



**HAL**  
open science

# Une évaluation de la taille de l'économie informelle par un système complet de demande estimé sur données monétaires et temporelles

Armagan Tuna Aktuna-Gunes, Christophe Starzec, François Gardes

► **To cite this version:**

Armagan Tuna Aktuna-Gunes, Christophe Starzec, François Gardes. Une évaluation de la taille de l'économie informelle par un système complet de demande estimé sur données monétaires et temporelles. 2014. halshs-00973494

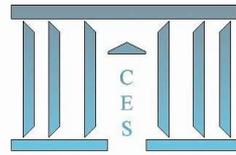
**HAL Id: halshs-00973494**

**<https://shs.hal.science/halshs-00973494>**

Submitted on 4 Apr 2014

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



**Une évaluation de la taille de l'économie informelle par un  
système complet de demande estimé sur données  
monétaires et temporelles**

Armagan Tuna AKTUNA-GUNES, Christophe STARZEC,  
François GARDES

2014.18



# Une évaluation de la taille de l'économie informelle par un système complet de demande estimé sur données monétaires et temporelles

Armagan T. Aktuna-Gunes\*  
Christophe Starzec\*\*  
François Gardes\*\*\*

5 mars 2014

---

\* Paris School of Economics, Université Paris I Panthéon-Sorbonne, Centre d'Economie de la Sorbonne, 106-112 Boulevard de l'Hôpital, 75647, Paris Cedex 13, France ; *courriel* : Armagan.Aktuna-Gunes@univ-paris1.fr

\*\* Paris School of Economics, CNRS-CES. *Courriel* : christophe.starzec@univ-paris1.fr

\*\*\* Paris School of Economics, Université, Paris I Panthéon-Sorbonne. *Courriel* : Francois.Gardes@univ-paris1.fr

Cette recherche a été financée par le contrat ANR MALDI et présenté aux colloques suivants: XXXèmes *Journées de Microéconomie Appliquée*, Nice, 2013; 62<sup>th</sup> *Congrès de l'AFSE*, Aix-en-Provence et le 28<sup>ième</sup> *congrès de l'European Economic Association*, Gothenburg, 2013. Nous remercions les rapporteurs de cet article et les discutants à ces colloques.

## Résumé

Afin d'estimer la taille de l'économie informelle en Turquie, nous estimons un système de demande basé sur l'analyse du comportement de consommation proposée par Pissarides, Weber [1989], Lyssiotou et al. [2004] et Fortin et al. [2009]. Cette estimation est effectuée sur les dépenses monétaires et sur la somme des dépenses monétaires et temporelles (consacrées aux activités domestiques des ménages). Les informations nécessaires sur les inputs monétaires et temporels dans les dépenses de consommation des ménages sont obtenues par l'appariement statistique des enquêtes turques sur le Budget des Familles avec l'enquête sur l'Emploi du Temps [2006]. Comme prévu, la taille de l'économie informelle en Turquie estimée en utilisant les dépenses complètes (temps plus monnaie) est plus élevée que celles obtenues par l'approche des dépenses monétaires (respectivement 40,6% et 33,5% du PIB pour les travailleurs indépendants et 20,7% et 14,1% du PIB pour les salariés) et également plus élevée que celle obtenue par les méthodes macroéconomiques plus conventionnelles (35,1%).

**Mots-clés :** économie informelle, système complet de demande, dépenses complètes

## Abstract

We use the demand system approach to estimate the size of informal economy in Turkey following the methodology based on the analysis of the individual consumption behaviour proposed by Pissarides, Weber [1989], Lyssiotou et al. [2004] and Fortin et al. [2009]. We extend this method by taking into account both the monetary expenditures and time spent on domestic activities. The necessary information of money and time inputs in consumption on the household's level is obtained by a statistical match of the Turkish Family Budget and Time Use surveys [2006]. As expected, the estimated model size of the informal economy in Turkey using the full (time plus money) expenditure is higher than those obtained by only monetary expenditure approach (in average 40.6% and 33.5% of GDP for self employers and 20.7% and 14.1% of GDP for wage-earners respectively) and also higher than that obtained by more conventional macroeconomic methods (35.1%).

**Keywords:** informal economy, complete demand system, full expenditures

**JEL Classification:** D01, D12, E26, C81

## 1 Introduction

On considère généralement que les activités économiques informelles s'expliquent par le double motif d'éviter taxation et d'améliorer son niveau de vie (voir Schneider and Enste, [2000]). L'identification des marchés noirs et de ses mécanismes, qui constitue un objectif essentiel des autorités publiques, est rendue difficile par le manque de statistiques fiables et précises. Les méthodes les plus utilisées pour évaluer la taille de l'économie informelle se basent sur une approche macroéconomique, mais elles fournissent des évaluations disparates (voir Schneider and Enste, [2000]), ce qui ne facilite pas la mise en œuvre de politiques appropriées. Dans le cas de la Turquie, les méthodes d'évaluations utilisées sont fondées sur la *demande de monnaie* (Ogunc-Yilmaz, [2000]; Cetintas-Vergil, [2003]), la *perception des impôts* (Ilgin, [2002]), l'utilisation d'électricité (Us, [2004]) et la méthode *Dynamic Multiple Indicators Multiple Causes* (DYMIMIC, Schneider-Savasan, [2007]). La multiplicité des évaluations obtenues a amené Ulgen and Ozturk [2006] à en discuter la fiabilité : l'estimation de la taille de l'économie informelle varie en effet selon les méthodes, pour des périodes récentes comparables, de 3,61% à 139% de l'économie officielle (Akalin and Kesikoglu, [2007]).

Les hypothèses qui permettent d'effectuer ces estimations macroéconomiques sont très critiquées : Thomas [1999] note par exemple que leur absence de fondements théoriques, ce qui donne de l'intérêt les rares études fondées sur une approche microéconomique. Deux méthodes microéconomiques ont été proposées : la première se base sur des enquêtes directes auprès de la population (Feinstein, [1999]), tandis que la seconde ("the expenditure-based" méthode de Pissarides and Weber, [1989]) cherche à révéler le déficit de report par l'observation de la consommation alimentaire. Cette approche a été utilisée pour la Turquie par Davutyan [2008] dont l'évaluation de l'économie informelle s'établit à 21% en 2005.

Nous suivons dans cet article l'approche par les systèmes complets de demande initiée par Lyssiotou et al. [2004] (voir également une application au Québec de Fortin et al. [2009])<sup>1</sup>. L'évaluation de l'économie informelle, opérée sur les données individuelles de quatre enquêtes successive de 2003 à 2006, s'opère par l'estimation du sous-report de revenu, qui est identifiée par comparaison avec la dépense alimentaire supposée reportée de manière exacte, de même que les salaires des membres du ménage (la taxe sur les salaires étant opérée à la source, seuls les revenus au noir risquent de ne pas être reportés) : la propension marginale à consommer est donc supposée identique pour les composantes déclarée et non déclarée des revenus. Le report inexact des revenus concerne donc dans notre étude les employeurs individuels indépendants dont on compare revenus déclarés et consommation à ceux des salariés d'entreprises. La taille de l'économie informelle sera alors estimée en tenant compte de la proportion des travailleurs indépendants dans la production nationale.

Par rapport aux articles de Lyssiotou et al. [2004], Fortin et al. [2009], notre contribution concerne:

- (i) L'utilisation de données composant les dépenses monétaires avec le temps passé aux diverses activités (obtenues par un appariement d'une enquête de Budget de Famille avec un enquête de Budget-temps, voir Gardes, [2014]). Cette extension permet d'apprécier dans quelle mesure la contrainte temporelle influence l'extension du travail au noir.
- (ii) Le modèle fondé sur l'estimation d'un système de demande est appliqué pour la première fois à un pays en développement. L'importance des marchés informels dans ce type de pays

---

1. Selon Lyssiotou et al. [2004], l'économie souterraine représente en Grande-Bretagne, dans l'évaluation basée sur l'estimation d'un système complet de demande, 10,6% du PNB. L'évaluation au Québec se situe entre 4,6 et 5,7% en 1997-2002 (Fortin et al. [2009]).

devrait faire dépendre plus fortement la substitution de revenus formel et informel de la production domestique<sup>1</sup>.

- (iii) L'estimation du déficit de report des revenus concerne dans nos estimations les salariés aussi bien que les travailleurs indépendants.

On commence par présenter le modèle théorique en considérant plusieurs sources possible du report imparfait des revenus dont les limites sont discutées; la spécification économétrique est alors introduite ainsi que les données monétaires et temporelles et la méthode d'appariement statistique des deux types d'enquête. L'article se termine par la discussion des résultats et des évaluations de l'économie informelle qui s'en déduisent.

