

LOT3

VOLET « (IN)CONFORT

D'ETE MESURE, PERÇU

ET VECU »



Dans le cadre du
projet Perf in Mind 2

EXPERTISES

Coordination : Enertech Scop

Décembre 2025

REMERCIEMENTS

Ce rapport constitue le **Rapport final** prévu à la convention ADEME n°2204D0021, et inclut à ce titre les résultats de la campagne de mesures et une synthèse d'autres livrables du projet.

Livrable rédigé par Muriel Dupret et Khedidja Mamou

Soutiens du projet et Comité de Pilotage :

ADEME : Jonathan LOUIS - DGEC, ANAH – CLER - AREC Occitanie, Envirobat Occitanie - Région Normandie, Région Bourgogne Franche Comté, Région Centre Val de Loire – Dorémi

Participation au Comité technique :

ADEME - CSTB, CEREMA – AQC – Karibati - EDF R&D, Uwe BRANKAMP

CITATION DE CE RAPPORT

SCOP Enertech : Nicolas ANDREAU, Thierry RIESER, Julien SPILEMONT, Mickaël GUERNEVEL, Yoann BAUDOUIN, Roman Nicolas, Damien JANNOT, Jean-Paul ZIMMERMANN, Victor CAMBON, Stéphane MOTEAU, Thérèse DEVIGON, Edwina PEDLEY - Muriel DUPRET - Effinergie : Sébastien LEFEUVRE, Laura BRUNO - Khedidja MAMOU- RECTo : Grégory HERFRAY - Verso : Marion SIE - Arcanne : Samuel COURGEY. 2025. VOLET « (IN)CONFORT D'ETE MESURE, PERÇU ET VECU ». 65 pages.

Cet ouvrage est disponible en ligne <https://librairie.ademe.fr/>

Tous les livrables du projet seront disponibles sur <https://www.effinergie.org/>

Et sur la librairie ADEME <https://librairie.ademe.fr/>

Des fiches opérations de certaines maisons suivies dans le cadre de Perf in Mind et Perf in Mind 2 sont également disponibles sur l'Observatoire BBC d'Effinergie :

<https://www.observatoirebbc.org/perfinmind>.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

Cette publication, réalisée à l'initiative de son/ses auteur(s), a reçu un soutien financier de l'ADEME, mais n'engage pas l'ADEME. Son contenu (ou les données qu'elle contient) n'engage que la seule responsabilité de son/ses auteur(s) et ne représente pas la position de l'ADEME.

ADEME

20, avenue du Grésillé

BP 90 406 | 49004 Angers Cedex 01

Numéro de contrat : 2204D0021

Étude réalisée par SCOP Enertech, Muriel DUPRET, Effinergie, RECTo, Verso, Arcanne, Khedidja MAMOU pour ce projet cofinancé par l'ADEME

Projet de recherche coordonné par : Jonathan LOUIS

Appel à projet de recherche : Vers des bâtiments responsables

Coordination technique - ADEME : Jonathan LOUIS

Direction/Service : DVTD/SB

Plan du rapport

1.	Introduction : objectif du focus « confort d'été »	6
2.	Méthodologie pluridisciplinaire croisée.....	7
2.1	Température et hygrométrie : métrologies.....	8
2.2	Ressenti/et perception du confort : questionnaire et carnet de suivi en temps réel.....	9
2.3	Pratiques et représentations : entretiens semi-directifs	13
3.	Un contexte de fortes chaleurs et d'épisodes caniculaires.....	15
3.1	Définitions	15
3.2	2023 : un été très chaud !	16
3.3	Températures mesurées dans les logements	18
4.	(In)satisfaction et (in)confort ressentis/perçus par les habitants	22
4.1	Une satisfaction générale et partagée APRES COUP (questionnaire)	22
4.2	(In)confort : une notion relative (mesures, carnet de suivi et entretiens).....	26
4.2.1	Des périodes d'inconfort limitées et localisées.....	26
4.2.2	... liées à l'évolution des températures plus qu'à un seuil en valeur absolue de T	35
4.3	« Confort qui prime » et « pouvoir d'agir »	37
4.3.1	Même quand il fait très chaud, le confort thermique ne prime pas	37
4.3.2	Le « pouvoir d'agir » comme source de confort et bien-être	41
5.	Ce que les habitants font concrètement pour gérer leur (in)confort	44
5.1	Fermer/occulter/ouvrir	44
5.1.1	En journée, il est compliqué de tout occulter/fermer !.....	44
5.1.2	En soirée et de nuit : « on aimerait tout ouvrir », mais... !	47
5.2	Utiliser des appareils de refroidissement ou migrer	48
5.2.1	Ventilateurs et brasseurs d'air	48
5.2.2	Climatiseurs.....	49
5.2.3	Migrer en fonction de la chaleur	51
6.	Comparaison du confort perçu avec les indicateurs de conception	52
6.1	Critère adaptatif	52
6.1.1	Définition du critère adaptatif	52
6.1.2	Évaluation de l'inconfort au regard du critère adaptatif.....	53
6.1.3	Comparaison du confort perçu au critère adaptatif	53
6.2	Appréciation du confort par le diagramme de Givoni	55
6.2.1	Définition du diagramme de Givoni	55
6.2.2	Comparaison du confort perçu au diagramme de Givoni	55
6.2.3	Les brasseurs d'air : une solution à envisager pour améliorer le confort perçu	57
6.3	Conclusions relatives à la comparaison du confort perçu aux modèles	58

7.	CONCLUSION GENERALE	59
7.1	Principaux résultats de l'étude.....	59
7.2	Retour critique sur le dispositif méthodologique expérimental	60
7.3	Suites possibles pour approfondir	61
7.3.1	Faire évoluer la méthodologie pour prendre en compte les retours d'expérience.....	61
7.3.2	Elargir l'échantillon.....	62
7.4	Préconisations.....	63
7.4.1	ADEME.....	63
7.4.2	Architectes, concepteurs, accompagnateurs.....	63
7.4.3	Points de vigilance autour des normes des experts.....	63
8.	Bibliographie	64
9.	Annexes	65

Notice de lecture

La formalisation de la restitution des principaux résultats suit dans la mesure du possible l'approche utilisée pour l'étude. Elle propose ainsi une lecture croisée d'éléments relatifs à des mesures dites « objectives » et des mesures qualifiées de « subjectives ».

Pour ceux qui souhaitent préciser ces éléments et clarifier certains aspects, des encadrés spécifiques ont été mis en place.

Les encadrés rouges proposent quelques retours réflexifs qui permettent d'expliciter certains résultats de l'enquête et de partager quelques références théoriques.

Les encadrés bleus reviennent sur quelques résultats qui nous ont étonnées et qui mériraient selon nous des approfondissements. L'objectif est ainsi de montrer l'importance de dépasser certains aprioris propres au monde des experts.



1. Introduction : objectif du focus

« confort d'été »

Ce travail s'intègre à une étude menée dans le cadre du projet « Perf in mind 2 » sur la « rénovation performante de maisons individuelles » et qui a porté sur plusieurs aspects de la rénovation performante : analyse en cycle de vie et en coût global pour les projets en rénovation, étude des risques associés à l'usage d'isolants biosourcés végétaux lors d'une isolation par l'intérieur et évaluation du confort d'été mesuré et vécu/perçu par les habitant.e.s¹. L'objectif de ce focus « confort d'été » est parti de la nécessité de mieux saisir le décalage entre mesure dite « objective » des paramètres de confort (température, hygrométrie etc.) et perception du confort par les occupant.e.s/habitant.e.s. En effet, l'étude Perf in Mind² nous avait interpellés car elle faisait notamment ressortir une perception de l'inconfort thermique par les ménages enquêtés en deçà de ce que les mesures par instrumentation pouvaient laisser entendre. Ainsi, les interviewé.e.s des 4 maisons présentant le plus d'heures d'inconfort au sens de la norme NF 15 251 (catégorie 4 -cf. définition §6.1.1) se disaient satisfait.e.s, voire très satisfait.e.s du confort d'été de leur logement. De même, les occupant.e.s des 8 maisons présentant le plus d'heures pendant lesquelles la température ambiante dépasse 28°C trouvaient le confort « satisfaisant ». Il nous a donc paru essentiel d'approfondir notre compréhension du « confort d'été ». Cela d'autant plus que la plupart des travaux qui s'intéressent au confort thermique dans les habitats portent sur les périodes hivernales et non estivales, et dans tous les cas, ils l'abordent sous des aspects encore trop exclusivement techniques. Aussi, nous avons souhaité le regarder comme un ensemble de normes techniques certes, mais aussi comme un ensemble de normes sociales ou culturelles relatives au fait même d'habiter un endroit et de tenter de le rendre confortable, ou moins inconfortable. Pour cela, nous avons adopté une approche pluridisciplinaire d'une part, et la plus croisée possible d'autre part, pour mieux appréhender le confort d'été dans sa complexité : chercher à corrélérer des mesures (par instrumentation) avec des ressentis/perceptions et pratiques et représentations des ménages (par enquête principalement).

Les objectifs visés dans cette présente étude sont multiples.

- Mieux évaluer l'inconfort (avec un ressenti capté au plus proche des périodes de chaleur et non seulement par une enquête unique et après coup). Est-il fréquent ? Anecdotique ? Le rencontre-t-on plutôt dans certaines régions ?
- Essayer de comprendre ce qui provoque l'inconfort. Retrouve-t-on les mêmes raisons dans tous les logements ?
- Rapprocher le confort vécu et ressenti/perçu par les habitants des indicateurs utilisés traditionnellement par les bureaux d'études et les chercheurs : approche adaptative, polygones de confort de Givoni.

Nous avons considéré comme été la période allant du 15 mai au 14 octobre 2023. Cependant, pour certains traitements nous ne considérons que les périodes de grandes chaleurs (canicules).

¹ Perf in Mind 2 - Rapport final - Campagne de mesures

² https://www.effinergie.org/web/images/association/Perf_in_Mind/211129_Perf_in_Mind_-_Rapport%20final_vdef2_compressed.pdf

2. Méthodologie pluridisciplinaire croisée

S'il semble y avoir un accord général quant à la nécessité de croiser les expertises pour mieux cerner la problématique du confort d'été, pour autant, la plupart des recherches et études sur cette question se font malgré tout encore trop « en silo »³. En effet, chacun mène son travail de son côté, et souvent, cela donne lieu à des analyses par domaines ou champs d'expertise, qui laissent en suspend certaines interrogations ou limites inhérentes à une approche trop segmentée.

Notre binôme se compose d'une ingénierie en thermique et d'une architecte sociologue. Nous avons pensé et formalisé la méthodologie ensemble⁴, en partant notamment des limites de la méthodologie retenue dans Perf in Mind 1. Nous avons régulièrement croisé et mis en discussion nos analyses respectives et les résultats.

L'intérêt que nous avons eu à penser ensemble la méthodologie, à partager régulièrement les analyses et à co-rédiger la restitution des résultats accompagne notre conviction que pour saisir au mieux la complexité du confort d'été comme un objet autant technique, social et culturel, nous devons décloisonner les approches et les savoirs. Cet intérêt n'est pas nouveau et s'appuie sur d'autres études et recherches menées conjointement.⁵

La méthodologie mise en œuvre est axée autour de 3 dimensions du confort d'été : les **métrologies** (par le biais de mesures par instrumentation), les **ressentis et perceptions** des habitants (enquête par questionnaire et remontée en temps réel) et leurs **pratiques et représentations** (enquête par entretiens semi-directifs téléphoniques).

³ C'est le cas de la recherche et des études de façon générale. Bien sûr il existe certains projets qui croisent les approches : voir notamment le travail déployé par le CSTB dans le cadre du projet Renoptim dont les résultats sont en cours de formalisation. Voir : <https://www.cstb.fr/toutes-les-actualites/projet-recherche-renoptim>

⁴ Que nous avons aussi partagée avec Thierry Rieser, coordinateur de l'étude PIM2, que nous remercions sincèrement.

⁵ Des ingénieurs d'Enertech (Thierry Rieser et Loïc Frayssinet) et Khedidja Mamou ont déjà pu collaborer à l'occasion de deux études/recherches antérieures portant sur le confort d'été et la ventilation naturelle nocturne. Ce travail a permis de commencer à structurer notre façon de travailler ensemble, le plus en transversalité possible.

2.1 Température et hygrométrie : métrologies.

Deux sondes de température ont été installées dans chaque logement : une dans le séjour et une dans la chambre présentant la plus forte densité d'occupation (cf. Figure 1). L'hygrométrie a également été mesurée dans le séjour. Les données ont été traitées au pas de temps horaire. Nous avons donc, pour 2 pièces de chaque logement, 24 valeurs par jour qui nous permettent d'analyser finement les évolutions au fil de la journée et la nuit.

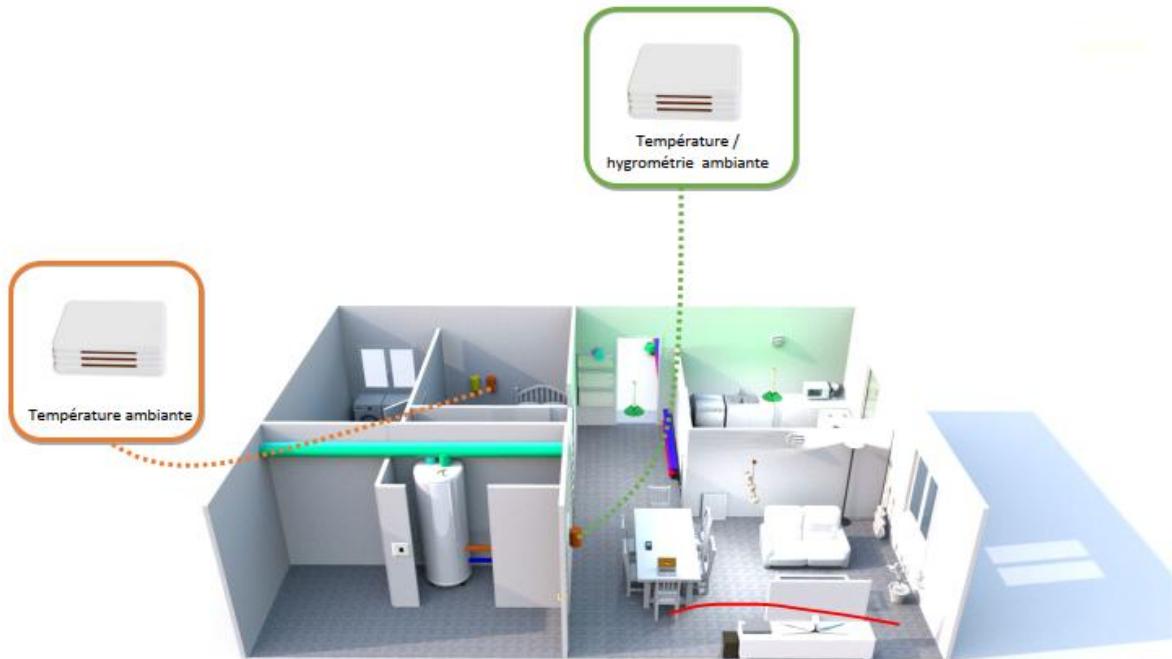


Figure 1 : Représentation schématique du positionnement des deux sondes

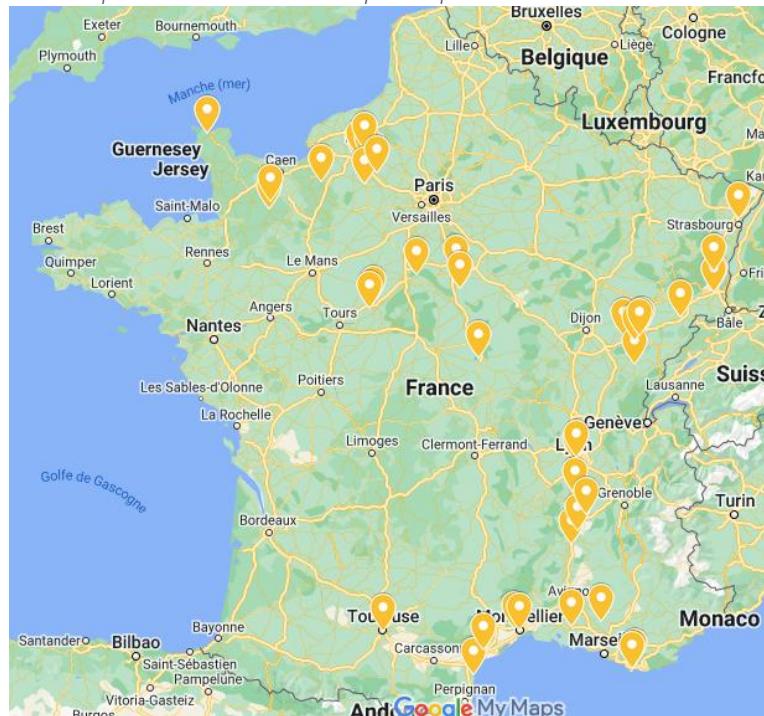


Figure 2 : Localisation des logements de l'échantillon « températures »

2.2 Ressenti/et perception du confort : questionnaire et carnet de suivi en temps réel

Deux modes de consignation de données propres au confort ressenti/perçu ont été utilisés en parallèle.

Le questionnaire « générique » (posé en début de campagne de mesures) a concerné 41 ménages. Il a été envoyé le 21 avril 2023 La majorité des participant.e.s l'ont rempli. Nous avons questionné les participant.e.s sur leur ressenti global du confort thermique d'été avant / après travaux de rénovation.

65. Avant la rénovation, comment vous sentiez-vous dans votre logement en été (aspect thermique, température) ?

Pas du tout satisfaisant	Peu satisfaisant	Moyennement satisfaisant	Satisfaisant	Très satisfaisant
-----------------------------	------------------	-----------------------------	--------------	----------------------



67. Après la rénovation, comment vous sentez-vous dans votre logement en été (aspect thermique, température) ?

Pas du tout satisfaisant	Peu satisfaisant	Moyennement satisfaisant	Satisfaisant	Très satisfaisant
-----------------------------	------------------	-----------------------------	--------------	----------------------



Figure 3 : Extrait du questionnaire « générique », questions portant sur le confort thermique d'été

17 foyers (sur 39 réponses, soit 44%) ont répondu avant l'été considéré dans ce chapitre et 22 (56%), après. En effet, certains participant.e.s ont dû être contacté.e.s plusieurs fois avant de remplir le questionnaire. Or, les relances ont eu lieu après l'été.

L'échantillon n'est donc pas tout à fait homogène car les participants ont un souvenir plus ou moins proche de leur ressenti du confort d'été (cf. encadré R3).



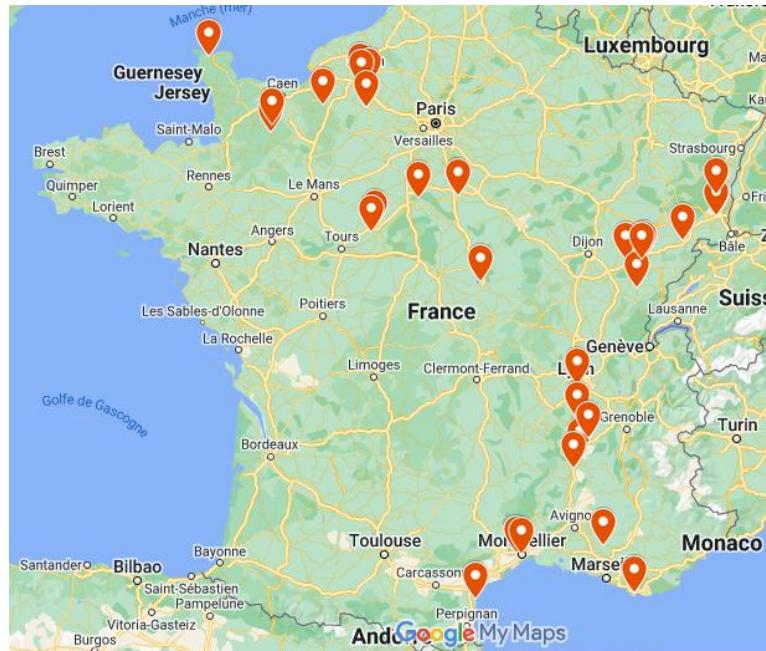


Figure 4 : Localisation des logements du sous-échantillon « questionnaire générique »

En complément de ce questionnaire générique, nous avons mis en place d'autres outils d'enquête auprès d'un panel plus resserré de 23 ménages, dont un carnet de suivi.

Le « carnet de suivi », outil spécifique de remontée « en direct ».

Nous avons cherché à saisir au maximum en temps réel :

- Les niveaux de ressenti/perception (cf. encadré R1) du confort thermique (de très confortable à insupportable),
- Ce que les ménages ont concrètement fait pour un meilleur confort (en lien avec ouverture/fermeture, ouvrants, volets, utilisation d'appareils de refroidissement, etc.).

L'engagement dans cette partie de l'étude a été décrit et proposé à l'ensemble des participant.e.s et s'est fait sur la base du volontariat. Les ménages volontaires l'ont rempli à minima deux fois par semaine, entre le 31/05/23 et le 28/09/23, et lorsqu'ils étaient présents chez eux. Il était possible que plusieurs personnes au sein d'un même foyer prennent part à l'expérimentation.

Chacun a pu choisir s'il préférait remplir une version papier ou numérique de ce carnet de suivi.

Au total, nous avons recueilli 27 carnets de suivi remplis régulièrement issus de 23 logements.

- 3 foyers ont choisi le format papier
- 20 foyers ont rempli le carnet de suivi en ligne

Dans 4 foyers, nous avons recueilli la perception de 2 membres⁶.

⁶ La corrélation du retour par le biais du « carnet de suivi » et des entretiens téléphoniques (voir point 2.3) rend compte de différences de perceptions/ressentis du confort d'été en fonction de l'âge ou du genre. Les jeunes (pas encore dans la « vie active ») ont tendance à moins se plaindre de la chaleur (retour sur un carnet de suivi, et retours selon les parents interviewés). Les femmes interviewées disent supporter davantage la chaleur que leur conjoint (ce qu'un conjoint interviewé confirme). Ces tendances ne sont pas développées dans ce

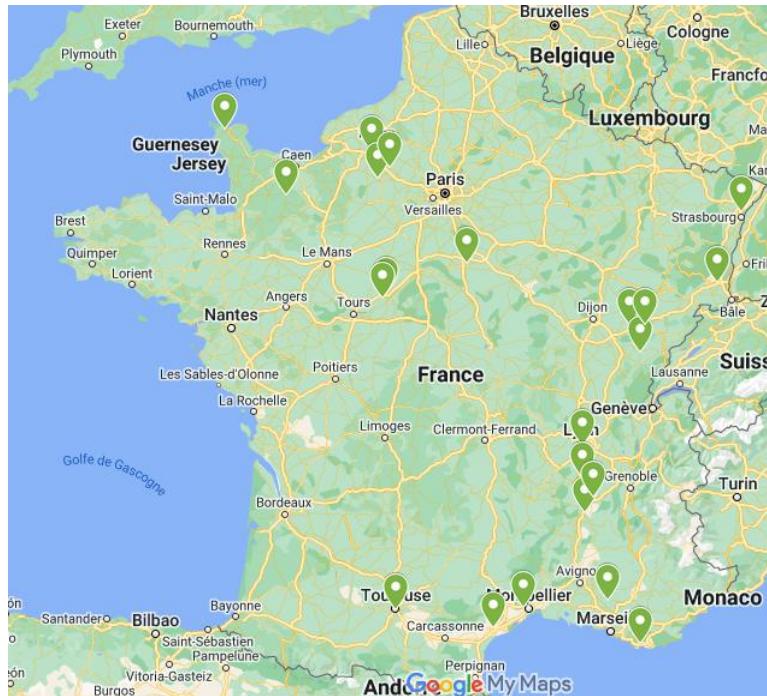


Figure 5 : Localisation des logements du sous-échantillon « carnet de suivi »

VERSION ELECTRONIQUE DU CARNET DE SUIVI (EN LIGNE)

Avec « alerte » deux fois par semaine par sms ou mail pour faciliter le remplissage.

* Quelle(s) action(s) avez-vous mises en œuvre très concrètement aujourd’hui pour lutter contre l’inconfort ?

Vous pouvez sélectionner une ou plusieurs actions.

Aucune action	Fenêtres ouvertes la nuit	Fenêtres ouvertes le jour
Fermeture des volets le jour	Utilisation d'un ventilateur	Utilisation d'une climatisation
Je n'ai pas trouvé de solution	Autre (précisez)	

Sondage sur le confort d’été

Perf in Mind II
Rénovation performante de maisons individuelles

* Occupez-vous votre logement aujourd’hui ?

