

## THESIS / THÈSE

### MASTER EN SCIENCES ÉCONOMIQUES

L'impact du prix de l'énergie entre 2021 et 2022 sur le choix de consommations de ménages

KURAPOVA, Ekaterina

*Award date:*  
2023

*Awarding institution:*  
Universite de Namur

[Link to publication](#)

#### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

#### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

EFASM009 Mémoire de Fin d'Études

Master en Sciences Économiques et de Gestion

Année Académique 2022–2023

**L'IMPACT DU PRIX DE L'ÉNERGIE ENTRE 2021 ET 2022 SUR LE  
CHOIX DE CONSOMMATIONS DE MÉNAGES**

Ekaterina Kurapova

Titulaire : Professeur Jean-Yves Gnabo

Assistants : Doux Baraka Kusinza, Auguste Debroyse, François-Xavier Ledru

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tout le corps professoral de UNamur sans qui ce travail n'aurait pas été possible. Tout particulièrement, nous tenons à remercier le professeur Gnabo, et Messieurs Baraka Kusinza et Debroise pour leur accompagnement et leurs conseils avisés. Nous tenons aussi à remercier toutes les personnes qui ont bien voulu répondre à notre sondage, sans eux ce travail n'aurait pas été réalisable.

## Table des matières

1	Introduction .....	4
2	Revue de la littérature.....	5
3	L'analyse empirique .....	7
3.1	Présentation des données utilisées .....	7
3.1.1	Les variables dépendantes .....	7
3.1.2	Les variables indépendantes .....	8
3.2	Les modèles .....	10
3.2.1	Modèle économique .....	10
3.2.2	Modèle économétrique .....	11
3.3	Estimation des modèles et interprétations.....	12
3.3.1	Résultats et interprétation des modèles. ....	13
3.3.2	Effets marginaux.....	14
3.3.3	Valeur prédictive des modèles.....	14
4	Conclusions .....	16
	Bibliographie .....	17
	Annexe 1 Statistiques descriptives .....	18
	Annexe 2 Résultats des modèles .....	19
	Les résultats Gretl pour le modèle Probit DIM DEP ALIM retenu.....	19
	Les résultats Gretl pour le modèle Probit DIM ABON retenu.....	20
	Les courbes de l'évolution la probabilité de diminuer les dépenses en alimentation en fonction de la facture de chauffage et les variables indicateurs .....	21

## 1 Introduction

En 2022, l'inflation totale mesurée sur la base de l'indice des prix à la consommation harmonisé (IPCH) s'est établie à 10,3 % en Belgique. Ce chiffre est historiquement élevé. Jamais l'inflation annuelle n'a été aussi forte depuis le début des mesures de l'IPCH en 1996. L'inflation a été élevée dans tous les groupes de produits. En 2022, elle a été principalement poussée par le renchérissement des prix des produits énergétiques. En effet, la croissance des prix des produits énergétiques en glissement annuel a été de 57,9 % en 2022 (contre 22,4 % en 2021 et 5,8 % en moyenne sur la période 1997-2022)<sup>1</sup>.

Le « European Consumer Payment Report » basé sur une enquête européenne révèle que de nombreux Belges souhaitent épargner, mais ne peuvent plus se le permettre en raison de la hausse des prix de l'énergie et des produits de consommation. D'après l'enquête, 77% des Belges déclarent que l'inflation a un impact négatif sur les finances de leur ménage et 16% s'attendent à en ressentir les effets prochainement. Par ailleurs, près de 70% des Belges déclarent que leurs factures augmentent plus vite que leurs revenus, contre 57% il y a un an. Près d'un tiers des Belges (29%) disposent de moins de 10% de leurs revenus après avoir payé toutes leurs factures<sup>2</sup>.

Compte tenu de la pertinence et de la problématique de ce qui précède, nous avons décidé de tenter d'éclaircir les conséquences de l'impact de la hausse des prix de l'énergie sur les choix de consommations des ménages belges. Nous allons examiner quelles catégories de la consommation sont impactées le plus et quelles catégories de ménages et niveaux de revenus changent leurs habitudes de consommation le plus.

Pour commencer, nous avons passé en revue les études qui ont déjà été menées à ce sujet. La littérature économique traite abondamment de l'influence de divers facteurs sur le choix de la consommation ; le revenu et la composition du ménage sont, entre autres facteurs, mis en évidence (Jean (1998), Andrieu et al. (2006), Caillavet et al. (2009)). Mais, Antonin et al. (2017) notent que par des temps d'incertitudes, de crises ou d'inflations l'impact de certains facteurs peut devenir ambigu.

Puisque notre recherche nécessite des données récentes, qui ne sont pas encore disponibles, nous avons réalisé un questionnaire afin de collecter des données auprès de différents ménages. 60 personnes belges ont ainsi répondu à notre enquête. La méthode de diffusion du questionnaire s'est faite via Google Forms (46 observations), par téléphone (5 observations), par courriel (2 observations) et via le questionnaire au format papier (7 observations). Nous considérons que la méthode de distribution du questionnaire via Google Forms est la plus efficace, car elle permet de couvrir un plus grand nombre de répondants en un temps plus réduit. De plus, les répondants sont plus disposés à répondre aux questions.

Les questions sont formulées de manière à nous aider à déterminer les facteurs qui motivent le comportement des consommateurs durant la période d'intérêt. Par exemple, nous considérons la diminution de la consommation de différentes catégories (alimentation, vacances, abonnements, etc.) comme les variables expliquées. Les questions à choix multiples nous permettent découper certains facteurs en catégories. Par exemple, le revenu, qui est considéré comme une variable explicative, va avoir 6 niveaux. Ceci est due à la taille modeste de notre base de données (plus le nombre d'observations est élevé les plus fines peuvent être les niveaux du revenu). Ainsi, les résultats de l'enquête se

---

<sup>1</sup> Source : Eurostat ; calculs et représentation Service compétitivité, SPF Economie [Inflation | SPF Economie \(fgov.be\)](#)

<sup>2</sup> [Crise énergétique : l'inflation empêche la moitié des Belges d'épargner- Le Soir](#)

présentent comme un ensemble de variables que nous avons exploité en utilisant des modèles Probit.

Le contenu des questions est directement lié à la crise énergétique et concerne l'année 2022. Le but est de savoir si les ménages belges prennent certaines mesures visant à réduire leurs consommations afin d'éviter un endettement ou un appauvrissement du ménage.

Donc, la question de notre recherche peut être formulée comme suit :

**L'augmentation du prix de l'énergie entre 2021 et 2022 a-t-elle eu un impact sur les choix de consommation de ménages ?**

## 2 Revue de la littérature

Pour nous aider à répondre à la question de cette recherche nous avons étudié la littérature économique qui traite de l'influence de divers facteurs, sociodémographiques et économiques, et du comportement des ménages dans leurs consommations. Il faut déterminer de quoi dépendent les choix des ménages en matière de consommation et pourquoi les dépenses d'un ménage diffèrent-elles de celles d'un autre.

Les études de Jean (1998), Andrieu et al. (2006), Caillavet et al. (2009) montrent que le revenu disponible est l'un des facteurs qui influencent le plus le niveau de consommation des ménages. Un autre facteur très important est la composition du ménage, en particulier la présence ou l'absence d'enfants.

Selon la base microéconomique du consommateur, le consommateur rationnel maximise une fonction d'utilité, qui exprime ses préférences entre divers paniers de biens, qui ont des certains prix, sous contrainte de son revenu. Mais le revenu et les prix ne sont cependant pas les seuls facteurs qui influencent les choix de consommation des ménages. Ces choix dépendent également de la forme de la fonction d'utilité, donc des multiples facteurs qui conditionnent les préférences du consommateur. Bayet et al. (1991) supposent que les consommations d'un ménage diffèrent de celles des autres ménages d'une part à cause de son niveau de revenu, d'autre part à cause de ses préférences, fondées sur divers facteurs sociodémographiques. En particulier, les auteurs proposent de prendre en compte la composition du ménage dans la fonction d'utilité. Les choix de la consommation du ménage dépendent alors du revenu et de la composition du ménage, comme le montre Trognon (1981).

