

# La mise en oeuvre des agendas de développement à l'aune des enjeux actuels : L'évaluation d'impact au coeur de la décision

Jean-Louis Arcand  
Professeur, IHEID, Genève  
Senior Fellow, FERDI, Clermont Ferrand  
[arcandjl@alum.mit.edu](mailto:arcandjl@alum.mit.edu)

26 octobre 2021

# Mon message en 3 points

## Mon message en 3 points

Les trois paramètres de base

Hétérogénéité essentielle

Stratégies d'identification en VI

Roy I

Roy II

MTE : test de linéarité

Illustrations

Sénégal : MTE sur le HAZ

Angola : effets en niveau

Angola : MTE sur les dépenses

Mécanisme BDM et effets placebo

Dernier retour sur l'hétérogénéité

Evaluation et prise de décision

Un processus bayésien

Illustration

Final

- Il est très peu probable que les effets d'un programme ou d'un projet soit identiques pour tous
- Des méthodes bien rôdées existent pour traiter de l'hétérogénéité inobservable
  - ☐ du côté de l'estimation, pour le quasi-expérimental : estimation de l'effet marginal de traitement (MTE) par les variables instrumentales locales (LIV)
  - ☐ dans la collecte des données, pour les randomisations : mécanisme Becker-Degroot-Marschak
- L'intégration de l'évaluation dans la politique économique devrait être un processus d'apprentissage d'ordre bayésien

# Les trois paramètres de base

Mon message en 3 points

Les trois paramètres de base

Hétérogénéité essentielle

Stratégies d'identification en VI

Roy I

Roy II

MTE : test de linéarité

Illustrations

Sénégal : MTE sur le HAZ

Angola : effets en niveau

Angola : MTE sur les dépenses

Mécanisme BDM et effets placebo

Dernier retour sur l'hétérogénéité

Evaluation et prise de décision

Un processus bayésien

Illustration

Final

## ■ Terminologie de Heckman

☐ ATE

☐ TT

☐ TUT

## ■ Le boson de Higgs de l'évaluation: le MTE

■ Intuition: distinguer entre le ATE, TT et TUT, ce qui implique de permettre au MTE de ne pas être constant

■ Aller au delà d'un paramètre unique

■ Aller outre les formes réduites courantes : ITT pas très utile dans ce contexte

■ Solution: prendre en compte **l'hétérogénéité essentielle**

# Hétérogénéité essentielle

Mon message en 3 points

Les trois paramètres de base

Hétérogénéité essentielle

Stratégies d'identification en VI

Roy I

Roy II

MTE : test de linéarité

Illustrations

Sénégal : MTE sur le HAZ

Angola : effets en niveau

Angola : MTE sur les dépenses

Mécanisme BDM et effets placebo

Dernier retour sur l'hétérogénéité

Evaluation et prise de décision

Un processus bayésien

Illustration

Final

- Deaton + Cartwright : “Randomization in the tropics” et leurs critiques des RCT
- Imbens: l'empire *randomista* contre-attaque, “Better LATE than nothing”
- Heckman et Vytlacil (*PNAS* 1999), papier fondateur: plusieurs depuis (*Econometrica* 2001, 2005)
- MTE estimé par LIV: le LATE de Angrist et Imbens est essentiellement une approximation discrète du LIV
- Deux illustrations empiriques :
  - ☐ PNIR Sénégal
  - ☐ FAS Angola

# Stratégies d'identification en VI

Mon message en 3 points

Les trois paramètres de base

Hétérogénéité essentielle

Stratégies d'identification en VI

Roy I

Roy II

MTE : test de linéarité

Illustrations

Sénégal : MTE sur le HAZ

Angola : effets en niveau

Angola : MTE sur les dépenses

Mécanisme BDM et effets placebo

Dernier retour sur l'hétérogénéité

Evaluation et prise de décision

Un processus bayésien

Illustration

Final

- La clef : différence entre statut traitement théorique et statut traitement effectif
- Heckman (*ReStat* 1996) sur la “randomization comme VI” : RCT estime le TT
- Tout à fait naturel dans un contexte “fuzzy RDD” : exemple de la règle de Maimonides dans le contexte du célèbre papier de Angrist et Lavy (*QJE* 1999)
- Wing et Clark (*JPAM* 2016) : réintroduire le choix dans les RCT avec le “doubly randomized preference trial”
- Naturel dans un contexte VI : mais le paramètre estimé par la méthode des VI linéaires ne correspond à **rien** du tout en présence d'hétérogénéité essentielle
- **MTE** : différence dans les résultats pour un individu qui possède des inobservables tels qu'il est juste **indifférent** entre être traité et être non-traité

