

# PRÉCARITÉ ÉNERGÉTIQUE

## Les enjeux économiques et de santé de la précarité énergétique

Sondès Kahouli\*

**Mots-clés :** *précarité énergétique, indicateurs, revenu, santé, protection sociale*

**Les enjeux économiques de la précarité énergétique font référence à la question spécifique du chevauchement entre la précarité énergétique et la pauvreté monétaire. Une perspective nouvelle consiste à analyser cette question à travers différents régimes de protection sociale en Europe. Les enjeux de santé de la précarité énergétique peuvent être étudiés du point de vue des coûts et des bénéfices pour la santé de la rénovation énergétique à l'échelle macroéconomique (i.e. l'économie de dépenses de santé) et microéconomique (i.e. la causalité entre la santé et la précarité énergétique dans le logement). Ces deux enjeux ne peuvent être analysés sans définition préalable des indicateurs de précarité énergétique. Seul cet exercice permettra d'identifier la population cible.**

### Introduction

Au cours des dernières années, la précarité énergétique s'est imposée comme un sujet de préoccupation majeur en France. Selon la définition donnée par la Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 dite «Loi Grenelle II», la précarité énergétique correspond à la situation d'une «personne qui éprouve dans son logement des difficultés particulières à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires en raison de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat». Le cadre général qu'établit cette définition renvoie en réalité à un concept multidimensionnel en vertu duquel trois phénomènes sont imbriqués, à savoir la situation financière, les caractéristiques du logement notamment son niveau d'efficacité énergétique — ou plus précisément d'efficacité thermique —, et le prix de l'énergie. Un niveau de revenu faible associé à des prix élevés de l'énergie ainsi qu'un

logement à faible niveau d'efficacité thermique représentent des facteurs précurseurs d'une situation de précarité énergétique et peuvent agir conjointement ou de façon isolée.

Peu de temps après l'inscription de cette définition dans la loi, l'Observatoire National de la Précarité Énergétique (ONPE), inspiré par les avancées du Royaume-Uni sur le sujet, a préconisé l'usage d'un panier d'indicateurs pour mesurer la précarité énergétique. Ainsi, dans ses travaux comme dans les récents travaux académiques appliqués au cas de la France, trois types de mesures peuvent être identifiées :

- Les mesures factuelles objectives qui sont basées sur des critères observables et quantifiables. Elles regroupent les mesures budgétaires, les mesures par le repérage du comportement de restriction de la consommation d'énergie notamment pour se chauffer, et les mesures dites «consensuelles-sociales» qui font référence à la littérature plus large portant sur la pauvreté et l'exclusion sociale et qui ont pour objectif d'identifier une situation de

\* Université de Bretagne Occidentale (cf. biographies p. 75-76).

privation énergétique plus globale que celle de la seule privation thermique.

- Les mesures subjectives qui sont fondées sur des interprétations subjectives et sur des formulations d'opinions et de jugements. Elles sont souvent collectées par enquêtes et déduites à partir de réponses apportées par les ménages sondés à des questions relatives à la consommation d'énergie, au confort thermique et aux antécédents de paiement des factures énergétiques.

- Les indicateurs composites qui sont construits à partir de la combinaison d'un ensemble de mesures factuelles objectives, subjectives ou les deux à la fois.

Certes, l'usage et la confrontation de ces différents types de mesures apportent une contribution significative à l'analyse de la précarité énergétique. Cependant, la complexité et le caractère multidimensionnel de ce phénomène soulignent les limites des unes et des autres de ces mesures et posent la question de la construction d'une approche globale et intégrée de la précarité énergétique dont la compréhension et le traitement dépassent largement l'unique question de sa mesure. Cette approche devrait traduire les enjeux majeurs adossés à la problématique de la précarité énergétique à savoir l'enjeu environnemental, l'enjeu macroéconomique et l'enjeu de santé.

En effet, en France, la prise en compte de la problématique de la précarité énergétique et l'inscription d'une définition officielle dans la «Loi Grenelle II» se sont faites à la base par référence à l'enjeu environnemental auquel elle est associée. Cette loi, portant l'engagement national pour l'environnement, est destinée à mettre en pratique les objectifs fixés par l'Union européenne (UE) en faveur de la lutte contre le changement climatique et de la diffusion des énergies renouvelables. Cet appel européen et national à la diffusion massive des énergies renouvelables a permis également d'identifier explicitement l'enjeu économique majeur lié à la notion de précarité énergétique et qui se traduit à travers la double question du prix de l'énergie et de la part des dépenses d'énergie dans le budget total des ménages.

Plus récemment, il a aussi permis de révéler un enjeu de santé de taille. Dans ce contexte, la prise en compte du phénomène au Royaume-Uni s'est faite depuis le début des années 1970 en privilégiant une approche analysant ses impacts sur la santé. Les situations récurrentes d'inconfort thermique dans un logement mal entretenu peuvent avoir des conséquences graves sur la santé physique et mentale de l'être humain et une mauvaise qualité de l'habitat peut devenir un facteur de risque sur la santé des ménages résidents.

