



WEBINAIRE  
PRECARITE ENERGETIQUE D'ÉTÉ  
CONSTATS ET SOLUTIONS  
RESEAU RAPPEL

REHABILITATION DURABLE DE 733 LOGEMENTS  
ESH FAMILLE & PROVENCE  
RESIDENCE JAS DE BOUFFAN

EVALUATION ET SUIVI DU CONFORT D'ETE

La présentation porte sur les résultats d'analyse et d'évaluation des confort et performances énergétiques d'une opération de réhabilitation de **733 logements** répartis en 17 bâtiments allant du R+3 au R+6 à Aix-en-Provence livrée en 2018. Ce suivi est basé sur l'instrumentation « énergétique et l'instrumentation « énergétique et consigne de température de 50 logements témoins » avec données AVANT/APRES travaux dans le cadre du périmètre d'engagement énergétique du groupement et sur l'instrumentation ponctuelle de 10 autres logements complémentaires pour un total de 60 logements représentatifs du confort d'été de l'ensemble du site. Logements très sociaux construits en 1974. Réhabilitation **BBC et BDM ARGENT**:

## 1- Analyse des températures intérieures pour l'été 2019

## 2- Analyse des ressentis

## 3- Analyse des usages

## 4- Comportement bioclimatique en période caniculaire

## 5- Projection du confort avec brasseurs d'air



# Le terrain et son voisinage avant travaux



.... dureté des volumétries et des façades



...et des voitures partout !

# Le projet

Un projet paysager d'ensemble  
+ jardins partagés  
+ Amélioration du Pluvial (noues + rétention augmentée)

ITE toutes façades et isolation sous face des VS

Sur-isolation des toitures / Conservation des chapeaux  
tuiles

Sécurisation des RDC et création différenciée selon étages  
et orientations de brise-soleil fixes ou coulissants

Volets à projection en aluminium

Fermeture des joues des balcons (mistral ou co-visibilité)

Remplacement Chaudières et radiateurs /  
Ventilation mécanique / Châsses double-débit