## Résultats potentiels

Pour être concrets, prenons :  $i$  =enfant,  $v$  =village,  $t$  =temps

$$Y_{1ivt} = \alpha_1 + X_{ivt}\beta_1 + U_{1ivt}$$

$$Y_{0ivt} = \alpha_0 + X_{ivt}\beta_0 + U_{0ivt}$$

Modèle d'indice latent : traitement au niveau village,  $D_{vt}$

$$D_{vt}^* = Z_{vt}\gamma - V_{vt}$$

$$D_{vt} = \mathbf{1} [D_{vt}^* > 0]$$

Inobservable sous la forme d'un modèle à facteur commun

$$U_{1ivt} = \lambda_i + \sigma_1 V_{vt} + \varepsilon_{1ivt}$$

$$U_{0ivt} = \lambda_i + \sigma_0 V_{vt} + \varepsilon_{0ivt}$$

Mon message en 3 points

Les trois paramètres de base

Hétérogénéité essentielle

Stratégies d'identification en VI

Roy I

Roy II

MTE : test de linéarité

Illustrations

Sénégal : MTE sur le HAZ

Angola : effets en niveau

Angola : MTE sur les dépenses

Mécanisme BDM et effets placebo

Dernier retour sur l'hétérogénéité

Evaluation et prise de décision

Un processus bayésien

Illustration

Final

$$(U_{1ivt}, U_{0ivt}, V_{vt}) \perp Z_{vt} | X_{ivt}$$

$$\begin{aligned} Y_{ivt} &= D_{vt} Y_{1ivt} + (1 - D_{vt}) Y_{0ivt} \\ &= \alpha_0 + X_{ivt} \beta_0 + D_{vt} (\alpha_1 - \alpha_0) + D_{vt} X_{ivt} (\beta_1 - \beta_0) \\ &\quad + U_{0ivt} + D_{vt} (U_{1ivt} - U_{0ivt}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_{ivt} &= \alpha_0 + X_{ivt} \beta_0 + D_{vt} (\alpha_1 - \alpha_0) + D_{vt} X_{ivt} (\beta_1 - \beta_0) \\ &\quad + \lambda_i + \sigma_0 V_{vt} + \varepsilon_{0ivt} + D_{vt} [(\sigma_1 - \sigma_0) V_{vt} + \varepsilon_{1ivt} - \varepsilon_{0ivt}] \end{aligned}$$

Cas "Commission Cowles"

$$U_{1ivt} = U_{0ivt} = \lambda_i + \sigma V_{vt} + \varepsilon_{ivt} \text{ et } \beta_1 = \beta_0 :$$

$$Y_{ivt} = \alpha_0 + X_{ivt} \beta_0 + D_{vt} (\alpha_1 - \alpha_0) + \lambda_i + \sigma V_{vt} + \varepsilon_{ivt}$$

