

Institut négaWatt

BP 16181

26958 VALENCE CEDEX 9

Téléphone : 04 75 58 60 85

Télécopie : 04 88 00 88 99

<http://www.institut-negawatt.com>



PERF IN MIND

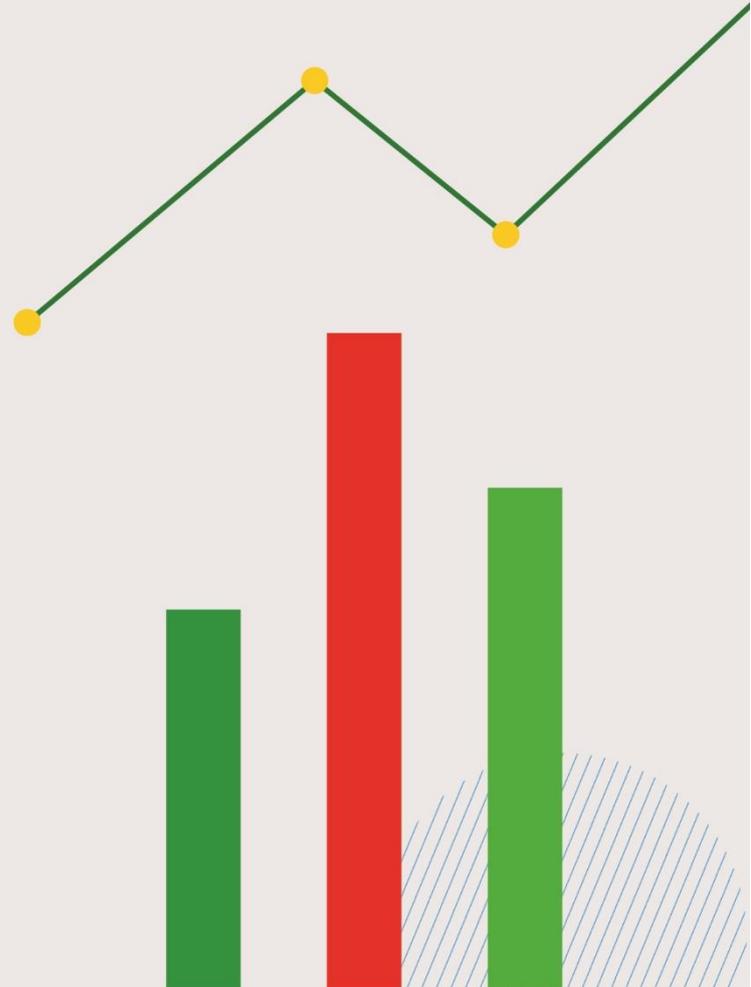
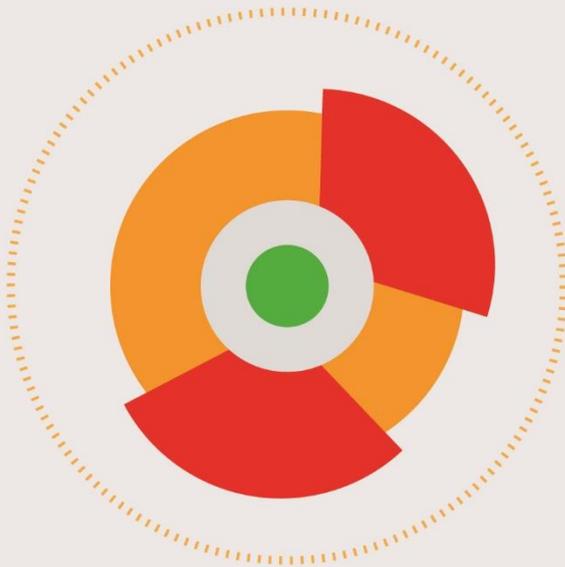
Rénovation performante de maisons individuelles



Etude sciences sociales de l'expérience d'« usager-occupant » Rapport de synthèse avec recommandations

Appel à projet Recherche
« Vers des bâtiments responsables à l'horizon 2020 »

Livrable 3.5 - 30 Janvier 2020



Sommaire

Introduction	3
1. L'expérience des travaux pour les ménages	5
Proposition n°1 : Envisager un suivi de la qualité pour les chantiers de rénovation	6
2. Des ménages très satisfaits de leur rénovation thermique	6
Proposition n°2 : Pour les ménages très modestes, prendre en compte tous les travaux connexes dans le plan de financement	7
3. ... malgré quelques points de vigilance	7
Proposition n°3 : Sensibiliser les ménages à la qualité de l'air et au bon usage des systèmes de ventilation.....	7
Proposition n°4 : Maîtriser l'encombrement des doublages en ITI	8
Proposition n°5 : Prendre systématiquement en compte le confort d'été dans les propositions de travaux	9
Proposition n°6 : Considérer l'isolation acoustique des VMC DF comme des travaux induits et y former les professionnels	10
4. Pratiques liées au chauffage et à la consommation d'énergie.....	10
Proposition n°7 : Mieux expliquer l'impact de l'ouverture des fenêtres sur les consommations énergétiques et le fonctionnement des VMC	12
Proposition n°8 : Outiller les ménages dans le suivi et la maîtrise de leurs consommations électriques	13
5. Un temps d'appropriation à accompagner.....	13
Proposition n°9 : Accompagner les ménages dans l'utilisation performante de leur système de chauffage, à la livraison du chantier et lors du premier entretien annuel	14
Proposition n°10 : Accompagner les ménages dans la prise en main des VMC DF	15
Conclusion	17
Table des sigles.....	19

Introduction

Cette enquête qualitative auprès de 10 usagers-occupants s'inscrit dans le programme de recherche PerfinMind. Ce programme, coordonné par Enertech et financé par l'ADEME, vise à mesurer la performance énergétique réelle de maisons individuelles rénovées à un niveau performant. Pour cela un échantillon de 100 ménages a été sélectionné auprès de 5 dispositifs territoriaux d'incitation à la rénovation globale à un niveau BBC ou supérieur. Ces 100 ménages sont suivis à un niveau « base » sur leurs consommations énergétiques (factures et instrumentation légère) et sont sollicités pour répondre à un questionnaire. Parmi cet échantillon, 40 ménages sont instrumentés à un niveau « avancé » pendant une durée d'un an. 10 d'entre eux ont été rencontrés en entretien pour rendre compte de leur expérience d'occupant à la suite d'une rénovation thermique performante, en termes de satisfaction, d'acceptabilité et d'appropriation de ce logement rénové ; ainsi que pour étudier leurs pratiques liées à cette performance thermique.

