

Préférence pour le présent, aversion au risque et utilisation d'engrais au Burkina Faso

T. Le Cotty E. Maître d'Hôtel R. Soubeyran J. Subervie

CIRAD - CIRED

CIRAD - MOISA

INRA - LAMETA

INRA - LAMETA

Séminaire GREEN, Montpellier, 8 avril 2015

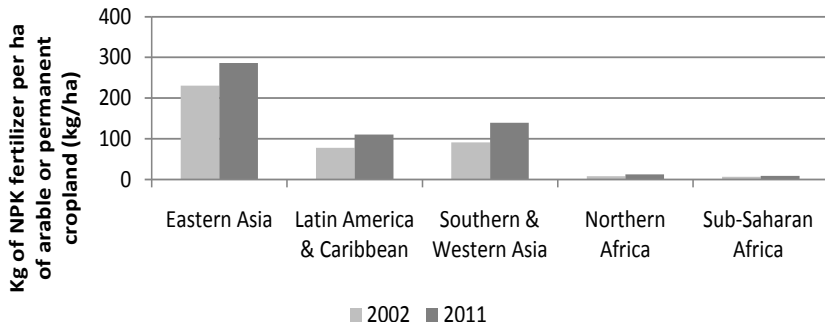
Projet européen Farmaf

approche expérimentale et quasi expérimentale de la sécurité alimentaire

DP Sisto sur la sécurité alimentaire en Afrique de l'Ouest

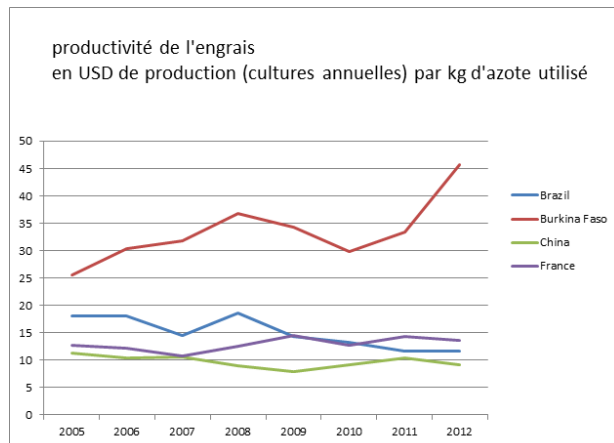
Motivation du papier

faible utilisation d'engrais chimique en Afrique Sub-Saharienne



Motivation

structure forte productivité des engrais chimiques en Afrique Sub-Saharienne



Pourquoi les paysans africains n'utilisent pas plus d'engrais minéral ?

à cause de l'environnement économique

- faible accès au crédit (Ramanswany and Sanders 1992)
- coût de transport (Moris et al 2007)
- prix élevé / prix du maïs
- risque de production (Just and Pope, 1979; Sandmo, 1971; Antle, 1983; Fafchamps 2010; Liu et Huang, 2013).
- risque prix (Isik, 2002)

Et pourtant leur rentabilité semble élevée...

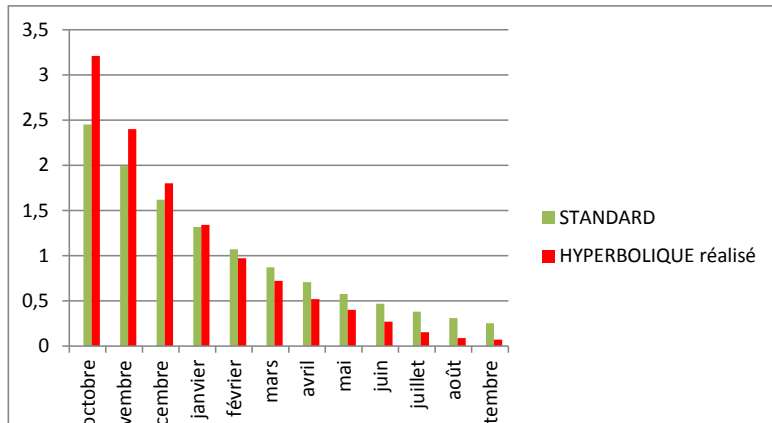
Pourquoi les paysans africains n'utilisent pas plus d'engrais minéral ?

