



# Observatoire départemental de l'habitat du Doubs

## »»»»»» La vulnérabilité énergétique des ménages du Doubs

### Contexte et objectifs

La vulnérabilité énergétique est l'exposition des ménages à une hausse durable du coût de l'énergie. Les incidences se font ressentir directement dans les budgets de la vie quotidienne et des activités économiques. Les ménages les plus vulnérables basculent dans la précarité énergétique de façon structurelle ou ponctuelle, dès lors qu'ils éprouvent « dans leur logement des difficultés particulières à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de leurs besoins élémentaires<sup>1</sup> », le chauffage essentiellement mais également l'éclairage ou l'eau chaude. La précarité énergétique reflète des réalités complexes, issues de la conjonction de plusieurs facteurs que sont la mauvaise qualité énergétique du bâti, la faiblesse des revenus et, plus encore pour les années à venir, les prix croissants de l'énergie.

Pour faire face à leurs difficultés financières, les ménages en situation de précarité énergétique se trouvent alors devant des arbitrages délicats : consommer l'énergie au risque d'impayés de factures ou être confrontés à l'inconfort, voire aux risques du froid sur la santé, l'état du logement, la vie sociale...

De fait, que ce soit au travers de ces facteurs de risque ou des comportements qu'elle induit, la notion de précarité énergétique est difficilement appréhendable et plus encore quantifiable statistiquement.

Malgré l'absence de chiffres précis, la lutte contre la précarité énergétique n'en est pas moins devenue une préoccupation majeure, suscitant la mise en place de politiques publiques destinées à l'endiguer. La hausse des prix de l'énergie fait en effet craindre une forte accentuation du phénomène qui ne se limiterait plus seulement aux plus démunis, mais toucherait de nombreux autres foyers.

La présente publication tend à éclairer au mieux la situation sur ce sujet dans le Doubs en identifiant, dans une première partie, ses caractéristiques propres en termes de logements et de revenus. L'exercice se poursuit, dans une seconde partie, par le repérage des territoires sur lesquels la concordance des facteurs de fragilités face à la précarité énergétique est la plus prégnante.

Enfin, deux exemples apportent des éléments complémentaires sur le profil des ménages qui occupent les types de logements les plus énergivores et les plus nombreux dans le Doubs. L'approche ici proposée s'appuie sur la problématique du logement correspondant aux finalités de l'Observatoire Départemental de l'Habitat. Celle des déplacements, qui n'est pas traitée ici, est tout aussi préoccupante et mériterait des investigations.

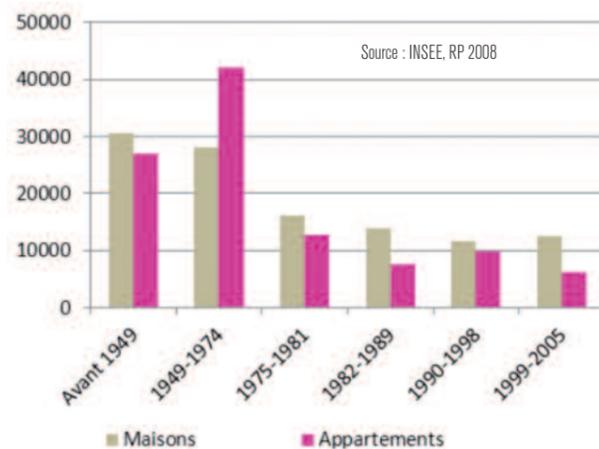


<sup>1</sup> Définition issue de la Loi Grenelle II du 12 juillet 2010

# 1 Caractéristiques des logements du Doubs

## Ancienneté et forme du bâti

Nombre de résidences principales du Doubs par période et type de construction en 2008

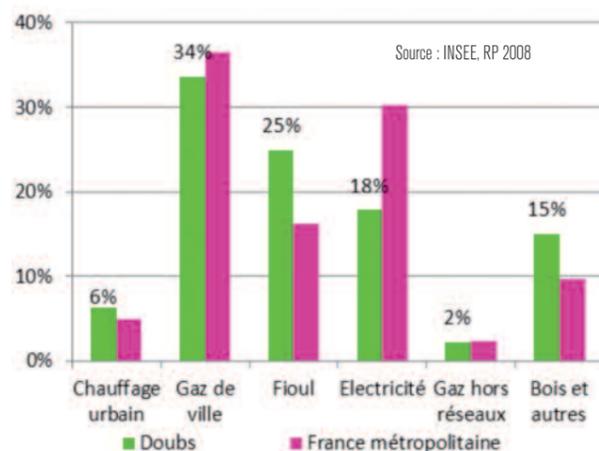


Parmi les 219 866 résidences principales du Doubs recensées en 2008, 51 % sont des maisons. Cette proportion est inférieure à la moyenne française qui s'élève à 56 %. Ceci s'explique par le poids des deux agglomérations du département qui concentrent un nombre important d'appartements. Le nombre de résidences principales datant de 1949 à 1974 s'élève à 70 700. A cette période, et plus encore dans le Doubs qu'en France en moyenne, la plupart des constructions concernait des appartements (60 %). De fait, dans le département, 40 % des appartements datent de cette période. À l'inverse, depuis 1975, la maison est le type de logement le plus construit.

