

Études & documents

n° 138

Février

2016

*Simuler l'impact social de la fiscalité
énergétique : le modèle Prometheus*

*(PROgramme de Microsimulation des Énergies du
Transport et de l'Habitat pour ÉVALUations Sociales)*

Usages et méthodologie

ÉCONOMIE ET ÉVALUATION



Collection « Études et documents » du Service de l'Économie, de l'Évaluation et de l'Intégration du Développement Durable (SEEIDD) du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD)

Titre du document : Simuler l'impact social de la fiscalité énergétique : le modèle Prometheus (PROgramme de Microsimulation des Énergies du Transport et de l'Habitat pour ÉVALUations Sociales) - Usages et méthodologie

Directeur de la publication : Xavier **Bonnet**

Auteur(s) : Willy **Thao Khamsing**, Nila **Ceci-Renaud***, Lola **Guillot****

* en poste au CGDD au moment de la réalisation de l'étude

** stagiaire en 3^e année de l'école Polytechnique « Parcours d'approfondissement : sciences pour les défis de l'environnement »

Février 2016

Ce document n'engage que ses auteurs et non les institutions auxquelles ils appartiennent.
L'objet de cette diffusion est de stimuler le débat et d'appeler des commentaires et des critiques.

Sommaire

Résumé.....	3
Introduction	5
1. Un modèle de plus, pour quoi faire ?.....	5
1.1 Besoins de microsimulation des réformes affectant les prix de l'énergie et les capacités de paiement des ménages.....	5
1.2 L'apport du modèle Prometheus	6
2. Description technique du modèle	8
2.1 Champ couvert par le modèle	9
2.2 Redressement des factures d'énergie pour le logement.....	9
2.2.1 Affectation d'une énergie de chauffage principale	9
2.2.2 Redressement des factures pour les ménages en chauffage collectif.....	10
2.2.3 Retraitement des valeurs extrêmes	11
2.3 Estimation des quantités de combustibles consommées.....	12
2.3.1 Cas des combustibles de réseau	12
2.3.2 Autres combustibles (fioul domestique, butane-propane, bois).....	16
2.4 Ampleur des imputations effectuées	16
2.5 Redressement des revenus et niveaux de vie.....	19
2.6 Actualisation des données à 2013.....	21
2.6.1 Actualisation de la structure des ménages	21
2.6.2 Actualisation des consommations d'énergie.....	22
2.6.3 Actualisation du revenu.....	22
2.6.4 Actualisation des tarifs des énergies et du système fiscal.....	23
3. Confrontation des projections de Prometheus avec d'autres sources.....	24
4. Exemple de simulation : hausse de la composante carbone des taxes intérieures de consommation entre 2013 et 2016	27
4.1 Un surcoût croissant avec le niveau de vie des ménages mais qui pèserait davantage dans le revenu des ménages les plus modestes	28
4.2 Les ménages chauffés au fioul seraient les plus impactés	29
4.3 Un surcoût plus important pour les ménages nombreux mais qui pourrait peser fortement sur le revenu des personnes seules et des familles monoparentales	30
4.4 Parmi les ménages chauffés au gaz de réseau ou au fioul domestique, les ménages ruraux seraient plus impactés	31
5. Perspectives d'enrichissement du modèle	33
5.1 Simulation de dispositifs d'aide au paiement des factures énergétiques.....	33
5.2 Extension du modèle aux consommations de carburants.....	33
5.3 Modélisation dynamique.....	33
Annexe : Tableaux statistiques complémentaires	35

Résumé

Pour répondre aux besoins d'évaluation des politiques publiques, le Commissariat général au développement durable (CGDD) a élaboré un outil de microsimulation nommé Prometheus (Programme de Microsimulation des Énergies du Transport et de l'Habitat pour Évaluations Sociales). Cet outil permet de simuler les consommations individuelles des ménages en combustibles domestiques et les factures correspondantes. Il se fonde sur des données de dépenses individuelles (enquête Logement 2006) et mobilise également des sources d'information sur les consommations d'énergie des ménages et leurs prix (données du Ceren et base Pegase du SOeS). Les résultats produits sont globalement conformes aux autres sources disponibles sur les consommations d'énergie domestique des ménages (comptabilité nationale et enquête Budget de famille notamment). Une version ultérieure du modèle pourrait inclure également les dépenses de carburants, mais celles-ci seraient en grande partie simulées.

La présente documentation détaille les aspects méthodologiques du modèle ainsi qu'un exemple d'utilisation pour simuler l'impact de la hausse de la composante carbone introduite en 2014 dans la fiscalité des énergies fossiles. D'après le modèle, cette hausse, considérée de façon isolée, et donc indépendamment des autres évolutions décidées ou constatées, entraînerait en 2016 un surcoût moyen de 43 € par ménage sur la facture énergétique du logement. L'impact de la mesure peut également être évalué à une échelle plus fine, au regard de critères socio-économiques tels que le niveau de vie du ménage, l'énergie de chauffage utilisée, la composition du ménage ou sa localisation géographique, fournissant des clés d'analyse mobilisables pour l'élaboration des politiques publiques.

Introduction

La connaissance à un niveau fin des dépenses de consommation d'énergie des ménages représente un enjeu important, notamment pour évaluer l'impact de mesures fiscales affectant les prix de l'énergie ou pour permettre un pilotage fin des politiques de lutte contre la précarité énergétique.

Pour répondre aux besoins d'évaluation des politiques publiques, le Commissariat général au développement durable (CGDD) a construit un outil de microsimulation intitulé Prometheus (PROgramme de Microsimulation des Energies du Transport et de l'Habitat pour EvalUations Sociales). Il décrit au niveau du ménage les dépenses d'énergie liées au logement, permettant de mesurer l'impact de mesures affectant les prix des énergies domestiques ou de réaliser des simulations de dispositifs d'aide au paiement des factures énergétiques. Une version ultérieure du modèle pourra inclure également un module sur les dépenses de carburant, afin de prendre en compte les politiques publiques liées au transport.

Ce document présente les aspects méthodologiques du modèle Prometheus ainsi qu'un exemple d'application. La première partie revient sur l'enjeu de la démarche et l'apport du modèle relativement aux autres modèles et sources disponibles. La deuxième partie détaille la méthode de construction du modèle. La troisième présente une confrontation des projections de Prometheus avec d'autres sources de la statistique publique (enquête Budget de famille, enquête Phébus, comptes nationaux). Une quatrième partie présente, à titre illustratif, la simulation de l'impact de la hausse de la composante carbone introduite en 2014 dans la fiscalité des énergies fossiles. Enfin, la dernière partie expose les enrichissements envisagés à l'avenir pour améliorer l'outil.

1. Un modèle de plus, pour quoi faire ?

Prometheus est un modèle destiné à l'évaluation *ex ante* de l'impact social des politiques énergétiques, qu'il s'agisse de mesures de sobriété énergétique, de mesures fiscales ou de politiques de lutte contre la précarité énergétique. Il a été développé par le CGDD en réponse à ses besoins d'évaluation, dans le contexte de l'introduction de la composante carbone dans les taxes intérieures de consommation (TIC) sur les énergies fossiles.

1.1 Besoins de microsimulation des réformes affectant les prix de l'énergie et les capacités de paiement des ménages

Les évolutions récentes ou à venir de la politique énergétique accroissent la nécessité de disposer d'évaluations de l'impact de mesures de politiques publiques sur la facture énergétique des ménages. Ainsi, à titre d'exemple :

- la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), fixe à l'horizon 2050 la réduction de moitié de la consommation énergétique finale de la France (par rapport à 2012) et, entre autres, la division par quatre des émissions de gaz à effet de serre (par rapport à 1990). L'atteinte de ces objectifs impliquera en particulier, pour les ménages, des investissements de rénovation de leur logement, l'amélioration de l'efficacité énergétique de leurs équipements ou l'adoption de modes de consommation plus sobres énergétiquement, ensemble d'actions qui pourront se révéler coûteuses mais se traduiront par des gains sur la facture énergétique. Il est dès lors crucial de pouvoir déterminer l'impact social de ces changements structurels, selon les caractéristiques individuelles des ménages. L'impact social fait partie à cet égard des éléments que doit renseigner la stratégie nationale bas carbone, mise en place par la LTECV et destinée à décrire les orientations prises pour atteindre les objectifs fixés ;
- l'introduction d'une composante carbone dans la fiscalité des énergies fossiles, en 2014, a conduit à augmenter les taxes prélevées sur ces énergies en fonction du contenu en CO₂ de chacune : intégrée dans la fiscalité existante à hauteur de 7 €/tCO₂ en 2014, la composante carbone a atteint 14,5 €/tCO₂ en 2015 et est portée à 22 €/tCO₂ en 2016. La LTECV prévoit par ailleurs une augmentation de la composante carbone pour atteindre une valeur de la tonne de carbone de 56 euros en 2020 puis 100 € en 2030 et la loi de finances rectificatives pour 2015 a fixé les valeurs pour 2017 (30,5 €), 2018 (39 €) et 2019 (47,5 €). L'impact de cette mesure sur les ménages est donc susceptible de différer selon leur énergie de chauffage (gaz, fioul domestique, électricité) et leur détention de véhicule. Les caractéristiques des ménages les plus touchés constituent par ailleurs des éléments d'analyse indispensables dès lors qu'on réfléchit aux modalités d'un éventuel dispositif de compensation (cf. l'avis du Comité pour la fiscalité écologique du 13 février 2014 portant diagnostic sur la compensation des ménages vis-à-vis de la fiscalité écologique) ;

- enfin, les politiques de lutte contre la précarité énergétique se renforcent : les tarifs sociaux du gaz et de l'électricité ont été étendus à davantage de foyers¹ et la LTECV prévoit désormais la substitution à terme de ces tarifs par un chèque énergie sous condition de ressources, étendu à toutes les énergies. L'impact de ces mesures sur les ménages, en termes de taux d'effort énergétique² notamment, est là encore nécessaire pour moduler au mieux le dispositif projeté.

Au-delà de ces exemples de politiques énergétiques, les ménages consacrent une part non négligeable de leur dépenses totales à l'énergie (9,7 % en moyenne en 2013, soit un plus haut niveau historique depuis 1987³). Il est dès lors pertinent d'étudier la répartition suivant les caractéristiques des ménages ainsi que l'influence de ses déterminants. À cet égard, les prix de l'énergie jouent un rôle important, du fait de leur volatilité à court terme (prix des produits pétroliers, prix du gaz de réseau) et de leur tendance haussière à long terme.

Toutes ces raisons motivent l'élaboration d'un outil permettant à partir de données individuelles, de réaliser des simulations de facture énergétique des ménages et des mesures de politiques publiques envisagées à une échelle très fine, en fonction de caractéristiques sociodémographiques ou économiques.

1.2 L'apport du modèle Prometheus

Prometheus⁴ est un modèle de microsimulation des dépenses de consommation d'énergies résidentielles. Son champ ne concerne donc pas l'intégralité des dépenses d'énergie des ménages mais a vocation à être étendu de façon à intégrer les consommations de carburants associées aux déplacements domicile-travail.

Il s'appuie sur l'édition 2006 de l'enquête nationale logement de l'Insee (ENL 2006) pour reproduire, au niveau du ménage, les consommations en énergie de son logement ainsi que les tarifs s'y appliquant (taxes comprises). Prometheus permet ainsi de simuler la facture énergétique du ménage, suivant ses caractéristiques sociodémographiques (composition, profession...) ou celles du logement (énergie de chauffage, type de logement...).

Le modèle est calé sur l'année 2013 tant pour les consommations énergétiques des ménages que pour les tarifs de l'énergie. Ce choix a nécessité notamment une actualisation des données de l'ENL 2006 pour prendre en compte l'évolution des factures constatées sur les années récentes. Les données de l'ENL 2006 ont également été redressées autant que possible pour prendre en compte d'éventuelles erreurs de déclaration (consommations énergétiques déclarées pour les ménages en chauffage collectif, niveau des revenus déclarés pour les ménages les plus modestes, cf. ci-après). Aussi, les factures énergétiques simulées par Prometheus peuvent ainsi s'assimiler à une version redressée et actualisée de l'ENL 2006⁵. Dans l'optique de simuler au mieux les réformes les plus récentes, la construction du modèle répond également à la difficulté de disposer de données suffisamment actuelles (cf. encadré 1).

Il faut noter qu'il existe pour la France d'autres modèles de microsimulation des dépenses d'énergie des ménages : *Precairiter*, développé en 2013 et propriété d'ERDF, un modèle co-développé par l'Insee et par le service de l'observation et des statistiques (SOeS) du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, ayant donné lieu à une première publication en 2015⁶, un modèle en cours de finalisation pour le compte de l'Observatoire national de la précarité énergétique. Ces trois modèles s'appuyant sur le recensement de la population de l'Insee permettent de fournir des résultats représentatifs à un niveau géographique fin (à l'inverse de l'enquête logement qui n'est représentative qu'au niveau national). En revanche, les dépenses énergétiques de ces modèles sont généralement imputées⁷, ainsi qu'une partie des caractéristiques des logements (alors que ces données sont renseignées dans l'enquête logement). Prometheus se différencie donc de ces outils du fait de sa dimension nationale et des consommations énergétiques déclarées, issues de données d'enquête individuelles.

¹ Le plafond d'éligibilité a été relevé fin 2012¹ tandis que la loi n°2013-312 du 15 avril 2013, dite « loi Brottes », a ajouté un critère d'éligibilité et instauré l'automatisme d'attribution des tarifs sociaux.

² Le taux d'effort énergétique est un critère usuel d'appréciation de la précarité énergétique : il est défini comme le rapport des dépenses énergétiques du ménage sur son revenu brut disponible. On considère qu'un ménage est en situation de précarité énergétique lorsque le taux d'effort énergétique est supérieur à 10 %.

³ Source : Bilan énergétique de la France pour 2013, SOeS, CGDD.

⁴ À noter que deux modèles de simulation étrangers portent le même nom, avec des objectifs très différents. L'un a été développé par le Centre de foresterie du Nord Canada pour prévoir l'expansion des feux de forêt. L'autre est un modèle stochastique de projection des consommations mondiales d'énergie par blocs de pays à l'horizon 2050, développé par l'Université Technique d'Athènes (laboratoire E3M).

⁵ Pratiquement, Prometheus est programmé à l'aide du logiciel SAS, ses résultats étant exportables sous la forme de fichiers Excel.

⁶ Voir « Vulnérabilité énergétique - Loin des pôles urbains, chauffage et carburant pèsent fortement dans le budget », Nicolas Cochez, Éric Durieux et David Levy, Insee Première n°1530, janvier 2015.

⁷ L'imputation est l'opération qui consiste à compléter une base de données afin d'obtenir une base de données sans valeurs manquantes.

Au niveau international, l'OCDE a élaboré un modèle de microsimulation, analogue dans l'esprit à Prometheus, pour étudier l'impact redistributif de la fiscalité énergétique (Flues et Thomas, 2015)⁸. Le modèle est décliné pour une vingtaine de pays de l'OCDE, dont la France, et repose, pour chaque pays considéré, sur la mobilisation d'enquêtes sur le budget des ménages (Enquête budget des ménages d'Eurostat pour les pays membres de l'Union européenne et enquêtes spécifiques nationales pour les autres pays). Le champ couvert concerne les consommations résidentielles et les consommations de carburants. Les consommations résidentielles sont distinguées entre consommation d'électricité et consommation de combustibles fossiles (sans différencier le fioul du gaz).

Encadré 1 : Pourquoi le choix de l'enquête nationale logement comme base de microsimulation ?