Confort électrique

Remplacement des portes palières

+ sensibilisation et accompagnement des habitants

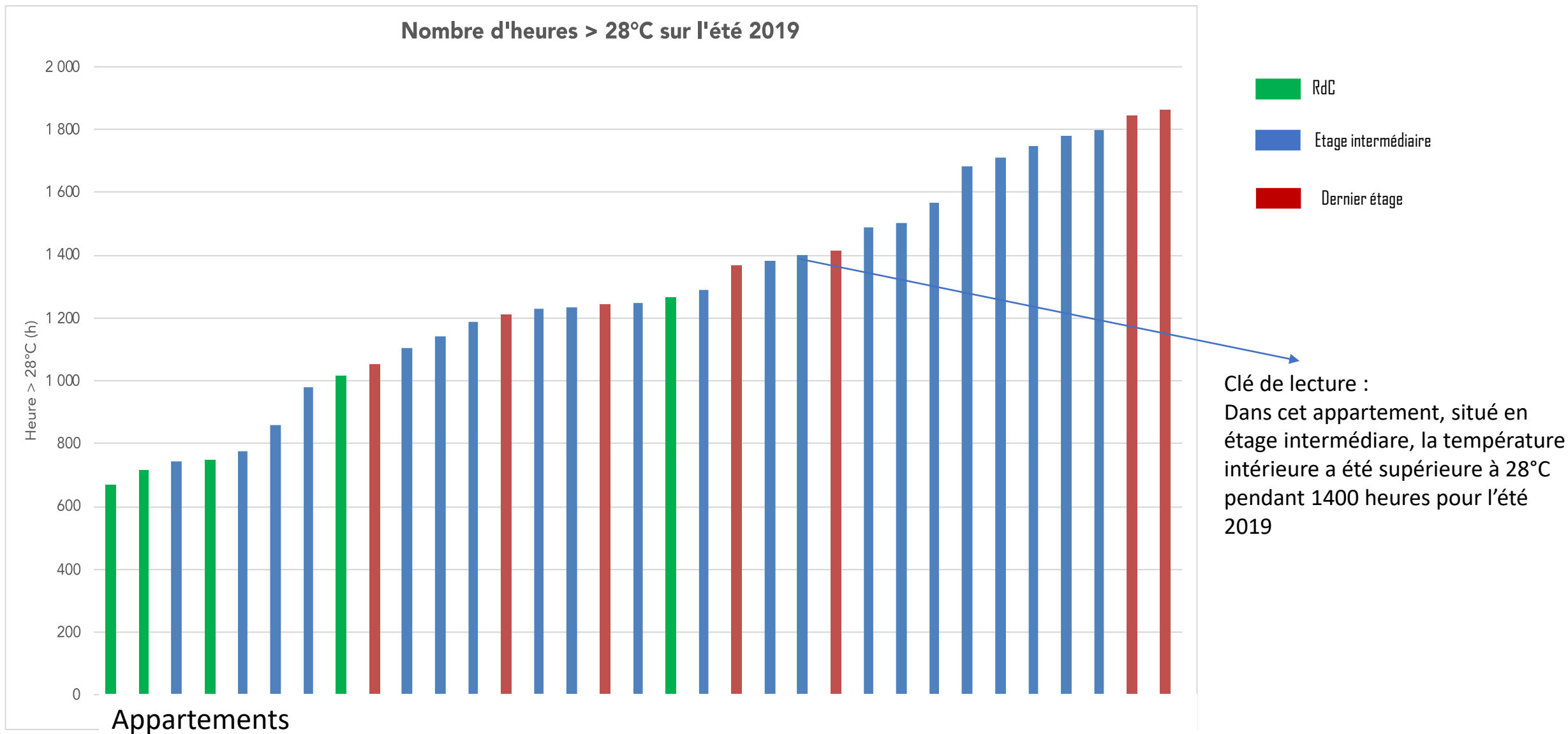


# Le projet





Quantification du confort estival sur la base de la température sèche mesurée



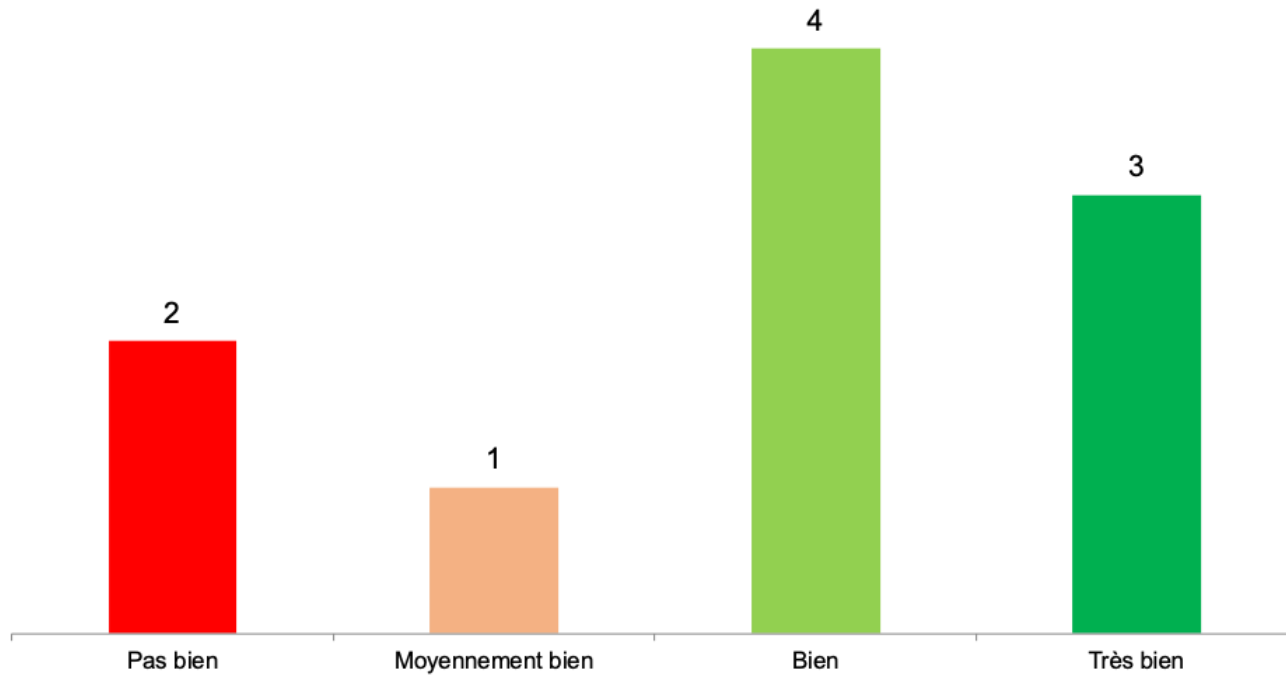
- Température de l'air mesurée et non température opérative.

- Nombre d'heures évalué indépendamment du temps d'occupation.

# Ressenti du confort estival – retour des locataires

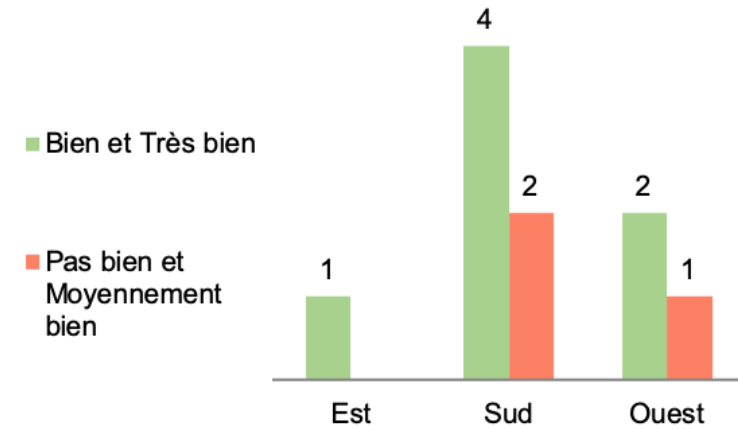
Sur la base des questionnaires de l'enquête socio-énergétique réalisée à l'été 2019.

Comment vous sentez-vous dans votre logement ?