Le type de ménage peut déterminer des différences importantes pour les principaux postes de dépenses. Les personnes seules, par exemple, dépensent proportionnellement moins pour l'alimentation, le transport, les loisirs et l'habillement que les autres types des ménages. Les couples mariés avec enfants dépensent proportionnellement le plus aux loisirs et à l'habillement. Les couples sans enfant consacrent le plus en transport et le moins en entretien ménager. L'alimentation dans son ensemble (c'est-à-dire l'alimentation à domicile, mais aussi les repas pris à l'extérieur et l'autoconsommation) reste l'un des principaux postes de dépense des ménages (Jean (1998), Caillavet et al. (2008)).

Lorsque nous parlons de différents types de dépenses des ménages, elles sont généralement regroupées selon leur fonction : alimentation, transport, santé, vacances, etc. On peut ainsi distinguer les dépenses de luxe et des provisions quotidiennes. Si les ressources du ménage augmentent, le ménage consomme nettement plus de produits de luxe et est prêt à dépenser plus pour accéder à la propriété, mais n'augmente pas beaucoup ses dépenses de nourriture et de fonctionnement. Quant aux ménages à faible revenu, la consommation est

principalement axée sur la satisfaction des besoins de base (Bayet et al. (1991), Jean (1998)). Par exemple, la nourriture, l'énergie et les vêtements sont des biens difficiles à sacrifier. Cependant, les sorties, les vacances ou les services d'information et communication peuvent être sacrifiés quand le revenu disponible faiblit (Faure et al. (2012)).

Briant (2010) précise que le revenu disponible, c.à.d. ce qui reste pour les dépenses du ménage, s'obtient après la déduction des coûts du logement et les composantes des dépenses de logement annexes au loyer (ou aux remboursements d'emprunt) ; elles tiennent compte des allocations logement (déduites des loyers), incluent les charges collectives (eau, chauffage, ascenseur, gardiennage etc.) ainsi que les charges individuelles (dépenses en eau et énergie).

Germain et Hindriks (2022) constatent que les prix de l'énergie et de certains aliments ont fortement augmenté récemment. En raison de la hausse des coûts, le choix de consommation de certains ménages à faible revenu n'est pas un choix mais un moyen de survie. Par exemple, le poids de l'alimentation par rapport au revenu est d'autant plus élevé que le niveau de vie des ménages est faible (Caillavet et al. (2008)).

Si l'impact de certains déterminants est clairement établi dans la littérature, d'autres ont un effet plus ambigu. Ainsi, le revenu est un effet positif sur la consommation des ménages, alors que l'incertitude et l'inflation ont un effet négatif, notent Antonin et al. (2017). Ou, par exemple, les différents niveaux de l'anticipation d'une augmentation des prix peuvent influencer le choix de dépenser plus ou d'épargner. Le niveau de l'anticipation dépend des facteurs tels que la situation politique et économique dans le pays, les connaissances financières, la confiance en l'avenir, etc. (Paloviita et Stanisławska (2021)).

Une recherche qui couvre une période récente peut nécessiter des données qui ne sont pas encore disponibles. Une façon de les collecter est l'utilisation d'un questionnaire, comme dans l'étude de Damien (2022). Les réponses obtenues aident à expliquer certaines tendances dans le comportement des consommateurs et de déterminer les facteurs qui les motivent dans une période donnée. Les questions à choix multiples permettent de découper certains facteurs en plusieurs catégories pour une analyse plus précise, par exemple, dans Bayet et al. (1991) le revenu est catalogué en 13 niveaux. La composition de ménage peut être catalogué en plusieurs types, notamment une personne seule, les couples sans enfants, les couples avec enfants, les familles monoparentales, etc. (Jean (1998)).

### 3 L'analyse empirique

#### 3.1 Présentation des données utilisées

L'ensemble des variables que nous utiliserons sont présentés dans le Tableau 1. Si le signe pressenti est positif on s'attend à une augmentation de la probabilité de réduire les dépenses. Dans les sections suivantes nous présentons ces données en détail.

##### 3.1.1 Les variables dépendantes

Pour répondre à la question de recherche posée nous examinons deux variables issues du sondage : la diminution de dépenses en alimentation et la diminution de dépenses en abonnements. La nature de ces dépenses est radicalement opposée : l'une est essentiel pour vivre et l'autre peut être considéré comme un luxe. Bien que la question originale dans le sondage porte sur un pourcentage de réduction (de 0% à 50% et plus) nous avons préféré de transformer ces informations en variables binaires, DIM DEP ALIM et DIM ABON, pour avoir suffisamment de données pour l'analyse.

Tableau 1 Les données utilisées

Variable	Variable abrégé	Type	Signe pressenti
Diminution des dépenses alimentaires	DIMDEPALIM	Binaire	
Diminution des dépenses abonnements	DIMABON	Binaire	
Logarithme de la facture de chauffage	l_facture_Chauff	Numérique	+
Revenu 1 : Moins de 15000 €	Drevenu_1	Catégorielle	+
Revenu 2 : Entre 15000 € et 24999 €	Drevenu_2	Catégorielle	+
Revenu 3 : Entre 25000 € et 34999 €	Drevenu_3	Catégorielle	+
Revenu 4 : Entre 35000 € et 44999 €	Drevenu_4	Catégorielle	-
Revenu 5 : Entre 45000 € et 64999 €	Drevenu_5	Catégorielle	-
Revenu 6 : Plus de 65000 €	Drevenu_6	Catégorielle	-
Personnes vivant seules	Dmen_1	Catégorielle	+
Plusieurs personnes sans enfants	Dmen_2	Catégorielle	+
Plusieurs personnes avec enfants	Dmen_3	Catégorielle	-
Locataire de domicile	Dprop_1	Catégorielle	-
Propriétaire de domicile	Dprop_2	Catégorielle	+
Niveau PEB acceptable (A à G)	DPEB_accept_1	Catégorielle	-
Niveau PEB non-acceptable (H)	DPEB_accept_2	Catégorielle	+
Sans anticipation à la hausse du prix de l'énergie	Daniticip_1	Catégorielle	-
Anticipation à la hausse du prix de l'énergie	Daniticip_2	Catégorielle	+

### 3.1.2 Les variables indépendantes

**L\_facture\_Chauff** Puisque nous cherchons à comprendre l'impact du prix de l'énergie sur la consommation de ménages nous utiliserons le montant de la facture annuelle du chauffage comme variable explicative numérique. Nous avons constaté une amélioration nette en significativité des modèles en utilisant la forme logarithmique (naturelle) des dépenses en chauffage. Ceci indiquerait qu'il y a une relation en cloche cette variable indépendante et une autre variable utilisée pour les modèles, notamment les revenus. Ceci est illustré dans la Figure 1. On peut constater que la relation log chauffage/revenus des 58 ménages sondés est devenue plutôt linéaire, avec une pente faible comme montré dans la Figure 2. Le ressenti sur cette variable est qu'une valeur élevée peut déclencher une réaction de diminution de dépenses. On s'attend à ce que le seuil déclencheur dépend principalement du revenu disponible pour le ménage, mais d'autres facteurs peuvent intervenir comme nous le décrivons ci-après.

