



HAL
open science

Prendre la mesure du coût résidentiel et de ses enjeux au sein des territoires

Jean-Pierre Nicolas, Ali El Zein, Hakim Ouaras, Damien Verry, Pascal Pochet,
Stéphanie Truchet-Aznar, Jonathan Villot

► To cite this version:

Jean-Pierre Nicolas, Ali El Zein, Hakim Ouaras, Damien Verry, Pascal Pochet, et al.. Prendre la mesure du coût résidentiel et de ses enjeux au sein des territoires. 2024. hal-04733123

HAL Id: hal-04733123

<https://hal.science/hal-04733123v1>

Preprint submitted on 11 Oct 2024

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

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

Prendre la mesure du coût résidentiel et de ses enjeux au sein des territoires

Measuring residential cost and its territorial issues at stake

Auteurs :

Jean-Pierre NICOLAS ^a
jean-pierre.nicolas@entpe.fr
N°ORCID 0000-0001-9450-3722
Auteur correspondant

Ali EL ZEIN ^a
ali.elzein@entpe.fr
N°ORCID 0000-0001-6319-9203

Hakim OUARAS ^b
hakim.ouaras@cerema.fr
N°ORCID 0009-0005-9042-2163

Damien VERRY ^b
CEREMA
damien.verry@cerema.fr
N°ORCID 0009-0007-0733-9225

Pascal POCHET ^a
pascal.pochet@entpe.fr
N°ORCID 0000-0001-5814-1541

Stéphanie TRUCHET-AZGAR ^c
stephanie.truchet-azgar@inrae.fr
N°ORCID 0000-0002-4164-1328

Jonathan VILLOT ^d
villot@emse.fr
N°ORCID 0000-0002-6568-7072

^a Université de Lyon, ENTPE, CNRS, Université Lumière Lyon 2, UMR LAET, F-69518 Vaulx-en-Velin, France

^b CEREMA DTecTV, F-69003 Lyon, France

^c Université Clermont Auvergne, AgroParisTech, INRAE, VetAgro Sup, UMR Territoires, F- 630170 Aubière, France

^d Mines Saint-Etienne, Univ Lyon, CNRS, Univ Jean Monnet, Univ Lumière Lyon 2, Univ Lyon 3 Jean Moulin, ENS Lyon, ENTPE, ENSA Lyon, UMR 5600 EVS, Institut Henri Fayol, F-42023 Saint-Etienne, France

Mots clés (5)

Coût résidentiel ; méthodologie de mesure ; enquêtes déplacements locales ; grande région grenobloise ; reste-à-vivre

Résumé (300 mots)

La notion de coût résidentiel a progressivement émergé dans le contexte d'un intérêt croissant pour prendre en compte les interactions entre localisation résidentielle, logement et mobilité, et ainsi mieux saisir les enjeux sociaux et environnementaux des dynamiques territoriales. Cependant, les données statistiques existantes, construites en silos thématiques, ne permettent pas d'outiller cette notion pour voir si elle répond de manière pertinente à ces interrogations. L'article tire un bilan de l'introduction d'un module 'coût résidentiel' au sein de la dernière Enquête Mobilité Certifiée Cerema réalisée sur la grande région de Grenoble sur la période 2019 et 2020. D'une part, il montre la capacité d'un tel module, intégré à une enquête déplacements locale, à fournir une estimation robuste du coût résidentiel de chacun des ménages enquêtés. D'autre part, il fournit de premiers résultats sur le coût résidentiel des ménages en fonction de leur localisation résidentielle et leur revenu, montrant l'intérêt d'une telle notion pour comprendre les contraintes économiques que connaissent les ménages les plus modestes. Les résultats de cette expérimentation permettent ainsi d'envisager le développement d'un module optionnel 'coût résidentiel' adossé aux EMC² françaises et permettant de mieux éclairer les politiques territoriales locales sur leurs conséquences en matière d'interactions entre mobilité et logement.

Key words (5)

Residential costs; measurement methodology; local travel surveys; greater Grenoble area; remaining income

Abstract (300 words)

The concept of residential cost has gradually emerged in the context of growing interest in taking into account the interactions between residential location, housing and mobility, and thus gaining a better grasp of the social and environmental issues involved in territorial dynamics. However, the existing statistical data, built up in thematic silos, do not allow this concept to be used to see whether it provides a relevant response to these questions. This article assesses the introduction of a 'residential cost' module in the latest local travel survey carried out in the greater Grenoble region over the period 2019 and 2020 (a French EMC² certified by the public institution CEREMA). On the one hand, it shows the capacity of such a module, integrated into a local travel survey, to provide a robust estimate of the residential cost of each of the households surveyed. Secondly, it provides initial results on the residential cost of households as a function of their residential location and income, showing the value of such a concept for understanding the economic constraints faced by the most modest households. The results of this experiment suggest that an optional 'residential cost' module could be developed as a back-up to the French EMC²s, to provide a clearer picture of the impact of local policies on the interaction between mobility and housing.

Introduction

Depuis le milieu des années 1980, on assiste à une augmentation des dépenses de logement des ménages, qui depuis 2020 se double d'une forte hausse des prix de l'énergie (Laferrère, et *al.*, 2017 ; INSEE, 2021). Plus élevées que celle des revenus sur la même période, ces augmentations se traduisent par des contraintes budgétaires plus fortes pour les ménages modestes, contribuant à un sentiment de frustration financière, d'empêchement, voire de déclassement d'une partie de la population, à l'origine par exemple du mouvement de contestation des gilets jaunes entre 2018 et 2019 (Jauneau-Cottet & Muller, 2019).

Les travaux sur la précarité énergétique, tant académiques (Charlier & Kahouli, 2019) qu'institutionnels (ONPE, 2016 ; Devalière et *al.*, 2021), contribuent à une meilleure compréhension des difficultés financières des ménages. Mais ces travaux ne répondent que partiellement aux enjeux sociaux propres à la dimension résidentielle des modes de vie car ils sont centrés sur les dépenses liées au logement et prennent mal en compte celles liées à la mobilité. Par ailleurs, ils portent uniquement sur les dépenses énergétiques et n'intègrent pas les autres types de dépenses induites par le lieu de résidence (loyer, remboursement d'emprunts, parc automobile...). Enfin, ils se focalisent sur la situation des ménages les plus en difficulté et ne rendent pas compte de la situation des autres ménages à bas ou moyens revenus.

La notion de coût résidentiel, que l'on peut définir comme le coût que les ménages doivent supporter pour se loger, se déplacer et se chauffer (CEREMA, 2016), permet d'élargir le spectre de l'analyse. Elle repose sur l'idée de prendre en compte conjointement l'ensemble des coûts de logement et de mobilité quotidienne des ménages. Cette notion s'inscrit dans une vision systémique, articulant l'échelle individuelle des ménages et l'échelle collective des territoires. Elle renvoie à l'analyse dynamique des processus à travers lesquels l'évolution des marchés fonciers et immobiliers et l'évolution des performances des transports interagissent, conduisant aux phénomènes d'étalement urbain et de dépendance à l'automobile. Dans ces processus, tous les ménages n'ont pas les mêmes moyens pour maîtriser leur choix résidentiel (Charmes, 2011 ; Donzelot, 2004), ce qui entraîne des situations où les dépenses de logement et de mobilité quotidienne peuvent être très variables, tant dans leurs niveaux respectifs que dans les pressions qu'elles signifient pour les ménages. A côté de cet enjeu social, la notion de coût résidentiel peut également éclairer les enjeux environnementaux liés à l'étalement urbain, avec l'accroissement des trafics et la dissémination de l'habitat qu'il entraîne. Elle peut enfin informer sur les enjeux économiques et territoriaux des dynamiques de localisation résidentielle (Mangin, 2004 ; Maresca & Mercurio, 2014). Il apparaît utile de progresser dans la mesure du coût résidentiel pour traiter les enjeux sociétaux actuels touchant tant aux questions de précarité énergétique que de changement climatique ou de territoire inclusif (Nicolas, 2023).

Mais si cette notion fait écho à des préoccupations fortes des acteurs des territoires (CEREMA, 2016), ces derniers apparaissent peu outillés pour s'en saisir. En effet, l'organisation de l'action publique en grands secteurs d'action prédéfinis ne leur permet pas de traiter correctement des problématiques transversales à leurs domaines respectifs (Lascoume, 2012). Elle produit également un outil statistique organisé en silos thématiques, qui ne permet pas d'appréhender directement le coût résidentiel à l'échelle des ménages. Il apparaît dès lors important de concevoir un outil de recueil d'information permettant de mieux estimer ce coût à l'échelle « micro » du ménage.

Cet article est issu d'une recherche visant à tester l'introduction d'un module 'coût résidentiel' au sein des Enquêtes Mobilité Certifiées Cerema (EMC²) lors des dernières enquêtes réalisées sur les

grandes régions de Grenoble (2019-20) et de Clermont Ferrand (2022-23)¹. Nous présentons les travaux menés en lien avec l'expérimentation grenobloise pour développer une méthode d'estimation du coût résidentiel à l'échelle du ménage. Différentes questions guident ce travail. Quel bilan peut-on tirer de l'ajout de ce module une enquête déplacements ? Pose-t-il des difficultés particulières pour la réalisation de l'enquête ? Réciproquement, les contraintes inhérentes à ces enquêtes permettent-elles d'établir un coût résidentiel statistiquement robuste au niveau des ménages ? Enfin, quels éléments de diagnostic émergent des premiers résultats obtenus, pour quelles perspectives de recherche et quelles pistes de réflexion pour l'action publique ?

L'article se structure en trois parties. La première est consacrée à une revue de la littérature remettant en perspective la notion de coût résidentiel et montrant les limites de l'appareillage statistique pour sa mesure. La deuxième partie interroge l'intérêt et la faisabilité méthodologique d'un module intégré dans une enquête déplacements. Enfin la troisième partie présente de premiers résultats concernant le coût résidentiel des ménages et les enseignements qui en découlent.