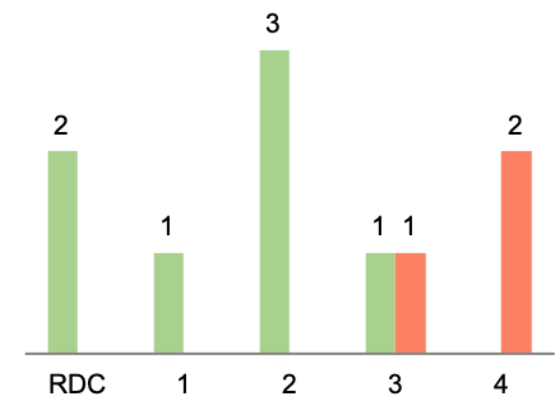


**Enjeu fort du confort estival pour les logements en dernier étage.**

Selon l'orientation du séjour

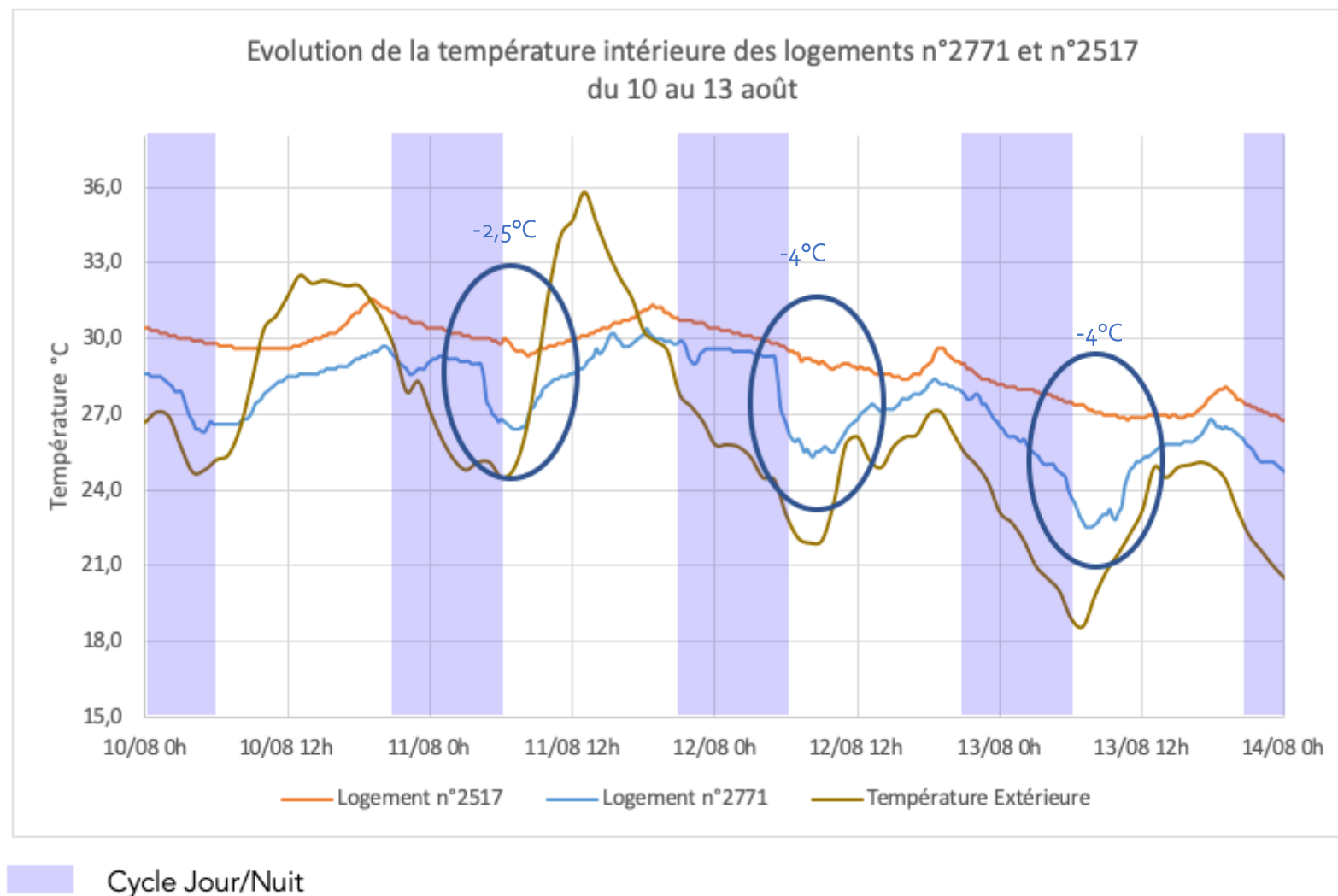


Selon l'étage





Quantification du gain sur le confort estival par ventilation naturelle nocturne

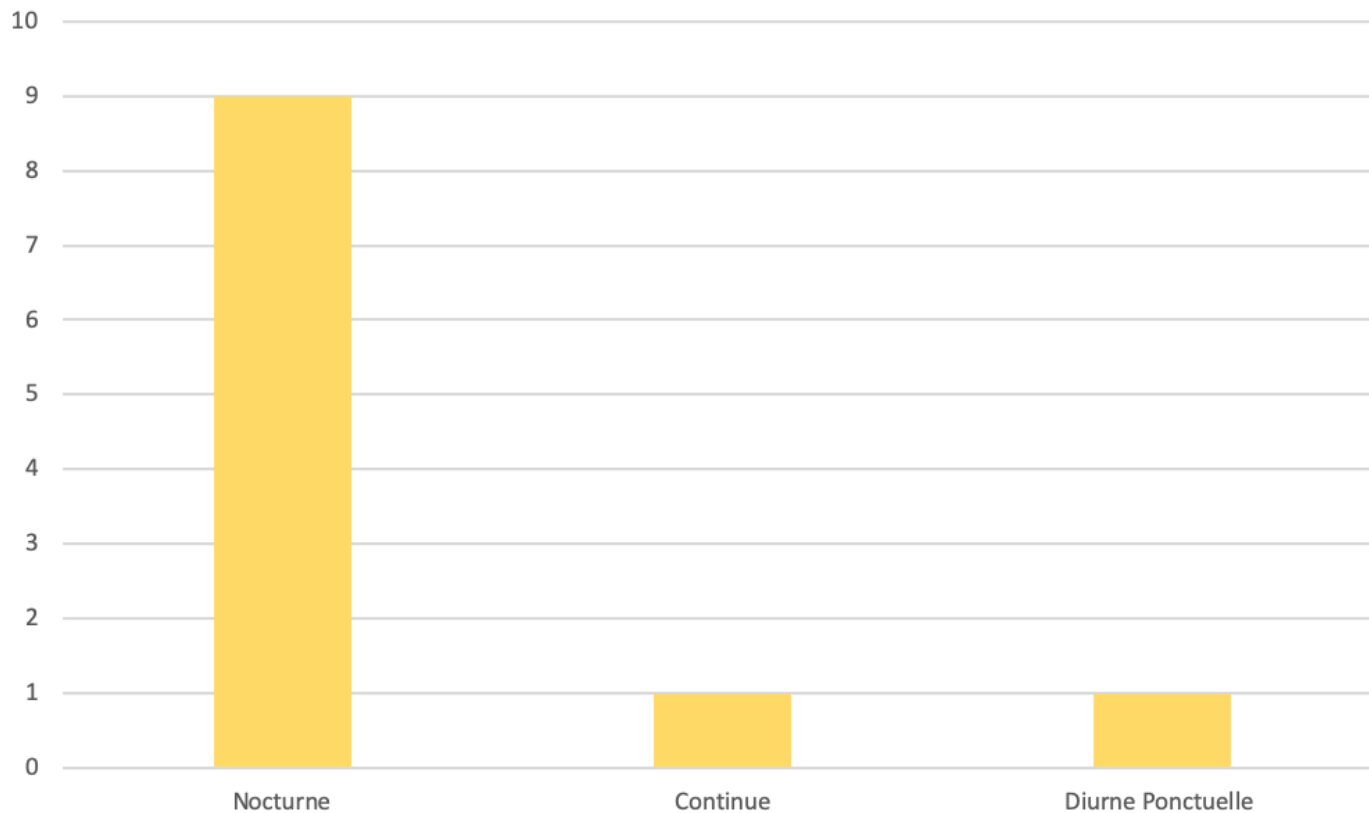


Gain variable suivant taux d'ouverture et température extérieure nocturne mais globalement **entre 1,5 et 4°C d'écart à 6h du matin.**

## Recours à la ventilation naturelle – retours locataires

Sur la base des questionnaires de l'enquête socio-énergétique réalisée à l'été 2019.