Figure 1 Facture de chauffage en fonction des revenus

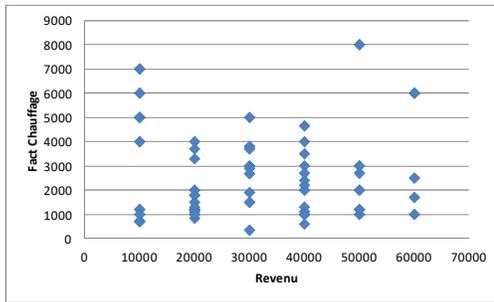
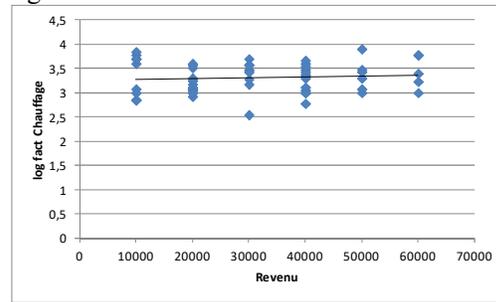


Figure 2 Facture de chauffage en fonction du logarithme des revenus



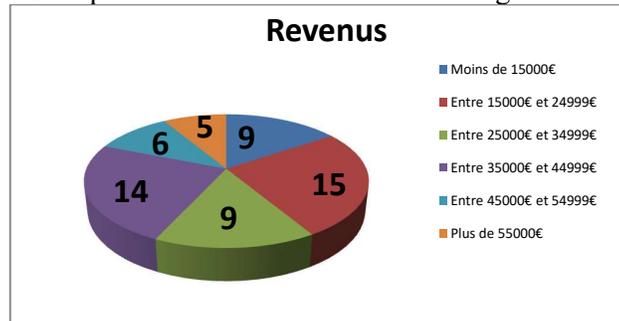
Source : Les données de notre sondage

A l'origine nous avons 60 réponses, mais le nombre total des observations c'est réduit à 58 due à deux réponses manquantes sur la facture de chauffage. Vu le nombre limité des données disponibles nous avons fait les regroupements des variables suivantes.

**Drevenu** Comme décrit dans la littérature le niveau de revenu des ménages va potentiellement limiter leur marge de dépenses. Nous avons créé une variable catégorielle pour le revenu avec 6 sous-divisions.

- Drevenu\_1 : Moins de 15000 €
- Drevenu\_2 : Entre 15000 € et 24999 €
- Drevenu\_3 : Entre 25000 € et 34999 €
- Drevenu\_4 : Entre 35000 € et 44999 €
- Drevenu\_5 : Entre 45000 € et 64999 €
- Drevenu\_6 : Plus de 65000 €

Figure 3 La répartition des revenus des 58 ménages dans le sondage



Source : Les données de notre sondage

La répartition des tranches des revenus du ménage est montrée dans Figure 3. On peut constater que chaque tranche est suffisamment représentée dans le sondage. Il est évident que les hauts salaires sont moins représentés. Plus les salaires sont élevés moins l'effet de l'augmentation des prix de l'énergie devrait se faire sentir par les ménages.

Les statistiques descriptives pour la facture de chauffage, le logarithme naturel de la facture de chauffage et les revenus sont présentés dans le Tableau 2. Pour la facture les valeurs sont obtenues directement par le sondage. Comme les revenus sont catégorisés nous avons pris les valeurs du milieu de chaque intervalle et leur fréquence pour calculer les statistiques descriptives.

Tableau 2 Statistiques descriptives, utilisant les 58 observations de notre sondage

Variable	Moyenne	Médiane	E.T.	Min	Max
l_facture_Chauff	7,61	7,6	0,706	5,86	8,99
facture_Chauff	€ 2 018,3	€ 1 998,2	€ 2,0	€ 350,7	€ 8 022,5
Drevenu_	€ 31 379,3	€ 30 000,0	€ 15 269,3	€ 10 000,0	€ 60 000,0

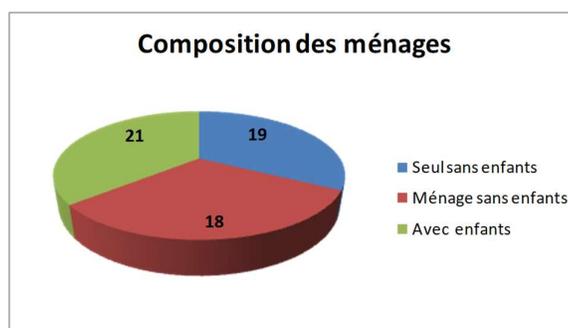
Source : Les données de notre sondage

**Dmen** Ensuite nous nous intéressons à la composition des ménages, l'autre facteur très important qui influence le niveau de consommation. Basé sur les réponses au sondage nous avons regroupé la composition des ménages en 3 catégories :

- Dmen\_1 : Seul sans enfants
- Dmen\_2 : Ménage sans enfants
- Dmen\_3 : Ménage avec enfants

Le choix de ces catégories fait ressortir les personnes seules et la présence ou l'absence d'enfants dans les ménages. Comme indiqué au préalable, la littérature montre que ces catégories de ménage se démarquent par leur priorité en consommation. La répartition de la composition des ménages sondés est présentée dans la Figure 4. Nous pouvons constater que cette répartition est relativement homogène, bien que le sondage ne fût pas guidé vers des groupes cible.

Figure 4 La répartition de la composition des ménages dans le sondage



Source : Les données de notre sondage

Basé sur les publications dans le domaine nous nous attendons à un seuil plus bas pour les personnes seules et les ménages sans enfants pour réduire les dépenses en alimentations alors que les ménages avec enfant vont plutôt réduire les dépenses non-essentiels.

**Dprop** Cette variable catégorielle permet de départager les locataires (Dprop\_1 = 1) et les propriétaires (Dprop\_2 = 1). Cette information est indicatrice d'un certain niveau de vie. En général les ménages vont préférer d'avoir un chez soit en tant que propriétaire, surtout quand il y a des enfants. Pour cela il faut une certaine stabilité financière et d'emploi. En

fonction du niveau de revenu dans le ménage cette stabilité peut être menacée par des prix d'énergie élevé. Ceci peut être un élément d'explication de la forme en cloche des factures de chauffage et les revenus. Nous nous attendons donc à un seuil plus bas pour les locataires en ce qui concerne la diminution des dépenses non essentiels. Toutefois le niveau du seuil sera aussi fortement lié au niveau de revenus.

**DPEB** Pour avoir une image plus complète nous nous intéressons aussi au niveau d'isolation thermique du domicile. Comme pour la variable précédente, l'information sur le niveau d'isolation ne suffit pas à elle seule pour déterminer si un ménage va dépenser moins de biens si le prix des énergies augmente. L'information isolation sera plutôt un indicateur de plus pour renforcer, ou pas, une des catégories précédentes. Par exemple, si un ménage est propriétaire et a les moyens, il va probablement faire l'investissement nécessaires pour mieux isoler ça maison afin de réduire ces factures de chauffage. Dans le sens inverse, quand on est locataire avec peu de moyens on ne peut que subir la situation. Nous pensons donc que les bon niveaux PEB vont plutôt retarder la diminution les dépenses non-essentielles. Dans le sondage nous avons proposé les sept niveaux d'isolation PEB (de A à H). Nous avons obtenu de très nombreuse valeurs H dans notre sondage (29 sur 58). On peut se demander si les sondés connaissent vraiment la valeur PEB ou si valeur reflète un sentiment de mauvaise isolation. En vue du nombre d'observations limitées nous utilisons une variable catégorielle avec les niveaux suivants :

- DPEB\_accept\_1 : de A à G

- DPEB\_accept\_2 : H

**Danticip** La dernière variable capte le sentiment que les prix des énergies vont continuer d'augmenter. Ce sentiment peut entrainer des décisions sur la réduction consommation des ménages si la réponse est oui (Danticip\_2 = 1) ou l'inverse si la réponse est non (Danticip\_1 = 1). On peut déjà dire ici que la qualité de nos modèles a augmenté de façon significative quand cette variable a été rajoutée.

