



IE CONNECT FOR IMPACT

Transforming the Growth Potential
of Transport Investments

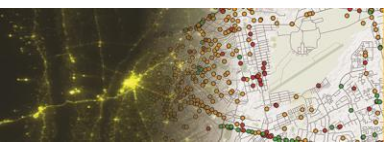
Echantillonnage et calculs de puissance pour une évaluation d'impact

Guigonan Serge Adjognon
Economiste, DIME



Introduction

- **Maintenant que vous savez comment construire les groupes de traitement et de contrôle dans la théorie, comment le faire dans la pratique?**
 - Quelle population (ou groupe) nous intéresse et où allons-nous la (les) trouver? **Sélection des personnes à interroger**
 - Dans cette population, quel est le nombre de personnes/d'unités à interroger/observer? **Taille de l'échantillon**
- **Apparemment trivial, mais «le diable est dans les détails»**
- **Exemple:** Supposons que nous voulions comprendre l'impact de la mise en place d'un programme de subvention d'intrants agricoles sur les rendements agricoles et la pauvreté.



les échantillons plus grands sont plus précis

- Pensez à la taille de l'échantillon comme à la précision d'un outil de mesure
 - Plus vous avez des **observations**,
 - Plus précis est votre « **outil de mesure** »,Alors, plus vous êtes **confiant** en les conclusions de votre évaluation

J					E						
					L				I		
			M			C					

les échantillons plus grands sont plus précis

- Augmentons le **nombre « d'observations »** (dans ce cas, des lettres)
 - C'est tellement plus facile

J		A			E						
L		E			L			T	I		N
D		I	M			C	T				

- Vous vous sentez plus à **l'aise** pour deviner
- Intuition : **plus compliquée** est la phrase, plus vous aurez besoin de lettres

les échantillons plus grands sont plus précis

- Augmentons encore le **nombre « d'observations »** (dans ce cas, des lettres)
 - Encore plus facile

J	'	A		M	E						
L	'	E	V	A	L	U	A	T	I		N
D		I	M	P		C	T				

- Intuition : **plus compliquée** est la phrase, plus vous aurez besoin de lettres

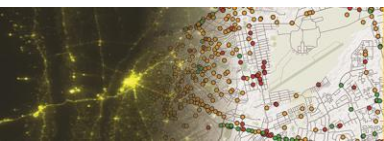
les échantillons plus grands sont plus précis

- Augmentons encore le **nombre « d'observations »** (dans ce cas, des lettres)
 - Encore plus facile

J	'	A	I	M	E						
L	'	E	V	A	L	U	A	T	I	O	N
D	'	I	M	P	A	C	T				

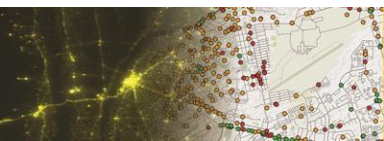
- Intuition : **plus compliquée** est la phrase, plus vous aurez besoin de lettres

Quelle est la taille propice pour l'échantillon?

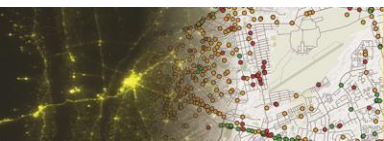


...

$$n = \left[\frac{4\sigma^2 (z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta})^2}{D^2} \right] [1 + \rho(m-1)]$$



Merci pour votre attention



Quelle est la taille d' échantillon nécessaire ???

- La dérivation statistique de la taille de l'échantillon donne **une formule affreuse** :

$$N = \left[\frac{4\sigma^2 (z_{\alpha/2} + z_{\beta})^2}{D^2} \right] [1 + \rho(H - 1)]$$

- **Ingrédients fondamentaux**

1. Quel est **l'impact minimum** qui justifierait d'investir dans le programme ?
2. Quelle est la **variance** de l'indicateur de résultat qui vous intéresse ?
3. Le programme génère-t-il des **grappes** ?