1. Le coût résidentiel, une notion clef sans données d'entrée

1.1. De l'interaction entre coût du logement et coût de transport au coût résidentiel

L'articulation entre coûts du logement et coûts de transport a été formalisée dès les années 1960 par les travaux de la Nouvelle Économie Urbaine (Fujita & Thisse, 2003). Dans le modèle monocentrique standard, les ménages choisissent leur localisation résidentielle en arbitrant entre le coût du logement, qui décroît avec la distance au centre urbain, et le coût de transport, qui augmente avec cette même distance. A taille de logement constante, le modèle théorique prédit que la baisse du coût du logement avec la distance compense parfaitement l'augmentation du coût de transport, de telle sorte que la somme des dépenses logement et mobilité des ménages ne varie selon la localisation. Ce modèle et ses nombreuses extensions permettent de mieux comprendre la structuration des villes et rendent compte des dynamiques générales d'étalement au niveau agrégé d'une agglomération et de son périurbain (Baum-Snow, 2007 ; Haas & Osland, 2013). Néanmoins, les prédictions des modèles concernant la compensation totale ou partielle entre dépenses de logement et de transport ne sont pas validées par les travaux empiriques. En effet, de fortes variabilités sont constatées (Coulombel & Leurent, 2013). Ces différences entre prédiction théorique et observations empiriques peuvent être expliquées par une information imparfaite des ménages et le caractère dynamique du processus de localisation résidentielle : au moment de choisir leur localisation, les ménages peuvent mal connaître leurs dépenses de transport (Polacchini & Orfeuill, 1999 ; Coulombel & Leurent, 2013), mal anticiper leur évolution, ou être mal guidés par les indicateurs prudeniels du secteur bancaire qui intègrent le poids des remboursements d'emprunt sur le revenu sans considérer les coûts de la mobilité quotidienne (Coulombel, 2018).

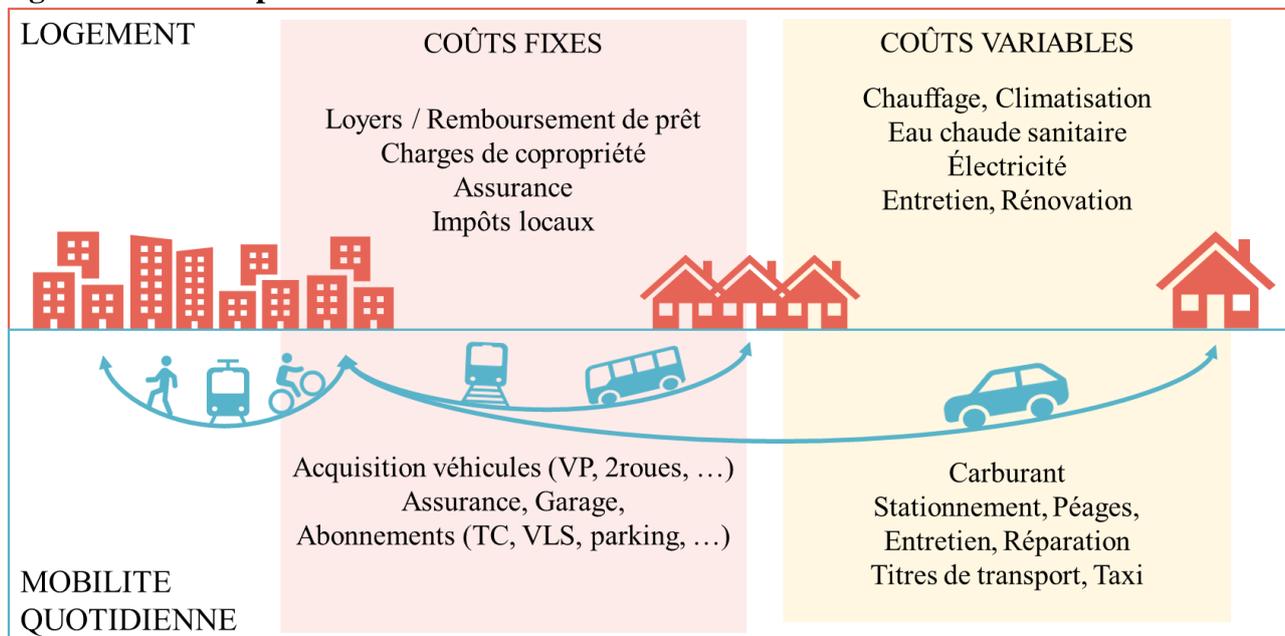
En parallèle des travaux de la Nouvelle Economie Urbaine, l'intérêt scientifique concernant les interactions entre dépenses de logement et dépenses de mobilité quotidienne a été relancé dans les années 1990 à partir des débats autour des liens entre forme urbaine et mobilités et leurs impacts environnementaux et sociaux (Gordon & Richardson, 1997 ; Nechyba & Walsh, 2004 ; Newman & Kenworthy, 1989), prolongés dans les années 2000 par les préoccupations liées à la hausse des prix

¹ Projet COUT-RES réalisé en partenariat avec le CEREMA, l'Agence d'Urbanisme de l'Agglomération Grenobloise (AURG) et le Syndicat Mixte des Transports en Commun de l'Agglomération Clermontoise (SMTTC), avec le soutien de la Région Auvergne-Rhône-Alpes.

de l'énergie et la fragilisation économique de certains ménages (Lucas, 2004 ; Haas *et al.*, 2006). Alors qu'une importante littérature sur la question du logement abordable existe déjà (Stone, 2006), le constat du poids croissant des coûts liés à la dépendance automobile dans le budget des ménages amène à l'émergence de travaux sur les *housing and transportation costs* qui prennent en compte simultanément les dimensions du logement et du transport dans l'appréhension des conditions d'un habitat abordable (Haas *et al.* 2006 ; Morency *et al.*, 2022). Ils aboutissent par exemple à la mise en œuvre aux Etats-Unis d'un indicateur *Housing + Transportation Affordability*, avec l'application d'un seuil de $30+15=45\%$ à ne pas dépasser pour bénéficier d'un prêt (CNT, 2012). En France, dans une logique similaire, l'outil en ligne *E-Mob* d'estimation du coût résidentiel a été développé pour améliorer le niveau d'information des ménages désirant accéder à la propriété (Cauhapé *et al.*, 2019).

Enfin, dans les années 2010, Bruno Maresca propose le terme 'coût résidentiel', intégrant les questionnements centrés sur les coûts supportés par les ménages dans une approche plus systémique adossée à une vision sociologique des modes de vie et un certain état du système sociotechnique. Il invite à considérer les dépenses des ménages mais aussi les conséquences économiques et environnementales pour la collectivité, tels que les investissements en infrastructures et en services ou les pollutions et les émissions de gaz à effet de serre liés aux modes de vie (Maresca & Dujin, 2014 ; Maresca & Mercurio, 2014), dans la lignée des débats entre ville étalée et ville compacte des années 1990. Même si nous nous focalisons sur la mesure des dépenses de logement et de mobilité des ménages, nous avons conservé ce terme de 'coût résidentiel' en gardant à l'esprit qu'elles ne doivent pas conduire à négliger les impacts environnementaux qui les accompagnent. Le CEREMA a organisé une série de séminaires entre 2014 et 2016 à destination des acteurs des territoires sur la notion proposée par Maresca (CEREMA, 2016). La Figure 1 reprend les postes de dépenses retenus alors pour définir et mesurer le coût résidentiel des ménages

Figure 1 : Les composantes du coût résidentiel



Source : schéma de Besselièvre (2019) complété par les auteurs à partir de CEREMA (2016)

1.2. Un manque d'outillage statistique

Même si la notion de coût résidentiel peut être définie de manière à être mesurable, un bilan de l'appareil statistique existant montre la défaillance des bases pour établir des mesures à l'échelle du ménage.

En effet, pour explorer les problématiques liées à l'habitat et au transport, les travaux empiriques existants sont réalisés à un échelon territorial permettant d'agréger des données issues de bases sur le logement d'une part et sur la mobilité d'autre part (Haas *et al.*, 2006, pour le cas des Etats-Unis). Reposant sur des valeurs moyennes, ils ne peuvent utiliser des analyses fines des déterminants du coût résidentiel des ménages. En France par exemple, les bases GéoVEHM et Géodip portées par l'ONPE et l'ADEME croisent des données très détaillées sur le logement et la mobilité pour estimer, par unité spatiale, des nombres de ménages précarisés par le prix de l'énergie (ONPE, 2016 ; Devalière *et al.*, 2021). Les modélisations des comportements de mobilité et de chauffage, sont justes à un niveau agrégé, mais contrôlent mal les spécificités locales (Wawrzyniak *et al.*, 2017). Par ailleurs, les données statistiques disponibles, plus fouillées en urbain qu'en rural, ne permettent pas d'assurer une homogénéité des estimations sur le territoire). Enfin, elles ne rendent pas compte d'éventuels arbitrages des ménages entre logement et mobilité.

De la même manière, les enquêtes nationales, qui pourraient fournir des analyses détaillées en termes de mode de vie ou de dépenses des ménages, prennent peu en compte les disparités locales. Ainsi, les travaux de France Stratégie recourant à la dernière Enquête Budget de Famille (EBF) permettent de mesurer le poids de l'alimentation, du logement et de la mobilité sur les ressources des ménages (Cusset & Trannoy, 2023) et d'analyser les arbitrages éventuels entre logement et mobilité (Le Hir & Bono, 2023). Mais les résultats portent sur des catégories territoriales très larges (urbaines / périurbaines / rurales et taille de l'agglomération).