## 3.2 Les modèles

### 3.2.1 Modèle économique

Pour comprendre l'impact du prix de l'énergie entre 2021 et 2022 sur le choix de consommations de ménages nous avons choisi deux informations parmi les questions posées dans le sondage qui représentent le choix entre dépenses essentielles et dépenses non-essentielles. D'une part nous avons demandé aux ménages s'ils ont diminué leurs dépenses en alimentation et d'autre part s'ils ont diminué leurs dépenses en abonnements. Pour expliquer ces choix nous avons établis une liste de variables explicatives qui nous paraissent pertinentes basé sur notre revue de la littérature. Ces variables et leur type (binaire, numérique ou catégorielle) sont représentés dans le Tableau 1. Ainsi les deux modèles économiques sont définis comme suit :

**Modèle économique DIM DEP ALIM** : La probabilité qu'un ménage décide de réduire ces dépenses en alimentation sachant la facture annuelle de chauffage, le revenu, la composition du ménage et l'anticipation du ménage que les prix de l'énergie va continuer de monter est une fonction d'une combinaison linéaire avec une constante de ces données :

$$\begin{aligned} Pr(DIM DEP ALIM = 1 | \text{facture Chauff}, D\text{revenu}, D\text{men}, D\text{anticip}) \\ = F(\beta_0 + \beta_1 l_{\text{facture Chauff}} + \beta_2 D\text{revenu} + \beta_3 D\text{men} \\ + \beta_4 D\text{anticip}) \end{aligned} \quad \text{Eq. 1}$$

**Modèle économique DIM ABON :** La probabilité qu'un ménage décide de réduire ces dépenses en abonnements sachant la facture annuelle de chauffage, le revenu, la composition du ménage, propriétaire ou locataire, le niveau d'isolation thermique du domicile et l'anticipation du ménage que les prix de l'énergie va continuer de monter est une fonction d'une combinaison linéaire avec une constante de ces données :

$$\begin{aligned} Pr(DIM ABON = 1|facture Chauffage, Drevenu, Dmen, Dprop, DPEB, Danticip) \\ = F\left(\beta_0 + \beta_1 l\_facture Chauffage + \beta_2 Drevenu + \beta_2 Dmen + \beta_3 Dprop + \beta_4 DPEB + \beta_3 Danticip\right) \end{aligned} \quad \text{Eq. 2}$$

### 3.2.2 Modèle économétrique

Puisque les deux variables expliquées sont binaires nous pouvons utiliser soit une modélisation Probit ou Logit. Nous avons opté pour Probit car cette approche est plus efficace sur des données provenant d'un sondage. Considérons un modèle de régression linéaire pour modéliser la combinaison linéaire tel que proposé dans le modèle économique DEP ALIM ( $Pr(DIM DEP ALIM = 1|facture Chauffage, Drevenu, Dmen, Danticip) = F(\beta_0 + \beta_1 l\_facture Chauffage + \beta_2 Drevenu + \beta_2 Dmen + \beta_3 Danticip)$ ).

$$y^* = \beta_0 + \beta_1 l\_facture Chauffage + \beta_2 Drevenu + \beta_2 Dmen + \beta_3 Danticip + \varepsilon \quad \text{Eq. 3}$$

La variable  $y^*$  est aussi appelé variable latente ou non-observée. Le terme d'erreur  $\varepsilon$  suit une loi normale standard. En Probit,  $F(x)$  est la fonction de distribution cumulée de la loi normale standard :

$$\Phi(z) = \int_{-\infty}^z \varphi(v)dv \text{ avec } \varphi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}z^2} \quad \text{Eq. 4}$$

Les variables Drevenu, Dmen, DPEB, et Danticip sont des variables catégorielles nous devons donc recourir à des variables « dummy » pour chaque catégorie tel que décrit dans 3.1 Présentation des données utilisées. Les modèles Probit que nous obtenons ainsi sont :

**Modèle Probit DIM DEP ALIM :**

$$\begin{aligned} Pr(DIM DEP ALIM = 1|facture Chauffage, Drevenu, Dmen, Danticip) \\ = \Phi\left(\beta_0 + \beta_1 l\_facture Chauffage + \beta_2 Drevenu1 + \beta_3 Drevenu2 + \beta_4 Drevenu3 + \beta_5 Drevenu4 + \beta_6 Drevenu5 + \beta_7 Drevenu6 + \beta_8 Dmen1 + \beta_9 Dmen2 + \beta_{10} Dmen3 + \beta_{11} Danticip1 + \beta_{12} Danticip2 + \varepsilon\right) \end{aligned} \quad \text{Eq. 5}$$

**Modèle Probit DIM ABON :**

$$\begin{aligned} Pr(DIM ABON = 1|facture Chauffage, Drevenu, Dmen, Dprop, DPEB, Danticip) \\ = \Phi\left(\beta_0 + \beta_1 l\_facture Chauffage + \beta_2 Drevenu1 + \beta_3 Drevenu2 + \beta_4 Drevenu3 + \beta_5 Drevenu4 + \beta_6 Drevenu5 + \beta_7 Drevenu6 + \beta_8 Dmen1 + \beta_9 Dmen2 + \beta_{10} Dmen3 + \beta_{11} Dprop1 + \beta_{12} Dprop2 + \beta_{13} DPEB accept1 + \beta_{14} DPEB accept2 + \beta_{15} Danticip1 + \beta_{16} Danticip2 + \varepsilon\right) \end{aligned} \quad \text{Eq. 6}$$

La décision de diminuer une dépense DIM DEP sera prise si  $Pr(DIM DEP) > 0.5$  ( $y^* > 0$ ). Les paramètres  $\beta$  sont estimés par la méthode de maximum vraisemblance, pour les  $n=58$  observations. Les variables binaires « dummy » d'une variable catégorielle sont mutuellement exclusifs. Par exemple Dprop est représenté par les deux variables binaires Dprop\_1 et Dprop\_2. Si le ménage est locataire Dprop\_1 = 1 et Dprop\_2 = 0. Il va de même pour toutes les variables catégorielles. Par exemple, si pour observation  $i$  de DIM ABON nous avons Drevenu\_1, Dmen\_1, Dprop\_1, DPEB\_accept\_1 et Danticip\_1 = 1 l'équation devient :

$$\begin{aligned} Pr(DIM ABON_i = 1|facture Chauffage_i, Drevenu_i, Dmen_i, Dprop_i, DPEB_i, Danticip_i) \\ = \Phi(\beta_0 + \beta_1 l\_facture Chauffage_i + \beta_2 + \beta_8 + \beta_{11} + \beta_{13} + \beta_{15}) \end{aligned} \quad \text{Eq. 7}$$

Les coefficients des « dummy » variables pour une observation donnée vont donc décaler la constante. Selon leurs signes et valeurs, ils vont augmenter ou diminuer la probabilité de diminution de la dépense.

### 3.3 Estimation des modèles et interprétations

Le résumé des coefficients trouvés et les indicateurs de qualité associés pour les deux meilleurs modèles en termes d'indicateurs de qualité est présenté dans le Tableau 3 pour DIM DEP ALIM et le Tableau 4 pour DIM ABON.