Du point de vue des consommations énergétiques, les logements non rénovés datant d'avant 1975 sont reconnus pour leur médiocre performance énergétique. Cependant, il est à noter qu'un appartement, pour une surface équivalente, est soumis à moins de déperditions énergétiques qu'une maison car il bénéficie du chauffage des logements qui l'entourent.

## Profil énergétique des logements du Doubs

Répartition des résidences principales par combustible principal employé pour le chauffage en 2008



La première réglementation thermique (RT) dans le bâtiment date de 1974. Instaurée dans la foulée du premier choc pétrolier, elle s'applique aux logements neufs et vise à réduire la dépendance énergétique de la France.

Après la RT 1974, de nouvelles normes ont renforcé les performances énergétiques et les ont élargies aux bâtiments non résidentiels et aux rénovations : RT 1988, RT 2000, RT 2005 et RT 2012 entrée en application à partir d'octobre 2011.

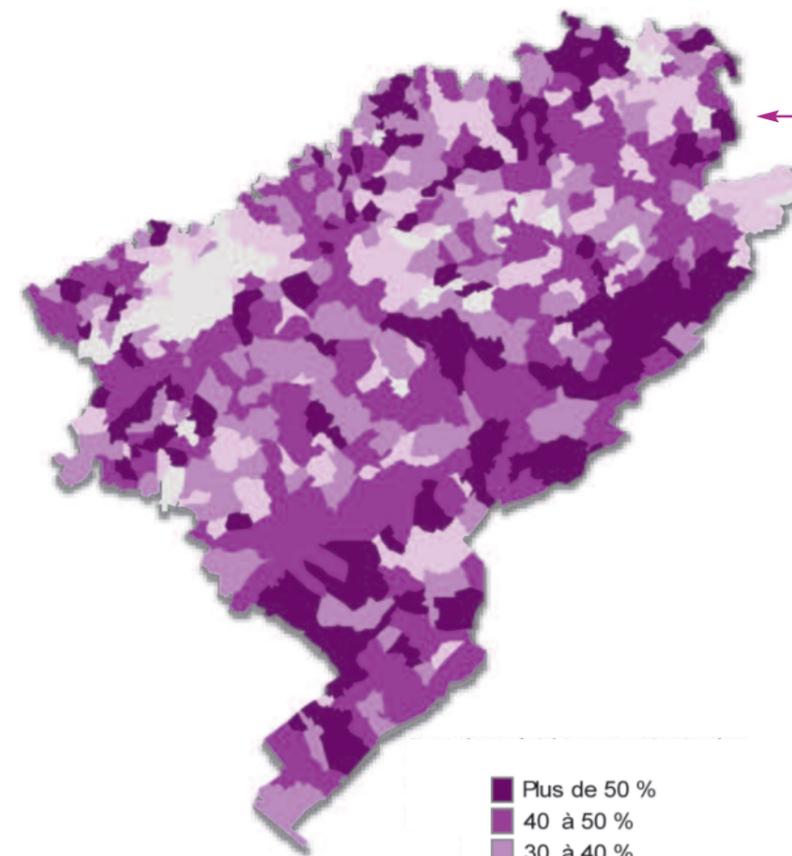
Le profil énergétique des résidences principales du Doubs est sensiblement différent de celui observé à l'échelle de la France métropolitaine. Si, comme au niveau national, le gaz de ville reste l'énergie de chauffage principale des logements (34 %), les écarts sont plus importants pour les autres énergies prédominantes. La proportion de résidences principales chauffées au fioul est en effet très importante dans le Doubs (25 %) comparée à la France (16 %).



Les rapports s'inversent concernant l'électricité (18 % contre 30 %) faisant du Doubs l'un des départements les moins chauffés avec ce type d'énergie (85<sup>ème</sup> rang des départements). Ce cas de figure est assez caractéristique des départements du quart nord-est de la France.

Dans des proportions moins importantes, le Doubs se distingue des autres départements par deux autres caractéristiques. Le chauffage urbain qui permet de chauffer 6 % des résidences principales est plutôt bien représenté. Le département se situe ainsi dans le quart des départements utilisant le plus cette énergie. Cependant, il est généralement devancé par des départements très urbains, quasiment tous situés en Ile-de-France.