Les deux sources de données individuelles disponibles, concernant les consommations d'énergie résidentielles des ménages, sont l'enquête nationale logement (ENL) et l'enquête Budget de famille (BdF), toutes deux produites par l'Insee :

- l'ENL porte spécifiquement sur les conditions de logement des ménages de la France entière, ainsi que sur leurs équipements et leurs consommations énergétiques. La dernière édition de l'enquête date de 2006, la prochaine édition, relative à l'année 2013, devant être disponible fin 2015. Par conséquent, l'utilisation des données de l'ENL 2006 nécessite une actualisation pour simuler au mieux les mesures les plus récentes ;
- BdF reconstitue l'ensemble de la comptabilité, en dépenses et ressources, des ménages résidant en France entière. Elle contient en particulier une description de leurs dépenses énergétiques et fournit également des informations sur les caractéristiques des logements. La dernière édition disponible date de 2011, l'enquête étant produite environ tous les cinq ans.

Malgré sa disponibilité moins récente, l'ENL 2006 a été préférée à BdF 2011 comme base du modèle Prometheus, au regard des critères suivants :

- le détail des consommations d'énergie : la description des consommations d'énergie offerte par BdF 2011 est nettement moins détaillée que dans l'ENL 2006. Ainsi, BdF 2011 ne distingue pas pour tous les ménages les factures d'électricité et de gaz de réseau au sein des dépenses énergétiques. En outre, elle ne renseigne pas sur les différents usages des énergies (chauffage, cuisson, eau chaude) ni sur le mode de chauffage (chaudière individuelle, chauffage central collectif) ;
- la taille de l'échantillon : l'ENL 2006 se fonde sur un large échantillon (43 000 logements répondants⁹) tandis que celui de BdF 2011 est moins important (15 800 ménages répondants¹⁰) ;
- les taux de réponse : les taux de réponse de l'ENL sont de l'ordre de 76 %, contre 50 % dans BdF (lié à la complexité des procédures d'enquêtes – trois visites d'une heure et remplissage d'un carnet de dépenses sur 14 jours – inhérentes à l'objectif de l'enquête de description de l'ensemble des dépenses des ménages).

Par ailleurs, l'enquête Performance de l'habitat, équipements, besoins et usages de l'énergie (Phébus) du SOeS, fournit une description détaillée des consommations énergétiques des ménages tant sur le logement que sur les transports. Cette enquête, non encore disponible au moment de l'élaboration de Prometheus, constitue une base de données privilégiée pour le développement d'une version ultérieure du modèle.

⁸ Flues, F. and A. Thomas (2015), "The distributional effects of energy taxes", OECD Taxation Working Papers, No. 23, OECD Publishing, Paris.

⁹ France entière (France métropolitaine et Dom)

¹⁰ France entière (France métropolitaine et Dom)

2. Description technique du modèle

On décrit à présent le champ couvert par le modèle ainsi que les opérations effectuées pour construire le modèle. Celles-ci recouvrent les étapes suivantes :

- imputer des volumes de consommation là où les données de l'ENL 2006 semblent présenter des valeurs erronées ou manquantes ;
- à partir des factures énergétiques renseignées dans l'ENL 2006, déterminer les volumes de consommation d'énergie associés, à l'aide des tarifs de l'énergie ;
- redresser les niveaux de revenus et les niveaux de vie pour tenir compte des possibles sous-estimations de revenus renseignés dans l'ENL 2006 ;
- actualiser les données (volumes de consommation, tarifs de l'énergie, structure de l'échantillon, revenus et niveau de vie) pour les faire évoluer de 2005 à 2013.

Les différentes sources de données mobilisées sont décrites dans l'encadré 2.

Encadré 2 : Sources de données mobilisées

Enquête ENL 2006 comme base de microsimulation

Comme déjà mentionné plus haut, l'ENL 2006 sert de base au modèle de microsimulation, de par son large échantillon, sa description des factures énergétiques des ménages, de leurs équipements et du parc de logement, qui en font une base de données privilégiée.

Base Pegase sur les tarifs des énergies

La base Pégase (acronyme de Pétrole, Électricité, Gaz et Autres Statistiques de l'Énergie) enregistre et diffuse les statistiques de l'énergie rassemblées par le service de l'observation et des statistiques (SOeS) du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie¹¹. Cette base de données met à disposition les prix et tarifs, toutes taxes comprises, annuels ou mensuels, de l'ensemble des énergies : électricité, gaz de réseau, produits pétroliers (butane-propane et fioul), bois et chauffage urbain. Les tarifs renseignés distinguent notamment les différents types d'abonnement des parts variables qui peuvent s'y appliquer. En ce qui concerne les énergies de réseaux (électricité, gaz de réseau), Pegase diffuse également les tarifs réglementés.

Données du Ceren sur les consommations énergétiques des ménages à un niveau semi-agrégé

Le Centre d'études et de recherches économiques sur l'énergie (Ceren) produit chaque année des informations sur le suivi du parc de logement et des consommations d'énergie du secteur résidentiel¹². Pour obtenir ces informations, le Ceren utilise différentes enquêtes de la statistique publique (ENL, recensement de la population) ainsi que des enquêtes propres. Le Ceren est la seule source disponible à notre connaissance sur les volumes d'énergie consommés dans chaque combustible, sur le champ des résidences principales des ménages. Les informations sur les volumes consommés et les factures d'énergie sont ventilées selon plusieurs critères :

- année ;
- énergie de chauffage principale (électricité, gaz de réseau, fioul...) ;
- type de logement (individuel, collectif) ;
- mode de chauffage (chauffage individuel, chauffage central collectif) ;
- usage (chauffage, cuisson, eau chaude).

Par ailleurs, le Ceren réalise des enquêtes auprès des gestionnaires de chaufferies collectives, permettant de suivre les consommations des logements en chauffage collectif.

Enquête Revenus Fiscaux et Sociaux (ERFS) pour les revenus

Grâce à un appariement de l'enquête emploi avec les fichiers fiscaux et sociaux, l'Enquête Revenus Fiscaux et Sociaux de l'Insee offre une information fine et précise sur les revenus et les prestations sociales perçus par les ménages au cours d'une année. Cette enquête permet également de mesurer le niveau de vie et la pauvreté des personnes. L'édition utilisée au moment de la construction du modèle est celle de 2010 (ERFS 2010).

¹¹ <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-ligne/r/pegase.html>

¹² Étude du suivi des parcs et consommations du secteur résidentiel (accès payant).

2.1 Champ couvert par le modèle

Le champ couvert par le modèle est essentiellement celui de l'ENL 2006, utilisée comme base de microsimulation. Ce champ est restreint aux ménages dits "ordinaires". Sont donc exclus les ménages vivant en collectivité (foyers, prisons, hôpitaux...), ainsi que les personnes vivant dans des habitations mobiles (mariniers...) et les sans-domiciles. Par ailleurs, seuls les ménages vivant en métropole sont pris en compte. En effet, les questions de précarité énergétique ne se posent pas de la même façon pour des climats tropicaux ou équatoriaux et n'ont dès lors pas été intégrées dans le cadre de cette analyse.

Seules les consommations d'énergie domestique des résidences principales sont prises en compte. Le modèle, du moins dans sa version actuelle, ne couvre donc pas les consommations d'énergie domestique des résidences secondaires, ni les consommations de carburants ou les consommations d'énergie à usage professionnel.

Les énergies considérées sont l'électricité, le gaz de réseau, le fioul domestique, le butane-propane (GPL) et le bois. L'énergie de chauffage urbain est exclue car il n'existe pas de variable donnant la facture de chauffage urbain dans l'ENL 2006. Le charbon n'est pas non plus pris en compte faute d'informations permettant l'actualisation des factures.

2.2 Redressement des factures d'énergie pour le logement

Des redressements ont été réalisés afin de corriger la non-réponse et les erreurs de déclaration sur le mode de chauffage et les factures d'énergie domestique de l'ENL 2006.

2.2.1 Affectation d'une énergie de chauffage principale

L'ENL 2006 renseigne, pour les ménages qui le déclarent :

- le moyen de chauffage du logement (chaudière individuelle, chaudière collective, chauffage individuel électrique...);
- le nombre de combustibles utilisés pour la chaudière ;
- le combustible utilisé par la chaudière (gaz, fioul, butane-propane ...).

À l'aide de ces variables, on attribue pour chaque ménage l'énergie principale de chauffage selon la règle suivante, valable pour la majorité des ménages (93 %). Si le ménage déclare utiliser un seul combustible de chauffage, on lui affecte l'énergie utilisée pour la chaudière comme énergie de chauffage principale. Pour l'électricité, dès lors que le ménage déclare avoir recours à un chauffage électrique, on lui affecte l'électricité comme énergie de chauffage principale.

Par ailleurs, 7 % des ménages de l'enquête se déclarent multi-énergie ou sans énergie de chauffage. On leur attribue néanmoins une énergie de chauffage principale en comparant les différentes factures d'énergie (électricité, gaz de réseau,...) que paye le ménage : l'énergie pour laquelle la facture est la plus élevée est choisie comme énergie principale de chauffage. Pour ne pas réaliser d'imputation sur la base de factures dérisoires ne pouvant correspondre à un chauffage réel, les factures ne sont prises en compte que lorsqu'elles dépassent le seuil des 5 % des factures les plus basses non nulles pour l'énergie correspondante.

Au terme de cette procédure d'affectation, on constate que les énergies retenues dans Prometheus (électricité, gaz de réseau, fioul domestique, butane-propane et bois) représentent l'énergie de chauffage principale de plus de 95 % des ménages de l'enquête (tableau 1).

Tableau 1 : répartition des ménages selon leur énergie principale de chauffage avant et après redressement

	ENL 2006	Prometheus
Gaz de réseau	38,0 %	39,8 %
Électricité	29,5 %	33,8 %
Fioul domestique	18,6 %	18,0 %*
Urbain	2,2 %	2,2 %
Bois	0,8 %	1,4 %
Butane-propane	2,5 %	2,7 %
Charbon	0,1 %	0,5 %
Autre	1,2 %	1,4 %
Aucun	6,0 %	0,3 %
Multi-énergie	1,1 %	0,0 %

Lecture : dans l'ENL 2006, le gaz de réseau constitue l'énergie principale de chauffage de 38,0 % des ménages. Dans Prometheus, cette proportion s'élève à 39,8 %.

*La proportion de ménages se chauffant principalement au fioul domestique est plus faible dans Prometheus que dans l'ENL 2006 du fait de la re-ventilation effectuée pour les ménages en chauffage collectifs (cf. 2.2.2).

2.2.2 Redressement des factures pour les ménages en chauffage collectif

L'ENL 2006 comporte des erreurs fréquentes de déclaration pour les ménages disposant d'un chauffage collectif. Certains de ces ménages se trompent dans l'indication de leur énergie de chauffage, d'autres ne renseignent pas leur facture d'énergie. Les factures manquantes sont remplacées par des valeurs nulles dans l'ENL 2006, ce qui conduit à sous-estimer la facture énergétique de ces ménages.

Re-ventilation des ménages entre chauffage collectif au gaz de réseau ou au fioul

Une confrontation des données de l'ENL avec celles du Ceren, qui dispose d'un suivi spécifique aux logements collectifs, montre un excédent, dans l'ENL 2006, du nombre de ménages chauffés au fioul dans un logement collectif (+0,4 million par rapport au Ceren, tableau 2). De plus, nous notons dans l'ENL 2006 un déficit par rapport au Ceren du nombre de ménages chauffés au gaz de réseau dans un logement collectif (-0,4 million). Afin de se rapprocher des données du Ceren, on a modifié dans l'ENL 2006 la déclaration d'énergie de chauffage de 0,4 millions de ménages chauffés au fioul, pour les déclarer comme se chauffant au gaz de réseau. Ces ménages ont été sélectionnés aléatoirement parmi les ménages de l'ENL 2006 déclarant se chauffer au fioul dans un logement collectif. L'échantillon de ménages du modèle Prometheus est donc conforme aux données du Ceren s'agissant du nombre de ménages habitant dans un logement collectif, avec chauffage collectif au fioul ou au gaz de réseau.

Tableau 2 : Effectif des ménages déclarant habiter dans un logement collectif avec chauffage collectif selon l'énergie de chauffage et la source, en 2005 (en millions)

Source \ Énergie	Gaz de réseau	Fioul
ENL 2006	2,5	1,4
Ceren	2,9	1,0
Prometheus	2,9	1,0

Champ : ménages avec chauffage collectif (et habitant dans un logement collectif)

Unité : millions de ménages

Lecture : dans l'ENL 2006, le gaz de réseau constitue l'énergie principale de chauffage pour 2,5 millions des ménages. Dans la base de données du Ceren, le gaz de réseau constitue l'énergie principale de chauffage pour 2,9 millions des ménages.

Imputation de consommations de gaz de réseau et de fioul pour les ménages en logement collectif avec chauffage collectif

Les données de factures d'énergies de l'ENL 2006 ont également été confrontées aux données du Ceren. Dans l'ENL 2006, les factures de gaz de réseau et de fioul des ménages disposant d'un chauffage collectif sont nettement plus faibles que dans les données du Ceren, traduisant une forte sous-estimation des consommations d'énergie de ces ménages dans l'ENL 2006 (tableau 4). Pour se rapprocher des données du Ceren, on a imputé des consommations d'énergie pour cette catégorie de ménages, de façon systématique. Selon l'énergie de chauffage (gaz de réseau/fioul) et à partir des données du Ceren, nous calculons une consommation moyenne par m², différenciée selon l'ancienneté du logement¹³ (tableau 3). Elle est ensuite appliquée aux données de surfaces de l'ENL 2006 pour reconstituer la consommation totale du ménage dans ce mode d'énergie.

Tableau 3 : Volume consommé par m² pour un ménage résidant en logement collectif avec chauffage collectif en 2005 (kWh PCI/m²)¹⁴

Énergie	Gaz de réseau	Fioul
Date du logement		
Avant 1975	218	202
Après 1975	197	177

Source : Ceren

Champ : ménages avec chauffage collectif et habitant dans un logement collectif

Unité : kWh PCI/m².

Lecture : Le volume consommé par m² pour un ménage résidant en logement collectif construit avant 1975 avec chauffage collectif est de 218 kWh PCI/m² en 2005.

Tableau 4 : Consommation de gaz de réseau et de fioul avant et après imputation, en 2005 (TWh PCI)

Énergie	Gaz de réseau	Fioul
Traitement		
ENL 2006	7,4	0,0
Ceren	41,5	13,0
Prometheus	41,4	12,9

Champ : ménages avec chauffage collectif et habitant dans un logement collectif

Unité : TWh PCI.

Lecture : dans l'ENL 2006, la consommation de gaz de réseau pour l'ensemble des ménages avec chauffage collectif et habitant dans un logement collectif est de 7,4 TWh PCI. Dans la base du Ceren, cette consommation s'élève à 41,5 TWh PCI. Dans Prometheus, après redressement, cette consommation s'élève à 41,4 TWh PCI.

2.2.3 Retraitement des valeurs extrêmes

Les factures moyennes calculées par le modèle pour des sous-populations parfois réduites ne doivent pas être trop sensibles à la présence de quelques valeurs extrêmes qui peuvent influencer fortement les calculs. Pour gagner en robustesse, nous appliquons une méthode de *winsorisation* des factures les plus élevées. Cette méthode consiste à tronquer les valeurs extrêmes d'une distribution en ramenant à un seuil donné toutes les valeurs situées au-delà. Le seuil choisi est le percentile 99,5. Autrement dit, les 0,5 % de factures les plus élevées sont rabaisées à ce seuil. Le seuil est calculé pour chaque énergie.

¹³ Concernant l'ancienneté du logement, les informations du Ceren ne fournissent qu'une distinction entre les logements construits avant 1975 et ceux construits après 1975.