Comment déterminer la taille de l'échantillon?

1. Ingrédients pour déterminer la taille d'échantillon

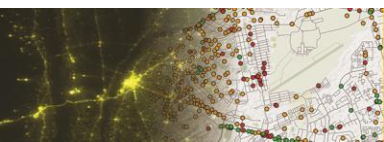
1^{er} ingrédient : effet minimum détectable

2^e ingrédient : variance de l'indicateur/des indicateurs

3^e ingrédient : grappes

2. Autres facteurs

- a) Multiples questions d'évaluation/ groupes expérimentaux
- b) Résultats désagrégés par groupe
- c) Taux de participation au programme
- d) Qualité des données



Puissance et risque d'erreur de type II

“Erreur de type 2” : Le risque de ne pas conclure que le programme a un impact alors qu'il en a un.

Le risque d'erreur de type II est critique surtout en cas de petite différences

Cela pourrait conduire à décider de la suppression du programme, ce qui serait préjudiciable à la société ---- GROSSE ERREUR !

Une évaluation d'impact est dite **puissante** si **le risque de non détection de l'impact réel du programme alors qu'il y en a un** – autrement dit, le risque d'erreur de type 2 – **est minimal**.

1^{er} ingrédient : effet minimum

- Nous ne savons pas l'effet de notre politique à l'avance . Nous voulons concevoir une façon précise de le mesurer
- Mais la précision n'est pas gratuite: besoin d'analyse coûts-bénéfices pour décider.
- Premier ingrédient: Impact minimal du programme que l'on souhaite détecter
 - **C'est-à-dire le plus petit effet pour lequel nous serions en mesure de conclure qu'il est statistiquement différent de zéro**
 - **«Détecter» est utilisé dans un sens statistique**
 - Si l'intervention est supposée accroître la productivité agricole d'au moins 30%, on peut décider qu'on ne cherche pas forcément à détecter avec précision les réductions inférieures à 5%

Qui est le plus grand ?

- Plus grand est l'échantillon → plus précis est le dispositif de mesure → plus il est facile de détecter les plus **petites différences**
 - augmentation de la taille de l'échantillon → **précision croissante** (de notre appareil de mesure)



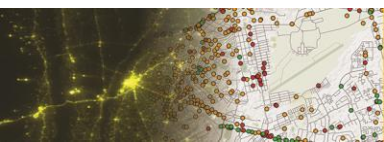
Qui est le plus grand ?

- Plus grand est l'échantillon → plus précis est le dispositif de mesure → plus il est facile de détecter les plus petites différences
 - augmentation de la taille de l'échantillon → précision croissante (de notre appareil de mesure)



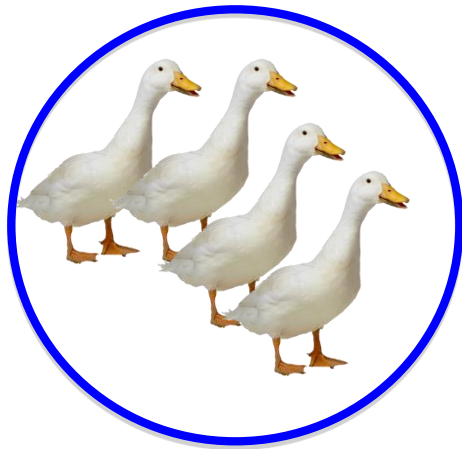
1^{er} ingrédient : effet minimum

- L'analyse coûts-bénéfices nous guide dans la détermination de « l'impact minimum détectable » :
 - Cela pourrait être utile pour la politique
 - Cela pourrait justifier le coût d'une évaluation d'impacts, etc.
- Plus la différence (espérée) entre groupes de traitement & témoin sera faible ...
- ... plus l'outil utilisé pour la détecter devra être précis
 - ➔ Plus l'échantillon devra être grand



2^{ème} ingrédient : variance de l'indicateur de résultats

- Comment la variance de l'indicateur de résultat affecte-t-elle notre capacité à détecter un impact ?
 - **Exemple** : Laquelle des deux populations (entourées) est plus grande ? Combien d'observations de chaque cercle faut-il pour y répondre ?