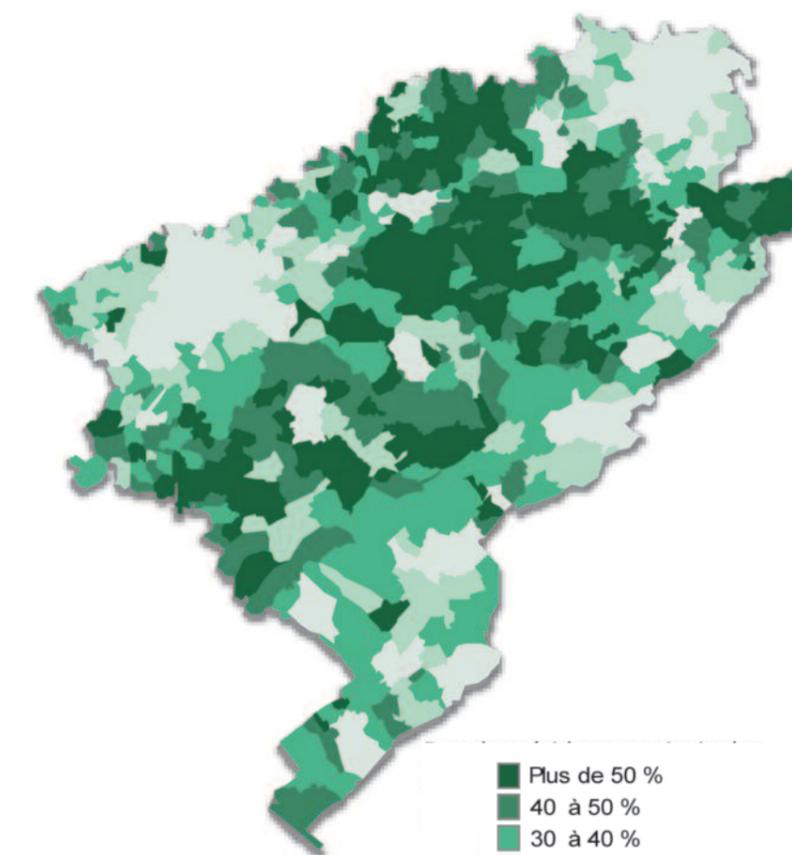
La proportion du bois est aussi plus forte dans le Doubs qu'en France. Ce constat est attendu en raison du fort potentiel forestier de la région ; toutefois de nombreux autres départements (39 précisément) présentent des proportions plus importantes de chauffage dont le combustible principal est le bois. Il s'agit du groupe des départements les plus ruraux de France parmi lesquels figurent la Haute-Saône et le Jura.



Source : INSEE, RP 2008

## Résidences principales majoritairement chauffées au fioul

Le fioul se retrouve en forte proportion dans les communes les plus éloignées des centres urbains. Dans ces derniers, le gaz de ville prend le relais comme combustible principal. La partie sud-est du département, la plus soumise aux rigueurs climatiques de l'altitude qui dans certaines communes s'élève à plus de 1 000 mètres, est fortement utilisatrice de fioul. Or, il s'agit d'une énergie coûteuse dont l'utilisation pour le chauffage est en déclin depuis les chocs pétroliers des années 1970.