Oui
 Non (je suis en vacances, en déplacement, absent une ou plusieurs nuits)

Soumettre

* Comment avez-vous trouvé l’ambiance de votre logement aujourd’hui ?

Très confortable	Confortable	Peu confortable	Inconfortable	Insupportable

rapport car le panel des enquêtés ne nous semblent pas suffisamment large pour affirmer avec plus d’assurance ces résultats.

VERSION PAPIER DU CARNET DE SUIVI

Nous avons récupéré les carnets à la fin de l'enquête.

Lundi		Mardi		Mercredi		Jeudi		Vendredi		Samedi		Dimanche																				
31		1				2				3				4					5					6								
7						8				9				10					11					12					13			
14						15				16				17					18					19					20			
21						22				23				24					25					26					27			
28						29				30				31					1		2		3									

Ressentis et perceptions : quelques nuances utiles

Encadré R1

Ressentis et perceptions renvoient à des réalités distinctes. En effet, le ressenti est plus direct, physique, il relève moins de l'interprétation que la perception qui est déjà une façon d'analyser, même brièvement un ressenti (proche d'une sensation) comme froid ou chaud.

Les résultats du questionnaire et des carnets de suivi ne nous donnent pas la possibilité de distinguer entre ces deux dimensions : 1. car au moment de leur élaboration nous n'avons pas mesuré l'écart entre ces deux termes, et 2. car nous n'étions pas avec les enquêtés au moment où ils ont consigné les données. Nous ne pouvions donc mesurer cette nuance. Aussi, lorsque nous écrivons ressentis/perception c'est que nous mobilisons ces termes indistinctement l'un et l'autre, et que nous nous appuyons sur des données issues du questionnaire et du carnet de suivi.

Les entretiens ont permis de nuancer davantage ces deux dimensions. Aussi, lorsque nous les mobilisons, nous sommes davantage en mesure d'expliquer s'il s'agit à priori de ressentis ou de perceptions, même s'il est important de mentionner que la distinction entre les deux n'est jamais évidente pour personne.

2.3 Pratiques et représentations : entretiens semi-directifs

En complément du questionnaire général et des carnets de suivi en temps réel, nous avons mené une campagne d'entretiens semi-directifs téléphoniques visant à mieux saisir la façon dont les ménages pratiquent et se représentent (cf. encadré R2) le confort et l'inconfort en été. Les entretiens visaient aussi à permettre aux ménages d'expliciter des éléments qu'ils avaient consignés dans le questionnaire et/ou le carnet de suivi.

Les entretiens se sont organisés autour de **3 thèmes principaux** :

- la rénovation et les installations,
- **le confort/inconfort** (principalement thermique mais pas que),
- **ce que les ménages font en période chaude pour leur confort** (ventilation naturelle, utilisation d'appareils, migrations, etc.).

14 entretiens semi-directifs téléphoniques

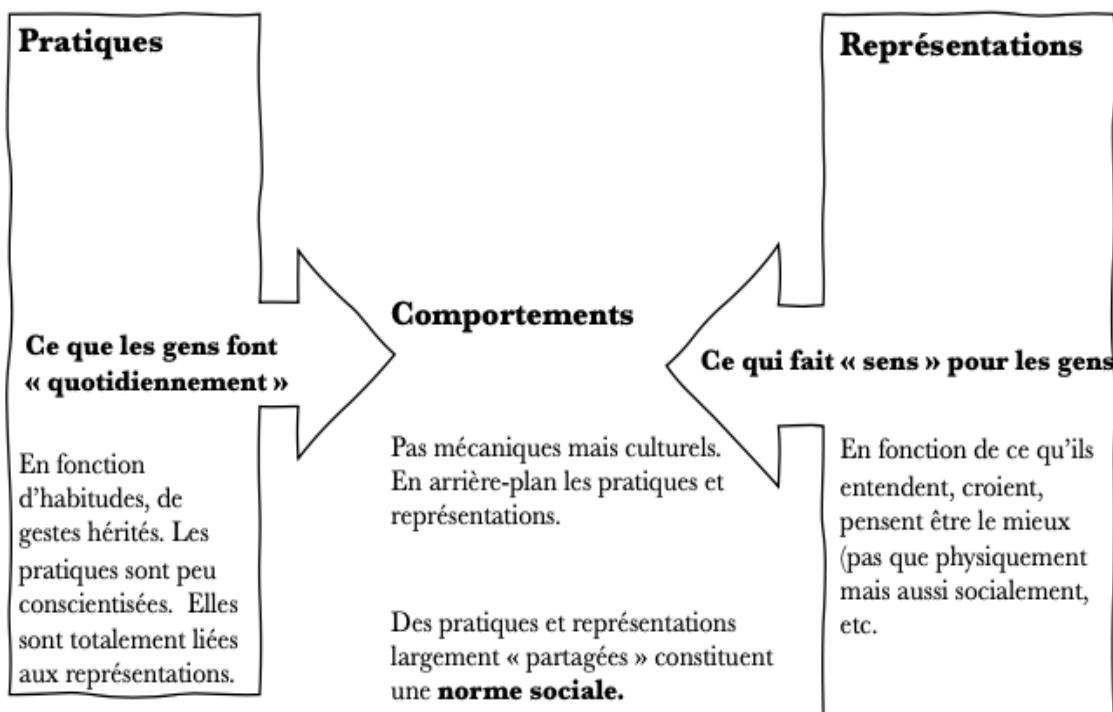
Les entretiens ont été réalisés entre le 13/07/23 et le 14/09/2023. Chacun des ménages enquêtés a été interviewé deux fois, à deux moments de l'été. 1 entretien concerne un couple.

Les interviewées ont entre 35 et 50 ans (à l'exception d'une personne retraitée). Les 3 grandes régions de l'étude sont représentées. Nous avons interviewé 5 hommes et 4 femmes.

Les entretiens ont duré entre 25 minutes et 1h15 et ont été intégralement transcrits et analysés (voir Tableau des entretiens en Annexes, page 65). Les extraits d'entretien mobilisés dans ce rapport ont tous été anonymisés.

Parler de comportements en ciblant les habitants ou usagers nous paraît contre-productif par rapport aux intentions d'accompagner les ménages vers les « bons usages du logement », ou encore vers des « usages vertueux » en termes de « transition écologique ». Les habitants ou usagers ne sont pas homogènes, et derrière ce qui semble relever de comportements quasi mécaniques (comme pour des bâtiments), et qui devraient pouvoir être modifiables « facilement », se cachent des réalités qui s'inscrivent dans le temps, et qui proviennent d'héritages plus socio-culturels que ce que l'on pourrait imaginer au premier abord.

« Les pratiques se forgent dans la durée, dans l'action et dans les esprits (représentations) : les gens font ce qu'ils pensent utile et pertinent. Et c'est une forme de rationalité tout aussi pertinente en réalité que celle qui semble encadrer les dispositifs techniques, ou plus largement « le monde technique », et qui relèverait de l'intuition ou de l'expérience ». (Extrait et schémas plus bas issus du rapport d'étude final : *Ventilation naturelle pour le confort thermique d'été dans les bâtiments de bureaux performants*, été 2022, 23 janvier 2023. Auteurs : Célaire R., Frayssinet L., Mamou K., Rieser T., et Ramos B.)



3. Un contexte de fortes chaleurs et d'épisodes caniculaires

3.1 Définitions

Météo-France utilise des critères climatologiques pour évaluer et qualifier les vagues de chaleur et canicules. Ainsi, un pic de chaleur désigne un épisode bref, de 24 à 48 heures durant lequel les températures sont supérieures aux normales de saison.

Une **vague de chaleur** désigne un épisode de températures nettement plus élevées que les normales de saison pendant plusieurs jours consécutifs. Pour répondre aux critères d'une vague de chaleur, l'indicateur thermique national⁷ :

- Doit être supérieur ou égal pendant un jour à 25,3 °C,
- Doit être supérieur ou égal à 23,4 °C pendant au moins 3 jours.

La vague de chaleur se termine lorsque l'indicateur thermique national redescend sous 23,4 °C pendant 2 jours consécutifs ou lorsqu'il redescend une journée sous 22,4 °C.

Le terme **canicule** désigne un épisode de températures élevées, de jour comme de nuit, sur une période prolongée (au moins 3 jours). Pour identifier ces épisodes, les météorologues de Météo-France ont défini des seuils de température et de durée qui varient selon les départements. En effet, on estime que les diverses régions de France sont plus ou moins habituées et donc adaptées à la chaleur.

La 'Vigilance canicule', quant à elle, s'appuie sur des indicateurs biométéorologiques (calculés à partir des températures du jour J et des jours J+1 et J+2), tenant compte des impacts sanitaires potentiels d'un épisode de chaleur. Il existe 3 seuils.

- Jaune : pics de chaleur
- Orange : canicule
- Rouge : canicule extrême, définie par son ampleur temporelle et géographique, et ses risques sanitaires et sociaux.

⁷ Moyenne des températures quotidiennes sur un panel de 30 stations météorologiques réparties de manière équilibrée sur le territoire.



3.2 2023 : un été très chaud !

L'été 2023 est le 4^{ème} été le plus chaud observé en France depuis le début du 20^{ème} siècle, avec 4 épisodes de canicule. 73% de la population hexagonale a été concernée. Cependant tout le territoire n'a pas été impacté uniformément. Après 2 vagues sur l'est en juillet, la canicule exceptionnelle d'août a touché près de la moitié de la population. Enfin, une dernière vague tardive de chaleur s'est abattue sur une partie de l'ouest en septembre.

Issu du bilan santé publique France

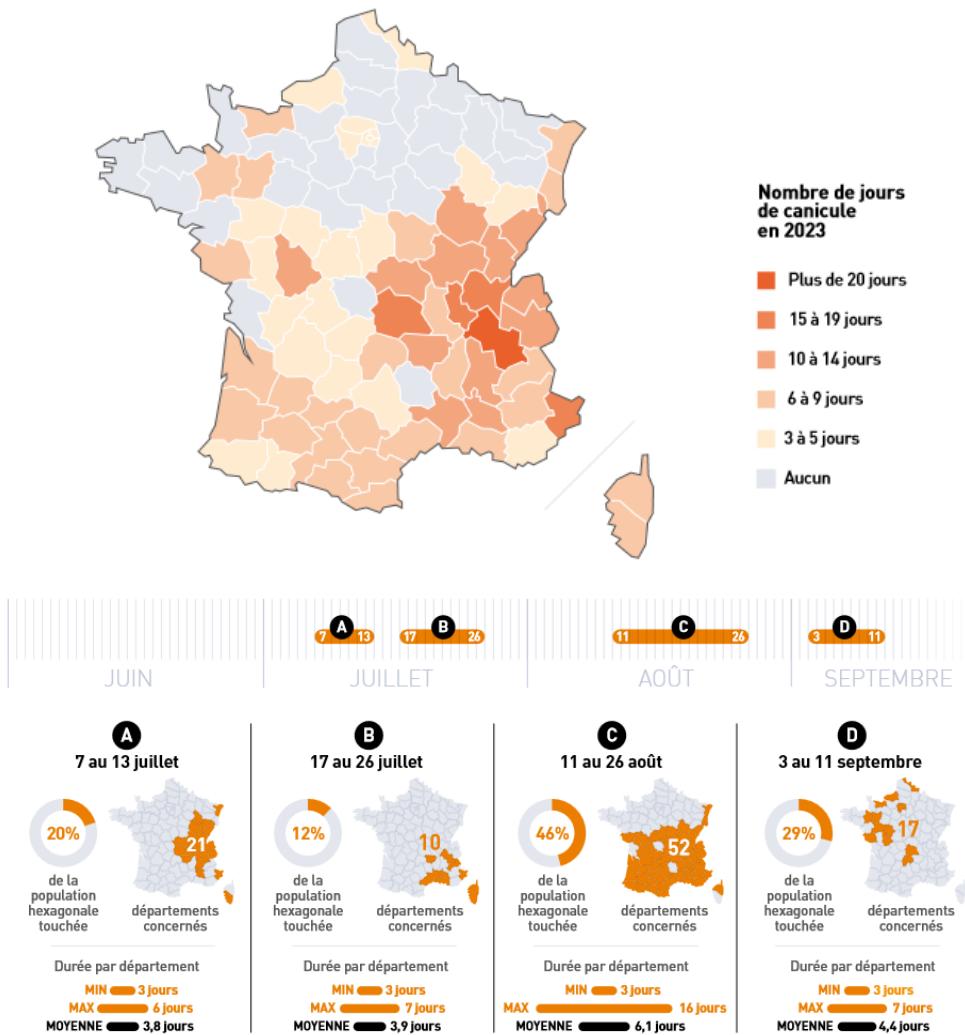


Figure 6 : Nombre de jours et détail des 4 épisodes de canicule en 2023 en fonction du département

Les mesures et les ressentis concordent. La plupart des ménages enquêtés nous ont dit que l'été 2023 a été un été très chaud. On a ainsi pu recueillir plusieurs expressions comme : « un été super chaud », « c'était horrible », « on a cru mourir ». Pour autant, on verra plus loin que les ménages enquêtés ne font pas remonter d'inconforts aussi importants que ce que ces expressions pourraient laisser supposer.

Le tableau de la Figure 7 indique différentes grandeurs qui permettent de qualifier l'été 2023 pour les logements de l'échantillon. On le compare à l'été 2019 (Étude Perf in Mind 1). On remarque que l'été 2023 a été :

- Nettement plus chaud en Normandie, mais sans période de canicule,
- Assez similaire en Centre Val de Loire et avec une courte canicule (en septembre),
- Plus chaud dans l'est, avec une canicule assez longue dans certains départements,
- Très chaud dans le quart sud-est et le pourtour méditerranéen avec plusieurs périodes de canicule dont une pendant laquelle le seuil rouge a été atteint.

	Climat océanique (Normandie)	Tempéré (CVDL)	Est (BFC-Alsace)	Pourtour méditerranéen et centre sud
Nombre de logements	10	5	11	15
DJU clim 2019 (moyenne min max)	220 70-314	393 386-399	418 401-458	670 580-778
DJU clim 2023 (moyenne min max)	309 104-424	439 386-399	511 493-539	786 686-875
Evolution moyenne 2023/2019	1,4	1,1	1,2	1,2
Nombre jours alerte canicule total (moyenne min max)	0	2 2-2	6,4 5-8	7,9 6-13
Nombre jours alerte canicule orange (moyenne min max)	0	2 2-2	6,4 5-8	6,4 4-10
Nombre jours alerte canicule rouge (moyenne min max)	0	0	0	1,4 0-3

Évolution = DJU⁸ clim 2024/DJU clim 2019

Figure 7 : Caractérisation de l'été 2023 pour les différents logements de l'échantillon

⁸ Calcul DJU réfrigération selon la méthode COSTIC :

$((Tx+Tn)/2) - Tr$ si $Tn > Tr$

0 si $Tx < Tr$

$(Tx - Tr)*(0.08 + 0.42 * (Tx - Tr)/(Tx - Tn))$ sinon

Avec Tr: température intérieure de référence (18°C), Tn: température extérieure minimale, Tx: température extérieure maximale

3.3 Températures mesurées dans les logements

En périodes de canicule

Le graphique de la Figure 8 présente les températures moyennes maintenues dans les séjours (en journée) pendant la vague de canicule du mois d'août qui a touché près de la moitié de la population (11 au 26 août 2023). De façon non surprenante du fait des conditions climatiques, nous observons une grande amplitude de température intérieure allant de 23,7 (Normandie) à 29,3°C (Sud) en moyenne dans les séjours. Cette première observation pourrait laisser présumer que les ressentis vont varier d'une région à l'autre.

Cependant il faut noter que l'été est marqué par des périodes d'inoccupation du logement (vacances) qui coïncident souvent avec les périodes de fortes chaleurs. Nous revenons sur cet aspect au point (cf. §5.2.3).

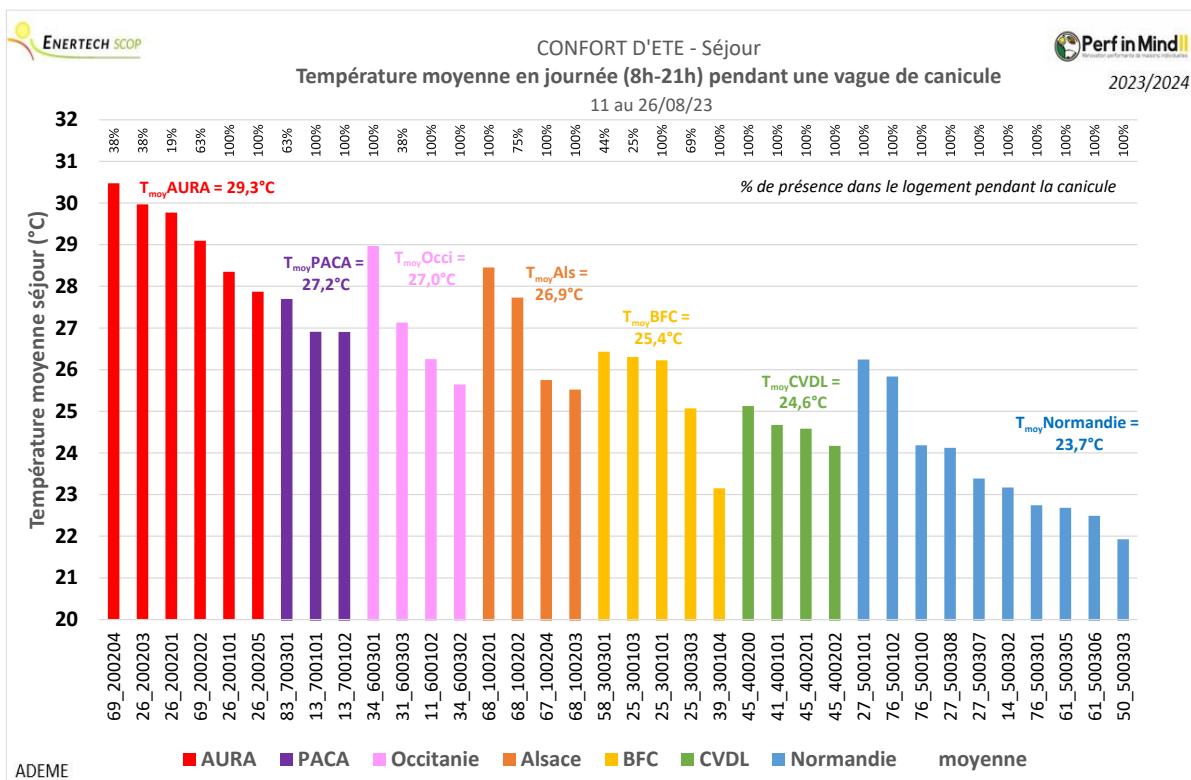


Figure 8: Graphique des températures moyennes maintenues pendant une vague de canicule (11 au 26 août 2023) dans les séjours (en journée)

Températures supérieures à 28°C

Comme nous l'avions fait dans le projet Perf in Mind1, nous nous intéressons au nombre d'heures pendant lequel la température intérieure dépasse 28°C. Sur l'échantillon de l'étude Perf in Mind 2, ce seuil est dépassé en moyenne 173 heures par an dans le séjour et 132h/an dans la chambre, soit plus de deux fois plus que la valeur moyenne mesurée dans Perf in Mind 1. Il est cependant difficile de comparer ces valeurs car la localisation des logements ainsi que la météo de l'été considérée sont très différentes (cf.3.2).

La température dépasse 28°C plus de 40heures par an dans 37% des chambres/41% des séjours mais dans le même temps, cette température n'est jamais franchie dans 37% des chambres/31% des séjours. L'inconfort est majoritairement rencontré dans le quart sud-est et le pourtour méditerranéen.

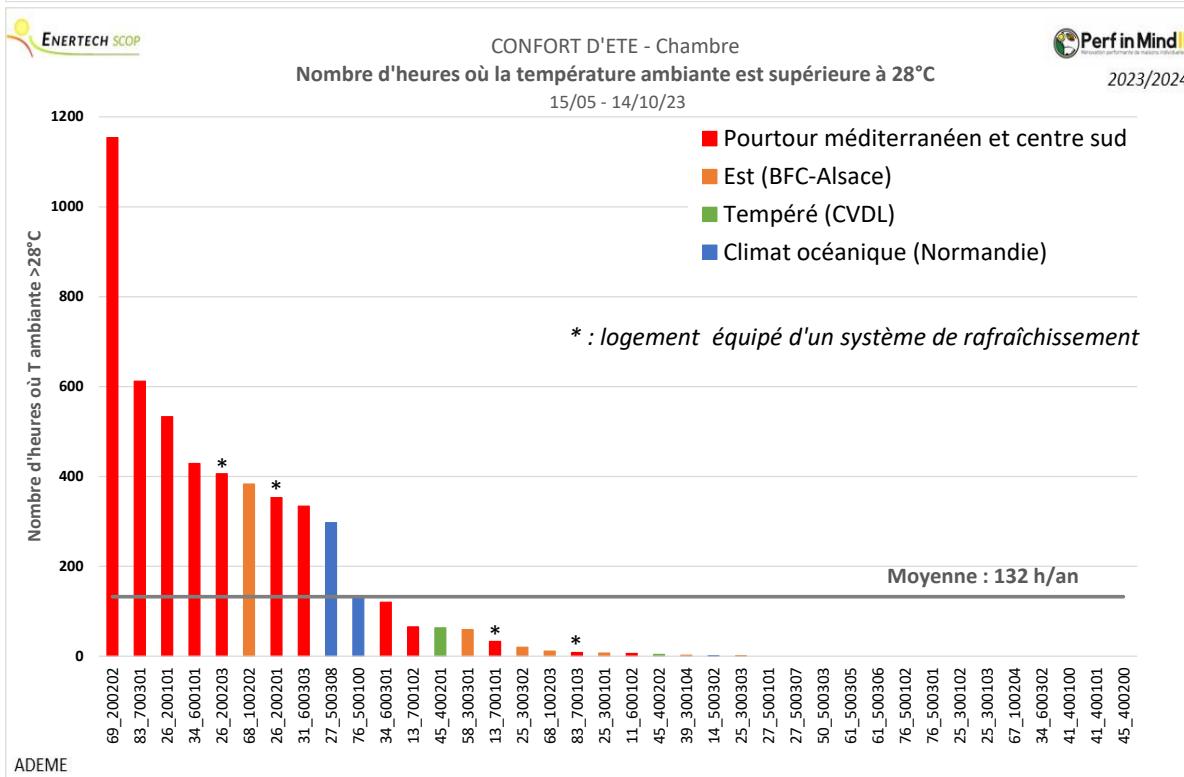
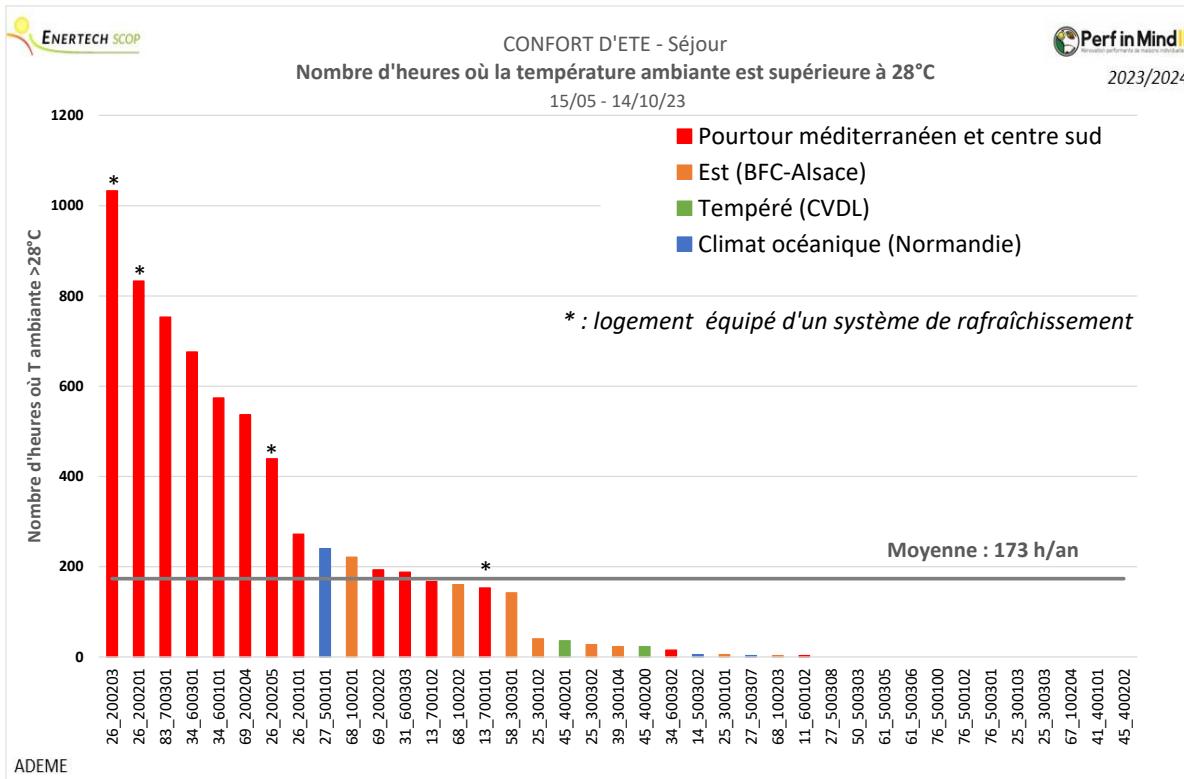


Figure 9 : Graphique du nombre d'heures où la température ambiante est supérieure à 28°C (haut séjour et bas chambre).