Les enquêtes statistiques existantes ne permettent donc pas d'estimer le coût résidentiel de façon désagrégée. Pourtant de telles analyses seraient d'un grand intérêt pour estimer et analyser les niveaux et les structures du coût résidentiel des ménages. L'ajout, à titre expérimental, d'un module de questions dédiées au coût résidentiel dans les enquêtes mobilité certifiées Cerema (EMC²) vise à pallier ce manque. La suite de l'article est dès lors consacrée à répondre à une double interrogation : l'expérimentation des EMC² permet-elle de produire des résultats statistiquement robustes (partie 2) ? Quels sont les enseignements des premiers résultats, tant sur l'apport de la notion coût résidentiel que sur son intégration dans les EMC² (partie 3).

2. Expérimenter un module 'Coût Résidentiel' dans des enquêtes mobilité locales

L'expérimentation d'un module de questions dédiée à l'estimation du 'coût résidentiel' a été menée lors des EMC² de Grenoble 2019-20 et de Clermont-Ferrand 2022-23 pour instrumenter quantitativement la notion. Cette partie revient sur le cadre général de ces enquêtes ainsi que sur les principaux enseignements de l'expérimentation.

2.1. L'EMC² comme base de mesure du coût résidentiel

Par leurs caractéristiques intrinsèques et leurs orientations récentes, les EMC² offrent des atouts importants dans la construction d'un outil de connaissance du coût résidentiel sur un territoire donné.

Le premier tient à leur double focalisation, thématique sur les mobilités du quotidien, et spatiale sur des territoires spécifiques et géographiquement délimités. Les périmètres d'enquête, initialement

constitué d'une ville-centre et de son agglomération urbaine, se sont élargis pour constituer des territoires de plus en plus vastes et composites pouvant dépasser les limites des aires d'attraction des villes. Cette évolution permet de traiter les problématiques de mobilité des ménages périurbains, et de ménages ruraux relativement proches de pôles urbains. Les EMC² relient les ménages, la mobilité de leurs membres, leurs caractéristiques socioéconomiques et résidentielles (localisation, type de logement, statut d'occupation du logement), et leur territoire de vie. Le recueil détaillé des déplacements de la veille permet une mesure précise de la mobilité de semaine. Réalisées sur des échantillons de taille importante, les EMC² sont représentatives de la population résidente après redressement.

Le second est lié au cadre méthodologique, et à son évolution récente. Tant par les procédures de réalisation que du fait du contenu du questionnaire, il permet de disposer de données comparables entre territoires et au fil du temps. Depuis 2018, ce cadre a évolué pour mieux répondre aux préoccupations des acteurs des territoires. Les enquêtes se sont orientées vers une structure de questionnaires modulaires qui s'articulent à un questionnaire « cœur » resserré fournissant une information comparable entre les enquêtes (CEREMA, 2023). Il devient ainsi envisageable d'intégrer un module sur le coût résidentiel, ouvrant la voie à la constitution d'une base statistique croisant dépenses de logement et de mobilité des ménages sur un territoire défini.

2.2. Le module coût résidentiel dans l'EMC² de Grenoble 2019-20

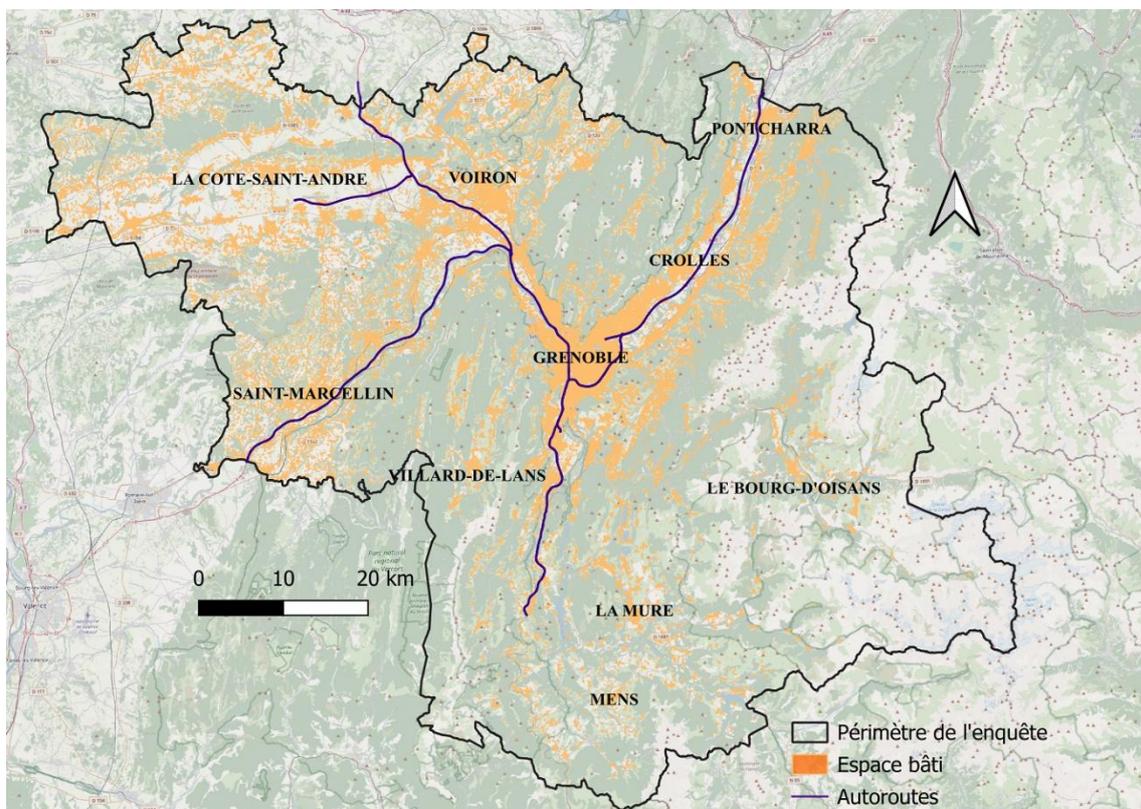
Le module a été testé sur l'EMC² de Grenoble. L'utilisation du fichier démographique sur les logements et les individus (Fidéli) comme base de tirage² a permis de vérifier certaines caractéristiques des ménages et d'estimer plus précisément leur revenu.

2.1.1. Présentation du module

L'enquête grenobloise de 2019-20 a été réalisée auprès de 7 339 ménages tirés au sort au sein de secteurs de tirage homogènes (dont 70 % enquêtés en face à face et 30 % par téléphone). Elle est représentative de la population, 826 000 habitants de 359 communes urbaines, périurbaines, rurales et de montagne (Carte 1).

² Fidéli est constitué d'informations issues de l'administration fiscale sur l'impôt et les propriétés bâties, avec pour finalité d'assurer une meilleure connaissance du parc de logement et de la démographie résidente. <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/source/serie/s1019>

Carte 1 : Périmètre de l'EMC² de Grenoble 2019-20



Source : IGN et Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise ; traitements auteurs sur QGIS

Le module coût résidentiel a été intégré dans l'enquête cœur administrée aux ménages répondant en face à face. Ce choix a été préféré à la solution d'un module à part administré à un sous-échantillon de ménages volontaires afin de disposer d'une taille d'échantillon importante, mais aussi et surtout d'éviter de probables biais d'autosélection et le risque d'un nombre de ménages à bas revenus insuffisant pour assurer une fiabilité statistique aux résultats les concernant. En contrepartie, les contraintes de coût de réalisation d'enquête ont amené à limiter le module à 14 questions : huit sur le logement, cinq sur l'usage de la voiture pour les ménages motorisés et une sur les ressources du ménage (Tableau 1).

Tableau 1 : Les questions du module Coût Résidentiel de l'EMC² de Grenoble 2019-20

Mobilité	Pouvez-vous m'indiquer le montant des frais de carburant mensuels ?
	“ ” le nombre de km parcourus par an en moyenne ?
	[Si stationnement de nuit payant] Quel est le montant mensuel du stationnement de nuit ?
	Pouvez-vous m'indiquer le montant des frais de stationnement mensuels (hors stationnement de nuit) ?
	“ ” le montant des frais de péages mensuels ?
Logement	Quel est le montant mensuel du loyer hors charges ?
	Quel est le montant total des remboursements mensuels de votre prêt ?

	[Pour loyer et remboursement de prêt] Ce montant intègre-t-il des allocations/aides au logement (APL, ALS, ...) ?
	Quel est le montant mensuel de vos allocations/aides au logement ?
	Quelle est la surface chauffée de votre logement ? (en m ²)
	Quelle est l'année de construction de votre logement ? [Avant 1949 / 1949-1974 / 1975-1981 / 1982-1989 / 1990-1998 / 1999-2005 / 2006-2012 / après 2012 / NSP]
	Quel est le type de chauffage principal de votre logement ? [Individuel / Collectif / Collectif raccordé à un réseau de chaleur urbain / Autre / NSP]
	Quelle énergie principale est utilisée pour votre chauffage ? [Electrique / Pompe à chaleur électrique / Chauffage central – Chaudière au gaz de réseau / Chauffage central gaz citerne / Chauffage central au fioul / Poêle à gaz / Poêle au fioul (mazout) / Bois / Autre / NSP]

Ressources	Pouvez-vous m'indiquer dans quelle tranche se situent les ressources mensuelles de votre ménage (salaires et traitements de tous les membres du ménage, allocations sociales et familiales, pensions, retraites, etc...) ? 1. moins de 700 € 2. de 700 à moins de 1200 € 3. de 1200 à moins de 1700 € 4. de 1700 à moins de 2200 € 5. de 2200 à moins de 2700 € 6. de 2700 à moins de 3200 € 7. de 3200 à moins de 3700 € 8. de 3700 à moins de 5000 € 9. de 5000 à moins de 8000 € 10. Plus de 8000 € 11. Refus 12. Ne sait pas
-------------------	--

2.1.2. Un module adapté à une enquête mobilité

Dans le cadre de l'expérimentation, deux points de vigilance soulevés par les responsables du suivi des EMC² au CEREMA ont été contrôlés :

- Y a-t-il un risque de biais d'échantillonnage si les ménages interrogés « décrochent » et abandonnent l'enquête lorsqu'ils sont questionnés sur leur logement et leur revenu dans le cadre d'une enquête dédiée aux mobilités quotidiennes ?
- Les questions du module sont-elles bien reçues ? Quel est le taux de réponse aux questions sur le logement et le revenu ?