Source : INSEE, RP 2008

## Résidences principales majoritairement chauffées au bois

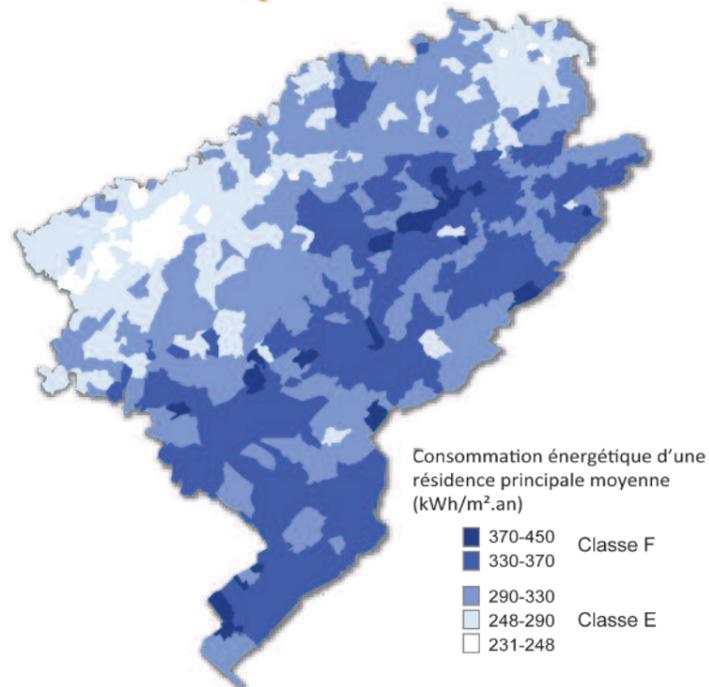
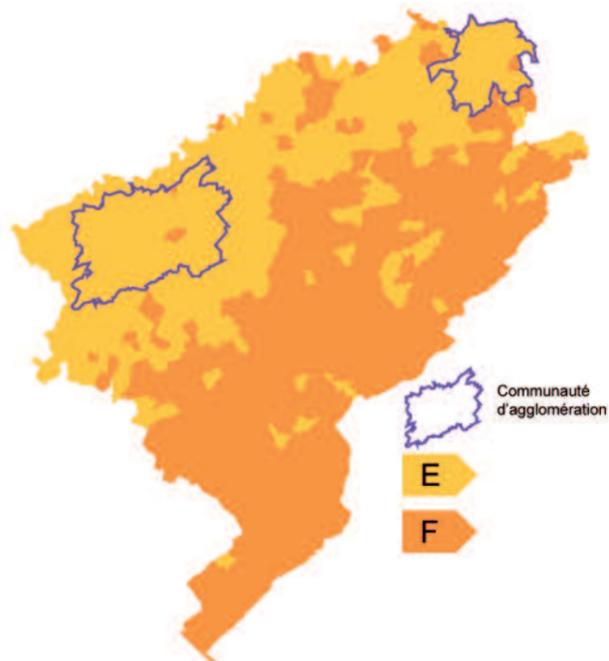
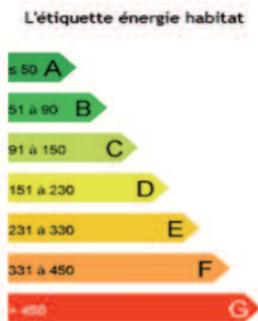
Le chauffage à l'énergie principale au bois est davantage présent hors des agglomérations et des zones frontalières du relief du Jura. Bien que non comptabilisé dans les données de l'INSEE, son emploi sert souvent en chauffage d'appoint. De par cet usage, le Doubs serait l'un des départements qui en consomment les plus grands volumes. Cette pratique peut permettre d'alléger les factures des énergies fossiles et du fait qu'il soit produit par certains particuliers eux-mêmes, le bois est une énergie moins coûteuse que les autres. De surcroît, elle est renouvelable et non indexée sur les prix des énergies fossiles.

## 2 Consommations et factures énergétiques moyennes dans les logements

### La qualité thermique des logements

En dehors des comportements propres à chaque occupant de logement et de la performance des équipements de chauffage, le type de construction (maison/appartement), les périodes d'achèvement, les superficies, les combustibles employés pour le chauffage, ainsi que la rigueur climatique sont des facteurs de variabilité des consommations énergétiques d'un logement. Ils ont ici été combinés pour calculer une moyenne pondérée dans chaque commune du Doubs.

En s'appuyant sur les critères du Diagnostic de Performance Energétique (DPE) en vigueur lors de la location ou de la vente d'un logement, les habitations du Doubs ont été estimées en classe E à l'ouest et F à l'est, sous l'effet essentiellement de l'altitude.



Sources : INSEE, RP 2008 et AJENA

Rendu obligatoire pour la location ou la vente d'un logement, le Diagnostic de Performance Energétique permet d'estimer la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre. Il inclut l'énergie pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire et le refroidissement. La moyenne du parc immobilier français se situe autour de 240 kWh / m².an (classe E). Celle du Doubs est estimée à 300 kWh / m².an (classe E).

Le DPE est exprimé en énergie primaire et prend alors en compte les pertes énergétiques liées à la transformation en énergie finale (production, transport et distribution). L'énergie électrique se voit alors appliquer un coefficient de 2,58 qui rend les DPE des logements concernés plus élevés

Afin d'affiner l'analyse, les logements chauffés principalement à l'électricité ont été retirés de la simulation et les classes E et F ont été sous-divisées pour générer la carte suivante.

Les agglomérations de Besançon et Montbéliard se distinguent du reste du département par des consommations énergétiques moindres. Les résultats reflètent la présence d'un grand nombre d'appartements, moins énergivores et souvent plus petits que les maisons. De plus, les logements ont globalement été construits plus récemment. Pour les mêmes raisons, les quelques autres villes du Doubs sont identifiables par des touches plus claires. À l'inverse, le territoire rural est caractérisé par des logements plus anciens, plus grands et globalement plus consommateurs en énergie. L'est et le sud du département sont aussi peu à peu marqués par l'altitude.