à cause de leurs préférences

- ils auraient une plus forte aversion au risque ?
- ils auraient un biais vers le présent (Duflo et al, 2011)

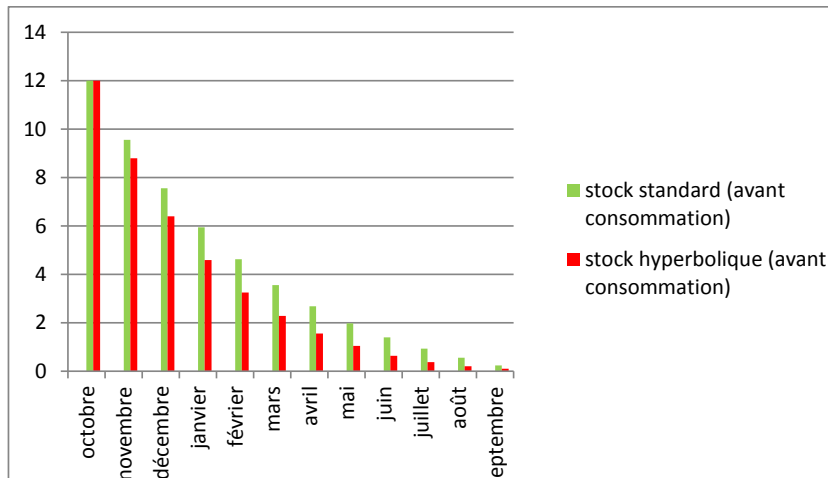
Motivation

illustration de l'effet de préférences hyperboliques sur la consommation de 12 sacs de maïs de 100kg sur 12 mois



Motivation

illustration de l'effet de préférences hyperboliques sur le stock de 12 sacs de maïs de 100kg



Pourquoi les paysans africains n'utilisent pas plus d'engrais minéral ?

intuition: La préférence pour le présent seule peut conduire à une faible utilisation d'engrais.

“Dieu seul sait ce qui me sera arrivé d'ici un mois”.

Peut-on prouver empiriquement la préférence pour le présent a un impact sur l'utilisation d'engrais ?

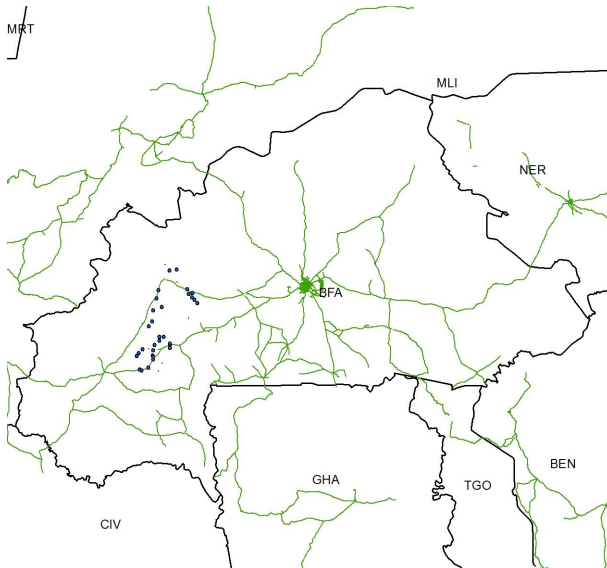
Pourquoi les paysans africains n'utilisent pas plus d'engrais minéral ?

effets attendus

- forte aversion au risque-> moins d'engrais
- forte préférence pour le présent -> moins d'engrais