La tendance logique observée dans Perf in Mind 1 est confirmée : plus le nombre de DJU froid est élevé plus le nombre d'heures pendant lequel 28°C est dépassé est grand (Figure 10). Cependant, pour une même météo et donc un même nombre de DJU froid, on observe des écarts importants, liés aux caractéristiques du logement (niveau d'isolation, inertie, orientation des surfaces vitrées, présence d'occultation), son orientation et aux pratiques du ménage (voir Partie 5).

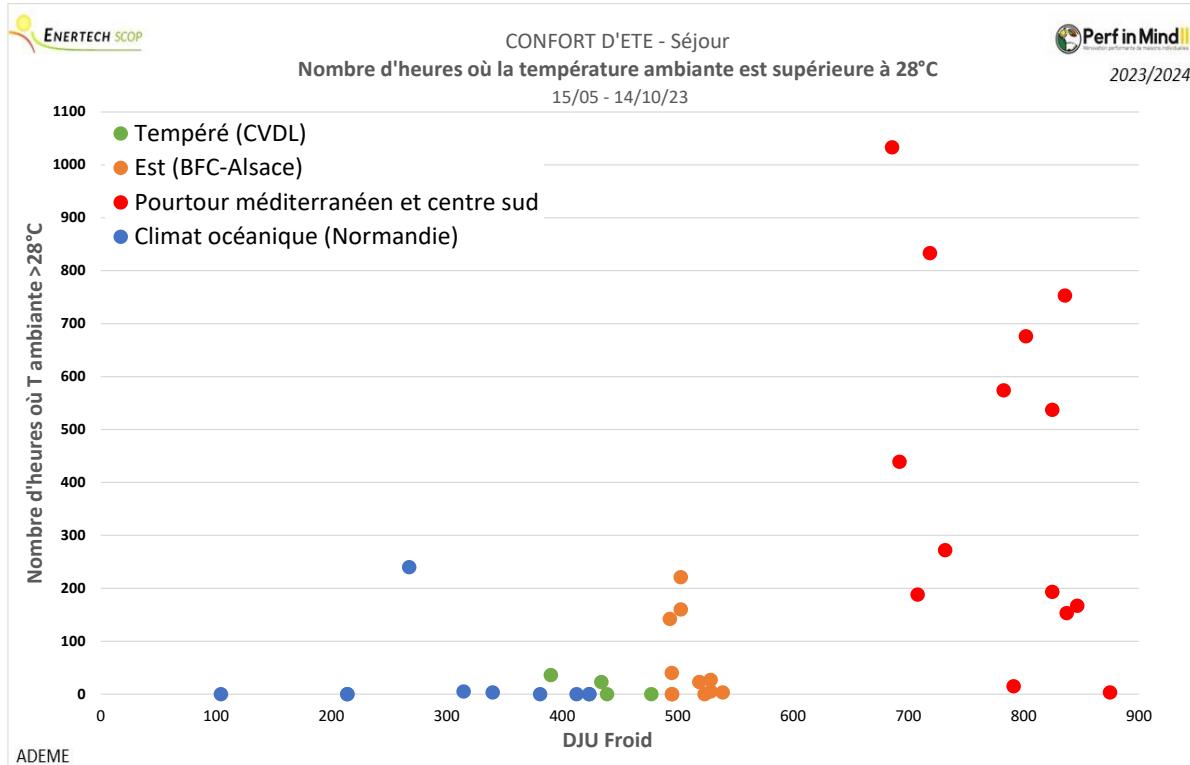


Figure 10: Graphique du nombre d'heures où la température ambiante est supérieure à 28°C (axe vertical) en fonction de la chaleur de l'été, exprimée en DJU froid (axe horizontal).

Quand on compare les mesures des projets Perf in Mind 1 et Perf in Mind 2 on s'aperçoit que l'inconfort ne s'explique pas uniquement par la température extérieure (Figure 11). En effet, le seuil d'apparition de l'inconfort est différent : dès 200 DJU froid dans Perf in Mind 1 et autour de 500 DJU dans Perf in Mind 2. Au-delà de cette valeur, il n'existe plus de corrélation tangible, l'inconfort semblant même plus important pour 700 DJU froid que pour 900 ! On peut donc penser que d'autres facteurs entrent en ligne de compte comme par exemple, l'ensoleillement (et la capacité du logement à s'en protéger) et le potentiel de rafraîchissement nocturne.

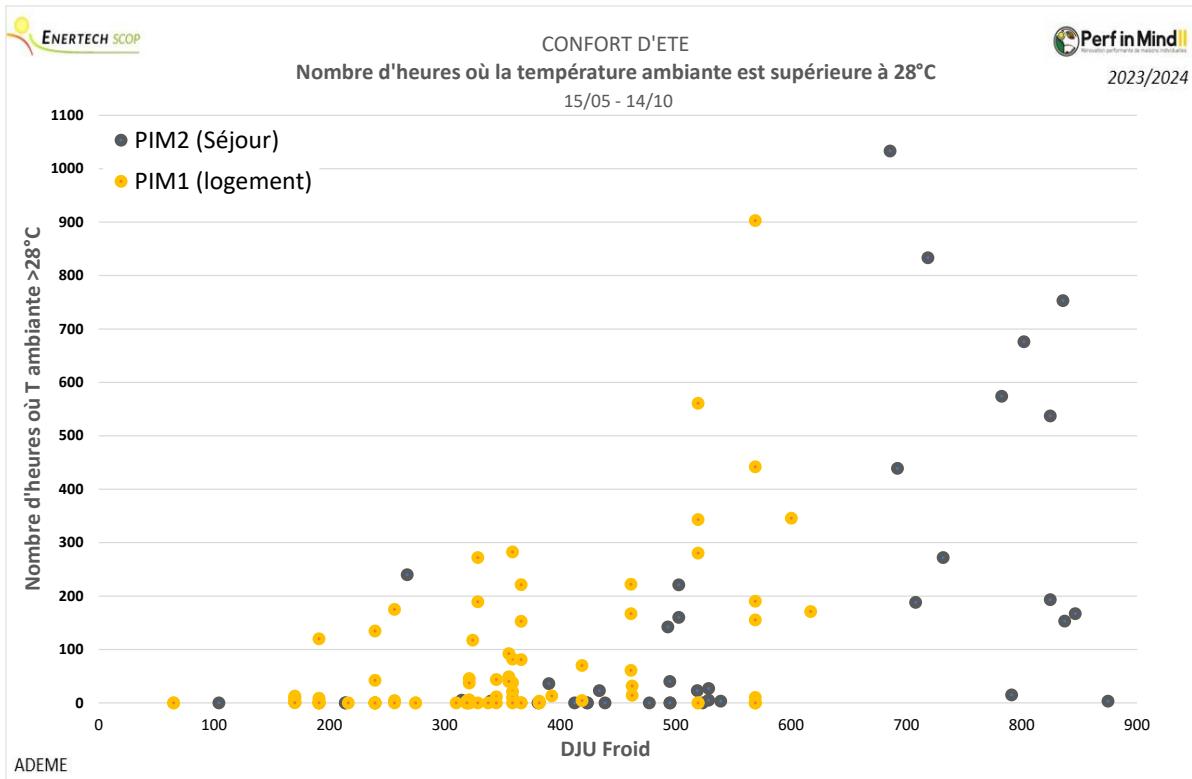


Figure 11 : Comparaison entre les projets Perf in Mind 1 et Perf in Mind 2 du nombre d'heures où la température ambiante est supérieure à 28°C (axe vertical) en fonction de la chaleur de l'été, exprimée en DJU froid (axe horizontal).

4. (In)satisfaction et (in)confort ressentis/perçus par les habitants

4.1 Une satisfaction générale et partagée APRES COUP (questionnaire)

Pour ces traitements nous nous basons sur le questionnaire général et ne prenons en compte que les réponses aux questions sur le niveau de confort perçu avant/après rénovation.

Comme dans Perf in Mind 1, nous avons questionné les participant.e.s sur leur perception du niveau de confort en été dans leur habitat avant/après travaux et il en ressort une satisfaction générale après coup (cf. encadré R3). L'analyse des retours au questionnaire montre qu'ils sont globalement satisfaits (Figure 12). Ils étaient déjà 55% à se dire satisfaits/très satisfaits avant travaux et sont 90% à l'être après rénovation.

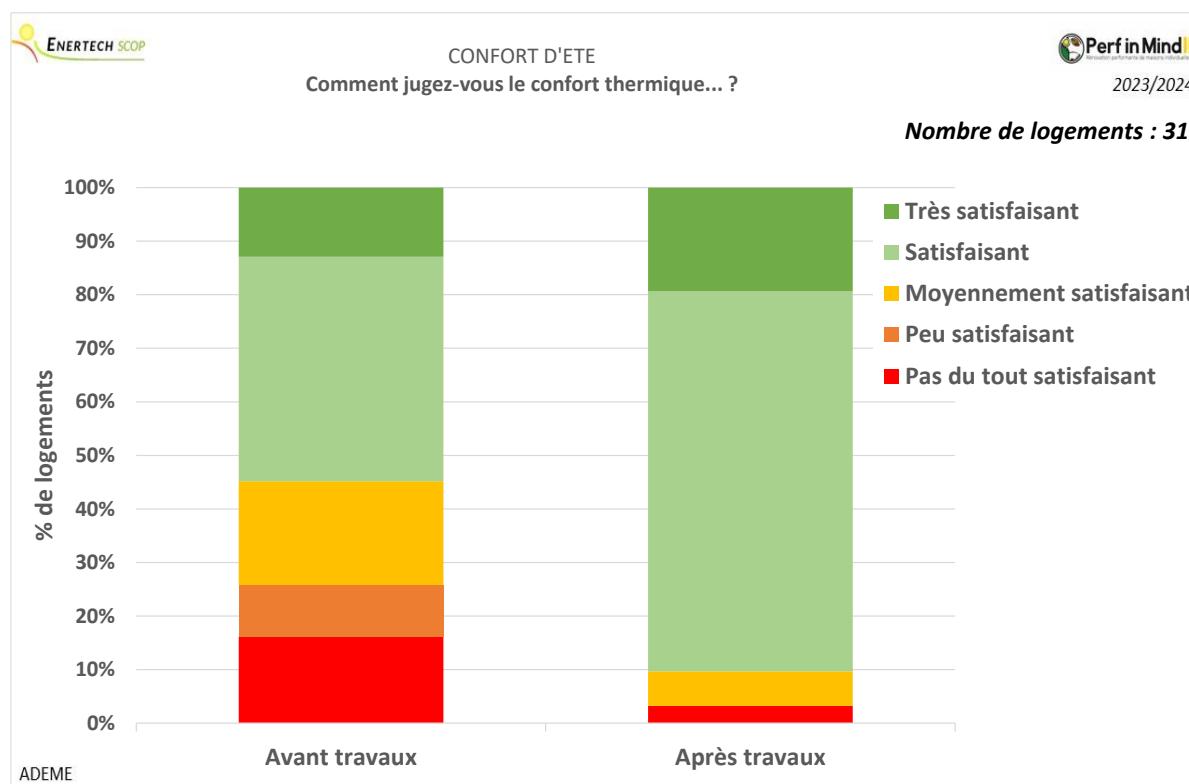


Figure 12 : Confort thermique d'été : "Comment jugez-vous le confort thermique de votre logement... ?"

Mais quand on s'intéresse à l'évolution du niveau de confort après rénovation, les résultats de ce projet sont assez différents. Alors que pour l'étude Perf in Mind 1 dans 88% des cas le niveau de confort s'est amélioré, les participants déclarent ici un confort identique (42% des cas) et une amélioration dans seulement 45% des cas. Mais rappelons que 55% étaient déjà satisfaits avant travaux (contre seulement 12% dans PIM1).

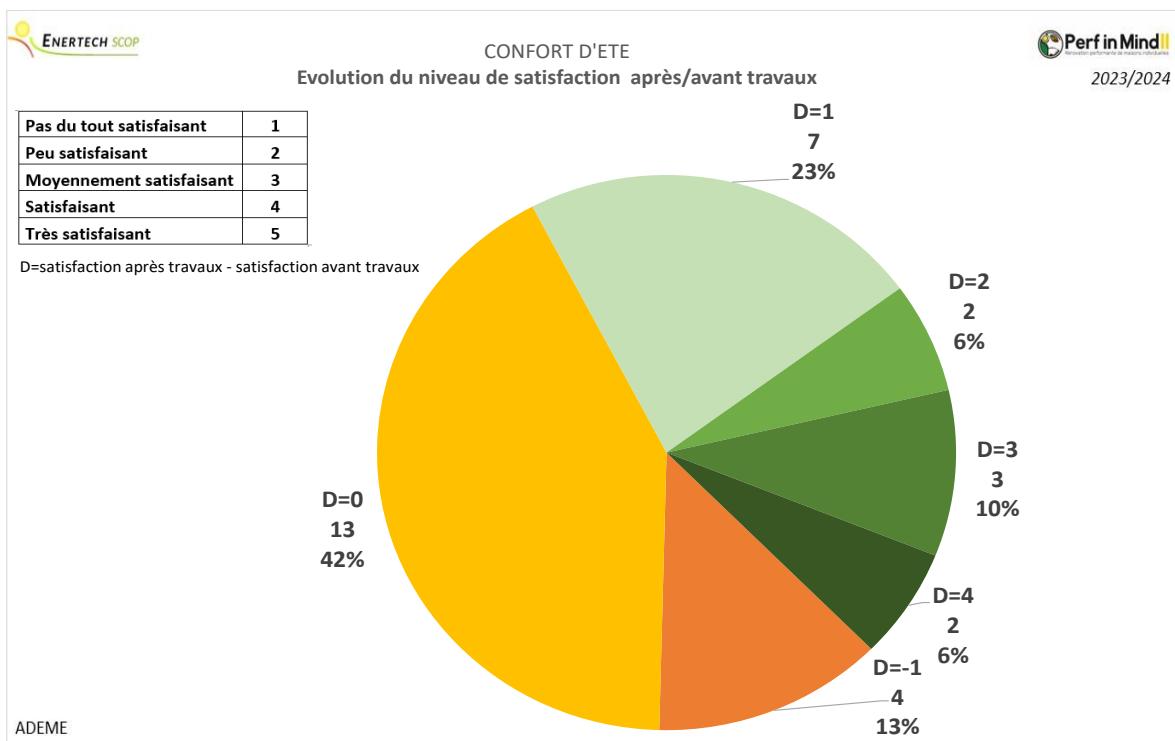
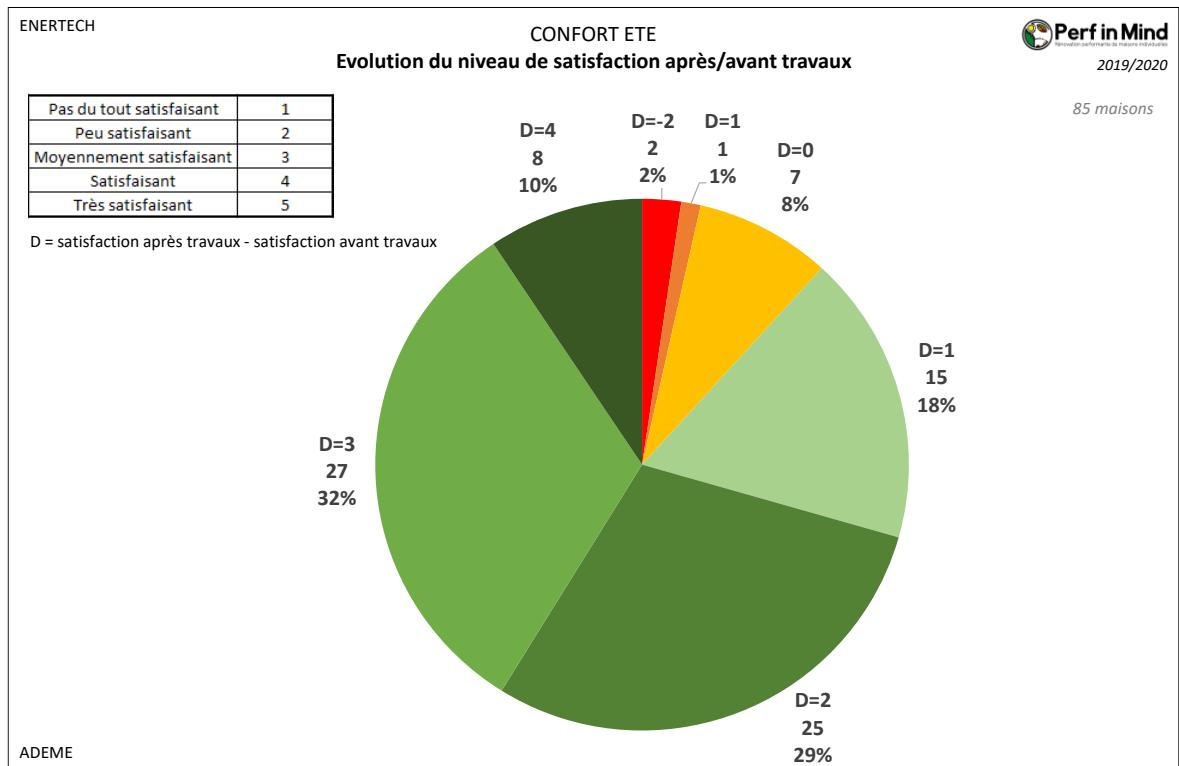


Figure 13 : Graphique de l'évolution de la satisfaction des habitants pour le confort d'été avant/après la rénovation.

L'indicateur D reflète l'évolution de la satisfaction : ainsi D=2 indique que la satisfaction est meilleure de 2 niveaux de réponse après rénovation qu'avant, par exemple le passage de la réponse « Peu satisfaisant » à « Satisfaisant ». Au contraire D=-1 signifie que la satisfaction est dégradée d'un niveau de réponse après rénovation.

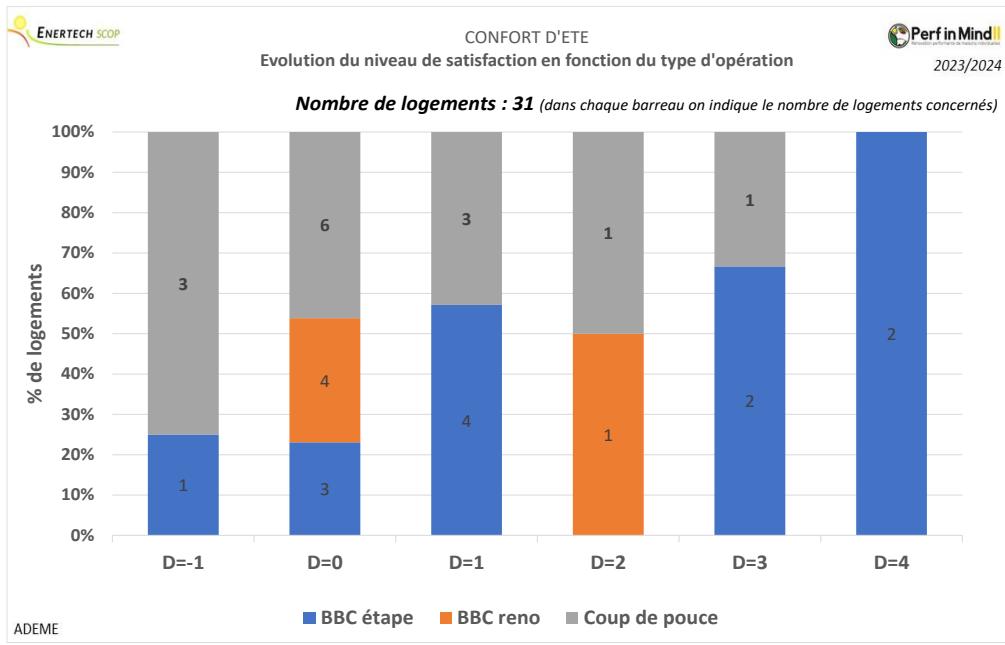
La satisfaction globale qui ressort de l'enquête par questionnaire peut s'expliquer par deux raisons/biais.

Premièrement, plus le moment d'évaluation se fait à froid (c'est-à dire éloigné du moment que l'on souhaite évaluer), plus l'évaluation est distendue. Des études et recherches montrent qu'une évaluation à froid va généralement mener à une évaluation positive de l'expérience (Taylor, 1991)¹ quand bien même au moment T, celle-ci aurait pu être mal vécue. On va se figurer l'expérience passée comme plus positive que la façon dont elle s'est passée (et cela est d'autant plus valable en vieillissant).

Deuxièmement, la plupart des enquêté.e.s ont participé à la rénovation de leur maison (à minima ils ont décidé de le faire, ont monté leur projet financier). Dans le cas d'une évaluation qui concerne (directement ou indirectement) la participation ou contribution de l'intéressé.e, l'évaluation se trouve biaisée, alors même qu'il n'en n'a pas conscience. En effet, il existe dès lors un effet d'auto-persuasion lié au « biais de positivité » (Boucher et Osgood, 1969)¹. Ce biais renvoie à une sorte de validation affective nécessaire aux personnes pour continuer à se projeter de façon satisfaisante, en l'occurrence ici, chez elles.

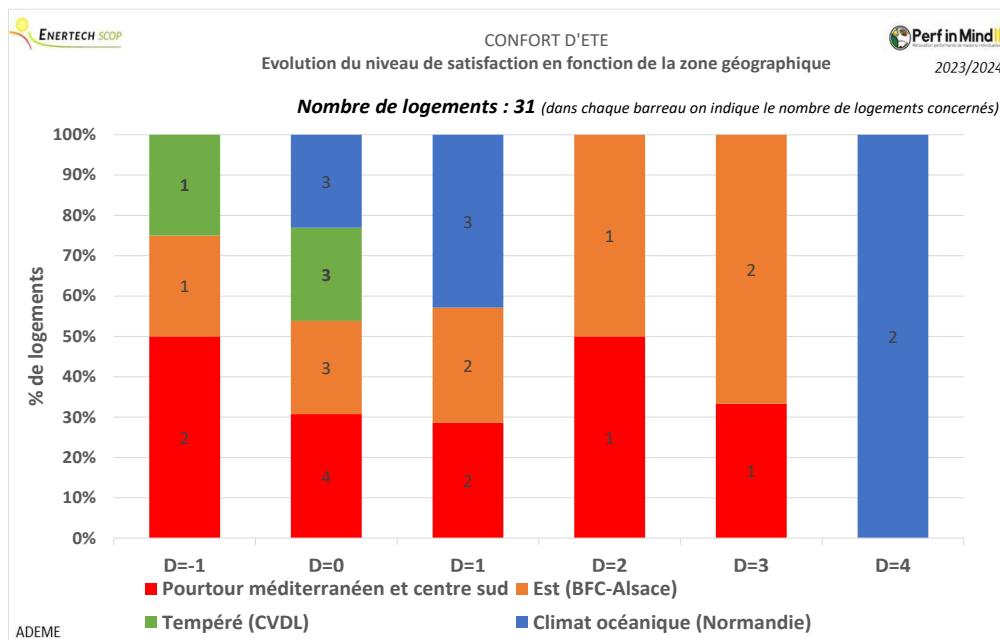
Aussi, si telles que posées les questions semblent porter spécifiquement sur le confort thermique, il se peut que les enquêtés répondent à une question plus large. Des travaux montrent que dissocier ou séparer les choses ne peut relever d'une opération évidente ou rationnelle. Nous avons tendance à relier naturellement les choses (sans avoir conscience de l'opération) et à apprêhender l'expérience vécue plutôt que des ressentis ponctuels (Oliver, 1980)¹. Cela est d'autant plus valable que l'expérience en question est évaluée longtemps après.