## 2 Modèle théorique

Lyssiotou et al. [2004] et Fortin et al. [2009] considèrent des ménages munis de préférences séparables entre biens durables et non-durables représentées par une fonction de coût :  $C(\mathbf{p}, U) = F(c(\mathbf{p}, U), d(\mathbf{r}, U), U)$ , où  $\mathbf{p}$ ,  $\mathbf{r}$  et  $U$  indiquent les vecteurs des prix de biens non-durables et durables et le niveau d'utilité atteint par le ménage, les fonctions  $c(\cdot)$  et  $d(\cdot)$  représentant les indices agrégés des prix pour ces mêmes biens. Ces indices peuvent donc être interprétés comme des fonctions de coût qui reflètent les coûts unitaires payés par les ménages pour ces deux types de biens. Chacune de ces fonction est croissante en  $U$  et homogènes et linéaire dans les prix. Cette structure permet d'écrire de choix de consommation du ménage comme un processus à deux étapes :

- (a) Le ménage commence à allouer son revenu  $Y^*$  aux dépenses en biens durables et non-durables selon la fonction de coût  $C$  (cette optimisation dépend donc des fonctions agrégatrices  $c(\cdot)$  et  $d(\cdot)$ ).

Par exemple, la demande pour le  $i^{\text{ème}}$  bien non-durable s'écrit :

$$q_i = \frac{\partial F(\cdot)}{\partial c(\cdot)} \frac{\partial c(\cdot)}{\partial p_i} \quad (1)$$

On peut donc agréger la demande des  $q_i$  pour obtenir la dépense totale en bien non-durables grâce au lemme de Shephard et à la propriété d'homogénéité du premier ordre en  $\mathbf{p}$  de la fonction agrégatrice  $c(\cdot)$  :

$$y = \sum_i p_i q_i = \frac{\partial F(\cdot)}{\partial c(\cdot)} \sum_i p_i \frac{\partial c(\cdot)}{\partial p_i} = \frac{\partial F(\cdot)}{\partial c(\cdot)} c(\cdot) \quad (2)$$

- (b) Dans une seconde étape, le ménage choisit la part de la dépense pour chaque bien dans chaque groupe (durable, non-durable) selon le vecteur de prix propres à ce groupe et le niveau de l'utilité totale.

La part budgétaire de la dépense non-durable  $w_i$  dans la dépense totale  $y$  devient donc :

---

1. Les activités domestiques jouent un rôle plus important dans les pays en développement, ce qui influence la taille de l'économie informelle. C'est la raison pour laquelle la prise en compte du temps peut modifier sensiblement l'évaluation de cette taille.

$$w_i = \frac{p_i q_i}{y} = \frac{p_i \frac{\partial F(.)}{\partial c(.)} \frac{\partial c(.)}{\partial p_i}}{\frac{\partial F(.)}{\partial c(.)} c(.)} = \frac{p_i \frac{\partial c(.)}{\partial p_i}}{c(.)} = \frac{p_i}{\partial p_i} \frac{\partial c(.)}{c(.)} = \frac{\partial \ln c(.)}{\partial \ln p_i} \quad (3)$$

Les fonctions de coût  $c(.)$  and  $d(.)$  sont spécifiées comme des coûts Pig-log (Banks et al. [1997]) et l'équation (3) devient un système de demande Presque Idéal Quadratique (Quaids)

## 2.1 Limites du modèle

L'estimation des courbes d'Engel relative à toutes les consommations permet de repérer la différence entre le revenu déclaré par le ménage et celui qui correspond, selon les paramètres du modèle de demande, aux dépenses repérées dans l'enquête. On suppose souvent que les salaires servent principalement à l'achat des biens et services indispensables, alors que les revenus tirés des entreprises individuelles sont plutôt utilisés pour l'acquisition de biens durables, éventuellement de biens de luxe<sup>1</sup>. Fortin et al. [2009] ont montré récemment que les biens non-durables peuvent souvent être classés comme des biens de luxe. On supposera donc ici que les revenus non salariaux peuvent être consacrés à l'achat de biens de tous types, durables ou pas.

La négligence des biens durables peut amener à sous-estimer l'estimation de la taille des marchés informels. L'examen de ces marchés en Turquie est donc particulièrement utile : selon l'Institut des statistiques de Turquie (TUIK), la part des loyers et des charges de l'habitation est de 25,9%, alors que celle de l'alimentation s'élève à 24,9%. L'importance de ces deux dépenses dans le budget des ménages montre que le biais du report des revenus sera beaucoup mieux estimé si l'on prend en compte l'ensemble des dépenses dans un système de demande.

Par ailleurs, nos estimations porteront sur les dépenses complètes des ménages (full expenditures), c'est-à-dire sur la somme des dépenses monétaire et d'une évaluation monétaire de la production domestique effectuée à partir des temps d'activité repérés dans des enquêtes de Budgets-Temps. La modélisation de cette production domestique et de la dépense complète s'opère dans le cadre d'un modèle Beckerien d'allocation du temps qui est développé dans Gardes [2014].

### *Extension du modèle de demande aux dépenses monétaires et temporelles*

Becker (1965) considère des *biens finaux* dont les quantités  $Z_i$ ,  $i=1$  à  $m$ , sont les arguments de l'utilité directe  $u(Z_1, Z_2, \dots, Z_m)$ . On suppose pour simplifier que la production du bien final  $i$  (par l'activité de même indice) utilise une quantité  $x_i$  d'un panier de biens marchands de prix unitaire  $p_i$  et un temps  $t_i$  proportionnel à la quantité du bien marchand agrégé :

Le bien final est produit au travers d'une fonction de production domestique :  $Z_i = f_i(x_i, \tau_i; W)$  dépendant des caractéristiques socio-économiques du ménage  $W$ . le programme d'optimisation du ménage s'écrit donc : Max  $u(Z_1, Z_2, \dots, Z_m)$  tel que  $Z_i = f_i(x_i, \tau_i; W)$ ,  $\sum_i p_i x_i = y$  et  $\sum_i \tau_i x_i + t_w = T$  avec  $y = wt_w + V$  le revenu monétaire du ménage (revenu du travail marchand plus autres revenus monétaires).

La considération des trois contraintes de ce programme d'optimisation permet d'écrire les prix complet du bien marchand  $\pi_i = p_i x_i + \omega t_i$  et la contrainte de revenu complet en supposant que les activités domestiques dépendent d'un coût d'opportunité du temps  $\omega$  qui diffère du taux de salaire net d'impôt  $w$  :

1. Lyssiotou et al. [2004] and Fortin et al. [2009].

$$\sum_i (p_i x_i + \omega t_i) = y^f + (\omega - w)(T - t_w) = y^f + (\omega - w) \sum_i \tau_i x_i \quad (4)$$

Le revenu complet est donc corrigé, par rapport à la version Beckerienne, par une fonction du temps d'activité domestique et de la différence entre le coût d'opportunité du temps des activités marchandes et non marchandes.

### 3 Spécification économétrique

Nous supposons des prix de base unitaires:  $\mathbf{p} = \mathbf{r} = 1$  pour chaque ménage  $h$ . La courbe d'Engel s'écrit sous forme de Working issue de la minimisation de la fonction de coût Pig-Log :

$$w_{ih} = \alpha_i + \beta_i \left[ \ln Y_h^* \right] + \delta_i \left[ \ln Y_h^* \right]^2 \quad (5)$$

en fonction des revenus  $Y_h$  et des paramètres  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\delta$ .

Le revenu  $Y_h^*$  se décompose en trois types de revenu  $a$ ,  $s$ ,  $r$  : autres revenus, salaires, revenu d'entreprises individuelles. Le revenu déclaré est une somme pondérée de ces trois revenus :

$$Y_h^* = \sum_{m=a,s,r} \theta_m Y_{mh} \quad (6)$$

Les poids ( $\theta_a$ ,  $\theta_s$ ,  $\theta_r$ ) sont supposés supérieurs à 1 en cas de report sous-évalué du revenu correspondant, ou unitaires pour un juste report. On peut ainsi estimer ces pondérations au travers du système de demande, et donc la part de sous-estimation des revenus salariaux et d'entreprises individuelles. Cette estimation permet donc d'évaluer, en fonction de  $\theta_r$  et  $\theta_s$  (auxquels on imposera dans l'estimation la contrainte  $\theta_{r,s} \geq 1$  en adoptant la spécification de Fortin et al [2009]  $\theta = (1+e^k)$  où  $k$  devient un paramètre additionnel du modèle), la taille des revenus tirés d'occupation sur les marchés informels. On suppose donc que la vraie valeur des revenus issus d'entreprises individuelles ou des revenus d'origine salariale ( $Y_r^*$  et  $Y_s^*$ ) s'écrivent respectivement:  $(1+e^k)*Y_r$  et  $(1+e^v)*Y_s$  où  $v$  représente le paramètre de biais de report pour les salariés.<sup>1</sup>

On peut finalement déterminer la somme des proportions des sous-reports par rapport au revenu total :  $y_m = Y_m/Y$ , où  $Y$  est la somme de tous les revenus (incluant les transferts sociaux). La fonction (5) peut donc être écrite grâce aux équations (6) :

$$w_{ih} = \alpha_i + \sum_j \alpha_{ij} Z_{jh} + \sum_{n=1}^3 \lambda_{in} (y_{r,s})^n + \beta_i \left[ \ln Y_h + \ln \left( \sum_{m=a,s,r} \theta_m y_m \right) \right] + \delta_i \left[ \ln Y_h + \ln \left( \sum_{m=a,s,r} \theta_m y_m \right) \right]^2 + e_{ih} \quad (7)$$

où  $Z$  sont les caractéristiques des ménages qui permettent de représenter l'hétérogénéité des préférences. Nous introduisons comme Lyssiotou et al. [2004] et Fortin et al. [2009] le terme  $\sum_{n=1}^3 \lambda_{in} (y_{r,s})^n$  dans chaque équation afin de tenir compte du poids relatif différencié des revenus salariaux ou d'entrepreneurs individuels selon le type de ménage. Cet ajout tend à réduire la confusion

---

1. L'estimation est effectuée en deux étapes: l'équation (7) fournit d'abord le paramètre de sous-report des revenus d'entreprises individuelles et le revenu déclaré par ce type de travailleur est multiplié par ce paramètre  $\theta_r$ . En deuxième étape, le biais de sous-report des salaires est estimé par la même équation (7). On trouvera le détail des revenus ajustés des entrepreneurs individuels en Annexe II.

possible dans l'estimation entre hétérogénéité des réactions des consommateurs et sous-estimation des reports de revenus.