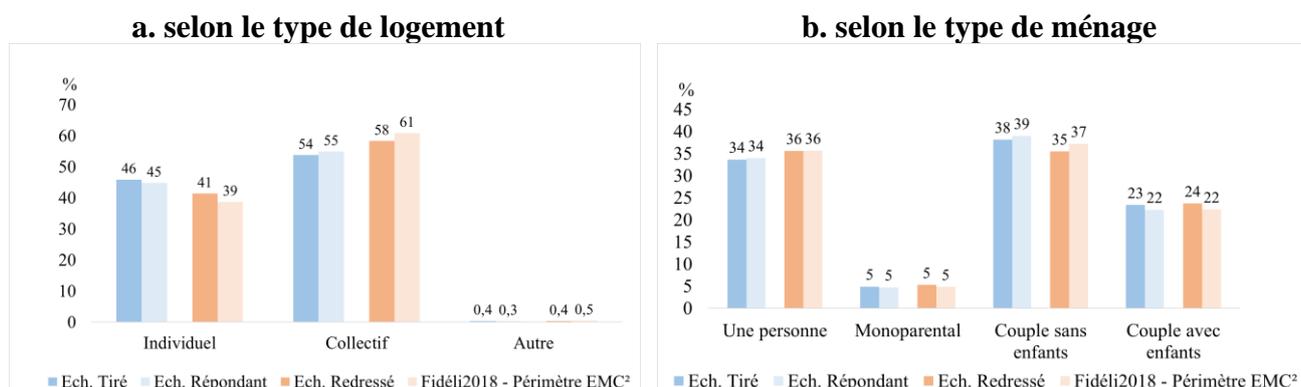
Concernant l'échantillonnage, il faut tout d'abord mentionner un écart de 25 % entre l'échantillon de tirage issu de Fidéli et l'échantillon des répondants dans l'EMC² du fait d'impossibilités de contact, de refus de participation à l'enquête, ou d'abandons en cours d'administration du questionnaire. Ce niveau d'écart est dans la moyenne des EMC² et ne paraît pas imputable aux questions supplémentaires du module Coût Résidentiel.

Les éventuels biais d'échantillonnage ont ensuite été évalués en comparant quatre bases. D'une part, l'échantillon de tirage issu de Fidéli 2018 a été comparé à l'échantillon des ménages ayant répondu à l'EMC². D'autre part, la base exhaustive de Fidéli 2018 sur le périmètre de l'EMC² grenobloise a été comparée à l'échantillon redressé des ménages ayant répondu à l'EMC². Six variables de contrôle ont été utilisées pour établir cette comparaison, portant sur les caractéristiques du logement

(type et mode d'occupation du logement) ainsi que sur les caractéristiques du ménage (type, taille, âge et sexe de la personne de référence).

L'analyse révèle une bonne concordance entre les structures de l'échantillon de tirage et de l'échantillon des ménages répondants : quelles que soient les modalités des six variables de contrôle, la différence n'excède jamais 3%. Du fait d'une base de référence différente, on relève quelques écarts entre l'échantillon EMC² redressé (« Rep Redressé » dans Fig 2a. et b.) avec Fidéli complète sur le territoire d'enquête mais, là encore, les écarts ne dépassent jamais 2 à 3 %. Les figures 2a. et 2b. illustrent ce respect de la structure de la population par l'échantillon, tant au niveau brut que redressé, pour les critères du type de logement et du type de ménage.

Figure 2 : Contrôle des biais d'échantillonnage de l'EMC² grenobloise



Source : auteurs

Le second point de contrôle du module concerne les taux de réponses. Ils dépassent 98 % pour les questions relatives au logement : surface chauffée, type de chauffage et énergie principale utilisée (Tableau 2). Ils sont supérieurs à 90%, pour les autres questions liées au logement. De manière similaire, les questions liées relatives à la mobilité présentent des taux de réponse satisfaisants, entre 93 et 97 %.

Sur les 14 questions, seules deux ont un taux de réponse inférieur à 90 % :

- Le revenu, que les enquêtes quantitatives non dédiées à ce thème (comme l'EBF par exemple) ont toujours du mal à recueillir. Parmi les ménages enquêtés, 29 % ont refusé de répondre (ou ont déclaré ne pas savoir) ce qui correspond au taux généralement observé pour ces enquêtes.
- La période de construction du logement (88 %), à laquelle 12 % des enquêtés n'ont pas donné de réponse. Cette information apparaît moins bien connue des ménages que les autres caractéristiques du logement, notamment chez les locataires (29% de non-réponse contre 3% pour les propriétaires et accédants à la propriété) ;

Tableau 2 : Taux de réponses aux questions du CR de l'EMC² de Grenoble

	Nombre de ménages concernés par la question	Valeurs manquantes	Réponses positives	Refus	Ne sait pas	% Oui
<i>Ressources</i>	4 374	0	3 098	1 099	177	71
Loyer	1 619*	0	1 495	0	124	92
Remboursement Prêt	185**	0	169	0	16	91
Aide Logement	385*		370	0	15	96
Surface Chauffage	4 374	0	4 273	0	101	98
Type chauffage	4 374	0	4 361	0	13	99
Energie principale	4 199	175	4 131	0	68	98
<i>Année de construction</i>	4 374	0	3 832	0	542	88
Péage	3 557***	0	3 429	0	128	96
Stationnement Nuit	151	0	140	0	11	93
Autre Stationnement	3 557***	0	3 442	0	115	97
Carburant	3 542***	15	3 292	0	250	93
Kilométrage	3 557***	0	3 378	0	179	95

n=4374 : échantillon des ménages ayant répondu par face à face à l'enquête cœur de l'EMC² de Grenoble 2019-20

locataires ; ** accédants à la propriété ; * ménages disposant d'au moins un véhicule particulier.*

L'intégration du module coût résidentiel ajoute un temps supplémentaire d'administration de l'EMC², variable selon les caractéristiques du ménage enquêté (locataire/propriétaire, motorisé/non motorisé). S'il est difficile d'évaluer finement cet allongement et son impact sur d'éventuels abandons, les deux expériences sur Grenoble et Clermont-Ferrand montrent que son administration se fait sans difficulté majeure.

2.3. Méthode d'estimation du coût résidentiel à partir des informations fournies par l'EMC² et l'EBF

L'intégration du module au sein du questionnaire cœur s'est faite au prix d'un nombre limité de questions. Permet-il alors de reconstituer un coût résidentiel complet pour chaque ménage interrogé ?

Certaines questions du questionnaire standard et celles du module permettent d'établir directement certaines dépenses (concernant le logement : le loyer des ménages locataires et les remboursements d'emprunt des accédants à la propriété ; concernant la mobilité : les dépenses de carburant, de péage, de stationnement et d'abonnement en transports collectifs).

Les autres dépenses sont estimées à partir des caractéristiques du ménage, couplées avec les résultats de l'EBF 2017 pour des ménages de même type résidant dans les agglomérations de taille comparable à celle de Grenoble (plus de 500 000 habitants hors Ile-de-France) : c'est le cas des dépenses d'acquisition de véhicules, du chauffage du logement, des primes d'assurances, dépenses d'entretien et taxes, pour le logement et pour la mobilité. Le couplage a été effectué sur la base d'analyses de variance permettant d'identifier, pour chaque poste de dépense, une typologie des ménages expliquant au mieux la dépense à estimer, à partir des variables communes aux deux bases de données (Cori, 2016).

L'ensemble des dépenses directement estimées par l'EMC² représente 42% du coût résidentiel moyen d'un ménage grenoblois ; 58% des dépenses sont établies à partir du couplage avec l'EBF 2017 (Tableau 3)

Par ailleurs, en s'appuyant sur les données du fichier Fidéli, l'expérimentation grenobloise a bénéficié de l'information sur le revenu des ménages dont dispose la Direction Générale des Impôts. La garantie du secret statistique ne permettant pas d'attribuer directement ce revenu aux ménages de l'EMC², une modélisation a été réalisée sur la base de cette information précise et un revenu a été réestimé pour chaque ménage. Un lien a été créé entre chaque ménage du fichier EMC² et les années 2019 et 2020 de Fidéli en fonction de la date à laquelle il a été interrogé. Le revenu brut avant impôt de Fidéli a servi de variable objectif et deux modèles ont été réalisés selon la méthode du « k plus proche voisin »³, en intégrant la classe de revenu déclarée par les 71 % des ménages ayant répondu, et sans cette information pour les 29 % restants.

Les deux modèles établis à partir des informations socioéconomiques sur les ménages disponibles dans le cœur de l'EMC² fournissent des résultats corrects. Parmi les ménages ayant déclaré une classe de revenu, 84,6 % se trouvent classés dans leur bon quartile de revenu Fidéli, et 73,5 % des ménages des trois premiers déciles voient leur revenu estimé à +/- 10% près. Parmi les ménages n'ayant pas déclaré de classe de revenu, 82,2 % se trouvent classés dans leur bon quartile de revenu Fidéli et 64,7 % des ménages des trois premiers déciles voient leur revenu estimé à +/- 10 % près. A partir de cette modélisation, un revenu a été réestimé pour chaque ménage enquêté.