# MTE : test de linéarité

Mon message en 3 points

Les trois paramètres de base

Hétérogénéité essentielle

Stratégies d'identification en VI

Roy I

Roy II

MTE : test de linéarité

Illustrations

Sénégal : MTE sur le HAZ

Angola : effets en niveau

Angola : MTE sur les dépenses

Mécanisme BDM et effets placebo

Dernier retour sur l'hétérogénéité

Evaluation et prise de décision

Un processus bayésien

Illustration

Final

$$P(Z_{vt}) = \Pr(Z_{vt}\gamma - V_{vt} > 0)$$

$$\Pr(D_{vt} = 1) = P(Z_{vt}) = \int_0^{P(Z_{vt})} dU_{Dvt}$$

$$\begin{aligned} E[Y_{ivt} | X_{ivt} = x_{ivt}, P(Z_{vt}) = p_{vt}] \\ = \alpha_0 + x_{ivt}\beta_0 + p_{vt}(\alpha_1 - \alpha_0) \\ + p_{vt}x_{ivt}(\beta_1 - \beta_0) + K(p_{vt}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K(p_{vt}) = E[\lambda_i + \sigma_0 V_{vt} + \varepsilon_{0ivt} | P(Z_{vt}) = p_{vt}] \\ + E[(\sigma_1 - \sigma_0) V_{vt} + \varepsilon_{1ivt} - \varepsilon_{0ivt}] p_{vt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta^{MTE} &= \frac{\partial E[Y_{ivt} | X_{ivt} = x_{ivt}, P(Z_{vt}) = p_{vt}]}{\partial p_{vt}} \bigg|_{p_{vt}=u_{Dvt}} \\ &= (\alpha_1 - \alpha_0) + x_{ivt}(\beta_1 - \beta_0) + \frac{\partial K(p_{vt})}{\partial p_{vt}} \bigg|_{p_{vt}=u_{Dvt}} \end{aligned}$$



Mon message en 3 points

Les trois paramètres de base

Hétérogénéité essentielle

Stratégies d'identification en VI

Roy I

Roy II

MTE : test de linéarité

Illustrations

Sénégal : MTE sur le HAZ

Angola : effets en niveau

Angola : MTE sur les dépenses

Mécanisme BDM et effets placebo

Dernier retour sur l'hétérogénéité

Evaluation et prise de décision

Un processus bayésien

Illustration

Final

## Sénégal

- Programme CDD basé sur la démocratie locale

## Angola

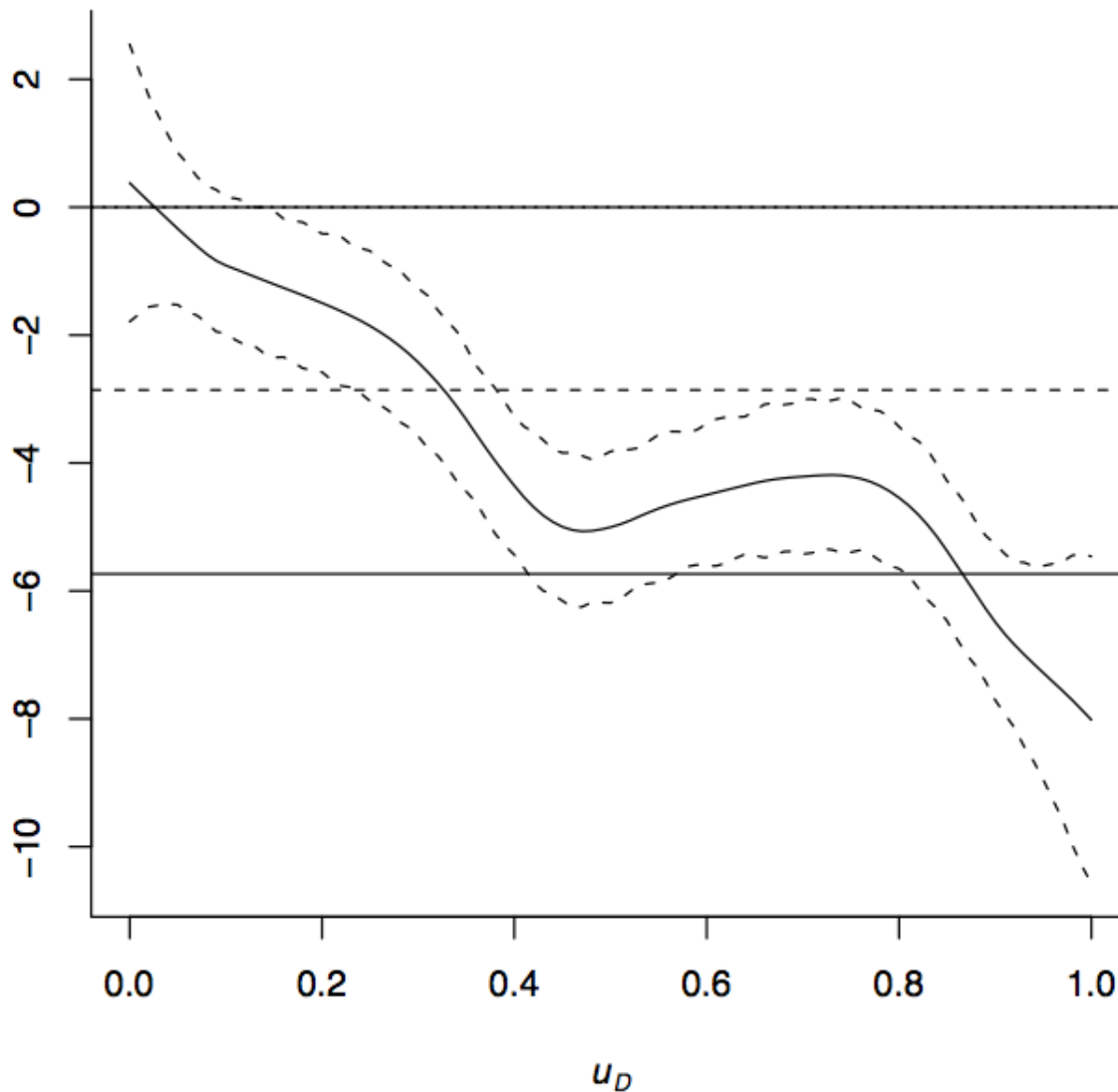
- Etat absent + situation de guerre civile en 2001, statut traitement déterminé par des facteurs militaires