Figure

14 : Graphique de l'évolution de la satisfaction des habitants pour le confort d'été avant/après la rénovation en fonction du type d'opération de rénovation.



15 :

Graphique de l'évolution de la satisfaction des participants pour le confort d'été avant/après la rénovation en fonction de la zone géographique.

Aucun lien clair n'apparaît entre l'évolution du niveau de confort et le type de rénovation (Figure 14), ni avec la localisation géographique (Figure 15). L'enquête en suivi en temps réel (via les carnets de suivis) et les entretiens semi-directifs nous ont permis d'aller plus loin que ces questionnaires et d'approfondir notre analyse autour de :

1. Ce que les gens mettent réellement derrière les notions de confort et d'inconfort. A quoi ils corrèlent les ressentis ou perceptions,
2. Ce qui génère éventuellement ces comforts et inconforts.

4.2 (In)confort : une notion relative (mesures, carnet de suivi et entretiens)

Nous analysons dans ce paragraphe les retours réguliers (tous les 2 ou 3 jours) que nous ont fait les participant.e.s au sujet de leur perception du confort d'été corrélés aux mesures des températures et à des choses qu'ils ont pu nous dire dans le cadre de entretiens semi directifs.

4.2.1 Des périodes d'inconfort limitées et localisées...

Les « retours usagers », consignés sur le graphique de la Figure 16, montrent que :

- Globalement, les participant.e.s paraissent plutôt satisfaits du niveau de confort maintenu,
- Les périodes d'inconfort sont très limitées et très localisées. Seul dans le sud/vallée du Rhône, des participants déclarent « au fil de l'eau » l'état « inconfortable ». Ce seuil est atteint non dans les départements du pourtour méditerranéen (à l'exception d'un dans l'Hérault) mais plutôt dans le couloir rhodanien (Drôme et Rhône),
- Tous les logements de la zone Est déclarent des périodes « peu confortables ». L'inconfort léger semble donc plus systématique dans cette région que sur le pourtour méditerranéen,
- Quasiment aucun inconfort n'est signalé en zones tempérée et océanique (1 exception en Normandie).

L'inconfort semble donc, de façon logique, lié au nombre de jours en alerte canicule.

Quand on croise les perceptions « au fil de l'eau » (via les carnets de suivi) et la déclaration unique « pour la saison » (via le questionnaire), on remarque que seul un ménage se déclare moyennement satisfait à l'échelle de l'été. Or, dans celui-ci aucune appréciation « inconfortable » n'a été relevée. On peut donc ressentir occasionnellement de l'inconfort au cours de l'été sans juger pour autant son logement inconfortable quand on raisonne à la « saison ».

Il ne semble pas possible de faire de lien entre l'évolution de la sensation de confort avant/après rénovation et la perception « au fil de l'eau ». Ainsi la maison présentant le maximum de déclaration « inconfortable » indique également une nette amélioration du confort (passant de « Pas du tout satisfaisant » avant rénovation à « satisfaisant » après).

La problématique semble donc différente de celle du confort d'hiver. L'été dans une maison, si on met en œuvre quelques gestes, l'inconfort est ressenti uniquement pendant des périodes assez courtes (de quelques heures à quelques jours). On peut alors envisager d'améliorer le ressenti à l'aide d'un ventilateur, voire d'un système actif de climatisation (pompe à chaleur air/air -split-). Attention cette seconde option présente le risque que les usagers deviennent plus exigeants et soient de ce fait enclin à climatiser leur habitat pendant de plus longues périodes que ce qu'il paraît actuellement nécessaire.

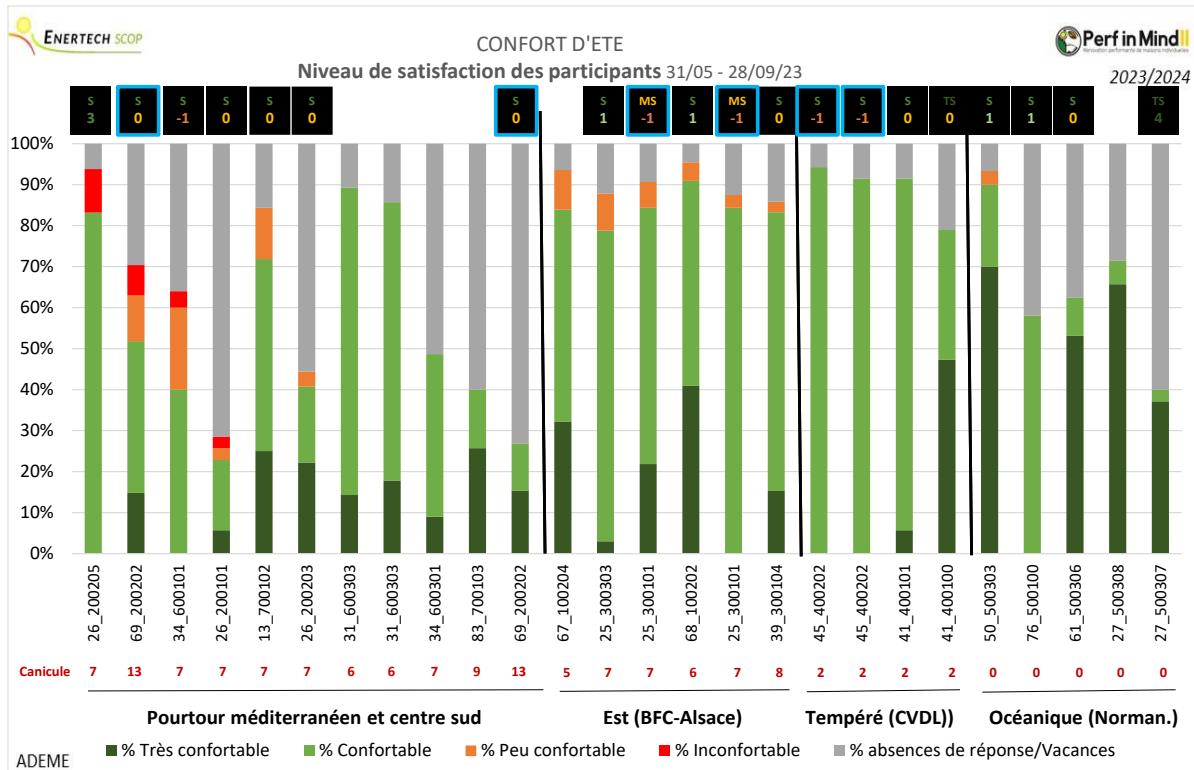


Figure 16 : Graphique des déclarations de niveau de satisfaction relatives au confort d'été.

Dans les barres on compile les déclarations « au fil de l'eau » (cf. § 2.2 pour méthodologie). Dans les carrés noirs, on indique le niveau de satisfaction après travaux de rénovation (MS : moyennement satisfaisant, S : satisfaisant, TS : très satisfaisant) et l'évolution de la satisfaction. Ainsi D=2 indique que la satisfaction est meilleure de 2 niveaux de réponse après rénovation qu'avant, par exemple le passage de la réponse « Peu satisfaisant » à « Satisfaisant ». Au contraire D=-1 signifie que la satisfaction est dégradée d'un niveau de réponse après rénovation. Les carrés noirs encadrés en bleu indiquent les logements dans lesquels 2 personnes ont répondu à l'enquête. En rouge en dessous, le nombre de jours en « alerte canicule » au cours de l'été 2023.

Sur les figures suivantes, nous avons représenté des chronogrammes indiquant à la fois les températures moyennes journalières (extérieure, chambre, séjour) et le niveau de confort remonté.

Comme illustré par la Figure 17, en deçà d'une certaine température extérieure journalière moyenne se situant autour de 25-26°C, les ménages enquêtés ne semblent pas ressentir d'inconfort.

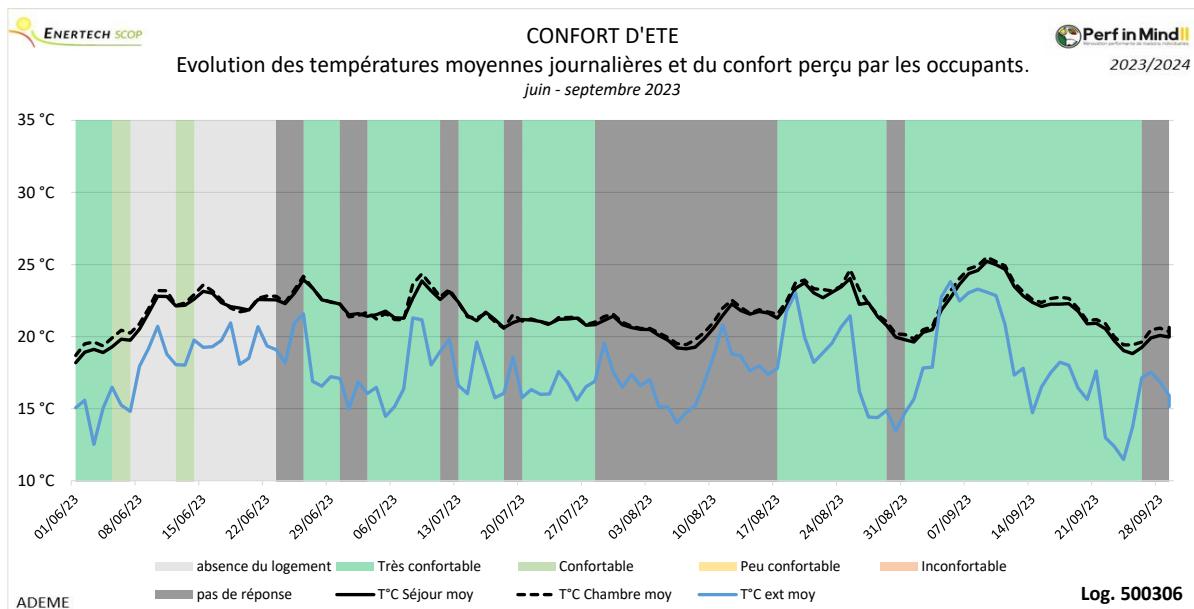
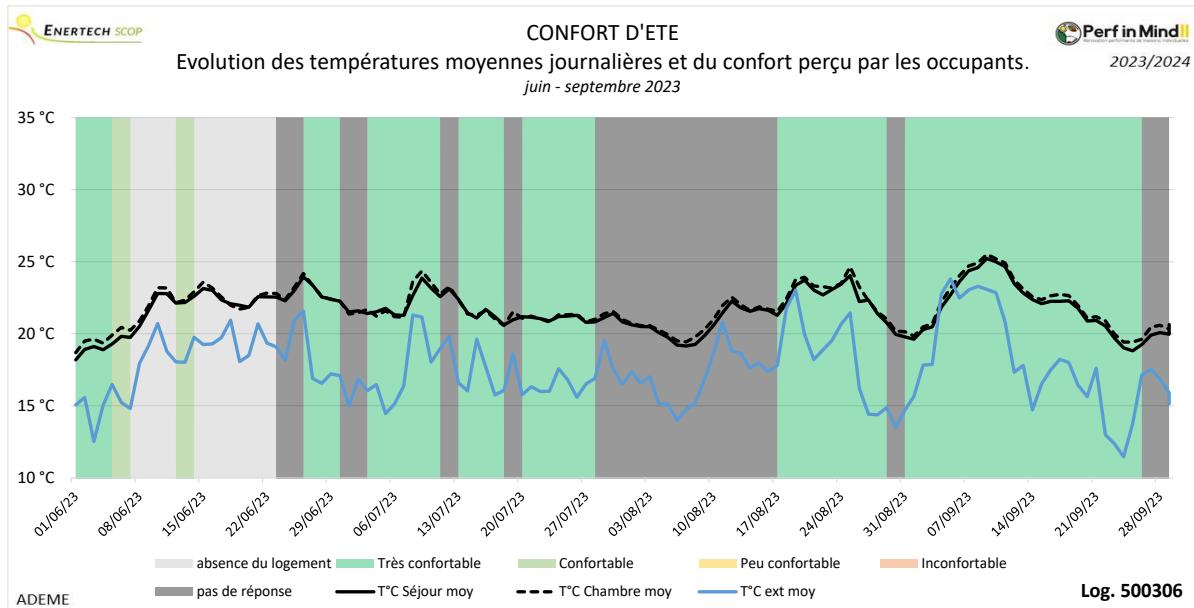


Figure 17 : Chronogrammes des températures moyennes journalières extérieures, séjour, chambres et niveau de confort perçu par le participant -logements haut Loir et Cher et bas Orne

S'il semble exact d'indiquer qu'il n'y a globalement pas d'inconfort pour des maisons dans lesquelles la température ne dépasse jamais 25-26°C à l'échelle de la saison, on remarque cependant que les températures « tolérées » varient selon les participant.e.s. Ainsi, un habitant dont le logement est situé dans l'Hérault ne déclare jamais d'inconfort alors que la température de son séjour dépasse quasiment tout l'été 25°C, voire frôle les 30°C. A l'opposé, un habitant du Doubs indique ressentir une gêne dès 23-24°C (cf. Figure 18).

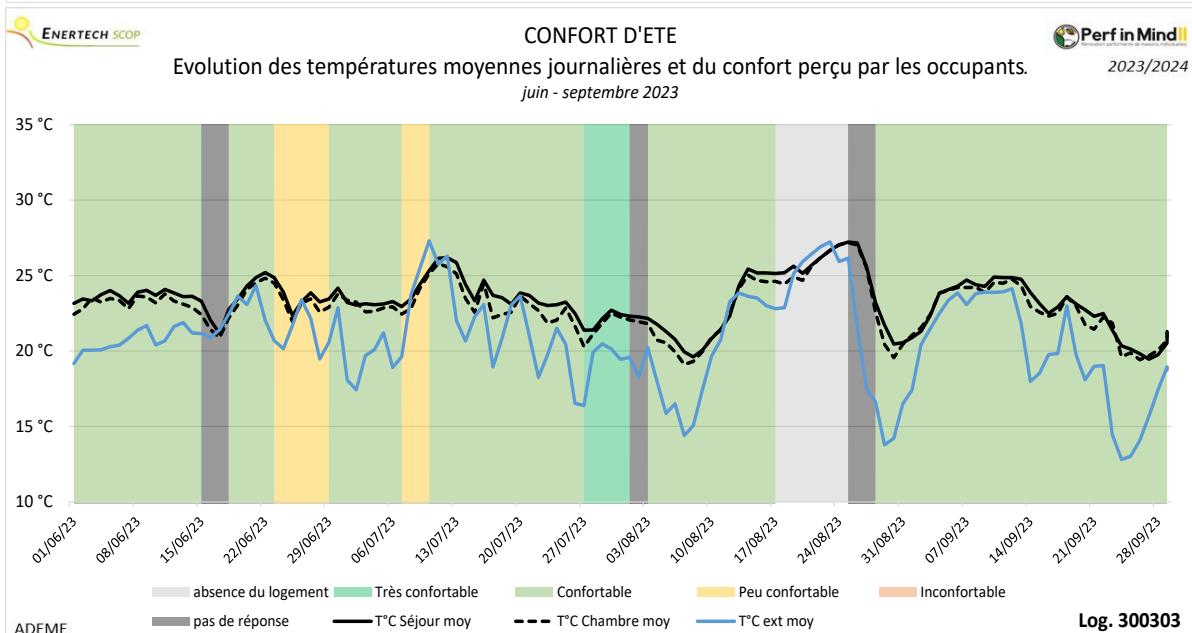
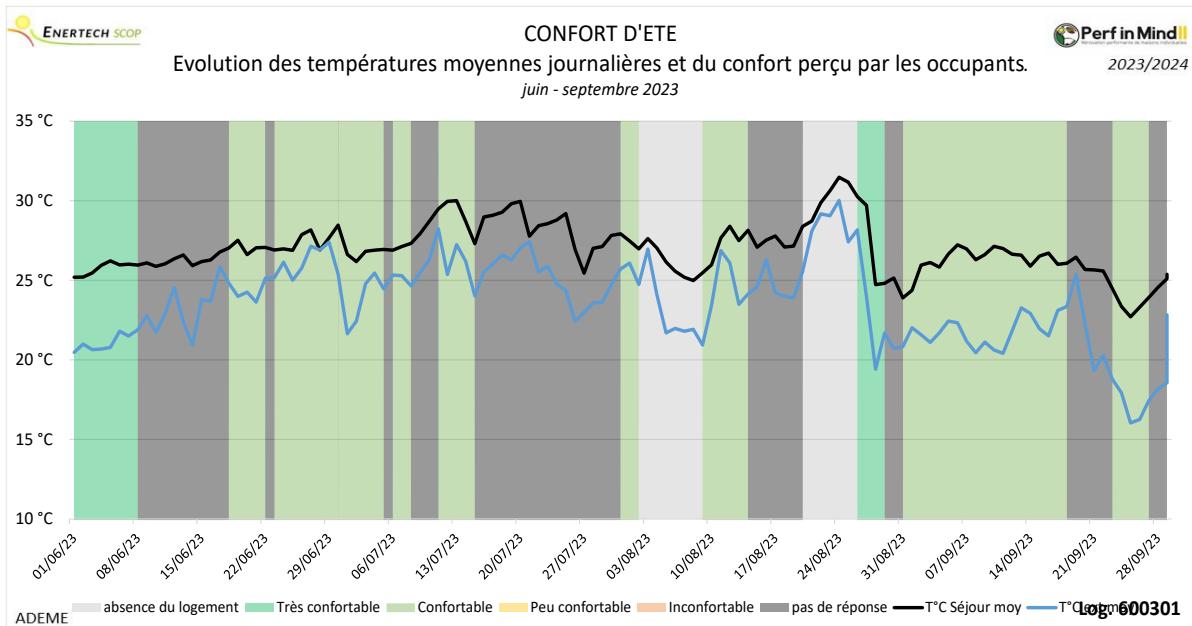


Figure 18 : Chronogrammes des températures moyennes journalières extérieures, séjour, chambre et niveau de confort perçu par le participant -logements haut Hérault et bas Doubs

Comme indiqué, nous avons pu obtenir des réponses distinctes de la part de deux participant.e.s au sein de certains logements. Les graphiques des Figure 19 et Figure 20 illustrent le fait qu'à plusieurs reprises à l'échelle d'un été, il est possible d'obtenir des réponses différentes : un membre du foyer trouvant le logement confortable alors qu'un autre le déclare peu confortable, voire inconfortable.

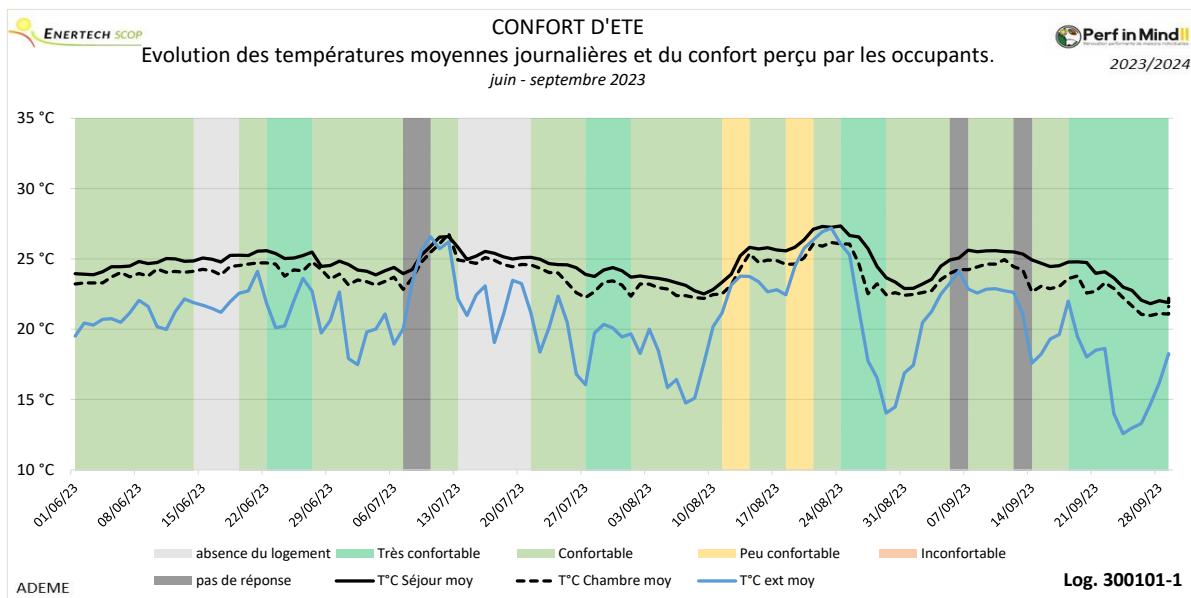
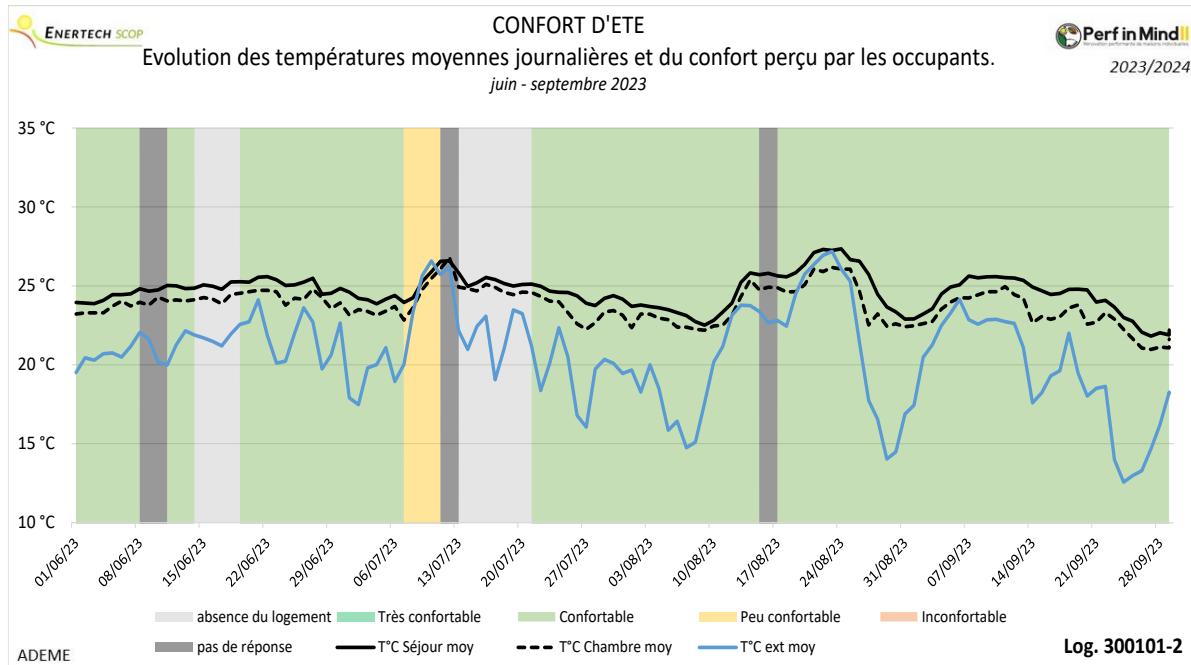


Figure 19 : Chronogrammes des températures moyennes journalières extérieures, séjour, chambres et niveau de confort perçu par le participant – 2 participants au sein d'un même logement dans le Doubs

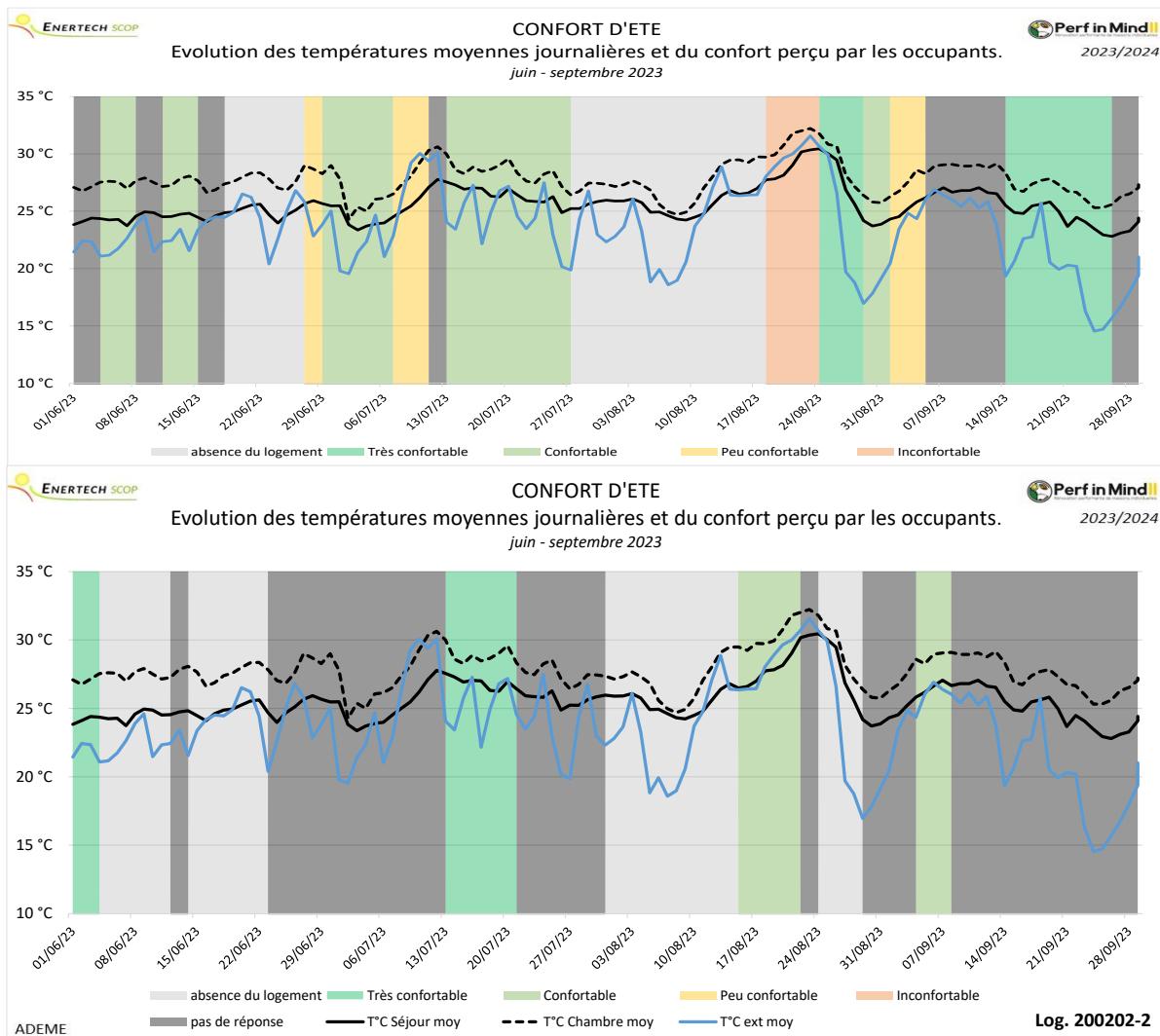


Figure 20 : Chronogrammes des températures moyennes journalières extérieures, séjour, chambres et niveau de confort perçu par le participant – 2 participants au sein d'un même logement dans le Rhône L'extrait suivant permet d'illustrer la figure 17 qui relève les différences de ressentis/perceptions du confort dans un même logement, occupé par un couple. Tout du long de l'entretien réalisé avec le conjoint, celui-ci insiste sur les écarts de ressentis qu'ils ont lui et sa femme, et les difficultés que cela occasionne en termes de gestion quotidienne du confort chez eux.