¹⁴ Le PCS (pouvoir calorifique supérieur) donne le dégagement maximal théorique de chaleur pendant la combustion, y compris la chaleur de condensation de la vapeur d'eau produite pendant cette combustion. Le PCI (pouvoir calorifique inférieur) n'inclut pas cette chaleur de condensation. La différence entre PCS et PCI est de l'ordre de 5 % pour le charbon et le pétrole, et de 10 % pour le gaz. (SOeS – Chiffres clés de l'énergie).

2.3 Estimation des quantités de combustibles consommées

Si l'ENL 2006 renseigne les factures d'énergie des ménages, elle ne fournit en revanche pas d'information ni sur les prix, ni sur les volumes des énergies consommées. Or, dans le cadre d'un modèle de microsimulation, il est nécessaire de pouvoir rendre compte des volumes consommés, et non uniquement des factures :

- les instruments relatifs aux politiques énergétiques peuvent reposer sur la donnée des consommations en volume d'énergie : ainsi, les accises énergétiques (taxes intérieures de consommation, contribution pour le service public de l'électricité) sont assises sur les quantités d'énergie consommées par les agents économiques et non sur les prix facturés (à l'inverse de la TVA, par exemple). Les politiques de tarification progressive de l'énergie, le cas échéant, peuvent aussi reposer sur la fixation de seuils de consommation en volume. Pour simuler l'impact de telles mesures sur les ménages, il est préférable de traduire les factures déclarées par les ménages dans l'ENL 2006 en volumes consommés. Les grilles tarifaires des énergies de réseau correspondent à des prix moyens plus élevés pour les petits consommateurs, de sorte que les volumes ne sont pas proportionnels aux factures. Un calcul fondé sur les factures individuelles avec des prix homogènes pour tous les ménages risquerait ainsi de surestimer la fiscalité supportée par les petits consommateurs ;
- la prise en compte de réaction des ménages face aux variations des prix de l'énergie, du fait de mesures fiscales ou autres et au travers d'élasticité-prix, repose sur la donnée de leur volume de consommation d'énergie et non sur la facture énergétique. Prometheus à ce stade suppose les comportements de consommation des ménages inchangés mais a vocation à s'enrichir par l'intégration d'élasticité-prix non nulles des consommations d'énergies résidentielles ou d'élasticité de substitution entre énergies.

La construction des volumes d'énergies consommés dans Prometheus s'effectue par une décomposition prix-volume des factures énergétiques renseignées dans l'ENL 2006. La méthode de décomposition est différente pour les énergies de réseaux (gaz de réseau, électricité) et pour les autres énergies (fioul, bois, butane-propane).

2.3.1 Cas des combustibles de réseau

En ce qui concerne les énergies de réseaux, la base Pégase indique les tarifs réglementés appliqués au gaz de réseau (tarifs GDF, en distinguant les ménages en chauffage collectif et ceux qui ne le sont pas) et à l'électricité (tarifs EDF). Ce sont ces tarifs qui sont utilisés pour déterminer les volumes de consommation d'énergie en 2005. Ce choix est justifié par le fait que depuis l'ouverture du marché de l'électricité et du gaz à la concurrence le 1^{er} juillet 2007, la majorité des consommateurs sont restés aux tarifs réglementés¹⁵.

Consommation de gaz des ménages qui ne sont pas en chauffage collectif au gaz de réseau

On considère en premier lieu le cas des ménages consommant du gaz sans se trouver en chauffage collectif au gaz (ménages se chauffant au gaz dans le cadre d'un chauffage individuel ou ménages consommant du gaz dans le cadre de la cuisine ou de l'utilisation d'eau chaude). La tarification du gaz de réseau comprend quatre tarifs selon son usage dans le logement (tableau 5). Chaque option tarifaire est composée d'un abonnement (part fixe) et d'un prix proportionnel à la consommation (part variable).

Pour déterminer la tarification applicable aux ménages, on se cale sur la répartition effective des ménages telle qu'elle ressort des données réelles¹⁶. Les ménages dont la facture de gaz de réseau est la plus faible sont supposés suivre la tarification de base, et ainsi de suite.

¹⁵ Concernant l'électricité, au 31 mars 2015, 89 % des sites étaient au tarif réglementé de vente, ce qui représente 68 % de la consommation d'électricité. En ce qui concerne le secteur résidentiel, 90% des sites résidentiels sont restés aux tarifs réglementés (source CRE).

S'agissant du gaz de réseau, au 31 mars 2015, 63% des sites étaient au tarif réglementé de vente, ce qui représente 20% de la consommation de gaz de réseau. Sur le segment des clients résidentiels en 2015, 35% des sites en offres de marché (source CRE).

¹⁶ Cette répartition fournie par GDF Suez et transmise par la Direction générale de l'énergie et du climat est confidentielle.

Tableau 5 : Tarifs du gaz de réseau en 2005

Options tarifaires	Exemples d'usages	Abonnement annuel (€)	Part variable (€/100 kWh PCS)
base	Cuisine	25,32	6,36
B0	Cuisine et eau chaude	35,95	5,14
B1	Chauffage et eau chaude et/ou cuisine, taille du logement < 100 m ²	125,21	3,46
B21	Chauffage et eau chaude et/ou cuisine, taille du logement > 100 m ²	187,62	3,31

PCS : Pouvoir calorifique supérieur, Tarif TTC

Source : Pégase (SOeS)

Lecture : l'option tarifaire « base » est recommandée pour un usage limité à la cuisson. En 2005, le prix de son abonnement s'élève à 25,32 € TTC et le prix du kWh dans le cadre de cette option est de 6,36 € TTC pour 100 kWh PCS consommé.

Consommation de gaz des ménages en chauffage collectif au gaz de réseau (hors logements collectifs)

Le cas des ménages en logements collectifs et en chauffage au gaz a d'ores et déjà été traité précédemment, en imputant des volumes de consommations de gaz à l'aide des données du Ceren (partie 2.2.2). Pour les ménages en chauffage collectif au gaz mais ne résidant pas en logement collectif, la quantité de gaz consommée est estimée en appliquant le tarif B2S¹⁷ (consommation supérieure à 150-300 MWh), calculé pour une copropriété. Il s'agit d'un tarif binôme, c'est-à-dire divisé en un tarif « hiver » et un tarif « été » (tableau 6). Il comprend une part fixe et une part variable (prix par kWh) répartie suivant six zones tarifaires (de 1 la moins chère à 6 la plus chère, selon la difficulté d'acheminement).

Afin d'individualiser le coût de l'abonnement, nous avons fait l'hypothèse que l'abonnement est fixé pour 75 logements en moyenne¹⁸. Par ailleurs, pour simplifier la tarification de la part variable, nous avons considéré une part variable unique, définie comme la moyenne pondérée des tarifs annuels « hiver » et « été » publiés dans la base Pegase. En termes de pondération, on affecte un poids de 85 % pour le tarif « hiver » et 15 % pour le tarif « été » reflétant une consommation plus importante en hiver qu'en été¹⁹. Les volumes de consommation de gaz de réseau sont alors déterminés à partir de la facture de gaz de réseau et du tarif B2S ainsi simplifié.

Tableau 6 : Tarif simplifié du gaz B2S en 2005

Option tarifaire	Abonnement annuel (€)	Part variable (€/100 kWh PCS)
B2S	10,63	3,18

PCS : Pouvoir calorifique supérieur, Tarif TTC

Source : Pégase (SOeS), calculs CGDD

Lecture : En 2005, le prix de l'abonnement de l'option tarifaire B2S coûte 10,63 € TTC pour chaque ménage. Le prix du kWh dans le cadre de cette option s'élève à 3,18 € TTC pour 100 kWh PCS consommé

Consommation d'électricité

La tarification de l'électricité est plus complexe que celle du gaz de réseau. Il existe deux grands types de contrats d'électricité : le contrat à tarif unique (option base) et le contrat à double tarification (heures pleines HP / heures creuses HC) (tableaux 7 et 8). Il existe deux autres types de contrats mais ils sont très marginaux et concernaient moins de 5 % des ménages en 2005. Aussi, par souci de simplification, seuls les contrats à tarif unique et à double tarification ont été retenus dans le modèle.

¹⁷ Cf. l'arrêté du 27 juin 2013 relatif aux tarifs réglementés de vente du gaz de réseau fourni à partir des réseaux publics de distribution de GDF.

¹⁸ Source Ceren.

¹⁹ Source Ceren.

Tableau 7 : Tarif de l'électricité en 2005 - Option base

Type de contrat	Puissance (kVA)	Abonnement annuel (€)	Part variable (€/100 kWh)
Option base	3	23,86	12,90
	6	60,78	10,57
	9	119,88	
	12	172,10	
	15	224,32	
	18	276,54	

kVA : kilo volt ampère, Tarif TTC

Source : Pégase (SOeS)

Lecture : en 2005, le prix de l'abonnement annuel pour l'option tarifaire « base » en puissance 3 kVA s'élève à 23,86 € TTC et le prix du kWh dans le cadre de cette option est de 12,90 € TTC pour 100 kWh consommés.

Tableau 8 : Tarif de l'électricité en 2005 - Option HP/HC

Type de contrat	Puissance (kVA)	Abonnement annuel (€)	Part variable HP (€/100 kWh)	Part variable HC (€/100 kWh)
Option HP/HC	6	105,28	10,57	6,44
	9	189,09		
	12	272,89		
	15	356,70		
	18	440,51		
	24	736,98		
	30	1 033,46		
	36	1 329,94		

kVa : kilo volt ampère, Tarif TTC

Source : Pégase (SOeS)

Lecture : en 2005, le prix de l'abonnement annuel pour l'option tarifaire « HP/HC » en puissance 6 kVA s'élève à 105,28 € TTC et le prix du kWh dans le cadre de cette option est de 10,57 € TTC pour 100 kWh consommés en période d'heures pleines et de 6,44 € TTC pour 100 kWh consommés en heures creuses.

Les contrats à tarif unique et à double tarification présentent des parts fixes (abonnement) et des parts variables (€/100 kWh), qui diffèrent selon la puissance des équipements installés. Par ailleurs, dans le cas du contrat à double tarification, les parts variables diffèrent également selon la période de consommation (HP ou HC). Face à la complexité de ces grilles tarifaires, quelques hypothèses ont été formulées par souci de simplification. S'agissant des parts variables du contrat à double tarification, une part moyenne a été calculée par catégorie de puissance installée, en appliquant à chaque ménage la répartition moyenne de la consommation en heures pleines et en heures creuses²⁰. De plus, une catégorie tarifaire a été créée pour les très gros consommateurs (>12 kVa), qui correspond à la moyenne des tarifs applicables pour les puissances supérieures à 12 kVa. En effet, ces consommateurs sont peu nombreux²¹. Les tarifs issus de ces hypothèses simplificatrices, et utilisés dès lors dans le modèle, sont décrits dans le tableau 9, pour l'année 2005.

²⁰ Cette répartition EDF transmise par la Direction générale de l'énergie et du climat est confidentielle

²¹ Au delà de 12 kVA, il s'agit d'entreprises ou de très grands logements disposant d'équipements assez peu répandus parmi la population française, comme une piscine chauffée.

Tableau 9 : Tarif simplifié de l'électricité en 2005

Type de contrat	Puissance (kVA)	Abonnement annuel (€)	Part variable (€/100 kWh)
Base	3	23,86	12,90
	6	60,78	10,57
	9	119,88	
	12	172,10	
Option HP/HC	6	105,28	8,79
	9	189,09	
	12	272,89	
	>12	779,52	

kVA : kilo volt ampère, Tarif TTC

Source : Pégase (SOeS), calculs CGDD

Lecture : en 2005, le prix de l'abonnement annuel pour l'option tarifaire « base » en puissance 3 kVA s'élève à 23,86 € TTC et le prix du kWh dans le cadre de cette option est de 12,90 € TTC pour 100 kWh consommés.

L'affectation d'un ménage à un type de contrat (base ou tarif HC/HP) repose sur l'hypothèse que les ménages suivent la recommandation d'EDF, qui est de choisir le tarif de base si le ménage n'utilise ni chauffage ni chauffe-eau électrique, et dans le cas contraire de choisir le tarif heures pleines / heures creuses. Pour les « très gros consommateurs » d'électricité (puissance > 12 kVA), EDF ne formule pas de recommandation sur l'option tarifaire et l'hypothèse est faite qu'ils souscrivent tous à l'option HP/HC, qui paraît plus avantageuse. Ces hypothèses permettent d'aboutir à une répartition proche de la répartition effective entre tarif de base et tarif HP / HC, toutes puissances installées confondues²². Enfin, il reste à déterminer au sein de chaque contrat la puissance à laquelle chaque ménage souscrit : de manière analogue, on suppose que les ménages suivent les recommandations d'EDF, qui prennent en compte plusieurs critères : équipement électrique, nombre d'habitants dans le logement, taille du logement (tableau 10).

Les volumes de consommation d'électricité se déduisent alors des factures d'électricité des ménages et des tarifs simplifiés qui leur sont affectés.

Tableau 10 : Critères d'imputation de la puissance souscrite par les ménages (recommandations d'EDF)

Chauffage électrique	Chauffe-eau électrique	Nb d'habitants du logement	Taille logement (m ²)	Puissance recommandée
Non	Non	<=3	indifférent	3 kVA
Non	Oui	<4	indifférent	6 kVA
Non	Non	>=4	indifférent	6 kVA
Oui	Oui	indifférent	<=70	6 kVA
Non	Oui	>=4	indifférent	9 kVA
Oui	indifférent	indifférent] 70 ; 100]	9 kVA
Oui	indifférent	indifférent] 100 ; 150]	12 kVA
Indifférent	indifférent	indifférent	> 150	> 12 kVA

Lecture : EDF recommande pour un ménage composé de 3 individus ou moins, qui ne possède ni de chauffage électrique ni de chauffe-eau électrique, d'opter pour un compteur d'une puissance de 3 kVA.

²² Cette répartition EDF transmise par la Direction générale de l'énergie et du climat est confidentielle.

2.3.2 Autres combustibles (fioul domestique, butane-propane, bois)

La base Pégase fournit des prix moyens annuels pour le fioul domestique, le butane-propane, et le bois. Les volumes de consommation sont calculés en rapportant les factures aux prix moyens de 2005 (tableau 11). En ce qui concerne le butane-propane, nous distinguons les ménages utilisant principalement du butane (gaz en bouteille) de ceux utilisant du propane (gaz en citerne). Nous nous appuyons sur l'hypothèse que pour un usage limité à la cuisson, les ménages consomment exclusivement du butane. En revanche, dès lors que le ménage déclare utiliser du gaz de pétrole liquéfié (GPL) comme énergie de chauffage, c'est qu'il consomme du propane.

Tableau 11 : Tarifs du fioul domestique, du bois et du butane-propane, pour l'année 2005

Énergie	Prix moyen (€/100 kWh PCI)
Fioul ordinaire domestique (FOD)	5,89 €
Bois de chauffage	3,24 €
Butane (bouteille)	14,33 € ²³
Propane (citerne)	9,56 €

PCI : pouvoir calorifique inférieur, Tarif TTC

Source : Pégase (SOeS)

Lecture : En 2005, le prix moyen du fioul ordinaire domestique est de 5,89 € pour 100 kWh PCI selon la base Pégase.

2.4 Ampleur des imputations effectuées

À ce stade de l'élaboration de l'outil, on dispose, pour chaque ménage de l'ENL 2006 (et vivant en France métropolitaine), des volumes de consommations énergétiques pour 2005, par type d'énergie, calculés par décomposition de la facture énergétique renseignée dans l'ENL 2006 ou, suivant les cas, par imputation à l'aide des données du Ceren.