- 77 villages dans les provinces du Tuy et Mouhoun au Burkina Faso
- 1549 paysans
- enquêtes menées en janvier 2013 avec le ministère de l'agriculture et la Confédération Paysanne du Faso
- fiel experiment avec paiements hypothétiques sur les préférences temporelles et l'aversion au risque

données et protocole



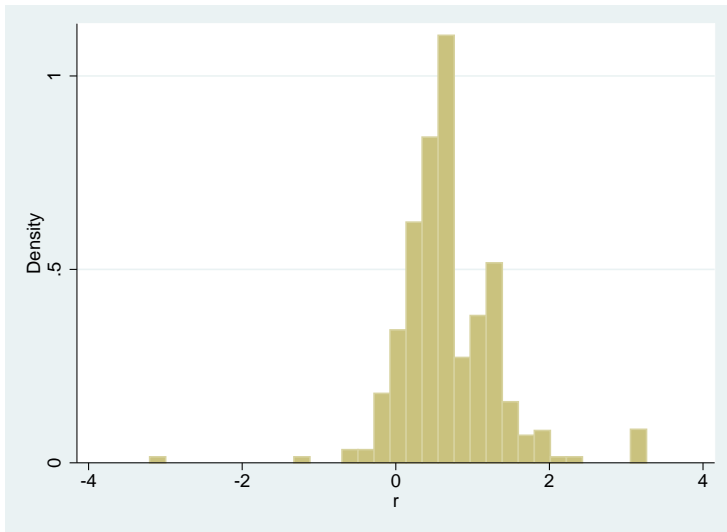
Estimation de l'aversion au risque

Table: choix binaires de loteries à faible paiement

	loterie A				loterie B				range of r	
	prob 1	gain 1	prob 2	gain 2	prob 3	gain 3	prob 4	gain 4		
1	0.1	1000	0.9	800	0.1	1925	0.9	50	$-\infty$	-1.71
2	0.2	1000	0.8	800	0.2	1925	0.8	50	-1.71	-0.95
3	0.3	1000	0.7	800	0.3	1925	0.7	50	-0.95	-0.49
4	0.4	1000	0.6	800	0.4	1925	0.6	50	-0.49	-0.14
5	0.5	1000	0.5	800	0.5	1925	0.5	50	-0.14	0.15
6	0.6	1000	0.4	800	0.6	1925	0.4	50	0.15	0.41
7	0.7	1000	0.3	800	0.7	1925	0.3	50	0.41	0.68
8	0.8	1000	0.2	800	0.8	1925	0.2	50	0.68	0.97
9	0.9	1000	0.1	800	0.9	1925	0.1	50	0.97	1.37
10	1	1000	0	800	1	1925	0	50	1.37	$+\infty$

Note: Last column was not shown to respondents.

Elicitation de l'aversion au risque



Estimation des préférences pour le présent

Table: “Préférez vous recevoir le montant A dans un jour ou le montant B dans 5 jours ?”

	A	B	valeurs de δ	
1	10000	10400	0.00	0.12
2	10000	10700	0.12	0.23
3	10000	11000	0.23	0.33
4	10000	11500	0.33	0.52
5	10000	12000	0.52	0.73
6	10000	13000	0.73	1.20
7	10000	14000	1.20	1.74
8	10000	17000	1.74	3.91
9	10000	20000	3.91	7.00

Note: les valeurs de δ indiquent l'intervalle de δ mensuel pour un individu qui change de loterie de A à B

Estimation de la préférence pour le présent

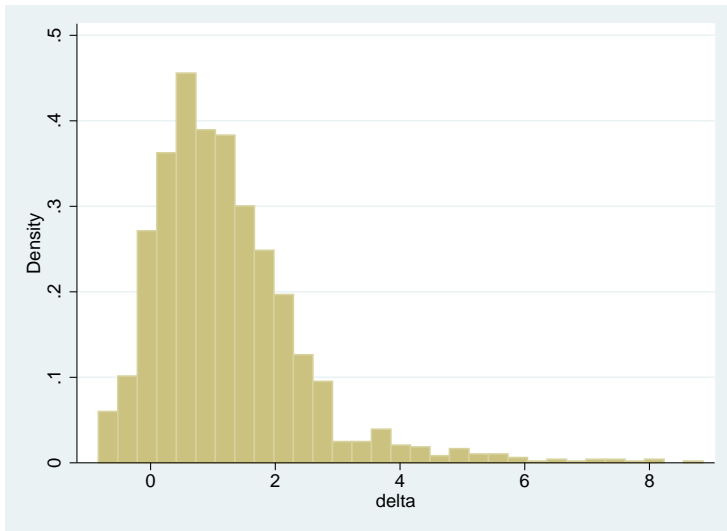


Table: caractéristiques de l'échantillon (1)