La première partie de l'article se focalise sur l'enjeu économique tandis que la deuxième traite l'enjeu de santé.

### 1. Les enjeux économiques de la précarité énergétique

La problématique des enjeux économiques de la précarité énergétique est complexe. Cet article se concentre sur seulement trois questionnements qui lui sont liés. Ainsi, la section 1.1 étudie la relation entre la précarité énergétique et les régimes de protection sociale européens. La section 1.2 porte sur la relation entre la précarité énergétique et la demande d'énergie dans le secteur résidentiel, en particulier la réaction des ménages suite à une augmentation des prix de l'énergie. Enfin, la section 1.3 propose une analyse à caractère plus général qui se concentre sur les facteurs de vulnérabilité des ménages, en étudiant le poids des dépenses de logement et de mobilité dans le budget. Même si dans cette dernière étude, le poids des dépenses d'énergie en tant que facteur de vulnérabilité n'est pas directement analysé, l'idée est d'évoquer implicitement et dans la continuité des travaux proposés dans les sous-sections précédentes l'importance du chevauchement entre pauvreté monétaire et précarité énergétique.

### 1.1. Précarité énergétique et régimes de protection sociale européens<sup>1</sup>

Dans une première étape, cette recherche compare la précarité énergétique entre différents régimes de protection sociale européens par l'intermédiaire des trois questions suivantes :

- i. La précarité énergétique est-elle différente de la privation matérielle à travers différents régimes de protection sociale?
- ii. Les facteurs de risque de précarité énergétique sont-ils différents des facteurs de risque de privation matérielle d'un régime de protection sociale à l'autre?
- iii. La relation entre la précarité énergétique et les caractéristiques du logement diffère-t-elle d'un régime de protection sociale à l'autre?

On distingue :

- i. Le régime social-démocrate caractérisé par l'universalisme et la redistribution de généreuses prestations sociales (Suède, Finlande, Danemark et Pays-Bas),
- ii. Le régime corporatiste dont les droits aux prestations sociales sont liés à la participation sur le marché du travail (Autriche, Belgique, France, Allemagne, Luxembourg),
- iii. Le régime libéral qui repose essentiellement sur le marché pour la protection individuelle, n'accordant de soutien qu'aux plus vulnérables (Irlande et Royaume-Uni),
- iv. Le régime des pays du Sud qui repose surtout sur la famille en tant que prestataire de services sociaux (Italie, Espagne, Portugal, Grèce, Chypre, Malte),
- v. Le régime postsocialiste, caractérisé par de faibles dépenses en matière de protection sociale et de faibles droits sociaux (Estonie, Lituanie, Lettonie, Pologne, Hongrie, République tchèque, Bulgarie, Roumanie, Slovaquie, Slovaquie, Slovaquie).

La mesure de classe sociale utilisée ici est la classification socio-économique européenne (ESeC). Concernant la structure de privation matérielle ainsi que celle de la précarité énergétique, cette recherche adopte la méthodologie utilisée par Watson et Maître [2015].

Dans une deuxième étape, cette recherche propose de mieux comprendre les facteurs de risque de la privation et de la précarité énergétique. En particulier, la précarité énergétique est-elle plus étroitement liée à l'état du logement qu'à d'autres facteurs de risque de pauvreté et de privation tels que la monoparentalité, le handicap, la présence d'enfants dans les ménages ou bien le fait de faire partie d'une classe sociale désavantagée?

Les résultats de la recherche montrent que les taux de pauvreté monétaire et de privation matérielle sont bas dans les pays de régime social-démocrate et ils sont les plus élevés dans les pays du régime du Sud. Pour la plupart des régimes de protection sociale, le schéma et le niveau de précarité énergétique sont très similaires à ceux de la mesure de privation matérielle, à l'exception du régime du Sud où le niveau de précarité énergétique est presque le double de celui de la privation matérielle. Plus exactement, dans le régime social-démocrate, le niveau de privation matérielle et de précarité énergétique est extrêmement faible et seulement 1 % des personnes rapportent les deux et 3 % à 4 % l'un ou l'autre. Les pourcentages sont légèrement plus élevés dans le régime corporatiste, mais la tendance est très similaire à celle du régime social-démocrate, où les deux formes de privation prises ensemble sont moins importantes que les deux séparément. Dans le régime libéral, le pourcentage de la population qui connaît les deux formes de privation et la privation matérielle uniquement est assez semblable, à 6 % et 5 % respectivement, tandis que la précarité énergétique uniquement est plus élevée, à 8 %. Le schéma est similaire dans le régime du Sud, mais le niveau de précarité énergétique seule (15 %) est beaucoup plus élevé que celui des deux formes de privation ensemble (10 %) et de la privation seule (4 %). Dans le régime postsocialiste, non seulement le taux pour les deux formes de privation à 16 % est le plus élevé de tous les régimes, mais il est également supérieur à la privation seule, à 13 %, et à la pauvreté énergétique seule à 11 %.