## Dans les 2 pays

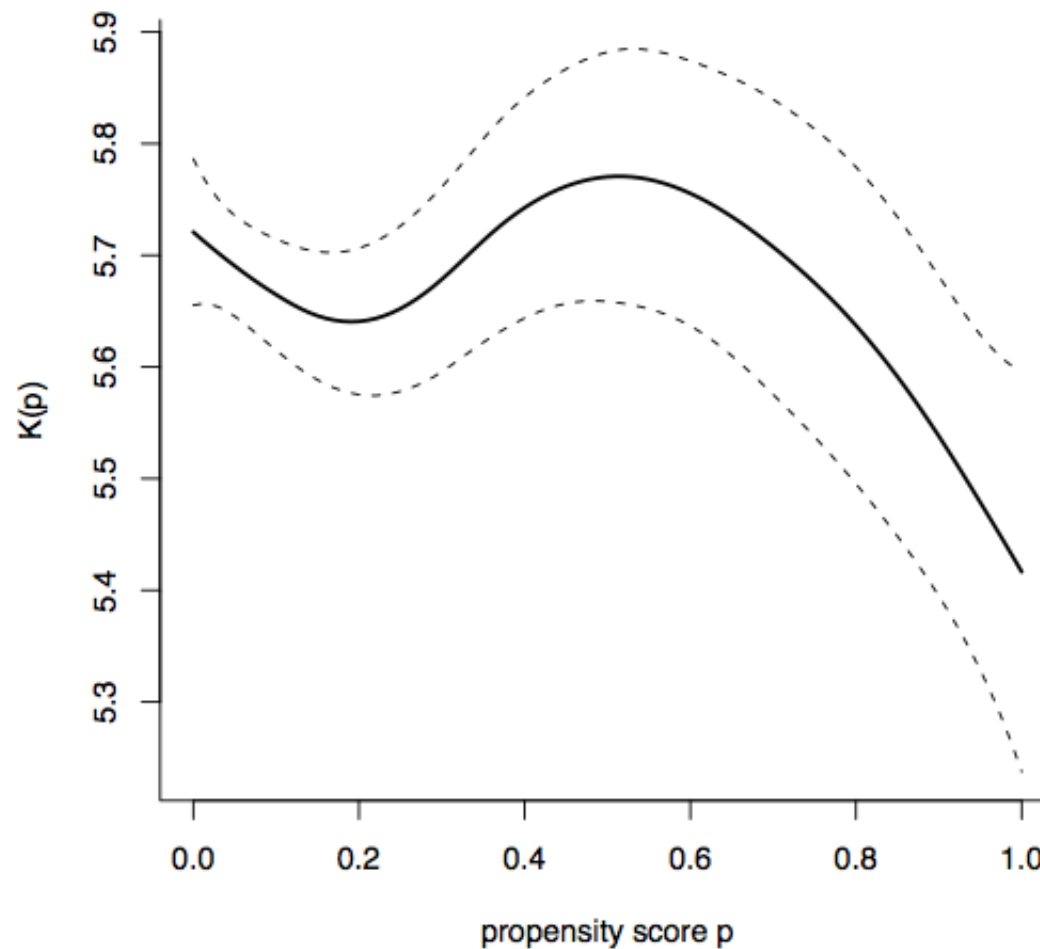
- Impact de fonds sociaux standards de la Banque mondiale: PNIR au Sénégal, FAS en Angola
- Petite littérature sur les fonds sociaux: Bolivie, Nicaragua, Arménie, Pérou (*WB* 2002), Zambie