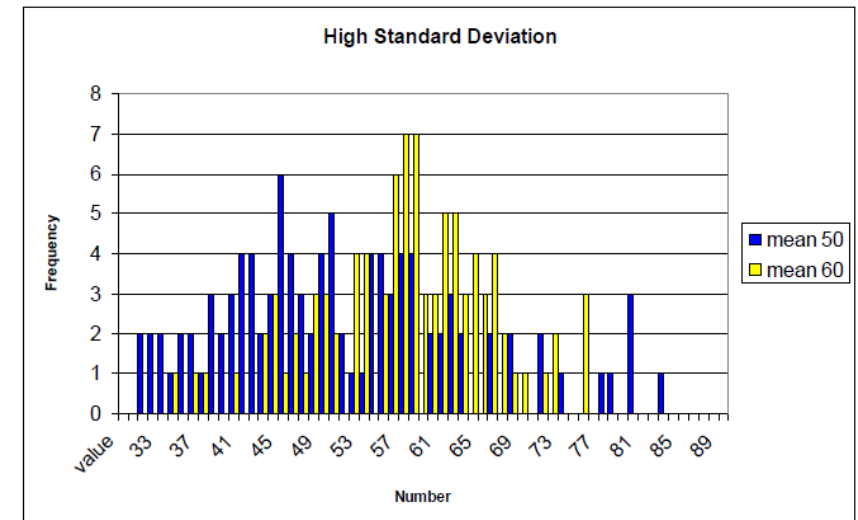
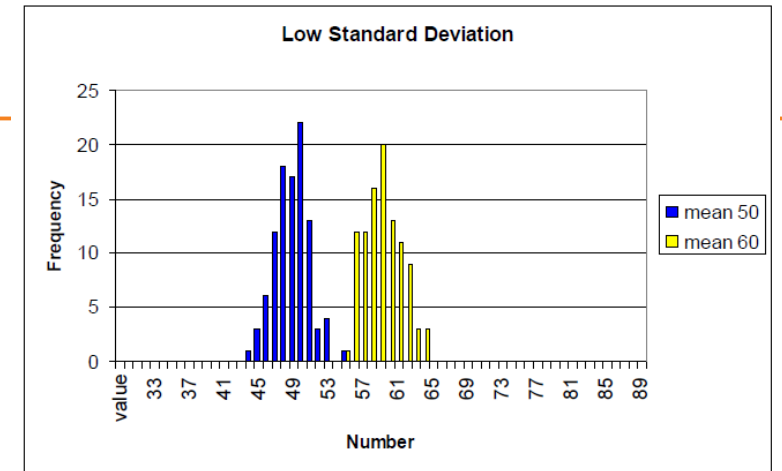
2^{ème} ingrédient : variance de l'indicateur de résultats

- **Exemple** : quel groupe a les plus gros animaux en moyenne ?
- La comparaison est plus complexe, et nécessite plus d'informations (i.e. un échantillon plus large)
 - La réponse dépend desquels membres des groupes bleu et rouge sont observés



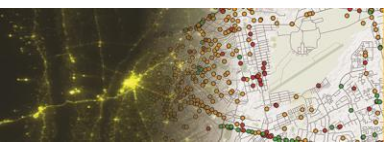
2^{ème} ingrédient : variance de l'indicateur de résultats

- **En somme :**
 - Plus de variance sous-jacente (hétérogénéité)
 - → plus difficile de détecter des différences
 - → besoin d'une plus grande taille d'échantillon
- **Délicat:** que savons-nous de l'hétérogénéité avant de décider de la taille de l'échantillon et de la collecte des données?
 - Idéal: données pré-existantes ... mais souvent inexistantes
 - Peut utiliser des données déjà existantes à partir d'une population similaire
 - Exemple: enquêtes auprès des communes, provinces, enquêtes sur la population active
 - Bon sens