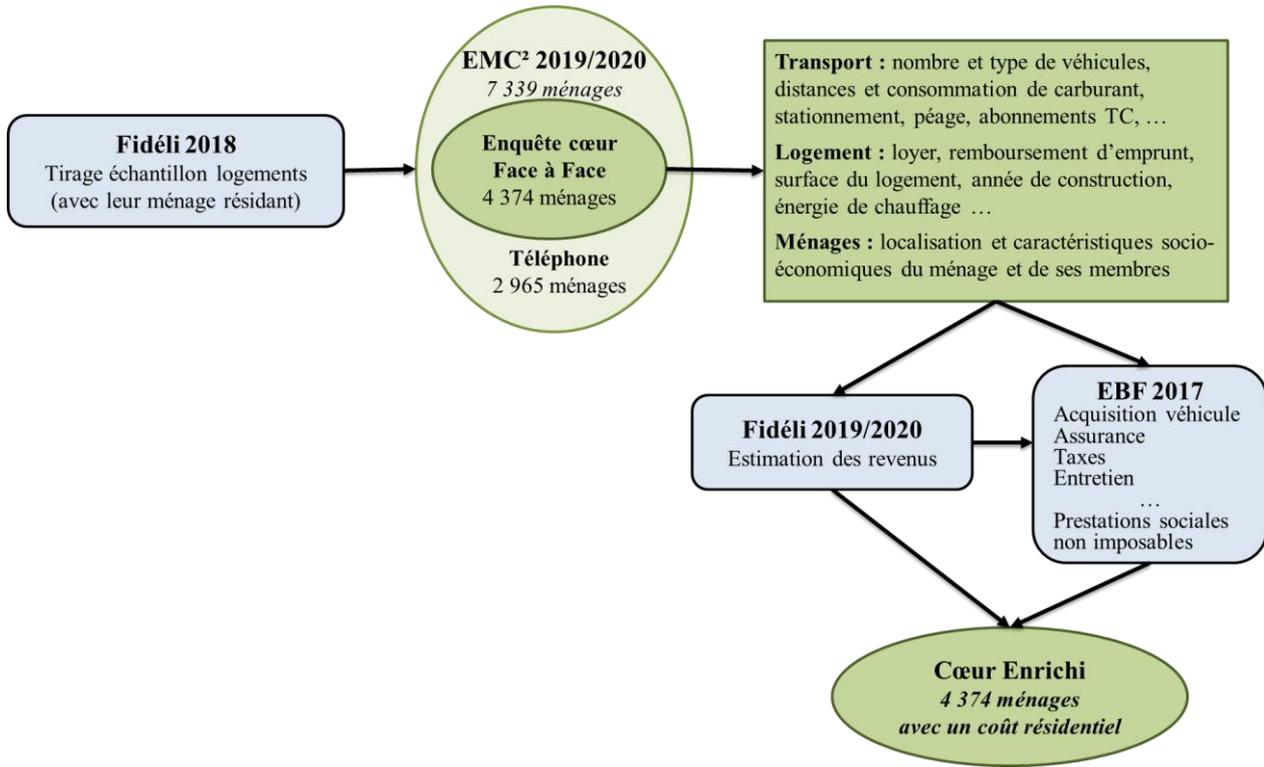
Les prestations sociales non imposables ne sont pas prises en compte dans ce revenu modélisé (notamment les allocations familiales, le RSA, la prime d'activité ou les prestations liées à un handicap, mais hors allocations logement recueillies par le module Coût Résidentiel). Elles ont été estimées à partir de l'EBF 2017 en fonction du décile de revenu des ménages, du nombre d'enfants, et du statut d'activité de la personne de référence. Puis elles ont été ajoutées au revenu, et c'est cet ensemble des ressources du ménage qui est considéré par la suite.

Les étudiants n'ont pas été intégrés dans cette modélisation car ils se trouvent dans une période de transition dans laquelle les contours de leurs revenus sont difficiles à établir statistiquement. Ainsi, dans la base Fidéli, les étudiants qui disposent de leur propre logement mais sont encore fiscalement rattachés à leurs parents, se voient attribuer le revenu de l'ensemble de leur foyer.

Sur cette base, les composantes du coût résidentiel ont été calculées pour les 4 374 ménages interrogés en face à face dans l'EMC² grenobloise. Les ressources ont quant à elles été estimées pour tous les ménages hors étudiants (295 ménages). L'ensemble des analyses est donc mené sur un échantillon de 4 079 ménages. La Figure 3 présente les bases et variables utilisées, en distinguant les données issues du module spécifique de l'EMC² et celles de l'EBF.

³ L'algorithme de classification k plus proche voisin (ou K-Nearest Neighbors - KNN) est utilisé en apprentissage automatique. Son principe de base est de trouver les k échantillons d'entraînement les plus proches de l'échantillon test et de prédire la classe de l'échantillon de test en fonction de ces k voisins. La proximité est définie par une mesure de distance, en général la distance euclidienne, que nous avons utilisée (Taunk et al. 2019).

Figure 3 : Bases et variables utilisées pour estimer le coût résidentiel



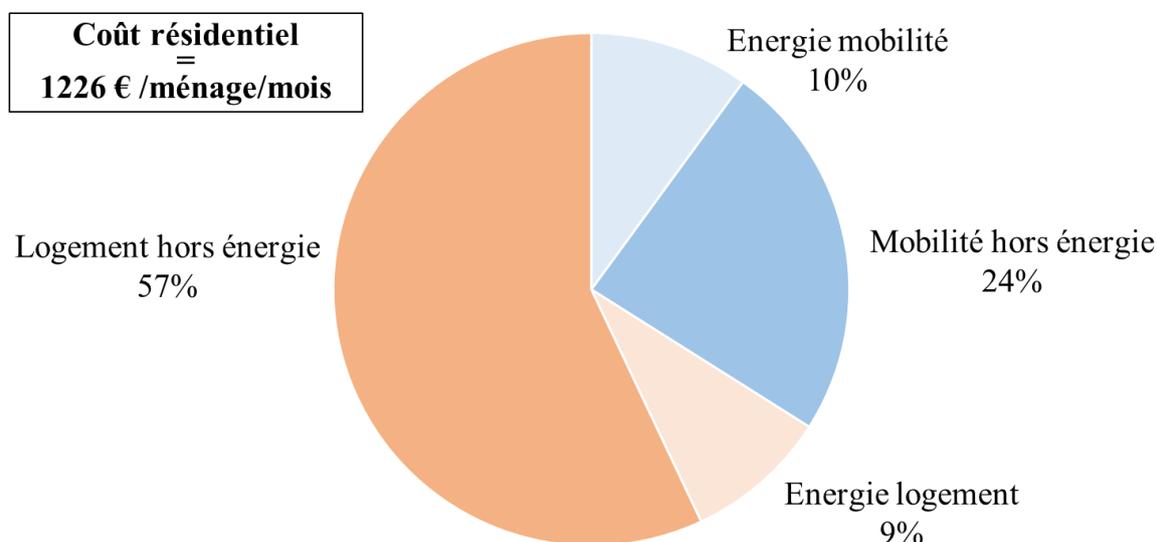
Source : auteurs

3. De premiers résultats pour éclairer les enjeux

3.1. Le coût résidentiel : 40% du revenu des ménages

Le coût résidentiel des ménages résidant dans le périmètre de l'enquête est estimé à 1 226 € mensuels en 2019-20, soit 40% du revenu. Ce montant moyen se répartit en deux tiers pour le logement et un tiers pour la mobilité (Fig. 4). Les dépenses en énergie font un peu moins d'un cinquième du total (19 %, réparties à parts équivalentes entre logement et mobilité). Fluctuantes mais difficilement évitables, ces dépenses sont fortement ressenties par les ménages à bas et moyen revenu en comprimant sensiblement leur reste à vivre en période de hausse des prix de l'énergie. Elles revêtent de ce fait une importance particulière.

Figure 4 : Ventilation du coût résidentiel des ménages de la grande région grenobloise selon ses composantes logement et mobilité, en 2019-20



Source : auteurs, à partir de l'EMC² Grenoble 2019-20

Le détail par poste met en évidence la prédominance des dépenses fixes dans la composante logement, tandis que les frais variables occupent une place plus importante pour la mobilité (Tableau 3).

Le premier poste de dépenses de la composante mobilité est constitué des dépenses d'achat de véhicules (31 %, essentiellement voitures), auquel s'ajoutent d'autres frais plutôt fixes comme les primes d'assurance (15 %) et d'entretien-réparations (8 %). L'autre moitié de la composante mobilité est dévolue aux dépenses variables, directement liées à l'intensité d'usage des modes : carburant (29 % des dépenses de mobilité), frais de stationnement et de péage (6 %), transports collectifs urbains (à peine plus de 2 %) et autres dépenses de mobilité (8 %).

La composante logement est constituée pour 43 % de loyers et remboursements d'emprunts, auxquels s'ajoutent d'autres dépenses fixes à hauteur de 27 % (charges, impôts locaux, assurance). Les dépenses en énergie, chauffage essentiellement, contribuent pour 14 %, soit une part inférieure à celle des travaux liés à l'habitat (16 %). L'énergie pèse proportionnellement moins lourd dans la composante logement que dans la composante mobilité. Bien que réestimés en partie, ces chiffres apparaissent cohérents avec ceux estimés au niveau national à partir de l'EBF 2017 (Le Hir & Bono, 2021).

Tableau 3 : Dépenses pour les différents postes des composantes Mobilité et Logement du coût résidentiel, en €/mois et en %

Composante Mobilité		Montant (€/mois)	Part dans la composante Mobilité (%)
Dépenses fixes	Acquisition véhicules	127	31
	Assurance	61	15
	Réparation	33	8
Dépenses variables	Carburant	120	29
	Autres dépenses véhicules*	27	6
	Transports collectifs	10	2
	Autres dépenses de mobilité**	33	8
Total dépenses Mobilité		410	100
Composante Logement		Montant (€/mois)	Part dans la composante Logement (%)
Dépenses fixes	Loyer	174	21
	Remboursement d'emprunts	182	22
	Impôts locaux***	113	14
	Assurance logement	31	4
	Charges	75	9
Dépenses variables	Energie	111	14
	Travaux	129	16
Total dépenses Logement		816	100
Coût résidentiel		1 226 € / mois	

* péages, stationnement de nuit et de jour ** autres services de transport et autres dépenses de transport : cérémonie, séjours hors domicile des personnes vivant hors du domicile au moins un jour par semaine *** taxe d'habitation, taxe foncière.