Tableau 3 Récapitulatif pour DIM DEP ALIM

Variable	DIM DEP ALIM
l_facture_Chauff	0,483995 * (0,292188)
Drevenu_1	-5,19363 *** (0,450635)
Drevenu_2	-5,06469 *** (0,647908)
Drevenu_3	-6,17102 *** (0,497486)
Drevenu_5	-4,77634 *** (0,650363)
Drevenu_6	-6,61404 *** (0,694549)
Dmen_2	-1,29385 ** (0,655004)
Dmen_3	-1,32467 ** (0,637881)
Daniticip_1	-1,2277 *** (0,436625)
Constante	3,65159* (2,08320)
Nombre observations	58
R <sup>2</sup> ajusté	0,085891
Khi <sup>2</sup> (deg.lib. = 9)	26,4183
Prob > Khi <sup>2</sup>	0,0017 (< 1%)

Tableau 4 Récapitulatif pour DIM ABON

Variable	DIM ABON
l_facture_Chauff	1,28009 ** (0,529923)
Drevenu_2	-7,55682 *** (1,0798)
Drevenu_3	-7,39399 *** (0,729771)
Drevenu_4	-6,75027 *** (1,2702)
Drevenu_5	-7,49887 *** (0,969814)
Drevenu_6	-7,37932 *** (1,31049)
Dmen_2	-2,45266 *** (0,81823)
Dmen_3	-1,62258 ** (0,773673)
Dprop_1	1,34026** (0,588145)
DPEB_accept_1	-1,92260 *** (0,693022)
Daniticip_2	1,48016 *** (0,548289)
Constante	-0,365420 (3,13507)
Nombre d'observations	58
R <sup>2</sup> ajusté	0,092684
Khi <sup>2</sup> (deg.lib. =1)	30,5036
Prob > Khi <sup>2</sup>	0,0013 (< 1%)

Ces tableaux reprennent les valeurs estimées des paramètres  $\beta$  pour les deux modèles. L'écart-type est donné entre parenthèses. Les seuils de significativité sont indiqués comme suit : \*\*\*  $p < 0,01$  ; \*\* $p < 0,5$  ; \*  $p < 0,1$ . Les résultats complets obtenus avec le logiciel Gretl peuvent être trouvés dans l'Annexe 2.

Afin de quantifier l'effet de chaque variable catégorielle nous avons omis une des catégories pour chaque variable catégorielle comme montré dans l'exemple de Eq. 7, ceci a pour effet que la constante trouvée contient déjà les coefficients des catégories omises. Dans cet exemple pour DIM ABON nous avons  $D_{revenu\_1}$ ,  $D_{men\_1}$ ,  $D_{prop\_1}$ ,  $D_{PEB\_accept\_1}$  et  $D_{anticip\_1} = 1$  la constante devient  $(\beta_0 + \beta_2 + \beta_8 + \beta_{11} + \beta_{13} + \beta_{15})$ . Pour DIM DEP ALIM nous avons trois variables catégorielles : Drevenu avec 6 possibilités, Dmen avec 3 possibilités et Danticip avec 2 possibilités. Au total nous avons donc 36 versions du modèle parmi lesquels nous avons cherché le modèle avec les meilleurs indicateurs de qualité. Pour DIM ABON nous avons 144 versions possibles. Le logiciel choisi pour effectuer ces régressions est Gretl dans sa version 2021d.

### 3.3.1 Résultats et interprétation des modèles.

Le modèle **DIM DEP ALIM** est obtenu en omettant les personnes seules sans enfants avec un revenu entre 35000 € et 44999 € et qui n'anticipent pas une augmentation des prix de l'énergie. Les coefficients correspondants à ces catégories sont inclus dans la constante laquelle est significative à 10%. Nous allons donc interpréter coefficients du modèle DIM DEP ALIM par rapport à ce groupe. Le test du ratio de vraisemblance :  $\text{Khi}^2(10-1=9) = 26,4183$ , p-critique = 0,0017 (< 1%), indique que l'on ne peut rejeter l'hypothèse  $H_0$  : « *Les variables explicatives ne sont pas significatives* » à seuil de significatif de 1%, c.à.d. le modèle non contraint apporte une information significative que le modèle peut expliquer. Test pour la normalité des résidus :  $\text{Khi}^2(2) = 6,476$ , p-critique = 0,0392424 (< 5%) indique que l'on ne peut rejeter l'hypothèse  $H_0$  : « l'erreur est distribuée selon une loi normale » à seuil de significatif de 5%. (Le test  $\text{Khi}^2$  est unilatéral)

Le modèle **DIM ABON** est obtenu en omettant les personnes seules sans enfants avec un revenu inférieur à 15000 €, locataire, niveau d'isolation non acceptable (H) et qui n'anticipent pas une augmentation des prix de l'énergie. Les coefficients correspondants à ces catégories sont inclus dans la constante. Nous allons donc interpréter coefficients du modèle DIM ABON par rapport à ce groupe. Le test du ratio de vraisemblance :  $\text{Khi}^2(12-1=11) = 30,5036$ , p-critique = 0,0013 (< 1%), indique que l'on ne peut rejeter l'hypothèse  $H_0$  : « *Les variables explicatives ne sont pas significatives* » à seuil de significatif de 1%, c.à.d. le modèle non contraint apporte une information significative que le modèle peut expliquer. Test pour la normalité des résidus :  $\text{Khi}^2(2) = 6,32558$ , p-critique = 0,0423076 (< 5%) indique que l'on ne peut rejeter l'hypothèse  $H_0$  : « l'erreur est distribuée selon une loi normale » à seuil de significatif de 5%. (Le test  $\text{Khi}^2$  est unilatéral)

Tous coefficients sont significatifs sauf la constante pour DIM ABON. Ceci ne nous empêche pas d'examiner le sens des coefficients par rapport au groupe de référence.

Les valeurs  $R^2$  ajustés des deux modèles sont très faibles, toutefois pour les modèles Probit avec en plus des variables catégorielles ceci n'est pas exceptionnel.

Le coefficient de la facture de chauffage est positif et significatif à 10% pour l'alimentation et 5% pour les abonnements. Une augmentation du prix de l'énergie pourrait augmenter la probabilité de diminuer les dépenses alimentaires et abonnements.

Le coefficient de l'anticipation d'une hausse des prix de l'énergie est positif à 1% pour les deux modèles. Le fait de s'attendre à une hausse des prix de l'énergie pourrait augmenter la probabilité de réduire les dépenses alimentaires et abonnements.

#### Les autres coefficients de DIM DEP ALIM

Niveau de salaire : Tous les coefficients des niveaux de salaires sont négatifs et significatif à 1%. Par rapport au groupe de référence (revenu entre 35000 € et 44999 €) on peut

conclure que tous les autres niveaux de salaire pourraient réduire la probabilité de diminuer les dépenses alimentaires.

Composition de ménage : Tous les coefficients des ménages de plusieurs personnes sont négatifs et significatifs à 5%. On pourrait conclure que pour les ménages à plusieurs personnes la probabilité de diminuer les dépenses alimentaires serait réduite par rapport aux personnes seules sans enfants.

### **Les autres coefficients de DIM ABON**

Niveau de salaire : Tous les coefficients des niveaux de salaires sont négatifs et significatif à 1%. Par rapport au groupe de référence (revenu inférieure à 15000 €) on pourrait conclure que tous les autres niveaux de salaire réduiraient la probabilité de diminuer les dépenses abonnements.

Composition de ménage : Tous les coefficients des ménages à plusieurs personnes sont négatifs et significatifs à 5%. On pourrait conclure que pour les ménages à plusieurs personnes la probabilité de diminuer les dépenses abonnement serait réduite.

Propriétaire : Le coefficient des ménages propriétaire est positif et significatif à 5%. Le fait d'être propriétaire augmenterait la probabilité de diminuer les dépenses abonnement.

Isolation thermique : Quand l'isolation thermique n'est pas extrêmement mauvaise (mieux que PEB = H), le coefficient est négatif à 1%, donc la probabilité de réduire les dépenses abonnement serait plus faible.

Les statistiques descriptives des variables utilisés dans les modèles peuvent être trouvées dans Annexe 1 Statistiques descriptives.

### **3.3.2 Effets marginaux**

Dans le modèle Probit les effets marginaux ne sont pas captés par les coefficients come pour les modèles linéaires. Comme le modèle est non-linéaire les effets marginaux dépendent de toutes les variables. Les pentes fournies par le logiciel Gretl pour chaque coefficient estimé dans les résultats de la régression donne les effets marginaux calculé à la moyenne de chaque variable. Cette approche a deux inconvénients. D'abord les moyennes ne représentent pas des cas concrets pour les variables binaires (valeurs entre 0 et 1). Ensuite nous utilisons log (facture de chauffage), c.à.d. une fonction non-linéaire de facture de chauffage et les effets marginaux pour Probit sont basés sur de dérivés partiels. Une meilleure approche serait d'utiliser les effets marginaux moyens des différentes variables exogènes (Average Partial Effect APE) mais notre version de Gretl ne fournit pas cet outil.