### Ouverture des menuiseries



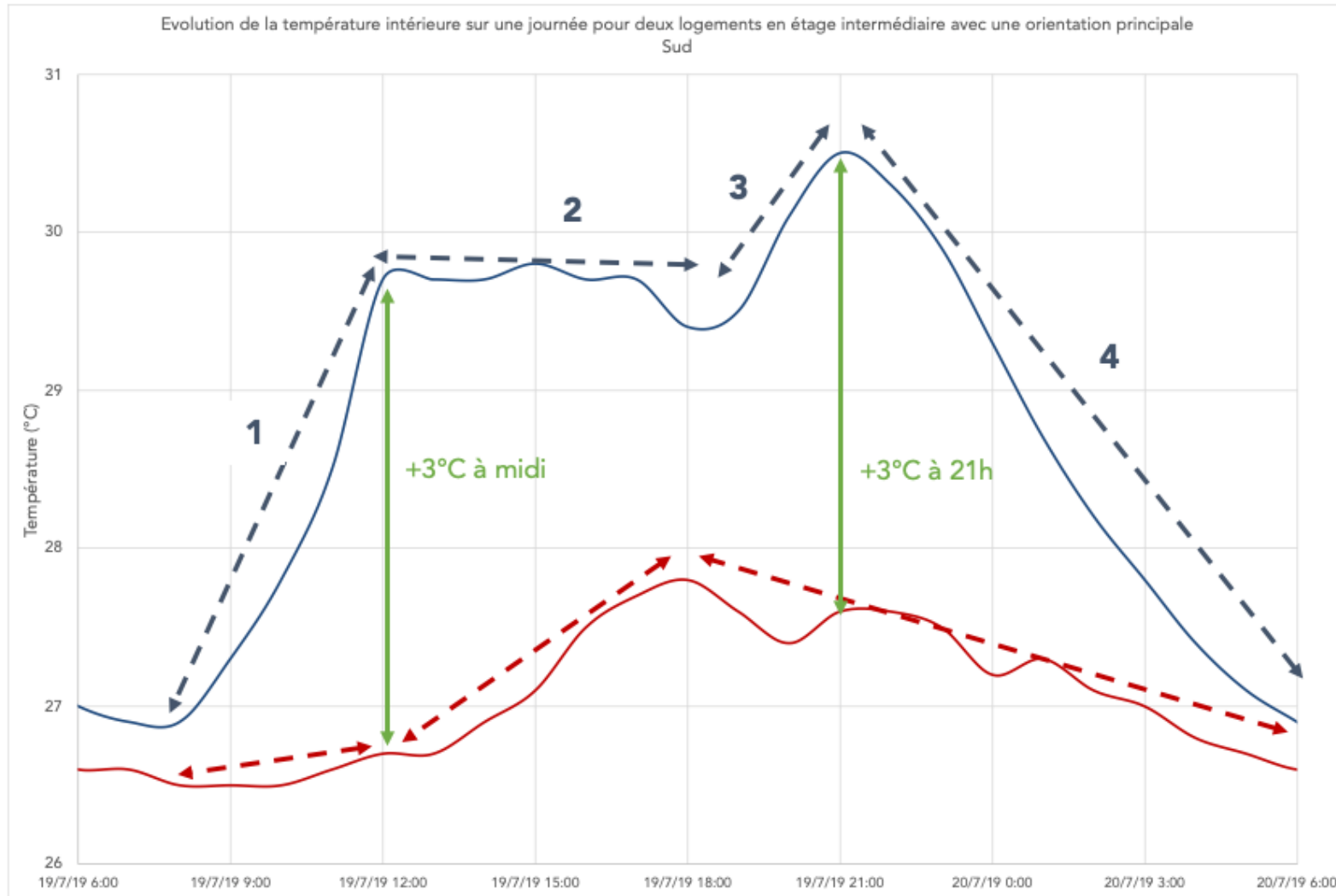
9 locataires sur 10 affirment aérer leur logement la nuit pour créer des courants et rafraîchir leur logement.

8 d'entre eux ne les ferment qu'en se levant ou plus tardivement dans la matinée.

1 locataire sur 10 garde ses menuiseries ouvertes en journée.

1 locataire sur 10 préfère les fermer la nuit (peur d'intrusion). En journée, ce locataire n'ouvre ses fenêtres que très ponctuellement.

# Comparaison de deux évolutions de température en journée



**Analyse de l'évolution de la température dans le logement « bleu » :**

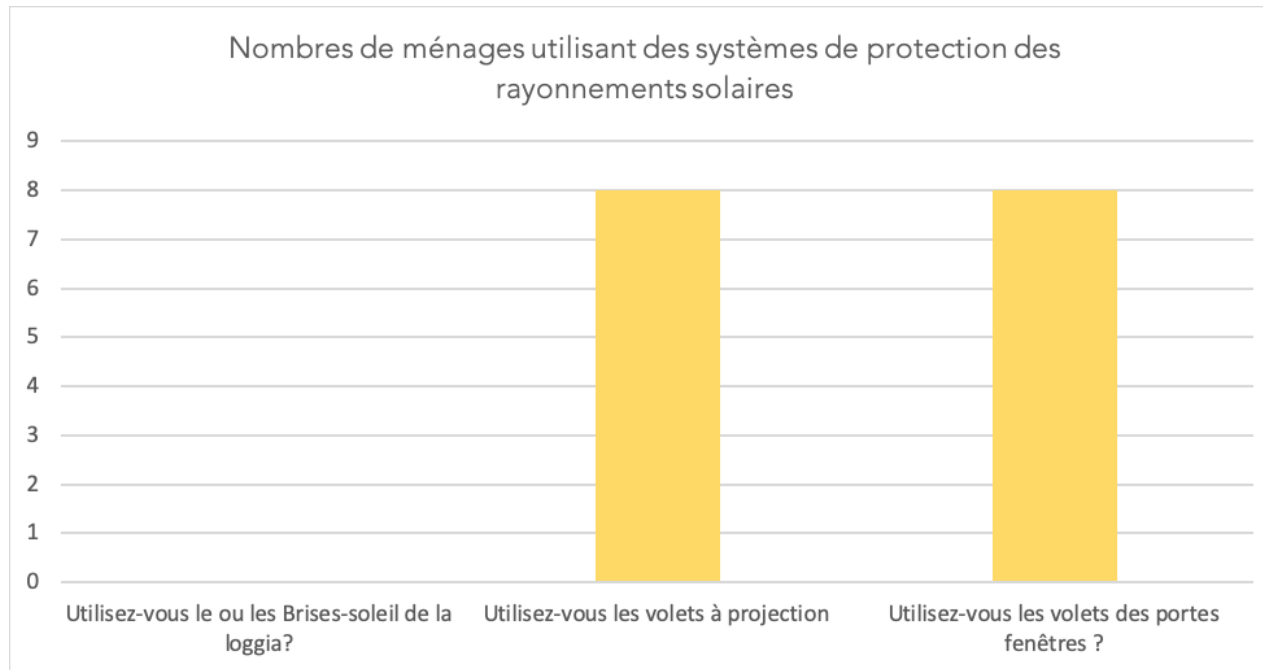
- 1 : Forte augmentation de la température sur la matinée par absence de protection solaire couplée potentiellement à un usage d'équipements dégageant de la chaleur
- 2 : Logement inoccupé et protections solaires fermées
- 3 : augmentation de la température en fin de journée par recours à des équipements dissipant de la chaleur (cuisson ?)
- 4 : ouvertures des fenêtres la nuit. Abaissement de 3°C entre 21h et 6h

**Analyse de l'évolution de la température dans le logement « rouge » :**

- 1 : Faible augmentation de la température sur la matinée. Logement potentiellement inoccupé et protections solaires fermées
- 2 : Augmentation mesurée de la température. Chaleur dissipée par équipements + protections solaires toujours fermées ?
- 3 : Ouverture plus partielle sur la période nocturne pour profiter de la ventilation naturelle

## Recours aux protections solaires – retour locataires

Sur la base des questionnaires de l'enquête socio-énergétique réalisée à l'été 2019.



