

Diffusion :

- Agnès Coubard
- Patricia Gassion

DROME AMENAGEMENT HABITAT

—

ENQUÊTE SUR LE CONFORT D'ETE DE MAISONS A OSSATURE BOIS

RAPPORT FINAL

Mesures réalisées par :



Financement



Enquête réalisée par : Madjid LAOUARI, relecture et validation : Nicolas Estrangin
Version du 19 décembre 2016

SOMMAIRE

1	Rappel du contexte et objectifs.....	3
2	Résumé des principaux résultats.....	3
3	Méthodologie d'enquête	4
4	Données générales.....	5
4.1	Localisation et nombre de maisons.....	5
4.2	Taux de réponse au questionnaire.....	5
4.3	Composition moyenne des logements.....	5
5	Caractéristiques et résultats généraux de l'enquête	6
5.1	Principales caractéristiques techniques en rapport avec le confort d'été.....	6
5.2	Résultats de l'enquête et des mesures	7
5.2.1	Perception du confort d'été	7
5.2.2	Apports internes.....	11
5.2.3	Autres facteurs	15
6	Conclusion	17
7	Annexes	19
7.1	Table des tableaux et illustrations.....	20
7.2	Questionnaire d'enquête ADIL.....	21
7.3	Rapport d'instrumentation Enertech	22

1 Rappel du contexte et objectifs

Drôme Aménagement Habitat (DAH) a construit 13 logements locatifs sous forme de maisons individuelles à ossature bois à Saint Vallier, fruit d'une consultation menée entre plusieurs bailleurs sociaux drômois, ardéchois et isérois, et est amené à en construire beaucoup plus ces prochaines années, pour répondre à une demande grandissante des collectivités pour l'habitat individuel en logement social.

Ces maisons, de par leur structure, ont une faible inertie thermique, et DAH souhaite connaître leur comportement en saison estivale. A cet effet, une étude a été commanditée à l'ADIL Information Energie dont l'objectif consiste à **évaluer la réaction des maisons à la chaleur de l'été, tout en évaluant le ressenti des locataires et leur comportement, pour que Drôme Aménagement Habitat puisse éventuellement prendre des mesures correctives pour ses prochaines constructions à ossature bois.**

Dix maisons ont été dans un premier temps instrumentées par le bureau d'études Enertech et l'ADIL information énergie a ensuite mené à la fin de l'été une enquête auprès des locataires concernés pour connaître leur ressenti, et faire le lien entre leurs habitudes de vie et les mesures.

2 Résumé des principaux résultats

Les locataires ont accueilli positivement cette enquête et ont volontiers répondu aux questions. En général, ils sont satisfaits de leurs logements, bien que **70 % aient répondu qu'il a fait trop chaud dans leur logement pendant le mois de juillet et août 2016**, avec une perception différente d'une pièce à l'autre.

Les locataires qui ont participé à cette enquête sont tous présents depuis 1 an dans leur logement et ils ont passé l'été 2016 chez eux.

La surface moyenne de chaque logement est de 87 m², de type **T4**, avec séjour et cuisine au rez-de-chaussée et **3 chambres** à l'étage.

Sur les 10 maisons, 5 sont orientées au Sud/Est, 3 orientées au Nord/Ouest et 2 orientées au Sud/Ouest : **ce critère d'orientation n'a pas été identifié comme étant déterminant dans les surchauffes constatées.** Ainsi, sur les logements orientés au sud/est, 60 % des locataires trouvent que leurs maisons étaient chaudes pendant l'été et 40 % estiment que leurs logements sont confortables grâce notamment à un rafraîchissement régulier de leurs logements la nuit (fenêtres fermées en journée).

100 % des logements n'ont pas de masques (proches et lointains) et n'ont aucune protection végétale autour **ce qui augmente les risques de surchauffe.**

100 % des logements sont traversants et le courant d'air est facile à créer d'une façade à l'autre : **beaucoup de locataires en ont conscience et utilisent cette possibilité pour rafraîchir leur logement la nuit.**

La comparaison des données météorologique de la **saison de mesure** aux années précédentes, montre que **l'été 2016 a été chaud** mais moins que l'été 2015 et surtout de 2003.

Sur la période de mesure **la température extérieure a dépassé 28°C pendant 19 % du temps**, soit une durée de **287 heures** sur les 2 mois.

30 % seulement des locataires pensent que leurs logements sont confortables d'un point de vue thermique, et **plus des deux tiers (70%) estiment qu'il a fait trop chaud** pendant la saison estivale 2016.

L'humidité relative moyenne mesurée des logements **est correcte**, elle varie entre **48 % et 62 %** (taux d'humidité moyen de 53,2 %), pour des températures moyennes sur l'ensemble du logement qui varient entre **23,2 et 27,6°C** (température moyenne par logement 25,9°C). Le ressenti des locataires confirme les mesures : **90 % d'entre eux trouvent que l'humidité de leurs maisons est agréable**.

Les rez-de-chaussée sont perçus comme plus confortables que les étages. Les températures moyennes mesurées confirment ce ressenti : à l'étage (**26,1 °C**), les températures sont supérieures à celles du rez-de-chaussée (**25,5 °C**).

90 % des occupants trouvent que l'accès à la lumière naturelle rend le logement confortable ; 10 % estiment en revanche qu'il est trop important !

Le facteur d'orientation n'est pas un facteur de surchauffe de ces logements, car le logement le plus confortable a la même orientation que le logement le moins confortable et que les mesures et les réponses des locataires sur leur perception du confort sont difficiles à mettre en relation avec l'orientation principale de leur logement.

Le nombre d'occupants des logements n'est pas un facteur de surchauffe. En revanche, malgré l'absence de données précises à ce propos, il est possible de dire d'après les quelques informations recueillies informellement ou estimées d'après les mesures, que l'occupation des logements est plus déterminante (présence/absence).

La consommation électrique est un facteur **non négligeable** de surchauffe des maisons, mais ce n'est pas le paramètre déterminant, y compris pour ce qui a trait à l'usage des lave-linge et lave-vaisselle. **50 %** des locataires minimisent l'utilisation des appareils de cuisson et **90 %** des maisons sont équipées de lampes basses consommation.