## 4 L'appariement des données microéconomiques

Nous utilisons deux enquêtes auprès de ménages effectuées par TUIK<sup>1</sup> : Budget de Famille (BdF) et Budget de Temps (BdT).

En 2003 l'enquête BdF a été réalisée auprès de 2160 ménages chaque mois soit un total de 25 920 ménages dans l'année. En 2004, 2005 et 2006 le nombre de ménages enquêtés a été de 720 par mois et de 8640 dans l'année. Trois groupes de variables ont été sélectionnés à partir de ces données :

1. Les variables du statut socio-économique des ménages (type d'habitation, statut d'occupation, système de chauffage, confort de l'habitation, moyens de transport etc.)

2. Les variables liées aux individus : (âge, sexe, éducation), variables liées à l'emploi (profession, type d'activité économique, performance au travail). L'intérêt majeur des données BdF est l'ensemble des 72 variables de revenus.<sup>2</sup>

3. Les variables de consommation (l'alimentation, les boissons non alcoolisées, les boissons alcoolisées, le tabac et cigarettes, l'habillement, la santé, le transport, l'éducation, les services etc.)

Réalisée en 2006, l'enquête Budgets de Temps (BdT) a interrogé environ 390 ménages chaque mois, ce qui donne un total de 5070 ménages dans l'année. Dans ces ménages, 11 815 personnes âgées de plus de 15 ans ont été interrogées et ont leur a demandé de remplir deux carnets: un pour un jour de la semaine et un pour un jour de weekend. Les personnes enquêtées remplissaient leurs activités journalières sur 24 heures avec les intervalles de 10 minutes. Cette enquête Budgets de Temps de 2006 est appariée indépendamment avec les quatre vagues de l'enquête Budgets de Famille ce qui donne une série temporelle des données transversales contenant à la fois des informations sur les dépenses monétaires et les dépenses de temps<sup>3</sup>.

### 4.1 La méthode d'appariement

Nous réunissons les dépenses monétaires et les dépenses de temps dans une activité économique unique au niveau du ménage. L'appariement est effectué par une régression sur les Budgets-Temps qui sert à prédire pour chaque ménage du Budget de Famille en utilisant les mêmes variables dans les deux sources telles que l'âge du chef de famille, le statut matrimonial, la possession d'un téléphone portable, le nombre de personnes dans le ménage, la localisation géographique. La prédiction est effectuée séparément pour le chef du ménage et son conjoint<sup>4</sup>.

Plus précisément nous déterminons 8 types d'activités dans le BdT compatible avec les données disponibles dans le BdF :

---

1. Institut des statistiques de Turquie.  
2. Dans l'approche monétaire nous éliminons tous les ménages déclarant un revenu négatif. Toutefois, dans l'approche des dépenses complètes nous n'avons pas besoin d'éliminer les ménages dont les revenus non salariaux ou les revenus de salariés obtenus sur le marché formel sont supérieurs au total des revenus déclarés.  
3. Nous ne tenons pas compte dans les estimations d'éventuelles corrélations spatiales entre régions.  
4. Sont pris en compte uniquement les ménages avec les valeurs positives du temps passé sur leurs activités.

- le temps de préparation des repas (BdT) – les dépenses d'alimentation (BdF)
- le temps consacré aux soins personnels et à la santé (BdT) – les dépenses de soins personnels et de santé (BdF)
- le temps de ménage et d'entretien de la maison (BdT) – les dépenses de logement (BdF)
- le temps d'entretien des vêtements (BdT) – les dépenses d'habillement (BdF)
- le temps consacré à l'éducation (BdT) – les dépenses d'éducation (BdF)
- le temps de transport (BdT) – les dépenses de transport (BdF)
- le temps de loisirs (BdT) – les dépenses de loisirs (BdF)
- le temps des activités diverses (BdT) – les dépenses diverses (BdF)

Le temps consacré à l'alimentation contient aussi le temps des services au sein de la famille<sup>1</sup>. Le temps de soins personnels est composé des services commerciaux, de gestion, d'aide aux malades ou aux personnes âgées. Le temps consacré au ménage et à l'entretien de la maison comprend également les activités de jardinage, les soins pour les animaux domestiques, les réparations, rénovation et la gestion. Le temps d'entretien des vêtements contient aussi le lavage et le repassage des vêtements. Dans le temps consacré à l'éducation sont incluses des activités d'apprentissage, d'étude et aussi la garde des enfants. Le temps de transport contient essentiellement le temps consacré aux voyages et autres activités non spécifiées. Le temps de loisirs représente des activités du travail bénévole, la participation à des réunions, la vie sociale et les divertissements, les activités sportives, la chasse, la pêche, les hobbies et jeux, l'audition de musique, le visionnage de films ou de vidéos etc. Le temps des activités diverses contient en particulier le temps de la recherche d'emploi.

#### *Valorisation du temps*

Compte tenu du fait que les individus utilisent leur temps pour produire ces biens et services et que ce temps a un coût, nous considérons le revenu complet du ménage comme la somme de son revenu monétaire et du coût du temps. Nous utilisons deux méthodes de valorisation de temps passé en activité domestique. La première méthode consiste à imputer un salaire potentiel net des impôts et des prélèvements aux individus sans emploi par la méthode de sélection d'Heckman à deux étapes en supposant que l'utilisation du temps est parfaitement échangeable entre les activités marchandes et non marchandes. Le logarithme du revenu mensuel, l'âge du chef de famille, l'âge au carré, le nombre d'enfant, le nombre de personnes au sein du ménage sont utilisés pour prédire le taux de salaire sous-jacent des personnes qui ne travaillent pas<sup>2</sup>. Le coût d'opportunité du travail non marchand pour l'homme et la femme qui ne travaillent pas est donc estimé comme le taux de salaire espéré sur le marché de travail. La deuxième méthode de valorisation du temps consiste à appliquer le salaire minimum officiel en Turquie en 2006<sup>3</sup>.

## **5 Résultats empiriques**

Nous estimons le système complet de demande (équation 7) en utilisant la méthode des moments généralisés (MMG) à la fois pour la dépense complète (temps plus argent) et pour la seule dépense monétaire. On peut noter que les prix ne sont pas inclus dans l'équation (cette estimation sera opérée ultérieurement). La variable de revenu étant supposée endogène, nous avons utilisé les instruments suivants : l'âge du chef du ménage et de son conjoint, le statut matrimonial du ménage, le nombre

---

1. Le temps de l'alimentation concerne seulement la préparation des repas d'un fait de l'impossibilité de séparer l'activité de prise de repas des activités de soins personnels.

2. Les résultats d'estimation du modèle de sélection à deux étapes d'Heckman se trouvent dans le tableau A3 de l'Annexe I.

3. On peut noter que le coût d'opportunité se situe plutôt entre ces deux valeurs. Pour plus de détails voir Gardes [2014].

d'enfants âgé de plus de 16 ans, la possession de logement, l'emploi en CDI pour le chef de ménage, le type d'occupation du chef de ménage, le niveau d'éducation du chef de ménage, la possession des biens durables (télévision, internet, réfrigérateur, congélateur, lave vaisselle, four).

Les variables de contrôle suivantes ont été incluses dans le modèle: le nombre de personnes au sein du ménage, le nombre de pièces dans le logement, le statut du logement, le nombre de personnes de moins de 16 ans, la localisation (urbaine, rurale), le fait que le conjoint masculin travaille comme ouvrier, ou qu'il travaille comme cadre, le fait que conjoint féminin travaille comme ouvrière, ou comme cadre, qu'elle travaille comme ouvrière dans une entreprise de moins de 10 personnes<sup>1</sup>, que le conjoint masculin n'ait pas de contrat de travail, que le conjoint féminin n'ait pas de contrat de travail et les variables muettes pour la présence des biens durables tels que l'ordinateur, la voiture ou un système de chauffage.

Les résultats de l'estimation du modèle pour la dépense complète ainsi que ceux correspondant à la seule dépense monétaire, sur les données empilées des enquêtes couvrant la période 2003-2006, sont présentés respectivement dans le Tableau 3 et le Tableau A2 dans l'annexe<sup>2</sup>. Le nombre d'observations dans l'échantillon empilés est de 34 414 ménages. Sont présentés uniquement les paramètres estimés de sept (sur huit) équations de coefficients budgétaires, la huitième (autres biens et services) étant redondante à cause de la condition d'additivité. Le test d'instrumentation de la variable revenu indique les instruments utilisés ne sont pas faibles: le test the Stock-Yogo test avec la méthode de biais rejette l'hypothèse de présence des instruments faibles<sup>3</sup>; la statistique F- de la première étape (19,80) est supérieure à la valeur critique pour le biais maximal de 10% de la variable instrumentale (11,49).