En effet, la performance effective d'un bâtiment rénové tient pour partie au bâti, mais n'existe qu'à travers la participation de l'occupant à cette performance. Par exemple la manière dont il utilise les appareils de chauffage (température de consigne, programmation de plages de chauffage réduit, entretien...) influe sur les consommations énergétiques. Au-delà des systèmes installés, certaines pratiques comme l'ouverture des fenêtres en période de chauffage, ou les conduites adoptées en cas de forte chaleur estivale ont également un impact sur la consommation d'énergie. La performance d'un bâtiment peut ainsi être qualifiée de sociotechnique. Cette enquête vise donc à caractériser la contribution de l'occupant à cette performance, et à partir de ces témoignages, identifier les points de vigilance et éventuelles pistes pour améliorer l'accompagnement à la rénovation performante. Une première étape a été de constituer un état de l'art ciblé sur cette thématique particulière, pour préciser le questionnement de cette recherche.

Ainsi, plusieurs études montrent que la norme sociale du confort est manifestement supérieure aux 19°C prescrits par le code de la Construction, y compris pour des maisons BBC ou passives. La logique majoritaire qui commande les pratiques domestiques tient à la recherche du confort, devant le souci de modération budgétaire ou énergétique, même si ces préoccupations restent importantes. La signification d'un « rebond » des consommations après travaux doit être analysée avec précaution : elle peut tout autant indiquer des restrictions et une situation d'inconfort avant les travaux, qu'une consommation excessive liée à un bâtiment supposé économe.

D'autres travaux relèvent que les bâtiments performants requièrent une attention particulière et nouvelle par rapport aux modes d'habiter antérieurs (gestion ouvertures et occultations, réglage et entretien des appareils, préservation

étanchéité à l'air...). Cela incite à être vigilant sur la convivialité des équipements et l'acceptabilité des stratégies et comportement prescrits pour que les pratiques attendues soient réellement effectives. Enfin, la technicité accrue des équipements induit un temps d'appropriation et d'ajustements après travaux (sur la première année d'occupation). Cette période pourrait nécessiter un accompagnement.

Ces éléments et quelques autres ont permis de consolider la présente recherche et ont guidé la préparation des entretiens et du questionnaire. Le présent document synthétise l'analyse détaillée des entretiens et observations auprès de 10 ménages. Il reprend les principaux éléments de cette analyse, en mettant l'accent sur les propositions qui s'en dégagent pour les dispositifs accompagnant les ménages vers la rénovation performante. Ces propositions sont pour l'instant provisoires, en attente de confirmation par les éléments quantitatifs de cette enquête (questionnaire diffusé à 100 ménages) et de leur discussion avec les autres membres du COPIL de PerfinMind.

1. L'expérience des travaux pour les ménages

Ces entretiens ont permis d'étudier le parcours des ménages vers la rénovation globale. Ils mettent en évidence le rôle des dispositifs d'accompagnement locaux pour conduire les ménages à entreprendre des rénovations performantes (rarement envisagées d'emblée par les maîtres d'ouvrages). Les aides financières sont également une condition nécessaire pour aller vers une rénovation performante. L'audit énergétique, proposé par plusieurs dispositifs locaux, est un facteur important d'aide à la décision. Les motivations principales pour les travaux de rénovation thermique sont la recherche du confort en hiver, et la maîtrise des consommations énergétiques.

Ils confirment aussi que les mutations sont un moment privilégié pour entreprendre des travaux : 8 ménages sur les 10 rencontrés ont engagé des travaux dans les deux ans qui ont suivi l'emménagement, et les 2 autres avaient fait une première tranche à l'acquisition, complétée 6-7 ans plus tard. En revanche, du moment que la maison est habitable, les ménages commencent par emménager, puis réalisent les travaux en site occupé. Cette situation est plus ou moins confortable suivant la nature des travaux (ITE ou ITI...).

Sans que cela ait été un critère de sélection, l'autoréhabilitation s'est révélée être une pratique largement répandue (6/10). Les résultats du questionnaire fourniront des éléments quantitatifs sur une base plus large, mais on peut constater ici que cette pratique concerne différentes catégories socioprofessionnelles, qu'elle n'est pas subie ni liée à des motivations uniquement budgétaires, et qu'elle est compatible avec la rénovation performante.

La coordination des travaux a été une préoccupation forte des ménages durant la période des travaux. Suivant les dispositifs d'accompagnement locaux elle a pris des formes différentes : auto-coordination par un groupement d'artisans (4/10), AMO ou MOE financé par une subvention régionale (3/10). Un chantier était coordonné par un architecte (hors dispositif), et un autre par une entreprise générale du bâtiment. Enfin, un dernier n'a fait intervenir qu'une seule entreprise dans son chantier en autoréhabilitation. La bonne coordination d'un chantier est identifiée comme une condition de réussite des rénovations sur le plan thermique, mais il s'est avéré que c'est également une source d'inquiétude pour les ménages, qui appréhendent d'avoir à jouer ce rôle. Pourtant, si les ménages apprécient l'assistance d'un tiers dans la gestion du chantier et/ou la coordination des entreprises, la plupart n'auraient pas envisagé de missionner un professionnel si cette prestation n'était pas subventionnée.