Dans tous les régimes de protection sociale, pour les groupes vulnérables la probabilité de rapporter uniquement la privation ou à la fois la privation et la précarité énergétique est plus élevée que la probabilité de précarité énergétique uniquement. En général, dans la plupart des régimes, les groupes les plus vulnérables sont davantage susceptibles de connaître une précarité énergétique que les groupes les plus favorisés. Cependant, dans tous les régimes, la probabilité de rapporter la seule précarité énergétique est plus faible que celle de la privation uniquement ainsi que la privation et la précarité énergétique ensemble. La pauvreté énergétique semble donc être moins structurée socialement que la privation matérielle, et ce par les mêmes caractéristiques qui sont généralement associées à la pauvreté et à la privation.

Enfin, dans tous les régimes de protection sociale, la précarité énergétique est structurée par un profil général de risque de pauvreté fondé sur les caractéristiques socio-économiques des individus ainsi que sur les caractéristiques et les conditions des logements.

En résumé, il n'existe de dimension distincte de la pauvreté énergétique dans aucun des régimes étudiés. Le profil des personnes les plus exposées au risque de pauvreté énergétique est par ailleurs très semblable au profil des personnes en situation de risque de pauvreté et d'exclusion sociale comme les familles monoparentales et les classes sociales les plus défavorisées. Par ailleurs, lorsqu'il y a une association entre les mauvaises conditions de logement et la précarité énergétique, la raison est essentiellement due au lien très fort unissant le profil de ces personnes vulnérables et la situation de pauvreté en général. Une des meilleures politiques pour lutter contre la pauvreté énergétique est donc une politique sociale visant la pauvreté monétaire en général, donc le revenu en général, plutôt qu'une politique exclusivement énergétique qui ne permettrait pas d'atteindre les personnes les plus vulnérables de la société.

### 1.2. Précarité énergétique et demande d'énergie dans le secteur résidentiel<sup>2</sup>

La demande en énergie dans le secteur résidentiel continue de croître régulièrement parallèlement à la prospérité économique croissante de la société. Cette tendance devrait se poursuivre dans le futur. Par conséquent, améliorer notre compréhension des déterminants de la demande d'énergie résidentielle et des caractéristiques des ménages devient de plus en plus important en termes d'analyse économique, mais aussi en termes de politiques publiques. Bien que la question des déterminants de la demande d'énergie dans le secteur résidentiel ait été abondamment analysée, les études sur le chevauchement entre ces déterminants et les caractéristiques des ménages, en particulier leurs profils de précarité énergétique, sont encore rares. En fait, d'une part, il existe une abondante littérature sur les déterminants de la demande énergétique résidentielle qui identifie les variables expliquant la consommation énergétique en se concentrant principalement sur le rôle des prix et des revenus. D'autre part, la littérature naissante sur la précarité énergétique publiée au cours de la dernière décennie occupe une place de plus en plus importante dans le paysage énergétique actuel et se concentre sur la définition de la précarité énergétique, sa mesure et les moyens de la combattre. Néanmoins, pour élaborer des politiques publiques ayant pour double objectif d'améliorer l'efficacité énergétique et de lutter contre la précarité énergétique dans le secteur résidentiel, il est impératif de comprendre dans quelle mesure les ménages réagissent à ces politiques et s'il existe des hétérogénéités dans les réponses des ménages en fonction de leur profil de pauvreté énergétique. Cet objectif ne peut être atteint que si la question des déterminants de la demande énergétique résidentielle et de la précarité énergétique est analysée conjointement.

Cette recherche se concentre sur deux questions. Dans un premier temps, elle analyse les réactions des ménages à la fluctuation des prix de l'énergie, quelles que soient leurs situations en matière de précarité énergétique.

Deuxièmement, elle étudie si la pauvreté monétaire (liée au niveau de revenu) est différente de la précarité énergétique ou se traduit immédiatement par une précarité énergétique. En effet, une littérature économique de plus en plus abondante soutient que le problème de la pauvreté généralisée, tel que mesuré par le niveau de revenu, est un facteur déterminant de la pauvreté énergétique.

Les résultats montrent qu'il existe une hétérogénéité dans les réactions des ménages aux fluctuations des prix de l'énergie. En particulier, on identifie deux groupes de ménages réagissant différemment. L'analyse de la composition des groupes démontre que les ménages pauvres en carburant appartiennent principalement au groupe de ménages ayant l'élasticité de prix de l'énergie la plus élevée, c'est-à-dire les ménages les plus sensibles. Cette sensibilité élevée, équivalente à la capacité d'un ménage de faire face à des situations problématiques — telles qu'une augmentation de prix — pour satisfaire ses besoins en énergie, est soutenue par un niveau de revenu élevé. Les résultats montrent également que l'ensemble des ménages pauvres en carburant qui ont une élasticité plus élevée ne correspond pas nécessairement aux ménages à faible revenu, car seulement un tiers d'entre eux sont pauvres en revenu.

En termes de politique publique, ces résultats suggèrent de mettre l'accent sur l'hétérogénéité des revenus en considérant différents groupes de ménages séparément lors de la définition des mesures d'efficacité énergétique. Ils suggèrent également d'accorder une attention particulière au ciblage des ménages pauvres en carburant en examinant le chevauchement entre la précarité énergétique et la pauvreté monétaire en général.