Source : auteurs, à partir de l'EMC² Grenoble 2019-20

3.2. Le coût résidentiel, contrainte déterminante pour les ménages modestes

L'intérêt de la notion de coût résidentiel apparaît aisément dans le cas des ménages modestes en apportant des résultats que des analyses partielles de leurs dépenses de mobilité ou de leurs dépenses de logement ne permettent pas de révéler de manière aussi évidente.

Pour avancer sur ce point, les analyses ont été conduites à l'aide de trois indicateurs. La comparaison entre ménages de taille et composition différentes a été effectuée en appliquant une échelle d'équivalence afin de prendre en compte les économies d'échelle qui existent dans certains postes de consommation⁴. Un revenu et un coût résidentiel par unités de consommation (UC) ont ainsi été calculés. Le revenu par UC a permis de classer les ménages par quartiles de de niveau de vie, des plus pauvres (Q1) aux plus aisés (Q4). Le coût résidentiel par UC permet lui aussi de décorréler les dépenses de la taille des ménages. Il a été estimé par quartile de revenus, selon le

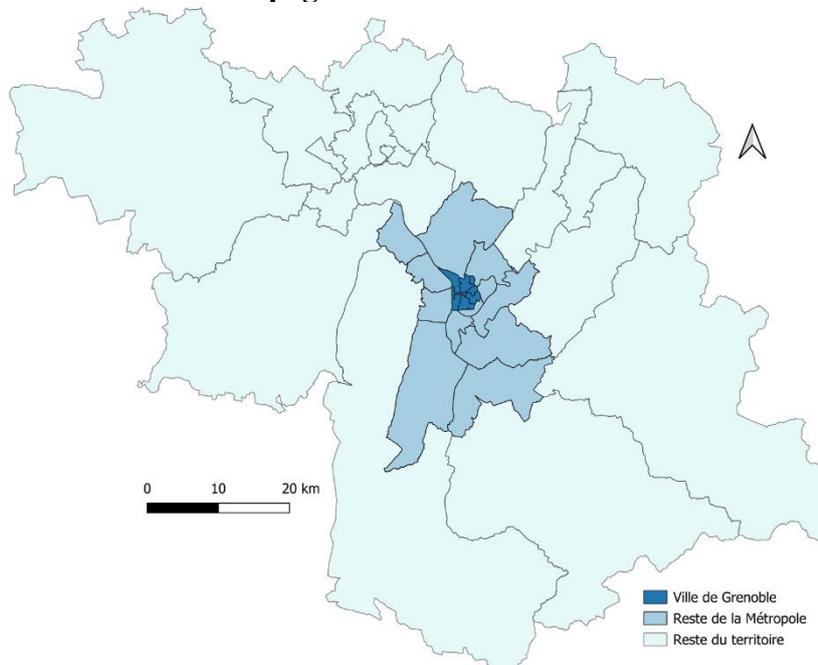
⁴ Nous avons utilisé l'échelle d'Oxford modifiée utilisée en France qui estime les économies d'échelle à l'intérieur du ménage à partir d'un nombre d'Unités de Consommation (UC) calculé sur la base d'une valeur de 1 pour la personne de référence, de 0,5 pour les autres personnes de plus de 14 ans, et de 0,3 pour les moins de 14 ans.

statut d'activité des membres adultes, ou encore selon la localisation résidentielle, suivant les besoins des analyses.

S'intéresser aux enjeux sociaux liés au coût résidentiel nécessite de pouvoir apprécier la part des ressources des ménages dédiée au logement et aux déplacements. Le taux d'effort, ou coefficient budgétaire, correspondant à la part du revenu total consacrée au coût résidentiel⁵, est souvent utilisé. Nous avons cependant privilégié l'approche par le reste à vivre. Ce reste à vivre, tel que défini dans le cadre de cet article, est égal à ce qui reste au ménage, une fois les dépenses de logement et de mobilité soustraites de ses ressources.

Enfin, pour une première analyse de différences spatiales, nous avons utilisé ici un découpage distinguant la commune de Grenoble, une première couronne constituée des autres communes de la Métropole et enfin les territoires périurbains et ruraux situés sur le reste du territoire (Carte 2)

Carte 2 : Découpage du territoire d'étude en trois zones



* Grenoble : 23 % des ménages ; Métropole hors Grenoble : 34 % ; Reste du territoire : 43 %

Source : Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise ; traitements auteurs sur QGIS

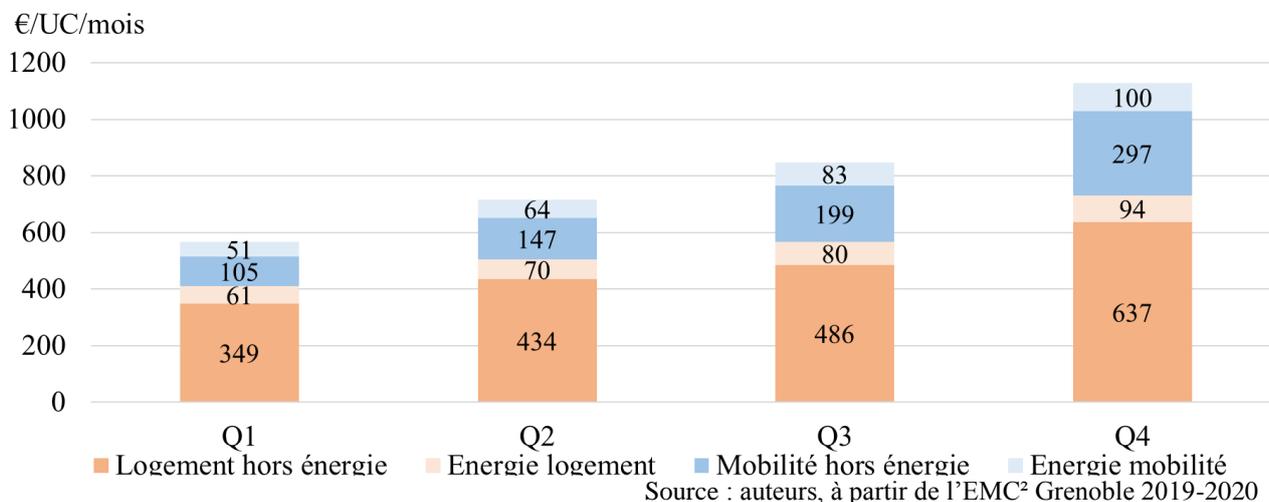
3.2.1. Disparité des coûts résidentiels par UC : d'abord le revenu puis la localisation

Le coût résidentiel par UC double entre le 1^{er} et le 4^{ème} quartile de revenu par UC, avec une augmentation régulière du 1^{er} au 3^{ème} quartile puis un saut au niveau du 4^{ème} quartile, du fait des dépenses de logement et de transport hors énergie, nettement plus importantes chez les ménages les plus aisés (Fig. 5). Les dépenses de carburant augmentent dans un rapport de 1 à 2 du 1^{er} au dernier quartile et les dépenses d'énergie pour le logement dans un rapport de 1 à 1,5. Le facteur d'accroissement le plus fort, de 1 à 2,8 concerne les dépenses induites par la mobilité hors carburant, mettant en évidence un usage plus important des véhicules particuliers pour la mobilité quotidienne lorsque le revenu s'élève. Les dépenses d'occupation du logement, hors énergie

⁵ « Le taux d'effort [pour le logement] est le rapport entre la somme des dépenses liées à l'habitation principale et les revenus des ménages » (INSEE, 2021) <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1809>

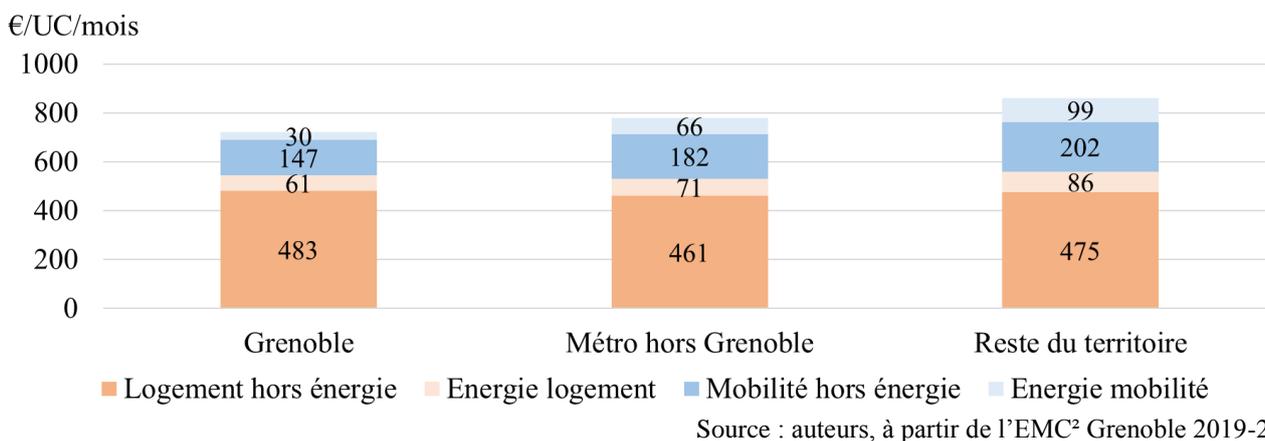
progressent également notablement avec le revenu, dans un rapport de 1 à 1,8 du premier au dernier quartile.

Figure 5 : Coût résidentiel par UC, selon le quartile de revenu par UC des ménages grenoblois



Le coût résidentiel par UC s'accroît du centre vers la périphérie (Fig. 6), dans un rapport de 1 à 1,2 de Grenoble aux communes extérieures, du fait de la composante mobilité et de son poste carburant. Les dépenses d'énergie pour le logement sont elles aussi plus élevées en périphérie qu'à Grenoble, et nettement plus en périurbain-rural. Les explications sont à rechercher du côté du logement, avec une surface par UC plus élevée et une plus forte part de maisons individuelles non accolées pour lesquelles la déperdition de chaleur est plus forte, aspect particulièrement important dans le contexte géographique local, marqué par des zones de montagne au climat plus rude.