Les effets marginaux calculés à la moyenne (pentes) peuvent être trouvés dans Annexe 2 Résultats des . Les moyennes des variables utilisées dans les modèles sont dans le tableau Annexe 1 Statistiques descriptives.

### **3.3.3 Valeur prédictive des modèles**

La valeur prédictive de nos modèles économétrique (cf. Annexe 2 Résultats des modèles) apparaît comme relativement significative étant donné une modélisation basée sur un nombre restreint d'observations.

### **DIM DEP ALIM**

- 89,5% des ménages qui ont décidé de réduire les dépenses alimentaires ont été classifié correctement par le modèle. Donc 10,5% de mauvaises classifications.
- 70% des ménages qui ont décidé de ne pas réduire les dépenses alimentaires ont été classifié correctement par le modèle. Donc 30% de mauvaises classifications.

- En général 82.8% des classifications sont correctes.

### **DIM ABON**

- 87,8% des ménages qui ont décidé de réduire les dépenses abonnement ont été classifié correctement par le modèle. Donc 12,2% de mauvaises classifications.
- 70,6% des ménages qui ont décidé de ne pas réduire les dépenses abonnement ont été classifié correctement par le modèle. Donc 29,4% de mauvaises classifications.
- En général 82.8% des classifications sont correctes.

Pour les deux modèles nous avons choisi d'omettre certaines variables à problèmes pour obtenir des modèles utilisables (puisque'il fallait omettre une variable « dummy » par catégorie pour les comparaisons) :

### **DIM DEP ALIM :**

- $Drevenu\_4 : \text{Prob}(\text{DIMDEPALIM} = 1 \mid Drevenu\_nb\_4 = 1) = 1$

### **DIM ABON :**

- $Drevenu\_nb\_1 : \text{Prob}(\text{DIMABON} = 1 \mid Drevenu\_nb\_1 = 1) = 1$
- $Dprop\_2$  et  $DPEB\_accept\_2$  : multi-colinéarité parfaite entre :  $Dmen\_3$ ,  $Dprop\_2$ ,  $DPEB\_accept\_2$

Ces problèmes de colinéarité n'apparaissent pas dans le tableau des corrélations (Annexe 1 Statistiques descriptives). La colinéarité peut réduire la précision de l'estimateur et ceci explique probablement la faible performance sur l'estimation de la constante DIM ABON.

Pour mieux comprendre l'effet des variables explicatives sur la probabilité de diminuer les dépenses en alimentation nous avons tracé les courbes  $\Phi(\beta x)$  en fonction des factures de chauffage, de 350 € à 8000€, respectivement la valeur minimale et la valeur maximale du sondage. Nous obtenons ainsi 36 graphiques qui correspondent aux différents cas pour le revenu, la composition de ménage et l'anticipation d'une augmentation des prix de l'énergie. Ces courbes sont présentées en annexe dans la Figure 5.

Comme indiqué au préalable si  $\Phi(\beta x) > 0.5$  la  $\text{Pr}(\text{DIM DEP ALIM}) = 1$  et sinon 0. Nous avons indiqué d'un point rouge les points d'intersection avec la valeur 0,5 ainsi que la valeur de la facture correspondante. Ces points ne sont qu'une indication étant donné l'écart type des variables explicatives. Pour les ménages qui ont participé à notre sondage nous pouvons constater plusieurs éléments :

- Les ménages suivants vont probablement toujours diminuer leurs dépenses en alimentation indépendamment de la facture de chauffage :
  - Les revenus de 35000 € à 44999 €.
  - Personnes seules sans enfants sauf les revenus de 25000 € à 35000€ et plus de 55000€.
- Les ménages suivants ne vont probablement pas diminuer leurs dépenses en alimentation indépendamment de la facture de chauffage :
  - Les ménages avec ou sans enfants qui n'anticipent pas une augmentation des prix de l'énergie ayant des revenus de 25000 € à 35000€ ou plus de 55000 €.
- L'anticipation d'une hausse des prix augmente la probabilité de diminuer les dépenses and alimentation pour tous les ménages sauf pour les revenus de 35000 € à 44999 €.

Pour rappel, nous avons vu dans la Figure 1 relation en cloche entre la facture de chauffage et les niveaux de revenus. Le maximum semble se situer entre 30000€ et 40000€. La fraction élevée de la facture de chauffage par rapport au revenu, donc le revenu disponible réduit, pourrait expliquer le comportement des ménages au revenu de 35000 € à 44999 €.

## 4 Conclusions

L'objectif de ce travail est de mieux comprendre l'impact du prix de l'énergie entre 2021 et 2022 sur le choix de consommations de ménages. Il faut donc déterminer de quoi dépendent les choix des ménages en matière de consommation et pourquoi diffèrent-elles d'un ménage à l'autre. Les éléments les plus importants qui sortent des publications dans ce domaine sont : revenu disponible au ménage et la composition de ménages. La détermination du revenu disponible, c.à.d. ce qui reste pour les dépenses du ménage, n'est pas facile à déterminer par un sondage. Nous utilisons le niveau de revenu annuel comme approximation mais il est clair que la relation revenue disponible et le revenu total est une fonction non-linéaire. Par exemple, une question supplémentaire dans le questionnaire sur le pourcentage de remboursement de dettes par rapport au revenu total nous aurait permis de mieux cerner ce point. Toutefois la question locataire/propriétaire aide quelque peu à mieux profiler les ménages. Nous utilisons aussi la facture annuelle de chauffage pour quantifier l'impact des hausses de prix de l'énergie sur le revenu disponible. Nous avons axé notre travail sur la diminution des dépenses en alimentation et abonnements en fonction du prix de l'énergie par le biais de la facture annuelle de chauffage. L'alimentation peut être classée comme une dépense quotidienne de base et les abonnements comme des dépenses de luxe. En essayant d'améliorer nos modèles en rajoutant des données qui sont disponibles dans notre base de données nous avons constaté que l'information sur l'anticipation d'une hausse des prix de l'énergie par les ménages est un facteur relativement important pour aider à expliquer les choix de consommations de ménages. Comme attendu plus la facture d'énergie est élevée, plus la probabilité de décider de réduire les dépenses en alimentation et en abonnements aurait tendance à augmenter. Ceci est aussi probable pour de l'anticipation d'une hausse des prix.

Dans notre sondage nous avons deux groupes de niveaux de revenus qui se distinguent. Pour la diminution des dépenses alimentaire les niveaux de revenus annuels de 35000€ à 44999€ vont systématiquement diminuer leurs dépenses en alimentation indépendamment des autres facteurs. Pour la diminution des dépenses en abonnements les niveaux de revenus de moins de 15000€, vont systématiquement diminuer leurs dépenses en abonnements indépendamment des autres facteurs.

Toutefois pour les autres niveaux de revenus annuels nos résultats ont tendance à confirmer que pour une facture de chauffage donnée les personnes seules sans enfants aurait la plus haute probabilité de diminuer dépenses en alimentation. Pour les dépenses en abonnements les éléments qui augmenteraient la probabilité de réduire ces dépenses sont : être une personne seule sans enfants, avoir un niveau de salaire inférieure à 15000€, être un locataire, avoir un domicile mal isolé, anticiper une hausse des prix de l'énergie.

Cette étude est loin d'être complète, le nombre de ménages sondés est trop faible et le questionnaire devrait être mieux ciblé pour quantifier le revenu disponible aux ménages.