Nous calculons la taille de l'économie informelle pour différents types de revenus (revenus non salariaux et revenus salariaux) à la fois dans la version avec les dépenses complètes (temps + argent) et dans celle concernant les seules dépenses monétaires (argent exclusivement). L'évaluation est obtenue par calibrage des paramètres de sous-déclaration  $k$  et  $\nu$  avec la part des revenus non salariaux et salariaux dans le PIB (cf. respectivement le Tableau A4 and Tableau A5). Les résultats sont présentés dans le Tableau 1.

La part de l'économie informelle dans le PIB estimée avec les dépenses monétaire uniquement et basée sur les revenus non salariaux diminue pour la période (2003-2006) de 33,99% à 28,9%. L'approche par la dépense complète (temps + argent) donne des parts d'informel plus élevées de 41,22% à 35,1% de PIB pour la même période. La sous-déclaration des revenus salariaux augmente de 13% à 15% de PIB entre 2003 et 2006 avec l'approche monétaire et de 19% à 22% avec l'approche de la dépense complète.

La taille totale de l'économie informelle est la somme de deux sources (revenus salariaux et revenus non salariaux) et elle diminue de 47% de PIB en 2003 à 44% de PIB en 2006 en considérant les seules dépenses monétaires. Les chiffres correspondant pour l'approche en termes de dépenses complètes donnent une évolution de la taille totale de l'informel de 60% à 57% de PIB pour la même période 2003-2006.

---

1. Cette variable est omise dans l'estimation de la dépense complète.

2. Dans l'estimation basée sur les variables de l'année 2003 la restriction de sur-identification est de 25,84 avec 25 degrés de liberté. La valeur  $p$  de Chi-carré pour l'estimation sur les données monétaires est de 0,41 supérieure à 0,05 et l'hypothèse de validité des instruments ne peut donc pas être rejetée pour l'ensemble des variables de contrôle présentes. Nous gardons les mêmes variables de contrôle sans en ajouter d'autres dans les deux estimations sur les dépenses complètes et monétaires.

3. Les résultats d'estimation se trouvent dans le Tableau 3.

Tableau 1. *La taille de l'économie informelle entre 2003 et 2006*

(% du PIB)

Année	2003	2004	2005	2006	Moyenne
La taille de l'économie informelle pour l'estimation des dépenses monétaires (TI)	33,99%	35,98%	35,00%	28,90%	33,46%
La taille de l'économie informelle pour l'estimation des dépenses monétaires (TS)	12,94%	13,91%	14,55%	15,03%	14,11%
La taille de l'économie informelle pour l'estimation des dépenses monétaires (TI+TS)	46,93%	49,89%	49,55%	43,93%	47,57%
La taille de l'économie informelle pour l'estimation des dépenses complètes (TI)	41,22%	43,64%	42,50%	35,10%	40,61%
La taille de l'économie informelle pour l'estimation des dépenses complètes (TS)	19,01%	20,43%	21,37%	22,08%	20,72%
La taille de l'économie informelle pour l'estimation des dépenses complètes (TI+TS)	60,23%	64,07%	63,87%	57,18%	61,30%

TI: *Travailleurs Indépendants*; TS: *Travailleurs Salariés*

La part non déclarée des revenus salariaux peut être utilisée pour évaluer les gains des employeurs provenant de la sous-déclaration des contributions sociales et fiscales sur les salaires en Turquie. Les enquêtes utilisées permettent d'obtenir le taux des cotisations assises sur les salaires (entre 21,5 et 27% selon le secteur de l'économie). On obtient donc la part non déclarée des contributions sociales et fiscales assises sur les salaires d'ouvriers en multipliant ces taux de cotisations par les taux de l'économie informelle obtenue pour les revenus salariaux et ceci pour chaque année de la période considérée. La part des contributions non payées par les employeurs augmente de 3,1% de PIB en 2003 à 3,7 de PIB en 2006 (cf. Tableau 2).

Tableau 2. *Les cotisations sociales impayées de l'employeur entre 2003 et 2006*

(% du PIB)

Année	2003	2004	2005	2006	Moyenne
Les cotisations sociales impayées de l'employeur	2,78%-3,49%	3,00%-3,75%	3,12%-3,92%	3,23%-4,06%	3,03%-3,81%

La prise en compte des activités domestiques (par l'estimation sur dépenses complètes) conduit à une augmentation significative du ratio de la sous déclaration et par conséquent de l'évaluation de la taille du secteur informel. (+21% and +47%) respectivement pour les indépendants et les salariés. L'évolution de la taille de l'informel en 2006 s'explique par la diminution de la part des revenus non salariaux et par l'augmentation de la part des revenus salariaux dans le PIB (respectivement de 14,4% and 16,1%, cf. Tableau A5 dans l'Annexe I).

Quelle pourrait être la raison de la baisse de la taille de l'informel après 2004? On peut constater à partir de la statistique macro de TUIK, que la différence entre ces années peut provenir à la fois de la baisse de l'inflation et de la hausse du revenu disponible en 2004. L'indice de prix à la consommation (CPI) augmente de 9,3% et de 7,7% respectivement en 2004 et 2005 tandis qu'il augmente de 29,7% et de 18,4% respectivement en 2002 et 2003. Selon les chiffres annuels de TUIK sur l'emploi et le revenu disponible moyen, le revenu disponible provenant des activités des indépendants a augmenté de 22,5 % en 2004 par rapport à 2003 et a continué à augmenter dans les années suivantes<sup>1</sup>. L'indice de salaire réel d'ouvrier indique également que le salaire réel a baissé dans la période considérée pour les ouvriers du secteur, public privé et pour le salaire minimum et augmenté uniquement pour les fonctionnaires (-2,7%, -0,7%, -0,9% et +6,2% respectivement). De plus le taux de participation sur le marché de travail et le taux de chômage ont augmenté à partir de 2004. En revanche le sous-emploi a diminué entre 2004 et 2006<sup>2</sup>. Ces évolutions économiques exceptionnelles pourraient expliquer la diminution progressive de nos estimations de la taille de l'informel après 2004, particulièrement celles obtenues par l'approche de la dépense complète (temps + argent).

1. Cette croissance a été de 5,94 % en 2005 par rapport à 2004.

2. Les taux de sous-emploi entre 2004-2006 étaient de 10,8% ; 10,6% ; 10,2%.

Notre estimation de la taille de l'économie informelle par l'approche monétaire et uniquement pour les revenus non salariaux est proche de celle obtenue par d'autres auteurs utilisant les méthodes macro-économiques (par exemple Schneider et Savaşan [2007] avec le modèle DYMIMIC) tandis que l'utilisation du concept de dépense complète donne des résultats significativement supérieurs. On peut noter que notre évaluation en termes de dépense monétaire donne une taille de l'informel en 2005 de l'ordre de 48% de PIB, soit 27 point de % de plus que les résultats sur la base des données micro économiques de Davutyan [2008] (21%, cf. Tableau A6). La différence peut provenir du fait que Davutyan [2008] a utilisé le modèle de demande à une seule équation, celle de la dépense alimentaire. Dans notre approche nous utilisons un modèle complet de demande qui prend en compte l'ensemble des dépenses de biens et services, ce qui permet d'obtenir les résultats d'estimation plus fiables, en particulier pour le paramètre de la sous-déclaration du revenu, par le fait qu'on tient ainsi compte des possibles substitutions entre les dépenses.

Tableau 3. Résultats des travailleurs indépendants pour les dépenses complètes basés sur le système complet de demande, toute la population (MMG) 2003-2006