Figure 6 : Coût résidentiel par UC, selon la localisation résidentielle des ménages grenoblois

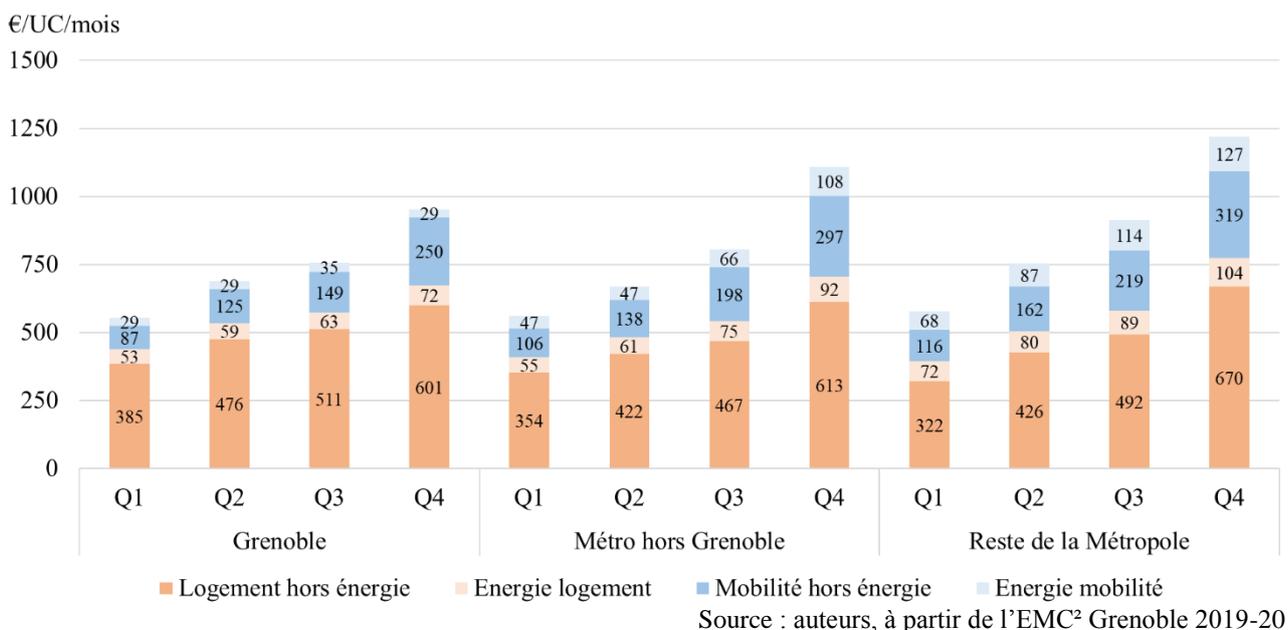


Cet effet localisation reprend cependant pour partie des effets revenus, car les zones accueillant les populations les plus aisées sont plutôt en dehors du centre de l'agglomération. Le croisement du revenu et de la localisation permet de contrôler en partie cet effet de structure. Il confirme la prééminence du revenu dans l'explication des écarts de coût résidentiel par UC (Fig. 7), même si des différences demeurent selon la localisation à quartile de revenu donné.

A localisation fixée, le coût résidentiel par UC augmente sensiblement avec le revenu. Cette hausse est nette pour la composante logement, et encore plus marquée en matière de mobilité. Entre le 1^{er} et le 4^{ème} quartile de revenu des ménages de la commune de Grenoble, la hausse des dépenses de

logement est de 54%, alors qu'elle est de 140% pour la mobilité. Le coût résidentiel augmente avec la distance au centre, confirmant l'effet localisation. Mais cette hausse est nettement plus forte pour les ménages aisés que pour les plus modestes : +4% pour les ménages du 1^{er} quartile contre +28% pour le quart des ménages les plus aisés. Les dépenses de mobilité sont les plus impactées par l'éloignement du centre, avec une hausse d'autant plus forte que le revenu augmente.

Figure 7 : Coût résidentiel par UC selon la grande zone de résidence et le quartile de revenu par UC des ménages grenoblois (€ mensuels)



Au niveau global, le marché locatif, social et privé, permet de contenir les dépenses de logement des ménages du premier quartile dans le centre, même si elles restent plus élevées qu'en périphérie. En revanche, leurs dépenses de chauffage augmentent avec l'éloignement du centre (+36% du centre aux territoires périurbains et ruraux). Leurs dépenses de mobilité augmentent plus sensiblement (+59%), du fait d'une plus grande dépendance à l'automobile. L'ensemble se compense pour aboutir à une hausse limitée à 4% entre centre et périphérie. Les ménages les plus aisés ne connaissent pas les mêmes contraintes économiques, et leur choix de vivre en périphérie se traduit par une nette augmentation de leur coût résidentiel (+20%), avec une croissance plus marquée de leurs dépenses de mobilité (+60%) que de logement (+15%).

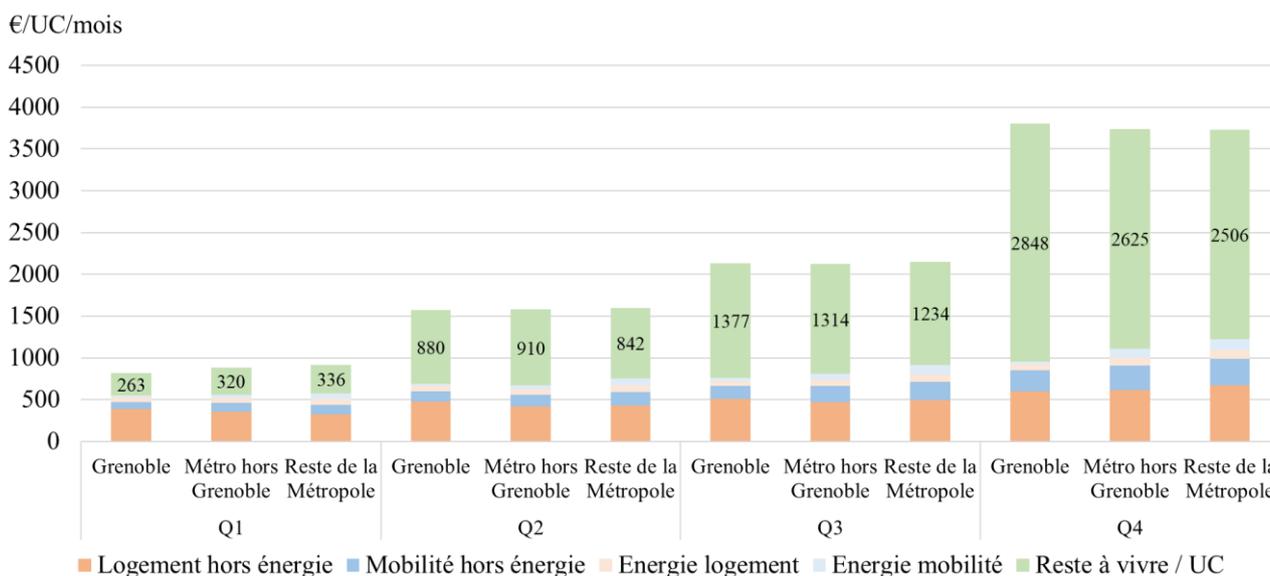
3.2.2. Le reste à vivre, enjeu majeur du coût résidentiel pour les ménages modestes

Ces montants de dépenses renvoient l'image d'un coût résidentiel qui s'élève fortement avec le niveau de vie et, dans une moindre mesure, avec l'éloignement du centre urbain du fait d'une plus forte dépendance à l'automobile et, pour les plus aisés, d'un investissement dans des habitations plus spacieuses que dans le centre. Les deux quartiles de revenu extrêmes ont été utilisés ici pour rendre compte de cette tendance, mais les graphiques montrent une progression continue.

Si l'on oriente le regard sur le reste à vivre des ménages, cette image se retourne complètement (cf. Figure 8). Même si leurs dépenses sont importantes, les ménages les plus aisés ont des ressources suffisamment élevées pour disposer d'un reste à vivre confortable, quelle que soit leur localisation. A l'inverse, le quart des ménages les plus modestes se trouve extrêmement contraint. Leur reste à vivre mensuel moyen, toutes zones confondues, est de 276 €/UC, soit de l'ordre de 9,20 € par UC et par jour. La dépense énergétique mobilité et logement confondus (112 €/UC) est loin d'être

négligeable par rapport à cette somme. La mise en évidence du reste à vivre montre clairement que les ménages les plus modestes ont été les plus exposés aux fortes variations des prix de l'énergie de ces dernières années. Ces évolutions affectent de façon disproportionnée leurs dépenses du quotidien, d'alimentation, de soins, de sociabilité et de loisirs, et peuvent les contraindre à des restrictions fortes en matière de chauffage ou de mobilité.

Figure 8 : Reste à vivre par UC selon la grande zone de résidence et le quartile de revenu des ménages par UC (€ mensuels)



Ces premiers résultats valident notre hypothèse de travail : un module coût résidentiel adossé à la nouvelle formule des EMC² françaises est méthodologiquement envisageable. Les estimations obtenues ouvrent de nouvelles pistes de réflexion, tant pour comprendre les contraintes économiques des ménages les plus modestes que pour les prendre en compte dans les politiques publiques nationales et locales. Les politiques environnementales, indispensables, ne peuvent faire l'impasse sur leurs éventuelles conséquences économiques et sociales et ces premiers résultats réclament, par exemple, l'impact d'une régulation par les prix destinée à limiter les consommations énergétiques et les émissions de gaz à effet de serre ou à favoriser les transitions vers des énergies plus propres.