Comme mentionné en 2.2, les imputations portent sur les consommations de gaz (resp. de fioul) des ménages résidant en logements collectifs et disposant d'un chauffage collectif au gaz (resp. au fioul). Le nombre de ménages concernés s'élève à 3,9 millions, dont 2,9 millions avec un chauffage collectif au gaz et 1 million au fioul (tableau 12). Les 3,9 millions de ménages redressés représentent 35 % des ménages en logements collectifs et 15 % des 26,4 millions de ménages présents dans Prometheus.

²³ La base Pégase donne le prix moyen d'une bouteille de butane de 13kg (soit 25,53 € en 2005). Le prix moyen annuel est obtenu en considérant que 1 kg Butane = 13,7 kWh PCI.

Tableau 12 : Effectif des ménages en 2005 dans Prometheus, par type de logement, mode et énergie de chauffage

Type de logement	Mode et énergie de chauffage	Effectif pondéré des ménages en 2005 dans Prometheus (en millions)
Logements collectifs	Chauffage collectif au gaz	2,9
	Chauffage individuel au gaz	2,8
	Chauffage collectif au fioul	1,0
	Chauffage individuel au fioul	0,0
	Chauffage collectif à l'électricité	0,2
	Chauffage individuel à l'électricité	3,0
	Autres	1,3
	Total	11,2
Logements individuels	Chauffage individuel au gaz	4,6
	Chauffage individuel au fioul	3,4
	Chauffage individuel à l'électricité	4,5
	Autres	2,2
	Total	14,7
Autres		0,5
Ensemble		26,4
Nombre de ménages redressés pour la consommation d'énergie :		3,9
- en proportion des ménages en logements collectifs		35 %
- en proportion du total des ménages de l'ENL 2006		15 %

Note : les cases en jaune représentent les ménages faisant l'objet d'une imputation des volumes d'énergie consommés.

Lecture : dans Prometheus, le nombre de ménages résidant en logement collectif avec chauffage collectif au gaz est de 2,9 millions en 2005.

En termes de consommations d'énergies, les imputations effectuées représentent une consommation de gaz de 41,4 TWh PCI, soit 53 % des consommations de gaz des logements collectifs et 24 % de la consommation totale de gaz (tableau 13).

Tableau 13 : Volume de consommation de gaz pour 2005 dans Prometheus, par type de logement, mode et énergie de chauffage

Type de logement	Mode et énergie de chauffage	Consommation de gaz en 2005 dans Prometheus (en TWh PCI)
Logements collectifs	Chauffage collectif au gaz	41,4
	Chauffage individuel au gaz	32,1
	Chauffage collectif au fioul	4,0
	Chauffage individuel au fioul	
	Chauffage collectif à l'électricité	
	Chauffage individuel à l'électricité	
	Autres	
Total	77,5	
Logements individuels	Chauffage individuel au gaz	89,0
	Chauffage individuel au fioul	2,2
	Chauffage individuel à l'électricité	
	Autres	
Total	91,2	
Autres		1,4
Ensemble		170,1
Volumes de consommations redressées :		41,4
- en % des consommations de gaz des logements collectifs		53 %
- en % de la consommation totale de gaz		24 %

Note : Les volumes consommés sont en climat réel (non corrigé de l'effet du climat). Les cases en jaune représentent les volumes de consommation ayant l'objet d'une imputation.

Lecture : dans Prometheus, la consommation de gaz des ménages résidant en logement collectif avec chauffage collectif au gaz est de 41,4 TWh PCI pour 2005.

S'agissant des consommations de fioul, les imputations effectuées représentent une consommation de fioul de 12,9 TWh PCI, soit 90 % des consommations de fioul des logements collectifs et 13 % de la consommation totale de fioul (tableau 14).

Au total, les imputations effectuées (gaz et fioul) représentent 12 % de la consommation d'énergie totale estimée par le modèle pour l'année 2005²⁴.

²⁴ A savoir les cinq énergies prises en compte dans le modèle (l'électricité, le gaz de réseau, le fioul domestique, le butane-propane (GPL) et le bois).

Tableau 14 : Volume de consommation de fioul redressé pour 2005 dans Prometheus, par type de logement et type de chauffage

Type de logement	Mode et énergie de chauffage	Consommation de fioul en 2005 dans Prometheus (en TWh PCI)
Logements collectifs	Chauffage collectif au fioul	12,9
	Chauffage individuel au fioul	1,1
	Chauffage collectif au gaz	0,3
	Chauffage individuel au gaz	
	Chauffage collectif à l'électricité	
	Chauffage individuel à l'électricité	
	Autres	
Total	14,3	
Logements individuels	Chauffage individuel au gaz	82,9
	Chauffage individuel au fioul	3,4
	Chauffage individuel à l'électricité	
	Autres	
	Total	86,3
Autres		1,6
Ensemble		102,2
Volumes de consommations redressées :		12,9
- en % des consommations de fioul des logements collectifs		90 %
- en % de la consommation totale de fioul		13 %

Note : Les volumes consommés sont en climat réel (non corrigé de l'effet du climat). Les cases en jaune représentent les volumes de consommation ayant l'objet d'une imputation.

Lecture : dans Prometheus, la consommation de fioul des ménages résidant en logement collectif avec chauffage collectif au fioul est de 12,9 TWh PCI pour 2005.

2.5 Redressement des revenus et niveaux de vie

Les informations à caractère financier renseignées dans l'ENL 2006 proviennent des déclarations effectuées par les ménages enquêtés. Si les enquêtés sont généralement enclins à parler de leur cadre de vie, les informations sur les revenus sont plus difficiles à obtenir : elles peuvent faire l'objet de non-réponses ou d'erreurs de déclaration. On constate ainsi que dans l'ENL 2006, les seuils de niveaux de vie correspondant aux différents déciles de la population diffèrent de ceux obtenus par d'autres sources, notamment par l'enquête revenus fiscaux et sociaux de l'Insee de 2006 (ERFS, cf. encadré). Au-delà des différences de champ et de date entre les revenus renseignés dans les deux enquêtes, les niveaux de vie présentent des écarts importants pour les ménages des premiers déciles (tableau 15).

Tableau 15 : Distribution des niveaux de vie annuels des individus dans l'ERFS 2006 et l'ENL 2006 (en euros 2006)

	ERFS 2006	ENL 2006	Écart (en %)
Décile ou centile			
1 ^{er} décile (D1)	9 720	7 474	-23,1
2 ^e décile (D2)	12 090	10 158	-16,0
3 ^e décile (D3)	13 960	12 351	-11,5
4 ^e décile (D4)	15 760	14 444	-8,4
Médiane (D5)	17 600	16 583	-5,8
6 ^e décile (D6)	19 680	18 872	-4,1
7 ^e décile (D7)	22 240	21 577	-3,0
8 ^e décile (D8)	25 800	25 400	-1,6
9 ^e décile (D9)	33 190	32 911	-0,8
95 ^e centile (P95)	41 870	41 720	-0,4
Champ des ménages considérés	Individus vivant dans des ménages ordinaires de métropole dont la personne de référence n'est pas étudiante		
Date	Année civile 2006	Entre mars et décembre 2005 (soit 12 mois précédant l'interrogation)	
Champ des revenus considérés	Revenus fiscaux positifs ou nuls	Revenus totaux positifs ou nuls	
Type de revenus considérés	Tous types de revenus après déduction de l'impôt sur le revenu et de la taxe d'habitation	Tous types de revenus avant déduction de l'impôt sur le revenu et de la taxe d'habitation	

Afin d'apprécier les impacts sociaux de politiques publiques énergétiques, il convient de disposer d'une bonne connaissance des niveaux de revenus des ménages et de leur distribution. Ainsi, l'ERFS a été mobilisée pour redresser les revenus déclarés dans l'ENL 2006.

Dans ses grandes lignes, le redressement pratiqué consiste à caler la distribution des niveaux de vie sur l'édition 2006 de l'ERFS, en conservant la hiérarchie des ménages issue des revenus déclarés dans l'ENL 2006. Le choix de caler la distribution des niveaux de vie plutôt que celle des revenus permet de tenir compte de la taille du ménage dans le redressement des revenus. La plupart des plafonds de revenus utilisés pour les prestations sociales tiennent compte de la composition du ménage, aussi le calage des niveaux de vie devrait permettre une approximation des nombres de ménages concernés par les dispositifs meilleure que celle obtenue par le calage des revenus.

En pratique, les centiles de la distribution du revenu par unité de consommation de l'ENL sont calés sur les centiles calculés dans ERFS. Entre chaque couple de centiles successifs, on applique aux niveaux de vie de l'ENL 2006 l'unique fonction affine qui permet de respecter la valeur des centiles de calage. Les centiles extrêmes de la distribution sont toutefois traités de façon différente. Il n'y a pas lieu de caler le minimum ni le maximum des distributions empiriques, car toutes les valeurs sont théoriquement possibles (y compris dans le négatif avec les pertes des indépendants), et les extrêmes obtenus dans les échantillons dépendent du nombre d'observations. Les premier et dernier centiles de la distribution sont seulement translatés de façon à respecter les valeurs de calage pour le 1^{er} et le 99^e centiles. Le revenu redressé est obtenu en multipliant le niveau de vie redressé par le nombre d'unités de consommation. Ce procédé conserve la hiérarchie des niveaux de vie issue de l'ENL.

La même procédure est appliquée pour le revenu total et pour le revenu fiscal de référence des ménages. On calcule le revenu fiscal de référence comme le revenu total moins l'ensemble des prestations familiales ou sociales et 10 % des revenus salariaux.

L'ENL 2006 ne comportant aucune information sur la composition des foyers fiscaux des ménages de l'échantillon, l'outil Prometheus ne peut à ce stade effectuer de simulations à cette échelle. Cependant, la prochaine édition de l'ENL (ENL 2013), dont la disponibilité est prévue fin 2015, devrait ouvrir cette possibilité. L'enquête sera appariée avec les données fiscales et sociales afin d'obtenir des revenus plus fiables que ceux de l'ENL 2006, et il devrait être possible de connaître la composition des foyers fiscaux associés aux ménages (sous réserve de conditions de confidentialité particulières).

2.6 Actualisation des données à 2013

À ce stade de la construction du modèle, on dispose d'un outil reposant sur l'échantillon de ménages de l'ENL 2006, rendant compte de leurs consommations d'énergies résidentielles en volume, par type d'énergie et relativement à l'année 2005, et répliquant les tarifs des différentes énergies, toutes taxes comprises, pour l'année 2005.

Pour pouvoir simuler l'impact de réformes énergétiques actuelles et en l'absence d'édition plus récente de l'ENL, il est nécessaire d'actualiser l'échantillon de l'enquête, initialement représentatif des ménages ordinaires de France métropolitaine en 2006. Cette actualisation est effectuée jusqu'à l'année 2013. En particulier, elle consiste à rendre les caractéristiques des ménages conformes à leur répartition en 2013 (s'agissant de celles qui influent sur les consommations énergétiques) et à caler les consommations d'énergie totales, ainsi que les tarifs de l'énergie toutes taxes comprises, sur leurs valeurs de 2013.

Pour actualiser la structure des ménages et leurs consommations, on utilise les données détaillées sur le parc et les consommations d'énergie du Ceren. Au moment où ce processus d'actualisation a été réalisé, le CGDD ne disposait que des données de 2011. Par conséquent, les actualisations ont été réalisées en deux temps : d'abord en calant le modèle Prometheus sur les informations disponibles dans la base de données du Ceren relativement à l'année 2011, puis en prolongeant les tendances jusqu'en 2013.

2.6.1 Actualisation de la structure des ménages

Pour actualiser la structure des ménages en 2011, on modifie les pondérations de l'ENL 2006 en tenant compte du type de logement (individuel ou collectif), du mode de chauffage (chauffage central individuel ou chauffage collectif) et de l'énergie de chauffage. Parmi les critères de ventilation des ménages communs aux deux sources de données utilisées (ENL et Ceren), ces trois variables ont été choisies comme les plus déterminantes pour les consommations énergétiques. Ces critères sont croisés pour définir des catégories de ménages au sein desquelles l'actualisation est réalisée de façon homogène. Par exemple, pour refléter la hausse du nombre de ménages se chauffant à l'électricité dans une maison individuelle entre 2005 et 2011, on augmente le poids de ces ménages dans l'échantillon de façon proportionnelle. S'agissant des autres caractéristiques des ménages (structure par âge, par sexe, par catégorie socio-professionnelle, etc.) ou de leur logement (date de construction, surface, etc.), on fait l'hypothèse qu'elles sont inchangées entre 2005 et 2011²⁵.

Pour prolonger la tendance d'évolution du nombre de ménage de 2011 à 2013, on utilise les projections de ménages publiées par l'Insee à l'horizon 2030 (tableau 16). Ces projections portent sur la totalité des ménages et il n'est pas possible de les ventiler selon les critères de type de logement, du mode de chauffage, de l'énergie de chauffage comme pour les données du Ceren. Par conséquent, le taux d'évolution du nombre de ménages entre 2011 et 2013 est appliqué uniformément à l'ensemble des poids 2011 des ménages. Le taux d'évolution est obtenu en moyennant les taux d'évolution calculés pour chacun des scénarios (haut et bas) soit +1,94 %.

²⁵ Cette hypothèse semble globalement vérifiée au vue des données du recensement de la population. Voir par exemple : http://www.insee.fr/fr/themes/tableau_local.asp?ref_id=POP&millesime=2012&typgeo=FE&search=1

Tableau 16 : Projections de ménages pour la France métropolitaine, à l'horizon 2030

	2011	2012	2013
Scénario haut	27,41	27,68	27,94
Scénario bas	27,30	27,57	27,82

Source : Insee

http://www.insee.fr/fr/themes/detail.asp?ref_id=ir-projmen2030

Unité : millions de ménages

Lecture : selon les projections de ménages pour la France métropolitaine, à l'horizon 2030 réalisé en 2005 par l'Insee, le nombre de ménages est estimé à 27,41 millions en 2011 dans le scénario haut et à 27,30 millions dans le scénario bas.

2.6.2 Actualisation des consommations d'énergie

De façon analogue, les consommations d'énergie sont recalées en utilisant les évolutions constatées entre 2005 et 2011 dans les données du Ceren²⁶. Comme pour l'actualisation de la structure des ménages, les taux d'évolution sont différenciés pour les catégories de ménages correspondant au croisement des critères de ventilation définis précédemment (type de logement, mode de chauffage, énergie de chauffage).

Par ailleurs, les évolutions sont corrigées de l'effet du climat, en utilisant les données du Ceren en climat normal. En effet, il paraît pertinent de chercher à reproduire des consommations d'énergie en climat normal pour un outil destiné à simuler les impacts sociaux de réformes à venir. Les données de consommation en climat réel sont sujettes à des fluctuations importantes liées aux variations climatiques d'une année sur l'autre et par conséquent ne refléteraient pas suffisamment la consommation d'énergie moyenne des ménages. À cet égard, l'année 2005 constitue une bonne base de départ car elle est proche d'un climat normal au regard de l'indice de rigueur climatique publié par le SOeS²⁷.

Pour prolonger les tendances jusqu'en 2013, on applique, aux consommations énergétiques issues du croisement des trois critères de ventilation, le taux de croissance moyen constaté sur 2009-2011 (trois dernières années disponibles dans le Ceren). Ce choix semble préférable en effet à un prolongement uniforme des consommations énergétiques, qui ne pourrait prendre en compte les évolutions spécifiques à chaque catégorie de ménages et type d'énergies²⁸.

2.6.3 Actualisation du revenu

La procédure de redressement des revenus peut s'appliquer de la même façon quelle que soit l'année correspondant à la distribution de calage (cf. partie 2.5). Les centiles de niveau de vie sont calés sur ceux de la dernière enquête ERF5 disponible (2010 au moment où cette actualisation a été faite).