D'après les ménages rencontrés, un contrôle extérieur sur la qualité des réalisations des entreprises s'est souvent révélé nécessaire, malgré les qualifications des entreprises (RGE). Il semble en effet que plusieurs malfaçons ou négligences sur différents chantiers ont été évitées par un contrôle extérieur des ouvrages. Lorsqu'un AMO ou un MOE était présent il pouvait jouer ce rôle, dans les autres cas ce sont les maîtres d'ouvrages qui ont suivi les travaux réalisés par les entreprises, parfois en

s'impliquant très fortement dans ce suivi de chantier (lecture des DTU, coordination des interfaces, présence quasi-quotidienne...). L'auto-coordination des artisans ne semble pas répondre à elle seule à cette problématique de suivi qualité. Peut-être serait-il opportun de la compléter d'un suivi extérieur au groupement, au minimum lors de quelques étapes-clés ?

Proposition n°1 : Envisager un suivi de la qualité pour les chantiers de rénovation

L'accréditation RGE ne semble pas toujours suffisante à garantir la qualité des ouvrages ou le professionnalisme des entreprises, et l'auto-organisation d'un groupement d'artisans n'a pas permis d'assurer ce suivi qualité pour les ménages rencontrés. Or certaines malfaçons peuvent compromettre la performance énergétique du logement ou sa pérennité. La satisfaction du maître d'ouvrage à l'égard de cette rénovation est également en jeu. Se pose donc la question d'un contrôle qualité ou d'une maîtrise d'œuvre dans ces chantiers de rénovation. Si ce suivi qualité semble nécessaire, les ménages ne semblent pas prêts à le financer eux-mêmes. Ce suivi devrait donc être en partie subventionné, et pourrait aller de l'AMO à une mission de MOE plus ou moins approfondie (ainsi que le proposent déjà certains dispositifs).

2. Des ménages très satisfaits de leur rénovation thermique

Pour les ménages rencontrés, la recherche du confort thermique en hiver et la réduction des factures énergétiques étaient les principales motivations pour entreprendre des travaux. À l'issue de leur rénovation performante, tous sans exception se déclarent très satisfaits sur ces deux points. Du point de vue des ménages, l'objectif est donc atteint.

Pour les ménages modestes et très modestes, on constate que la rénovation thermique leur permet de mettre fin à des pratiques de restriction qui sont un des marqueurs de la précarité énergétique, et libère de l'anxiété liée aux factures de chauffage. Les dispositifs d'accompagnement locaux rendent visiblement la rénovation performante accessible à ces publics. L'enquête par questionnaire permettra d'avoir sur ce point des éléments quantitatifs, mais une proportion significative de ménages modestes figurait parmi les 40 instrumentés au niveau avancé. Ces dispositifs permettent d'emmener vers une rénovation performante des ménages qui se seraient contentés sans cela de rénovations partielles, prenant le risque de se retrouver à nouveau plus tard en situation de précarité énergétique.

Cependant, il semble important pour ces ménages en particulier de prendre en considération dans le plan de financement les travaux connexes et les travaux d'aménagement indispensables. Un ménage rencontré a réalisé ses travaux de rénovation thermique en 2016, et n'a toujours pas terminé certains travaux (plafonds, parquets flottants...) faute de moyens.

Proposition n°2 : Pour les ménages très modestes, prendre en compte tous les travaux connexes dans le plan de financement

Pour les ménages très modestes, il semble nécessaire de prendre en compte dans les plans de financements les travaux d'aménagement liés ou non à la rénovation thermique mais néanmoins nécessaire, et éventuellement budgéter une provision en cas de dépassement du coût du chantier. Lorsque le budget de la rénovation globale est difficile à boucler, il faudrait trouver cependant le moyen de ne pas renoncer à l'objectif de performance, qui permet de sortir durablement de la précarité énergétique. L'autoréhabilitation, ou l'autoréhabilitation accompagnée pourrait être une piste pour limiter le coût des travaux d'aménagement et de second œuvre ?

3. ... malgré quelques points de vigilance

Par rapport à leurs objectifs principaux, les ménages rencontrés sont donc satisfaits. Cependant sur d'autres éléments liés au confort, la rénovation a pu avoir un effet plus contrasté. Trois motifs d'insatisfaction ont été évoqués spontanément par plusieurs ménages : la diminution de la surface habitable en ITI (3 ménages/5 ayant réalisé une ITI), la surchauffe estivale (4/10), et la gêne acoustique liée à la ventilation (5/10). La qualité de l'air est plutôt un élément de satisfaction à la suite des rénovations, mais on a surtout constaté le manque d'information des ménages sur ce sujet. On conseillera donc d'accentuer l'accompagnement sur ce point. En effet on a pu constater plusieurs pratiques qui nuisent au bon renouvellement d'air des logements, et pour ceux qui ont des systèmes de ventilation DF, une difficulté à régler leur appareil. À la différence du confort thermique, les ménages peuvent difficilement s'appuyer sur un ressenti direct pour se construire un savoir d'usage et identifier les bons réglages ou bonnes pratiques permettant d'assurer un fonctionnement optimal.

Proposition n°3 : Sensibiliser les ménages à la qualité de l'air et au bon usage des systèmes de ventilation

On constate un déficit important d'information des ménages sur la qualité de l'air et l'utilisation des systèmes de ventilation. Cette considération vaut pour les ménages équipés d'une simple-flux comme ceux équipés d'une double-flux. Les ménages manquent d'information sur les débits nécessaires, sur le principe du balayage, sur la fonction de ventilation qui n'est pas limitée à évacuer l'humidité... Si l'on souhaite que les ménages s'approprient cette préoccupation et les pratiques associées, il faut leur apporter les informations nécessaires, au minimum lors de la mise en service du système de ventilation.