Variables	Alimentation	t- ratio	S.perso.+Santé	t- ratio	Logement	t- ratio	Vêtements	t- ratio	Education	t- ratio	Transport	t- ratio	Loisir	t- ratio
Constante	0,09527	15,63	0,19646	55,08	0,00239	0,34	-0,01038	-2,51	-0,00984	-2,17	0,04205	5,5	0,47874	83,69
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	0,07254	24,88	-0,01222	-6,84	0,01111	3,13	-0,01674	-8,67	-0,01156	-6,38	-0,01779	-5,78	-0,01667	-5,65
2005	0,08083	55,45	-0,03445	-43,55	0,07465	49,09	0,01496	19,78	0,00135	2,53	0,00733	6,37	-0,10792	-103,72
2006	0,10188	64,14	-0,04772	-57,32	0,12028	71,93	0,02228	28,81	0,00857	15,5	0,01215	9,95	-0,15293	-128,63
Taille du ménage	0,00749	30,92	-0,00119	-10,32	-0,00592	-26,74	0,00150	12,9	0,00042	6,88	-0,00061	-4,23	-0,00278	-16,99
Propriétaire d'une maison	0,00622	9,08	-0,00333	-6,82	0,00019	0,22	0,00076	1,65	0,00097	2,59	-0,00162	-2,19	0,00029	0,46
Chef du ménage col blanc	-0,00062	-0,65	-0,00282	-4,38	-0,00457	-3,62	0,00395	5,88	0,00070	1,31	-0,00202	-1,8	0,00347	3,76
Chef du ménage col bleu	0,00200	2,45	-0,00097	-1,78	0,00105	1,03	0,00106	2,02	0,00035	0,97	-0,00505	-6,49	-0,00185	-2,58
Conjoint col bleu	-0,00631	-3,28	-0,00216	-1,43	0,00406	1,67	0,00111	0,85	0,00207	1,73	0,00294	1,22	-0,00540	-3,13
Conjoint col blanc	0,00357	1,36	-0,00705	-3,22	0,00266	0,73	0,00479	2,29	0,00111	0,64	0,00339	0,82	-0,00283	-1,11
Chef du ménage sans contract	0,00510	1,95	-0,00531	-3,68	0,00616	2,12	0,00675	4,76	0,00217	2,29	0,00000	0	-0,01352	-5,73
Chef du ménage salarié	-0,00740	-8,59	0,00481	7,21	0,01380	7,4	0,00729	8,78	0,00222	4,41	0,01158	11,54	-0,02255	-11,34
Conjoint sans contrat de travail	-0,00988	-3,57	0,00299	1,4	0,00145	0,39	-0,00180	-0,97	0,00198	1,17	0,00265	0,85	0,00173	0,66
Conjoint salarié	-0,00552	-2,51	0,00862	4,96	0,00441	1,52	0,00222	1,38	0,00014	0,1	0,00454	1,61	-0,01334	-6,73
Localisation (urbaine= 1)	-0,02918	-28,39	0,00539	9,71	0,02932	24,58	-0,00325	-5,92	0,00189	5,09	-0,00411	-4,95	0,00227	2,76
Ordinateur	-0,01472	-14,64	-0,00234	-3,06	-0,00375	-2,61	0,00251	3,22	0,00872	10,94	0,00955	5,95	0,00605	5,72
Voiture	-0,00724	-9,5	-0,00947	-18,37	-0,00903	-9,15	0,00063	1,24	0,00089	2,38	0,04654	44,89	-0,01420	-20,5
Bon système de chauffage	-0,00998	-10,39	-0,00711	-10,81	0,03429	26,53	0,00046	0,68	0,00342	5,73	0,00016	0,14	-0,01037	-12,02
Nb.de pièces du logement	-0,00210	-4,19	-0,00210	-7,59	0,00961	17,43	0,00120	4,26	0,00060	2,95	-0,00040	-0,94	-0,00412	-10,97
Enfants moins âgés de 16 ans	0,00440	5,82	-0,00385	-7,84	0,00481	5,22	0,00243	5,06	0,00060	1,57	-0,00105	-1,4	-0,00658	-9,72
$Y$	0,00403	3,35	-0,00235	-3,28	0,01326	9,08	0,00135	1,5	0,00069	0,65	0,00511	2,92	-0,01690	-14,57
$Y^2$	-0,00025	-4,36	0,00000	-0,11	-0,00023	-3,12	0,00016	3,38	0,00006	1,05	-0,00013	-1,39	0,00031	5,58
$yr$	0,00003	8,53	0,00004	10,17	0,00000	-0,53	0,00000	-3,98	0,00000	-2,35	0,00001	4,49	0,00011	10,15
$yr^2$	0,00000	3,85	0,00000	4,22	0,00000	-0,62	0,00000	-2,42	0,00000	-1,59	0,00000	3,7	0,00000	4,17
$yr^3$	0,00000	2,57	0,00000	2,68	0,00000	-0,76	0,00000	-2,21	0,00000	-2,01	0,00000	3,03	0,00000	2,66
Part des revenus indépendants ( $yr$ )	Paramètre		t ratio											
$k$ (ratio de sous déclaration $yr$ )	1,64		4,22											
Stock-Yogo, le test de sous-identification (regresseur endogène: revenu)			(Valeur Critiques)2SLS			>5%	>10%	>20%						
Statistique minimum eigenvalue -F(17;34377) = 19,80			Distorsion relative			21,31	11,49	6,39						

## 6 Conclusion

Nous utilisons une nouvelle méthode pour estimer la part sous-déclarée du revenu des ménages avec des données microéconomiques sur le budget monétaire des ménages et sur leur budget de temps. Deux approches sont présentées et comparées: une plutôt conventionnelle qui s'appuie sur les mesures exclusivement monétaires et l'autre, originale, qui intègre les dépenses monétaires et les dépenses du temps dans le concept Beckerien de la *dépense complète* (*full expenditure*). Cette unification des dépenses monétaires et de temps a été obtenue par un appariement statistique de l'enquête classique de budget des familles et de l'enquête sur les budgets de temps. C'est la première fois que cette méthode est appliquée dans un pays en développement - la Turquie (les applications antérieures concernaient la Grande Bretagne et le Québec pour les seules dépenses monétaires). Les résultats montrent la grande importance des activités domestiques dans l'estimation de la taille de l'économie informelle en Turquie.

Le modèle est bien estimé avec presque tous les paramètres significatifs. Nous considérons tous les biens et services en tenant compte de la production domestique dans le cadre d'un système de demande en additionnant la valorisation monétaire du temps passé aux différentes activités avec les dépenses monétaires correspondantes.

La taille de l'économie informelle estimée par cette méthode de la dépense complète, pour la période 2003-2006 en Turquie, s'élève à 61% du PIB à comparer avec 48% obtenu par la méthode conventionnelle utilisant exclusivement les dépenses monétaires. Dans les deux estimations nous considérons à la fois la sous-déclaration des revenus non salariaux et des revenus salariaux.

Quand on compare les résultats obtenus pour la Turquie avec ceux du Québec (Fortin et al. [2009] qui s'appuient sur une méthodologie identique mais estiment sur les seules dépenses monétaires), on observe une différence très grande dans la taille de l'informel: au Québec l'estimation (sur données monétaires) de l'économie informelle représente 6% de PIB en 2002 alors qu'elle atteint 46,9% en Turquie en 2003 (dans le même cadre de l'approche monétaire).

Notre approche originale intégrant la dépense complète et le revenu complet renforce la robustesse des résultats d'estimation par rapport à des applications précédentes. De plus le concept de dépenses et de revenu complets donne la possibilité de calculer des prix individuels (complets) et le coût d'opportunité du temps pour chaque ménage, ce qui permettra une estimation plus adéquate du système de demande avec toutes les contraintes théoriques (voir Gardes, 2014).

## Références bibliographiques

- AKALIN G., KESIKOGLU F. [2007], "Turkiye'de Kayitdisi Ekonomi ve Buyume Iliskisi"( La relation entre l'économie souterraine et la croissance économique en Turquie), *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 3 (5), p. 71-87.
- BALDEMİR E., ÖZKOC H., İSÇİ O. [2009], "MIMIC Model ve Yolsuzluk Uzerine Turkiye Uygulaması"(Le modèle MIMIC et l'application sur la corruption en Turquie), *Dokuz Eylul Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi*, 24 (2), p. 49-63.
- BANKS J., BLUNDELL R., LEWBEL A. [1997], "Quadratic Engel Curves and Consumer Demand", *Review of Economic Studies*, 89 (4), p. 527-539.
- BECKER G. [1965], "A theory of the allocation of time", *The Economic Journal*, 75, p.493-517.
- CETİNTAS H., VERGİL H. [2003], "Türkiye'de Kayıtdışı Ekonominin Tahmini"( Estimation de l'économie souterraine en Turquie), *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 4(1), p. 15-30.
- DAVUTYAN N. [2008], "Estimating the Size of Turkey's Informal Sector: An Expenditure Based Approach", *ERF Working Paper*, 403.