Toutefois, pour prendre en compte l'évolution du niveau de vie moyen entre 2010 et 2013, un taux de croissance homogène est appliqué à l'ensemble des centiles de niveau de vie utilisés pour le calage. La projection du niveau de vie moyen s'appuie sur la projection de revenu total des ménages publiée dans les comptes trimestriels. En effet, les deux grandeurs ont eu des évolutions assez similaires par le passé (voir graphique 2.1). Le modèle de projection est une simple régression linéaire du taux de croissance du niveau de vie moyen sur le taux de croissance du revenu total²⁹.

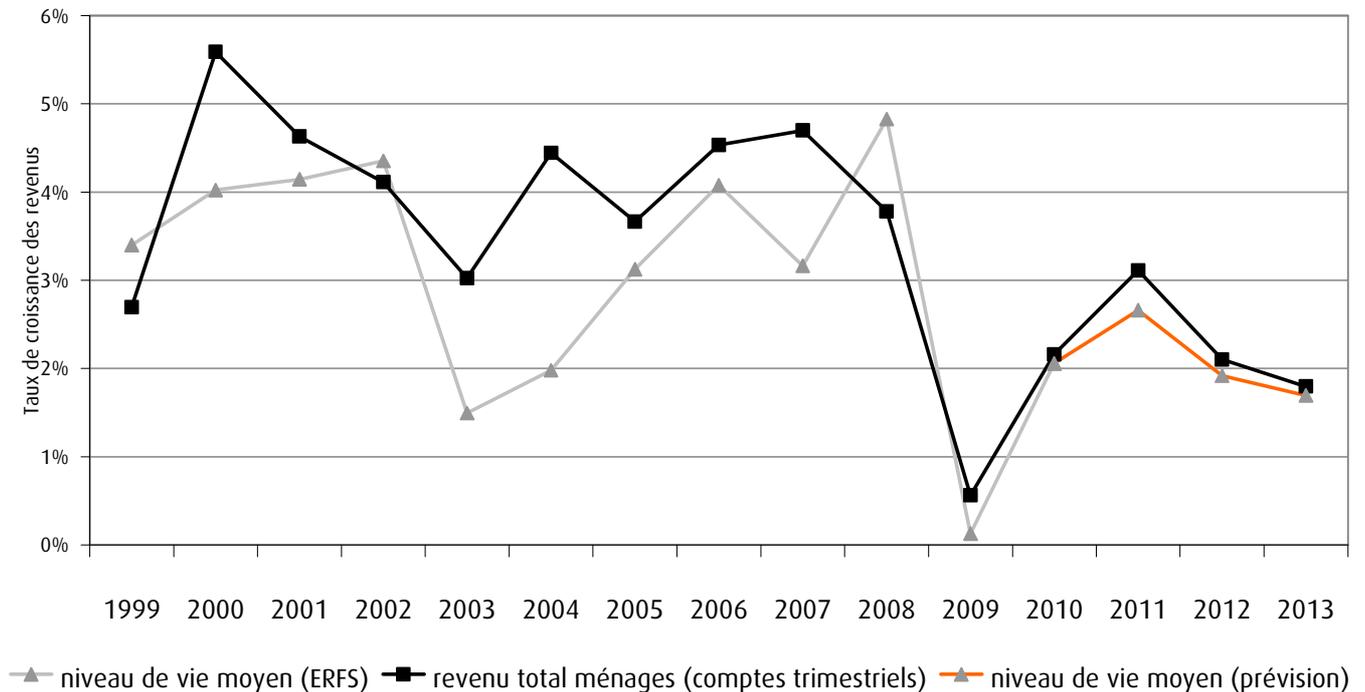
²⁶ A ce stade, la consommation de bois n'a pas été actualisée. Un calage préalable aux données du Ceren aurait été nécessaire. Cette démarche pourra être entreprise dans une version ultérieure du modèle.

²⁷ <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Rigueur-climatique.html>

²⁸ En revanche, ce choix néglige la spécificité de la période 2009-2011, qui se caractérise par une sortie de crise et donc par un taux de croissance de la consommation des ménages plus dynamique que sur 2011-2013.

²⁹ En pratique, le redressement des revenus sur ERF5 2006 et l'actualisation sur ERF5 2010 se sont fait en une étape, en calant directement les revenus de l'ENL 2006 sur ceux de ERF5 2010.

Graphique 2.1 : Prolongement du niveau de vie moyen entre 2010 et 2013



2.6.4 Actualisation des tarifs des énergies et du système fiscal

S'agissant des tarifs de l'énergie toutes taxes comprises, l'actualisation est effectuée jusqu'à l'année 2013, de façon à rendre compte de la structure tarifaire la plus récente. La base Pégase fournit les tarifs toutes taxes comprises pour l'ensemble des énergies modélisées.

Au terme de cette partie, on dispose d'un outil de microsimulation des consommations d'énergies résidentielles des ménages, par type d'énergie et pour l'année 2013, ainsi que des tarifs toutes taxes comprises des énergies, pour l'année 2013³⁰. L'échantillon du modèle est celui de l'ENL 2006 redressé et actualisé, s'agissant du type de logement, du mode de chauffage et du type d'énergie de chauffage, à l'année 2013. Les autres caractéristiques des logements (surface, date de construction, etc.) sont celles des ménages de l'ENL 2006³¹.

³⁰ Cf. les tableaux A.3, A.4 et A.5 en annexe qui récapitulent l'ensemble des hypothèses utilisées pour l'estimation des quantités d'énergie consommées pour l'année 2005 ainsi que les tarifs de 2013 appliqués à chaque type d'énergie.

³¹ Du fait de cette hypothèse, Prometheus ne prend pas en compte, dans son échantillon de ménages, les logements neufs construits entre 2006 et 2013. En revanche, au travers de l'actualisation des consommations d'énergie entre 2006 et 2013, le modèle intègre les gains de consommation éventuels dus à la création de logements à plus faible consommation.

3. Confrontation des projections de Prometheus avec d'autres sources

À ce stade il est important de vérifier la cohérence des simulations de Prometheus avec les données provenant d'autres sources. Ceci constitue une validation des hypothèses effectuées précédemment, notamment s'agissant de l'actualisation de l'outil à l'année 2013.

On effectue donc une comparaison des consommations d'énergie de Prometheus avec les sources de données disponibles, à savoir :

- les comptes nationaux annuels publiés, par l'Insee ;
- l'enquête Budget de famille de l'Insee ;
- les statistiques sur les consommations d'énergie du Ceren ;
- l'enquête Phébus du SOeS.

2013 est la dernière année disponible des données de la comptabilité nationale tandis que les données les plus récentes du Ceren et de l'enquête Budget de famille portent sur 2011. Quant à l'enquête Phébus, elle porte sur l'année 2012. Pour des raisons de comparabilité, la comparaison a donc été réalisée sur l'année 2011. Par ailleurs, s'agissant de la comptabilité nationale, la consommation finale effective³² des ménages est ventilée par l'Insee selon trois nomenclatures différentes : par produit, fonction ou durabilité. Pour cet exercice de comparaison, on retient l'approche par fonction car c'est également celle utilisée dans l'enquête Budget de famille. En effet, la nomenclature par fonctions distingue les dépenses selon les types de besoins que satisfont les produits consommés. Cette nomenclature est centrée autour des besoins des ménages et se prête davantage à l'étude du comportement des ménages que les deux autres nomenclatures³³.

La comparaison montre des écarts importants entre les différentes sources, les consommations représentées dans Prometheus se situant généralement à un niveau intermédiaire entre les différentes sources (tableaux 17 et 18). Ces écarts sont en ligne avec les différences de champ et de méthodologie entre les sources utilisées (tableau 18) :

- le champ géographique de Prometheus, du Ceren, de BDF et de Phébus se limite aux ménages vivant en métropole alors que la comptabilité nationale porte sur la France entière (France métropolitaine et départements d'outre-mer) ;
- le champ du secteur résidentiel est celui des résidences principales dans Prometheus, ainsi que dans les données du Ceren, de BDF ou de Phébus. Les consommations d'énergie à usage professionnelle ou des résidences secondaires et des logements vacants sont donc exclues, ce qui n'est pas le cas dans les données des comptes nationaux ;
- le champ des ménages est celui des ménages ordinaires dans Prometheus, dans les données du Ceren, de BDF ou de Phébus, tandis que la comptabilité nationale porte sur les ménages résidents (ménages ordinaires mais également vivant en collectivité) ;
- s'agissant du champ des énergies, les comptes nationaux renseignent la fonction « combustibles solides » de la COICOP³⁴, qui inclut le bois mais également d'autres énergies telles que le charbon, le coke, le charbon de bois, *etc.* BDF ne fait pas non plus la distinction tandis que Prometheus, le Ceren ou Phébus isolent le bois des autres consommations d'énergie ;
- enfin, les données de Prometheus sont calées sur les données à climat normal du Ceren, c'est-à-dire corrigées de l'influence du climat sur les consommations d'énergie, alors que les données des comptes nationaux, de BDF ou de Phébus sont au contraire en climat réel.

³² La consommation effective des ménages inclut tous les biens et les services acquis par les ménages résidents pour la satisfaction de leurs besoins, que ces acquisitions aient fait, ou non, l'objet d'une dépense de leur part. La consommation effective des ménages comprend donc, en plus des biens et des services acquis par leurs propres dépenses de consommation finale, les biens et les services qui, ayant fait notamment l'objet de dépenses les des administrations publiques, donnent lieu à des transferts sociaux en nature de leur part vers les ménages.

³³ En effet la nomenclature basée sur la durabilité regroupe les produits selon la durée de leur utilisation. Elle est utilisée pour les études de conjoncture. Enfin, la nomenclature par produits est liée aux caractéristiques des produits. Elle est intéressante pour des études de marché lors des rapprochements avec des chiffres d'affaire.

³⁴ COICOP : Classification of individual consumption by purpose

Tableau 17 : Montant total des dépenses des ménages en 2011 par type d'énergie (en M€)

	Électricité	Gaz de réseau	Produits pétroliers	Bois
Comptabilité nationale* (CN)	20 560	10 566	9 830	1 493**
Ceren	18 789	10 078	7 153	1 360
Budget de famille (BDF)	17 611	6 883	6 555	1 239**
Prometheus (année 2011)	19 634	10 881	7 550	1 300
Écart relatif CN/ Prometheus	4,7 %	-2,9 %	30,2 %	14,8 %
Écart relatif Ceren/ Prometheus	-4,3 %	-7,4 %	-5,3 %	4,6 %
Écart relatif BDF/ Prometheus	-8,7 %	-36,7 %	-12,1 %	-4,7 %
Écart relatif CN/ Ceren	9,4 %	4,8 %	37,4 %	9,8 %
Pour information : enquête Phébus (année 2012)	19 992	9 702	7 423	1 320

*données issue de la consommation finale effective ventilée par fonctions (CN Insee)

** inclut également le charbon

Lecture : selon les comptes nationaux de l'Insee, les dépenses des ménages se sont élevées en 2011 à 20,56 Md€ pour l'électricité (soit 4,7 % de plus qu'estimé dans Prometheus pour cette même année), 10,57 Md€ pour le gaz de réseau, 9,83 Md€ pour les produits pétroliers, et 1,49 Md€ pour le bois.

Tableau 18 : Champs des différentes sources utilisées

	PROMETHEUS	COMPTES NATIONAUX (Insee)	Ceren	Budget de famille (Insee)	Phébus (SOeS)
Champ					
Année	2011	2011	2011	2011	2012
Champ géographique	France Métropolitaine	France entière	France Métropolitaine	France Métropolitaine	France Métropolitaine
Champ du secteur résidentiel	Résidence principale	Résidence principale et autres logements	Résidence principale	Résidence principale	Résidence principale
Champ des ménages	Ménages ordinaires*	Tous ménages	Ménages ordinaires	Ménages ordinaires	Ménages ordinaires
Champ des énergies	Électricité, gaz de réseau, fioul domestique, butane-propane (GPL), bois	Électricité, gaz de réseau, fioul domestique, butane-propane (GPL), combustibles solides (bois, charbon ...)	Électricité, gaz de réseau, fioul domestique, butane-propane (GPL), bois	Électricité, gaz de réseau, fioul domestique, butane-propane (GPL), combustibles solides (bois, charbon ...)	Électricité, gaz de réseau, fioul domestique, butane-propane (GPL), bois
Redressement climatique	Oui	Non	Oui	Non	Non

*Les ménages ordinaires excluent les personnes résidant en foyer, en maisons de retraite, en hôpitaux ainsi que les sans-abri sont en particulier hors du champ du modèle.

En ce qui concerne l'année 2013, la comparaison se limite aux données de Prometheus et de la comptabilité nationale (tableau 19). Les écarts constatés sont également cohérents avec les différences de champ entre les deux sources. En particulier, s'agissant de l'effet climatique, l'année 2013 se caractérise par un indice de rigueur climatique au-dessus de la tendance, impliquant donc des factures énergétiques, toutes choses égales par ailleurs, supérieures que celles calculées en climat normal.

L'exercice de comparaison effectué situe donc les niveaux de consommations énergétiques de Prometheus dans l'ordre de grandeur de ceux issus des autres sources disponibles. En outre, les écarts parfois sensibles constatés par rapport aux données des comptes nationaux semblent par ailleurs provenir de différences entre les champs considérés.

Tableau 19 – Montant total des dépenses des ménages en 2013 par type d'énergie (millions d'euros)

	Électricité	Gaz de réseau	Produits pétroliers*	Bois
Comptabilité nationale** (CN)	25 713	13 726	10 915	1 507***
Prometheus	22 132	12 727	8 142	1 408
Écart relatif CN/ Prometheus	16,2 %	7,8 %	34,1 %	7,0 %

*Il s'agit du fioul domestique et du gaz pétrolier liquéfiés

** données issues de la consommation finale effective par fonction (CN Insee)

*** inclut également le charbon

Lecture : selon les comptes nationaux de l'Insee, l'ensemble des ménages en 2013 ont dépensé 25,71 milliards d'euros pour l'électricité, 13,73 milliards d'euros pour le gaz de réseau, 10,92 milliards d'euros pour les produits pétroliers, et 1,51 milliards d'euros pour le bois.

4. Exemple de simulation : hausse de la composante carbone des taxes intérieures de consommation entre 2013 et 2016

On aborde à présent une illustration des possibilités de Prometheus comme outil d'évaluation de l'impact *ex ante* sur les ménages de mesures de politiques publiques, notamment de mesures fiscales.

La loi de finances pour 2014 a instauré une hausse progressive sur 2014-2016 des taxes intérieures de consommation (TIC) sur les énergies fossiles, en fonction du contenu en CO₂ de ces dernières³⁵. Les énergies concernées sont les combustibles fossiles (dont le gaz de réseau, le fioul et le charbon) et les carburants fossiles (dont l'essence et le gazole).

La « composante carbone » associée à la hausse progressive des TIC sur les énergies fossiles s'élevait à 7 €/tCO₂ en 2014 (intégrées dans la fiscalité existante) puis a augmenté à 14,5 €/tCO₂ en 2015 et est portée à 22 €/tCO₂ en 2016. Cette montée en charge se traduit par une hausse des taxes (y compris TVA) sur les énergies concernées. En particulier, le gaz de réseau et le fioul domestique voient leurs taxes (y compris TVA) augmenter de respectivement 5,34 €/MWh et 4,76 €/hl en 2016, par rapport à un scénario en l'absence de composante carbone (tableau 20).