Caractéristiques	Unité	Obs.	moyenne	Ecart type	Min.	Max.
taille famille	number	1502	12.7	8.9	1	70
NB d'actifs	number	1502	7.1	5.4	1	48
Sexe	homme=1	1502	1.0	0.1	0	1
Age	années	1502	42.8	12.7	14	90
Education	oui=1	1502	0.4	0.5	0	1
Province	Tuy=1	1502	0.4	0.5	0	1
bovin (aucun)	oui=1	1502	0.2	0.4	0	1
bovins (plus de 10)	oui=1	1502	0.6	0.5	0	1
bovins (moins de 10)	oui=1	1502	0.2	0.4	0	1
charrues	nombre	1502	2.0	1.7	0	18
volaille	nombre	1502	21.3	27.2	0	300
Distance au marché	minutes	1497	40.1	25.4	0	122
achat d'engrais pour le maïs						
quantité totale de NPK	kg	1502	231.5	419.4	0	5800
dose de NPK	kg/ha	1250	109.8	73.5	0	500

Table: caractéristiques de l'échantillon (2)

Caractéristiques	Unité	Obs.	moyenne	Ecart type	Min.	Max.
surface cultivée						
Total	ha	1502	10.0	9.0	0	88.5
Mais	ha	1502	2.1	3.3	0	35
Sorgho	ha	1502	1.8	2.2	0	30
Mil	ha	1502	0.9	1.6	0	25
Coton	ha	1502	4.0	4.6	0	45
arachide	ha	1502	0.3	0.5	0	5.5
riz	ha	1502	0.1	0.4	0	8
Production						
mais	ton	1497	3687.4	7190.0	0	97500
Sorgho	ton	1499	1342.9	1970.5	0	26520
Mil	ton	1500	544.7	1006.6	0	14400
Coton	ton	1497	4488.3	11018.1	0	272160
arachide	ton	1488	188.7	417.5	0	5232
riz	ton	1497	190.3	767.2	0	17280

$$\text{Engrais}_i = \alpha + \beta \text{Av au risque}_i + \gamma \text{Pref temp}_i + \mathbf{C}_i' \theta + \eta_v + \varepsilon_i$$

$$\varepsilon_i \sim N(0, \sigma_\mu)$$

Table: paramètres estimés d'aversion au risque

Paramètre	Obs.	Estimation	Moyenne	Ecart type.
aversion au risque (faibles paiements)	1502	point moyen	0.37	1.06
aversion au risque (faibles paiements)	1502	valeur élicitée	0.70	0.64
aversion au risque (faibles paiements)	1502	point moyen	0.33	1.09
aversion au risque (forts paiements)	1502	valeur élicitée	0.64	0.73

Table: paramètres estimés de préférence temporelle (consistante)

Parameter	Obs.	Estimation	Mean	Std. Dev.
taux d'actualisation (1-mois)	1502	point moyen	0.32	0.31
taux d'actualisation (1-mois)	1502	valeur élicitée	0.23	0.24
taux d'actualisation (4-jours)	1502	point moyen	0.10	0.09
taux d'actualisation (4-jours)	1502	valeur élicitée	0.09	0.10

Table: dose d'engrais et préférences temporelles et aversion au risque (points moyens)

	[1]	[2]	[3]	[4]
	dose (kg/ha)	dose (kg/ha)	dose (kg/ha)	dose (kg/ha)
aversion au risque	1.72 (1.91)	3.43** (1.71)	1.76 (7.9)	3.48** (1.73)
taux d'actualisation	3.39 (6.31)	2.65 (6.23)	6.26 (20.08)	3.62 (20.19)
délai paiement	1 mois faible	1 mois élevé	4 jours faible	4 jours élevé
Obs.	1250	1250	1250	1250

Note: écarts type avec cluster village entre parenthèses. les régressions incluent des dummies village, la surface cultivée, le sexe, l'âge, la scolarisation, le nombre d'actifs, la province, le nombre de charrues, le bétail et la volaille.