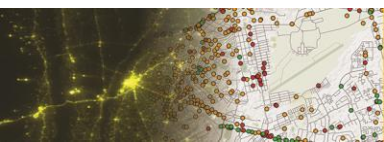
3^e ingrédient : grappes

- **Le programme génère-t-il des grappes?**
 - A quel **niveau les résultats sont-ils mesurés** ?
 - A quel **niveau le programme est-il mis en œuvre** ?
- **Exemple d'un programme de subvention agricole destiné à augmenter l'accès aux services gouvernementaux par les populations**
 - Le programme est mis en œuvre au niveau commune ou province?
 - La précision statistique dépend principalement du nombre de communes ou provinces
 - Mais l'impact est mesuré au niveau plus bas: ménage
 - Échantillonnage par grappe : d'abord échantillonner les communes, puis les ménages au sein de ces communes (en passant par villages)
- **Enjeux liés aux grappes :**
 - Les résultats des individus du même groupe sont susceptibles d'être corrélés (**corrélation intra-classe**)
- **Nécessite d'ajuster l'échantillon** : En termes de puissance, il vaut mieux ajouter 1 observation d'une nouvelle grappe, plutôt qu'1 observation d'une grappe existante
- **C'est le nombre de grappes qui détermine en grand partie la taille 'utile' de l'échantillon** (le nombre d'individus au sein des grappes importe moins)



Autres facteurs

- Autres caractéristiques de la conception / des données qui peuvent avoir des implications pour la détermination de la **taille de l'échantillon**
 1. Multiples questions d'évaluation/traitements
 2. Résultats désagrégés par groupe
 3. Taux de participation au programme
 4. Qualité des données



Traitements multiples

- Besoin alors de très grands échantillons
 - Plus on veut faire de comparaisons, plus l'échantillon doit être grand
- Si les traitement sont similaires, les différences entre groupes seront petites
 - On aura besoin d'échantillons encore plus grands

Désagréger les résultats par groupe

- **Résultats désagrégés par groupe**
 - Les effets sont-ils différents pour les hommes et les femmes? Pour les différents secteurs?
 - Si ces groupes différents réagissent de façon similaire, estimer les différences d'impact de traitement exige également de très grands échantillons
- Afin d'assurer l'équilibre entre le traitement et les groupes de comparaison, il convient de diviser l'échantillon en **strates** avant d'assigner les strates de traitement
- **Strates**
 - Sous-populations
 - Strates souvent utilisées : géographie, sexe, secteur, valeurs de référence de variables de résultats
 - L'assignation de traitement (ou échantillonnage) se produit au sein de ces groupes (c'est-à-dire randomiser au sein des strates)

La participation au programme

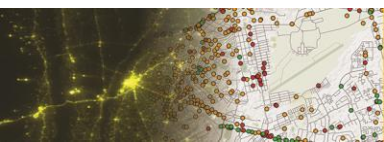
- Faible participation (taux) diminue la précision de nos comparaisons
 - Diminue la taille de l'échantillon

Qualité des données

- Une mauvaise qualité des données augmente en réalité la taille requise de l'échantillon
 - Observations manquantes
 - Grande erreur de mesure
- Garantir des données de bonne qualité est souvent un bon investissement
 - Peut-être en partie résolue avec le coordinateur de terrain par le contrôle sur le terrain de la collecte des données

Conclusion

Éléments :	Implication pour la Taille de l'Echantillon :
Les effets minimaux que l'on souhaite détecter	Plus la taille de l'échantillon devra être grande
Plus la variance sous-jacente est élevée	
Plus le niveau de mise en oeuvre est élevé (grappes) et la corrélation des résultats au sein d'une grappe sont élevés	
Plus on souhaite de confiance/précision (statistique)	
Plus la nature des questions d'évaluation est complexe - Traitements multiples - Intérêt porté à la comparaison entre sous-groupes	
Plus le taux de participation est faible	
Plus les données sont mauvaises	