### **1.3. Vulnérabilité des ménages et revenu : quels poids pour les dépenses de logement et de mobilité?**<sup>23</sup>

En France, la notion de coût résidentiel est de plus en plus intégrée dans les travaux de recherche s'intéressant aux liens entre ville et

transports et aux questions de précarité et de vulnérabilité des ménages. En effet, la cherté du foncier et le niveau élevé des loyers dans les zones urbaines denses, un éloignement entre domicile et travail parfois contraint, ou encore l'accroissement des risques de vulnérabilité énergétique pour certains ménages périurbains, conduisent à réfléchir davantage aux stratégies résidentielles à l'échelle des métropoles en intégrant les deux dimensions transport et logement. L'ensemble de ces travaux et ceux qui ont suivi depuis 10 ans ont surtout cherché à caractériser des territoires du point de vue des coûts résidentiels qui leur étaient liés.

Cette recherche utilise l'enquête «ménages déplacements» de l'agglomération de Toulouse de 2013, qui avait non seulement recueilli des informations sur les mobilités des ménages interrogés, mais également sur le coût de leur logement pour étudier en détail les dépenses des ménages et liens possibles avec une situation de vulnérabilité. Dans ce cadre, un indicateur de la vulnérabilité et son seuil relatif au coût résidentiel ont également été construits et les résultats ont été analysés en fonction des différentes variables spatiales et socio-économiques à disposition. Enfin, une typologie de ménages «vulnérables» a été proposée. Ainsi, une question sous-jacente était de déterminer les facteurs explicatifs de dépenses et de la vulnérabilité pour le coût résidentiel.

Les résultats montrent que les ménages à faible revenu, avec des dépenses élevées pour l'énergie domestique et ayant un montant de remboursement de prêt d'accession élevé, sont les plus exposés. Cependant, ils montrent que les ménages à faible revenu, avec des dépenses élevées pour l'énergie domestique et pour l'entretien d'un véhicule particulier, ainsi qu'avec un montant de remboursement de prêt d'accession élevé, sont les plus vulnérables. Ainsi, en termes de politiques publiques de lutte contre la précarité énergétique, il est encore une fois essentiel de considérer le chevauchement entre revenu — donc pauvreté monétaire — et pauvreté énergétique.

## **2. Enjeu de santé lié à la précarité énergétique**

La problématique de l'enjeu sanitaire de la précarité énergétique est une question importante qui fait l'objet de peu de travaux.

### **2.1. La relation entre la pauvreté énergétique dans le logement et la santé<sup>4</sup>**

Au cours des dix dernières années, plusieurs études scientifiques ont démontré que divers aspects de l'environnement bâti — les lieux modifiés par l'être humain où les gens vivent, travaillent, jouent, etc. — peuvent avoir des effets significatifs et directement mesurables sur les bien-être mental et social. Par conséquent, la prise en compte des effets de l'environnement bâti sur la santé a été l'un des principaux moteurs des développements dans le domaine de la santé environnementale. En particulier, dans le cadre des débats récurrents sur la qualité des environnements de vie intérieurs, d'une part, et sur les impacts socio-économiques de la transition énergétique — en particulier sur la précarité énergétique, — d'autre part, de nombreux pays européens et autres gouvernements du monde accordent une plus grande attention aux conséquences de la pauvreté énergétique dans le logement sur la santé physique et mentale.

Dans ce contexte, l'Union européenne a récemment élaboré des politiques visant à réduire la précarité énergétique, notamment en améliorant l'efficacité énergétique des logements, qu'ils soient anciens ou neufs. Dans ce cadre, l'un des moyens permettant de déterminer le type de mesure à mettre en œuvre pour lutter contre la précarité énergétique dans les logements consiste à identifier ses conséquences sur la santé aussi précisément que possible. Néanmoins, analyser les impacts de la précarité énergétique et identifier les canaux de transmission par lesquels elle peut affecter la santé physique et mentale s'est révélé être un défi de taille, nécessitant l'élaboration de nouveaux paradigmes de recherche, i.e. méthodologies, jeux de données... ainsi que de nouvelles coopérations interdisciplinaires.

Cette recherche explore la relation entre la précarité énergétique résidentielle et la santé, en termes de corrélation ou de causalité. La question centrale est de déterminer s'il existe des effets causaux de la précarité énergétique sur l'état de santé autoévalué. Pour modéliser la précarité énergétique, des indicateurs objectifs et subjectifs ont été utilisés. Quant à la modélisation de l'état de santé, la variable «état de santé autoévalué» a été utilisée. Cette dernière est déterminée sur la base de la réponse des ménages à une question portant sur leur état de santé global.

Les résultats montrent qu'il existe un lien de causalité significatif entre la précarité énergétique et l'état de santé autoévalué, quel que soit l'indicateur de précarité énergétique. Ils indiquent aussi que cet effet de causalité est décalé dans le temps. Enfin, les résultats montrent également que l'ampleur de la causalité est plus grande pour les mesures subjectives de la précarité énergétique.