Le facteur principal de surchauffe des maisons étudiées est la gestion des ouvrants, c'est-à-dire la fermeture des fenêtres quand la température extérieure est trop élevée. Ainsi, 71 % des locataires se plaignant d'avoir eu trop chaud durant l'été 2016 ouvrent leurs fenêtres soit uniquement le jour, soit le jour et la nuit.

Tous les occupants ont comme réflexe de fermer les volets en journée.

50 % des locataires ont recours à la surventilation nocturne pour rafraîchir leur logement la nuit.

La majorité (**80 %**) des locataires estime qu'il n'y a pas de nuisances sonores qui les empêchent d'aérer leurs logements.

3 Méthodologie d'enquête

L'enquête s'est déroulée en 5 étapes principales, de juin à décembre 2016 :

1. Rédaction par l'ADIL Information Energie d'un questionnaire¹ et validation par DAH :

- Profil des occupants
- Pratiques et comportements
- Facteurs de surchauffe
- Autres facteurs
- Situation géographique et caractéristiques du logement

¹ En annexe de ce rapport

2. Instrumentation de 10 maisons par le bureau d'études Enertech le 06/07/2016. *Il n'était pas nécessaire d'instrumenter les 13 maisons dans la mesure où certaines se trouvaient dans des configurations similaires (orientation par rapport au soleil et positionnement dans l'alignement de maisons)*
3. Récupération du matériel par Enertech le 08/09/2016 puis prise de RDV pour visite des locataires et remplissage du questionnaire en face-à-face.
4. Analyse des questionnaires et rédaction du présent rapport par l'ADIL Information Energie.
5. Remise du rapport de mesures Enertech²
6. Présentation conjointe ADIL – Enertech des résultats à DAH.

4 Données générales

4.1 Localisation et nombre de maisons

Tableau 1 : Localisation et nombre de maisons suivies

Commune	Nom de l'opération	Nombre de logements	Nombre de logements instrumentés
Saint Vallier	Maisons ossature bois	13	10

4.2 Taux de réponse au questionnaire

Les locataires des 10 logements échantillonnés pour la mesure ont été enquêtés.

Tableau 2 : Taux de réponse au questionnaire.

Nombre total de logements :	10	
	10	questionnaires remplis
soit	100 %	de questionnaires remplis

4.3 Composition moyenne des logements

Ces données sont issues des questionnaires et non des bases de données de DAH.

50 % des logements sont occupés par des **couples sans enfants à charge**, **20 %** par des **couples avec 1 enfant à charge**, **20 %** par des **couples avec 2 enfants à charge** et **10 %** par des **couples avec 3 enfants à charge**.

² En annexe du présent rapport

5 Caractéristiques et résultats généraux de l'enquête

Globalement, les données sont correctement renseignées, et de façon exhaustive. Lorsque la réponse n'a pas été obtenue pour l'ensemble des enquêtés, le pourcentage est précisé. Par défaut, il est de 100 %.

5.1 Principales caractéristiques techniques en rapport avec le confort d'été

Les principales caractéristiques des maisons, en rapport avec le confort d'été ont été listées dans les chapitres ci-dessous.

5.1.1.1 Typologie et agencement des maisons

Toutes les maisons sont en R+1 sans vide-sanitaire ni cave. Elles sont composées d'un séjour et d'une cuisine au rez-de-chaussée et de 3 chambres à l'étage.

5.1.1.2 Matériaux de construction et d'isolation

Isolation de la toiture (plancher des combles perdus)	30 cm de ouate de cellulose soufflée
Ventilation	VMC simple flux hygroréglable type B
Plancher intermédiaire rez-de-chaussée / 1 ^{er} étage	Plancher bois
Plancher bas	Béton armé avec isolation en sous-face (10 cm de polystyrène expansé)
Isolant des murs extérieurs	12 cm de laine de verre acoustique
Inertie au sens RT 2012	Très légère
Volets	Roulants en aluminium de couleur sombre

L'énergie est produite dans le logement par une chaudière individuelle mixte à condensation au gaz de ville (25 kW) et par 2 mètres carrés de panneaux photovoltaïques pour auto-consommer l'électricité produite.

5.1.1.3 Surface vitrée par apport à la surface habitable

D'après la RT2012, la surface vitrée doit représenter au minimum 1/6 de la surface habitable. Dans le cas des maisons à Saint-Vallier, le calcul réglementaire donne un **ratio moyen surface vitrée / surface habitable d'environ 30 %, ce qui permet un très bon accès à la lumière naturelle des logements.**

Pour mémoire, le référentiel QEB³ de la Région Rhône-Alpes plafonnait ce ratio à 20 % dans une optique de limiter les risques de surchauffe.

5.1.1.4 Logements traversants

Tous les logements sont traversants, avec des orientations variées (cf. paragraphe suivant), et avec la possibilité de mettre en place un courant d'air par niveau ou entre niveaux.

³ Qualité Environnementale des Bâtiments

5.1.1.5 Orientation principale

Tableau 3 : Orientation principale des logements.

Orientation principale des logements	
Nord/Ouest	30 %
Sud/Est	50 %
Sud/Ouest	20 %

La moitié des logements sont orientés au Sud/Est, 30 % sont orientés au Nord/Ouest et 20 % sont orientés au Sud/Ouest.

5.1.1.6 Masques et protections végétales

Les maisons sont situées sur un site dégagé : **100 %** des logements n'ont ni de **masques proches** ni de **masques lointains**, et sont sans protection végétale autour.

5.1.1.7 Isolations des conduites d'eau chaude sanitaire

Les conduites d'eau chaude sanitaires ne sont pas visibles dans les logements, elles sont isolées et encadrées à l'intérieur des murs. Il n'y a donc **pas de génération de chaleur parasite à l'intérieur des logements**.

5.2 Résultats de l'enquête et des mesures

5.2.1 Perception du confort d'été

70 % des occupants estiment qu'il a fait trop chaud pendant l'été. La perception est hétérogène d'une pièce à l'autre. **30%** seulement considèrent que leur logement est confortable d'un point de vue thermique. Nous détaillons par la suite l'analyse croisée entre l'orientation des bâtiments et le ressenti des locataires.

5.2.1.1 Confort hygrothermique

Tableau 4 : Humidité relative et plantes vertes dans les logements.