# Sénégal : MTE sur le HAZ

The nonlinear portion of  $\widehat{MTE}(x, u_D): \frac{\widehat{\partial K(p)}}{\partial p}$



# Angola : effets en niveau



**Panel A:** Log household expenditures per adult equivalent.

Mon message en 3 points

Les trois paramètres de base

Hétérogénéité essentielle

Stratégies d'identification en VI

Roy I

Roy II

MTE : test de linéarité

Illustrations

Sénégal : MTE sur le HAZ

Angola : effets en niveau

Angola : MTE sur les dépenses

Mécanisme BDM et effets placebo

Dernier retour sur l'hétérogénéité

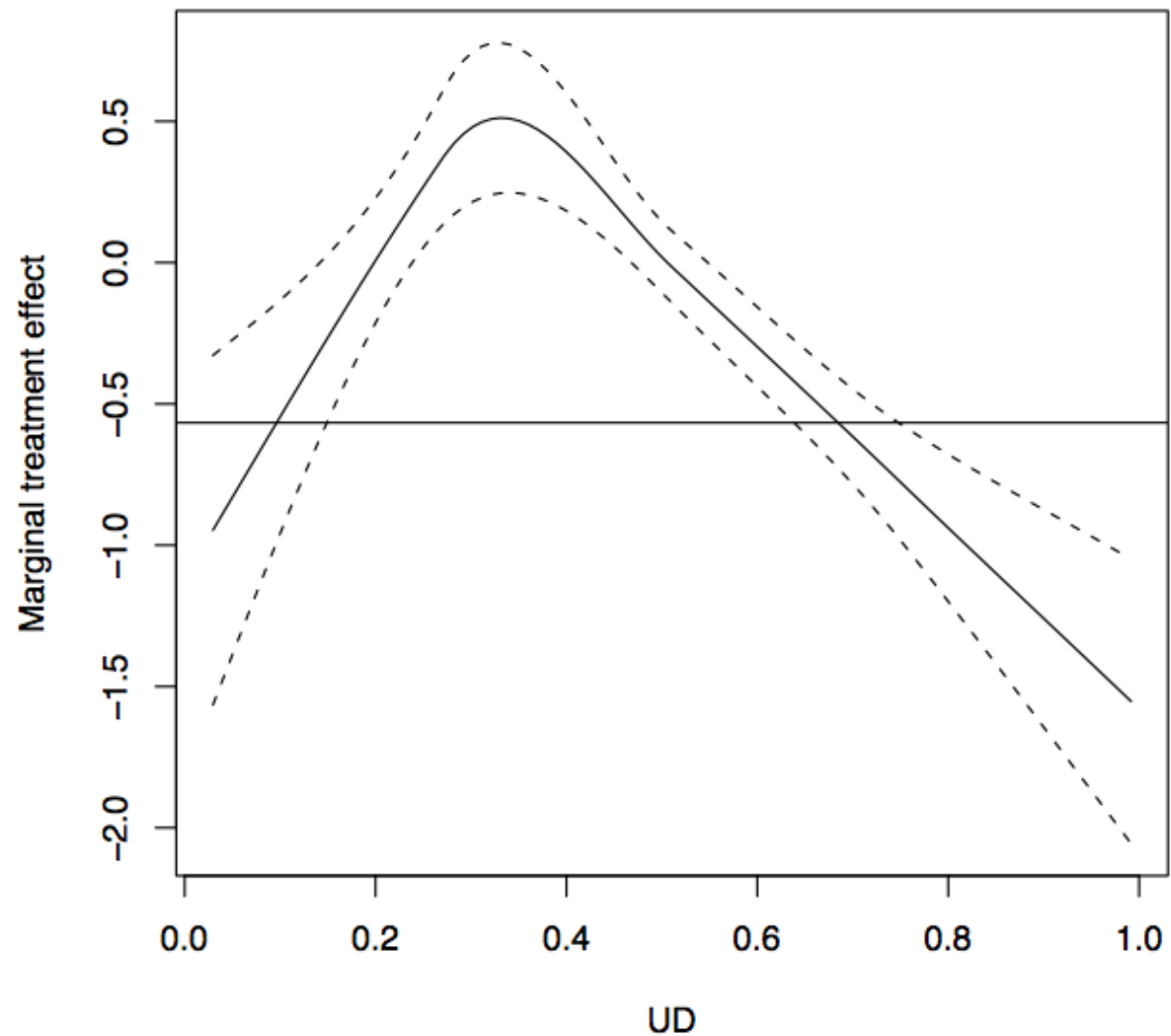
Evaluation et prise de décision

Un processus bayésien

Illustration

Final

# Angola : MTE sur les dépenses



Mon message en 3 points

Les trois paramètres de base

Hétérogénéité essentielle

Stratégies d'identification en VI

Roy I

Roy II

MTE : test de linéarité

Illustrations

Sénégal : MTE sur le HAZ

Angola : effets en niveau

**Angola : MTE sur les dépenses**

Mécanisme BDM et effets placebo

Dernier retour sur l'hétérogénéité

Evaluation et prise de décision

Un processus bayésien

Illustration

Final

# Mécanisme BDM et effets placebo

Mon message en 3 points

Les trois paramètres de base

Hétérogénéité essentielle

Stratégies d'identification en VI

Roy I

Roy II

MTE : test de linéarité

Illustrations

Sénégal : MTE sur le HAZ

Angola : effets en niveau

Angola : MTE sur les dépenses