Cette étude met en lumière la nécessité de prendre en compte l'impact sur la santé lors de la définition des mesures politiques destinées à lutter contre la précarité énergétique dans le secteur résidentiel. En effet, les impacts négatifs sur la santé peuvent constituer un argument supplémentaire pour renforcer les efforts de lutte contre la précarité énergétique en investissant dans des programmes d'efficacité énergétique curatifs et préventifs. Par exemple, en janvier 2018, un chèque énergie a été créé en tant que mesure curative en France pour remplacer les tarifs sociaux de l'électricité et du gaz. De même, des mesures préventives axées sur l'amélioration de l'efficacité énergétique des logements ont récemment été mises au point en France, c'est-à-dire un diagnostic de la consommation d'énergie et un soutien financier aux mesures de modernisation. En outre, les conséquences négatives de la précarité énergétique sur la santé dans les résidences peuvent conforter l'idée que la lutte contre ce problème peut constituer un levier essentiel pour la réduction des dépenses publiques consacrées aux soins de santé à moyen et long terme. Ezratty et al. [2017] ont évalué le

coût des logements inefficaces pour le secteur de la santé français ainsi que les avantages en termes de coûts des améliorations de logement et des mises à niveau thermiques en France. Ils ont montré que la réduction du coût annuel de la santé due à la modernisation des logements énergivores occupés par des ménages à faible revenu est égale à 614,7 millions d'euros (voir section 2.2). Cet argument justifie le soutien des investissements consacrés aux programmes d'amélioration de l'habitat, car ils représentent une économie de coûts en soins de santé.

### 2.2. Étude des coûts et des bénéfices pour la santé de la rénovation énergétique en France<sup>5</sup>

Les conditions de logement ont un impact sur notre santé physique et mentale. Parmi ces conditions, l'exposition à des températures intérieures trop basses, c'est-à-dire inférieures à 18 degrés Celsius, limite inférieure de l'intervalle de confort thermique recommandé dans l'habitat par l'OMS, constitue une menace majeure, en particulier pour les personnes les plus fragiles. Les principaux facteurs qui jouent sur le confort thermique dans l'habitat et sont à l'origine de situations de précarité énergétique comprennent l'efficacité énergétique du logement, le coût de l'énergie, les ressources financières disponibles du ménage et la combinaison de ces facteurs. L'approche à long terme la plus efficace pour lutter contre la précarité énergétique et réduire le risque d'exposition à des températures intérieures trop basses est l'amélioration de l'efficacité énergétique du logement. En France, les pouvoirs publics ont des objectifs de rénovation énergétique ambitieux mais complexes à mettre en œuvre et qui nécessitent parfois des fonds dont les ménages précaires ne disposent pas. Par ailleurs, les coûts de rénovation ne sont pas toujours rentabilisés par les économies d'énergie escomptées après rénovation.

La présente étude cherche à évaluer si la rénovation énergétique pourrait être rentabilisée par les dépenses de santé évitées dès lors que l'on ciblerait les logements inefficaces occupés par des ménages modestes. Elle utilise, après adaptation à la situation française, une

méthodologie basée sur le *Housing Health and Safety Rating System* (HHSRS), système entré dans la loi en 2006 et sur lequel s'appuient les enquêtes nationales logement en Angleterre et au pays de Galles. Le HHSRS permet d'identifier les logements pour lesquels des actions de remédiation devraient être entreprises pour préserver la santé des occupants. Les logements ont généralement une durée de vie plus longue que leurs occupants qui peuvent déménager (en particulier les plus précaires). L'idée est que si le risque est diminué ou supprimé, cela profitera durablement à plusieurs générations de résidents potentiels et à leurs visiteurs, en particulier les plus vulnérables.

Le HHSRS identifie 29 risques pour la santé liés aux conditions du logement, parmi lesquels l'exposition à des températures intérieures trop basses, seul risque considéré dans le cadre de cette étude. En effet, même s'il est reconnu que de faibles températures à l'intérieur du logement peuvent augmenter le risque d'humidité et de développement de moisissures ainsi que le risque d'accidents domestiques, d'autres facteurs que le froid excessif peuvent en être à l'origine. C'est pourquoi, afin d'éviter ces facteurs de confusion, les coûts médicaux attribuables aux effets potentiels sur la santé de l'humidité et des accidents domestiques n'ont pas été pris en compte dans ce projet. Le système HHSRS s'est construit et développé grâce à la possibilité en Angleterre de croiser des données sur les conditions d'habitat et des données objectives de santé (décès, hospitalisation ou consultation chez le médecin) à une échelle assez fine, ce qui a permis de calculer la probabilité de survenue d'un effet délétère pour la santé pour chacun des 29 risques. Pour le risque d'exposition à des températures intérieures trop basses, la probabilité était de 1 événement de santé survenant dans les 12 mois pour 18 logements inefficaces thermiquement. Cet événement (effet délétère sur la santé) pouvait aller d'un préjudice majeur avec décès à un préjudice modéré mais nécessitant au minimum une prise en charge médicale par un médecin traitant pour pouvoir être enregistré. Ces effets sanitaires ont été répartis en quatre classes en fonction de la sévérité du

préjudice, ce qui permettait de comparer des effets différents. Pour le risque d'exposition à des températures intérieures trop basses, ces effets vont du décès par infarctus du myocarde dans la classe I (impact extrême) à une affection de l'appareil respiratoire requérant une consultation médicale sans hospitalisation dans la classe IV (impact modéré).

