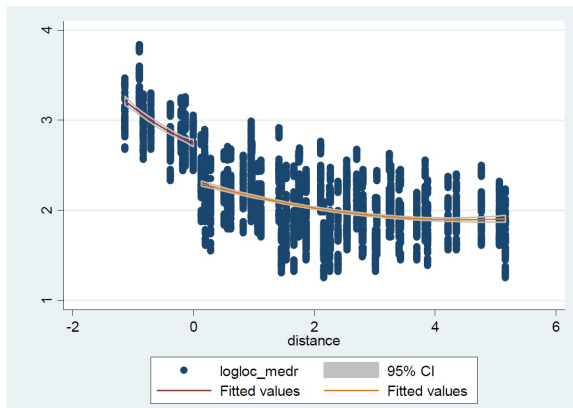
Qu'en dire?

Des discontinuités géographiques : impact sur les prix locatifs de l'Ecopass

L'évaluation
quantitative de
politiques
publiques

Pauline Givord
(DMCSI)

Figure 3: Distribution of rents over distance from centre



Contexte

Pourquoi?

Comment?

Différence de
Différences

Régressions sur
discontinuités

Variables
Instrumentales

Qu'en dire?

Exemple : des discontinuités temporelles

L'évaluation
quantitative de
politiques
publiques

Pauline Givord
(DMCSI)

Contexte

Pourquoi?

Comment?

**Différence de
Différences**

**Régressions sur
discontinuités**

**Variables
Instrumentales**

Qu'en dire?

► Impact des dispositifs de péages urbains sur la pollution :

Percoco, "Environmental effects of the London Congestion Charge: a regression discontinuity approach", forthcoming in Regional Science and Urban Economics (voir aussi même auteur sur Milan, "Is road pricing effective in abating pollution? Evidence from Milan", 2013, Transportation Research D)

► Accès aux véhicules peu polluants aux voies réservées aux véhicules à occupation multiple sur les temps de transports

Bento, Kaffine, Roth et Zaragoza-Watkins, 2014, "The Effects of Regulation in the Presence of Multiple Unpriced Externalities: Evidence from the Transportation Sector." American Economic Journal: Economic Policy .

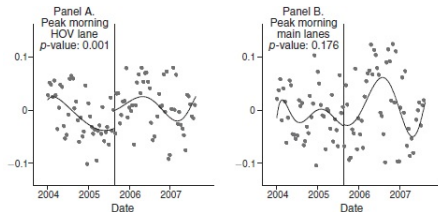


FIGURE 2. INTERSTATE 10 WEST TRAVEL TIME

Principe:

- ▶ Outil très ancien en économétrie en cas de causalité inverse (modèle d'équilibre offre/demande): White, 1920, trouver des déterminants de l'offre qui n'ont pas d'impact sur la demande
- ▶ Utiliser une caractéristique qui a un effet direct sur la variable dont on veut mesurer l'effet (par exemple, la présence d'un réseau autoroutier)
- ▶ Mais pas d'effet direct sur le résultat auquel on s'intéresse (par exemple, la croissance démographique des villes reliées par des autoroutes)

Contexte

Pourquoi?

Comment?

Différence de
Différences

Régressions sur
discontinuités

**Variables
Instrumentales**

Qu'en dire?

Exemples

L'évaluation
quantitative de
politiques
publiques

Pauline Givord
(DMCSI)

Contexte

Pourquoi?

Comment?

**Différence de
Différences**

**Régressions sur
discontinuités**

**Variables
Instrumentales**

Qu'en dire?