4. Conclusion

L'intérêt porté au couplage entre logement et mobilité s'est intensifié ces dernières décennies, en lien avec la préoccupation d'une meilleure prise en compte des enjeux sociaux et environnementaux des dynamiques territoriales. Si les modèles de type monocentrique ont apporté des axes théoriques d'analyse intéressants, leur confrontation aux mesures empiriques montre des discordances, conduisant au déploiement de méthodes d'analyses plus proches du terrain. Pour autant, ces dernières, souvent réalisées au niveau national, peinent à conserver les particularités locales. De plus, la nécessaire anonymisation statistique rend complexe l'estimation des revenus des ménages ainsi que l'analyse de leur reste à vivre une fois leur coût résidentiel pris en compte.

Pour dépasser ces limites, un module « Coût Résidentiel » a été expérimenté dans les enquêtes de mobilité locales en partenariat avec le CEREMA et l'AURG. Cette expérimentation a été réalisée

sur un échantillon de plus de 4000 ménages, en s'appuyant sur Fidéli comme base de tirage de l'enquête.

Ce module fournit une estimation du coût résidentiel à l'échelle des ménages et une mesure de ses composantes plus fine et plus précise que ce que permettent les bases statistiques territoriales par agrégations et modélisations. Les résultats de l'enquête montrent ainsi les disparités sociales importantes face à la pression exercée par le coût résidentiel. Le reste à vivre établi à partir du revenu par UC apparaît extrêmement contraignant pour les ménages les plus modestes. Ceci est d'autant plus criant pour les ménages du premier quartile, pour lesquels le poste énergie impacte grandement le reste à vivre sous l'influence des fluctuations liées aux crises et aux augmentations de prix.

L'expérimentation menée sur l'agglomération grenobloise confirme la pertinence de développer de nouvelles approches au niveau local, couplées à la captation de données sur de plus grands échantillons de ménages. Ces premiers résultats demandent à être confirmés. Dans cette optique, une seconde application du module coût résidentiel des EMC² a été réalisée sur le territoire de Clermont-Ferrand. Au-delà de la comparaison des résultats avec ceux obtenus sur Grenoble, plusieurs perspectives d'analyse sont envisagées à court terme. La première consiste en une évaluation plus fine des caractéristiques des ménages dont les budgets sont mis en tension par le coût résidentiel, à l'aide d'analyses multivariées. La seconde piste porte sur l'analyse des caractéristiques territoriales pouvant contribuer ou limiter la précarité et la fragilisation économique d'une partie des ménages.

A plus long terme, l'existence d'un module de questions sur le coût résidentiel et d'une méthodologie de calcul reproductible sur d'autres aires urbaines ouvrent la possibilité de simulations territorialisées des dépenses en fonction des systèmes de prix (foncier ; achat des véhicules et carburant, dans un contexte d'électrification du parc ; chauffage et autres usages énergétiques du logement). Dans un contexte d'intensification des impacts environnementaux, de tels travaux apparaissent nécessaires pour mieux anticiper, et limiter par des mesures correctrices, la pression mise sur les budgets des ménages à revenus limité et fortement contraints dans leurs modes de vie.

Références bibliographiques

- Baum-Snow N. (2007). Suburbanization and transportation in the monocentric model, *Journal of Urban Economics* 62, p. 405-423.
- Besselièvre M. (2019). *Prise en compte du coût résidentiel par les professionnels privés impliqués dans les recherches immobilières des ménages*. Mémoire de Master 2 Ville et Environnements Urbains, Université de Lyon, 171 p.
- Cauhapé M., Caubel D., Grangeon D., Bonne N. (2019). *Outils de sensibilisation à l'impact des choix résidentiels : état des lieux et perspectives*, Note de synthèse, CEREMA.
- CEREMA (2016). *Le coût résidentiel : de quoi parle-t-on ? « L'essentiel »*, 21 p.
- CEREMA (2023). *Les enquêtes mobilité certifiées Cerema (EMC²). Principes méthodologiques*. « Les Références », 56 p.

- Charlier D., Kahouli S. (2019). From residential energy demand to fuel poverty: Income-induced non-linearities in the reactions of households to energy price fluctuations”, *The Energy Journal* 40(2), p. 101-138.
- Charmes E. (2011). *La ville émiettée. Essai sur la clubbisation de la vie urbaine*. Paris, PUF.
- CNT (2012). *Housing+Transportation Affordability Index Methods*. Center for Neighborhood Technology.
- Cori M. (2016). *Mesurer l’impact du choix de localisation résidentielle des ménages sur leur niveau de dépenses : la notion de coût résidentiel*. Travail de fin d’études, ENTPE, Univ. Lyon.
- Coulombel N. (2018). Why housing and transport costs should always be considered together: A monocentric analysis of prudential measures in housing acces, *Transport Policy* 65, p. 89-105.
- Coulombel N., Leurent F. (2012). Les ménages arbitrent-ils entre coût du logement et coût du transport : une réponse dans le cas francilien. *Economie et Statistique* 457-458, p. 57-75.
- Cusset P-Y., Trannoy A. (2023). Reste à dépenser et territoires. France Stratégie, *La Note d’Analyse* 118. 16 p.
- Devalière I., Taillant P., Barberi P., Jacquelin A., Lassaire A. (2021). Cartographier et analyser la précarité énergétique logement et mobilité avec l’Observatoire National de la Précarité Énergétique. *Assises européennes de la transition énergétique*, 18 février.
- Donzelot J. (2004). La ville à trois vitesses : relégation, périurbanisation, gentrification. *Esprit* 303, p. 14-39.
- Fujita M., Thisse J-F. (2003). *Économie des villes et de la localisation*. Bruxelles, De Boeck Université.
- Gordon P., Richardson H.W. (1997). Are compact cities a desirable planning goal? *Journal of the American Planning Association* 63(1), p. 95-106.
- Guilloux T., Rabaud M., Richer C. (2015). De l’enquête-ménage aux enquêtes-déplacements : comment l’action publique a fait évoluer ses instruments d’évaluation. In CEREMA - IFSTTAR. *Mobilité en transitions. Connaître, comprendre et représenter*, CEREMA, Rapport d’études et de recherches.
- Haas A., Osland L. (2014). Commuting, migration, housing and labour markets: Complex interactions. *Urban Studies* 51(3), p. 463-476.
- Haas P., Makarewicz C., Benedict A., Sanchez T. (2006). *Housing & Transportation Cost Trade-offs and Burdens of Working Households in 28 Metros*. Center for Neighborhood Technology and Virginia Tech Report.
- INSEE (2021). Éclairage - La hausse des prix de l’énergie pèse sur le budget des ménages, *Note de conjoncture*, p. 39-42.
- INSEE - Ministère des Finances (DGFIP) (2018). Fichier Démographique sur les Logements et les Individus–FIDELI, CASD [Diffuseur], <http://doi.org/10.34724/CASD.295.3257.V1>
- Jauneau-Cottet P., Muller J. (2019). Le mouvement des Gilets jaunes ou les limites d’un modèle de société. *Cahier de Recherche du CREDOC* 349, 104 p.
- Laferrère A., Pouliquen E., Rougerie C., coord. (2017). Les conditions de logement en France. *Insee Références*.
- Lascoumes P. (2012). *Action publique et environnement*. Paris, PUF, « Que sais-je » ?

- Le Hir B., Bono P-H. (2023). Dépenses de logement et de transport : Quels arbitrages ? France Stratégie, *La Note d'Analyse* 117.
- Lucas K. (2004). *Running on Empty: Transport Social Exclusion and Environmental Justice*. Bristol, Policy Press.
- Mangin D. (2004). *La ville franchisée, formes et structures de la ville contemporaine*. Paris, Ed. de la Villette.
- Maresca B. et Dujin A. (2014). La transition énergétique à l'épreuve du mode de vie. *Flux* 96, p. 10-23.
- Maresca B., Mercurio G. (2014). Le coût résidentiel - coût privé, coût public de l'étalement urbain, *Cahier de Recherche du CREDOC* 321.
- Morency C., Tremblay-Racicot F., Milord B. (2022). *L'abordabilité intégrée des localisations résidentielles : Etat des connaissances scientifiques, des données, des indicateurs et des outils*. Montréal, rapport CIRRELT.
- Nechyba T.J., Walsh T.J. (2004). Urban sprawl. *The Journal of Economic Perspectives* 18(4), p. 177-200.
- Newman PWG., Kenworthy JR. (1989). *Cities and automobile dependence. An international sourcebook*. Brookfield, Sydney, Gower Technicals.
- Nicolas J-P. (2023). Le coût résidentiel : entre ce qu'il nous dit et ce qu'il pourrait nous apprendre. In Allemand S., Apel-Muller M., Lecointe O., Marie J-B. (eds). *Loger mobiles, le logement au défi des mobilités*. Paris, Ed. Hermann, p. 225-234.
- Nicolas J-P., Vanco F., Verry D. (2012). Mobilité quotidienne et vulnérabilité des ménages. *Revue d'Economie Régionale et Urbaine* 2012-1, p. 5-30.
- ONPE (2016). GéoVEHM : un outil de modélisation et de visualisation de la précarité énergétique ». *Les notes de l'ONPE* 6.
- Polacchini A., Orfeuil J-P. (1999). Les dépenses des ménages franciliens pour le logement et les transports. *Recherche, Transports Sécurité* 63, p. 31-46.
- Stone M. E. (2006). What is housing affordability? The case for the residual income approach. *Housing policy debate* 17(1), p. 151-184.
- Taunk K., De S., Verma S., Swetapadma A. (2019). A Brief Review of Nearest Neighbor Algorithm for Learning and Classification. *International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICCS)*, Madurai, India, pp. 1255-1260.
- Wawrzyniak V., Gondran N., Nicolas J-P. (2017). *Analyse de données sur la précarité énergétique : Comparaison de la base de données nationale GéoVEHM avec des bases de données locales sur la mobilité et le logement*. Projet Résilience EVS-LAET, rapport pour le Labex IMU, Univ. Lyon.