« Tout simplement, on a subi la canicule. Dès que je dis ON je parle toujours de moi, en fait, parce que A. elle n'a pas eu de problème. Elle était bien. Il faisait chaud. Du coup ça nous a un peu euh... ça a été compliqué de gérer le compromis. Et j'ai un peu imposé des choses parce que on s'est retrouvé avec 38 dans la maison au niveau des combles. Et ce, parce que, à un moment elle a ouvert les fenêtres que je fermais., etc. Donc voilà. Donc j'ai un peu imposé des règles en disant : ok c'est une fois dans l'année là on laisse fermé. J'ai fermé les volets. On a réussi à faire descendre un peu la température. Et voilà.

Elle était triste mais c'était comme ça. Et, et et et » (Max9, entretien du 06 septembre 2023). »

⁹ Pour rappel tous les prénoms des enquêté.e.s ont été anonymisés.



Au-delà de facteurs physiologiques comme l'âge et le sexe, des paramètres a priori moins évidents à cerner peuvent impacter les ressentis et les perceptions des fortes chaleurs (cf. encadré R4).

Quelques paramètres qui influencent ressentis et perceptions

Encadré R4

En fonction de zones climatiques que l'on a habité, on peut être davantage prédisposés à tolérer de fortes chaleurs. Cela semble valable pour la plupart des personnes. Mais on peut entendre des personnes venant de zones froides très bien tolérer d'habiter en zone chaudes, et inversement.

Trajectoire résidentielle et lieux de vie : habituation/acculturation thermique

La trajectoire résidentielle d'une personne ou d'un ménage correspond aux « positions résidentielles successivement occupées par les individus et la manière dont s'enchaînent et se redéfinissent au fil des existences ces positions » (Authier, 2010, p.4). Ce qui influe n'est pas tant les différents endroits où une personne a vécu que leur enchaînement et la façon dont cet enchaînement fabrique un rapport aux lieux. L'endroit où l'on a vécu avant peut impacter la façon d'occuper et d'appréhender son habitat actuel, tout comme la façon dont on se projette dans le futur.

Pour certaines personnes, au-delà d'une acculturation thermique d'autres facteurs plus culturels ou politiques jouent.

Posture par rapport aux températures : relativisation.

Certaines personnes peuvent n'avoir jamais habité dans une zone chaude et être culturellement apte à résister à de fortes chaleurs. Ce n'est pas ici la trajectoire résidentielle ou l'expérience du corps (et donc son acclimatation physique) qui prédomine mais des facteurs culturels (éducation notamment) et psychologiques, voire politique : quelles représentations on se fait des fortes chaleurs et des risques qui y sont liés ? Comment on se représente ses capacités à agir pour éviter les risques ? Etc.

4.2.2 ... liées à l'évolution des températures plus qu'à un seuil en valeur absolue de T

Si on constate que le niveau de température maintenue joue un rôle important, l'inconfort semble encore davantage lié à l'évolution de la température au cours de périodes de plusieurs jours consécutifs. Ainsi les phases de montée en température extérieure et donc du logement paraissent provoquer de l'inconfort. On a l'impression qu'on supporte cette augmentation un moment puis de moins en moins bien. La perception ne change alors qu'au moment d'une baisse sensible qui provoque quasi systématiquement une remontée « confortable » ou « très confortable » et ce même si les valeurs absolues de températures restent encore très élevées.

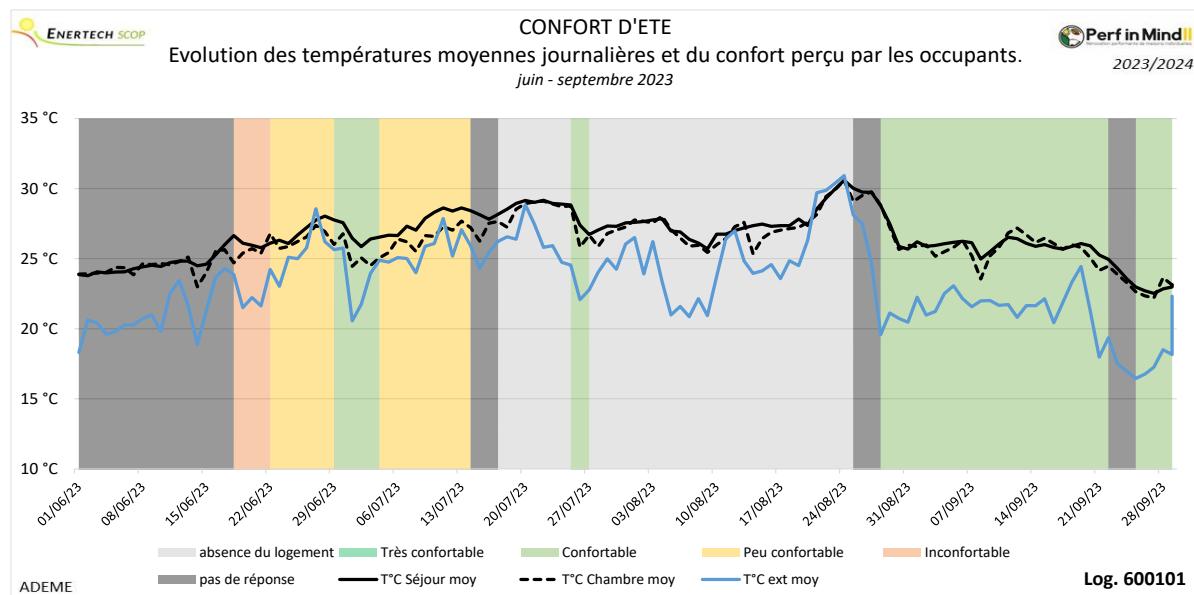
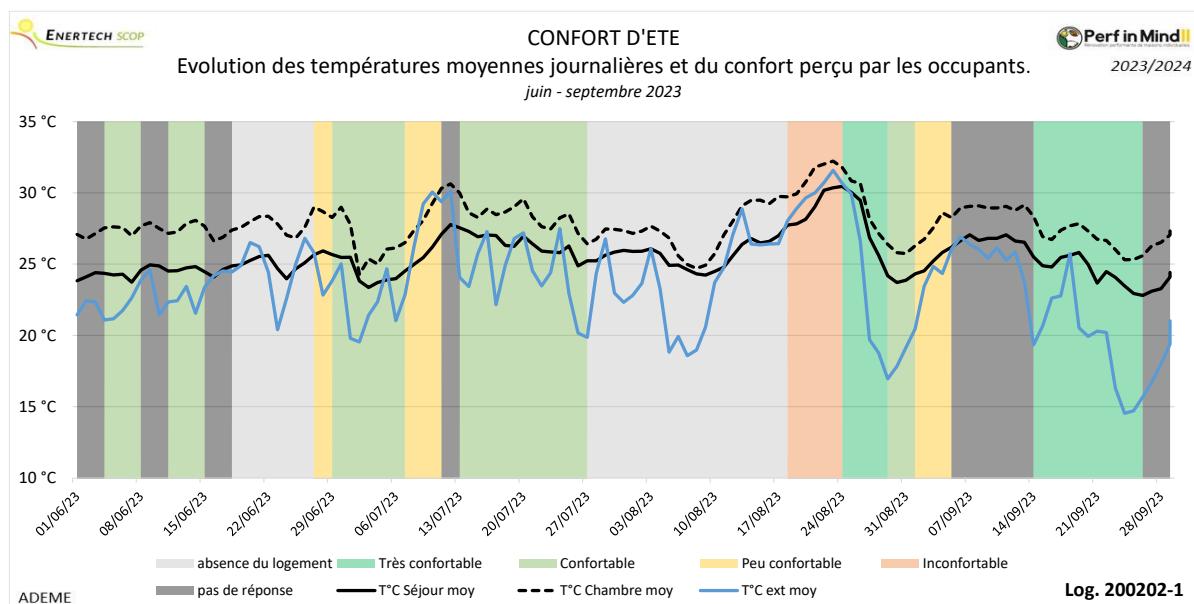


Figure 21 : Chronogrammes des températures moyennes journalières extérieures, séjour, chambres et niveau de confort perçu par le participant -logements gauche Hérault et droite Rhône

Ainsi, lorsque les températures augmentent sur plusieurs jours consécutifs, les entretiens ont révélé que les plus gros inconforts sont principalement vécus/subis la nuit¹⁰. Contrairement à la journée où certains ménages nous disent pouvoir trouver des solutions (migrer dans le logement ou à l'extérieur vers des endroits plus frais, rafraîchir avec un appareil, prendre une douche froide, patienter... - cf. §4), la nuit constitue un véritable moment critique.

La nuit, « c'est vraiment difficile quand les températures augmentent depuis plusieurs jours, et qu'on n'arrive pas à rafraîchir » (Emma, entretien du 18 août 2023)

Pendant la nuit les personnes peuvent se sentir coincées : en position allongée et statique. La difficulté est alors de chercher le sommeil et de ne pas parvenir à dormir alors que souvent, le lendemain il va falloir tenir une journée de travail (parfois difficile aussi). L'impossibilité de ventiler naturellement plusieurs nuits consécutives augmente considérablement cet inconfort. Les habitants se retrouvent en quelque sorte alors contraints de devoir choisir entre plusieurs inconforts lequel serait le plus « acceptable ».

Les retours des ménages par le biais du questionnaire et du carnet de suivi semblent montrer que le confort est une notion relative. Les entretiens semi-directifs ont apporté quelques éléments qui permettent toutefois de comprendre que le confort répond à certaines logiques, même si celles-ci semblent relever de formes de subjectivité. Aussi, deux principaux résultats permettent de mieux saisir comment le confort se joue dans le quotidien. Nous comprenons que :

1. Les personnes opèrent constamment des arbitrages/choix en termes de confort (même s'ils ne sont pas conscientisés),
2. C'est l'impossibilité de faire des choix qui peut constituer (ou générer) en soi de l'inconfort.

¹⁰ Notons que cette information est peu ressortie des carnets de suivi qui sont remplis en journée. Ce sont les entretiens qui ont permis de comprendre cela.

4.3 « Confort qui prime » et « pouvoir d'agir »

Dans la mise en œuvre d'actions concrètes quotidiennes pour gérer confort et inconfort, les ménages opèrent constamment des arbitrages entre plusieurs types de confort. Les entretiens ont permis de révéler que ces choix résultent d'une série d'ajustements pas forcément conscientisés mais pour autant importants pour les ménages. Cela nous a amenées à parler de « confort qui prime » (cf. encadré R5). Il s'agit de noter que dans la gestion du quotidien, ce « confort qui prime » est constamment recherché, même si a priori on pourrait penser/imaginer que les gens gèrent de façon mécanique, sans ajustements ni arbitrages. De plus, les entretiens ont permis de montrer que le « pouvoir d'agir » pour les ménages (et de choisir entre différentes options) constituent en tant que tel, les conditions d'un certain confort chez soi.

4.3.1 *Même quand il fait très chaud, le confort thermique ne prime pas*

Le confort visuel et esthétique

A l'occasion de la rénovation de leur habitat ou même de bricolages ou d'entretiens ponctuels (pas que thermique), de nombreux ménages privilégient le « confort visuel » ou « esthétique » sans mesurer l'impact que ces choix peuvent avoir au niveau thermique.

Aussi, deux ménages ont par exemple choisi de garder une porte ancienne qu'ils considèrent « belle » (l'une entre deux pièces fermées et l'autre entre une pièce et une véranda) sans mesurer réellement qu'au-delà de déperditions thermiques certaines, cela peut aussi occasionner de la surchauffe.

« Elle : En fait, on a gardé la porte-fenêtre d'origine parce qu'elle est très jolie et qu'il y avait cette petite véranda derrière. Mais vu que la véranda n'est pas pleinement... Enfin, c'est encore un gros pont thermique. Donc ça, ce sera un chantier à terme, à la fois peut-être pour que ça fasse moins sauna l'été et moins pont thermique l'hiver.

Lui : Oui, là, on a une vraie source de chaleur qui passe par là. Parce qu'on a un effet serre qui tape sur cette véranda et on peut cuire dedans. (...) En fait, c'est une porte vitrée. C'est une porte vitrée, simple vitrage. Pareil, on ne l'a pas changée parce qu'elle était jolie et que c'était quelque chose qui était à l'intérieur. Sauf qu'avec le recul, on n'est pas forcément complètement d'accord. Parce qu'elle est jolie, mais par contre, elle n'isole rien du tout. Elle ne ferme pas vraiment, c'est purement décoratif »
(Sébastien et Sandrine, entretien du 18 août 2023)



Figure 22 : Photographie de la porte simple vitrage donnant sur une véranda

Parmi les deux ménages qui ont opéré des choix en fonction d'un confort esthétique, l'un d'eux a même fait le choix d'une couleur de peinture pour la menuiserie des fenêtres en pensant avant tout à l'aspect plutôt que la thermique.

« On a refait toutes les fenêtres, les menuiseries, et on a choisi du noir, parce que je trouvais ça joli, mais personne ne nous avait dit que ça attirait quand même la chaleur » (Emma, entretien du 13 septembre 2023).

Dans la gestion quotidienne, on constate aussi que ce confort visuel ou esthétique prime souvent sur d'autres confort. Par exemple, certain.e.s préfèrent avoir un peu plus chaud mais conserver une belle vue.

« On ouvrait le jour plus parce que c'est agréable de pouvoir donner sur le jardin, mais ce n'est même pas pour un besoin de rafraîchir ou de quoi que ce soit » (Max, entretien du 06 septembre 2023)



Figure 23 : Photographie de la porte qui donne sur le jardin

Ou encore, et cela semble plus subtil, certains ménages qui ont des plantes chez eux et qui ne souhaitent/peuvent pas les sortir en période chaude, préfèrent laisser les volets ouverts en journée

(quitte à provoquer des surchauffes) pour qu'elles puissent recevoir la lumière. L'argument d'une interviewée insiste davantage sur l'aspect visuel (et esthétique) que celui de leur bonne santé :

« après on a des plantes toutes pourries (rire), toute fanées. C'est pas très gai à voir »
(Sandrine, entretien du 13 septembre 2023)

La nuit, la recherche du confort acoustique

Les nuisances sonores extérieures peuvent empêcher (ou freiner) la ventilation naturelle nocturne qui permet de rafraîchir les personnes et les bâtiments.

Ainsi, souffrir le moins possible de nuisances sonores est l'une des raisons qui est le plus évoquée par les personnes enquêtées pour justifier la fermeture des fenêtres pendant la nuit.

« C'est plutôt au moment de la nuit où il faudrait pour dormir confortablement, il faudrait pouvoir ouvrir les fenêtres. Et on s'est rendu compte que la route est quand même assez passante jusqu'à minuit, donc ça nous réveille quand il y a des voitures qui passent avec de la musique ou des motos » (Max, entretien du 06 septembre 2023)

Éviter les intrusions ... jusqu'à un certain point !

Au-delà de la crainte des nuisances sonores, l'enquête par entretien montre que nombreux sont les ménages qui ferment les ouvertures et/ou occultations la nuit (à minima les volets) pour éviter les intrusions : humains avec de mauvaises intentions ou moustiques notamment (un seul interviewé mentionne d'autres « animaux ou bestioles »).

« Si on ne les laisse pas ouverts, c'est plutôt pour ne pas trop faire entrer les moustiques.

(...)

La nuit, on laisse ouvert celle qui a le BSO pour faire entrer la fraîcheur. Après, les autres, comme il n'y a pas du tout de volet, on ne laisse pas ouverts parce que sinon, on peut rentrer les animaux ou les personnes » (Emma, entretien du 18 août 2023).

A l'occasion des seconds entretiens réalisés avec les mêmes enquêté.e.s, on a pu constater que certains « confort qui priment » ont évolué. Cela a permis d'approfondir notre compréhension de ce qui relève de « **situations thermiques véritablement critiques** » pour les habitant·e·s. En effet, certains ménages qui disaient en début d'été ne pas ouvrir par crainte ou pour éviter les intrusions, nous ont dit par la suite avoir tout ouvert. Cela est arrivé dans des périodes où les températures ne baissaient pas pendant plusieurs jours. Ainsi, à l'occasion de l'entretien réalisé le 18 août, Emma expliquait que les volets restaient fermés, et les fenêtres quasi systématiquement aussi, et cela principalement en raison des moustiques. Entre ce premier entretien et le second qui a eu lieu le 13 septembre 2023, Emma consignait dans son carnet de suivi des « ouvertures de fenêtres » la nuit. Lorsque nous lui demandions les raisons, elle répondait alors :

« Oui. C'est vrai. On s'est dit qu'on préférait être piqués peut-être (rires) » (Emma, entretien du 13 septembre 2023).

Cette affirmation est confirmée par les mesures faites dans ce logement. Ainsi, nous remarquons sur la Figure 24 qu'en cas de fortes chaleurs, le foyer ouvre les fenêtres du séjour la nuit. Ainsi, la température de cette pièce (en bleu) baisse. Cependant, jusqu'à un certain seuil (environ 29°C), les ouvrants de la chambre restent fermés. Par exemple, toute la nuit du 10-11 août, la température (en rouge) est stable (environ 26,3°C). Or, les rares fois où 29°C ont été atteints dans cette pièce (ici le 11-12 juillet), sa fenêtre est également ouverte à partir de 23 heures 30, entraînant une baisse de température d'environ 2 degrés.

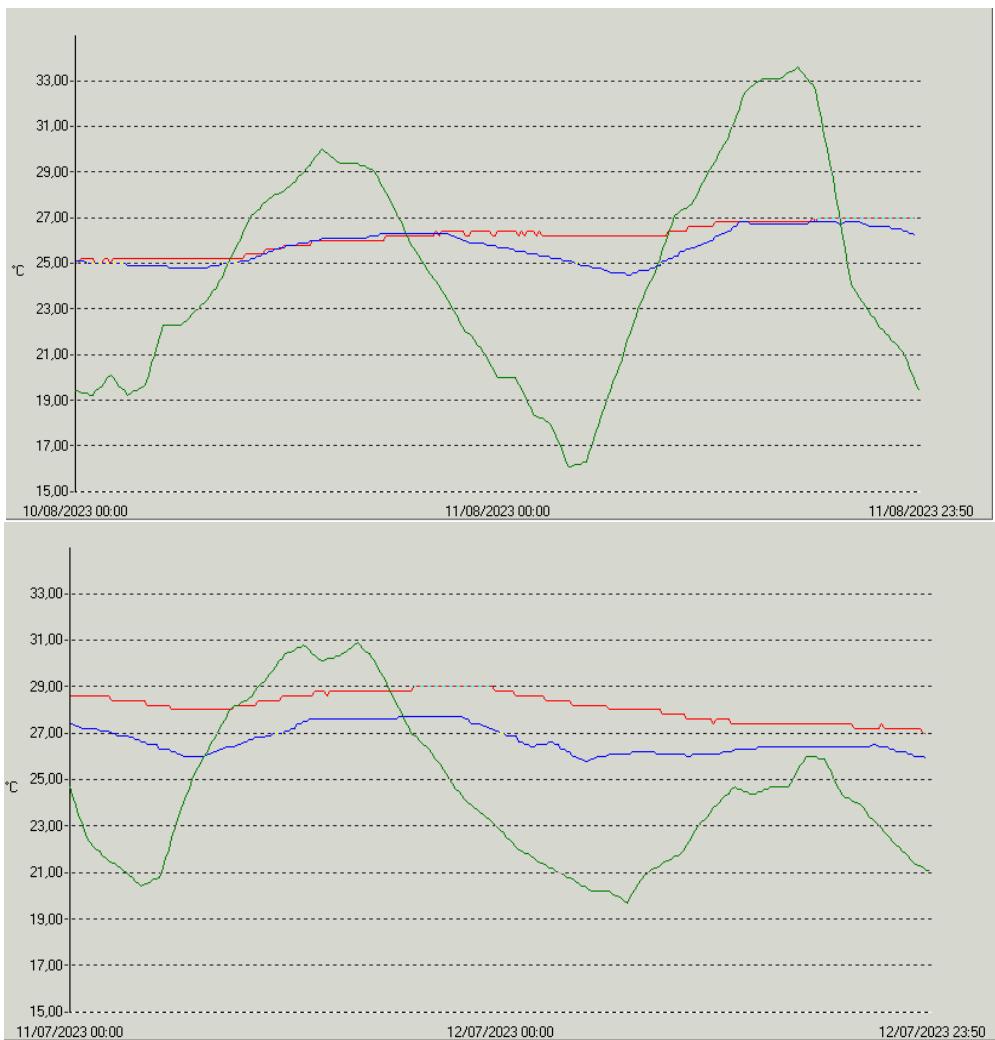


Figure 24 : Illustration de l'évolution du « confort qui prime » : températures extérieure (vert) et maintenues dans la chambre (rouge) et le séjour (bleu) pour les nuits des 10-11/08 et 11-12/07

L'inconfort peut augmenter lorsque le « confort qui prime » au quotidien n'est pas le même pour les co-habitants, et cela est très fréquent : une enquêtée mentionne les décalages fréquents avec son mari, le « papa de deux jeunes ados » se plaint que ces derniers n'écoulent jamais ses « consignes » et que de ce fait il ne parvient pas à maintenir des températures assez basses.