## Bibliographie

- ANDRIEU É., CAILLAVET F., LHUISSIER A., MOMIC M., REGNIER F. (2006). L'alimentation comme dimension spécifique de la pauvreté. Approches croisées de la consommation alimentaire des populations défavorisées. *Les travaux de l'observatoire National de la Pauvreté et de l'Exclusion Sociale*, 247-278.
- ANTONIN C., PLANE M., SAMPOGNARO R. (2017), Les comportements de consommation des ménages ont-ils été affectés par la crise de 2008 ? Une analyse économétrique de cinq grands pays développés, *Revue de l'OFCE*, (2), 177-225.
- BAYET A., CHAMBAZ C., GUEGANO Y., HOURRIEZ J-M. (1991) Les choix de consommation des ménages : une question de revenu avant tout. *Economie et statistique*, n°248
- BRIANT P. (2010) Les inégalités face au coût du logement se sont creusées entre 1996 et 2006. *Insee Références France portrait social-édition*.
- CAILLAVET F., LECOQNE C., NICHELE, V. (2009). La consommation alimentaire : des inégalités persistantes mais qui se réduisent. *Cinquante ans de consommation en France*, 49-62.
- DAMIEN A. (2022) Impact de la crise sanitaire et de la guerre en Ukraine sur l'inflation du prix des énergies : focus sur la Belgique, *HEC-Ecole de gestion de l'Université de Liège*
- FAURE M. E., SOUAL H., KERDRAIN C. (2012). La consommation des ménages dans la crise. *Note de conjoncture*, 23-37.
- GERMAIN A., HINDRIKS, J. (2022) Inégalités d'inflation, prix de l'énergie et crise sanitaire : Un cliquet inversé ou une TVA sociale pour le gaz et l'électricité ? *Regards économiques*, Numéro 16
- JEAN S. (1998) *D'une génération à l'autre : évolution des conditions de vie*, Volume II Chapitre 12 Les dépenses de consommation
- PALOVIIITA M., STANISLAWSKA E., (2021) How euro area consumers adjust their medium-term inflation expectations in turbulent times, *Bank of Finland Research Discussion Paper*
- TROGNON, A. (1981). Composition des ménages et système linéaire de dépenses. In *Annales de l'INSEE* (pp. 3-40). Institut national de la statistique et des études économiques.

## Annexe 1 Statistiques descriptives

Tableau 5 Statistiques descriptives des variables utilisées dans les modèles

Variable	Moyenne	Médiane	E.T.	Min	Max
DIMDEPALIM	0,655	1	0,479	0	1
DIMABON	0,707	1	0,459	0	1
l_facture_Chauff	7,61	7,6	0,706	5,86	8,99
Drevenu_1	0,155	0	0,365	0	1
Drevenu_2	0,155	0	0,365	0	1
Drevenu_3	0,207	0	0,409	0	1
Drevenu_4	0,0862	0	0,283	0	1
Drevenu_5	0,293	0	0,459	0	1
Drevenu_6	0,103	0	0,307	0	1
Dmen_1	0,328	0	0,473	0	1
Dmen_2	0,31	0	0,467	0	1
Dmen_3	0,362	0	0,485	0	1
Dprop_1	0,466	0	0,503	0	1
Dprop_2	0,534	1	0,503	0	1
DPEB_accept_1	0,5	0,5	0,504	0	1
DPEB_accept_2	0,5	0,5	0,504	0	1
Daniticip_1	0,448	0	0,502	0	1
Daniticip_2	0,552	1	0,502	0	1

Source : Les données de notre sondage

Tableau 1 La matrice des corrélations (obtenu par Gretl)

	DIMDEPALIM	DIMABON	l_facture_Chauff	Drevenu_1	Drevenu_2	Drevenu_3	Drevenu_4	Drevenu_5	Drevenu_6	Dmen_1	Dmen_2	Dmen_3	Dprop_1	Dprop_2	DPEB_accept_1	DPEB_accept_2	Daniticip_1	Daniticip_2
DIMDEPALIM	1,000	0,330	0,113	0,111	0,111	-0,167	0,223	0,069	-0,349	0,275	-0,062	-0,208	0,023	-0,023	0,000	0,000	-0,294	0,294
DIMABON		1,000	0,135	0,276	-0,038	0,048	0,063	-0,168	-0,154	0,288	-0,223	-0,067	0,221	-0,221	-0,341	0,341	-0,105	0,105
l_facture_Chauff			1,000	0,104	-0,214	-0,075	0,122	-0,026	0,156	-0,260	0,180	0,080	-0,160	0,160	0,010	-0,010	-0,124	0,124
Drevenu_1				1,000	-0,184	-0,219	-0,132	-0,276	-0,146	0,310	-0,185	-0,125	0,364	-0,364	-0,333	0,333	0,188	-0,188
Drevenu_2					1,000	-0,219	-0,132	-0,276	-0,146	0,005	0,021	-0,026	0,077	-0,077	0,143	-0,143	-0,195	0,195
Drevenu_3						1,000	-0,157	-0,329	-0,174	0,097	0,025	-0,119	0,121	-0,121	0,085	-0,085	-0,118	0,118
Drevenu_4							1,000	-0,198	-0,104	0,178	0,060	-0,231	-0,287	0,287	0,184	-0,184	-0,030	0,030
Drevenu_5								1,000	-0,219	-0,288	-0,023	0,303	-0,145	0,145	-0,114	0,114	0,105	-0,105
Drevenu_6									1,000	-0,237	0,139	0,098	-0,204	0,204	0,113	-0,113	0,035	-0,035
Dmen_1										1,000	-0,468	-0,526	0,085	-0,085	-0,184	0,184	0,110	-0,110
Dmen_2											1,000	-0,505	0,046	-0,046	0,224	-0,224	-0,230	0,230
Dmen_3												1,000	-0,128	0,128	-0,036	0,036	0,114	-0,114
Dprop_1													1,000	-1,000	-0,035	0,035	0,062	-0,062
Dprop_2														1,000	0,035	-0,035	-0,062	0,062
DPEB_accept_1															1,000	-1,000	-0,208	0,208
DPEB_accept_2																1,000	0,208	-0,208
Daniticip_1																	1,000	-1,000
Daniticip_2																		1,000

Source : Les données de notre sondage

## Annexe 2 Résultats des modèles

### Les résultats Gretl pour le modèle Probit DIM DEP ALIM retenu

```

Modèle 72: Probit, utilisant les observations 1-58
Variable dépendante: DIMDEPALIM
Écarts-types QML

      coefficient   éc. type      z      p. critique
-----
const          3,65159      2,08320      1,753      0,0796      *
l_facture_Chauff  0,483995      0,292188      1,656      0,0976      *
Drevenu_nb_1    -5,19363      0,283653     -18,31     6,91e-075   ***
Drevenu_nb_2    -5,06469      0,425753     -11,90     1,24e-032   ***
Drevenu_nb_3    -6,17102      0,602755     -10,24     1,34e-024   ***
Drevenu_nb_5    -4,77634      0,457702     -10,44     1,71e-025   ***
Drevenu_nb_6    -6,61404      0,770767     -8,581     9,40e-018   ***
Dmen_nb_2       -1,29385      0,655004     -1,975     0,0482      **
Dmen_nb_3       -1,32467      0,637881     -2,077     0,0378      **
Daniticip_nb_1  -1,22770      0,436625     -2,812     0,0049      ***

Moyenne var. dép.  0,655172      Éc. type var. dép.  0,479463
R2 de McFadden     0,353538      R2 ajusté          0,085891
Log de vraisemblance -24,15363      Critère d'Akaike    68,30726
Critère de Schwarz  88,91169      Hannan-Quinn       76,33310

Nombre de cas 'correctement prédis' = 48 (82,8%)
f(beta*x) à la valeur moyenne des variables indépendantes = 0,254
Test du ratio de vraisemblance: Khi-deux(9) = 26,4183 [0,0017]

      Prédit
      0      1
Actuel 0  14      6
        1   4     34

Test pour la normalité des résidus -
Hypothèse nulle: l'erreur est distribuée selon une loi normale
Statistique de test: Khi-deux(2) = 6,476
avec p. critique = 0,0392424
    
```

```

      coefficient   éc. type      z      pente
-----
const          3,65159      2,08320      1,753
l_facture_Chauff  0,483995      0,292188      1,656      0,122987
Drevenu_nb_1    -5,19363      0,283653     -18,31     -0,960137
Drevenu_nb_2    -5,06469      0,425753     -11,90     -0,958255
Drevenu_nb_3    -6,17102      0,602755     -10,24     -0,986972
Drevenu_nb_5    -4,77634      0,457702     -10,44     -0,982986
Drevenu_nb_6    -6,61404      0,770767     -8,581     -0,948871
Dmen_nb_2       -1,29385      0,655004     -1,975     -0,388787
Dmen_nb_3       -1,32467      0,637881     -2,077     -0,381844
Daniticip_nb_1  -1,22770      0,436625     -2,812     -0,325851
    
```