Tableau 20 – Composante carbone introduite en 2014 dans la fiscalité des énergies fossiles : incidence sur les taxes intérieures de consommation sur le gaz de réseau et le fioul domestique

Taxes	2013	2014	2015	2016	Variation en 2016 en écart à un scénario en l'absence de composante carbone
Gaz de réseau utilisé par les ménages :					
TIC (en €/MWh)	0,00	1,41	2,93	4,45	+ 4,45
TIC y compris TVA (en €/MWh)	0,00	1,69	3,52	5,34	+ 5,34
Fioul domestique :					
TIC (en €/hl)	5,66	5,66	7,64	9,63	+ 3,97
TIC y compris TVA (en €/hl)	6,77	6,79	9,17	11,56	+ 4,76

TIC : taxe intérieure de consommation

Note : le taux de TVA s'établit à 19,6 % en 2013 puis à 20 % à partir de 2014. De ce fait, la variation en 2016 en écart à un scénario sans réforme diffère légèrement, pour le fioul, de la variation entre 2016 et 2013.

Lecture : le montant de la taxe intérieure de consommation de gaz de réseau utilisé par les ménages est de 0 € le mégawattheure en 2013. Il est relevé à 1,41 €/MWh en 2014, à 2,93 €/MWh en 2015 et à 4,45 €/MWh en 2016.

Sur cette base, on peut utiliser le modèle Prometheus pour évaluer l'impact de la mesure fiscale sur les factures d'énergies résidentielles des ménages, en fonction de leurs caractéristiques individuelles. Le champ des énergies considéré est celui de Prometheus (gaz de réseau, fioul domestique) et exclut de ce fait le charbon (0,5 % des ménages).

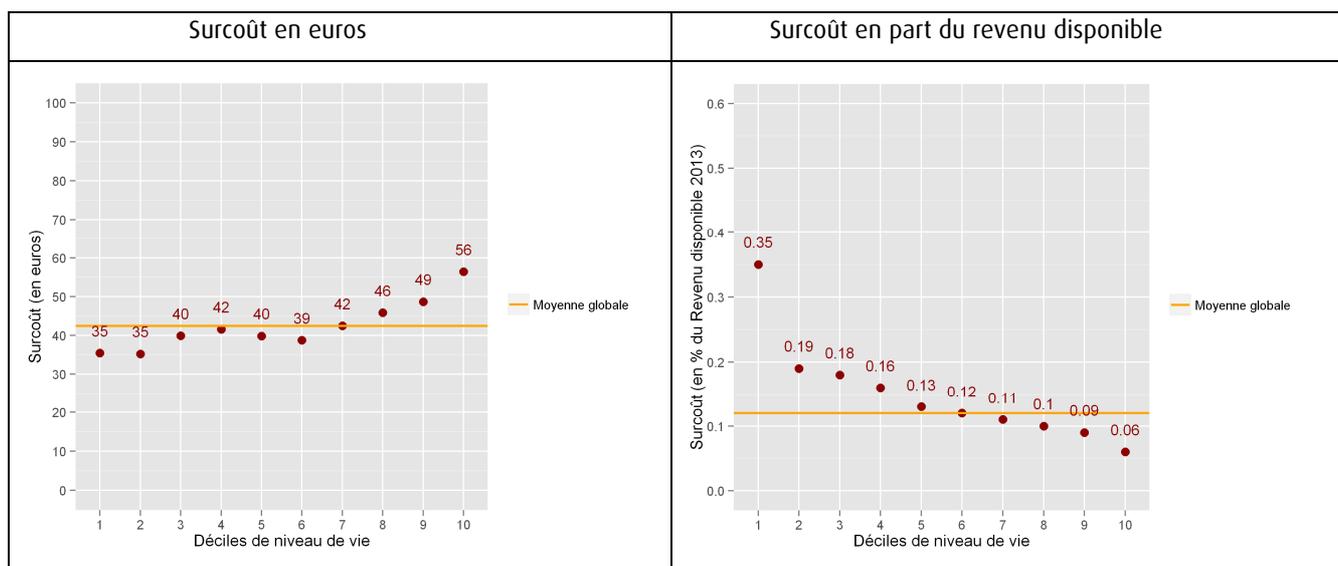
Les résultats sont exprimés en écart à un scénario de référence dans lequel la composante carbone n'aurait pas été introduite (les taxes intérieures de consommation restant dès lors constantes à leur niveau de 2013). Dans les deux scénarios (scénario avec composante carbone, scénario de référence sans composante carbone), les prix hors TIC sont supposés identiques. Les consommations énergétiques des ménages sont également supposées fixées à leur niveau calculé dans le modèle, à savoir celui de 2013 (hypothèse de comportements inchangés, discutée dans la partie 5). Sous ces hypothèses, l'impact de la mesure fiscale sur les factures d'énergies résidentielles dépend uniquement des hausses de taxes appliquées et du volume initial de consommations énergétiques.

³⁵ Article 32 de la loi n° 2013-1278 du 29 décembre 2013 de finances pour 2014.

4.1 Un surcoût croissant avec le niveau de vie des ménages mais qui pèserait davantage dans le revenu des ménages les plus modestes

En 2016 et en écart au scénario de référence, la hausse du coût des énergies se traduirait par une augmentation de la facture énergétique du logement d'environ 43 € par an en moyenne pour l'ensemble des ménages, soit une hausse d'environ 3 % de la facture énergétique du logement. Le surcoût s'élèverait en moyenne à 56 € en 2016 pour les 10 % des ménages les plus aisés contre 35 € pour les 10 % les plus modestes, dont les volumes de consommation sont plus faibles. Toutefois, la part du surcoût dans le revenu disponible serait plus importante pour les ménages modestes que pour les ménages aisés. Par exemple, le surcoût représenterait 0,35 % du revenu disponible des ménages appartenant au 1^{er} décile de revenu, contre 0,06 % pour les ménages du 10^e décile de revenu (graphique 4.1).

Graphique 4.1 – Surcoût moyen en 2016 en écart au scénario de référence, en euros et en pourcentage du revenu disponible, selon le niveau de vie



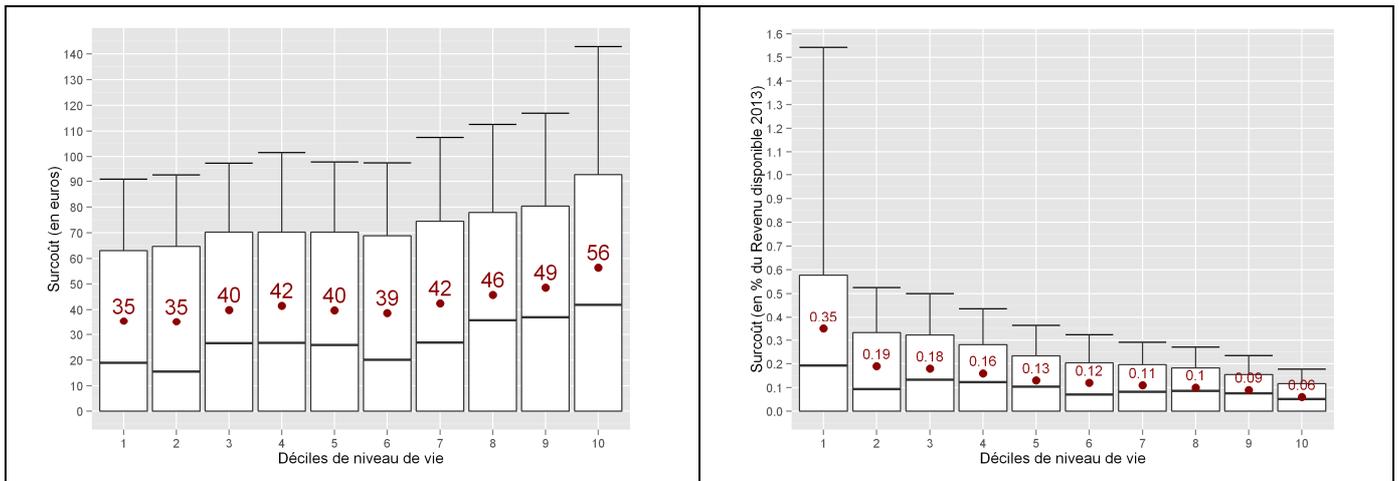
Source : Prometheus

Note : Résultats calculés pour l'ensemble des ménages, y compris les ménages non impactés, c'est-à-dire ceux chauffés à l'électricité.

Lecture : à comportements des ménages inchangés, l'introduction de la composante carbone dans la fiscalité des énergies fossiles entraînerait une hausse de 35 € de la facture d'énergie du logement pour les ménages du premier décile de niveau de vie, en écart à un scénario en l'absence de composante carbone. Cette hausse représenterait 0,35 % du revenu disponible de ces ménages.

En termes absolus, la dispersion du surcoût, au sein d'un même décile, apparaîtrait plus importante pour les ménages appartenant aux déciles de niveau de vie supérieurs. En revanche, en termes de part du revenu, le surcoût serait nettement plus dispersé chez les ménages les plus modestes, traduisant une proportion non négligeable de situations extrêmes où le surcoût représente une part importante des revenus. Par exemple, pour 25 % des ménages du 1^{er} décile, la part du surcoût dans le revenu est supérieure à 0,6 % et pour 10 % d'entre eux cette part dépasse 1,5 % (graphique 4.2).

Graphique 4.2 – Surcoût en 2016 en écart au scénario de référence, en euros et en pourcentage du revenu disponible, selon le niveau de vie

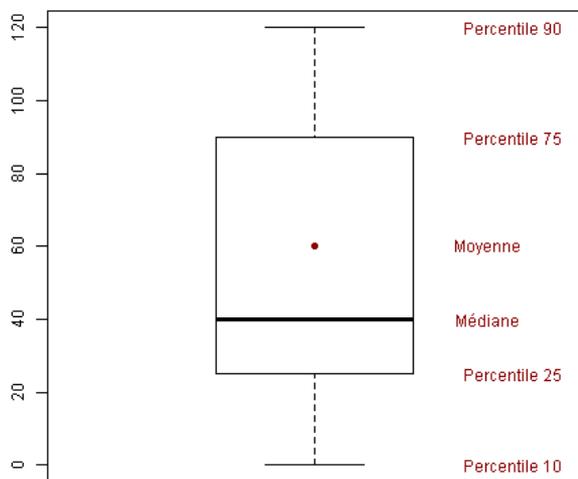


Source : Prometheus

Notes : Résultats calculés pour l'ensemble des ménages, y compris les ménages non impactés, c'est-à-dire ceux chauffés à l'électricité. Par ailleurs, compte tenu de la présence de revenus atypiques (négatifs ou nuls et/ou très élevés), la moyenne du surcoût en part du revenu n'est pas calculée comme la moyenne des ratios individuels. Elle est obtenue en rapportant le surcoût moyen au revenu moyen pour la catégorie de ménages étudiée.

Lecture : cf. encadré 3.

Encadré 3 : Lecture des *boxplots*



Un *boxplot* ou « boîte à moustache » permet de représenter la distribution d'une grandeur sous forme simplifiée. Il représente à la fois la moyenne (représentée par le point rouge), la médiane (trait épais), les percentiles 25 et 75 (corps de la boîte), et les percentiles extrêmes 10 et 90 (moustaches inférieure et supérieure).

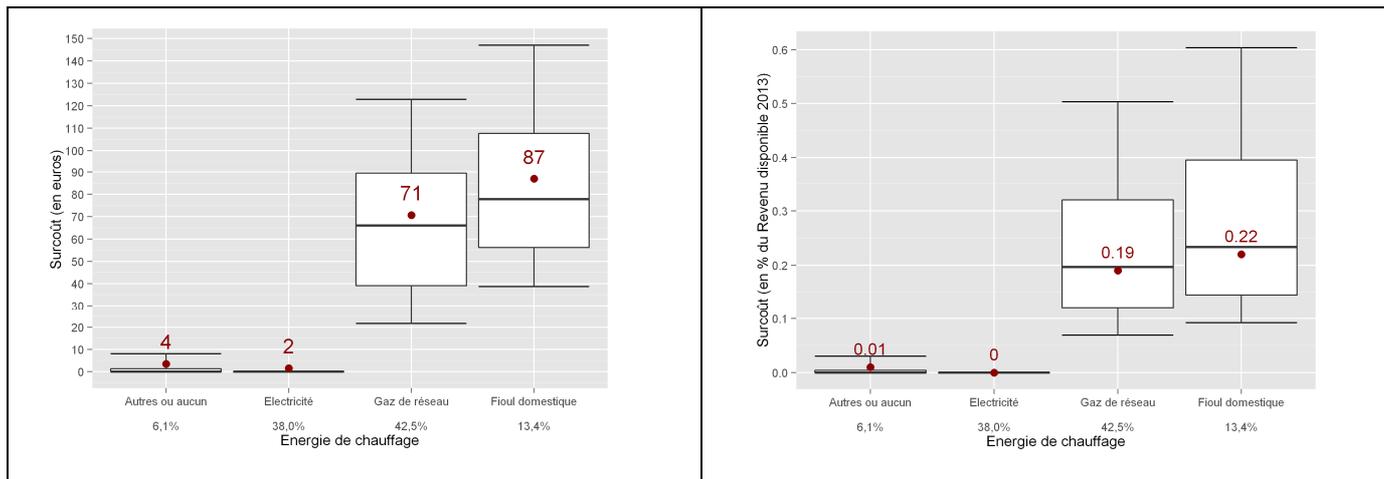
Médiane : c'est le nombre qui sépare la série ordonnée en deux groupes de même effectif. 50 % de la population étudiée a une modalité inférieure à la médiane et 50 % une modalité supérieure à la médiane.

Per centile : par exemple pour le per centile 25, 25 % de la population étudiée a une valeur inférieure au per centile 25, et 75 % de la population a une valeur supérieure au per centile 25.

4.2 Les ménages chauffés au fioul seraient les plus impactés

Le surcoût moyen serait plus élevé pour les ménages chauffés au fioul (87 €/an) que pour ceux chauffés au gaz de réseau (71 €/an) (graphique 4.3). Ce résultat s'explique par une plus grande consommation d'énergie pour les ménages chauffés au fioul (23 800 kWh/an de consommation moyenne pour un ménage chauffé au fioul, contre 17 000 kWh/an pour un ménage chauffé au gaz, voir tableau A.1 en annexe). Le surcoût pourrait atteindre des valeurs élevées pour certains ménages chauffés au fioul : il dépasserait 108 €/an pour 25 % d'entre eux et 147 €/an pour 10 % de ces ménages. Enfin, les ménages chauffés à l'électricité, ou aux autres énergies verraient une augmentation limitée de leur facture énergétique du logement, du fait qu'ils utilisent du gaz ou du fioul pour d'autres usages que le chauffage (cuisine, eau chaude). Leur supplément de dépense s'élèverait à moins de 5 € par an en moyenne.

Graphique 4.3 – Surcoût en 2016 en écart au scénario de référence, en euros et en pourcentage du revenu disponible, selon l'énergie de chauffage,



Source : Prometheus

Note : Résultats calculés pour l'ensemble des ménages, y compris les ménages non impactés, c'est-à-dire ceux chauffés à l'électricité. Les pourcentages indiqués en abscisse désignent la répartition des ménages suivant les différentes énergies de chauffage.

