Les modèles de ménage (*household models*)

Sophie DROGUE, Amélie BOURCERET
Montpellier, 20/03/2018

ModelEco

Concepts clés et hypothèses

- Définition du ménage
  - Il n’y a pas de modèle unique
- Arbitrage temps de travail temps de « loisir »
  - Le temps de loisir c’est le temps qui est dépensé dans des activités qui ne sont pas directement productives ou génératrice de revenu.
- La prise de décision
  - Notre hypothèse est qu’il n’existe qu’un seul processus décisionnel.
- Acheteurs nets/vendeurs nets
  - Ces positions différentiées découlent de l’existence de coûts de transaction qui affectent le « bien-être » des ménages agricoles.

Formalisation des modèles de ménage 1

- Introduire une contrainte de consommation dans un modèle d'exploitation
- Avantages:
  - C'est une façon simple d'introduire la consommation des ménages,
  - Possibilité d'introduire un système de demande pour prendre en compte l'intégralité de la consommation
- Inconvénients
  - Certaines spécifications ne sont pas très flexibles
  - Peut « forcer » le modèle vers des productions vivrières selon la spécification

ModelEco

Formalisation des modèles de ménage 1

- **Introduire une contrainte de consommation dans un modèle d'exploitation**

$Max\ \pi = p_a Q_a - p_x Q_x - wl$

s.c. $g(Q_a, x, l;\ Z_q) = 0$ *(g la fonction de production)*

$C_a = \alpha + \beta * \pi$ (α, β) *positifs*

Avec, π le profit,

Q_a la quantité produite vendue au prix p_a,

Q_x la quantité du facteur x utilisé, acheté au prix p_x

l la quantité de travail utilisé au prix w,

Z_q les caractéristiques de l'exploitation

C_a la quantité consommée du bien a

α, β les coefficients de la fonction de demande

ModelEco

Enoncé général des exercices

- Soit un ménage qui produit une culture vivrière (le maïs) et une culture de rente (le coton) sur une parcelle de 10 hectares (ha). Le ménage vend le coton et/ou le maïs qui lui procurent un revenu et consomme le maïs, qu'il peut soit acheter sur le marché soit « autoconsommer », et un bien non alimentaire qu'il achète sur le marché.
- Le ménage utilise un seul facteur de production, la terre parfaitement mobile entre les 2 cultures maïs et coton.
- Le maïs a un rendement de 140,4 unités par ha, le coton de 150 unités par ha.
- Le ménage agricole est « preneur de prix ». Pour plus de simplicité les prix ont été normalisés à 1, les rendements tiennent compte de cette normalisation.
- Dans un 1er temps nous considérons que les marchés sont parfaits, dans un 2nd temps nous introduisons des coûts de transaction qui imposent l'utilisation de modèles non séparables. Toutes les données utilisées dans ces exercices sont fictives.
- Le modèle de maximisation du revenu associé à ces données est donné.

ModelEco

Exercice # 1
Introduction d'une fonction de consommation dans les contraintes

- Reprenez l'énoncé général,
- La fonction de demande du ménage s'écrit $D_i = \alpha_i * \frac{Revenu}{P_i}$. Elle correspond à une fonction d'utilité de type Cobb-Douglas telle que celle utilisée dans l'exercice 2. Les paramètres α_i s'entendent comme des paramètres de parts et sont égaux à 0,8 pour le bien non alimentaire et 0,2 pour le maïs et donc 0 pour le coton qui n'est pas consommé. Modélisez.

***Questions** : Représentez le comportement de consommation du ménage en introduisant une contrainte de consommation dans son programme de maximisation du revenu de l'exploitation.*

Quelles sont les surfaces en coton et en maïs qu'il faut cultiver pour maximiser la marge brute totale et satisfaire les besoins de consommation du ménage ? Quel est le niveau de consommation du ménage ?

Résultats

- Le ménage ne produit que du coton sur les 10 ha et utilise son revenu pour acheter du maïs et le bien non alimentaire. Il consomme 300 unités de maïs et 1200 unités de « bien non alimentaire » pour un revenu de 1500.

- Commentaire : Introduire une contrainte de consommation dans un modèle de ferme s'avère très efficace pour représenter un comportement de consommation du ménage agricole. Dans cet exemple très particulier, le ménage préfère acheter le maïs plutôt qu'autoconsommer car le coton est plus rentable.