Les ménages ne sont pas constamment en train de tout analyser et faire des calculs, mais de façon certaine ils font des arbitrages, même si ces derniers ne se sont pas conscientisés, et relèvent plutôt de l'implicite ou de l'intuitif : « On ne s'est pas vraiment posé de questions ». Ces arbitrages intuitifs/implicites ne signifient pas que les ménages n'ont pas les possibilités intellectuelles ou mentales pour faire en toute conscience mais plutôt que 1. ils opèrent dans un quotidien fait de multitudes de gestes qui requièrent en quelque sorte d'aller vite, d'enchaîner et d'être efficace dans l'immédiat, et 2. ils ne mesurent pas forcément les impacts que ces arbitrages peuvent occasionner sur le moyen ou le long terme.

Les arbitrages quotidiens autour du « confort qui prime » contribuent à fabriquer une forme d'*« intelligence énergétique des habitants »*. « Celle-ci désigne la connaissance précise que l'on acquiert à habiter un lieu (sa maison, son espace géographique, physique, climatique) au regard de sa consommation d'énergie. Ce savoir énergétique consiste à conjuguer dans un ensemble de pratiques quotidiennes un « faire soi-même », plutôt qu'un recours exclusif à des appareils électroménagers fonctionnant de façon autonome et à des manipulations techniques d'objets

4.3.2 Le « pouvoir d'agir » comme source de confort et bien-être

A l'occasion des entretiens, nous avons demandé à chaque enquêté.e de revenir sur ce qu'il ou elle avait consigné dans le carnet de suivi autour des niveaux de (in)confort : « très confortable », « confortable », « peu confortable », « inconfortable ». Il s'agissait notamment de comprendre les raisons qui avaient incité les personnes enquêté.e.s à faire remonter tel ou tel niveau de confort ou d'inconfort.

Selon nous, le ressenti physique était central dans le confort ou l'inconfort thermique. Or, les entretiens ont révélé des écarts entre nos représentations d'expert.e.s et les ressentis et perceptions des habitants enquêté.e.s (cf. encadré B1). En effet, si le ressenti physique semble avoir son importance, nous avons compris que :

1. Celui-ci n'est pas toujours corrélé à des températures importantes (ce que nous avons déjà pu montrer en partie 4.2),
2. Et que les possibilités (ou impossibilités) d'agir pour gérer son propre confort/inconfort impactent de façon considérable les niveaux de ressentis.

Si l'on reprend les 4 niveaux de l'échelle, on constate qu'aux extrémités (« très confortable » et « inconfortable ») le ressenti physique semble être au premier plan, alors que pour les niveaux intermédiaires (« confortable » et « peu confortable »), les possibilités d'agir sont un paramètre influant pour de nombreux ménages enquêtés.

Ainsi, pour la plupart des ménages, le ressenti du « très confortable » est associé au fait qu'ils ne se posent pas la question d'avoir chaud ou froid. Ils évoquent de fait l'absence de questionnement à un niveau « physique ». C'est en quelque sorte une « non-question ».

« Je me suis pas du tout posé la question de la température » (Sandrine, entretien du 13 septembre 2023)

Quant à l'« **inconfortable** », il est corrélé à des gênes physiques : « Ne pas se sentir bien » (Emma, entretien du 18 août 2023). Certain.e.s interviewé.e.s nous ayant dit qu'ils avaient coché « **inconfortable** » notamment « quand ça dure plusieurs jours ».

La nuance entre le « **très confortable** » et le « **confortable** » est amenée par le fait que les personnes commencent à se poser la question, qu'elles sentent potentiellement que les températures augmentent (à l'extérieur de chez soi comme à l'intérieur), mais qu'elles n'ont rien à faire, ou pas grande chose pour gérer leur (in)confort.

« On se sent bien. On ne met pas en place des choses » (Emma, entretien du 18 août 2023)

« C'était qu'on n'avait rien de spécial à faire ». (Evan, entretien du 08 septembre 2023)

« Confortable, c'est le côté, il fait chaud ou il fait froid, mais ça marche, ça ne dérange pas des masses. Et voir je mets un coup de ventilateur et puis c'est bien. » (Max, entretien du 6 septembre 2023)

« Quand pas trop d'entretiens à faire » » (Michel, entretien du 15 septembre 2023)

Le niveau « **peu confortable** » est quant à lui lié au fait qu'il devient plus difficile de gérer son propre (in)confort.

« Si tout le monde ne joue pas le jeu » (Evan, entretien du 08 août 2023)

« Lutter, prendre des mesures » (Sébastien, entretien du 18 août 2023)

Ainsi, l'inconfort survient souvent lorsque l'habitant.e se trouve limité.e dans ses propres capacités à être acteur chez lui ou chez elle (cf. encadré R6).

Se sentir bien c'est notamment ETRE ACTEUR/ACTRICE chez soi !

Encadré R6

Deux paramètres principaux semblent permettre d'être acteur/actrice chez soi : le fait d'avoir des prises sur son environnement et d'être en capacité d'exercer son pouvoir d'agir sur celui-ci.

Avoir des prises sur son habitat !

Pour la plupart des habitant.e.s, se sentir bien c'est notamment avoir des prises (*affordances*, Gibson, 1977) sur son habitat, c'est-à-dire pouvoir l'utiliser pour en tirer parti dans la gestion de son propre confort et bien-être. Aussi, si cet habitat ne laisse pas suffisamment de prises pour l'habitant, il le subit et peut finir par en faire un usage en mode « dégradé ». Lorsque le logement ou les installations sont « trop » automatisé.s, trop complexes à appréhender (techniquement ou mentalement), ou trop compliqué (dans la manœuvre/manipulation quotidienne) l'habitant.e se trouve alors dépossédé.e par la technique. L'absence de prise par dépossession pouvant impacter considérablement sa capacité à exercer son pouvoir d'agir chez elle/lui.

Exercer son pouvoir d'agir chez soi !

Le « pouvoir d'agir » (« empowerment ») dépasse la capacité à agir. Il réfère à la possibilité pour des personnes ou groupes de mieux « contrôler leur vie » (Rappaport, 1987), d'en être acteur dans le sens plein du terme. « L'exercice effectif d'un pouvoir d'action dépend (...) à la fois des opportunités offertes par l'environnement (cadre législatif, contexte politique, ressources, etc.) et des capacités des personnes à exercer ce pouvoir (compétences, désir d'agir, perception des opportunités d'action, etc.). » (Vallerie, Le Bossé, 2006 : 89). La tendance du monde opérationnel à aller vers un modèle où l'habitant devrait ainsi se laisser guider par la technique peut sembler contre-productif en ce qui concerne le gain en confort.

Confort/inconfort : écart de représentation entre expert.e.s et habitant.e.s !

Encadré B1

Si pour nous les termes allant de « très confortable » à « inconfortable » semblaient explicites et renvoyaient avant tout à des ressentis (plutôt « physiques » donc), nous avons été surprises de comprendre que pour les ménages ils étaient largement corrélés à une possibilité ou non d'agir. Et cela se vérifie pour l'ensemble des personnes interviewées.

Aussi, les entretiens ont permis de relativiser les résultats obtenus par le biais du carnet de suivi et d'apporter une nouvelle compréhension de l'importance que revêtent les possibilités d'agir et les marges d'action dans les ressentis et perception du confort et de l'inconfort.

Il nous paraît ainsi nécessaire de déconstruire les certitudes que l'on peut avoir en tant qu'experts et de pousser le plus possible les enquêté.e.s à l'explicitation.

5. Ce que les habitants font concrètement pour gérer leur (in)confort

En lien avec leurs ressentis, certains ménages ont consigné via les carnets de suivi les actions mises en œuvre pour gérer leur (in)confort. Ces informations, même si elles pouvaient sembler partielles, ont servi de support dans le cadre des entretiens semi-directifs qui ont été menés en parallèle (dans la même période de l'été). Les données issues du carnet de suivi ont permis de faire expliciter aux interviewé.e.s les actions mises en œuvre (et les représentations qui les sous-tendent) et de les compléter.

Aussi, pour avoir moins chaud ou traverser de gros inconvénients, au-delà d'ouvrir ou fermer portes, fenêtres, et/ou volets/persiennes, les ménages déplacent d'autres moyens : se déplacer/migrer vers des points moins chauds (dans la maison ou en dehors), ou encore utiliser des appareils de refroidissement. Certains disent ne rien faire et attendre, en tentant de « tenir le coup », ou encore « prendre simplement une douche froide ».

5.1 Fermer/occulte/ouvrir

Notons que la plupart des personnes enquêtées semblent connaître les « principes naturels » pour éviter les surchauffes en journée (tout fermer, laisser entrer le moins possible de chaleur) et faire baisser la température intérieure la nuit (sur ventiler naturellement). Notons aussi que si la plupart de ces personnes souhaiteraient mettre en application ces principes :

- Ces derniers laissent place à des interprétations multiples (lorsqu'ils ne sont pas que partiellement maîtrisés),
- Quelle que soit la maîtrise réelle de ces principes, des obstacles et/ou freins empêchent leur pleine mise en application.

5.1.1 En journée, il est compliqué de tout occulter/fermer !

La plupart des personnes enquêtées semblent penser que la surchauffe est occasionnée seulement par les rayonnements directs du soleil. De façon générale, l'attention est ainsi portée sur la façade sud, au dépend des autres expositions, alors que les rayonnements sur les autres façades génèrent aussi de la surchauffe en journée.

« Et donc, le côté le plus exposé au sud, on a mis des volets, mais pas le côté sud-est qu'on ferme. Et un côté un peu nord-ouest qu'on laisse ouvert. Et quand même, l'après-midi, lui, il prend le soleil. Et là, on n'avait pas fait installer, pour des raisons de budget, on n'avait pas installé de volets. Donc, lui, on est obligé de... on ne peut rien faire pour le moment » (Max, entretien du 13 juillet 2023).

Le besoin d'air

La plupart des personnes enquêtées nous disent ouvrir les fenêtres en journée (parfois plusieurs fois ou pendant un certain temps) par « besoin » d'air, ce besoin (ou cette habitude) pouvant

être hérité.e de la période COVID pendant laquelle il était vivement conseillé de renouveler l'air pour éviter la surcontamination¹¹ :

« on ouvre un peu le matin pour que ça prenne l'air dans les chambres et tout ça, (...) c'est aussi une histoire de changer d'air, comme pendant le Covid. Voilà » (Pablo, entretien du 13 juillet 2023)

Le besoin de lumière naturelle constitue aussi un frein à l'occultation en journée. Certains ménages qui télétravaillent par exemple disent ne pas pouvoir vivre toute la journée dans le noir, ou encore, comme mentionné plus haut, certains laissent entrer la lumière pour les plantes. Dans ces cas, le besoin de lumière naturelle peut aussi expliquer le fait que la plupart des ménages surinvestissent leur attention sur la façade sud en trouvant une sorte de compromis : laisser entrer un peu de lumière mais pas trop de chaleur.

Ne pas tenter les éventuelles volontés d'intrusions !

Une autre raison est évoquée par certains ménages interviewés concerne la peur des intrusions. Laisser les occultations extérieures ouvertes permet d'éviter que des personnes mal intentionnées comprennent que la maison est vide et n'y entrent par effraction pour commettre un cambriolage notamment.

Défaillances des occultations extérieures !

Certain.e.s enquêté.e.s nous ont dit qu'i.ell.es n'occultaient pas en journée à certains endroits en raison des dispositifs d'occultations eux-mêmes.

Certains ménages évoquent la difficulté de manipulation de certains dispositifs « pas fait(s) pour être ouvert(s) et fermé(s) tous les jours ». Ils optent de fait pour une position « ouvert », tout l'été, conscients parfois que cela occasionne des surchauffes.

Nous avons aussi pu relever que certaines occultations pouvaient être présentes dans la maison mais pour autant pas fixées. Ainsi, dans l'extrait suivant, l'interviewé semble se justifier de ne pas avoir ré installé les persiennes. Selon lui, l'absence d'occultations à cet endroit ne semble pas avoir d'impact en termes de in/confort thermique.

« En fait, au rez-de-chaussée, on n'a pas de volets parce qu'en fait, on a des persiennes, on avait des persiennes qu'on a démontées pour décaper, repeindre. Et puis, en fait, il y a des fenêtres qu'on a modifiées, on a fait des portes-fenêtres. (...) Et donc, les persiennes existantes, elles sont en attente dans un garage. Donc, on est sans volets cet été. Et donc, le rez-de-chaussée, on ne ferme pas. Et pourtant, je pense que les menuiseries qu'on a fait installer, elles isolent bien et ça ne chauffe pas le rez-de-chaussée, ça reste frais. C'est l'étage qui est sous Vélux et on en a mis quelques-uns » (Max, entretien du 13 juillet 2023)

Le fait que des ménages disposent d'occultations mais que celles-ci ne soient pas fixées (alors qu'elles pourraient certainement réduire parfois considérablement la surchauffe) peut laisser supposer qu'il n'y a pas d'inconfort thermique majeur ou que le confort thermique n'est pas celui qui prime. Cela peut aussi s'expliquer par le fait que l'inconfort thermique soit passager. Les habitants font alors avec, patientent. On peut aussi supposer que certains n'ont pas conscience que cela occasionne une réelle

¹¹ Nous constatons que dans les pratiques quotidiennes relatives à la gestion du confort, persiste le besoin de renouveler l'air, quitte à faire entrer la chaleur extérieure. Voir à ce propos : Célaire R., Frayssinet, L., Mamou K., Rieser, T. et Ramos B., *Ventilation naturelle pour le confort thermique d'été dans des bâtiments de bureaux « performants »*, été 2022, Rapport d'étude final, EnvirobatBDM, 23 janvier 2023.

surchauffe du logement « au moment où le soleil tape » certes, mais aussi au-delà, à l'échelle de la « saison ».

Tout fermer : c'est l'exception !

Seule une personne pratique ce que l'on appelle la « mise en cabane » en journée, qui consiste à tout fermer pour laisser entrer le moins d'apport de chaleur possible, quitte à rester dans le noir¹². Il « s'obstine » à toujours veiller à tout garder fermé en journée :

« Je ferme dès que je sens que la chaleur n'y est plus. Tant pis si je me retrouve dans la noir » (Michel, entretien du 18 aout 2023)

Notons qu'à l'exception de cet interviewé, aucun ménage n'opte pour la mise en cabane totale pendant les vacances qui pourrait éviter de grosses surchauffes. En effet, l'enquête par entretiens fait ressortir que peu de ménages semblent mettre en place des stratégies pour éviter les surchauffes en leur absence prolongée alors que certains disent revenir et trouver parfois un logement « horriblement chaud », « une fournaise ». Cela est d'autant plus vrai que certains choisissent de partir en vacances au moment où il fait le plus chaud pour aller chercher la fraîcheur ailleurs (principe de la micro-migration climatique). Pour éviter de revenir en période de surchauffe de la maison, d'autres se disent que s'ils le peuvent, ils rentreront de vacances quand il fera moins chaud pour trouver un logement un peu plus frais.

Notons que pendant une absence prolongée, la tendance générale est plutôt de laisser le plus possible ouvert pour « faire croire qu'on est présents ». La peur des cambriolages est un réel frein. D'ailleurs, le seul qui ferme tout pendant les vacances est celui pour qui le logement est peu visible depuis la rue et qui nous dit ne pas craindre que les passants s'aperçoivent que la maison est certainement vide de ses habitants.

¹² « En Provence, pendant la période estivale, les habitants avaient l'habitude de fermer leurs volets en journée. Cette pratique perdure encore aujourd'hui dans les logements qui n'ont pas encore été climatisés. Traditionnellement, on appelait cela « se mettre en cabane ». Fermer les volets en journée pour limiter les apports solaires (...) Malheureusement, la culture de la « mise en cabane » et toutes ces stratégies de rafraîchissement passif disparaissent. Il suffit de se promener dans une ville du Sud pour voir que les volets sont rarement complètement fermés en pleine journée », Clément Gaillard, *Qu'est-ce que la « mise en cabane » ?*, <https://www.clementgaillard.com/articles/blog/confort-thermique-interieur-exterieur/protection-solaire-canicule-chaleur>. Consulté le 2 décembre 2024.



5.1.2 En soirée et de nuit : « on aimeraient tout ouvrir », mais... !

De façon générale, les gens connaissent les grands principes de ventilation naturelle nocturne en période chaude et la plupart souhaiteraient pouvoir tout ouvrir la nuit. Certains appliquent les principes tels qu'ils les comprennent, parfois trop tôt dans l'été pour en tirer le maximum de bénéfices.

« Je rentre le soir j'ouvre tout... depuis début juin. Malgré cela... à 18h00 il fait 27° »
(Michel, entretien du 18 août 2023)

Mais plusieurs freins se présentent aux ménages qui se voient contraints parfois de tout fermer la nuit. Ainsi, ils se trouvent confrontés à l'impossibilité d'ouvrir les fenêtres (ou les volets) à cause des moustiques, des bruits, de l'insécurité.

« On s'est rendu compte que la route est quand même assez passante jusqu'à minuit, donc ça nous réveille quand il y a des voitures qui passent avec de la musique ou des motos » (Max, entretien du 06 septembre 2023)

« On n'ouvre pas tout car malheureusement on a peur des cambriolage » (Evan, entretien du 22 août 2023)

Lorsque les ménages indiquaient dans le carnet de suivi « ouvrir la nuit », nous avons d'abord pensé qu'ils ouvraient tout (fenêtres et volets). Cela relevait pour nous d'une évidence. Or, les entretiens ont permis de mettre au jour que « ouvrir la nuit » ne voulait pas forcément dire tout ouvrir pour les habitants (cf. encadré B2). En effet, pour tenter de rafraîchir naturellement tout en évitant les nuisances énoncées plus haut, un certain nombre de ménages ouvraient les fenêtres mais fermaient les volets.

Ouvrir la nuit ne veut pas forcément dire TOUT ouvrir pour les habitants !

Encadré B2

Les données remontées via le carnet en suivi en temps réel nous ont dans un premier temps laisser croire que les ménages qui ouvraient la nuit (pour ventiler naturellement) le faisaient de façon opérante. Opérante signifiant, pour notre regard d'expert : tout ouvrir (ou un maximum) pour laisser passer l'air frais. Or, les entretiens ont nuancé cette information. En effet nous nous sommes rendu compte que plusieurs ménages ouvraient les fenêtres mais fermaient les occultations extérieures (volets ou persiennes) et/ou inversement. Les ménages laissent souvent les volets fermés notamment en raison de la crainte de l'intrusion des moustiques ou de gêne de la lumière extérieure. Parfois les volets sont ouverts mais les fenêtres fermées par crainte d'intrusion mal intentionnée.

Cette compréhension après coup nous pousse à dépasser nos certitudes d'experts ancrées et à pousser l'analyse dans ce type de détail fin. La question n'est plus tant de savoir si les habitants ferment ou ouvrent, mais plutôt de savoir **comment et pourquoi** ils ferment et ouvrent de telle manière.

5.2 Utiliser des appareils de refroidissement ou migrer

De façon générale les ménages disent utiliser très occasionnellement des appareils de refroidissement/rafraîchissement, et ce, même en période de forte chaleur. En revanche, la migration (qu'elle soit pratiquée au sein du logement ou ailleurs) est un moyen que certains mobilisent pour surmonter des périodes d'inconforts.

5.2.1 Ventilateurs et brasseurs d'air

Lors des entretiens semi-directifs, la plupart des ménages enquêtés font mention d'un usage modéré des ventilateurs, même en période de forte chaleur. L'usage en journée est assez rare. C'est plutôt pendant les nuits très chaudes, et lorsque la ventilation naturelle nocturne n'est pas possible, que les ménages y ont recours, et très rarement en continu la nuit complète. De plus, on constate que pour les enfants, lorsque les nuits sont « très chaudes » le ventilateur est quasi systématiquement utilisé. Pour les grands, cela se fait de façon autonome :

« Mon fils a un ventilateur qui tourne dans sa chambre la nuit » (Bérénice, entretien du 24 août 2023)

Pour les enfants plus jeunes, l'activation du ventilateur se fait souvent par les parents en début de soirée pour aider à s'endormir :

« c'est vraiment dans les périodes chaudes (...) Le soir, souvent on leur met un petit ventilateur. On essaye de brasser l'air au moment du repas s'il fait plus frais dehors (...) La grande, si elle a trop chaud, elle sait qu'elle peut tourner le bouton parce qu'il y a un minuteur (...) ça s'est arrivé peut-être, je sais pas, six fois dans l'été qu'elle le remette la nuit (...) le minuteur c'est super pratique parce qu'on n'a pas besoin d'aller éteindre ou quoi que ce soit » (Laura, entretien du 14 septembre 2023)

Plusieurs enquêté.e.s qui se plaignent d'inconfort thermique par moments, et qui possèdent un ou plusieurs ventilateurs, disent pour autant ne pas l'utiliser, ou avec très grande parcimonie. Une des principales raisons évoquées est liée à la crainte de tomber malade :

« elle a froid ... elle a peur de tomber malade » (Sébastien, entretien du 18 août 2023)

Cette crainte pousse d'ailleurs la plupart des parents à n'activer le ventilateur dans la chambre des enfants que quelques minutes, de peur pour leur santé.

Plusieurs ménages n'ont pas de ventilateur chez eux et disent réussir à faire sans, ou alors ne pas vouloir en utiliser.

« Ventilateur, non. Mais moi, si je suis là, le week-end par exemple, si j'arrive à gérer ça correctement en ouvrant la nuit, en fermant le plus tard possible le matin, je veux dire, mais pas le plus tard possible. Dès que je sens que la fraîcheur n'est plus, là, je referme tout. Et tant pis si je suis dans le noir l'après-midi, mais là, je me sens bien. Je me sens bien, même le soir. Et le soir, j'attends les derniers rayons de soleil. J'attends que les derniers rayons de soleil aient disparu pour ouvrir les volets. » (Michel, entretien du 18 août 2023)

Dans certains cas, le ventilateur n'est pas utilisé parce qu'il est « trop bien rangé ». On constate alors que la « flemme de chercher » ce ventilateur dépasse la réduction d'inconfort que semble promettre son usage.

Le fait que les ménages sous-investissent (par rapport à ce que l'on pourrait imaginer) l'usage du ventilateur invite à une série de question : l'appareil prend de la place ? On ne sait jamais trop où le stocker ? Ou encore, trop bien rangé, on finit par l'oublier ? Ou peut-être, le coût bénéfice-fréquence d'usages représente-t'il un frein à son achat et/ou utilisation ?

Le seul ménage qui dispose de brasseurs d'air (dans les chambres) fait un retour très satisfait de leur usage.

« On les a mis le dernier mois, je ne sais pas, en juin peut-être, avant l'été (...) cette année, on a commencé à les utiliser, je ne sais pas, fin juin peut-être. Après, ils sont réglables. Donc, on les met assez bas et ils tournent la nuit (...) Ça nous permet de dormir vraiment tranquillement

(...) c'est pas mal parce que les fameux ventilateurs empêchent aussi un peu les moustiques de venir » (Emma, entretien du 18 août 2023)

5.2.2 Climatiseurs

Un seul ménage interrogé possède un système de climatisation, acheté à l'occasion de l'arrivée d'un nourrisson. Celui-ci est activé lorsque les températures sont considérées comme hautes.

« Lui : on a continué à faire ce qu'on faisait auparavant, on n'a pas trouvé des solutions plus, hormis qu'on a une petite climatisation portative, qu'on a installé un jour ou deux, je pense.

Intervieweuse : D'accord. Que vous avez acheté spécialement ? Comment ça s'est passé ?

Lui : on l'a depuis longtemps. Je l'avais acheté quand j'étais en train d'avoir mon dernier fils. En 2018... Qui est né fin août, donc ça a été compliqué avec la chaleur, donc on avait acheté ça. Et on l'a gardé depuis, quand il y a des journées très chaudes, on s'en sert pour rafraîchir un peu la maison. C'est une climatisation qui se met sur la fenêtre, on ne la garde pas tout le temps, on la met juste des journées un peu chaudes.

Intervieweuse : D'accord. Et à partir de quand vous vous dites : c'est trop chaud là, il fait trop chaud ? Qu'est-ce qui fait que vous dites ça ? Qu'est-ce qui déclenche l'usage de la climatisation ?

Lui : c'est le ressenti. Après je dirais, je pense que c'est quand ça dépasse 30 degrés, quand on est en phase de travail, à l'intérieur je parle ». (Sébastien et Sandrine, entretien du 18 août 2023).



Figure 25 : Split installé dans une véranda de l'échantillon

Pour les ménages qui ne possèdent pas de système de climatisation, **trois raisons principales** se dégagent.