Concernant l'encombrement des doublages isolants (en ITI et en isolation sous rampant), les ménages ne sont pas tant gênés par l'épaisseur d'isolant que par l'impression que les plaquistes « vont au plus simple », ou « tirent tout droit », bref sacrifient inutilement de l'espace habitable. Les conduits de VMC ont dans certains cas été placés derrière un doublage plutôt que dans un caisson, en réduisant ainsi inutilement la surface de la pièce. Les caissons eux-mêmes sont parfois jugés trop volumineux. En isolation sous rampant, certains ménages ont vu un comble aménageable se transformer en simple mezzanine de rangement pour cause de hauteur sous plafond insuffisante. Pour les petites maisons en particulier, l'isolation performante par l'intérieur redéfinit fortement l'espace habitable. Pour une maison de 100m² sur un niveau par exemple, 10cm de doublage, représentent une réduction de la surface habitable de 4m² ; 20cm une réduction de 8m²... Il semble donc important de limiter l'encombrement des doublages à l'épaisseur nécessaire pour atteindre la performance souhaitée, et de ne pas diminuer inutilement l'espace habitable, diminution qui est vivement ressentie par les propriétaires.

Proposition n°4 : Maîtriser l'encombrement des doublages en ITI

Concernant la perte d'espace en ITI, on notera que ce point comme le suivant (confort d'été) conduisent à préférer l'ITE à l'ITI lorsque cela est possible. Lorsque le choix est fait d'isoler par l'intérieur, il pourrait être utile :

- de faire attention aux solutions techniques qui s'appuient sur une très forte isolation des murs au détriment d'autres postes,
- d'isoler systématiquement les vides techniques (contre-lattage utilisé pour passer des réseaux devant le frein-vapeur) et les prendre en compte dans les calculs thermiques pour réduire l'épaisseur totale,
- de préférer les ossatures métalliques des doublages de faible épaisseur pour les mêmes raisons, quitte à ajouter des points d'ancrage intermédiaires,
- de privilégier le cheminement des conduits de DF en faux plafond et le cas échéant de limiter l'encombrement des caissons,
- d'être attentif à la hauteur sous plafond dans les combles aménagés,
- de sensibiliser les artisans à cette problématique pour limiter au strict nécessaire l'encombrement des doublages isolants, quitte à y passer plus de temps,
- lorsqu'il y a une maîtrise d'œuvre ou un AMO, qu'un suivi attentif du chantier soit assuré sur ce point (pose des rails...),
- et enfin de préparer les maîtres d'ouvrage à cette réduction de la surface habitable.

Concernant le confort d'été, rares sont les ménages qui se sont préoccupés de cette question à la conception des travaux. A l'usage, il a été difficile pour certains d'entre eux d'éviter des surchauffes estivales, en particulier sous les combles. Un des ménages rencontrés a ainsi choisi d'installer un climatiseur après la première année d'occupation.

La maîtrise de la température intérieure demande une gestion active des occultations et des ouvertures durant la journée et la nuit, d'agir sur la ventilation... Les ménages ne connaissent pas toujours ces techniques, et leurs logements s'y prêtent plus ou moins. Il semble donc nécessaire, et en particulier pour les maisons à faible inertie (sans dalle lourde), de poser cette problématique dès la conception des travaux, pour offrir aux ménages des possibilités techniques de régulation des surchauffes estivales (ouvrants prévus pour faciliter la ventilation naturelle la nuit, occultations extérieures pour limiter le rayonnement solaire le jour, dalle lourde pour procurer au logement de l'inertie ...). Cette problématique ne doit pas être dissociée de celle du confort d'hiver, tant pour permettre le confort des ménages en période estivale que pour éviter que les économies d'énergie en hiver ne soient en partie rognées par des consommations énergétiques accrues en été (ventilateurs, climatiseurs...).

D'autre part, la gestion de la température intérieure en été est moins intuitive que celle d'hiver. L'accompagnement des ménages vers des pratiques permettant de limiter la surchauffe pourrait donc également être utile (petit guide de bonnes pratiques à la remise des clés ?), d'autant plus que les épisodes de canicule sont appelés à se multiplier et s'intensifier.

Proposition n°5 : Prendre systématiquement en compte le confort d'été dans les propositions de travaux

Prendre en compte cette problématique dès la conception d'une stratégie d'isolation, même si cette demande n'est pas formulée. Une attention particulière doit être apportée :

- à préserver de l'inertie à l'intérieur de l'enveloppe isolante, y compris en ITI (sols, murs de refend, cloisons intérieures...)
- à anticiper les risques de surchauffe via les menuiseries et prévoir des occultations adaptées à des manipulations quotidiennes, en particulier pour les ouvertures les plus exposées (ouvrants de toit, baies Est et Ouest...). Pour les baies Sud, envisager la pose d'ombrières fixes.

D'autre part il semblerait utile de prévoir lorsque c'est possible des ouvrants permettant une ventilation nocturne efficace par balayage, éventuellement associés à des occultations adaptées si nécessaire (sécurité). Cette proposition est également valable pour les logements équipés d'une VMC DF. En effet, si la

double flux améliore de façon générale le confort d'été (l'échangeur récupère la fraîcheur la journée, et le by-pass fait entrer de l'air froid la nuit), elle ne suffit pas à rafraîchir suffisamment au cœur de l'été, et il faut en plus pratiquer une aération nocturne ou matinale (les ménages qui ont essayé d'augmenter le débit de la ventilation pour rafraîchir la nuit ont constaté un problème de bruit et de conso électrique). C'est donc bien l'aération par les fenêtres qu'il faut privilégier.