ModelEco

Formalisation des modèles de ménage 2

- **La séparabilité dans les décisions des ménages**

$Max\ \pi = p_a Q_a - p_x Q_x - wl$ (avec π le profit)
s.c $\quad g(q_a, x, l;\ Z_q) = 0$ (g fonction de production)

$Max\ U(C_a, C_m, C_l\ ; Z_h)$ avec U fonction d'utilité

s.c. $\begin{cases} p_a C_a + p_m C_m = wl = \pi^* \text{ (contrainte budgétaire)} \\ C_l + l = E \text{ (contrainte de temps)} \end{cases}$

Ces deux contraintes peuvent être simplifiées en une seule :

s.c. $\quad p_a C_a + p_m C_m + wC_l = wE$ (contrainte budgétaire totale)

Aux notations précédentes nous ajoutons:

- C_m au prix p_m (la consommation de produit non agricole),
- le temps de « loisir » C_l,
- la dotation en temps *E,* et un vecteur des caractéristiques du ménage Z_h.

ModelEco

Exercices #2a & 2b
Maximisation du profit et maximisation de l'utilité

- Reprenez l'énoncé général,
- Le but de ces exercices est de résoudre le programme du ménage agricole en 2 étapes. Dans un 1er temps (ex. 2a) vous représentez la maximisation de la marge brute globale. Puis vous maximisez l'utilité du ménage en prenant comme revenu, la marge brute totale optimale de la 1ère étape (ex 2b).

- L'utilité du ménage, qui a pour fonction de demande associée la fonction précédente, peut être représentée par une fonction de type Cobb-Douglas :

$$U = \prod D_i^{\alpha}$$

Questions *: Quelles sont les surfaces en coton et maïs qui maximisent le revenu et l'utilité du ménage ? Auriez-vous pu répondre à la question sans recourir à la modélisation ? Expliquez pourquoi ? Quel est le niveau d'utilité du ménage ? Introduisez une augmentation du prix du maïs de 5% et refaites tourner les 2 modèles, quels sont les résultats ? Commentez.*

ModelEco

Résultats

- Les résultats des exercices 1 et 2a&b sont exactement identiques (mêmes niveaux de consommation et de revenu). Cette solution était attendue dans la mesure où la contrainte de consommation introduite dans l'exercice 1 n'est autre que la fonction de demande associée à l'utilité Cobb-Douglas. Dans la théorie économique, le résultat de la maximisation de l'utilité du ménage sous sa contrainte budgétaire n'est autre que la fonction de demande du ménage. Introduire une fonction de demande de type Cobb-Douglas comme contrainte de consommation suppose que le ménage (pour ce niveau de consommation) maximise son utilité. Elle est égale à 909,43.
- Si on augmente le prix du maïs de 5% le revenu n'est pas modifié car le ménage continue à ne faire que du coton (toujours plus rentable) par contre la consommation de maïs diminue (285,714) et donc l'utilité (900,599.)

Formalisation des modèles de ménage 3

- **Le recours au modèle non séparable**

$Max\ U(C_a, C_m, C_l\ ; Z_h)$ avec U la fonction d'utilité.

s.c $\quad g(q_a, x, l;\ Z_q) = 0$ (g fonction de production).

$\quad p_a C_a + p_m C_m + wC_l = \pi + wE$ (contrainte budgétaire totale)

avec, $\quad \pi$ le profit,

un produit a de quantité Q_a et au prix p_a,

un bien marchand m au prix p_m,

deux facteurs de production : x au prix p_x et l (le travail) au prix w,

Z_q les caractéristiques de l'exploitation et Z_h les caractéristiques du ménage

C_a, C_m, C_l la consommation respectivement du bien a, m et l

E la dotation en temps

Formalisation des modèles de ménage 4

- **L'existence de coûts de transport élevés (Omamo, 1998)**

$Max\ U(C_a, C_m, C_l\ ; Z_h)$ avec U la fonction d'utilité.

s.c $\quad g(q_a, x, l;\ Z_q) = 0$ (g fonction de production).

$q_a + A_a = C_a + V_a$ (contrainte d'équilibre des quantités).