- FEINSTEIN J. [1999], “Approaches for estimating noncompliance: examples from 21 Federal taxation in the United States”, *Economic Journal*, 109, p. 360-369.
- FORTIN B., LACROIX G., PINARD D. [2009], “Evaluation de l’économie souterraine au Québec: une approche micro-économétrique”, *Revue Economique*, 60 (5), p. 1257-1274.
- GARDES F. [2014], “Full Price Elasticities and the Opportunity Cost for Time”, *document de travail*, Centre d’Economie de la Sorbonne, Université Paris I Panthéon-Sorbonne.
- ILGIN Y. [2002], “Kayıt Dışı Ekonomiyi Tahmin Yöntemleri ve Türkiyede Durum”( Les méthodes d'estimation de l'économie informelle et le cas de la Turquie). *DPT Planlama Dergisi*, Özel Sayı.
- ILKKARACAN A. I., UMUT G. [2009], "Time-use, the Value of Non-Market Production and its Interactions with the Market Sector: The Case of Turkey", Paper presented at International Conference on Inequalities and Development in the Mediterranean Countries, *Mimeo*.
- INSTITUT DES STATISTIQUES DE TURQUIE [2006,2005,2004,2003], Enquêtes Budget de Famille
- INSTITUT DES STATISTIQUES DE TURQUIE [2006], Enquête Emploi du Temps
- KASNAKOGLU Z., DAYIOGLU M. [2002], “Measuring the Value of Home Production in Turkey” in T. Bulutay (ed.), *New Developments in National Accounts*, Ankara, p. 73-97.
- LYSSIOTOU P., PASHARDES P., STENGOS T. [2004], “Estimates of the Black Economy based on Consumer Demand Approaches”, *The Economic Journal*, 114, p. 622-640.
- OGUNC F., YILMAZ G. [2000], “Estimating Underground Economy in Turkey” *Discussion Paper*, Central Bank-Republic of Turkey.
- OZSOYLU A.F. [1996], *Türkiye’de Kayıtdışı Ekonomi*(Économie informelle en Turquie), Istanbul:Bağlam.
- PISSARIDES C., WEBER G. [1989], “An Expenditure-Based Estimate of Britain’s Black Economy”, *Journal of Public Economics*, 39, p. 17-32.
- SCHNEIDER F., ENSTE D. [2000], “Shadow Economies: size, causes and consequences” *Journal of Economic Literature*, 38, p.77-114.
- SCHNEIDER F., SAVAŞAN F. [2007], "Dymimic Estimates of the Size of Shadow Economies of Turkey and of Her Neighbouring Countries", *International Research Journal of Finance and Economics*, 9, p. 126-143.
- STOCK J.H., WRIGHT J.H., YOGO M. [2002], “A Survey of Weak Instruments and Weak Identification in Generalized Method of Moments,” *Journal of Business and Economic Statistics*, 20, p.518–29.
- THOMAS J. [1999], “Quantifying the black economy: ‘Measurement without theory yet again?’”, *Economic Journal*, 109 (456), p.381-389.
- ULGEN S., OZTURK U., [2006], *Kayıtdışı Ekonomi ve Sürdürülebilir Büyüme: AB yolunda Değerlendirme ve Çözüm Önerileri* (L'économie informelle et la croissance durable: propositions de solutions sur la route de l'UE), TUSIAD Büyüme Stratejileri Dizisi No: 8, T/2007-01/428.
- US V. [2004], “Kayıtdışı Ekonomi Tahmini Yöntem Önerisi : Türkiye Örneği”(Une proposition pour la méthode d'estimation de l'économie informelle: le cas de la Turquie), *Türkiye Ekonomi Kurumu*, 2004/17.

# Annexe I

Tableau A1. *Statistiques descriptives*

Part du budget	Variables	N	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
DEPENSES MONÉTAIRES	Alimentation	34414	0,3139	0,1528	0	1
	Soins personnels+Santé	34414	0,0782	0,0756	0	0,8362
	Logement	34414	0,3336	0,1398	0	1
	Vêtements	34414	0,0586	0,0703	0	0,5893
	Education	34414	0,0117	0,0465	0	0,8323
	Transport	34414	0,0799	0,0982	0	0,8723
	Loisir	34414	0,0586	0,057	0	0,8859
Part du budget	Variables	N	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
DEPENSES COMPLETES	Alimentation	34414	0,16	0,0744	0,0154	0,7459
	Soins personnels+Santé	34414	0,1441	0,0427	0,0071	0,6846
	Logement	34414	0,1716	0,0896	0,0261	0,904
	Vêtements	34414	0,0327	0,0375	0,0004	0,4431
	Education	34414	0,0097	0,0282	0,0001	0,7469
	Transport	34414	0,0825	0,0619	0,007	0,7838
	Loisir	34414	0,2678	0,0796	0,0177	0,8674
Part du revenu :	Variables	N	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
	Travailleurs indépendants / Revenu Total	34414	61,701	387,1789	0	20000
	Travailleurs salariés / Revenu Total	34414	71,4754	261,7365	0	7380
	D'autre revenu / Revenu Total*	34414	106,7364	349,9777	0	12000
	ln(Revenu Total)	34414	6,6002	0,872	0,08	11,0532
Caractéristiques démographiques:	Variables	N	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
	Nombre des enfants	34414	1,4072	1,4372	0	13
	Enfants moins âgés de 16 ans	34414	0,644	0,4788	0	1
	Taille du ménage	34414	4,3325	1,9661	1	23
Catégories socioprofessionnelles	Variables	N	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
	Chef du ménage col blanc	34414	0,2075	0,4055	0	1
	Chef du ménage col blue	34414	0,3681	0,4823	0	1
	Chef du ménage d'autre profession	34414	0,4241	0,4942	0	1
	Chef du ménage sans contract	34414	0,0314	0,1745	0	1
	Chef du ménage travaillant dans une société (moins de 10 travailleurs)	34414	0,5379	0,4985	0	1
	Chef du ménage salarié	34414	0,521	0,4995	0	1
	Chef du ménage travailleur formel	34414	0,529	0,4991	0	1
	Conjoint col blanc	34414	0,0298	0,17	0	1
	Conjoint col blue	34414	0,0505	0,2191	0	1
	Conjoint d'autre profession	34273	0,9233	0,2659	0	1
	Conjoint sans contract	34414	0,0156	0,1242	0	1
	Conjoint travaillant dans une société (moins de 10 travailleurs)	34414	0,2061	0,4045	0	1
	Conjoint salarié	34414	0,055	0,2279	0	1
	Conjoint travailleur formel	34414	0,0522	0,2224	0	1
	Localisation régionale :	Variable	N	Moyenne	Ecart-type	Minimum
	Urbaine (= 1)	34414	0,6651	0,4719	0	1
Biens durables et luxes :	Variables	N	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
	Voiture	34414	0,2622	0,4398	0	1
	Télévision	34414	0,9775	0,1481	0	1
	Bon système de chauffage (avec chauffage central)	34414	0,1754	0,3803	0	1
	Câble TV	34414	0,0373	0,1895	0	1
	Ordinateur	34414	0,1213	0,3265	0	1
	Internet	34414	0,0426	0,202	0	1
	Réfrigérateur	34414	0,9797	0,1409	0	1
	Congélateur	34414	0,0411	0,1986	0	1
	Lave vaisselle	34414	0,2219	0,4155	0	1
	Four	34414	0,0496	0,2171	0	1
	Climatisation	34414	0,0385	0,1924	0	1
	Téléphone portable	34414	0,6761	0,4679	0	1
	Logement:	Variables	N	Moyenne	Ecart-type	Minimum
	Propriétaires de plein droit	34414	0,6673	0,4711	0	1
	Accédants à la propriété	34414	0,0271	0,1624	0	1

Tableau A2. Résultats des travailleurs indépendants pour les dépenses monétaires basés sur le système complet de demande, toute la population (MMG) 2003-2006

Variables	Alimentation	t- ratio	S.perso.+Santé	t- ratio	Logement	t- ratio	Vêtements	t- ratio	Education	t- ratio	Transport	t- ratio	Loisir	t- ratio
Constante	0,53949	46,61	0,04128	6,34	0,38695	32,66	-0,00448	-0,63	-0,03586	-6,48	-0,00730	-0,68	0,01610	2,59
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	0,11149	19,89	-0,03384	-11,15	0,04800	8,96	-0,03307	-11,22	-0,01735	-8,13	-0,03580	-9,01	-0,02419	-9,87
2005	0,00423	1,62	-0,00342	-2,38	-0,01261	-5,01	0,00002	0,02	-0,00016	-0,2	0,00998	5,95	0,00165	1,7
2006	-0,01989	-7,95	-0,00198	-1,44	-0,00195	-0,8	-0,00043	-0,34	0,00355	4,39	0,01531	9,16	0,00305	3,21
Taille du ménage	0,01589	33,92	-0,00169	-7,41	-0,01664	-40,97	0,00251	10,61	0,00066	6,26	-0,00122	-5,24	-0,00129	-8,15
Propriétaire d'une maison	0,01900	13,29	-0,00840	-8,88	-0,00021	-0,13	0,00321	3,65	0,00270	4,25	-0,00321	-2,87	-0,00330	-4,49
Chef du ménage col blanc	-0,00028	-0,14	-0,00930	-7,48	0,00094	0,42	0,00633	5,05	0,00147	1,59	-0,00715	-4,2	0,00737	7,42
Chef du ménage col bleu	-0,00248	-1,43	-0,00029	-0,26	0,00659	3,58	0,00017	0,17	0,00023	0,36	-0,01056	-8,55	0,00065	0,82
Conjoint col bleu	-0,03276	-7,73	0,00155	0,51	0,01121	2,46	0,00249	0,97	0,00377	1,78	0,00605	1,69	0,00081	0,38
Conjoint col blanc	-0,00505	-0,98	-0,01155	-2,96	0,00343	0,56	0,00674	1,84	0,00290	1,03	-0,00005	-0,01	0,00736	2,53
Conjoint travaillant dans une société (moins de 10 travailleurs)	0,02806	11,32	-0,00152	-1,2	-0,02652	-11,56	-0,00273	-2,22	0,00075	1,06	-0,00020	-0,14	0,00000	0
Chef du ménage sans contract	-0,02857	-5,78	0,00564	2,18	-0,01987	-4,3	0,01515	6,27	0,00572	3,81	0,01278	5,09	0,00133	0,72
Chef du ménage salarié	-0,07324	-33,11	0,03508	26,69	-0,02568	-11,13	0,01491	12,17	0,00746	9,01	0,03281	20,94	0,00993	10,27
Conjoint sans contrat de travail	-0,02657	-4,3	0,00432	1,07	0,00572	0,85	-0,00078	-0,22	0,00549	1,7	0,00552	1,15	0,00156	0,48
Conjoint salarié	-0,02644	-5,94	0,02680	7,81	-0,02524	-5,02	0,00177	0,61	0,00017	0,08	0,01410	3,42	0,00254	1,09
Localisation (urbaine= 1)	-0,07211	-30,74	0,00847	7,31	0,06975	30,65	-0,00588	-5,23	0,00434	6,69	-0,00630	-4,55	0,00149	1,76
Ordinateur	-0,02652	-14,49	-0,00092	-0,73	-0,02185	-9,43	0,00182	1,38	0,01351	10,93	0,01179	5,45	0,02348	19,31
Voiture	-0,03996	-25,43	-0,00863	-9,08	-0,03707	-21,37	-0,00122	-1,28	0,00184	2,83	0,08843	59,13	0,00056	0,74
Bon système de chauffage	-0,03140	-17,7	-0,00904	-7,69	0,04797	21,75	-0,00095	-0,8	0,00571	5,81	-0,00286	-1,68	0,00119	1,31
Nb.de pièces du logement	-0,01715	-16,58	-0,00077	-1,41	0,01381	13,72	0,00131	2,37	0,00119	3,66	-0,00033	-0,51	0,00292	7,14
Enfants moins âgés de 16 ans	0,00351	2,29	-0,00496	-5,3	0,00532	3,27	0,00408	4,55	-0,00039	-0,62	-0,00311	-2,75	-0,00134	-1,83
$Y$	-0,02119	-10,61	0,00541	4,81	-0,00678	-3,18	0,00465	3,33	0,00411	3,55	0,01020	4,65	0,00359	2,89
$Y^2$	0,00021	2,53	-0,00003	-0,57	-0,00007	-0,72	0,00004	0,72	-0,00006	-0,94	-0,00024	-2,17	0,00002	0,47
$yr$	0,00011	10,04	0,00000	3,99	0,00008	9,18	0,00000	-1,79	0,00000	-4,07	0,00000	-0,09	0,00000	0,41
$yr^2$	0,00000	4,29	0,00000	2,82	0,00000	4,1	0,00000	-1,57	0,00000	-2,7	0,00000	0,55	0,00000	0,76
$yr^3$	0,00000	2,7	0,00000	2,37	0,00000	2,65	0,00000	-1,59	0,00000	-2,56	0,00000	0,38	0,00000	0,98
Part des revenus indépendants ( $yr$ )	Paramètre		t ratio											
$k$ (ratio de sous déclaration $yr$ )	1,35		3,81											
Test de suridentification= 25,84 avec la valeur $p$ de chi-carré =0,41 > 0,05														