La fréquence de répartition selon la sévérité est présentée sous forme de pourcentage pour représenter laquelle des quatre classes serait la plus susceptible de survenir. Lors du développement du HHSRS, la part attribuable à l'exposition à des températures intérieures trop basses des effets délétères sur la santé objectivés chez les occupants de logements inefficaces au plan thermique a été évaluée par l'équipe de Paul Wilkinson à la London School of Hygiene and Tropical Medicine (LSHTM). Le point crucial était de déterminer si les évènements de santé survenant chez les occupants des logements inefficaces thermiquement, sur trois années consécutives d'enquête logement (EHS), pouvaient être liés au comportement des occupants, à leurs caractéristiques ou à une exposition au froid à l'extérieur de leur logement. L'équipe de la LSHTM a utilisé l'enquête nationale logement EHS de 1991 pour laquelle les températures intérieures avaient été mesurées dans un sous-échantillon de 16 % des logements et a développé un modèle. Les résultats ont montré que l'année de construction des logements était déterminante sur la surmortalité hivernale avec une

différence significative entre les logements construits avant 1980 et ceux plus récents où la surmortalité était plus faible.

Cette différence de risque était attribuable à l'inefficacité énergétique du logement. La relation entre la mortalité journalière et les températures extérieures a ensuite été examinée à l'aide d'une analyse par séries chronologiques. Les données pour préciser le risque de survenue d'un décès lié à l'exposition à des températures intérieures trop basses (classe I) ont été considérées comme robustes.

Les coûts médicaux directs pour le système de soins français liés à l'exposition à des températures intérieures trop basses ont été calculés à partir des bases de l'Assurance maladie (2007-2011). Ils sont résumés dans le Tableau 1.

Les logements inefficaces ont été identifiés en utilisant :

- les données issues de l'enquête PHEBUS (Performance de l'Habitat, Équipements, Besoins et UsageS de l'énergie) portant sur le parc 2012 de résidences principales en France soit 28 millions de logements,
- un Indice de Performance Énergétique du Logement (IPEL) issu de l'adaptation au contexte français de la méthodologie anglaise basée sur des consommations normatives en énergie finale sur cinq usages (chauffage, eau chaude sanitaire, éclairage, climatisation, ventilation), normé sur une échelle croissante de

Classe	Effet sanitaire	Répartition selon la sévérité (%)	Coûts moyens par pathologie (€)
I (extrême)	Syndrome coronaire aigu ayant conduit au décès	3	<b>9863</b>
II (sévère)	Syndrome coronaire aigu sans décès	17	<b>13850</b>
III (sérieux)	Infection sévère de l'appareil respiratoire (hospitalisation)	30	<b>2138</b>
IV (modéré)	Pneumonie traitée en ville	50	<b>53</b>

**Tableau 1. Coûts moyen par pathologie en fonction de la sévérité de l'effet sanitaire**

## Les enjeux économiques et de santé de la précarité énergétique

0 à 100 (plus la valeur est grande, plus l'efficacité est élevée).

Le calcul du coût de la rénovation des 3,5 millions de logements considérés inefficaces au plan thermique a été réalisé. Cela a impliqué de calculer le coût de la transformation des logements inefficaces thermiquement en logements aussi performants que le parc moyen c'est-à-dire le coût du passage d'un IPEL  $\leq 38$  à un IPEL  $\geq 63,5$  correspondant à une baisse de 56 % des consommations finales normatives sur les cinq usages conventionnels.

Trois scénarios de rénovation ont été considérés :

- Le scénario 1 comportait un renouvellement des équipements de chauffage et d'eau chaude sanitaire en gardant la même énergie et intégrait des gestes sur le bâti ;
- Le scénario 2 prévoyait une généralisation des pompes à chaleur avec un complément bâti si nécessaire (rare) ;
- Le scénario 3 favorisait les deux énergies principales de chauffage (gaz et électricité) et intégrait des compléments bâtis.

La comparaison des coûts de rénovation énergétique avec les coûts médicaux annuels des logements inefficaces au plan thermique a été réalisée après annualisation sans actualisation du coût d'investissement dans des mesures

d'amélioration de la performance énergétique des logements inefficaces en fonction de la durée de vie potentielle de chaque mesure (de 15 ans pour un changement du système de chauffage à 30 ans pour une isolation du toit).

Les résultats de cette comparaison entre les coûts investis dans la rénovation énergétique des logements inefficaces en France et les coûts médicaux en fonction du revenu des ménages sont résumés dans le Tableau 2.