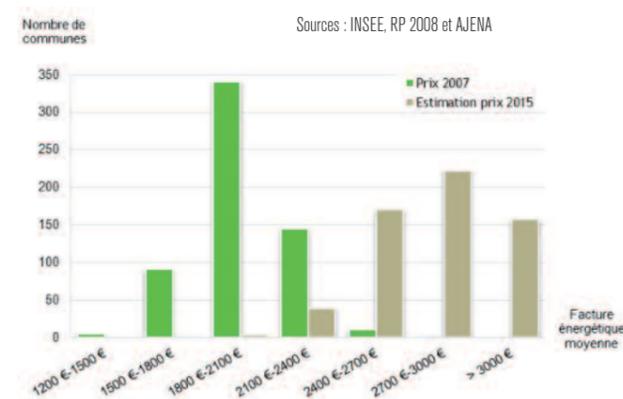
### Mise en garde

La simulation de la facture moyenne d'énergie dans le logement permet de comparer la situation moyenne de chaque commune et d'identifier globalement les secteurs les plus vulnérables. Cependant, cette méthode ne fait qu'approcher une situation moyenne, sachant qu'il existe des logements plus ou moins grands dont l'incidence budgétaire de leur chauffage est fortement variable d'un cas à l'autre. De la même façon, la méthode ne permet pas d'appréhender le degré de rénovation des logements et les comportements des utilisateurs du système de chauffage, éléments qui peuvent s'avérer déterminants pour les consommations énergétiques.

### Les perspectives à court terme

Répartition des communes du département du Doubs par montant de la facture moyenne annuelle de leurs résidences principales.

En 2007, les factures énergétiques des résidences principales de la majorité des communes se situaient entre 1 800 € et 2 100 € par an, quel que soit le combustible utilisé pour le chauffage du logement. En suivant les tendances de ces dernières années, la facture moyenne d'énergie, toujours pondérée en fonction de la composition du parc de logements (ancienneté, superficie, localisation et énergie principale), devrait avoisiner en moyenne les 3 000 € par an en 2015. Cette plus grande vulnérabilité des ménages face à l'énergie laisse supposer une aggravation rapide du phénomène de précarité énergétique si les logements sont laissés en l'état.



## 3 Estimation de la part de ménages en situation potentielle de précarité énergétique

### Les niveaux de revenus sont déterminants

La carte suivante permet de mesurer la vulnérabilité énergétique dans le Doubs. Elle représente la part des ménages pour lesquels la facture énergétique moyenne (hors déplacements) dépasse 10% de leurs revenus.

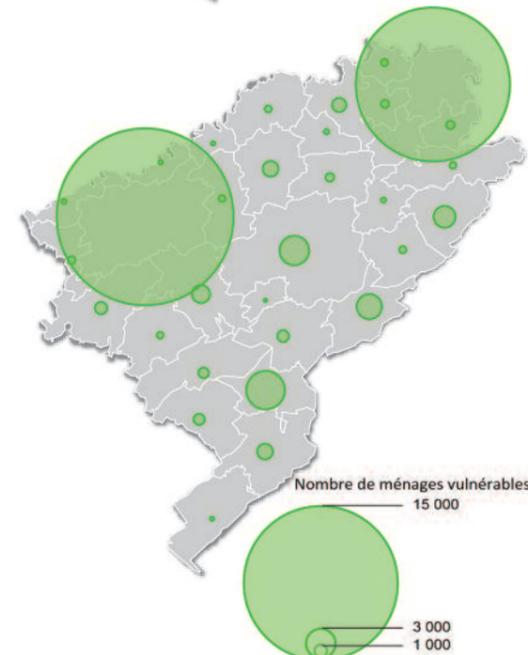
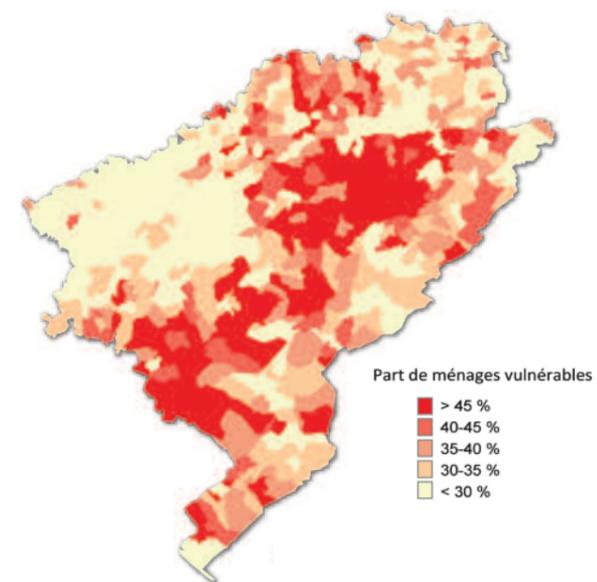
### Mise en garde

Le seuil de 10% des revenus consacrés à l'énergie pour le logement correspond à la définition britannique de la précarité énergétique. Quoique critiquable car ne reflétant pas toutes les situations que peut revêtir la précarité énergétique, ce seuil a servi de repère et mode de comparaison dans les estimations suivantes. Les ménages identifiés vulnérables ne sont pas tous des cas avérés de précarité énergétique avec ses incidences sur la santé, la vie sociale... Ces simulations ont surtout pour objet de faire émerger les difficultés, ne serait-ce que pécuniaires, de certains ménages et de montrer où peut se rencontrer localement la précarité énergétique dans le Doubs et dans quelles conditions.