Mécanisme BDM et effets placebo

Dernier retour sur l'hétérogénéité

Evaluation et prise de décision

Un processus bayésien

Illustration

Final

- Remarquable papier de Chassang, Padro i Miquel et Snowberg (*AER* 2012) qui proposent d'utiliser le mécanisme Becker-DeGroot-Marschak pour estimer toute la distribution des MTE lors de la collecte de données
  - Construisant sur le travail de Malani (*JPE* 2006) sur les placebos
  - Belle application sur les semences améliorées en Tanzanie par Bulte *et al* (*AJAE* 2014)
- Application récente par Nik Tyack (l'un de mes doctorants) ici-même en Côte d'Ivoire, avec AfricaRice

# Dernier retour sur l'hétérogénéité

Pensez à votre évaluation comme une simple équation :

$$Y = \alpha + D\beta + \varepsilon$$

Il y a alors trois sources de biais

- Source de biais No. 1 :  $D$  est corrélé avec  $\varepsilon$ 
  - endogénéité “habituelle”
- Source de biais No. 2 :  $\beta$  est corrélé avec  $D$ 
  - Les individus participent au programme ( $D$ ) sur la base de ce qu'ils espèrent en tirer ( $\beta$ )
- Source de biais No. 3 :  $\beta$  est corrélé avec  $\varepsilon$ 
  - Les gains issus du programme ( $\beta$ ) sont corrélé avec les inobservables qui déterminent les résultats ( $\varepsilon$ )
- Les méthodes standards (appariement, RCT, RDD, VI) traitent du 1er problème; les problèmes 2 et 3 requièrent un appel au LIV ou à un mécanisme de type BDM