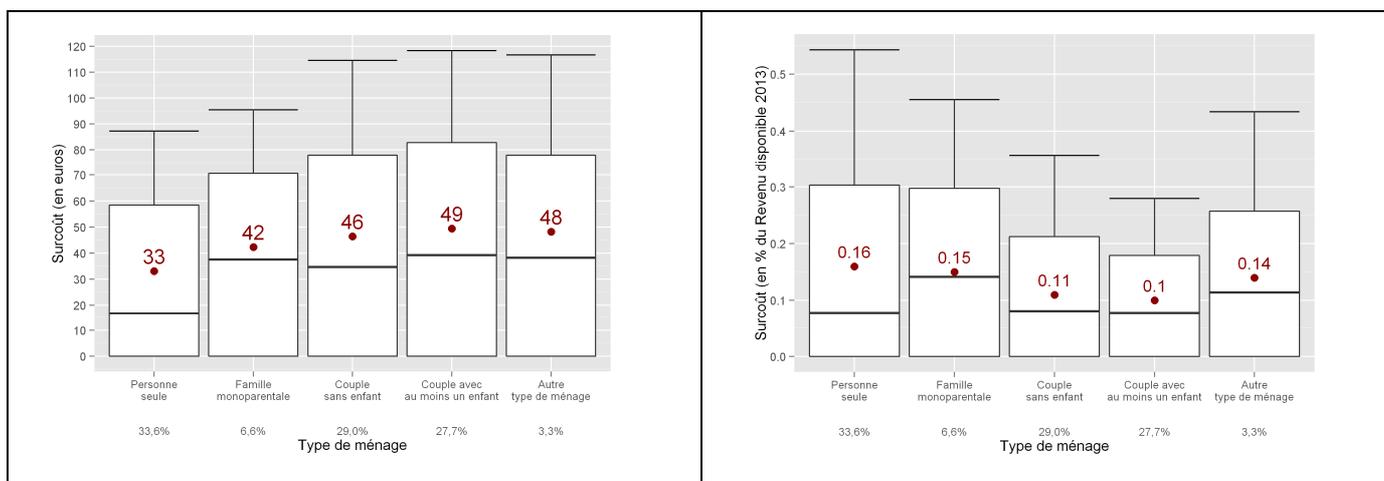
Lecture : cf. encadré 3.

4.3 Un surcoût plus important pour les ménages nombreux mais qui pourrait peser fortement sur le revenu des personnes seules et des familles monoparentales

Le surcoût moyen augmenterait sensiblement avec la taille du ménage (elle-même corrélée avec la consommation d'énergie). Il serait plus élevé pour les couples avec au moins un enfant (49 €/an) que pour les ménages d'une seule personne (33 €/an) ou encore les familles monoparentales (42 €/an). Toutefois, du fait de leur plus faible revenu, la part du surcoût dans le revenu des familles monoparentales serait plus élevée (env. 0,2 %) que chez les ménages de plus grande taille (env. 0,1 %). Par ailleurs, le surcoût moyen supporté par les couples sans enfants serait sensiblement supérieur à celui des personnes seules. En revanche, la présence d'enfants dans le couple ne modifierait pas le surcoût de façon très sensible.

En termes de part des revenus, la dispersion des surcoûts serait plus forte pour les personnes seules et les familles monoparentales. Par exemple, pour plus de 25 % des personnes seules, la part du surcoût dans le revenu serait supérieure à 0,3 % et pour 10 % d'entre elles cette part dépasse 0,5 % (graphique 4.4).

Graphique 4.4 – Surcoût en 2016 en écart au scénario de référence, en euros et en pourcentage du revenu disponible selon la composition du ménage



Source : Prometheus

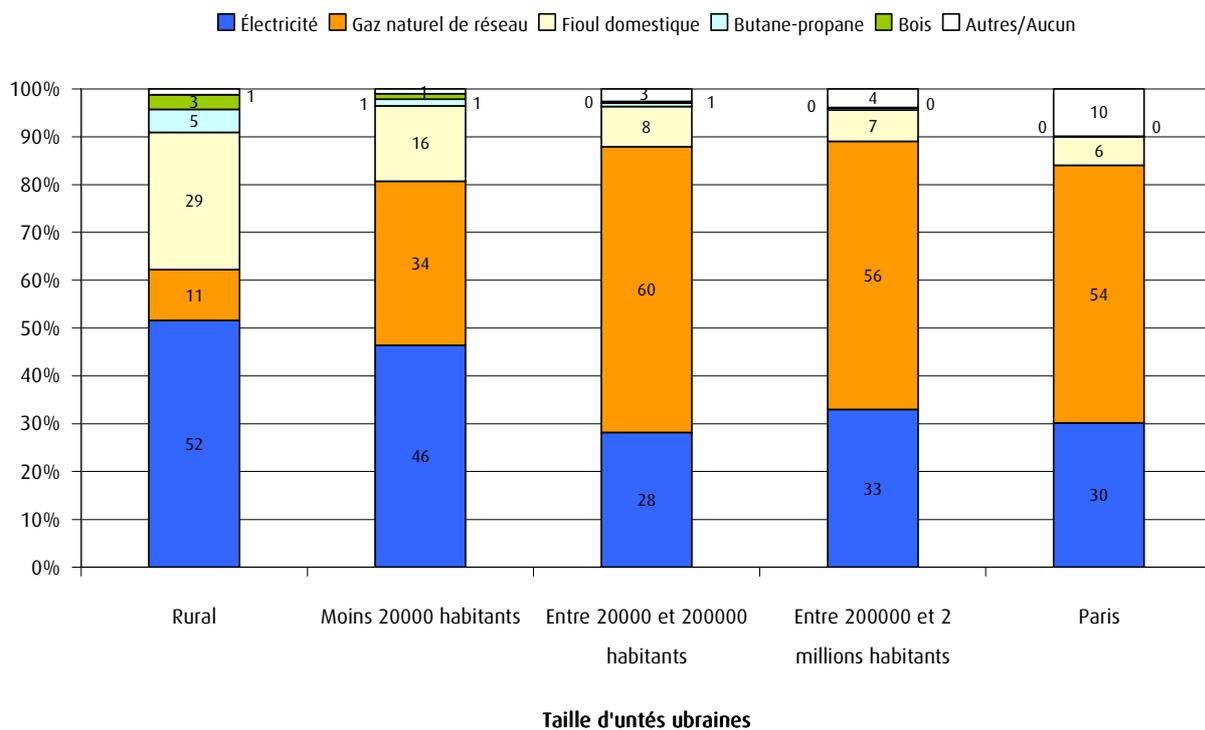
Note : Résultats calculés pour l'ensemble des ménages, y compris les ménages non impactés, c'est-à-dire ceux chauffés à l'électricité. Les pourcentages indiqués en abscisse désignent la répartition des ménages suivant les différentes tailles de ménages.

Lecture : cf. encadré 3.

4.4 Parmi les ménages chauffés au gaz de réseau ou au fioul domestique, les ménages ruraux seraient plus impactés

La localisation géographique pourrait constituer un critère d'analyse pertinent de la répartition des surcoûts au sein des ménages. Cependant, le calcul d'impacts moyens selon la localisation du ménage peut masquer des disparités importantes entre les situations, dès lors que la répartition des énergies de chauffage varie fortement entre unités urbaines³⁶. Ainsi, dans les zones rurales, les ménages utilisent principalement des énergies non impactées par la hausse de la composante carbone tandis que les énergies carbonées sont majoritairement utilisées comme énergies de chauffage dans les unités urbaines de plus de 20 000 habitants (graphique 4.5). La hausse de la composante carbone n'a donc pas le même impact en moyenne selon la zone considérée (graphique 4.6). Dans la suite et pour préciser l'analyse, on se restreint donc aux ménages se chauffant principalement au gaz et au fioul.

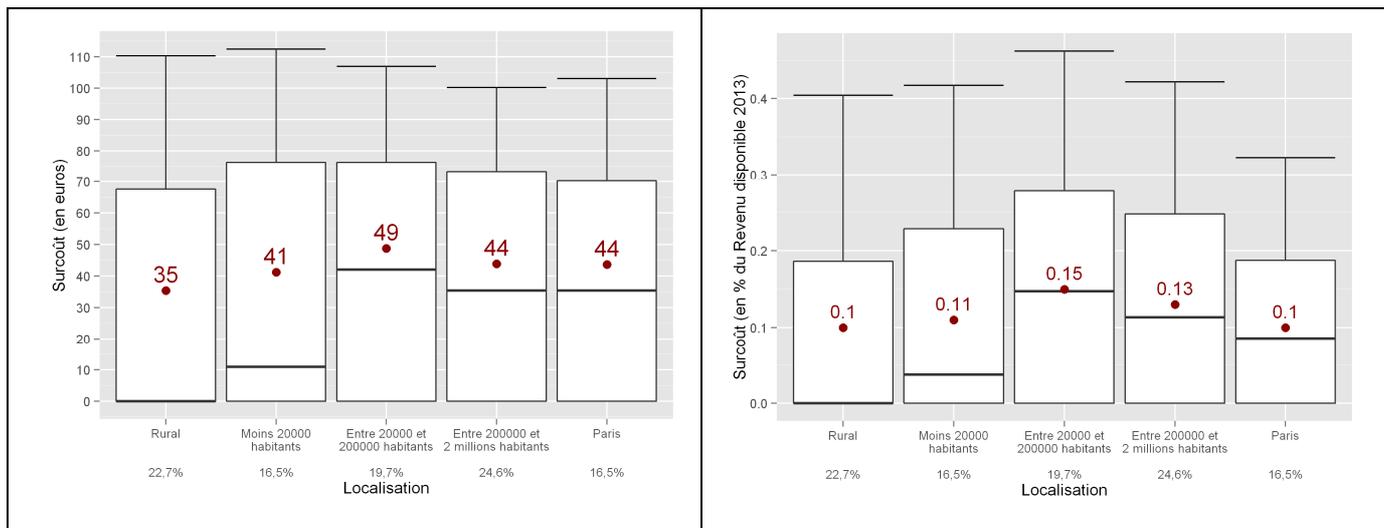
Graphique 4.5 – Répartition des ménages selon le type d'énergie et la taille d'unités urbaines



Lecture : dans Prometheus, pour l'année 2013, parmi les ménages de Paris, 30 % se chauffent principalement à l'électricité.

³⁶ On appelle unité urbaine une commune ou un ensemble de communes présentant une zone de bâti continu (pas de coupure de plus de 200 mètres entre deux constructions), et qui compte au moins 2 000 habitants. Sont considérées comme rurales les communes qui ne rentrent pas dans la constitution d'une unité urbaine : les communes sans zone de bâti continu de 2000 habitants, et celles dont moins de la moitié de la population municipale est dans une zone de bâti continu.

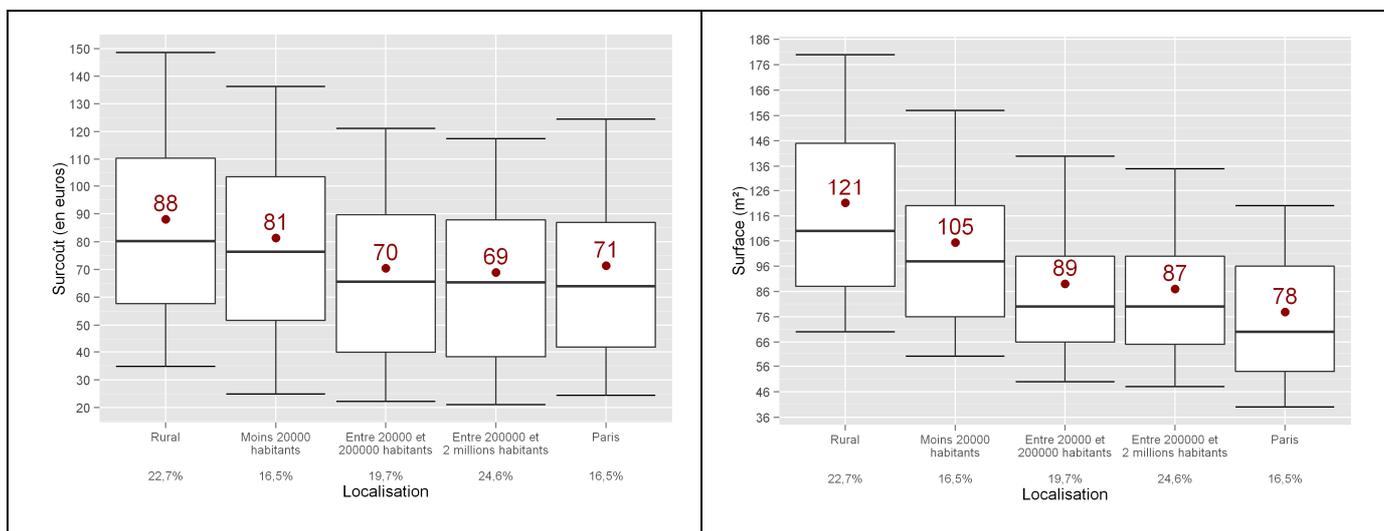
Graphique 4.6 – Surcoût en euros et en pourcentage du revenu disponible selon la taille d’unité urbaine de résidence



Note : résultats calculés pour les ménages chauffés au gaz de réseau et au fioul uniquement.
Lecture : cf. encadré 3.

Parmi les ménages se chauffant au gaz de réseau ou au fioul, le surcoût moyen par ménage serait maximal pour les ménages ruraux, à hauteur de 88 €/an contre 71 €/an pour Paris (graphique 4.7). La dispersion des surcoûts est également plus forte au sein des ménages ruraux. Par exemple, pour plus de 25 % des ménages ruraux, le surcoût serait supérieur à 110 €/an et pour 10 % d’entre eux ce surcoût dépasserait 149 €/an. À titre de comparaison, pour 25 % de ménages parisiens, le surcoût serait supérieur à 87 €/an et pour 10 % d’entre eux ce surcoût dépasserait 125 €/an. Les écarts de surcoûts entre espaces traduisent des différences de superficie entre les différents espaces. En effet, les surfaces d’habitat sont plus grandes dans les zones rurales : 121 m² contre 78 m² à Paris.

Graphique 4.7 – Surcoût en euros et en m² selon la taille d’unité urbaine de résidence



Note : résultats calculés pour l’ensemble des ménages, y compris les ménages non impactés, c’est-à-dire ceux chauffés à l’électricité.
Lecture : cf. encadré 3.

Ces différents constats illustrent les possibilités d’analyse du modèle Prometheus, qui permet ainsi d’évaluer l’impact de la mesure considérée suivant diverses caractéristiques individuelles des ménages. Pour une analyse plus poussée, il est bien sûr possible d’utiliser davantage de critères (par exemple concernant les caractéristiques du logement telles que la surface, l’année de construction, etc.) et de croiser les critères entre eux, conduisant à la réalisation de cas-types, mobilisables pour l’élaboration et l’illustration des politiques publiques.

5. Perspectives d'enrichissement du modèle

L'outil Prometheus n'en est qu'à sa première version, et peut être étendu dans de nombreuses directions. L'enquête nationale Logement 2013 et l'enquête Phébus³⁷ pourront servir de base au développement d'une deuxième version, fondée sur des données plus récentes. De plus, des améliorations de l'enquête Logement permettront d'étendre les capacités de simulation relativement à la version actuelle développée à partir de l'ENL 2006.

5.1 Simulation de dispositifs d'aide au paiement des factures énergétiques

La modélisation de dispositifs d'aide au paiement des factures énergétiques des ménages constitue l'un des axes de développement important du modèle. En effet, si Prometheus peut fournir comme on l'a vu une analyse précise de l'impact de politiques énergétiques sur la facture énergétique du logement des ménages, il ne peut à ce stade modéliser des dispositifs tels que les tarifs sociaux de l'électricité ou du gaz. En effet, ces dispositifs reposent sur des critères d'éligibilité liés à des notions juridiques ou fiscales (revenu fiscal de référence par part fiscale, notion elle-même reliée à celle de foyer fiscal) que les données de l'ENL 2006 parviennent difficilement à reproduire.