Lorsque le paramètre des revenus est associé à celui du bâti, la transversale du nord-est au sud-ouest avec les territoires les plus ruraux présente des parts importantes de ménages potentiellement touchés par la précarité énergétique. Si les revenus ne sont pas très élevés en zone rurale, ils ne sont généralement pas parmi les plus bas. Par conséquent, la vulnérabilité des ménages relèverait davantage des caractéristiques du bâti que des revenus.

Les agglomérations semblent apparemment moins vulnérables avec de faibles parts de ménages à risques. Il n'en est rien cependant si l'on considère les effectifs : environ 15 000 ménages dans Pays de Montbéliard Agglomération et 17 000 dans le Grand Besançon. Même si les logements récents, collectifs et de petite superficie sont sur-représentés et rendent le parc de logements globalement plus facile à chauffer, il n'en demeure pas moins un nombre important de logements peu performants thermiquement et surtout des ménages aux revenus très faibles. La vulnérabilité énergétique en ville serait alors plus conditionnée par les revenus que par le bâti.

À l'inverse, les zones frontalières sont mieux épargnées. Grâce à des revenus globalement plus élevés, leurs habitants ressentent moins le poids de la facture énergétique dans leur budget, celle-ci étant pourtant élevée en raison de l'effet de l'altitude.



## Les ménages locataires plus vulnérables

Les estimations de la carte précédente ont porté sur l'ensemble des foyers du département. Parmi eux, 63 340 auraient consacré plus de 10 % de leurs revenus pour couvrir leurs consommations énergétiques dans le logement en 2007, soit environ 29 % des ménages doubiens. Si la même méthode est appliquée uniquement aux locataires du parc HLM, cette part s'élève à 46 % en raison de revenus plus modestes. Cependant, ce chiffre est à nuancer car l'ensemble des logements locatifs publics est classé en D, en moyenne selon le DPE, contre E pour le parc immobilier français. Ils sont généralement mieux rénovés et le plus souvent constitués d'appartements, parfois même équipés d'un chauffage collectif là encore moins coûteux. Les rénovations sont prises en charge par le bailleur et bien qu'en partie reportées sur les loyers, ces derniers sont moins élevés que dans le parc privé, laissant un peu plus de latitude pour s'acquitter des factures d'énergie.

Le même exercice appliqué aux locataires du parc privé évalué à 39 % la part des ménages vulnérables face à l'énergie car là aussi les revenus sont généralement assez modestes. L'aspect positif repose sur le fait que les logements locatifs sont fréquemment plus petits et donc plus faciles à chauffer. Néanmoins, ils sont aussi souvent vétustes et, surtout, les locataires sont dépendants des propriétaires pour voir s'améliorer la

qualité thermique de leur logement. La perspective pour les années à venir, sur des marchés locatifs peu tendus comme dans le Doubs, serait que les locataires délaissent peu à peu les logements les moins performants, incitant ainsi les propriétaires à réaliser les travaux d'amélioration.

Enfin, 21 % des propriétaires dépensent potentiellement plus de 10 % de leurs revenus pour les besoins intrinsèques de chauffage de leur logement. Si la part est bien moindre que pour les autres statuts d'occupation, les logements sont aussi plus grands et certains propriétaires disposent de faibles ressources.

Statut d'occupation des logements	Part estimée de ménages consacrant plus de 10 % des revenus à l'énergie
Tous statuts	29 %
Locataires HLM	46 %
Locataires du parc privé	39 %
Propriétaires	21 %

## 4 Qui sont les occupants des logements les plus énergivores ?

Les besoins de chauffage d'un logement dépendent surtout de sa date de construction. Les réglementations thermiques successives qui ont été introduites depuis 1974 ont progressivement amélioré la qualité des logements à ce niveau.

Les exemples suivants montrent en effet que les logements datant d'après 2005 génèrent des coûts de chauffage réduits d'environ moitié par rapport à ceux d'avant 1980 qui n'auraient pas ou peu été rénovés. Dans la poursuite de cette évolution, la RT 2012 qui achèvera de se mettre en place au 1<sup>er</sup> janvier 2013, réduira les consommations énergétiques des logements neufs de 40 % par rapport à la RT 2005.

Par ailleurs, la forme du bâti influe également beaucoup. À surface égale, une maison nécessitera environ 20 % d'énergie en plus qu'un appartement. Enfin, la superficie est un autre facteur influant de manière prépondérante.

Grâce à ces éléments, il est possible de déterminer les logements les plus énergivores. À priori, ce sont des maisons, anciennes et spacieuses. Le premier exemple viendra alors fournir des précisions sur les occupants de ces logements. Un second exemple s'appuiera sur les appartements datant de 1949 à 1974 qui sont les logements les plus nombreux dans le Doubs. Également peu performants thermiquement, ils accueillent un nombre important de ménages aux revenus modestes.