Source : Les données de notre sondage

## Les résultats Gretl pour le modèle Probit DIM ABON retenu

Modèle 27: Probit, utilisant les observations 1-58  
Variable dépendante: DIMABON  
Écart-types QML

	coefficient	éc. type	z	p. critique	
const	-0,365420	3,13507	-0,1166	0,9072	
l_facture_Chauff	1,28009	0,529923	2,416	0,0157	**
Drevenu_nb_2	-7,55682	1,07980	-6,998	2,59e-012	***
Drevenu_nb_3	-7,39399	0,729771	-10,13	3,99e-024	***
Drevenu_nb_4	-6,75027	1,27020	-5,314	1,07e-07	***
Drevenu_nb_5	-7,49887	0,969814	-7,732	1,06e-014	***
Drevenu_nb_6	-7,37932	1,31049	-5,631	1,79e-08	***
Dmen_nb_2	-2,45266	0,818230	-2,998	0,0027	***
Dmen_nb_3	-1,62258	0,773673	-2,097	0,0360	**
Dprop_nb_1	1,34026	0,588145	2,279	0,0227	**
DPEB_accept_nb_1	-1,92260	0,693022	-2,774	0,0055	***
Daniticip_nb_2	1,48016	0,548289	2,700	0,0069	***
Moyenne var. dép.	0,706897	Éc. type var. dép.	0,459161		
R2 de McFadden	0,434714	R2 ajusté	0,092684		
Log de vraisemblance	-19,83282	Critère d'Akaike	63,66565		
Critère de Schwarz	88,39097	Hannan-Quinn	73,29666		

Nombre de cas 'correctement prédis' = 48 (82,8%)  
f(beta'x) à la valeur moyenne des variables indépendantes = 0,031  
Test du ratio de vraisemblance: Khi-deux(11) = 30,5036 [0,0013]

		Prédit	
		0	1
Actuel	0	12	5
	1	5	36

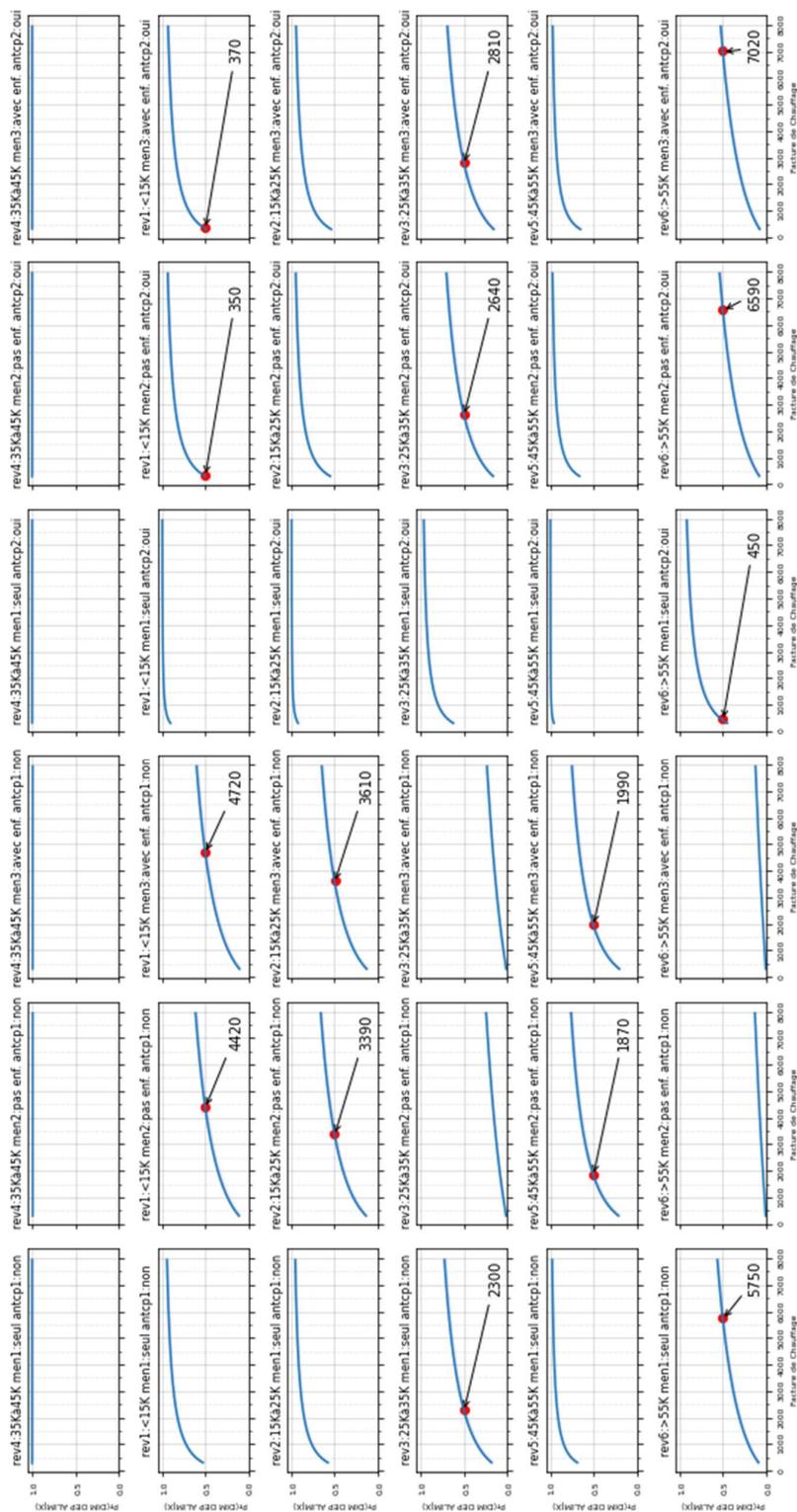
Test pour la normalité des résidus -  
Hypothèse nulle: l'erreur est distribuée selon une loi normale  
Statistique de test: Khi-deux(2) = 6,32558  
avec p. critique = 0,0423076

	coefficient	éc. type	z	pente
const	-0,365420	3,13507	-0,1166	
l_facture_Chauff	1,28009	0,529923	2,416	0,0398056
Drevenu_nb_2	-7,55682	1,07980	-6,998	-0,999682
Drevenu_nb_3	-7,39399	0,729771	-10,13	-0,999768
Drevenu_nb_4	-6,75027	1,27020	-5,314	-0,997705
Drevenu_nb_5	-7,49887	0,969814	-7,732	-0,998820
Drevenu_nb_6	-7,37932	1,31049	-5,631	-0,998740
Dmen_nb_2	-2,45266	0,818230	-2,998	-0,283890
Dmen_nb_3	-1,62258	0,773673	-2,097	-0,108268
Dprop_nb_1	1,34026	0,588145	2,279	0,0495434
DPEB_accept_nb_1	-1,92260	0,693022	-2,774	-0,0965396
Daniticip_nb_2	1,48016	0,548289	2,700	0,0728525

Source : Les données de notre sondage

## Les courbes de l'évolution la probabilité de diminuer les dépenses en alimentation en fonction de la facture de chauffage et les variables indicatrices

Figure 5 Les courbes Pr (DIM DEP ALIM)



Source : Les données de notre sondage