- ▶ Impact du réseau autoroutiers US sur :
 - ▶ croissance des villes : Duranton et Turner, 2012, Urban Growth and Transportation, The Review of Economic Studies
 - ▶ congestion (nombres de kilomètres parcourus par les automobilistes) : Duranton et Turner. 2011. "The Fundamental Law of Road Congestion: Evidence from US Cities." American Economic Review
- ▶ compliqué car phénomène de causalité inverse (on peut relier des villes en fonction de leur croissance, pour fluidifier le trafic)
- ▶ Instruments : tracés anciens, par exemple réseau ferroviaire en 1898
 - ▶ bien corrélé avec les autoroutes actuelles
 - ▶ pas lié à l'urbanisation actuelle

Exemples

L'évaluation
quantitative de
politiques
publiques

Pauline Givord
(DMCSI)

Contexte

Pourquoi?

Comment?

**Différence de
Différences**

**Régressions sur
discontinuités**

**Variables
Instrumentales**

Qu'en dire?

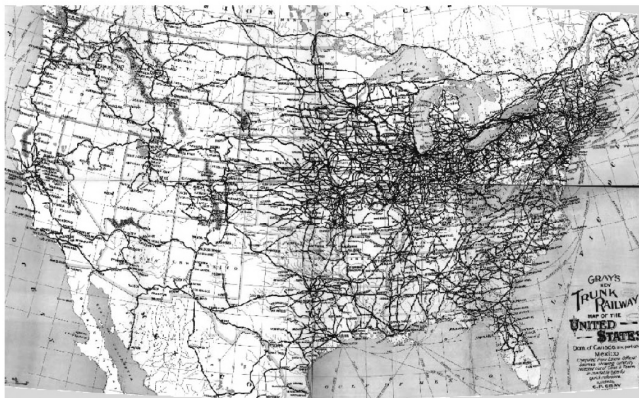


Figure 3: Image based on Gray's map of 1898 railroads (Gray, c. 1898).

Plan

Contexte

Pourquoi faire une évaluation quantitative?

Comment faire une évaluation quantitative?

Différence de Différences

Régressions sur discontinuités

Variables Instrumentales

Que dire d'une évaluation quantitative?

L'évaluation
quantitative de
politiques
publiques

Pauline Givord
(DMCSI)

Contexte

Pourquoi?

Comment?

Différence de
Différences

Régressions sur
discontinuités

Variables
Instrumentales

Qu'en dire?

Des réponses à des questions précises

L'évaluation
quantitative de
politiques
publiques

Pauline Givord
(DMCSI)

Contexte

Pourquoi?

Comment?

Différence de
Différences

Régressions sur
discontinuités

Variables
Instrumentales

Qu'en dire?

- ▶ Ces méthodes offrent un cadre rigoureux d'analyse quantitative
- ▶ Cependant, les effets estimés sont souvent "locaux", pour une population particulière, dans un contexte économique et social donné

Des limites internes: la question de la falsification

L'évaluation
quantitative de
politiques
publiques

Pauline Givord
(DMCSI)

Contexte

Pourquoi?

Comment?

Différence de
Différences

Régressions sur
discontinuités

Variables
Instrumentales

Qu'en dire?

- ▶ Il s'agit d'une évaluation scientifique :
valide dans les limites des hypothèses de validité de la
méthode utilisée
- ▶ Il s'agit d'une évaluation statistique :
estimée avec une marge d'erreur

Des limites externes: la question de généralisation

L'évaluation
quantitative de
politiques
publiques

Pauline Givord
(DMCSI)

Contexte

Pourquoi?

Comment?

Différence de
Différences

Régressions sur
discontinuités

Variables
Instrumentales

Qu'en dire?

- ▶ La possibilité de généraliser les résultats doit être évaluée au cas par cas.
 - ▶ Approche très réduite : pas de modélisation explicite des mécanismes économiques sous-jacents... mais peut fournir des calibrages pour des modèles
 - ▶ Avantage : pas tributaire des hypothèses de modélisation, mais la généralisation peut être plus difficile
- Question des effets de bouclage, des externalités

Merci pour votre attention!

DES QUESTIONS ?

L'évaluation
quantitative de
politiques
publiques

Pauline Givord
(DMCSI)

Contexte

Pourquoi?

Comment?

Différence de
Différences

Régressions sur
discontinuités

Variables
Instrumentales

Qu'en dire?