$(p_a + \tau_a) * A_a + (p_m + \tau_m) * A_m + wC_l = V_a * (p_a - \tau_a) + wE$ (contrainte budgétaire).

Avec,

τ_a le coût de transport du bien a

τ_m le coût de transaction du bien m

A_a *et* A_m quantités achetées

V_a quantités vendues (le bien m n'est pas vendu car pas produit)

Exercice d'application #3
Présence de coûts de transport élevés, excédent commercialisé et modèle non séparable.

- Reprenez l'énoncé général,
- Dans l'exemple suivant nous allons considérer que le ménage agricole fait face à des coûts de transport élevés, notamment pour s'approvisionner en maïs qui est la principale culture vivrière. L'exercice proposé ici est largement inspiré du modèle de Taylor et Adelman (2002) présenté ici : http://reap.ucdavis.edu/data-and-models et d'Omamo (1998 a&b). Modélisez le comportement de l'agriculteur à l'aide d'un modèle non séparable.

Questions *: Dans un 1er temps vous ferait tourner le modèle avec des coûts de transport nuls, que constatez-vous ?*

Puis vous introduisez des coûts de transport pour le maïs que vous faites varier entre 0,06 et 0,07 UC par unité de maïs. Dans cet exemple quelles sont les modifications induites par l'existence de ce coût de transport ? Auriez-vous pu prévoir ces résultats sans recours à la modélisation ?

ModelEco

Résultats

- Quand le modèle n’intègre pas les coûts de transport, les résultats sont identiques aux précédents.

- Quand des coûts de transport sont introduits dans le modèle, le ménage ne réagit plus de la même façon car le prix n’exerce plus son rôle de signal à partir d’un certain niveau du coût. Ce niveau est égal à 0,0684. Les résultats montrent que dans ce cas, le ménage réserve une partie de son exploitation à la production du maïs au détriment de la culture de rente (le coton) même si le coton paraît plus rentable. Il cultive 2 ha de maïs et 8 ha de coton. Il autoconsomme le maïs et son revenu n’est plus que de 1200 et son utilité de 897,479.

ModelEco

Résultats

- On aurait pu trouver ce résultat sans modélisation.

- En effet, le ménage est indifférent à cultiver maïs ou coton quand le rapport des productivités marginales (pm) est égal au rapport des prix. Or dans notre cas il est toujours plus intéressant de cultiver du coton car le rapport des pm est supérieur au rapport des prix. Quand on modifie le prix du maïs par les coûts de transport on modifie par là-même le rapport des prix, le ménage va donc commencer à cultiver du maïs pour un coût de transport qui permet d'égaliser rapport des pm (c'est-à-dire rapport des rendements) et rapport des prix soit 150/140,4= 1,0684, donc égal à 0,0684.

ModelEco

- **L'absence de marché (Sadoulet et de Janvry, 1995)**

$Max\ U(C_a, C_m, C_l\ ; Z_h)$ avec U la fonction d'utilité.

s.c $g(q_a, x, l;\ Z_q) = 0$ (g fonction de production).

$p_a = \overline{p_a}$ si le marché existe et fonctionne normalement (condition de prix exogènes)

$q_a = C_a$ pour les biens dont le marché est absent ou incomplet (dans ce cas le prix est égal à la valeur duale de cette équation)

$p_a C_a + p_m C_m + w C_l = \pi + wE$ contrainte budgétaire

avec, $\overline{p_a}$ le prix exogène

Conclusion

- <u>En guise de conclusion:</u>

- Le recours aux modèles de ménage nécessite de bien connaître sa zone d'étude. Par exemple, il faut évaluer l'importance des coûts de transaction et identifier les stratégies des ménages qui y font face. Des enquêtes exploratoires de terrain sont nécessaires en préalable au travail de modélisation.

- Nous n'avons pas abordé ici l'aspect calibrage du modèle. Or introduire la demande du ménage dans un modèle impose des hypothèses parfois très restrictives et nécessitent le recours à des paramètres qui ne sont pas toujours disponibles pour son cas particulier. Cette étape est délicate car elle oblige le modélisateur à calculer ses propres paramètres (comme les élasticités) soit à adapter des paramètres existants.

ModelEco