Une faible utilisation de la mobilité des brises-soleil

Des volets à projections bien utilisés

Les volets des portes-fenêtres remplissent bien leur fonction



*Les brise-soleil à RDC couvrent l'intégralité : perte de lumière naturelle en hiver mais forte protection complémentaire en été, très appréciée.*

Pertinence d'un recours aux brasseurs d'air plafonniers : analyse par diagramme de Givoni

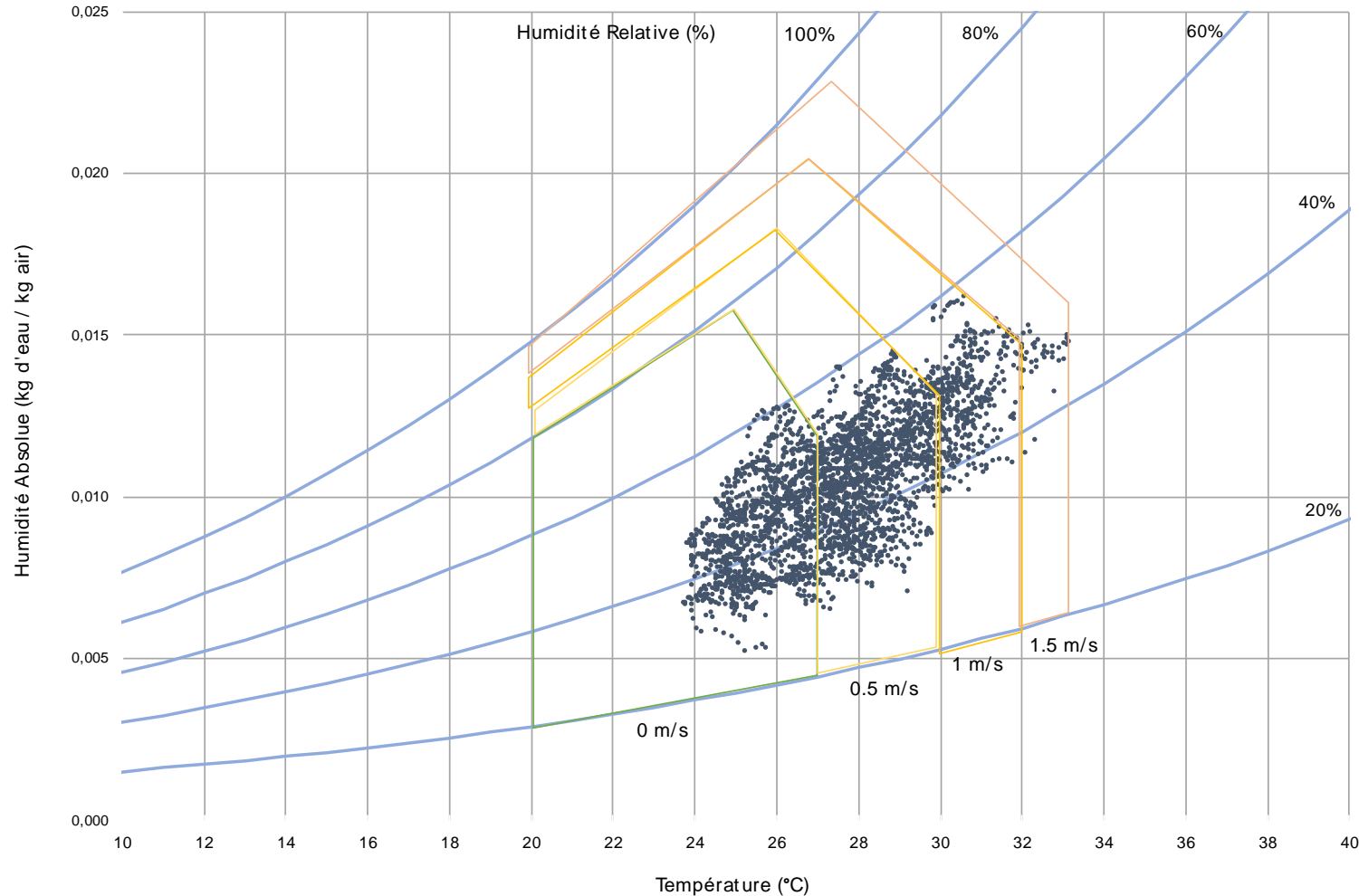


Diagramme de Givoni sur la base de la moyenne des relevés températures / hygrométries de 33 logements sur l'été 2019.

- Confort assuré dans la zone verte sans recours à brasseurs d'air.
- Brasseur d'air en vitesse 1 permet de couvrir la zone jaune/orangé
- Brasseur en vitesse 2 permet de couvrir toutes les zones et réduire quasi la totalité de l'inconfort.

**Le brasseur d'air apparait comme une solution pertinente pour une amélioration significative du confort estivale.**

Impact sur les charges locatives d'un recours à un système de rafraîchissement actif – Valeur 2019