Tableau A3. Résultats d'estimation en deux étapes d'Heckman pour l'année 2006  
Logarithme naturel du salaire mensuel

Variables	Homme	Femme
Âge	0.267 *** (0.027)	0.405 *** (0.098)
Âge Carré	-0.012 *** (0.001)	-0.021 *** (0.006)
Enseignement Primaire	0.484 *** (0.028)	0.343 *** (0.098)
Enseignement Secondaire	0.827 *** (0.035)	1.465 *** (0.128)
Enseignement Supérieur	1.193 *** (0.040)	2.104 *** (0.123)
Localisation (Urbaine)	0.250 *** (0.017)	0.309 *** (0.072)
Couple	0.490 *** (0.035)	5.300 *** (0.050)
Nombre des enfants	0.713 *** (0.010)	0.279 *** (0.088)
Taille des ménages	- 0.196 *** (0.041)	- 0.186 *** (0.017)
Constante	4.651 *** (0.118)	3.184 *** (0.495)
Termes d'erreur-corrélation rho	0.130 *** (0.034)	-0.162 * (0.153)
$\lambda$	0.081 *** (0.021)	0.081 *** (0.021)
Log de vraisemblance	-1231	-2976
Nd. de obs.	12875	12033
Nombre des travailleurs	6094	936

\*\*\*p<0,01, \*\*p<0,05, \*p<0,1

Tableau A4. Paramètres estimées de la sous-déclaration des revenus (2003-2006)

	Travailleurs	Paramètre k, v (t ratio)	IC(5%)
Dépenses Monétaires	Travailleurs indépendants (k)	1,35 (3,81)	[0,65;2,04]
	Travailleurs salariés (v)	0,25 (4,35)	[0,13;0,36]
Dépenses Complètes	Travailleurs indépendants (k)	1,64 (4,22)	[0,87;2,40]
	Travailleurs salariés (v)	0,37 (3,12)	[0,13;0,60]

Tableau A5. Les parts des revenus des travailleurs indépendants et salariés (2003-2006)

(% du PIB)

	2003	2004	2005	2006
<b>Travailleurs indépendants</b>	25,09	26,56	25,88	21,37
<b>Travailleurs salariés</b>	50,70	54,50	57,00	58,90

Source: Institut des statistiques de Turquie (TUIK)

Tableau A6. Mesures de la taille de l'économie informelle en Turquie

Auteur	Période/Année	Méthodes de mesure	Taille de l'économie informelle (% du PIB)
Hakioglu (*) [1987] [1990]	1984	Demande de monnaie	137,80
	1989		18,00
Derdiyok (*) [1993]	1984	Approche monétaire	27,30
	1991	Audit fiscal	46,94
Altug (*) [1993]	1992	Méthode de l'emploi	35
Ozsoyly (*) [1993]	1990	Approche du PNB	7,5
		Ratio simple espèces/dépôts	11,50
		Méthode des transactions monétaires	11,50
Kasnakoglu (*) [1993]	1968 - 1990	Ratio espèces/dépôts	-4,22 - 34,85
	1963 - 1990	Demande de monnaie	0 - 22,55
Temel et al. (*) [1994]	1987 - 1992	Méthode de divergences	1,48 - 3,61
	1984 - 1991	Audit fiscal	8,2 - 91,55
	1970 - 1992	Ratio espèces/dépôts	0 - 26,26
	1970 - 1992	Méthode des transactions monétaires	0 - 26,26
	1975 - 1992	Demande de monnaie	-6,34 - 20,29
Yayla (*) [1995]	1968 - 1993	Ratio espèces/dépôts	-4,30 - 99,85
		Demande de monnaie	0 - 42,09
		Méthode des transactions monétaires	0 - 62,45
Us [2004]	1985 - 2002	Audit fiscal	26 - 184
	1978 - 2000	Approches des inputs physiques	-1 - 33
	1987 - 2003	Ratio espèces/dépôts	0 - 90
	1987 - 2003	Demande de monnaie	3 - 12
Baldemir et al, [2009]	1980 - 2003	MIMIC	15,58 - 10,80
Akalin et Kesikoglu [2007]	1975 - 2005	Approche monétaire de base	7 - 46
	1975 - 2005	Approche monétaire étendue	17 - 139
Schneider et Savasan [2007]	1999 - 2005	DYMIMIC	31,1 - 35,1
Davutyan [2008]	2005	Equation unique	21

\* Source: Ozsoyly [1996]

Tableau A7: Résultats des travailleurs salariés pour les dépenses complètes basés sur le système complet de demande, toute la population (MMG) 2003-2006