Concernant le confort acoustique, la VMC DF est mentionnée spontanément par 5 ménages sur les 6 équipés d'une DF comme une nuisance sonore (le sixième ménage étant tout à fait satisfait). Ainsi que le relève une des personnes rencontrées, il est probable que le fait d'avoir une bonne isolation vis-à-vis de l'extérieur rende plus sensible aux bruits intérieurs. Les entretiens et l'observation ont montré que cette nuisance est souvent liée à un défaut d'installation : implantation trop proche des chambres, insonorisation inexistante ou insuffisante, parfois réalisée après coup, prise en compte insuffisante de la transmission du bruit par les parois... Le bruit de la ventilation étant également lié au débit, plusieurs ménages utilisent leur DF en vitesse minimale, en supposant que ce débit suffisant du point de vue de la qualité de l'air.

Proposition n°6 : Considérer l'isolation acoustique des VMC DF comme des travaux induits et y former les professionnels

Il semble nécessaire de mieux former les installateurs à cette problématique, et de considérer l'insonorisation du bloc VMC comme des travaux induits liés à l'installation d'une VMC. Attention à la transmission du bruit par les cloisons légères, qui suppose des réponses techniques spécifiques. L'implantation du bloc comme la position des bouches doivent être pensées également en fonction de ce critère. L'installateur doit être responsable de la bonne isolation acoustique de l'ensemble du système, du bloc jusqu'au bouches de ventilation, y compris lorsqu'il y a des coordinations à gérer avec le plaquiste ou un autre corps de métier.

4. Pratiques liées au chauffage et à la consommation d'énergie

Les pratiques des habitants étant déterminantes pour la performance énergétique du logement, leur analyse pourra aider à comprendre les consommations réelles mesurées dans cette enquête, mais aussi la manière dont les occupants interagissent avec les systèmes installés et identifier les pratiques pouvant impacter positivement ou négativement cette performance.

Concernant le réglage de la température intérieure, les ménages rencontrés déclarent tous « ne pas se priver » dans leurs consommations de chauffage. L'expression est revenue plusieurs fois, et fait souvent référence à une période antérieure caractérisée par des restrictions de chauffage, en particulier pour les ménages modestes. A partir du moment où les ménages ne vivent plus dans une « passoire thermique », le confort thermique est priorisé sur la maîtrise des dépenses énergétiques. Sur les 10 ménages rencontrés, les températures de chauffage déclarées se situent entre 18,5°C et 21,5°C. Dans cette fourchette, 8 ménages déclarant chauffer leur séjour à plus de 19°C (les autres pièces pouvant être plus fraîches). La température moyenne déclarée dans le séjour pour les ménages enquêtés est d'environ 20,2°C. Ces données déclaratives pourront être comparées à des données mesurées à l'issue de la campagne de mesure. Du côté des ménages déclarant les températures les plus basses, on observe que si certains affirment se sentir bien avec une température de 18-19°C, cela constitue en fait un minimum et ils préfèrent à certains moments augmenter cette température. Ces entretiens font donc écho à d'autres études (référéncées dans l'état de l'art) qui indiquent que la norme sociale du confort thermique est supérieure à 19°C. Le questionnaire prévu dans PerfinMind pourra fournir des éléments quantitatifs sur ce point.

Les pratiques liées à la régulation du chauffage sont très diverses. Elles dépendent des possibilités offertes par les systèmes installés, et de l'appropriation qu'en font les occupants. Le mode de régulation est souvent pris en compte dans le choix de l'appareil de chauffage (par exemple le choix du poêle à pellets pour la possibilité de le programmer). Dans le cas où plusieurs systèmes sont disponibles pour produire de la chaleur, le plus économique est priorisé. Certains ménages sont intéressés par des systèmes automatisés, d'autres préfèrent une gestion manuelle. La campagne de mesure effectuée dans ces logements pourra éventuellement indiquer si la gestion manuelle est moins performante, mais dans l'hypothèse où les deux méthodes fonctionnent, il semble opportun de tenir compte des attentes des ménages à la conception des systèmes de chauffage, pour s'assurer d'une bonne appropriation et d'un usage efficace des systèmes.

Plusieurs ménages équipés de chaudières programmables n'utilisent pas les fonctions de ralenti jour ou nuit. Cependant les économies à attendre dans un bâtiment très isolées et avec inertie étant minimales, il n'est peut-être pas nécessaire de les inciter à s'en servir s'ils ne le souhaitent pas. Malgré tout, une explication du système de chauffage et de sa régulation doit être fournie au maître d'ouvrage par l'installateur pour lui permettre une bonne prise en main du système et garantir une utilisation performante. On y reviendra au prochain chapitre.

Le renouvellement d'air étant une des causes principales de pertes thermiques dans une maison bien isolée, cette enquête s'est intéressée aux comportements des ménages dans la manipulation de leurs ouvrants. Il est en effet attendu des ménages qu'ils renoncent à la ventilation par ouverture des fenêtres, généralement insuffisante (du point de vue sanitaire), mais aussi ponctuellement excessive (du point de vue des déperditions thermiques) ; au profit d'une VMC, qui permet

d'assurer un débit d'air maîtrisé mais théoriquement suffisant sur le plan sanitaire. Sur les 10 ménages, seuls 4 déclarent ne pas ouvrir leurs fenêtres en période de chauffage, la ventilation leur semblant assurer correctement le renouvellement d'air. On notera que ces 4 ménages sont équipés d'une VMC DF, et qu'ils ont sans doute reçu des informations les incitant à maintenir les fenêtres fermées. D'autres ont également reçu cette « consigne » de ne pas ouvrir les fenêtres, mais la ressentent comme une contrainte et ne la respectent pas à la lettre. Mais surtout, on constate que 6 ménages sur 10 pratiquent une aération par ouverture de fenêtres, à une fréquence quotidienne ou hebdomadaire. Si certains le font parce que cela leur semble nécessaire à assurer une bonne qualité de l'air, c'est aussi une habitude considérée comme une bonne pratique domestique, un geste quasi machinal auquel il est difficile de renoncer. D'autre part, les ménages ouvrent les fenêtres pour d'autres motifs que l'aération : entendre les oiseaux, sentir les odeurs de l'extérieur, la température... Toutes choses que la ventilation ne peut assurer.