### Exemple 1 :

Les grandes maisons (T5 et plus) datant d'avant 1975

Dans le Doubs, 36 500 résidences principales sont des maisons datant d'avant 1975 et constituées de 5 pièces et plus. La facture de chauffage correspondante s'échelonne entre 2 000 € et 2 700 € en moyenne selon la superficie du logement.

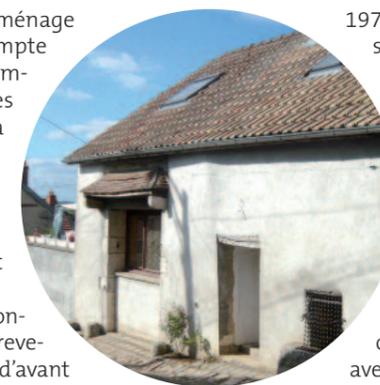
Factures énergétiques annuelles des grandes maisons (T5 ou plus) selon leur date de construction



Lecture : une maison T5 ou plus datant d'après 2005 a une facture énergétique annuelle comprise dans une fourchette moyenne de 925 et 1 150 €. À titre de comparaison, quand une maison d'avant 1949 représente 100 € de facture énergétique, celle d'après 2005 équivaut à 45,60 €.

À 91 %, ces maisons sont occupées par le ménage propriétaire. Parmi eux, seul un tiers compte 3 personnes ou plus. 14 500 ménages comprennent 2 personnes et 7 200 sont des personnes seules. Pour ces dernières, la sous-occupation du logement est importante et fait porter des frais de chauffage sur un seul revenu. Or, les trois quarts de ces 7 200 ménages ont 65 ans ou plus et leurs revenus proviennent principalement des pensions et retraites.

La répartition par catégorie socio-professionnelle peut donner une indication sur les revenus des propriétaires de grandes maisons d'avant



1975. Après les retraités (18 300 ménages), ce sont les ouvriers et employés qui sont le plus fortement représentés.

Ils constituent un groupe de plus de 5 000 ménages aux revenus plutôt modestes. Viennent ensuite les professions intermédiaires (plus de 3 000 familles) dont les revenus, généralement moyens-supérieurs, leur permettent d'effectuer des travaux, d'autant que 25 % de ces familles habitent la maison depuis moins de 5 ans et ont probablement entrepris une rénovation avec quelques améliorations thermiques.

### Exemple 2 :

Les appartements de taille moyenne (T3 et T4) datant de 1949 à 1974

La majorité des appartements T3 et T4 datant de 1949 à 1974 dépend du parc public (13 200 foyers) qui n'est pas le plus délaissé face à la précarité énergétique. Il est en effet pris en charge par les bailleurs et le secteur publics qui mènent des opérations de réhabilitation importantes.

Les autres appartements T3 ou T4 de 1949 à 1974 sont occupés soit par leur propriétaire (8 100 foyers, soit 28 %), soit par des locataires du secteur privé (6 700 foyers, soit 23 %).

Parmi les propriétaires occupants, 51 % vivent seul. Cette part se réduit à 40 % chez les locataires hors HLM. Cela s'explique par le fait que les propriétaires sont généralement plus âgés que les locataires.

La facture moyenne est largement moins élevée que dans l'exemple précédent, même si les logements ne sont pas tous de très bonne qualité. Ainsi, pour la période qui nous intéresse dans cette illustration, elle s'échelonne de 1 000 € à 1 400 € par an.

Factures énergétiques annuelles des appartements de taille moyenne (T3 ou T4) selon leur date de construction



Lecture : un appartement T3 ou T4 datant de 1975 à 1981 a une facture énergétique annuelle comprise dans une fourchette moyenne de 815 et 1 060 €. À titre de comparaison, quand un appartement d'avant 1949 représente 100 € de facture énergétique, celui de 1975 à 1981 équivaut à 87,70 €.

Les propriétaires de ces appartements sont plutôt modestes (retraités, ouvriers) et la présence des cadres est assez faible. Alors que dans l'exemple précédent, la part des emménagés récents était de 21 à 25 %, elle est ici bien plus élevée et avoisine 40 % car ces logements constituent souvent un premier achat immobilier dans la vie d'un ménage. Dans la perspective d'une revente assez rapide, des travaux de rénovation importants ne sont pas forcément entrepris car difficilement amortissables. En outre, le fonctionnement en copropriété constitue bien souvent un frein aux projets.

Les locataires ont eux aussi des ressources assez faibles (ouvriers surtout puis employés et professions intermédiaires) et sont donc assez fragiles face à la précarité énergétique. Leur marge de manœuvre est encore plus réduite car ils dépendent des efforts en matière d'économies d'énergie qui seraient réalisés par leur propriétaire.