Humidité Relative des logements	
Confortable	90 %
Trop Sec	10 %
Plantes vertes dans le logement	
Oui	40 %
Non	60 %

40 % des occupants disposent de plantes vertes dans leurs maisons, ce qui peut influencer sur la régulation de l'humidité et de la chaleur dans le logement.

L'humidité relative des logements est très bonne d'après le ressenti des occupants : seulement **10 %** trouvent que l'air est **trop sec**. Le logement n°1, qui d'après son occupant est trop sec, a une humidité confortable pour une température moyenne de 26,4°C (cf. tableau ci-après).

Tableau 5 : Humidité relative moyenne, température moyenne des logements

Logement	Humidité relative moyenne (%)	Température moyenne (°C)	Perception des locataires
1	52,9	26,4	Trop sec
3	52,0	26,2	confortable
4	50,2	26,6	confortable
5	52,8	25,7	confortable
6	52,8	25,5	confortable
8	61,9	23,2	confortable
9	54,4	25,2	confortable
10	48,2	27,6	confortable
11	53,6	26,3	confortable
12	51,4	26,6	confortable

5.2.1.2 Orientation des logements et confort thermique

Le choix de l'orientation des logements est important pour minimiser l'apport de chaleur externe pendant l'été.

Tableau 6 : Confort du logement et orientation

Confort du logement et orientation	% de confort (thermique d'été)
Le logement est plutôt confortable	30 %
sud/est	67 %
sud/ouest	33 %
Trop chaud	70 %
nord/ouest	43 %
sud/est	43 %
sud/ouest	14 %
Total général	100 %

Si nous analysons les réponses des **70 %** des occupants qui ont répondu qu'il a fait chaud dans leurs logements **nous constatons que l'orientation de leurs logements est différente.**

Même si 57 % des logements sont majoritairement orientés **sud/est ou sud/ouest**, ce qui peut expliquer la surchauffe ressentie, nous constatons que **43 %** des logements dont les locataires se plaignent d'avoir eu trop chaud sont orientés au **nord/ouest**. Et d'un autre côté, tous les logements considérés comme confortables (30 %) sont majoritairement orientés sud/est ou sud/ouest !

L'étude réalisée par Enertech, confirme cette conclusion : le logement le plus confortable (logement n° 8) a la même orientation que le logement le moins confortable (logement n° 10) avec des températures moyennes sur la période de mesure respectivement de **23,2°C** et de **27,6°C** soit un écart de **4,4°C** environ.

Tableau 7 : Température moyenne des logements (mesures Enertech)

Orientation	Sud/Ouest		Nord/Ouest			Sud/Est					T Moy logements
	Log 1	Log 3	Log 4	Log 5	Log 6	Log 8	Log 9	Log 10	Log 11	Log 12	
T _{Min} (°C)	21.9	19.5	21.1	19.8	19.2	18.1	20.2	22.6	20.8	22.6	20.6
T _{Max} (°C)	31.5	32.3	31.6	31.7	31.9	29.5	32.1	33.1	31.6	30.4	31.6
T _{Moy} (°C)	26.4	26.2	26.6	25.7	25.5	23.2	25.2	27.6	26.3	26.6	26.6
nb h T > 28 °C	236.2	316.2	255.7	267.8	178.3	2.8	67.3	643.7	302.8	275.3	254.6

En moyenne, la **durée de dépassement de 28°C est de 255 heures, soit 17 % sur la période de mesure** du 07/07/2016 au 07/09/2016 (1488 heures). Les projets d'habitat collectif de Drôme Aménagement Habitat respectant le référentiel QEB ont pour consigne de ne pas dépasser les 28°C plus de 80 h **par an**. **Les logements étudiés sont à trois fois cette consigne-là en moyenne et sur une période plus courte.**

Nous pouvons donc conclure que l'orientation n'est pas le paramètre d'inconfort estival dans ces maisons.

5.2.1.3 Influence de l'aération des logements sur le confort d'été

En été, pendant les fortes chaleurs, pour minimiser l'apport de chaleur externe et garder le logement frais, il faut bien choisir d'aérer son logement très tôt le matin et/ou **pratiquer la surventilation nocturne** : nous constatons que **50 % des occupants ont recours à celle-ci.**

Pendant la journée, tous affirment baisser les volets et fermer les fenêtres pour garder le logement frais. Pourtant **40 % d'entre eux** préfèrent aérer leur logement le jour et la nuit et seulement **10 %** le font uniquement le jour.

Tableau 8 : Gestion des ouvrants.

Ouverture des portes et fenêtres pour aérer le logement	
Jour et nuit	40 %
Uniquement la nuit	50 %
Uniquement le jour	10 %

Pourtant à la question « est-il facile de créer un courant d'air d'une façade à l'autre ? », tous les locataires ont répondu « oui » ! Ce potentiel est donc sous-utilisé.

Sur les **50 %** des logements orientés vers le **Sud/Est**, **60 %** des occupants préfèrent aérer leur logement uniquement la nuit (surventilation nocturne). Ces locataires ont répondu que leur logement est confortable d'un point de vue thermique, et les **40 %** des occupants qui ouvrent les ouvertures jour et nuit, trouvent qu'il a fait chaud pendant l'été 2016.

Tableau 9 : Relation entre le confort d'été et la gestion des ouvrants

Confort d'été du logement et gestion des ouvrants	% de confort en été
Le logement est plutôt confortable	30 %
Uniquement la nuit	30 %
Trop chaud	70 %
Jour et nuit	40 %
Uniquement la nuit	20 %
Uniquement le jour	10 %
Total général	100 %

D'après les résultats de mesure d'Enertech sur la fréquence d'ouverture des fenêtres des 10 logements, nous constatons que **les fenêtres du logement le plus confortable sont systématiquement fermées à partir de 07h00 du matin jusqu'à 19h00 du soir** sauf la fenêtre du séjour. A contrario, les fenêtres du logement le moins confortable sont quasiment ouvertes le jour comme de nuit d'où l'explication de dépassement des 28°C pendant 643,7 heures.

Nota : la mesure ne dit pas dans quelle proportion étaient ouvertes les fenêtres. Elle indique uniquement si celles-ci étaient sorties de leur état « fermé ». Il est donc possible que certains locataires n'aient ouvert leurs fenêtres que partiellement la nuit, de façon insuffisante pour assurer une bonne surventilation nocturne, et a contrario que durant le jour, elles n'aient été que très peu ouvertes laissant ainsi passer peu d'air chaud.