Selon les hypothèses considérées, il a été estimé que pour les ménages modestes (revenu par unité de consommation compris dans les déciles 1, 2 ou 3), les coûts médicaux évités chaque année sont du même ordre que les coûts de rénovation annuels. Pour les logements occupés par des ménages sous le seuil de pauvreté, chaque euro investi permet d'économiser 1,65 € de dépenses de santé. L'analyse de sensibilité intégrant un taux d'actualisation des coûts médicaux évités de 3 % sur 22 ans montre les mêmes tendances, avec un bénéfice lorsque les logements inefficaces au plan thermique sont occupés par des ménages sous le seuil de pauvreté. Cependant, pour être plus réaliste, le modèle utilisé nécessitera d'être complété par d'autres modèles prenant en compte différents scénarios de rénovation et horizons temporels.

Nombre de logements inefficaces selon le revenu des ménages	Coûts de rénovation en millions €/an	Coûts médicaux en millions €/an		Bénéfices en termes de dépenses de santé pour 1 euro investi en rénovation
		avant rénovation	après rénovation	
608 000 logements inefficaces occupés par des ménages sous le seuil de pauvreté	305	504	1	1,65 €
1 300 000 logements inefficaces occupés par des ménages modestes	713	617	2	0,90 €
3 500 000 logements inefficaces au total	2000	639	5	0,30 €

Tableau 2. Estimation des bénéfices en termes de dépenses de santé de la rénovation des logements

Ainsi, l'investissement dans la rénovation énergétique des passoires thermiques permettrait de générer des économies pour le système public de santé. Ces économies seraient d'autant plus importantes que les revenus des ménages occupant ces logements sont modestes et que le programme de rénovation est suffisamment ambitieux pour ramener la performance du logement au niveau moyen du parc français. Ces résultats soulignent l'intérêt de prendre en compte les enjeux sanitaires dans la mise en œuvre des politiques de rénovation énergétique. Ils sont cohérents avec les résultats du programme français «Rénovons» et avec ceux d'autres travaux internationaux.

### **Conclusion (ou retour à la case de départ) : quelle mesure pour la précarité énergétique?**<sup>6</sup>

Malgré une littérature devenue abondante ces dernières années sur la mesure de la précarité énergétique, il semble important de revenir — encore une fois — sur cette question afin de montrer comment les profils des ménages précaires sont modifiés en fonction de l'indicateur utilisé pour mesurer la précarité énergétique. Les conséquences en termes de politiques publiques d'une telle sensibilité peuvent être considérables.

La plupart des indicateurs «monétaires» de précarité énergétique sont basés sur des critères de seuils arbitraires : seuil des 10 %, une fois la médiane des dépenses énergétiques, 0,6 fois la médiane des revenus, etc. Aussi, la plupart des critiques se sont portées sur le manque d'arguments théoriques pour justifier ces seuils. Les choix retenus pour ces indicateurs impliquent non seulement des biais théoriques, mais influencent aussi directement le profil des ménages identifiés comme précaires. Les analyses de sensibilité permettent de démontrer cet effet : les valeurs des seuils des indicateurs impactent fortement les profils des personnes définies comme précaires et donc pouvant bénéficier des politiques publiques. La méthodologie consiste à modifier

le seuil de l'indicateur permettant de classer les individus en précaire ou non précaire.

### **Qu'arrive-t-il en cas de changement du seuil retenu pour les indicateurs de précarité énergétique?**

En premier lieu, on observe que l'importance de la précarité énergétique est très élastique au seuil retenu pour les indicateurs (ce qui impacte la définition de la précarité énergétique). Par exemple, une chute de 20 % de la valeur du seuil d'un indicateur (de 10 % à 8 %) conduit à une augmentation du nombre de ménages considérés comme précaires de 28 % (jusqu'à 74 % selon les versions de l'indicateur). En second lieu, on constate que le choix de seuil conduit à des profils de précaires énergétiques différents. Enfin, on relève un effet encore plus radical qui prend la forme d'une modification radicale du type de précaire énergétique identifié. Dans un cas, un choix de seuil pour un indicateur conduirait à cibler principalement des précaires dans des bâtiments anciens alors que d'autres choix de seuils auraient conduit à viser des personnes dans des bâtiments récents.

Ces résultats permettent de conclure que l'usage de différents niveaux de seuils pour les indicateurs de précarité énergétique implique le ciblage de différents ménages. Cela soulève donc la question de l'efficacité des politiques publiques de lutte contre la précarité énergétique utilisant ce type d'indicateur. Souvent, les arbitrages existants entre les différentes populations bénéficiant ou non de ces mesures du fait de l'usage de tel ou tel indicateur (ou seuil) ne sont pas évoqués ni même envisagés. C'est pourquoi il faudra compléter les études conventionnelles sur la précarité énergétique par d'autres analyses. Plus précisément, il faudra utiliser plusieurs indicateurs (et plusieurs seuils) pour vérifier l'importance des arbitrages liés à la définition des précaires et leurs conséquences sur le ciblage. Cette approche permettrait d'assurer un processus d'identification fiable et devrait pouvoir être intégrée dans les politiques de lutte contre la précarité énergétique. Ce type d'analyse complémentaire a