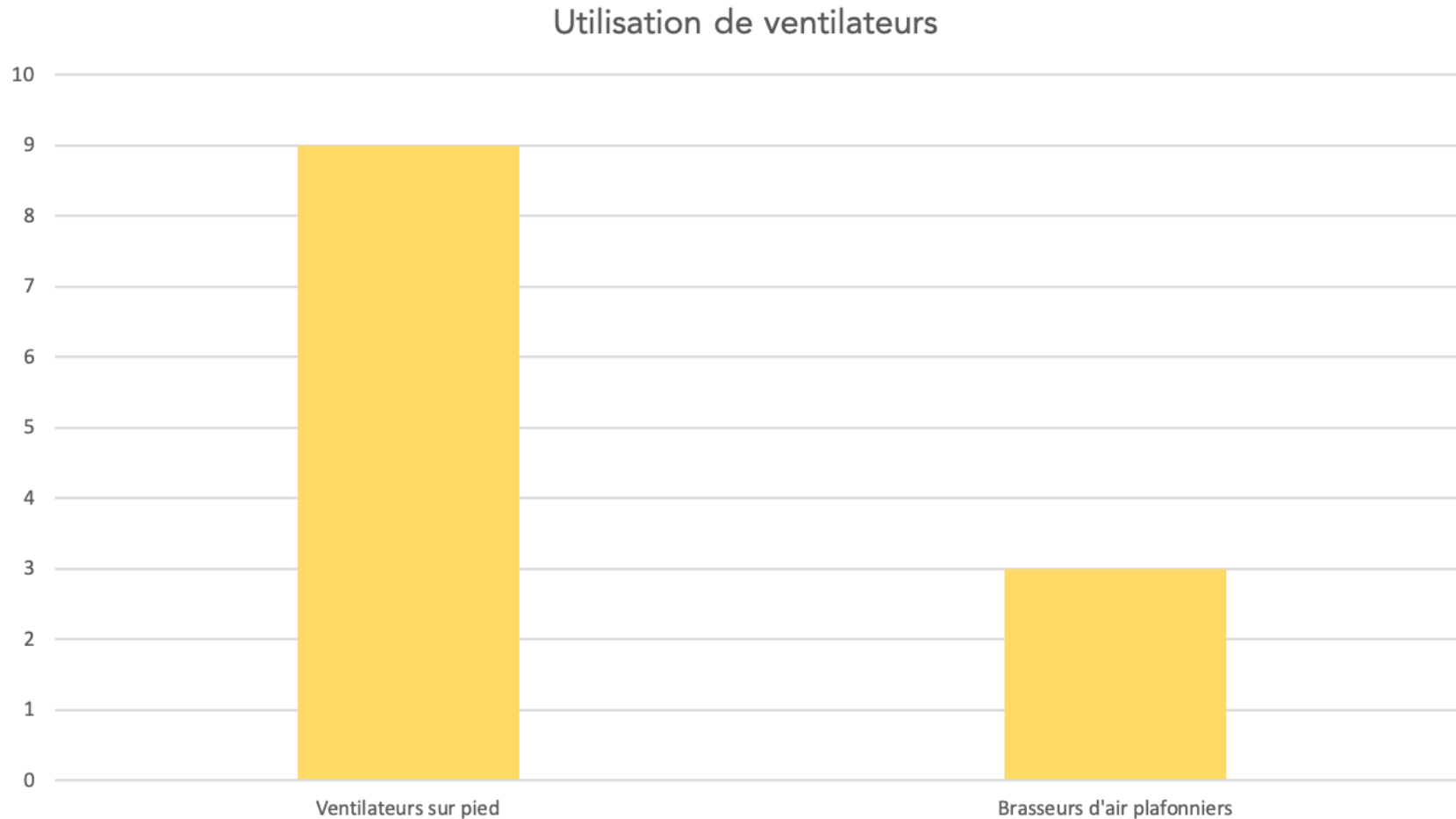
	Nbe h > 28°C	Consommation Brasseur d'air (kWh.an)	Consommation climatisation PAC (kWh.an)	Consommation Brasseur d'air (€ .an)	Consommation climatisation PAC (€ .an)
Moyenne	1 176	96	769	15	123
Min	670	50	402	8	64
Max	1 863	140	1 118	22	179

Sur base Prix de l'électricité – tarif ARENH 2023

	BA	Clim
	25 €	199 €
	13 €	104 €
	36 €	290 €

Brasseurs d'air : équipements déjà présents dans certains logements

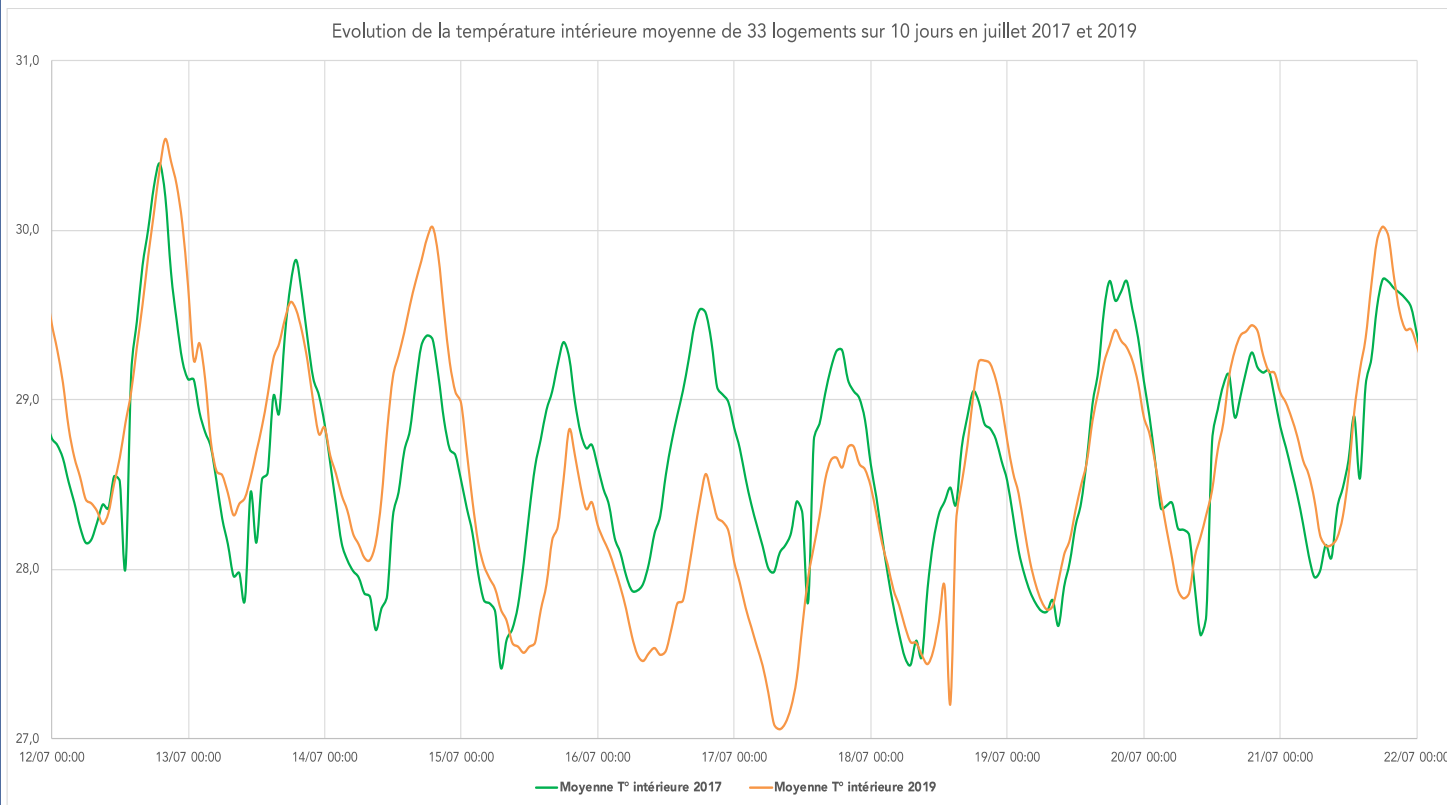
Sur la base des questionnaires de l'enquête socio-énergétique réalisée à l'été 2019 :



**Un usage existant à soutenir et encourager !**

# Evolution du confort estival avant/après réhabilitation

Suivant analyse des températures sur deux périodes quasi similaires en 2017 et 2019 :

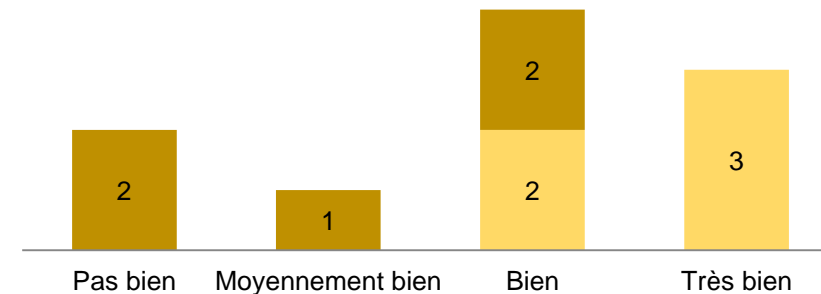


Pas de dégradation du confort estival constatée dans les mesures suite à la livraison de l'opération de réhabilitation

Suivant le ressenti des locataires (échantillon de 10 logements)

Avez-vous ressenti une amélioration du confort d'été suite à la rénovation ?