Les figures ci-après représentent les courbes de charge de fermeture des fenêtres des logements 8 et 10 dont les comportements sont opposés. Il s'agit d'une moyenne du pourcentage de fermeture des fenêtres sur la période de mesure permettant de définir un profil comportemental.

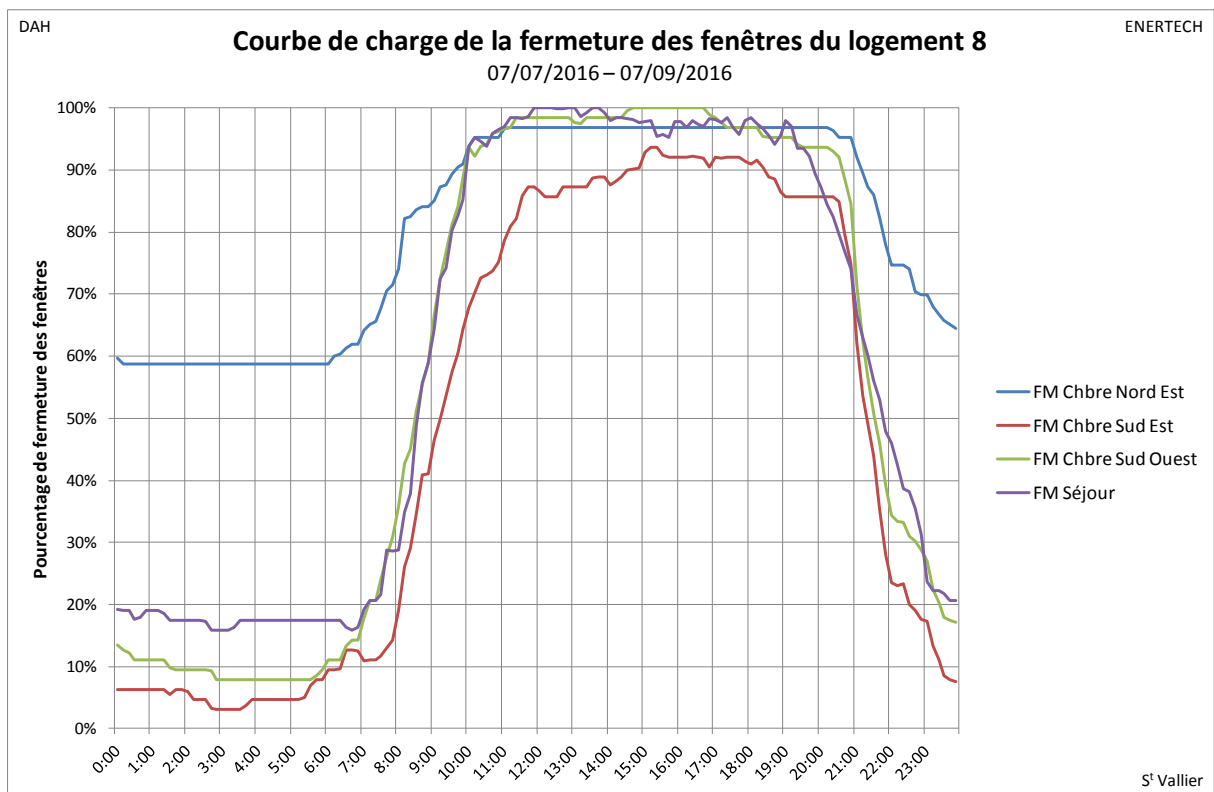


Figure 1 : Courbe de charge de la fermeture des fenêtres du logement 8

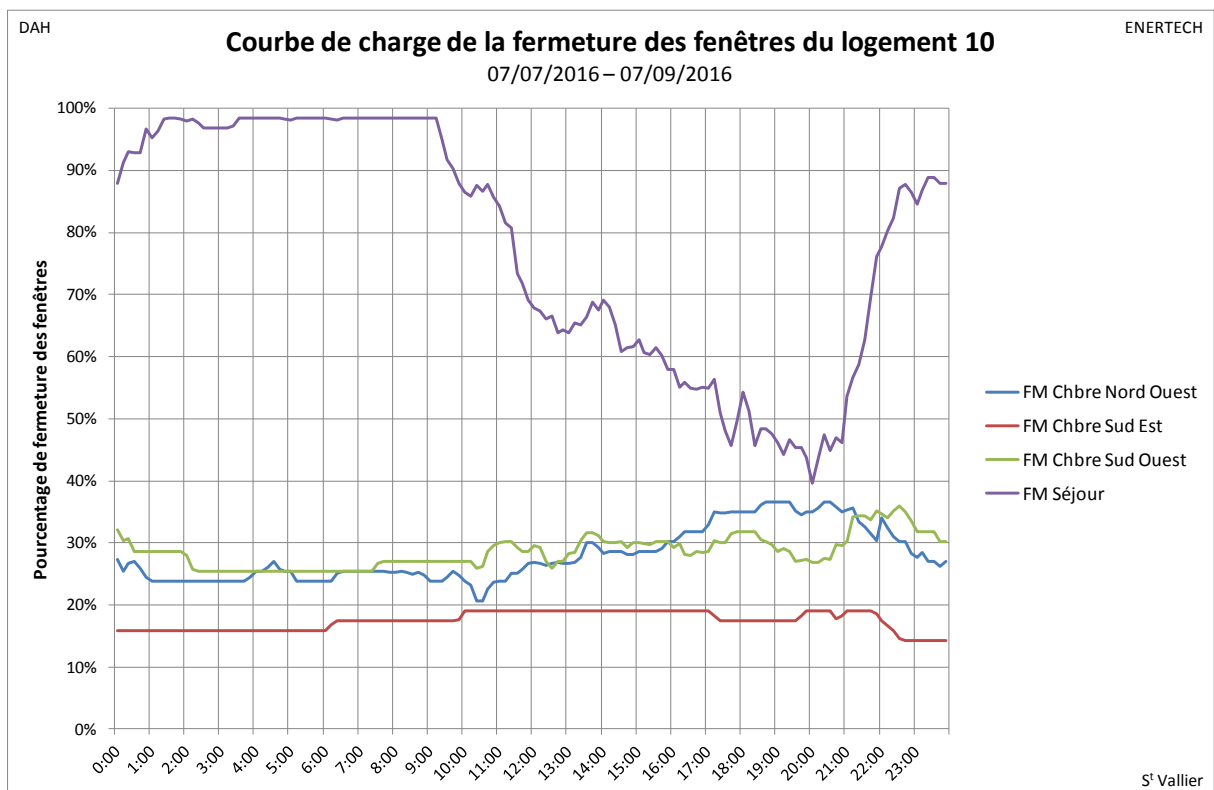


Figure 2 : Courbe de charge de la fermeture des fenêtres du logement 10

Nous pouvons conclure que l'augmentation de la chaleur dans le logement est directement liée à la fréquence d'ouverture des portes et fenêtres pour aérer le logement.