commencé à émerger dans des travaux récents. Une autre façon de contourner les faiblesses des indicateurs à seuil pourrait s'appuyer sur la suppression pure et simple de ces seuils. Évidemment, l'utilisation d'un indicateur comme le ratio des dépenses énergétiques sur le revenu sans seuil reste sensible aux questions de la définition des précaires énergétiques (sensibilité inter-indicateurs). Toutefois, l'aide de l'indicateur sans seuil permet de continuer à observer et gérer l'évolution de la précarité énergétique, notamment en constatant l'évolution de trois statistiques conventionnelles de la précarité énergétique (médiane, asymétrie et aplatissement de la distribution de l'indicateur). Sans utiliser de seuil arbitraire, on peut ainsi continuer de caractériser l'amélioration ou la dégradation dans le temps du phénomène de précarité énergétique. Enfin, compte tenu des défauts importants associés aux mesures monétaires traditionnelles de la précarité énergétique, d'autres ont fait le choix de lancer de nouveaux indicateurs. Il n'y a pas de consensus et les chercheurs explorent des voies différentes pour résoudre ces problématiques. Certains utilisent des indicateurs subjectifs centrés sur les besoins essentiels, d'autres des indicateurs composites multidimensionnels ou des indicateurs corrigés du degré de restriction tandis que d'autres encore privilégient le cadre de la théorie des *capabilities* (capacités de Sen) appliquée à l'énergie.

Ainsi, la prise en conscience de l'existence d'arbitrages importants reliés au choix de l'indicateur et de la façon dont il est construit appelle au recours à plusieurs stratégies pour calculer les taux de précarité énergétique, comme l'omission des seuils dans les indicateurs de précarité énergétique basés sur les dépenses, l'ajout d'analyse de sensibilité pour s'assurer de la faiblesse ou de l'importance des arbitrages, et l'utilisation de nouveaux indicateurs ayant recours à des cadres conceptuels plus robustes.

### RÉFÉRENCES

- Ezratty V., Ormandy D., Laurent M.H., Duburcq A., Lenchi C., Boutière F., Cabanes P.A. and Lambrozo J., Fuel poverty in France: adapting an English methodology to assess the health cost implications, *Indoor Built Environ.* 0 (0), 2017, 1–10.
- Kahouli S. An economic approach to the study of the relationship between housing hazards and health: the case of residential fuel poverty in France. *Energy Economics.* (2020)85, 104592.
- Watson D., Maître B. (2015). Is Fuel Poverty in Ireland a Distinct Type of Deprivation? *The Economic and Social Review*, Vol. 46, n. 2, pp. 267–291.

### NOTES

1. Contribution de Maître B et Watson D., "Economic and Social Research Institute (ESRI)". Dublin. Irlande.
2. Les travaux dont la synthèse est présentée dans cette section ont donné lieu à une publication dans une revue à comité de lecture : 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), 101-137. Ce papier a reçu le 2019 *Energy Journal Campbell Watkins Best Paper Award*.
3. Contribution de Lamatkhanova A., LAET – Université de Lyon, Nicolas J. P., LAET – Université de Lyon, Kahouli S., AMURE – Université de Bretagne Occidentale, et Verry D., CEREMA – Ministère de la Transition écologique et solidaire.
4. Les travaux dont la synthèse est présentée dans cette section ont donné lieu à une publication dans une revue à comité de lecture : Kahouli S. (2020). "An economic approach to the study of the relationship between housing hazards and health: the case of residential fuel poverty in France". *Energy Economics.* 85, 104592. Un rapport complémentaire — disponible sur demande auprès de Kahouli S. — sur la relation entre la précarité énergétique dans le logement et la santé vient compléter et prolonger les résultats de la publication citée ci-dessus. Plus précisément, ce rapport présente les résultats d'une analyse préliminaire de récentes données statistiques (année 2019, données nationales) sur la relation « énergie-santé ». Ces données d'enquête ont été collectées par Ipsos.

5. Contribution de Ezratty V., Service des Études médicales d'EDF (SEM), Levallois-Perret, France et de Ormandy D., Faculté de Médecine, Université de Warwick, Coventry, Royaume-Uni. Les travaux dont la synthèse est présentée dans cette section sont :

- Ezratty V., Ormandy D. Laurent M.H., Duburcq A., Lenchi C., Boutière F., Cabanes P.A. and Lambrozo J. (2017). "Fuel poverty in France: Adapting an English methodology to assess the health cost implications". *Indoor and Built Environment* 0(0) : 1–10.

- Ezratty V., Ormandy D. Laurent M.H., Duburcq A., Lenchi C., Boutière F., Cabanes P.A. and Lambrozo J. (2018). «Évaluation des coûts et des bénéfices pour la santé de la rénovation énergétique en France». *Environnement, Risques & Santé* 17(4) : 401-410.

Ils ont été menés dans un cadre qui dépasse celui du projet CFE89 faisant l'objet de cet article mais ont permis d'alimenter les discussions de l'équipe du projet CFE89 autour de l'enjeu de santé grâce à la participation de certains de leurs auteurs.

6. Les travaux dont la synthèse est présentée dans cette section ont donné lieu à une publication dans une revue à comité de lecture : Fizaine F. and Kahouli S. 2018. "On the power of indicators : how the choice of fuel poverty indicator affects the identification of the target population". *Applied Economics*, 51(11), 1081-1110.