Points clés

- L'échantillonnage correspond au processus de tirage d'un échantillon d'unités d'une population, afin d'estimer les caractéristiques de cette population
- Les échantillons plus grands permettent d'estimer plus précisément les caractéristiques de la population
- Des petits échantillons créent des risques de tirer des conclusions politiques erronées
- Les calculs de puissance nous informent de la taille requise pour les échantillons. Des échantillons plus grands sont nécessaires pour estimer précisément un impact si nous nous attendons à un impact faible, ou si le programme génère des grappes,...

Thank You



<http://dime.worldbank.org>
<http://transport.worldbank.org>



Dimewiki.worldbank.org
[DIME Wiki](#) | [ietoolkit](#) | [Stata GitHub](#)



[@impaceval](#)

[@WB_transport](#)

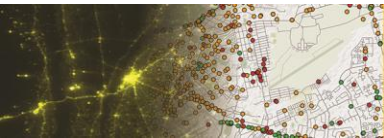


blogs.worldbank.org/impactevaluations
blogs.worldbank.org/transport



microdata.worldbank.org/index.php/catalog/impact_evaluation

Research Design <ul style="list-style-type: none">Experimental MethodsQuasi-Experimental MethodsResearch EthicsSampling & Power Calculations	Data Collection <ul style="list-style-type: none">Primary Data CollectionSecondary Data SourcesField ManagementQuestionnaire Design
Q Analysis <ul style="list-style-type: none">Data ManagementData CleaningData AnalysisSoftware Tools	Publication <ul style="list-style-type: none">Reproducible ResearchPublishing DataCollaboration ToolsDissemination



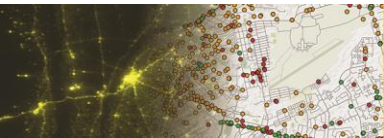
IE **CONNECT**
FOR **IMPACT**



WORLD BANK GROUP
Transport

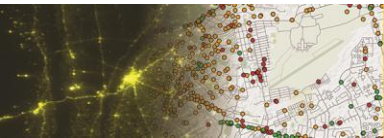
SUSTAINABLE **mobility**
FOR ALL





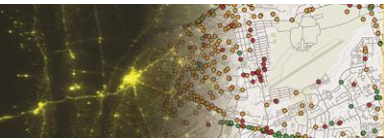
IE **CONNECT**
FOR **IMPACT**





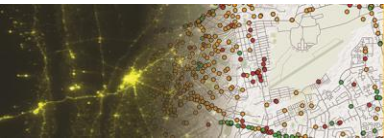
IE **CONNECT**
FOR **IMPACT**





IE **CONNECT**
FOR **IMPACT**



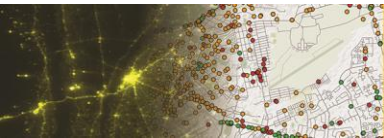


IE **CONNECT**
FOR **IMPACT**



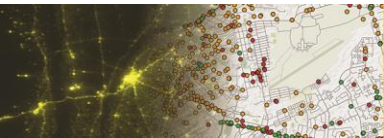
WORLD BANK GROUP





IE **CONNECT**
FOR **IMPACT**





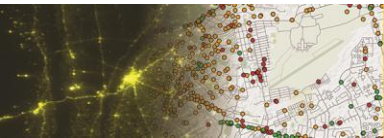
IE **CONNECT**
FOR **IMPACT**



WORLD BANK GROUP
Transport

SUSTAINABLE **mobility**
FOR ALL





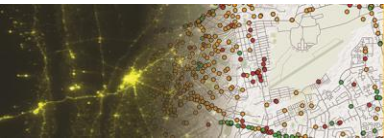
IE **CONNECT**
FOR **IMPACT**



WORLD BANK GROUP
Transport

SUSTAINABLE **mobility**
FOR ALL





IE **CONNECT**
FOR **IMPACT**