5.2.1.4 Parties où les locataires se sentent mieux dans le logement

Tableau 10 : parties où les occupants se sentent le mieux dans le logement

Où vous sentez-vous le mieux dans votre logement ?	
Ensemble du logement	10 %
Chambres (à l'étage)	10 %
Séjour (RDC)	50 %
Séjour + Cuisine (RDC)	30 %

80 % des locataires se sentent mieux au **rez-de-chaussée**. 10 % trouvent que leurs logements sont confortables dans leur ensemble et seulement 10 % se sentent mieux à l'étage (chambres).

En général, les températures moyennes mesurées au rez-de-chaussée (**25,5 °C**) sont inférieures à celles de l'étage (**26,1 °C**), ce qui confirme le ressenti des locataires.

5.2.2 Apports internes

5.2.2.1 Relation entre occupation du logement et ressenti

Comme l'orientation du logement, on n'observe aucune relation évidente entre le confort des logements (figures 3 et 4) et le nombre de personnes les occupant.

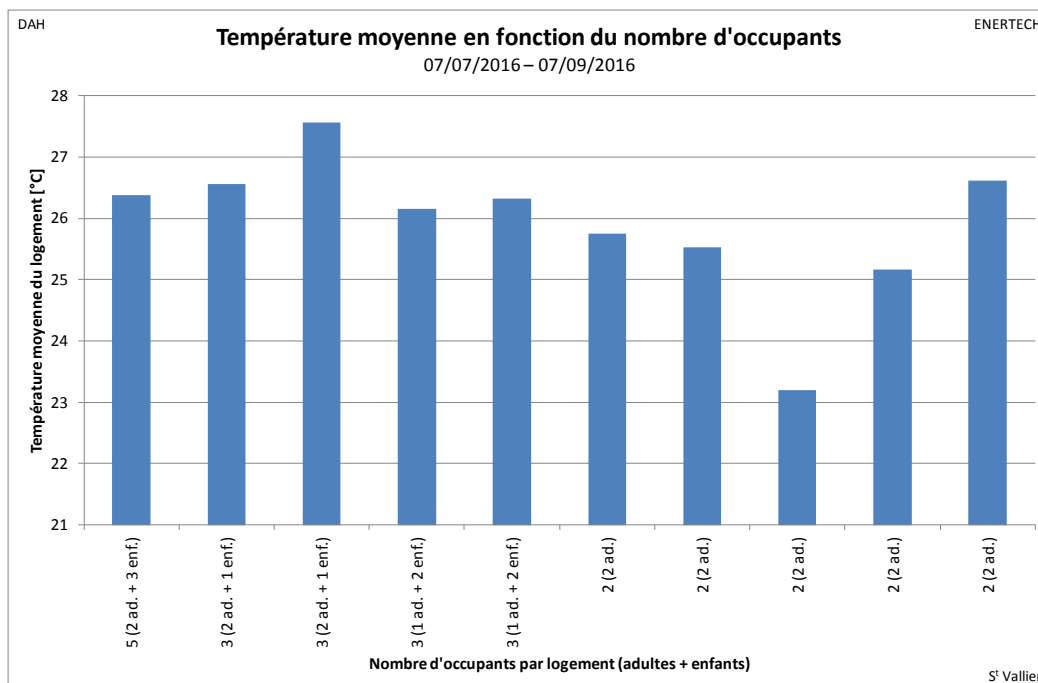


Figure 3 : Température moyenne des logements classés en fonction du nombre d'occupants.

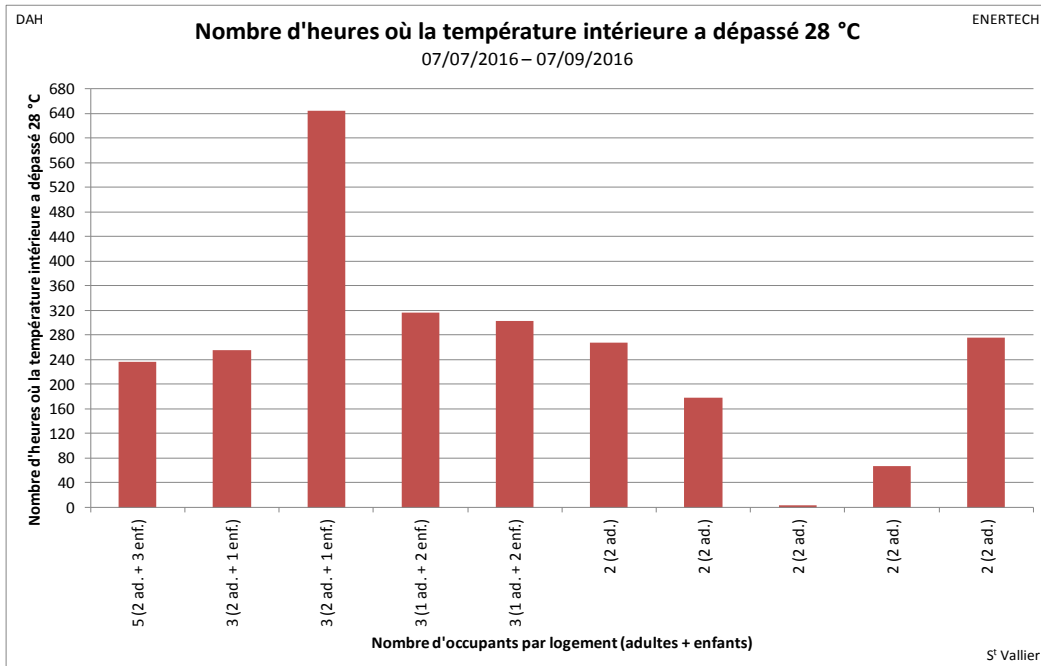


Figure 4 : Nombre d'heures où la température intérieure des logements a dépassé 28 °C, classés en fonction du nombre d'occupants.