Table: quantités d'engrais et préférences temporelles et aversion au risque (points moyens)

	[1]	[2]	[3]	[4]
	engrais (kg)	engrais (kg)	engrais (kg)	engrais (kg)
aversion au risque	4.25 (5.29)	5.86 (5.29)	4.72 (5.22)	6.21 (5.38)
taux d'actualisation	-47.56** (20.05)	-48.11** (19.68)	-155.58** (76.42)	-157.24** (76.53)
délai	1 mois	1 mois	4 jours	4 jours
paiement	faible	élevé	faible	élevé
Obs.	1502	1502	1502	1502

Table: surface de maïs et préférences individuelles (points moyens)

	[1]	[2]	[3]	[4]
	surface de maïs (ha)	surface de maïs (ha)	surface de maïs (ha)	surface de maïs (ha)
aversion au risque	0.04 (0.03)	0.02 (0.03)	0.05 (0.03)	0.02 (0.03)
taux d'actualisation	-0.34* (0.15)	-0.33** (0.15)	-1.11** (0.52)	-1.06** (0.52)
délai	1 mois	1 mois	4 jours	4 jours
paiement	faible	élevé	faible	élevé
Obs.	1502	1502	1502	1502

Table: utilisation d'engrais et préférences hyperboliques (point moyen)

	[1]	[2]	[3]	[4]
	quantité	quantité	quantité	quantité
	d'engrais (kg)	d'engrais (kg)	d'engrais (kg)	d'engrais (kg)
aversion au risque	5.12 (5.18)	6.55 (5.33)	4.75 (5.22)	6.25 (5.38)
taux d'actualisation	-71.24** (27.94)	-71.93*** (27.54)	-182.32** (92.65)	-184.92** (91.39)
$-\alpha$ (décroissance du taux d'actualisation)	-20.89 (20.02)	-20.9 (20.17)	2.54 (22.33)	2.82 (22.24)
délai	1 mois	1 mois	4 jours	4 jours
paiement	faible	élevé	faible	élevé
Obs.	1502	1502	1502	1502

- production

x utilisation d'engrais

$F(x, \xi)$ fonction de production

- preferences

r aversion au risque CRRA

δ taux d'actualisation

- consommation

c_h consommation pendant la période de récolte

c_p consommation pendant la saison des cultures

- budget

$c_p + x \leq B_0$

contrainte budgét pendant la saison des cultures

$c_h \leq F(x, \xi)$

contrainte de budget a la récolte

$$\text{Maximize}_{c_p, c_h, x} EU = \frac{1}{1-r} (c_p)^{1-r} + \frac{1}{1+\delta} \frac{1}{1-r} E \left((c_h)^{1-r} \right)$$

s.t.

$$c_p + x \leq B_0 \text{ (contrainte budg  pendant la saison des cultures),}$$

and,

$$c_h \leq F(x, \xi) \text{ (contrainte de budget a la récolte).}$$

Résultat 1 [engrais et impatience]: *la quantité optimale d'engrais diminue quand l'impatience augmente*

$$\frac{\partial x^*}{\partial \delta} < 0.$$

Result 2 [engrais et aversion au risque]: *la quantité optimale d'engrais augmente avec l'aversion au risque pour les agriculteurs suffisamment impatients. Il existe $\tilde{\delta} \geq 0$ tel que*

$$\frac{\partial x^*}{\partial r} \geq 0 \Leftrightarrow \delta \geq \tilde{\delta}.$$

- les préférences mesurées de manière expérimentale sont corrélées aux comportements ordinaires
- l'impatience diminue l'utilisation d'engrais