# Evaluation et prise de décision

Mon message en 3 points

Les trois paramètres de base

Hétérogénéité essentielle

Stratégies d'identification en VI

Roy I

Roy II

MTE : test de linéarité

Illustrations

Sénégal : MTE sur le HAZ

Angola : effets en niveau

Angola : MTE sur les dépenses

Mécanisme BDM et effets placebo

Dernier retour sur l'hétérogénéité

Evaluation et prise de décision

Un processus bayésien

Illustration

Final

- Supposons le bien-être social :  $W(\beta, c)$  où  $\beta$  est l'impact du programme
- et  $c$  le coût
- La plupart des programmes, comme ceux de la BM, sont approuvés en avance
- Les décideurs ont donc des *a priori* concernant le programme (PAD)
- Le programme a été préalablement approuvé parce que :  
$$E[W(b, c)] = \int W(b, c) f(b) db \geq \bar{W}$$
- où  $b$  est l'*a priori* concernant l'impact du programme, et  $f(b)$  est sa distribution sous-jacente
- $\bar{W}$  est le niveau de réserve du bien-être social

- Avec une évaluation, nous estimons un impact,  $\hat{\beta}$
- Mais le programme avait été approuvé au préalable...
- La Loi de Bayes nous dit comment combiner ces 2 sources d'information
- La distribution postérieure de l'impact du programme est donnée par la formule habituelle :

$$f(b|\hat{\beta}) = \frac{f(\hat{\beta}|b)f(b)}{\int f(\hat{\beta}|b)f(b)db}$$

- Une évaluation est donc une manière tout à fait rationnelle de mettre à jour nos *a priori* concernant l'efficacité d'un programme



Mon message en 3

points

Les trois paramètres de  
base

Hétérogénéité  
essentielle

Stratégies  
d'identification en VI

Roy I

Roy II

MTE : test de linéarité

Illustrations

Sénégal : MTE sur le  
HAZ

Angola : effets en  
niveau

Angola : MTE sur les  
dépenses

Mécanisme BDM et  
effets placebo

Dernier retour sur  
l'hétérogénéité

Evaluation et prise de  
décision

Un processus bayésien

Illustration

Final

- Supposons le bien-être social donné par :  

$$W(\beta, c) = -\exp\{-\beta + c\}$$
et que tout le reste est gaussien
- L'approbation au préalable du programme implique que nous  
avons :  $E[W(b, c)] = \mu_b - \frac{1}{2}\sigma_b^2 - c \geq \overline{W}$
- Mais l'évaluation toute seule pourrait impliquer que le  
programme devrait être annulé :  

$$E[W(\hat{\beta}, c)] = \mu_{\hat{\beta}} - \frac{1}{2}\sigma_{\hat{\beta}}^2 - c < \overline{W}$$
- Mais il se peut que la combinaison de l'*a priori* qui a justifié  
l'approbation initiale, combiné avec l'évaluation en utilisant la  
Loi de Bayes implique que le programme devrait continuer :  

$$E[W(b, \hat{\beta}, c)] = \frac{2(\mu_b\sigma_{\hat{\beta}}^2 + n\mu_{\hat{\beta}}\sigma_b^2) - \sigma_b^2\sigma_{\hat{\beta}}^2}{2(\sigma_{\hat{\beta}}^2 + n\sigma_b^2)} - c \geq \overline{W}$$

Traduction ? Combinons l'information de façon intelligente et  
accordons un peu de poids au *Board* de la Banque mondiale  
lorsqu'il approuve un projet

Mon message en 3 points

Les trois paramètres de base

Hétérogénéité essentielle

Stratégies d'identification en VI

Roy I

Roy II

MTE : test de linéarité

Illustrations

Sénégal : MTE sur le HAZ

Angola : effets en niveau

Angola : MTE sur les dépenses

Mécanisme BDM et effets placebo

Dernier retour sur l'hétérogénéité

Evaluation et prise de décision

Un processus bayésien

Illustration

Final

- L'hétérogénéité inobservable est sans doute la **norme**
- Peu d'applications encore du LIV pour estimer le MTE
- Peu d'intégrations du mécanisme BDM dans les RCT
- Le révérend Thomas Bayes nous contrôle encore, parfois sans que nous le sachions