## Conclusion

Le parc de logements du Doubs est pour l'instant peu préparé aux enjeux environnementaux et financiers concernant l'énergie dans les années à venir. Les premières difficultés se font sentir chez les ménages les plus modestes, amenant déjà certains à des situations de précarité énergétique. Dans le Doubs, plus de 1 500 ménages bénéficient chaque année du Fonds Social Energie pour pallier leurs difficultés de paiement de factures d'énergie. Des rénovations massives des logements s'imposent pour éviter l'aggravation de ce phénomène prévisible et inéluctable. Des programmes d'accompagnement à la rénovation thermique des bâtiments existent déjà pour aider à la solvabilisation des porteurs de projet, mais c'est auprès des

propriétaires occupants de maisons individuelles et des bailleurs publics qu'ils ont le plus d'échos. En effet, le cas des appartements en copropriété, et surtout ceux qui sont loués en secteur privé, reste plus difficile à aborder. Pourtant le public des locataires, du fait de ses niveaux de revenus, est vulnérable au moment où les factures énergétiques ne cessent de s'alourdir.

En parallèle de cette thématique et selon les mêmes tendances structurelles, les dépenses d'énergie liées aux déplacements constituent un autre facteur pouvant contribuer à précipiter de nouveaux ménages dans la précarité énergétique.

## Les programmes d'aides à la rénovation thermique dans le Doubs

### • Habiter mieux :

**Aides de Solidarité Ecologique (ASE) à destination des propriétaires occupants modestes pour la réalisation de travaux de rénovation thermique avec accompagnement personnalisé.**

Conseil général du Doubs, État et ANAH.  
Renseignements sur [www.anah.fr](http://www.anah.fr) et [www.doubs.fr](http://www.doubs.fr) ou au Conseil général du Doubs au 03 81 25 81 69.

### • Effilogis:

**Aides pour l'efficacité énergétique des bâtiments.**

Conseil régional de Franche-Comté et ADEME.  
Renseignements sur [www.ffmpeg.fr](http://www.ffmpeg.fr) ou au CAUE du Doubs au 03 81 82 04 33 ou Gaia Energies pour le secteur de Montbéliard au 03 84 21 10 69.

## MÉTHODOLOGIE

A partir du « fichier détail logement » issu du recensement de la population de l'INSEE 2007, le parc des résidences principales de chaque commune du Doubs a été décomposé selon trois critères : type de construction, période d'achèvement du bâti et combustible principal de chauffage. Cela a permis de définir 84 profils énergétiques (ex. : maison, achevée entre 1949 et 1974, chauffée au fioul) pour chaque commune. Le nombre de résidences principales correspondant à chacun de ces profils a permis de pondérer les résultats de chaque commune en fonction des caractéristiques du parc de ses logements.

Les estimations sur les consommations et les factures énergétiques ont été fournies par l'AJENA, association de conseil et animation intervenant en Franche-Comté sur la réduction des consommations d'énergie, les constructions respectant l'environnement, le développement des énergies renouvelables... Grâce à son expérience locale sur la typologie thermique des logements, l'association a calculé pour chaque profil énergétique une consommation énergétique moyenne. La démarche a été similaire à celle employée pour les Diagnostics de Performance Énergétique (DPE) et intègre donc

une estimation de l'énergie nécessaire pour l'eau chaude sanitaire et les auxiliaires (ex. : ventilation). Les consommations énergétiques sont donc exprimées en énergie primaire et tiennent compte de la rigueur climatique par l'application d'un coefficient correspondant au DJU (Degré Jour Unifié) de chaque commune. Les estimations de coûts proviennent de la base de données nationale PEGASE. Elles intègrent les kWh consommés ainsi que des charges comme les abonnements.

Le rapprochement avec les revenus des ménages s'appuie sur le fichier FILOCOM 2007. A partir de la facture énergétique d'une résidence principale moyenne dans chaque commune, a été calculé le seuil de sécurité, c'est-à-dire un niveau de revenu nécessaire pour l'acquitter sans qu'elle ne représente plus de 10% du budget. Ce seuil de sécurité a ensuite été confronté à la répartition des revenus des habitants de la commune. Les ménages étant comptabilisés par tranche de 5 000 € de revenus, tous ceux qui appartiennent à une tranche de revenus n'atteignant pas le seuil de sécurité ont été comptabilisés comme vulnérables et donc potentiellement en situation de précarité énergétique.

## Bibliographie

Précarité énergétique, des réalités inéluctables ?, AJENA Contact, Octobre 2010.

La précarité énergétique : avoir froid ou dépenser trop pour se chauffer, INSEE Première n°1351, mai 2011.

Précarité énergétique, Etat des lieux et propositions d'actions, Réseau RAPPEL, Janvier 2011.