Variables	Alimentation	t- ratio	S.perso.+Santé	t- ratio	Logement	t- ratio	Vêtements	t- ratio	Education	t- ratio	Transport	t- ratio	Loisir	t- ratio
Constante	0,38002	3,37	-0,12134	-1,24	0,65708	4,18	0,32664	3,35	0,08885	2,8	0,15732	3,38	-0,41794	-1,8
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	0,06630	84,16	-0,02833	-53,56	0,06735	66,62	0,01371	26,81	0,00171	4,75	-0,00186	-2,77	-0,08539	-110,72
2005	0,07489	33,48	-0,02835	-16,31	0,06225	21,78	0,00810	4,74	-0,00037	-0,46	0,00503	3,39	-0,09047	-23,94
2006	0,09867	73,19	-0,04629	-49,61	0,11586	66,86	0,02053	22,5	0,00887	15,4	0,01212	10,39	-0,14704	-85,82
Taille du ménage	0,00722	32,4	-0,00169	-7,41	-0,00558	-24,81	0,00144	12,34	0,00041	6,41	-0,00056	-4,06	-0,00279	-14,73
Propriétaire d'une maison	0,00534	7,95	-0,00927	-9,92	0,00048	0,52	0,00068	1,4	0,00091	2,42	-0,00186	-2,47	0,00120	1,67
Chef du ménage col blanc	-0,00489	-3,79	-0,01402	-8,39	-0,00889	-5,1	0,00216	2,16	0,00097	1,63	-0,00141	-1,24	0,01033	5,2
Chef du ménage col bleu	-0,00003	-0,03	-0,00141	-1,25	-0,00344	-2,81	-0,00119	-1,8	-0,00040	-0,97	-0,00560	-6,63	0,00404	3,49
Conjoint col bleu	-0,01067	-6,22	-0,00008	-0,03	-0,00009	-0,04	-0,00143	-1,17	0,00240	2,27	0,00367	2,06	0,00052	0,26
Conjoint col blanc	-0,00216	-0,86	-0,01343	-3,44	0,00105	0,28	0,00425	1,97	0,00299	1,76	0,00753	1,95	-0,00112	-0,39
Localisation (urbain = 1)	-0,02988	-32,6	0,00632	2,2	0,02629	23,18	-0,00446	-7,68	0,00151	3,89	-0,00452	-5,27	0,00603	6,48
Chef du ménage salarié	-0,00559	-2,82	0,03479	12,28	0,02702	13,13	0,01362	10,45	0,00528	8,7	0,01523	13,4	-0,03807	-13,85
Conjoint salarié	-0,00303	-1,5	0,00778	6,94	0,00623	2,16	0,00379	2,42	0,00027	0,21	0,00452	1,83	-0,01607	-7,03
Voiture	-0,00890	-11,66	-0,01135	-9,68	-0,00718	-6,76	0,00160	2,86	0,00196	5	0,04697	46,13	-0,01522	-16,74
Bon système de chauffage	-0,01273	-14,95	-0,01103	-7,53	0,03724	30,55	0,00241	3,7	0,00528	8,93	0,00222	1,92	-0,01311	-13,95
Enfants moins âgés de 16 ans	0,00375	4,99	-0,00496	-5,3	0,00458	4,74	0,00248	4,94	0,00074	1,91	-0,00085	-1,12	-0,00667	-8,48
$Y$	-0,06589	-2,44	-0,12324	-4,54	-0,14378	-3,84	-0,08183	-3,53	-0,02415	-3,15	-0,02477	-2,16	0,20293	3,69
$Y^2$	0,00389	2,43	0,01009	4,86	0,00925	4,2	0,00517	3,78	0,00158	3,43	0,00167	2,39	-0,01286	-3,98
$y_s$	0,01330	9,85	-0,00826	3,99	-0,00481	-0,21	0,00284	0,28	-0,00173	-0,36	-0,00505	-0,8	-0,00961	-0,33
$y_s^2$	0,01286	3,28	-0,01002	-2,51	0,00560	0,2	0,00685	0,59	0,00025	0,05	-0,00180	-0,2	-0,01914	-0,9
$y_s^3$	0,01315	2,63	-0,01021	-6,32	0,01327	19,97	0,00832	0,78	0,00091	0,19	-0,00050	-0,06	-0,02153	-1,46
Part des revenus salariés ( $y_s$ )	Paramètre		t ratio											
$v$ (ratio de sous déclaration $y_s$ )	0,37		3,12											

Tableau A8. Résultats des travailleurs salariés pour les dépenses monétaires basés sur le système complet de demande, toute la population (MMG) 2003-2006

Variables	Alimentation	t- ratio	S.perso.+Santé	t- ratio	Logement	t- ratio	Vêtements	t- ratio	Education	t- ratio	Transport	t- ratio	Loisir	t- ratio
Constante	-0,05775	-0,26	0,44529	5,08	0,43251	2,95	-0,23823	-2,56	0,04002	0,74	0,20249	1,97	-0,00531	-0,07
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	0,00345	1,78	-0,00299	-2,73	0,04800	8,96	0,00127	1,24	0,00034	0,52	-0,00455	-4	0,00231	2,96
2005	0,03006	4,69	-0,01694	-6,32	-0,01261	-5,01	0,00647	2,27	-0,00336	-2,03	0,00293	0,92	0,00108	0,49
2006	-0,00019	-0,04	-0,01140	-5,66	-0,00195	-0,8	0,00174	1	0,00055	0,48	0,00918	3,95	0,00153	1,07
Propriétaire d'une maison	0,02518	17,34	-0,00927	-9,92	-0,00021	-0,13	0,00405	4,57	0,00247	4,03	-0,00350	-3,05	-0,00355	-4,94
Chef du ménage col blanc	0,00498	1,35	-0,01402	-8,39	0,00094	0,42	0,01298	7,44	0,00138	1,21	-0,00971	-4,36	0,00945	7
Chef du ménage col bleu	0,00083	0,45	-0,00141	-1,25	0,00659	3,58	0,00377	3,44	0,00109	1,72	-0,01103	-9,1	0,00137	1,73
Conjoint col bleu	-0,03362	-7,86	-0,00008	-0,03	0,01121	2,46	0,00078	0,3	0,00213	1,01	0,00552	1,57	0,00106	0,51
Conjoint col blanc	-0,00550	-1,02	-0,01343	-3,44	0,00343	0,56	0,00664	1,79	0,00088	0,3	0,00018	0,03	0,00735	2,49
Conjoint travaillant dans une société (moins de 10 travailleurs)	0,02892	12,25	-0,00160	-1,28	-0,02652	-11,56	0,00047	0,4	0,00207	2,87	0,00046	0,34	0,00055	0,62
Localisation (urbain= 1)	-0,07112	-34,2	0,00778	6,94	0,06975	30,65	-0,00658	-6,22	0,00368	5,87	-0,00665	-5,04	0,00087	1,08
Chef du ménage salarié	-0,06230	-12,83	0,03479	12,28	-0,02568	-11,13	0,00020	0,09	0,00332	2,47	0,02689	10,04	0,00276	1,9
Chef du ménage sans contrat de travail	-0,02550	-4,13	0,00438	1,09	-0,01987	-4,3	-0,00152	-0,43	0,00651	2,03	0,00479	1,04	0,00143	0,45
Conjoint sans contrat de travail	-0,03171	-6,95	0,02879	8,41	0,00572	0,85	0,00010	0,03	0,00130	0,58	0,01435	3,53	0,00256	1,08
Conjoint salarié	-0,01276	-2,28	0,00632	2,2	-0,02524	-5,02	0,00305	1,11	0,00347	2,04	0,00745	2,47	-0,00611	-2,95
Ordinateur	-0,02031	-5,8	-0,00440	-2,49	-0,02185	-9,43	0,00304	1,98	0,01312	9,88	0,00999	4,08	0,02334	16,68
Voiture	-0,03567	-15,65	-0,01135	-9,68	-0,03707	-21,37	0,00102	0,95	0,00140	1,91	0,08668	53,8	0,00078	0,91
Bon système de chauffage	-0,03164	-11,67	-0,01103	-7,53	0,04797	21,75	-0,00074	-0,59	0,00503	4,87	-0,00344	-1,85	0,00143	1,45
Nb.de pièces du logement	-0,01159	-10,92	-0,00196	-3,43	0,01381	13,72	0,00243	4,38	0,00124	3,9	-0,00118	-1,76	0,00282	6,93
$Y$	0,18351	2,68	-0,12324	-4,54	-0,00678	-3,18	0,08341	2,83	-0,01805	-1,07	-0,05481	-1,71	0,00902	0,4
$Y^2$	-0,01632	-3,13	0,01010	4,86	-0,00007	-0,72	-0,00603	-2,62	0,00172	1,32	0,00485	1,96	-0,00028	-0,16
$y_s$	0,00954	0,35	-0,01365	-2,04	-0,01707	-2,36	0,01072	1,31	-0,00246	-0,56	-0,00679	-0,81	-0,00204	-0,31
$y_s^2$	0,00376	0,18	-0,01068	-1,65	-0,01656	-3,41	0,01142	1,45	-0,00143	-0,37	-0,00431	-0,54	-0,00064	-0,1
$y_s^3$	0,00177	0,55	-0,00969	-5,32	-0,01639	-5	0,01191	6,78	-0,00105	-0,91	-0,00338	-1,48	-0,00005	-0,04
Part des revenus salariés ( $y_s$ )	Paramètre		t ratio											
$v$ (ratio de sous-déclaration $y_s$ )	0,25		4,35											

## Annexe II

*Les revenus des activités indépendantes redressés pour l'estimation des revenus salariaux non déclarés*

Une fois l'équation (7) estimée, les paramètres obtenus des courbes d'Engel sont utilisés pour le calcul des vrais revenus d'indépendants comme  $Y_r^* = \bar{\theta}_r Y_r$  où  $Y_r^*$  est le revenu ajusté d'indépendants obtenu par la multiplication des revenus déclarés des indépendants  $Y_r$  par  $\bar{\theta}_r$ . Ce paramètre s'écrit en sommation sur les catégories de dépenses :

$$\bar{\theta}_r = \frac{1}{n} \sum \left( \frac{10^{\hat{R}} - \sum_{m=a,s} \hat{\theta}_m y_m}{y_r} \right)$$

Cette équation est dérivée de l'équation (7).  $\theta_r$  est calculé pour chaque catégorie de consommation en utilisant les paramètres estimés du système complet de demande (équation (7)).  $\bar{\theta}_r$  est la moyenne arithmétique de  $\theta_r$  pour  $n$  catégories de consommation<sup>1</sup>.

---

1. Dans le cadre du modèle quadratique,  $\hat{R}$  se définit :

$$\hat{R} = -\hat{\beta}_i - 2\hat{\delta}_i \pm \sqrt{((\hat{\beta}_i + 2\hat{\delta}_i)^2 - 4\hat{\delta}_i(\hat{\beta}_i \ln Y_h + \hat{\delta}_i (\ln Y_h)^2) - (\hat{\alpha}_i + \sum_j \hat{\alpha}_{ij} Z_{jh} + \sum_{n=1}^3 \hat{\lambda}_{in} (y_{r,s})^n + \sum_t \hat{\alpha}_t A_t))}$$

$A_t$  est la variable muette de l'année.  $\hat{R}$  est une équation discriminante; par conséquent, seule la racine positive est choisie.