Proposition n°7 : Mieux expliquer l'impact de l'ouverture des fenêtres sur les consommations énergétiques et le fonctionnement des VMC

La préconisation de renoncer à aérer manuellement ou laisser les fenêtres entrouvertes est parfois comprise par les ménages comme une interdiction d'ouvrir les fenêtres. Plusieurs ont pu entendre que l'ouverture des fenêtres allait perturber le fonctionnement de la VMC DF. Peut-être cela s'explique t'il par l'attention portée à l'étanchéité à l'air lors de la rénovation ?

Quoi qu'il en soit, il semblerait préférable de formuler cette injonction de manière nuancée, en distinguant la période de chauffage du reste de l'année, voire en ne condamnant pas absolument la pratique de l'aération manuelle mais en lui donnant un cadre : par exemple de limiter l'ouverture des fenêtres en hiver à une durée donnée (5 à 15 minutes ?) et en expliquant l'impact sur les consommations ou le fonctionnement de la VMC. Une injonction moins radicale et mieux explicitée serait peut-être finalement mieux respectée.

Les pratiques énergétiques concernent aussi l'utilisation d'électricité spécifique. La maîtrise des consommations électriques est une préoccupation importante pour plusieurs des ménages rencontrés, ce qui indique peut-être que les candidats à la rénovation performante se recrutent d'abord parmi des ménages attentifs à leurs consommations domestiques, mais qui fait aussi écho à une enquête recensée dans l'état de l'art indiquant une plus grande attention aux économies d'énergie à la suite d'une rénovation thermique. Plusieurs des ménages rencontrés ont participé à un défi Familles A Energie Positive, d'autres se déclarent attentifs à limiter les gaspillages, un autre essaie d'identifier sur ses facture l'impact des réglages de sa VMC DF... Mais les entretiens montrent également la difficulté pour ces ménages de

maîtriser ces consommations « invisibles ». Les travaux de rénovation pourraient être une occasion de les y aider.

Proposition n°8 : Outiller les ménages dans le suivi et la maîtrise de leurs consommations électriques

Certaines actions facilitant le contrôle des occupants sur les consommations électriques peuvent être intégrées aux travaux de rénovation thermique : prises commandées pour supprimer les veilles, commandes à distances pour allumer ou éteindre la box internet ou l'appoint ECS pour les CESI. Le conseiller énergie pourrait aussi faire connaître aux ménages venant de rénover leur logement les dispositifs d'accompagnement locaux existant sur cette thématique, type démarche Familles A Energie Positive ou Conversation Carbone.

Au-delà de ces pratiques énergétiques, deux systèmes rencontrés dans cette enquête permettent d'illustrer l'impact des systèmes installés sur les pratiques énergétiques des habitants. Dans ces deux cas l'impact est positif et conduit les occupants à des pratiques économes. Le CESI incite ainsi à utiliser l'ECS en priorité lorsqu'elle est chauffée par le soleil, quitte à s'imposer quelques restrictions. Il est assez remarquable que des ménages investissent une somme importante dans un système d'ECS pour un confort inférieur au système antérieur. Cette situation concerne des ménages « plutôt écolos », mais reste intéressante en ce que la reconnexion à l'environnement extérieur qu'induit ce système contribue à faire accepter une diminution du confort, sans la considérer comme une privation. L'autre système est le poêle à granulés, qui par son approvisionnement manuel permet de rendre visible la consommation d'énergie. Les usagers constatent ainsi à une fréquence hebdomadaire (au moment du remplissage du réservoir) le lien entre leurs pratiques de chauffage (température, réglages, programmation...) et la consommation du poêle. Ce contrôle régulier induit de fait par l'appareil incite à maîtriser cette consommation par la réduction de la température ou l'optimisation des réglages.

5. Un temps d'appropriation à accompagner

A la suite d'une rénovation thermique performante, le ménage qui emménage dans sa maison découvre progressivement son nouveau fonctionnement thermique, en été et en hiver, et doit souvent s'adapter à un nouveau système de chauffage et de ventilation, qu'il faudra régler et entretenir. A force de tâtonnements, le ménage parvient à un fonctionnement qui lui convient, et cesse d'agir sur les réglages. Cette période, qui a été constatée dans des travaux antérieurs (voir état de l'art), dure au moins un an, donc une occupation du logement sur un cycle complet de saisons.

Les changements de pratiques attendues de l'occupant dans le cadre de cette rénovation (limiter l'aération manuelle, utiliser les possibilités de régulation des appareils pour optimiser leur fonctionnement, entretenir correctement ces appareils, adopter des conduites permettant de limiter les surchauffes estivales...) font partie de cette phase d'appropriation. Son bon déroulement est une condition nécessaire de la performance réelle des logements en été et en hiver, et du maintien dans le temps de cette performance.

Cette période de prise en main des appareils doit être accompagnée. L'accompagnement commence en fait dès la conception, pour que les ménages choisissent des systèmes adaptés à leurs pratiques. Il doit faire l'objet d'un temps spécifique à la livraison du chantier. La première année d'occupation pourrait mériter des actions d'accompagnement spécifiques car la réussite de cette période d'appropriation est la condition du bon fonctionnement des systèmes et donc de la performance réelle du logement, mais aussi de la satisfaction des occupants. L'appropriation concerne en premier lieu les systèmes.