Il importe néanmoins de pousser le développement du modèle dans cette direction. En outre, la tâche devrait se montrer facilitée par la publication de l'ENL 2013. En effet, contrairement à l'ENL 2006, l'ENL 2013 devrait être appariée avec les données fiscales et sociales³⁸ pour améliorer la mesure des revenus et prestations sociales. Au cours de ce processus, les ménages et individus répondants à l'enquête sont associés à des foyers fiscaux. Il devrait donc être possible de connaître la composition et les revenus des foyers fiscaux associés aux individus composant les ménages de l'enquête³⁹. L'accès à l'échelle du foyer fiscal ouvrira la voie à de multiples possibilités de simulation de dispositifs d'aide au paiement des factures énergétiques et permettra de mobiliser le modèle dans le cadre des politiques de lutte contre la précarité énergétique.

5.2 Extension du modèle aux consommations de carburants

Le modèle Prometheus se limite dans la présente version aux consommations d'énergies résidentielles, qui sont par définition les seules consommations d'énergie renseignées dans l'ENL 2006. Or les politiques énergétiques, qu'elles soient fiscales ou de lutte contre la précarité énergétique, sont multidimensionnelles et couvrent aussi bien la dimension logement que la mobilité. Dans l'exemple de la composante carbone vu précédemment, la montée en charge de la composante carbone sur 2014-2016 touche les énergies fossiles du logement mais également les carburants fossiles. L'intégration dans le modèle des consommations de carburants constitue donc une perspective de développement importante.

Pour prendre en compte ces dépenses, nous pourrions exploiter le volet « déplacement » de l'enquête Phébus afin d'imputer des dépenses de carburant dans notre modèle et ainsi estimer les effets cumulés de la hausse des prix énergétiques.

Par ailleurs, les données de l'ENL 2013 devraient intégrer des informations sur la distance entre la commune de domicile et la commune de travail des individus. Ces informations pourraient également permettre l'imputation de dépenses de carburants correspondant à ces trajets, qui représentent en particulier une partie des dépenses énergétiques contraintes des ménages. Les autres dépenses de carburants pourront également être imputées sur la base d'informations extérieures (enquêtes transport-déplacement) à partir des caractéristiques sociales des ménages et de leur localisation.

5.3 Modélisation dynamique

Dans sa version actuelle, Prometheus est un modèle dit « statique » : il ne tient pas compte des changements dans les consommations d'énergie que pourraient induire les évolutions des prix ou bien les dispositions de la législation socio-fiscale. À ce titre, le modèle ne peut être utilisé que pour des mesures affectant les prix de façon limitée, pour lesquelles les comportements de restriction peuvent être négligés. De plus, les résultats obtenus doivent être pris comme des impacts à court terme, car ils négligent les réactions d'ajustement par l'investissement.

Une revue de littérature internationale (voire un travail de méta-analyse) pourrait permettre de proposer des valeurs crédibles pour les élasticités-prix de court terme, associées à des comportements de restriction ou de petits investissements. Il serait dès lors aisé d'ajuster les consommations du modèle en fonction du taux de croissance des prix.

³⁷ En particulier, les premiers résultats de l'enquête sont présentés dans M. Denjean (2015), *Consommations énergétiques des ménages en 2012*, Chiffres & Statistiques, N°645 Juin 2015, CGDD.

³⁸ De sources DGFIP et CAF notamment.

³⁹ L'accès à ces informations fait l'objet de précautions particulières pour la confidentialité des informations. Outre un avis favorable du Comité du Secret statistique, il est nécessaire d'obtenir l'accord explicite de la DGFIP dans le cadre d'une convention. Les données sont alors mises à disposition de façon nominative par un moyen particulièrement sécurisé sur serveur distant (Centre d'accès sécurisé aux données, CASD).

Pour la simulation de scénarios de long terme tels que ceux envisagés pour définir la Stratégie nationale bas carbone (prévue dans le projet de loi sur la transition énergétique pour la croissance verte), il est nécessaire de prendre en compte les comportements d'ajustement des ménages par la rénovation de leur logement ou le changement de véhicules. De telles modélisations sont plus complexes mais peuvent être envisagées.

Annexe : Tableaux statistiques complémentaires

Tableau A1 : Consommation moyenne d'énergie 2013

Énergie principale de chauffage	Répartition des ménages	Consommation d'énergie moyenne (kWh)
Électricité	38,0 %	11 302
Gaz de réseau	42,5 %	16 958
Fioul domestique	13,4 %	23 842
Butane-propane	1,6 %	15 810
Bois	1,0 %	18 155
Autres/aucun	3,5 %	3 789
Ensemble	100 %	15 255

Source : Prometheus

Lecture : en 2013, les ménages déclarant se chauffer principalement à l'électricité représentent 38 % de l'ensemble des ménages. Ils consomment en moyenne 11 302 kWh d'énergie.

Tableau A2 : Revenu annuel moyen et médian 2013 par ménage selon la localisation

Localisation géographique	Revenu disponible moyen (€/an)	Revenu disponible médian (€/an)
Rural	36 418	32 519
Moins 20 000 habitants	36 199	31 493
Entre 20 000 et 200 000 habitants	33 135	28 119
Entre 200 000 et 2 millions habitants	34 634	28 764
Paris	45 203	36 113
Moyenne	36 744	31 034

Source : Prometheus

Lecture : en 2013, le revenu disponible moyen des ménages habitant dans l'espace rural s'élève à 36 418 €. Leur revenu disponible médian s'élève à 32 519 €.

Tableau A3 : Électricité – récapitulatif des hypothèses effectuées pour le calcul des volumes 2005 et des factures 2013, avec les effectifs concernés et les volumes de consommation

Type d'énergie : électricité		Chauffage collectif à l'électricité	Chauffage individuel à l'électricité	Autres (autre ou sans mode de chauffage, autres énergies)	Total
Logement collectif	Effectif 2013 (en millions)	0,2	3,7	8,1	12,1
	Effectif 2013 (%)	0,8	12,9	28,6	42,3
	Volume 2013 (% du total)	0,6 %	16,8 %	15,5 %	32,9 %
	Estimation du volume 2005	tarif électricité TTC 2005	tarif électricité TTC 2005	tarif électricité TTC 2005	
	Simulation de la facture 2013	tarif électricité TTC 2013	tarif électricité TTC 2013	tarif électricité TTC 2013	
Logement individuel	Effectif 2013 (en millions)	0,0	6,1	10,0	16,1
	Effectif 2013 (%)	0,0	21,4	35,1	56,6
	Volume 2013 (% du total)	0,0 %	38,2 %	28,0 %	66,2 %
	Estimation du volume 2005	tarif électricité TTC 2005	tarif électricité TTC 2005	tarif électricité TTC 2005	
	Simulation de la facture 2013	tarif électricité TTC 2013	tarif électricité TTC 2013	tarif électricité TTC 2013	
Autres	Effectif 2013 (en millions)	0,0	0,1	0,3	0,3
	Effectif 2013 (%)	0,0	0,3	0,9	1,2
	Volume 2013 (% du total)	0,0 %	0,4 %	0,5 %	0,9 %
	Estimation du volume 2005	tarif électricité TTC 2005	tarif électricité TTC 2005	tarif électricité TTC 2005	
	Simulation de la facture 2013	tarif électricité TTC 2013	tarif électricité TTC 2013	tarif électricité TTC 2013	
Total	Effectif 2013 (en millions)	0,2	9,9	18,4	28,5
	Effectif 2013 (%)	0,8	34,6	64,6	100,0
	Volume 2013 (% du total)	0,6 %	55,4 %	44,0 %	100,0 %

Lecture : pour les ménages en logement collectif avec chauffage individuel à l'électricité, l'estimation du volume d'électricité consommé en 2005 a été effectuée à l'aide des tarifs de l'électricité 2005. L'estimation de la facture d'électricité en 2013 a été effectuée à l'aide des tarifs de l'électricité 2013. Le nombre de ménages concernés s'élève à 3,7 millions pour 2013 (12,9 % du total des ménages en 2013). Le volume de consommation d'électricité de ces ménages représente 16,8 % de la consommation totale d'électricité pour 2013.

Tableau A4 : Gaz – récapitulatif des hypothèses effectuées pour le calcul des volumes 2005 et des factures 2013, avec les effectifs concernés et les volumes de consommation

Type d'énergie : gaz		Chauffage collectif au gaz	Chauffage individuel au gaz	Autres (autre ou sans mode de chauffage, autres énergies)	Total
Logement collectif	Effectif 2013 (en millions)	3,4	3,1	5,5	12,1
	Effectif 2013 (%)	12,0	11,0	19,3	42,3
	Volume 2013 (% du total)	24,2 %	20,0 %	1,4 %	45,6 %
	Estimation du volume 2005	Imputation	tarif gaz TTC 2005 (Base, B0, B1, B2I)	tarif gaz TTC 2005 (Base, B0, B1, B2I)	
	Simulation de la facture 2013	tarif gaz TTC 2013 (B2S)	tarif gaz TTC 2013 (Base, B0, B1, B2I)	tarif gaz TTC 2013 (Base, B0, B1, B2I)	
Logement individuel	Effectif 2013 (en millions)	0,0	5,4	10,7	16,1
	Effectif 2013 (%)	0,0	19,1	37,5	56,6
	Volume 2013 (% du total)	0,0 %	52,6 %	1,2 %	53,8 %
	Estimation du volume 2005	tarif gaz TTC 2005 (B2S)	tarif gaz TTC 2005 (Base, B0, B1, B2I)	tarif gaz TTC 2005 (Base, B0, B1, B2I)	
	Simulation de la facture 2013	tarif gaz TTC 2013 (B2S)	tarif gaz TTC 2013 (Base, B0, B1, B2I)	tarif gaz TTC 2013 (Base, B0, B1, B2I)	
Autres	Effectif 2013 (en millions)	0,1	0,0	0,2	0,3
	Effectif 2013 (%)	0,2	0,2	0,8	1,2
	Volume 2013 (% du total)	0,1 %	0,5 %	0,0 %	0,6 %
	Estimation du volume 2005	tarif gaz TTC 2005 (B2S)	tarif gaz TTC 2005 (Base, B0, B1, B2I)	tarif gaz TTC 2005 (Base, B0, B1, B2I)	
	Simulation de la facture 2013	tarif gaz TTC 2013 (B2S)	tarif gaz TTC 2013 (Base, B0, B1, B2I)	tarif gaz TTC 2013 (Base, B0, B1, B2I)	
Total	Effectif 2013 (en millions)	3,5	8,6	16,4	28,5
	Effectif 2013 (%)	12,2	30,2	57,6	100,0
	Volume 2013 (% du total)	24,3 %	73,1 %	2,6 %	100,0 %

Lecture : pour les ménages en logement collectif avec chauffage collectif au gaz de réseau, l'estimation du volume de gaz consommé en 2005 a été effectuée à l'aide d'imputations. L'estimation de la facture de gaz en 2013 a été effectuée à l'aide du tarif de gaz B2S. Le nombre de ménages concernés s'élève à 3,4 millions pour 2013 (12,0 % du total des ménages en 2013). Le volume de consommation de gaz de ces ménages représente 24,2 % de la consommation totale de gaz pour 2013.

Tableau A5 : Fioul – récapitulatif des hypothèses effectuées pour le calcul des volumes 2005 et des factures 2013, avec les effectifs concernés et les volumes de consommation

Type d'énergie : fioul		Chauffage collectif au fioul	Chauffage individuel au fioul	Autres (autre ou sans mode de chauffage, autres énergies)	Total
Logement collectif	Effectif 2013 (en millions)	0,5	0,0	11,5	12,1
	Effectif 2013 (%)	1,8	0,1	40,4	42,3
	Volume 2013 (% du total)	8,7 %	0,7 %	0,3 %	9,8 %
	Estimation du volume 2005	Imputation	Prix du fioul TTC 2005 (FOD)	Prix du fioul TTC 2005 (FOD)	
	Simulation de la facture 2013	Prix du fioul TTC 2013 (FOD)	Prix du fioul TTC 2013 (FOD)	Prix du fioul TTC 2013 (FOD)	
Logement individuel	Effectif 2013 (en millions)	0,0	3,1	13,0	16,1
	Effectif 2013 (%)	0,0	10,8	45,7	56,6
	Volume 2013 (% du total)	0,0 %	85,1 %	3,5 %	88,6 %
	Estimation du volume 2005	Prix du fioul TTC 2005 (FOD)	Prix du fioul TTC 2005 (FOD)	Prix du fioul TTC 2005 (FOD)	
	Simulation de la facture 2013	Prix du fioul TTC 2013 (FOD)	Prix du fioul TTC 2013 (FOD)	Prix du fioul TTC 2013 (FOD)	
Autres	Effectif 2013 (en millions)	0,1	0,0	0,2	0,3
	Effectif 2013 (%)	0,2	0,2	0,8	1,2
	Volume 2013 (% du total)	0,0 %	1,5 %	0,1 %	1,6 %
	Estimation du volume 2005	Prix du fioul TTC 2005 (FOD)	Prix du fioul TTC 2005 (FOD)	Prix du fioul TTC 2005 (FOD)	
	Simulation de la facture 2013	Prix du fioul TTC 2013 (FOD)	Prix du fioul TTC 2013 (FOD)	Prix du fioul TTC 2013 (FOD)	
Total	Effectif 2013 (en millions)	0,6	3,1	24,8	28,5
	Effectif 2013 (%)	2,0	11,0	86,9	100,0
	Volume 2013 (% du total)	8,7 %	87,3 %	3,9 %	100,0 %

Lecture : pour les ménages en logement collectif avec chauffage collectif au fioul, l'estimation du volume de fioul consommé en 2005 a été effectuée à l'aide d'imputations. L'estimation de la facture de fioul en 2013 a été effectuée à l'aide du prix du fioul en 2013. Le nombre de ménages concernés s'élève à 0,5 million pour 2013 (1,8 % du total des ménages en 2013). Le volume de consommation de fioul de ces ménages représente 8,7 % de la consommation totale de fioul pour 2013.

Commissariat général au développement durable

Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable

Tour Séquoia

92055 La Défense cedex

Tél : 01.40.81.21.22

Retrouvez cette publication sur le site :

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/developpement-durable/>

Simuler l'impact social de la fiscalité énergétique : le modèle Prometheus

(PROgramme de Microsimulation des Énergies du Transport et de l'Habitat pour Évaluations Sociales) - Usages et méthodologie

Pour répondre aux besoins d'évaluation des politiques publiques, le Commissariat général au développement durable (CGDD) a élaboré un outil de microsimulation nommé Prometheus (Programme de Microsimulation des Énergies du Transport et de l'Habitat pour Évaluations Sociales). Cet outil permet de simuler les consommations individuelles des ménages en combustibles domestiques et les factures correspondantes. Il se fonde sur des données de dépenses individuelles (enquête Logement 2006) et mobilise également des sources d'information sur les consommations d'énergie des ménages et leurs prix (données du Ceren et base Pegase du SOeS). Les résultats produits sont globalement conformes aux autres sources disponibles sur les consommations d'énergie domestique des ménages (comptabilité nationale et enquête Budget de famille notamment). Une version ultérieure du modèle pourrait inclure également les dépenses de carburants, mais celles-ci seraient en grande partie simulées.

La présente documentation détaille les aspects méthodologiques du modèle ainsi qu'un exemple d'utilisation pour simuler l'impact de la hausse de la composante carbone introduite en 2014 dans la fiscalité des énergies fossiles. D'après le modèle, cette hausse, considérée de façon isolée, et donc indépendamment des autres évolutions décidées ou constatées, entraînerait en 2016 un surcoût moyen de 43 € par ménage sur la facture énergétique du logement. L'impact de la mesure peut également être évalué à une échelle plus fine, au regard de critères socio-économiques tels que le niveau de vie du ménage, l'énergie de chauffage utilisée, la composition du ménage ou sa localisation géographique, fournissant des clés d'analyse mobilisables pour l'élaboration des politiques publiques.



Dépôt légal : Février 2016
ISSN : 2102 - 4723