Même si ce critère d'occupation n'a pas été identifié comme étant déterminant pour la surchauffe dans le logement, il est important de remarquer que selon que les gens travaillent ou pas, qu'ils ont des enfants en bas âge ou pas, la température dans les logements peut varier fortement (ex. : logements 8 et 10). **Une analyse sociologique plus fine nous permettrait de mieux comprendre les facteurs comportementaux conduisant à une surchauffe.**

La vacance des locataires a été estimée par Enertech par l'analyse des profils de consommation électrique et le constat de l'absence d'ouverture des fenêtres durant une période significative. **Sept logements sont sans vacances visibles.** Pour les trois restants, deux ont des courtes vacances (moins de 3 jours) qui n'ont pas d'influence majeure sur le confort intérieur. Le troisième (logement 9) a une période de vacances plus longue (2 semaines). Cependant, ce n'est pas pendant cette période, que la température du logement est la plus chaude comme le montre la Figure 6 ci-dessous. **Les vacances ne sont donc pas pour cette opération, un paramètre explicatif de la diversité d'inconfort ressenti.**

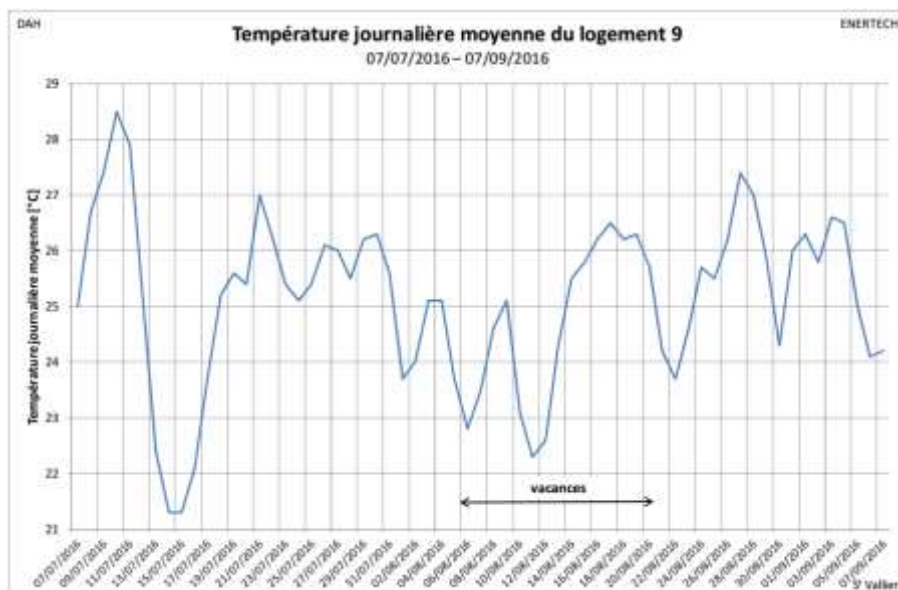


Figure 5 : Évolution de la température journalière moyenne d'un logement vacant pendant deux semaines

Aux vues des connaissances de la composition et des habitudes relevées durant l'enquête, il est certain malgré tout que, quelle que soit la composition des foyers, **la sensibilisation des usagers aux bonnes pratiques en saison estivale est gage d'un confort assuré.**

5.2.2.1 Equipements électriques du logement

Le nombre et le type d'équipements électriques des locataires est dans la moyenne nationale comme le montre le tableau qui suit :

Tableau 11 : Comparaison du taux d'équipement électrique moyen des locataires avec les moyennes nationales

Type d'équipement	Taux d'équipement moyen des français (%)	Taux d'équipement moyen des logements DAH (%)
Four	<i>Pas de donnée</i>	90
Réfrigérateur	Presque tous les ménages français	100
Lave-linge	96,0	100
Connexion à Internet	76,5	80
Aspirateur	<i>Pas de donnée</i>	80
Téléphone portable	90,5	81
Téléviseur couleur	96,8	100
Micro-ordinateur (y c. portable et tablettes tactiles)	78,9	48
Four à micro-ondes	88,6	90
Congélateur	91,4	40
Lave-vaisselle	58,4	60
Sèche-linge	<i>Pas de donnée</i>	20
Fer à repasser	<i>Pas de donnée</i>	70

Champ : France métropolitaine, ensemble des ménages dont la personne de référence a 16 ans ou plus.

Source : Insee, SRCV-Silc. Données nationales 2014

Présence d'au moins un équipement dans le logement.

Les équipements suivants sont aussi représentés mais nous ne disposons pas de données comparatives :

Type d'équipement	Taux d'équipement moyen des logements DAH (%)
Console de jeux vidéo	30
Lampes sur pieds	44
Plaques de cuisson électriques	70

Il est étonnant de constater que 70 % des locataires disposent de plaques de cuisson électriques alors que le gaz de ville est disponible dans leurs logements.

Il n'y a que pour le téléphone portable et la télévision qu'il y a plus d'un équipement dans le logement : en moyenne, il y a 1,7 téléphone portable (*la moitié des logements a 2 ou plus de portables*) et 1,3 télévision (*2 logements supérieurs à 1*) par logement.