Pour les systèmes de chauffage, 8 ménages sur 10 n'ont pas rencontré de difficulté, avec différents systèmes (chaudière gaz, poêle à pellets, poêle de masse, convecteur), soit que les systèmes installés soient simples, soit que leur fonctionnement ait bien été expliqué par l'installateur. 2 autres ont cependant rencontré des difficultés. Dans un cas le réglage de la chaudière a été très laborieux pour le ménage (deux ans de tâtonnements). Les chaudières actuelles peuvent être réglées en fonction de nombreux paramètres (pente de chauffage, température extérieure de déclenchement, réduits jour et nuit...), dont certains sont difficilement compréhensibles à un usager néophyte. Il semble être de la responsabilité de l'installateur d'assurer le bon réglage du système installé, et d'en expliquer le fonctionnement à l'occupant, au minimum les réglages de base : réglage de la consigne pour la température intérieure et l'ECS le cas échéant, température extérieure de non-chauffe, et éventuellement loi d'eau. Ces entretiens montrent que cette prestation est parfois effectuée, mais qu'elle n'est pas systématique.

Proposition n°9 : Accompagner les ménages dans l'utilisation performante de leur système de chauffage, à la livraison du chantier et lors du premier entretien annuel

La mise en service d'un système de chauffage devrait systématiquement s'accompagner d'une explication claire et détaillée des fonctions de régulations proposées par ce système, de façon à faciliter l'appropriation par les ménages et atteindre plus rapidement une utilisation performante. Les réglages du menu utilisateur de la chaudière (ou du poêle) doivent être expliqués à l'utilisateur au moment de la mise en service, et une notice utilisateur doit lui être délivrée, de façon à ce qu'il puisse effectuer lui-même les réglages simples. Si un système sophistiqué est installé, et qu'il faut un paramétrage fin de la chaudière pour garantir sa performance, ce paramétrage (réglages installateur) doit être

inclus systématiquement dans la prestation d'installation, voire éventuellement faire l'objet d'une réévaluation avec l'utilisateur lors du premier entretien annuel.

Cependant ce sont les systèmes de ventilation qui semblent les plus difficiles à prendre en main. D'abord la qualité de l'air est une sensation moins évidente à ressentir que la température, et il est difficile de constater le résultat de ses tâtonnements dans le réglage de l'appareil. Ainsi qu'on l'a vu plus haut, l'utilité même de la ventilation et le fonctionnement de la ventilation mécanique sont mal connus. L'information des ménages sur la ventilation et les conditions d'un bon balayage du logement semble indispensable à la suite de l'installation d'une VMC, qu'elle soit SF ou DF. Cependant les VMC DF requièrent un accompagnement plus poussé. 4 ménages sur les 6 rencontrés équipés d'une DF ont eu des difficultés à régler des scénarios d'occupation. Après avoir essayé vainement de trouver des réglages satisfaisants, plusieurs l'ont paramétré à la vitesse minimum en supposant qu'elle était suffisante pour assurer un bon renouvellement d'air (quels que soient leurs usages par ailleurs). Soit c'est exact, et il aurait fallu le leur indiquer à l'installation, soit c'est la marque d'un fonctionnement dégradé, et il aurait fallu mieux les accompagner dans la prise en main de l'appareil. D'autre part ainsi qu'on l'a indiqué plus haut, les ménages ne savent pas comment utiliser leur DF en été. Peuvent-ils ouvrir les fenêtres la nuit ? Doivent-ils couper la VMC pour cela ? La rallumer le matin ? Utiliser la fonction surventilation ? Pour la plupart des ménages rencontrés, cet appareil est resté comme un corps étranger dans leur habitat. Plusieurs ménages ont découvert les procédures d'entretien de base à l'occasion de l'instrumentation de leur logement dans le cadre de cette étude... Les habitants doivent être mieux accompagnés dans l'utilisation de la VMC DF, qui n'a rien d'intuitive.

Proposition n°10 : Accompagner les ménages dans la prise en main des VMC DF

Il semble indispensable de prévoir un temps de présentation de l'appareil, de ses réglages et de son entretien, lors de la mise en service. Ce temps de formation devrait être systématique et inclus dans le devis d'installation. Une notice en français, claire, accessible et destinée à l'utilisateur, devrait lui être fournie à cette occasion, ainsi que des explications plus générales sur la ventilation. De même que pour les systèmes de chauffage, une visite de contrôle après un temps d'occupation pourrait être utile pour accompagner l'occupant dans sa prise en main de l'appareil. S'il n'est pas nécessaire de tout paramétrer pour garantir la performance des appareils, alors expliquer le fonctionnement simplifié de l'appareil aux occupants...

Pour être à même d'expliquer les réglages de la VMC DF aux occupants, les installateurs doivent bien connaître les appareils qu'ils installent. Les entretiens

ont montré que ce n'était pas toujours le cas. La formation des professionnels et leur montée en compétence sur la ventilation semble donc également être nécessaire.

Enfin, les retours des ménages laissent penser que l'ergonomie des systèmes de paramétrage des VMC DF pourrait être améliorée pour être accessible à des non professionnels. Cela peut faire l'objet d'une proposition aux fabricants, ou être un critère de choix pour l'utilisateur.

Conclusion

Il s'agissait à travers cette enquête qualitative d'évaluer la satisfaction des habitants, l'appropriation des systèmes et des pratiques préconisées, et finalement l'acceptabilité de la rénovation performante de l'habitat individuel. Sur la base de ces 10 entretiens, cette acceptabilité ne fait pas de doute. Les ménages se sentent bien chez eux, trouvent leur maison agréable à vivre en hiver, et sont satisfaits de leurs factures énergétiques. La part de ménages modestes et très modestes dans cet échantillon restreint confirme que la rénovation performante leur est accessible, et qu'elle leur permet de s'extraire de situations de restriction lorsqu'ils y ont été confrontés.