Certains disent ne pas vouloir installer de climatisation pour des **raisons politiques ou écologiques**.

« Pas de clim pour des questions écologiques » (Michel, entretien du 18 août 2023)

« Je ne suis pas ingénieur de formation. Ma sensibilité politique... On a un mode de vie... on est végétarien. On se déplace à vélo ». (Sébastien, entretien du 18 août 2023)

« Dans tous les cas, mettre une clim, c'est quelque chose qu'on ne voulait pas et qu'on ne veut toujours pas. On ne le voit pas comme quelque chose de durable sur le plan des canicules. (Mathieu, entretien du 6 septembre 2023)

Les capacités économiques semblent être un frein important au passage à l'équipement d'un système de climatisation.

« La clim, je me suis posé la question. Mais c'est pas à l'ordre du jour. Ça a un coût supplémentaire » (Ivan, entretien du 22 août 2023)

« nous on aurait la possibilité de mettre une petite piscine, de mettre des climatisations, ça c'est un frein économique, et on a ce frein là où on se dit, voilà, c'est plus dans l'air du temps, et en même temps on sait que la terre se réchauffe, on va avoir de plus en plus chaud, et je trouve qu'on est un peu tirailés entre ça de notre conscience environnementale et notre bel bien-être » (Emma, entretien du 13 septembre 2023).

Enfin certains interviewé.e.s ne veulent pas de système de climatisation en raison de **l'inconfort qu'il provoque**.

« Ca me rend malade même dans la voiture » (Michel, entretien du 18 août 2023)



5.2.3 Migrer en fonction de la chaleur

Certaines ménages ou habitants (au sein d'un ménage) pratiquent des formes de migrations saisonnières, c'est-à-dire des migrations en fonction de conditions thermiques. Dans le quotidien, il s'agit notamment de micro-migration à l'échelle de la maison, d'un quartier ou d'une ville. Pendant le week-end ou en vacances, les ménages pratiquent aussi des migrations vers des lieux plus éloignés de chez eux géographiquement.

« On a un mode de vie qui fait que si on a chaud on bouge », à la montagne principalement (Sébastien et Sandrine, entretien du 18 août 2023)

« Pendant le matin, on a un petit coup à la piscine municipale » (Evan, entretien du 22 août 2023).

Les ménages qui disposent d'une **maison à étage** pratiquent des micro-migration chez eux, de jour comme de nuit, en allant chercher les températures plus fraîches des étages inférieurs (rez-de-chaussée, et cave parfois).

Certains qui télé travaillent disent réussir à supporter des journées parfois très chaudes en se déplaçant dans la maison, avec l'ordinateur portable pour ceux qui le peuvent.

Pour certains ménages qui disent ressentir de l'inconfort la nuit, la micro-migration permet de résister (parfois très bien) des périodes de fortes chaleurs. Ils précisent que cela est possible car ils ont conscience que ces inconforts sont passagers.

« Vous voyez, pendant la canicule, le fait d'avoir dormi à la cave, etc. Je pense que ça pouvait passer en inconfortable. Maintenant, bon, on est dans des conditions chez nous où vous voyez, je descends la cave et il fait bon. Il fait bon, enfin il fait même frais, j'ai même j'ai dormi avec un pull. Donc, vous voyez, on a cette chance-là et on a réfléchi la maison aussi comme ça. Donc, dans tous les cas, peu importe le problème, là, on est encore à des niveaux où on sait les résoudre. Moi, avec un ventilateur, c'est bon » (Max, entretien du 06 septembre 2023)

Si on peut penser qu'en hiver dormir en étage supérieur est approprié, cela pose davantage question en été. Et malgré l'inconfort augmenté dans les étages supérieurs, aucun ménage n'envisage de déplacer les chambres ou les espaces bureaux dans les niveaux inférieurs. Cela pose question en termes de distribution des fonctions au sein de la maison pour le confort d'été.

6. Comparaison du confort perçu avec les indicateurs de conception

Cette partie propose de revenir sur deux outils, des indicateurs utilisés par les bureaux d'études pour évaluer ex ante le niveau de confort thermique d'été prévisible dans un bâtiment. Ils constituent en ce sens des « référentiels » majeurs. Ces indicateurs de conception constituent des instruments d'aide à la décision globale permettant d'établir le degré de nécessité de mise en œuvre de grandes options qu'elles soient constructives ou se rapportant aux systèmes.

Nous avons cherché à confronter les perceptions de confort recueillies au cours de l'été 2023 aux modèles standards de confort adaptatif et de polygone de confort de Givoni afin de voir si ceux-ci reflètent bien le ressenti des occupants.

6.1 Critère adaptatif

6.1.1 Définition du critère adaptatif

La norme NF 15 251 dispose du principe que le confort des usagers pour la température ambiante dépend d'une part de la température extérieure et d'autre part de son *historique*, dans le sens où l'on supporte mieux des températures élevées si la chaleur dure depuis quelques jours que si elle survient brutalement.

Pour ce faire on trace la température intérieure en fonction de la température extérieure journalière pondérée par celles des jours précédents.

La NF 15 251 définit ensuite 4 catégories de confort.

Catégorie	Description
I	Niveau élevé attendu qui est recommandé pour les espaces occupés par des personnes très sensibles et fragiles avec des exigences spécifiques comme des personnes handicapées, malades, de très jeunes enfants et des personnes âgées.
II	Niveau normal attendu qu'il convient d'utiliser pour les bâtiments neufs et les rénovations.
III	Niveau modéré acceptable attendu qui peut être utilisé dans les bâtiments existants.
IV	Valeurs en dehors des critères des catégories ci-dessus. Il convient que cette catégorie soit acceptée seulement pour une partie restreinte de l'année.

Figure 26 : Tableau des catégories de confort définis par la norme NF 15 251.

6.1.2 Évaluation de l'inconfort au regard du critère adaptatif

Les graphiques de la Figure 27 présentent, pour chaque logement pour lequel les données sont disponibles, le nombre d'heures de dépassement du niveau normal attendu (niveau 2 au sens de la norme) selon qu'il est modéré (niveau 3, en plein) ou fort (niveau 4, en hachuré). On remarque que, respectivement pour le séjour et la chambre, 54%/61% des habitations ne présentent aucun dépassement du niveau normal et 64%/79% ne dépassent jamais le niveau de confort modéré qui est jugé acceptable dans les bâtiments existants. Pour ce qui est des dépassements forts (14/8 logements), ils se produisent dans 90% /89% des cas moins de 24 heures par an.

Il est étonnant de constater que la valeur moyenne d'heures d'inconfort (3 et 4) est inférieure à celle de PIM1 alors que l'échantillon PIM2 contient des logements dans des zones climatiques plus chaudes (pourtour méditerranéen) et qu'à l'échelle nationale, l'été 2023 a été le 4^{ème} plus chaud (même si on observe des disparités sur le territoire). L'indicateur « confort adaptatif » traduit donc bien la durée de sensation d'inconfort mais occulte totalement l'intensité du phénomène (comme par exemple en période de canicule).

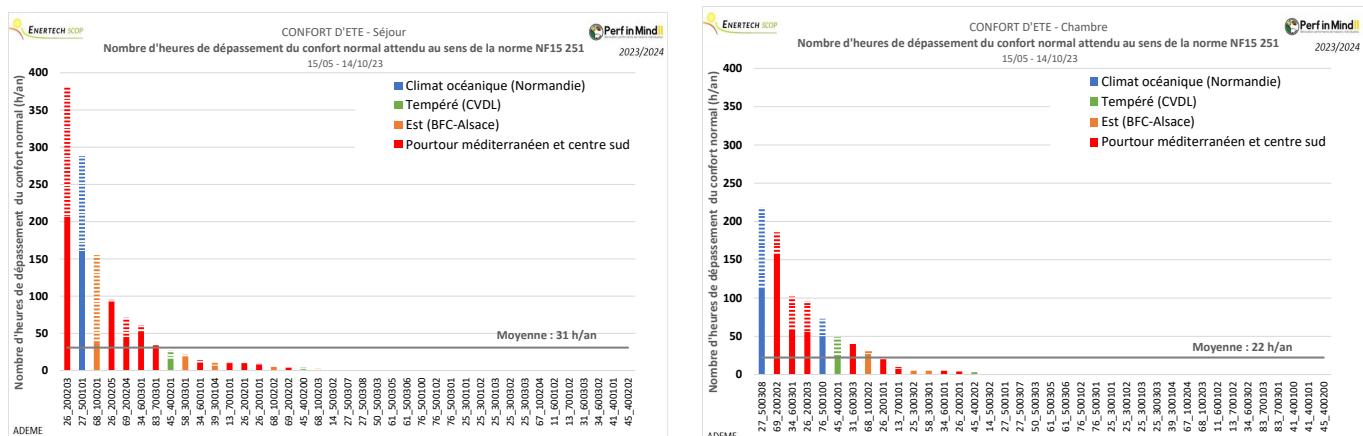


Figure 27 : Graphiques du nombre d'heures de dépassement du confort normal attendu au sens de la norme NF 15 251 pour les séjours et les chambres - en plein dépassement modéré (niveau 3) en hachuré fort (niveau 4).

6.1.3 Comparaison du confort perçu au critère adaptatif

Limites du modèle non adaptées aux différents climats français

Dans les 3 logements présentés sur les graphiques de la Figure 28, les participants ont fait remonter de l'inconfort. Or on remarque que quasiment tous les points se situent en dessous des seuils d'inconfort fixés par la norme NF EN 16798-1. Il semble donc que les limites imposées par cette norme soient très supérieures au ressenti des participants (les droites devraient être translatées vers le bas). De plus, il serait judicieux de décliner des variantes régionales car le confort perçu semble différent d'un climat à l'autre.

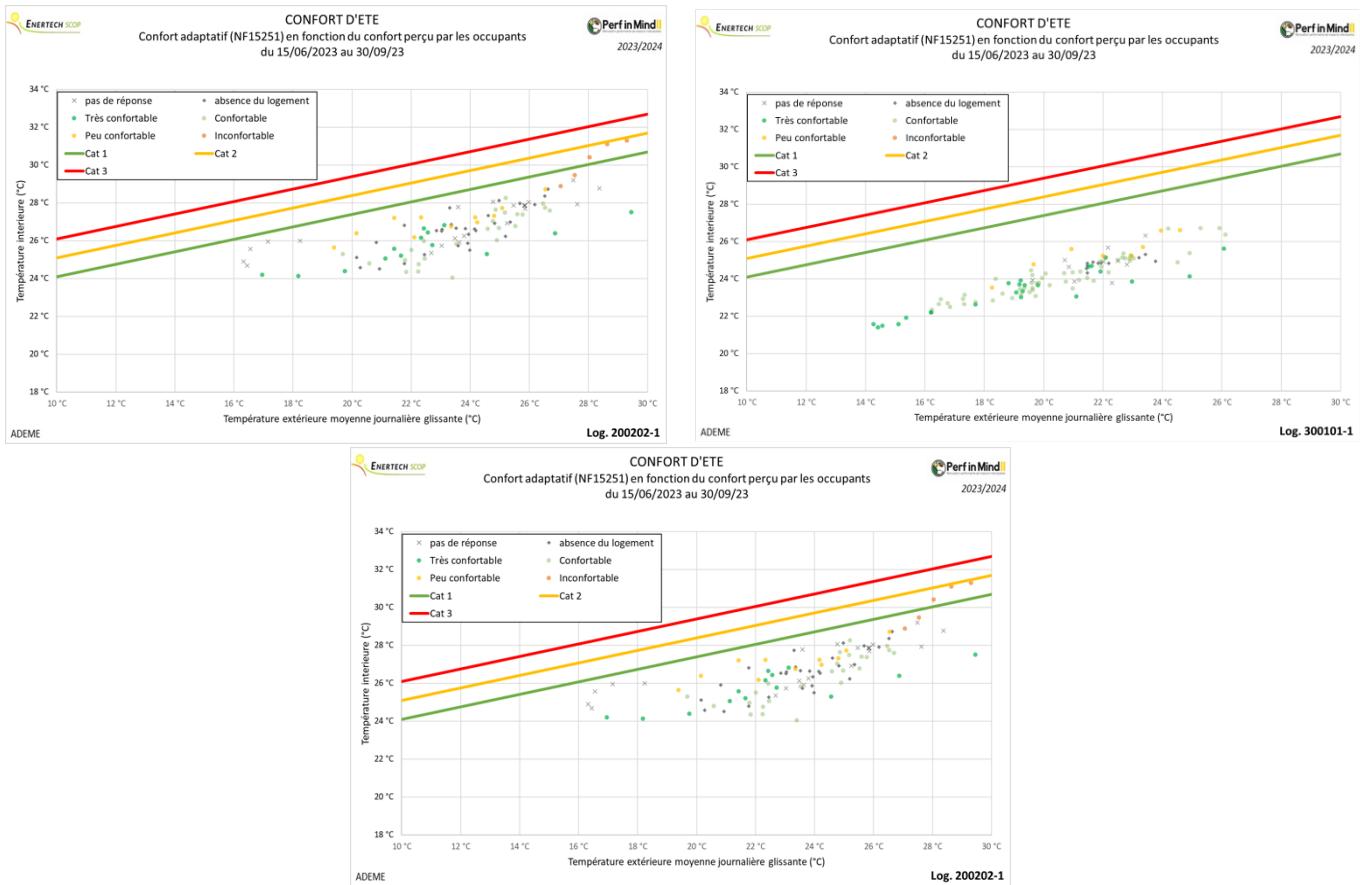


Figure 28 : Comparaison entre le confort réellement perçu et la prédiction du confort adaptatif de la norme NF EN 16798-1 haut gauche Rhône, haut droit Doubs, bas Jura

L'inconfort se situe majoritairement pour des températures extérieures élevées

Dans les différentes situations observées, l'inconfort se situe quasiment toujours pour les températures extérieures les plus élevées mais le seuil diffère d'un logement à l'autre.

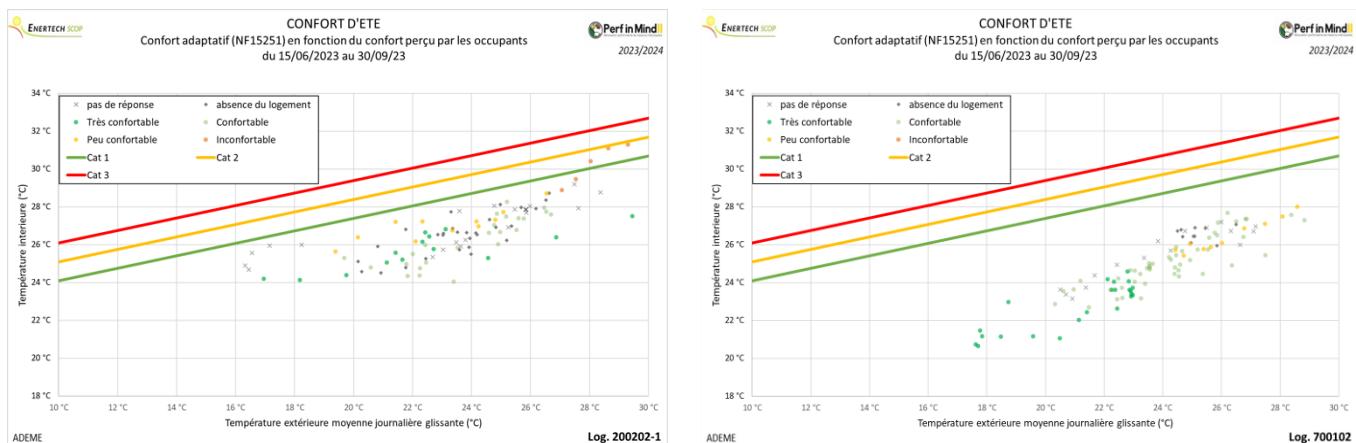


Figure 29 : Comparaison entre le confort réellement perçu et la prédiction du confort adaptatif de la norme NF EN 16798-1 - gauche Drôme, droite Bouches du Rhône

Comme on l'a évoqué au paragraphe 4.2.2, nos observations ne sont pas conformes au postulat du confort adaptatif : on supporte mieux des températures élevées si la chaleur dure depuis quelques jours car on s'«habitue». En effet, l'analyse des données montre que les participants supportent mal les fronts montants de chaleur et apprécient au contraire les fronts descendants après une vague de chaleur.

6.2 Appréciation du confort par le diagramme de Givoni

6.2.1 Définition du diagramme de Givoni

Le diagramme de Givoni permet de tracer sur un diagramme psychométrique (humidité absolue en ordonnée, et température sèche en abscisse) des plages de confort, dans le cas d'un habillement léger, qui dépendent de la vitesse d'air.

6.2.2 Comparaison du confort perçu au diagramme de Givoni

Comme nous l'avons fait précédemment pour l'approche adaptative, nous confrontons ci-après le ressenti des participants au modèle du polygone de Givoni.

Ressenti des participants globalement en adéquation avec diagramme de Givoni

Comme l'illustrent les graphiques de la Figure 30, le ressenti des participants est globalement en bonne adéquation avec le diagramme de Givoni. En effet, les points tagués « peu confortable » et « inconfortable » se situent en dehors du polygone central.

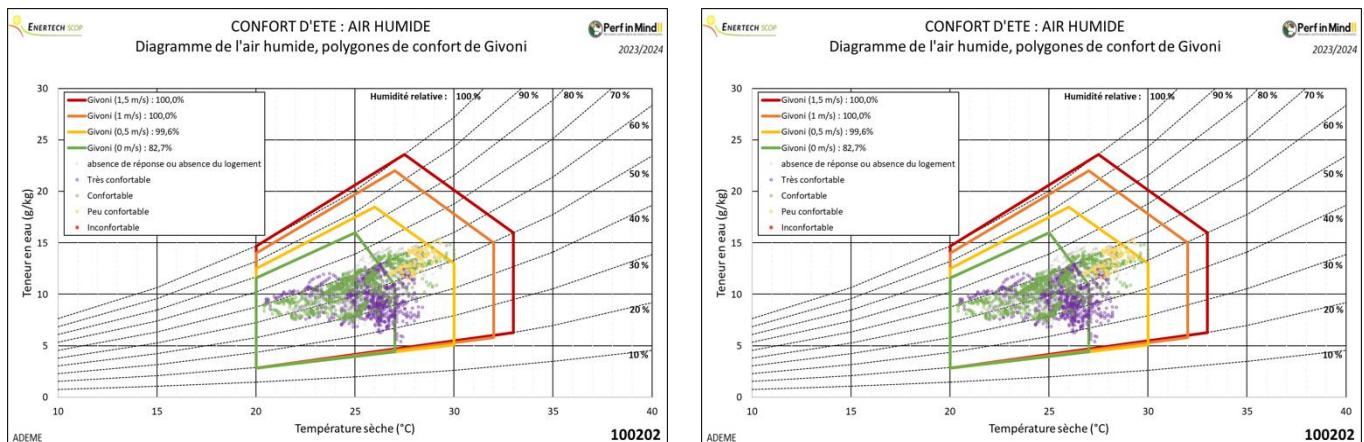


Figure 30 : Comparaison entre le confort réellement perçu et la prédiction du polygone de Givoni – gauche Haut-Rhin, droite Drôme

Dépend des régions, et bien-sûr des personnes

Comme on l'a déjà fait remarquer pour l'approche adaptative, une amélioration des modèles pourrait consister en des déclinaisons régionales. Sur les graphiques de la Figure 31, on observe que le seuil d'inconfort ne se situe pas aux mêmes températures extérieures dans l'Hérault, le Doubs ou encore la Manche.

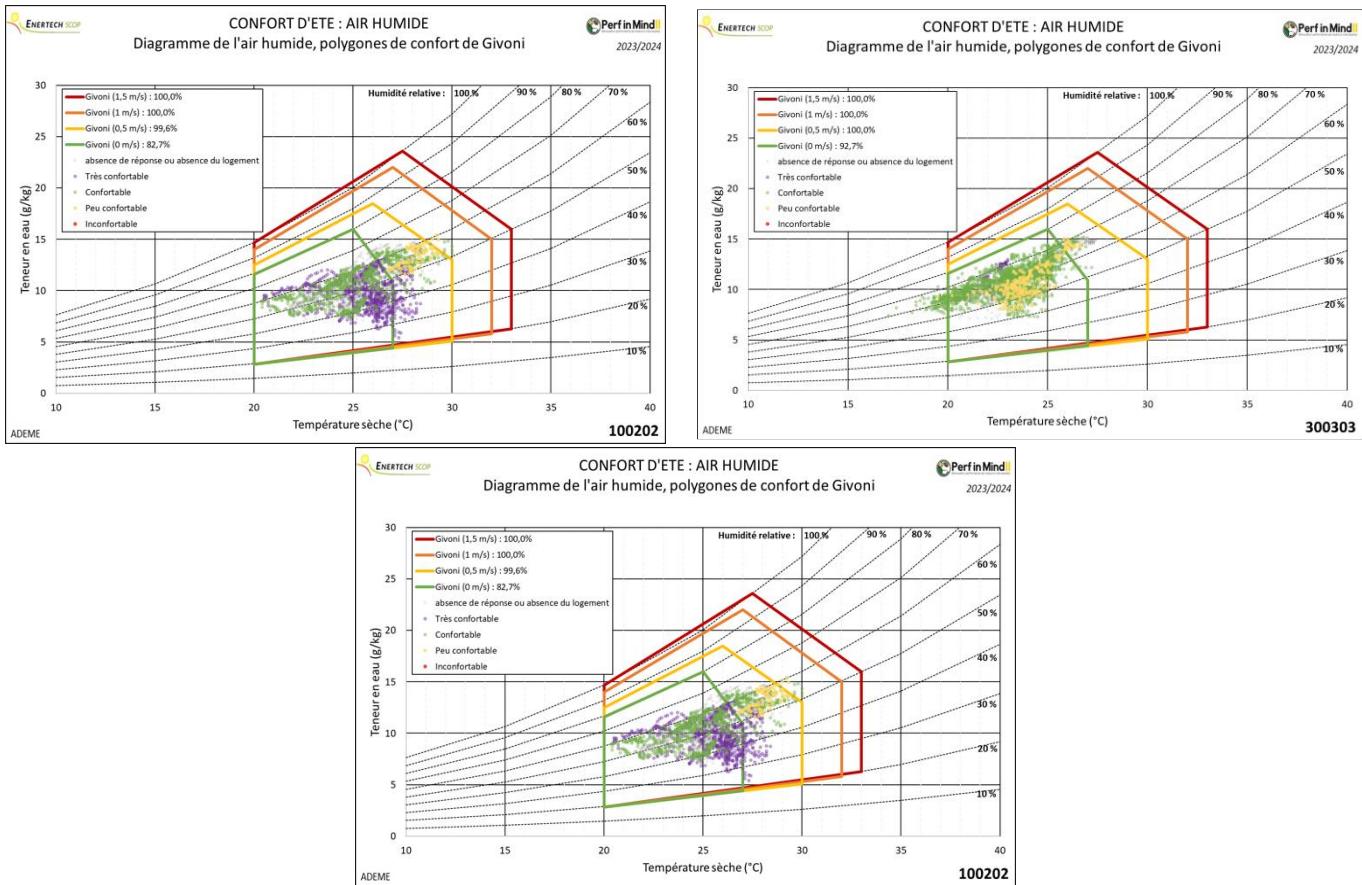


Figure 31 : Comparaison entre le confort réellement perçu et la prédition du polygone de Givoni – haut gauche Hérault, haut droit Doubs, bas Manche

Ne tient pas compte de l'impact des fronts montants / descendants, à des températures relativement basses

On pourra également regretter que l'approche développée par Givoni ne tienne pas compte de l'évolution de la température les jours précédents. En effet, comme on l'observe sur la Figure 32, les fronts montants et descendants jouent sur le ressenti ; la conséquence directe est qu'on peut alors retrouver des point « peu confortables » dans le polygone central.