5.2.2.2 Consommations électriques

En général, l'augmentation de la consommation électrique dans un logement conduit à l'élévation de sa température intérieure. Cela peut s'expliquer par l'usage des appareils électriques (électroménager, appareils de cuisson, télé, lampes, etc.), mais dans le détail, on observe sur la Figure 6 que **ce n'est pas le principal facteur explicatif des surchauffes car la consommation des deux logements (le plus frais et le plus chaud) ont presque la même consommation.**

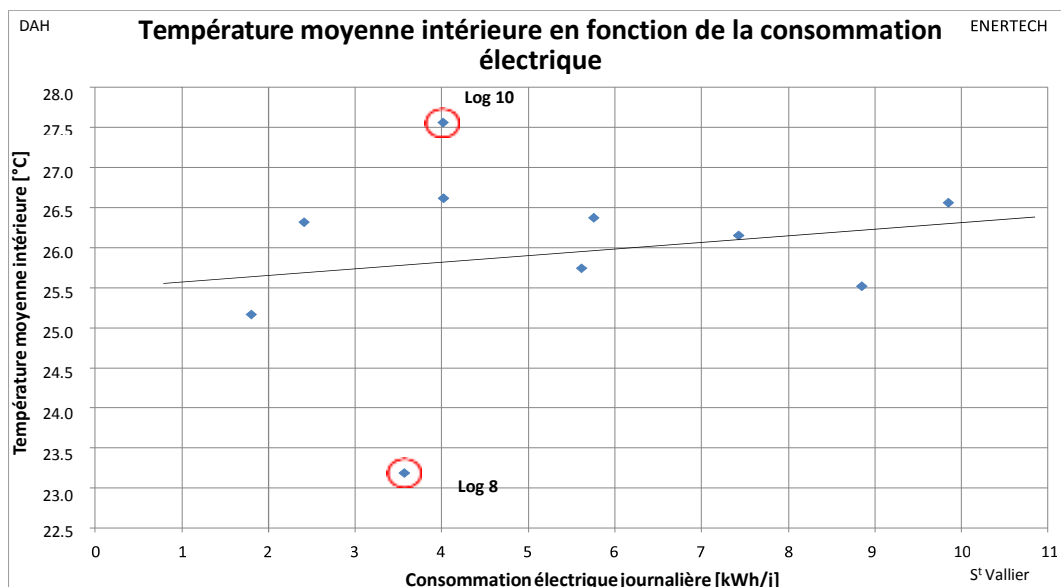


Figure 6 : Température moyenne intérieure en fonction de la consommation électrique journalière

5.2.2.3 Lampes basse consommation et usage de la lumière artificielle

90 % des maisons sont équipées de lampes basse consommation et **90 %** des locataires ont le réflexe d'éteindre la lumière artificielle quand elle n'est pas nécessaire.

Tableau 12 : Utilisation des lampes basse consommation

Lampes basse consommation	
Oui	90 %
Non	10 %
Le réflexe d'éteindre la lumière artificielle	
Oui	90 %
non	10 %

Ces habitudes d'usage sont favorables à la limitation des surchauffes dans le logement même si l'impact est moins important qu'avec des appareils électroménagers. **Le recours à des LED, prévu dans les éco-mallettes de DAH, sera d'autant plus favorable au confort d'été dans la mesure où le dégagement de chaleur est en moyenne 14 fois moindre pour un même niveau d'éclairage.**

5.2.2.4 Cuisson

50 % des locataires affirment minimiser l'utilisation des appareils de cuisson durant la journée pour limiter les apports de chaleur.

5.2.2.5 Sèche-linge

80 % des occupants ne disposent pas d'un sèche-linge dans leurs maisons. Les 20 % qui en possèdent un ne l'utilisent pas pendant l'été.

Tableau 13 : Présence d'un sèche-linge dans les logements

Disposez-vous d'un sèche-linge dans la maison ?	
Oui	20 %
Non	80 %

90 % des locataires sèchent leur linge à l'air libre souvent et 10 % le font parfois.

Tableau 14 : Séchage du linge à l'air libre.

Séchage du linge à l'air libre	
Tout le temps	90 %
Parfois	10 %

La question du séchage du linge n'est donc pas un facteur aggravant de l'inconfort d'été pour ces 10 logements.

5.2.2.6 Usage de lave-vaisselle et du lave-linge la nuit

Tableau 15 : Usage du lave-vaisselle et du lave-linge la nuit

Utilisez-vous votre lave-vaisselle ou votre lave-linge la nuit ?	
Tout le temps	10 %
Souvent	40 %
Parfois	30 %
Jamais	20 %

50 % des occupants utilisent leur lave-vaisselle et/ou leur lave-linge tout le temps ou souvent la nuit, 30 % le font parfois et seulement 20 % l'utilisent le matin pendant l'été. L'utilisation de ces appareils a donc un effet limité sur la surchauffe estivale.

Si nous analysons le confort des locataires par rapport à l'utilisation ou non du lave-vaisselle et/ou le lave-linge la nuit, nous constatons qu'il n'y a pas de lien direct entre le confort ressenti et l'usage de ces équipements. Ainsi certains locataires qui ne les utilisent jamais la nuit trouvent leurs maisons confortables et inversement.

5.2.3 Autres facteurs

5.2.3.1 Nuisances sonores

Tableau 16 : Nuisances sonores et ouvertures de fenêtres

D'éventuelles nuisances sonores vous empêchent-elles d'aérer largement votre logement la nuit ?	
Oui	10 %
Parfois	10 %
Non	80 %

80 % des locataires trouvent qu'il n'y a pas de nuisances sonores qui les empêchent d'ouvrir les portes et les fenêtres pour aérer ou rafraîchir leur maisons ; **10 %** seulement sont gênés par les moustiques et le bruit des voisins et **10 %** ont répondu que des nuisances sonores les empêchent d'ouvrir les fenêtres pour aérer la maison, sans préciser le type de nuisances.

Le facteur « nuisances sonores nocturnes » n'est donc pas du tout déterminant dans les surchauffes du logement.

5.2.3.2 Moyens de rafraîchissement du logement

Tableau 17 : Moyens de rafraîchissement du logement

Utilisez-vous un de ces moyens de rafraîchissement ?	
Ventilateur portatif + Ventilation naturelle la nuit	20 %
Ventilation naturelle la nuit	80 %

La majorité des occupants (**80 %**) rafraîchissent leurs logements par **surventilation nocturne**. En plus de cette dernière solution, **20 %** des locataires dont la maison est confortable ou non pendant l'été utilisent un **ventilateur portatif occasionnellement**. A noter que ni le logement 8 ni le logement 10 n'utilisent de système de rafraîchissement.

5.2.3.3 Accès à la lumière naturelle

Tableau 18 : Accès à la lumière naturelle des logements

Comment trouvez-vous l'accès à la lumière naturelle ?	
Confortable	90 %
Trop important	10 %

L'accès des logements à la lumière naturelle est très apprécié par les occupants : **90 %** d'entre eux trouvent que cela rend leur logement **confortable**. Un des locataires trouve même que la lumière est trop importante !