Au-delà de ces éléments très positifs, on a pu constater quelques bémols qui montrent autant de pistes d'amélioration. Certains sont d'ordre technique (confort d'été ou acoustique, perte d'espace habitable en ITI), et semblent demander une vigilance accrue à la conception et à la mise en œuvre, de la part des artisans et des dispositifs accompagnateurs.

D'autres sont d'ordre organisationnel. Il ressort en effet de cette enquête que l'appropriation du logement rénové pourrait nécessiter un accompagnement : pour la compréhension et la maîtrise de la ventilation ; pour les pratiques permettant de limiter les surchauffes estivales ; pour le réglage, la programmation et l'entretien des appareils de chauffage et de ventilation. Cet accompagnement, qui peut impliquer plusieurs personnes, semble nécessaire pour assurer d'une part le confort des ménages, mais aussi la performance thermique effective du logement et sa pérennité dans le temps. Dans certains cas il peut être nécessaire pour simplifier l'appropriation de systèmes nouveaux (VMC DF notamment), ou pour favoriser l'adoption de pratiques nouvelles attendues des habitants (limiter l'aération manuelle). Trois périodes semblent requérir un accompagnement : la conception, pour faire des choix compatibles avec la façon de vivre du ménage, la mise en service pour la prise en main des systèmes de chauffage et ventilation, et une troisième période après un temps d'occupation pour ajuster les premiers réglages. Au vu du retour des ménages sur la réalisation des travaux, on s'interroge également sur la nécessité d'un contrôle qualité du chantier, sous la forme d'une AMO ou d'une MOE.

Concernant les pratiques influant sur la performance énergétique, cette enquête nous permet de les considérer du point de vue de l'habitant. Ce point de vue n'est pas celui du technicien ou de l'ingénieur qui conçoivent les stratégies d'isolation ou les appareils régulant la ventilation ou le chauffage. Pour l'habitant, quelques cm d'isolant en plus en ITI représentent certes une meilleure performance énergétique, mais aussi une perte de surface habitable qui est immédiatement visible. Il lui est certes important de réduire ses consommations énergétiques, mais pas toujours au prix de porter un pull en hiver... Il souhaite ventiler son logement pour avoir une qualité de l'air intérieur correcte et éventuellement limiter ses consommations de chauffage, mais n'est pas intéressé à passer des mois à apprendre à se servir d'une

VMC. Il est souvent attentif à ne pas gaspiller d'énergie, mais ne veut pas pour autant s'interdire d'ouvrir ses fenêtres en mi-saison pour économiser quelques kWh.

En enquêtant sur les pratiques énergétiques des habitants venant de réaliser une rénovation thermique performante, nous avons essayé de voir dans quelle mesure celles-ci contribuaient à la performance énergétique de leur logement, ou au contraire venaient la contrarier. Les entretiens confirment d'abord que les pratiques énergétiques du foyer sont le résultat de l'addition de pratiques individuelles (par exemple pour la consommation d'ECS : temps passé sous la douche par chacun, c'est vrai également des consommations électriques) ou de compromis opérés entre ses différents membres (température de chauffage). Les températures déclarées des logements sont supérieures au 19°C du code de la Construction, cependant si la fourchette des températures déclarées varie entre 18.5°C et 21.5°C, la moyenne se situe à 20.2°C, ce qui ne laisse pas présupposer d'un « effet rebond » important sur les consommations de chauffage. La campagne de mesure de PerfinMind fournira des données réelles sur ce point. L'ouverture des fenêtres reste une pratique largement répandue, à laquelle les ménages tiennent, pour diverses raisons. Peut-être faudrait-il s'adapter à cette pratique et l'accompagner ? La plupart des ménages sont conscients des pertes thermiques induites et n'abusent pas de cette pratique en période de chauffage. Cependant certains le font avec le sentiment de transgresser un interdit... Globalement, les ménages rencontrés semblent plutôt vigilants à maîtriser leurs consommations.

A l'issue de la campagne de mesure, ces 10 entretiens pourront également fournir des éléments pour comprendre certaines consommations énergétiques. Dans la suite du programme PerfinMind, l'enquête par questionnaire permettra de mettre en perspective les conclusions de cette enquête et de fournir quelques éléments statistiques à partir de données obtenues sur un échantillon plus large (questionnaire envoyé aux 100 ménages instrumentés au niveau « base »). Ce questionnaire pourra fournir des indicateurs généralisables d'évaluation de l'expérience d'usager/occupant suite à une rénovation thermique performante. Certaines des questions sont d'ailleurs issues d'enquêtes préalables pour offrir des éléments de comparaison.

Cette enquête nous a conduits à formuler 10 propositions, que l'on considère pouvoir améliorer la qualité de l'accompagnement à la rénovation performante, et donc la performance réelle des logements et la satisfaction des occupants. Ces propositions n'engagent que l'auteur de ce rapport, et sont proposées dans le but d'ouvrir des échanges avec les autres membres du COPIL de PerfinMind. Fondées uniquement sur ces 10 entretiens, elles restent pour l'instant provisoires.

Table des sigles

AMO	Assistant à maîtrise d'ouvrage
ANAH	Agence nationale d'amélioration de l'habitat
BBC	Bâtiment basse consommation
CESI	Chauffe-eau solaire individuel
CSP	Catégorie socioprofessionnelle
DTU	Document technique unifié (règles de l'art dans le bâtiment)
ECS	Eau chaude sanitaire
FAEP gestes)	Familles à énergie positive (formation collective et conviviale aux éco-
ITE	Isolation thermique par l'extérieur
ITI	Isolation thermique par l'intérieur
MO	Maître d'ouvrage
MOE	Maître d'œuvre
PIE	Point info énergie
RGE	Reconnu garant de l'environnement
PV	Photovoltaïque
VMC SF	Ventilation mécanique contrôlée simple-flux
VMC DF	Ventilation mécanique contrôlée double-flux