■ Oui ■ Non



## CONFORT D'ETE

L'analyse laisse supposer que l'opération de réhabilitation thermique n'a pas engendré de dégradation du confort d'été.

**Fort impact de l'usage par les locataires.** Observations sur l'échantillon de données :

Réduction de 1,5 à 4°C observée en début de matinée pour un logement ayant bénéficié d'une ventilation nocturne,

Réduction de 3°C par bon usage des protections solaires, fermetures des fenêtres en journée et limitation des apports internes.

Impact important de l'utilisation des appareils de cuisson.

Stratégies des locataires majoritairement « adaptées ».

Le confort d'été serait largement amélioré **par le recours à des brasseurs d'air plafonnier**, et ce même sur une période caniculaire similaire à celle de 2019.

Le recours aux brasseurs d'air garantit également **une maîtrise des charges locatives** à l'inverse d'un système de climatisation par pompe à chaleur Air/Air (selon coût de l'électricité en juillet 2023), sans tenir compte **des impacts négatifs du compresseur** sur les ambiances extérieures – réchauffement de l'air ambiant, souvent dans la loggia et nuisances acoustiques / vibratoires + dégradations de l'ITE)



# Suivi-accompagnement de 50 ménages

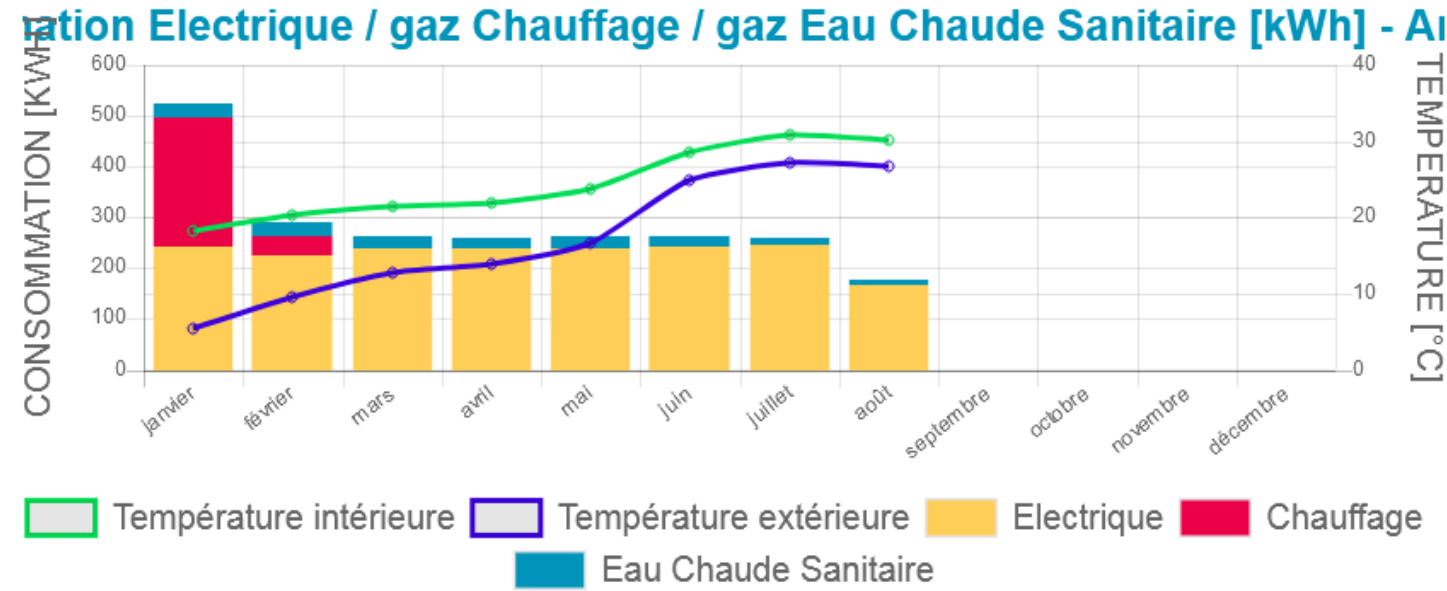
**SUIVI ENERGETIQUE – JAS DE BOUFFAN**  
**AMBASSADEURS ENERGETIQUES**

**LE 20 AOÛT 2019**

**LOGEMENT**  

1 - Consommation d'hier    2 - Consommation mensuelle    3 - Bilan mois précédent    4 - Consommation annuelle

Afficher les valeurs



\* Consommations valables depuis Février 2016

- Suivi – accompagnement énergie et confort dans le logement
- Information privilégiée sur la rénovation
- Témoignages / construction messages

**Témoignage de Marc et Arlette, ambassadeurs énergétiques aux Dauphins**

*« Le 24 juillet dernier, on avait 26,5°C à 16h dans le séjour en utilisant toutes ces petites solutions. Dans les chambres, on descendait même à 26°C, et c'est très agréable »*

# Outils d'information locataires



Retour sur une belle journée de partage.  
Merci de votre présence !

notre nouvelle vie

- Gazette
- Magnets

## LES IDEES RECUES

~~En été-chaud, je laisse mes fenêtres ouvertes en journée.~~ **FAUX**

En été-chaud, il faut donc fermer les fenêtres à partir de 9h pour éviter qu'il ne pénètre trop de chaleur.

~~Il faut aérer mon logement toute la matinée.~~ **FAUX**

Il suffit de 15 minutes pour renouveler l'air. Laisser les fenêtres ouvertes toute la journée n'est pas nécessaire et même si le chauffage est éteint durant cette période, il consomme de l'énergie au démarrage.

~~Il est préférable de programmer mon chauffage afin que la température diminue la nuit au lieu de l'arrêter.~~ **VRAI**

Les températures programmées par l'arrêt du chauffage pendant la nuit seront anéanties par l'énergie nécessaire pour chauffer les degrés perdus. Mieux vaut le programmer sur 18°C par exemple. (Pour plus d'infos, consultez le tutoriel distribué et disponible à la maison du chantier.)