6 Conclusion

L'enquête conduite sur dix des treize maisons bois de DAH à St Vallier nous montre que, durant l'été 2016, malgré des températures moyennes intérieures (25,9°C) et des taux d'humidité relative moyens (53,2 %) acceptables, **les locataires considèrent à 70 % qu'ils ont eu trop chaud.**

Les mois de juillet et août ont été chauds mais sans épisodes caniculaires comme en 2003 ou en 2015. Le nombre d'heures où la **température est supérieure à 28°C dans les logements (255 heures)** est inférieur de 11 % à la durée de dépassement de cette même température à l'extérieur. Ce résultat n'est pas satisfaisant au regard des critères communément admis pour un bon confort⁴, ce qui peut expliquer le taux d'insatisfaction : des moments d'inconfort répétés durant les deux mois peuvent marquer plus les locataires que les moments hygrothermiquement acceptables le reste du temps.

Malgré un rapport surface vitrée sur surface habitable élevé (30 %), l'inconfort observé dans ces logements n'est pas le résultat des choix de conception (notamment matériau bois majoritaire pour le gros œuvre avec isolation légère rapportée et orientation principale des maisons) : **la gestion des ouvrants est le principal facteur de l'inconfort thermique.**

Ainsi, avec des habitudes de gestion des ouvrants complètement opposées (ouverture/fermeture des fenêtres), deux logements très proches et avec une orientation identique, caractérisant les valeurs extrêmes de température et d'hygrométrie obtenues sur cette campagne de mesure, se différencient par un écart important de température moyenne (4,4°C) et de taux d'humidité relative (13,7 %).

Même si les locataires disent majoritairement avoir le réflexe de baisser les volets en journée, ils n'ont pas tous l'habitude de fermer les fenêtres : **parmi ceux qui se sont plaints d'avoir eu trop chaud, 71 % d'entre eux ouvrent leurs fenêtres soit en journée soit la journée et la nuit.**

En revanche, **tous ont conscience que leur logement est traversant même s'ils ne sont que 50 % à pratiquer la surventilation nocturne.** Nous n'avons pas d'information sur les courants d'air effectivement créés par ces derniers, notamment à partir du rez-de-chaussée. **Les ouvertures ne sont pas équipées de dispositifs anti-effraction** qui permettraient d'ouvrir largement les fenêtres du rez-de-chaussée **pour rafraîchir au mieux l'ensemble des logements.** Malgré tout, les locataires se sentent de manière générale mieux au rez-de-chaussée.

Le **niveau d'équipement électrique** et les **périodes d'usage** de ces derniers (notamment lave-linge et lave-vaisselle) ont une **influence mineure sur la surchauffe des logements.** De même, **l'occupation des logements** (nombre d'habitants et présence/absence) est un **facteur sans grande influence.**

Les analyses de ce rapport s'appuient en partie sur les avis des usagers, forcément subjectifs, et relèvent du ressenti personnel des locataires. La mesure vient parfois appuyer les constats, parfois les contredire. Il est toutefois possible de tirer de cette étude **quelques suggestions** que l'ADIL Information Energie résume ainsi :

- ⇒ communiquer les résultats de cette étude aux locataires
- ⇒ sensibiliser les locataires sur les gestes à adopter pour garder les logements frais (gestion des ouvrants et des occultations, surventilation nocturne, réduction de l'utilisation des équipements électriques,...)
- ⇒ implanter des arbres à feuilles caduques ou généraliser les pergolas au sud pour les nouvelles constructions
- ⇒ ne pas avoir recours à des volets roulants de couleur sombre mais plutôt de couleur claire pour limiter l'absorption de chaleur

⁴ 80 heures demandées pour les bâtiments collectifs suivant le référentiel QEB de la Région Rhône-Alpes

- ⇒ offrir la possibilité d'une surventilation nocturne y compris à partir du rez-de-chaussée en mettant des dispositifs anti-effraction qui permettent à l'air de rentrer suffisamment pour ventiler complètement le logement

Une prochaine étude pourrait regarder plus finement le % réel d'ouverture des fenêtres (*le contact feuillure utilisé par Enertech se contentait de constater la fermeture ou la non-fermeture*) **et d'occultation des ouvrants par les volets.**

7 Annexes

7.1 Table des tableaux et illustrations

Figure 1 : Courbe de charge de la fermeture des fenêtres du logement 8	10
Figure 2 : Courbe de charge de la fermeture des fenêtres du logement 10	10
Figure 3 : Température moyenne des logements classés en fonction du nombre d'occupants.	11
Figure 4 : Nombre d'heures où la température intérieure des logements a dépassé 28 °C,	12
Figure 5 : Évolution de la température journalière moyenne d'un logement vacant pendant deux semaines.....	12
Figure 6 : Température moyenne intérieure en fonction de la consommation électrique journalière.....	14
Tableau 1 : Localisation et nombre de maisons suivies.....	5
Tableau 2 : Taux de réponse au questionnaire.....	5
Tableau 3 : Orientation principale des logements.....	7
Tableau 4 : Humidité relative et plantes vertes dans les logements.....	7
Tableau 5 : Humidité relative moyenne, température moyenne des logements	8
Tableau 6 : Confort du logement et orientation.....	8
Tableau 7 : Température moyenne des logements (mesures Enertech)	8
Tableau 8 : Gestion des ouvrants.	9
Tableau 9 : Relation entre le confort d'été et la gestion des ouvrants.....	9
Tableau 10 : parties où les occupants se sentent le mieux dans le logement	11
Tableau 11 : Comparaison du taux d'équipement électrique moyen des locataires avec les moyennes nationales.....	13
Tableau 12 : Utilisation des lampes basse consommation.....	14
Tableau 13 : Présence d'un sèche-linge dans les logements	15
Tableau 14 : Séchage du linge à l'air libre.	15
Tableau 15 : Usage du lave-vaisselle et du lave-linge la nuit.....	15
Tableau 16 : Nuisances sonores et ouvertures de fenêtres	15
Tableau 17 : Moyens de rafraîchissement du logement	16
Tableau 17 : Accès à la lumière naturelle des logements.....	16

7.2 Questionnaire d'enquête ADIL

7.3 Rapport d'instrumentation Enertech