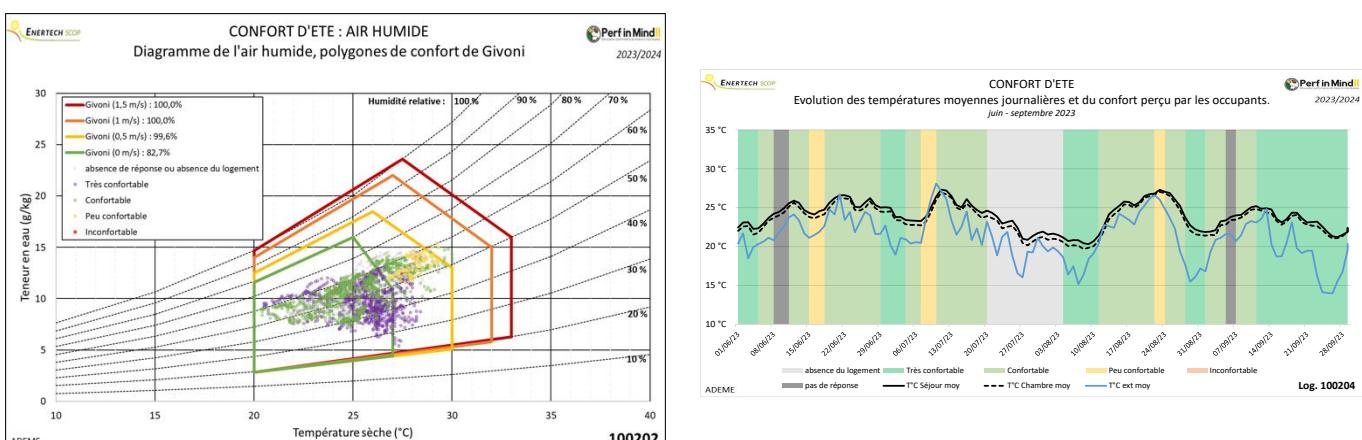


Figure 32 : Gauche -Comparaison entre le confort réellement perçu et la prédition du polygone de Givoni / Droite - Chronogramme du même logement situé dans le Bas-Rhin

6.2.3 Les brasseurs d'air : une solution à envisager pour améliorer le confort perçu

Rappelons que l'approche développée par Givoni est basée sur le fait qu'en augmentant la vitesse d'air on améliore le ressenti. Le graphique de la Figure 33 donne, pour chaque logement, le nombre d'heures mesurées dans chacun des polygones de confort. Nous concluons de l'observation de ce graphique qu'un courant d'air de vitesse 0,5m/s permettrait de palier à la majorité des sensations d'inconfort.

Comme nous l'avons montré dans le point 5.2.1 les personnes enquêtées font un usage des ventilateurs très modéré : gène auditive, difficulté à trouver la bonne distance du ventilateur, peur de tomber malade. Il en est de même pour la climatisation, au final : pour des raisons écologiques, économiques et aussi de gênes. Si les utilisateurs de brasseurs d'air restent encore rares dans l'espace domestique du logement¹³, ils sont majoritairement satisfaits de ce système de rafraîchissement.

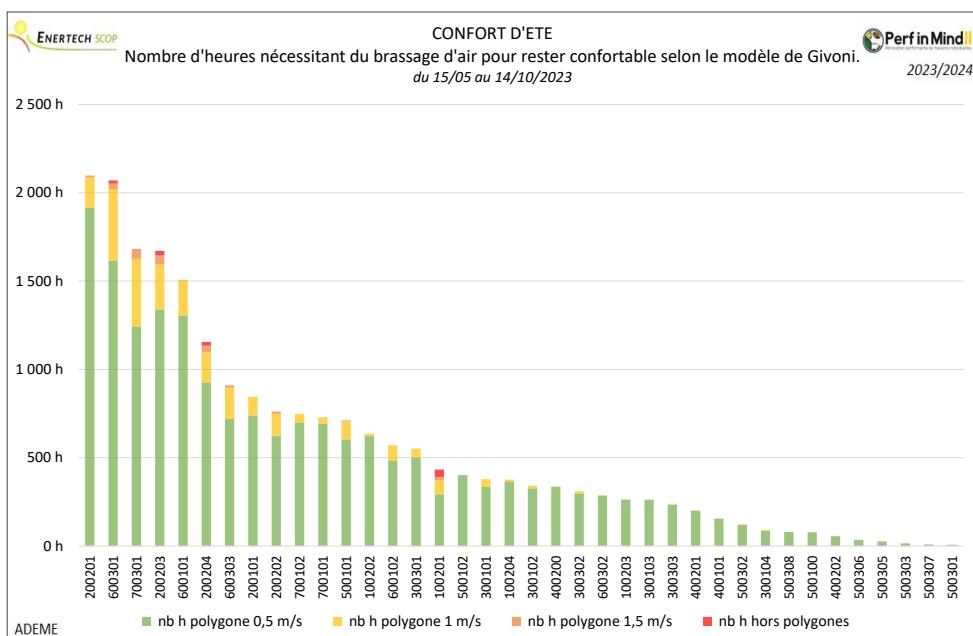


Figure 33 : Nombre d'heures nécessitant du brassage d'air pour rester confortable selon le modèle de Givoni

¹³ Dans les espaces tertiaires, les espaces de bureaux notamment, c'est davantage le cas. Les brasseurs d'air lorsqu'ils sont bien installés peuvent offrir un véritable confort aux occupants. Voir retour d'expériences depuis les usagers dans Célaire, R., Frayssinet, L., Mamou, K., Rieser, T. et Ramos B., *Ventilation naturelle pour le confort thermique d'été dans des bâtiments de bureaux « performants »*, été 2022, Rapport d'étude final, EnvirobatBDM, 23 janvier 2023.

6.3 Conclusions relatives à la comparaison du confort perçu aux modèles

Nous souhaitons insister sur le fait que cette étude porte sur un échantillon très restreint et qu'elle n'a donc pas vocation à tirer des conclusions mais plutôt à proposer des pistes à explorer.

Le postulat sur lequel repose l'approche adaptative ne semble pas se vérifier sur notre échantillon. En effet, les habitants supportent mal les séquences d'élévation de la température et une chute (même brutale) de la température extérieure après front montant inconfortable -même si elle ne se traduit pas immédiatement à l'intérieur- provoque une amélioration du confort et ce, même si la température ambiante reste élevée.

Le ressenti des occupants semble mieux encadré par le diagramme de Givoni. Cependant ce modèle ne tient pas compte de l'évolution dynamique et donc des températures des jours passés (fronts montants et descendants de température).

On retiendra dans tous les cas que la perception du confort semble varier selon le climat (principalement le niveau de température « supportée ») ce qui nécessiterait d'avoir une approche régionale et non nationale de celui-ci.

7. CONCLUSION GENERALE

Le confort d'été ne peut être appréhendé de la même façon que le confort d'hiver. Notons qu'en hiver, quelle que soit la qualité du bâtiment, chauffer grâce à des générateurs de chaleur semble nécessaire pour tou.te.s alors qu'en été, recourir à des appareils de refroidissement/rafraîchissement n'est pas systématique. Notre étude montre qu'à priori il n'y a pas de souci majeur de confort d'été dans la plupart des régions de France, alors qu'en hiver, lorsque les températures chutent, les inconforts peuvent être ressentis sur une grosse partie de la saison (sans parler des risques d'hypothermie). En somme, de façon générale, les habitant.e.s se plaignent moins d'inconfort en été qu'en hiver.

Nous reprenons tout d'abord les principales conclusions de l'étude.

7.1 Principaux résultats de l'étude

Les mesures et les ressentis concordent pour affirmer que l'été de l'étude (2023) a été très chaud avec cependant une très grande amplitude de températures intérieures mesurées dans les logements des différentes régions. Même si nous relevons bien un lien entre températures extérieures et intérieures, pour une même météo il est possible d'observer des écarts de température ambiante importants, liés aux caractéristiques du logement, à son orientation et aux pratiques du ménage.

Nous retiendrons que globalement, les participant.e.s paraissent plutôt satisfaits du niveau de confort maintenu. En « confort d'été », ce qui semble (très) difficile pour certains ménages c'est de traverser des périodes de chaleur (plusieurs jours d'affilés) et non pas forcément des pics de chaleur, si ceux-ci sont ponctuels. Et de façon assez unanime pour les enquêté.e.s, les situations critiques d'inconfort sont vécues la nuit, plus qu'en journée. Il reste à voir si on peut passer ces situations avec un ventilateur ou un brasseur d'air ou s'il faut de la climatisation. Selon nous, le risque de la généralisation des systèmes de climatisation est l'augmentation des exigences de confort avec l'entretien du cercle vicieux : que ce qui est supportable aujourd'hui ne soit plus acceptable dans quelques années, en plus du préjudice environnemental qu'occasionnent ces appareils. Cette étude montre également que le phénomène d'acculturation thermique liée à la trajectoire résidentielle des foyers joue sur le ressenti. De même, nous relevons des différences de perception du confort au sein d'un même logement pour une même journée qui peuvent occasionner des difficultés de gestion du quotidien.

Autre résultat majeur de l'étude : ce qui génère de l'inconfort pour un habitant est souvent lié à son impossibilité d'agir sur son environnement, plus qu'un inconfort physique avant tout. Ainsi, les ménages qui déploient un ensemble de possibilités d'actions (même micros) semblent être moins impactés par des situations d'inconfort. Ils peuvent même se sentir très en confort dans ces cas-là. C'est lorsqu'ils ne peuvent plus rien faire, ou qu'ils n'ont plus le choix par exemple que d'ouvrir des fenêtres la nuit malgré les bruits extérieurs, que l'inconfort semble le plus important.

Nous avons également été surpris de constater que le confort « qui prime » n'est pas toujours le confort thermique ; en découlent d'ailleurs certains arbitrages. En outre, la notion de confort thermique revêt pour les interviewé.e.s une définition différente de celle que nous imaginions initialement. Elle est davantage liée à la nécessité / possibilité d'agir qu'à un ressenti physique.

Les participant.e.s ont dans l'ensemble bien intégré les principes « communs » à appliquer pour éviter les surchauffes estivales. Cependant, ils en ont leur propre interprétation et certains obstacles empêchent de les mettre pleinement en œuvre. Au final, seul un interviewé ferme totalement ses occultations en journée et rares sont ceux qui ouvrent entièrement et toutes les fenêtres la nuit.

Revenons à présent sur le dispositif méthodologique que nous avons mis en place pour tenter d'appréhender le confort/inconfort d'été mesuré, vécu/perçu et pratiqué.

7.2 Retour critique sur le dispositif méthodologique expérimental

Nous pouvons tirer les conclusions suivantes au sujet du dispositif.

Le carnet de suivi a permis le recueil des ressentis/perceptions habitantes sur les comforts/inconfort thermique durant l'été, et ce, les plus proches possibles du moment que l'on cherchait à évaluer. Cela a permis de réduire les écarts de ressentis et les biais d'interprétation. En plus de ces apports, le carnet de suivi a été un support important pour mener la campagne d'entretiens téléphoniques. Il a servi en quelques sorte à assoir un niveau d'interconnaissance utile pour mettre en confiance et faire parler les enquêté.e.s (il n'est pas aisés de « se raconter vraiment » au téléphone, sans s'être jamais vu physiquement), et à amener les ménages à expliciter des ressentis/perceptions et façons de gérer les comforts/inconforts.

Notons cependant que :

- Le moment où les enquêtés ont renseigné le carnet de suivi sur leurs ressentis en termes d'inconfort peut impliquer des biais. En effet, certains l'ont par exemple régulièrement rempli en « rentrant d'une journée dure au travail ». Cela a pu biaiser le ressenti en arrivant chez soi : dans un sens « positif »,
- Compléter le carnet de suivi est très engageant pour les participants : avec au minimum 35 sollicitations pendant l'été pour le remplissage du carnet de suivi en ligne (1 abandon avant la fin de l'étude).

Les entretiens téléphoniques. Si l'enquêtrice s'est rendue très disponible tout l'été, il faut noter qu'il n'a pas été évident de mener une enquête dense car les ménages n'étaient pas toujours très disponibles/disposés (soit en vacances, soit peu disponibles en période de travail). La prise de rendez-vous requiert une forte conviction et de l'insistance qui peut parfois gêner les enquêtés (d'autant plus lorsqu'on ne les a pas rencontrés d'abord physiquement).

Nous retiendrons que :

- La réalisation des entretiens téléphonique a nécessité une mobilisation importante avec « 4 essais » pour la plupart (textos, appels téléphoniques avec messages quand possible et échanges en direct).
- Pour une bonne moitié aucun retour, même négatif, n'a été obtenu.
- L'enquêtrice a eu l'impression d'un passage en force avec certains ménages qui ont fini par accepter (une moitié des interviewés ont été très réceptifs malgré tout).

Au-delà d'avoir permis d'approfondir notre compréhension des pratiques et représentations, le croisement des données issues du carnet de suivi et des entretiens a facilité la déconstruction d'un certain nombre d'aprioris quant à la façon d'évaluer les données recueillies.

Les webinaires d'échanges. Nous avions envisagé la mise en place de plusieurs temps d'échanges en groupe (sous forme de webinaires) mais le peu de volontaires (seulement deux participants au premier) nous a poussées à renoncer à ces temps d'échanges qui devaient permettre de partager les principaux résultats de l'étude. Cet axe de l'étude a donc été abandonné.

A l'issue de cette étude, nous envisageons différents prolongements que nous décrivons dans le paragraphe suivant.

7.3 Suites possibles pour approfondir

Il nous semble approprié de proposer quelques pistes d'approfondissement qui pourraient permettre de consolider les résultats et servir ainsi de base à des préconisations opérationnelles.

7.3.1 Faire évoluer la méthodologie pour prendre en compte les retours d'expérience

Ce rapport montre la richesse, pour mieux cerner la notion de confort d'été, d'une approche pluridisciplinaire et croisée qui a été mise en œuvre pour la première fois. Cependant, il met également en lumière les limites de cette première version du dispositif expérimental.

Limite de l'enquête « après coup ». Interroger seulement une fois et après coup ne paraît pas permettre de recueillir une information très utile pour juger du confort car on introduit un « biais de positivité » lié à une évaluation distendue et un effet d'auto-persuasion. Ce moyen d'enquête pourrait être abandonné pour un futur projet.

Limite des carnets de suivi. Le suivi « en temps réel » par les participant.e.s eux-mêmes pourrait être amélioré en essayant de :

- mieux appréhender les éventuels moments critiques : cibler le moment de la journée où il y a eu le plus gros inconfort et amener les enquêté.e.s à expliciter les raisons selon eux/elles,
- mieux capter les nuances autour de ce que les gens mettent en œuvre pour avoir moins chaud (par exemple ne pas indiquer seulement « ouverture des fenêtres » mais les modalités d'ouverture de celles-ci),
- relever AUSSI des éléments moins directifs. Avoir une ou deux questions ouvertes pour ceux qui le souhaitent.

Limite des entretiens en distanciel : si l'entretien en distanciel est pratique (facilité de prise de rendez-vous, mener plusieurs entretiens dans une même journée avec des personnes géographiquement éloignées, etc.,) cette modalité d'entretien présente toutefois certaines limites. Les entretiens sont souvent plus courts qu'en face à face et permettent certainement donc moins d'approfondir. La dimension non verbale (qui fait partie de l'interaction) est réduite, la personne qui interviewe ne peut s'appuyer sur la façon dont les corps parlent et ainsi relancer de façon « naturelle » les enquêté.e.s sur certains aspects.

Enfin, l'entretien se fait à distance de la maison et empêche donc de corrérer en direct ce que les enquêtées disent avec leur habitat et façon d'habiter. Dans ce sens, il nous semble que des entretiens en présentiel seraient préférables. Il s'agirait donc de :

- mener l'instrumentation et un premier entretien exploratoire simultanément (en présentiel donc.) pour croiser de façon plus riche les méthodologies,
- mener des entretiens auprès de tous les membres des ménages concernés par l'étude : voir comment s'opèrent les ajustements autour des « confort qui priment », voir comment ils conjuguent cela avec les installations et dispositifs techniques.

7.3.2 *Elargir l'échantillon*

Cette étude, volet du programme global Perf in Mind 2, porte sur un panel très restreint. Pour aller plus loin, nous proposons de réaliser un projet **spécifique à l'étude du (in) confort d'été**. Pour un futur recrutement, nous pouvons faire les recommandations suivantes afin de valider/infirmer nos premières observations (liste non exhaustive) :

- augmenter la taille de l'échantillon,
- élargir à d'autres catégories de revenus,
- s'intéresser à d'autres types d'habitat,
- choisir d'autres localisations,
- élargir aux logements neuf,
- suivre des maisons et des appartements.

Pour élargir le public et capter d'autres "cibles", il serait envisageable de rémunérer les panélistes. Cela permettrait de s'assurer d'une participation et de contributions de qualité.

Si les premiers résultats étaient confirmés sur un échantillon plus large, il pourrait être envisagé de mettre à jour les indicateurs de conception en :

- revoyant les équations des droites limites utilisées par la norme NF 15 251 pour améliorer la prise en compte de l'impact de l'évolution dynamique des températures (inconfort lié aux fronts montants de température extérieure et amélioration liée à la baisse de celle-ci),
- combinant l'approche dynamique et le diagramme de Givoni,
- proposant des déclinaisons régionales des indicateurs (comme c'est déjà le cas pour les alertes canicules).

Mais dès à présent, nous pouvons lister diverses préconisations issues de cette première étude.

7.4 Préconisations

7.4.1 ADEME

Nous espérons que l'ADEME continuera à soutenir les études et recherches permettant d'approfondir les retours post rénovation. Il pourrait être intéressant de suivre une cohorte sur plusieurs années (à minima deux étés complets). Nous pourrions envisager une recherche-action visant à tester d'autres modalités de rénovations permettant réellement aux ménages d'amener leurs pratiques vers des modes plus doux : ventilation naturelle nocturne, installation d'occultation faciles à manœuvrer et qui empêchent intrusion moustiques, pose pare bruit, etc.

7.4.2 Architectes, concepteurs, accompagnateurs

Il semblerait approprié de former ces acteurs de la construction à l'écoute réelle des ménages autour de leur projet de vie et non pas juste d'un projet de rénovation.

7.4.3 Points de vigilance autour des normes des experts

Nous nous sommes aperçus à l'occasion de ce projet que divers éléments sémantiques autour de la notion de confort d'été nécessiteraient d'être précisés :

- plutôt que de parler de comportements des occupants, évoquer de façon privilégiée des façons d'occuper son habitat, des façons d'habiter, ou des pratiques habitantes pour parler d'habitudes. Cela nous paraît plus opérant et plus proche des réalités complexes de ce qui entoure le fait même d'habiter,
- il nous semble approprié de parler de confort certes, mais aussi d'inconfort. Il s'agit bien de « gérer les comforts et inconfort » et non pas seulement d'« améliorer le confort », expression que l'on peut souvent entendre lorsqu'on travaille sur cette question. Cela nous semble important de traiter dans le même temps confort et inconfort car dans la réalité du quotidien, les gens gèrent constamment les deux ressentis/perceptions dans le même temps.

Enfin, l'analyse portant sur les indicateurs de conception nous montre qu'il faut rester critique vis-à-vis des outils mis à disposition des concepteurs, qu'il ne faut pas avoir d'aprioris sur leur validité à tout prix.

8. Bibliographie

Authier, J-Y., Bonvalet C., Lévy J-P. (dir.), *Élire domicile. La construction sociale des choix résidentiels*, Lyon, Presses Universitaires de Lyon, 2000, 433 p.

Bungener, M., « Canicule estivale : la triple vulnérabilité des personnes âgées », *Mouvements*, 2004, n° 32(2), 75-82. <https://doi.org/10.3917/mouv.032.0075>.

Célaire, R., Frayssinet, L., Mamou, K., Rieser, T. et Ramos B., *Ventilation naturelle pour le confort thermique d'été dans des bâtiments de bureaux « performants »*, été 2022, Rapport d'étude final, EnvirobatBDM, 23 janvier 2023.

Gaillard, G., Qu'est-ce que la « mise en cabane » ?, <https://www.clementgaillard.com/articles/blog/confort-thermique-interieur-exterieur/protection-solaire-canicule-chaleur>.

Gibson, J. J. "The theory of affordances", In Shaw, R., & Bransford, J. (Eds.), *Perceiving, acting, and knowing: Toward an ecological psychology*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc, 1977, pp. 67-82.

Olivier, R.-L., "A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions", *Journal of Marketing Research*, 1980, Vol. 17, No. 4, Novembre, p. 460-469.

Rappaport J. Terms of empowerment/exemplars of prevention : toward a theory for community psychology. *American journal of community psychology*, 1987, 15-2, pp. 121-145.

Subrémon, H., « Pour une intelligence énergétique : ou comment se libérer de l'emprise de la technique sur les usagers ». *Métropolitiques*, 7 novembre 2012. URL : <http://www.metropolitiques.eu/Pour-une-intelligence-energetique.html>.

Taylor, S.-E., "Asymmetrical effects of positive and negative events : the mobilization minimization hypothesis", *Psychological Bulletin*, 1991, Vol. 110, No. 1, Juillet, p. 67-85.

Vallerie, B. et Le Bossé, Y., Le développement du pouvoir d'agir (empowerment) des personnes et des collectivités : de son expérimentation à son enseignement. *Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle*, 2006, Vol. 39(3), 87-100. <https://doi.org/10.3917/lscle.393.0087>.

9. Annexes

Tableau des entretiens semi-directifs téléphoniques

Interviewé.e.s (Les prénoms ont été anonymisés)	Dates	Durées	Localisation maison et composition ménage
Max	13 juillet, 10h30 06 sept, 13h00	27 min 25 min	Fossé Couple avec enfant de 3 ans.
Pablo	13 juillet, 14h00 21 août, 18h30	25 min 25 min	Montargis Lui et son fils de 20 ans
Sébastien et Sandrine Sandrine	18 août, 09h30 13 sept, 09h00	1h15 40 min	Vénissieux
Emma	18 août, 09h30 13 sept 11h00	35 min 30 min	Toulouse Couple avec 1 enfant 10 ans
Michel	18 août, 14h15 15 sept, 13h30	42 min 25 min	La Roque d'Anthéron Adulte retraité Vit seul avec fils 15 ans 1se/2 et fils 22 ans un week/2 et parfois vacances
Evan	22 août, 8h00 08 sept, 18h00	30 min 30 min	Besançon Couple avec 5 enfants 6 ans, 3 enfants de 11 ans et 1 de 15 ans
Bérénice	24 août, 17h00	25 min	Béziers Elle et un fils majeur
Laura	14 sept, 17h45	28 min	Cherbourg Couple avec 2 enfants : 3 ans et 7 ans

L'ADEME EN BREF

Au cœur des missions qui lui sont confiées par le ministère de la Transition écologique, le ministère en charge de l'Energie et le ministère en charge de la Recherche, l'ADEME - l'Agence de la transition écologique - partage ses expertises, coordonne le financement et la mise en œuvre de projets de transformation dans plusieurs domaines : énergie, économie circulaire, décarbonation, industrie, mobilité, alimentation, adaptation et sols.

Elle mobilise les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, et leur donne les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse. Résolument engagée dans la lutte contre le changement climatique et la dégradation des ressources, l'ADEME conseille, facilite et aide au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions. Elle met ses capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

L'ADEME est un Établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC).

LES COLLECTIONS DE L'ADEME



FAITS ET CHIFFRES

L'ADEME référent : Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



CLÉS POUR AGIR

L'ADEME facilitateur : Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.



ILS L'ONT FAIT

L'ADEME catalyseur : Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



EXPERTISES

L'ADEME expert : Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard.



HORIZONS

L'ADEME tournée vers l'avenir : Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.



EXPERTISES

VOLET (IN)CONFORT D'ETE MESURE, PERÇU ET VECU

Le Lot 3 de Perf in Mind II, basé sur des mesures et l'analyse de la perception des occupants, révèle un **paradoxe sur le confort d'été**. Malgré un dépassement fréquent du seuil de 28°C (173h/an en moyenne), notamment dans le Sud-Est et surtout la nuit, les ménages rénovés se déclarent **majoritairement satisfaits**.

L'inconfort ressenti n'est pas tant lié à la température absolue qu'à la **dynamique thermique** (chaleur prolongée) et, surtout, au sentiment de ne pas pouvoir agir sur son environnement (le "**pouvoir d'agir**"). Les pratiques de protection des habitants (fermetures jour/ouverture nuit) sont par ailleurs souvent incomplètes.

L'étude conclut qu'il faut intégrer l'**expertise d'usage** dans la conception, revoir les outils pour mieux anticiper la dynamique des températures, et privilégier des **solutions simples** (brasseurs d'air, occultations efficaces) adaptées aux pratiques régionales pour sécuriser le confort d'été futur.

Le Lot 3 prouve que les ménages jugent leur confort sur leur capacité à gérer la chaleur (ouverture, ventilation) plus que sur la lecture du thermomètre. Face au réchauffement, la stratégie doit s'adapter : former les concepteurs à l'écoute des pratiques et promouvoir des solutions réactives et simples (brasseurs d'air, protections solaires) pour garantir que le résident se sente toujours maître de son confort.