~~Les brise-soleil dépendent de mon étage.~~ **VRAI**

Les brise-soleil des rez-de-chaussée sont à l'horizontale pour laisser passer le plus de lumière et de soleil. Les brise-soleil des étages dépendent de l'orientation de la façade.  
→ Le soleil éclaire la façade lorsqu'il est au plus haut, les rayons sont donc plutôt verticaux et n'ont donc pas besoin d'être inclinés.



## LE CONSEIL DU MOIS DU JAS

### Baisser la température du logement l'été



- 1) Ne laissez pas la lumière du soleil pénétrer dans votre logement : Pour cela, déployez les volets à projection, utilisez le brise-soleil, et entrebâillez le volet du séjour la journée :
- 2) Évitez de faire entrer de l'air chaud extérieur la journée : Dès 9h du matin, fermez toutes vos fenêtres quand la température extérieure monte
- 3) Utilisez un brasseur d'air en journée pour avoir une sensation de fraîcheur
- 4) En début de soirée, ouvrez en grand toutes vos fenêtres pour faire des courants d'air et tout rafraîchir

félicitations de Marc et  
Léa, ambassadeurs  
énergétiques aux Dauphins  
« Le 24 juillet dernier, on avait  
26,5°C à 16h dans le séjour en  
utilisant toutes ces petites  
solutions. Dans les chambres,  
on descendait même à 26°C,  
et c'est très agréable »

**LE JAS SE RÉHABILITE**  
Léa, utilise mon volet à projection

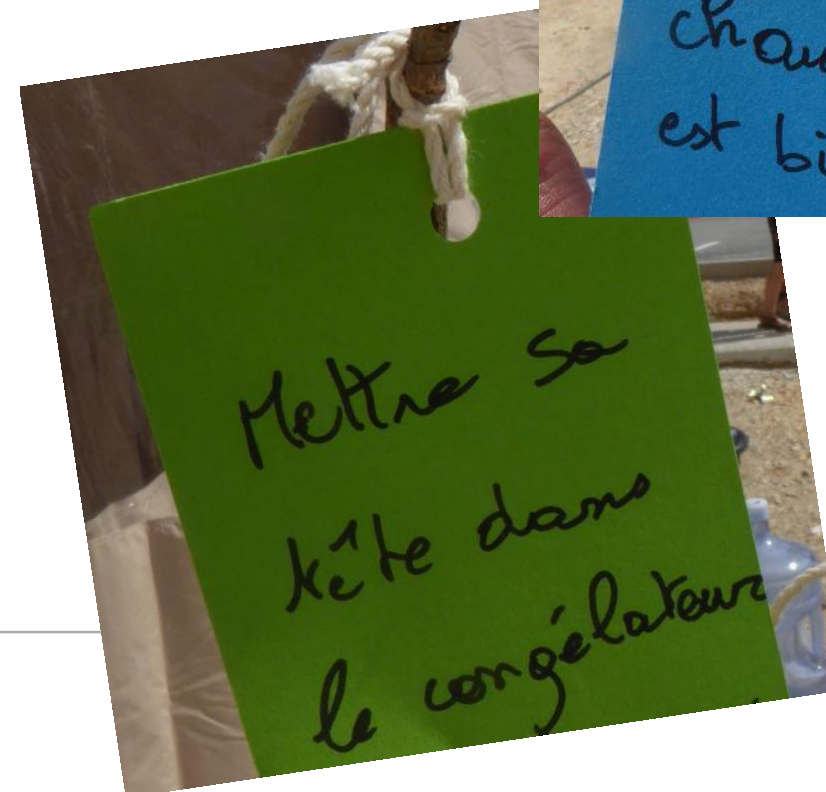
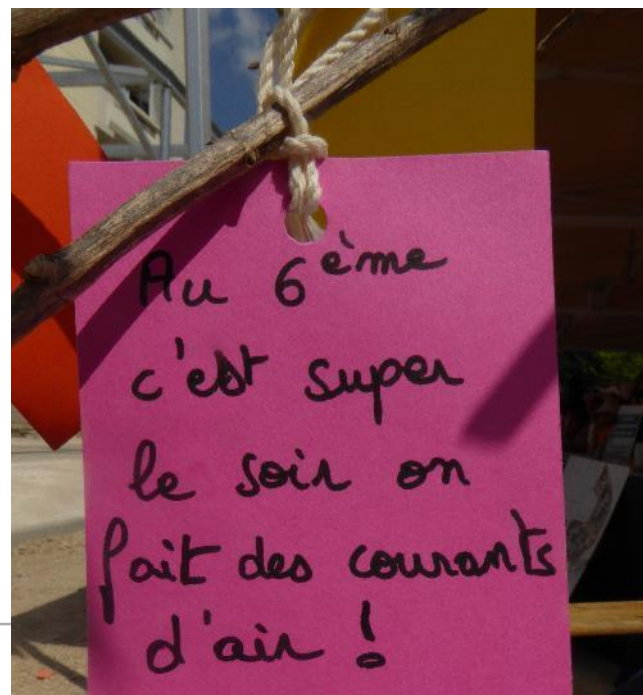
Collectionnez les magnets « Le Jas se réhabilite »

Demandez-les au moment de la visite de réception des travaux



# Ateliers collectifs et événements

- Ateliers collectifs et fête du Jas avec des acteurs du quartiers (boxing club, centre social, le club de football américain...)
- Un ex. : arbre à pensée autour du confort d'été
- Balades thermiques



# Et ensuite ?

## Précarité énergétique estivale



- La précarité énergétique ne signifie pas seulement souffrir du froid mais aussi endurer la chaleur

En grande partie à cause du changement climatique, la succession de vagues de chaleur devient une nouvelle caractéristique des étés européens, mais aussi des étés dans d'autres parties du monde. On estime que les vagues de chaleur tuent environ 12 000 personnes chaque année dans le monde [1]. Plus de 70 000 décès supplémentaires sont survenus en Europe au cours de l'été 2003 [2]. Dans l'Union Européenne, environ un cinquième de la population (soit plus de 100 millions de personnes) n'a pas les moyens de garder son logement confortablement frais en été [3]. Cela signifie que nous ne devons pas penser à la précarité énergétique en Europe uniquement en termes de personnes souffrant du froid en hiver dans leur logement, mais aussi en termes de précarité énergétique estivale.

- La pauvreté énergétique estivale frappe de manière disproportionnée les plus vulnérables

Les vagues de chaleur et les phénomènes météorologiques extrêmes qui les accompagnent - sécheresses, incendies, tempêtes - frappent de manière disproportionnée les plus vulnérables parmi la population mondiale. Lorsque les

- Bâtifrais – 8 septembre 2023

- Atelier participatif – précarité énergétique estivale aux rencontres nationales des acteurs engagés contre la précarité énergétique – autour de la mise en pratique de solutions – 9 novembre 2023

- Note de contexte et recommandations

<https://www.empowermed.eu/resource/summer-energy-poverty-background-paper-en-fr/>