



# CONFORT D'ÉTÉ : HABITAT SOCIAL EN MILIEU URBAIN

- ROSANVALLON David, Directeur Général Adjoint – ESH Famille & Provence
  - RAYNAL Gabrielle, Directrice des études – DOMENE scop

# LE CONFORT D'ÉTÉ DANS LES OPÉRATIONS DE FAMILLE & PROVENCE

Etat des lieux, attentes exprimées des locataires, programmation et budgets

# Présentation de Famille & Provence

- Filiale du groupe **HABITAT EN REGION** – SAC SE (groupe BPCE)
- Territoire d'intervention = **8500 logements sur 80 communes**
  - BdR (13) = 7400 lgts dont 4400 Pays d'Aix (2800 Aix-en-Provence)
  - AhP (04) = 730 lgts
  - Vaucluse (84) = 370 lgts (Sud Lubéron)
- Offre d'Habitat Social =
  - Lgts **Locatifs** : LLS\*, ULS\*, LLI\*, Habitat Inclusif, EHPAD, Résidence intergénérationnelle, Pension de famille, ...
  - Lgts **Accession** = PSLA\*, BRS\* (F&P agréée OFS\*)
- ADN de Famille & Provence = Innovation et Proximité
  - Direction Innovation Sociale
  - Innovations techniques
  - Forte présence sur le terrain, proximité Collectivités ...
- Engagement **Société à Mission** = Raison d'Être & Objectifs statutaires



\* LLS = Lgt Locatif Social, ULS = Usufruit Locatif Social, LLI = Lgt Locatif Intermédiaire, PSLA = Prêt Social Location Accession, BRS = Bail Réel Solidaire, OFS = Organisme de Foncier Solidaire

# Patrimoine & Développement

- **Patrimoine** existant avec des caractéristiques plutôt favorables
  - Des logements en grande majorité traversants
  - Présence quasi systématique des loggias, balcons ou terrasses abritées
  - Entretien permanent du Patrimoine
  - Typologies d'habitat = 95% habitat collectif / 5% habitat individuel

→ Réhabilitation = **2000 lgts réhabilités énergétiquement** (depuis 2013)
- **Développement** = recherche qualitative et durable
  - Labellisations : BDM (Or, Argent), Prestaterre, Cerqual NF HQE
  - Recherche architecturale (équerre Argent...)
  - Biodiversité, Matériaux biosourcés (ruches, ITE laine de bois, liège ...)

→ Développement **150 à 200 lgts / an**



Ruches, résidence « L'Art du Temps » - Aix-en-Pce 95 lgts sociaux

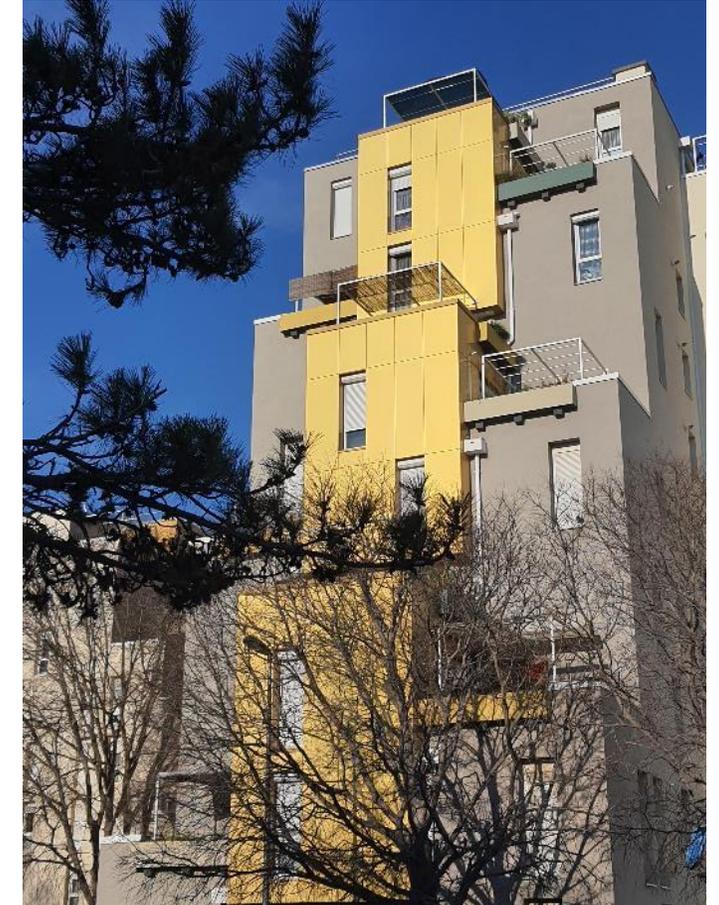
# Patrimoine & Développement



Jouques, Les Souléaires - 12 logements sociaux  
Label = nomination **Equerre d'Argent** pour l'équipe d'architecte  
Architectes = **Atelier EGR**, Marseille



Venelles, Le jardin des Faurys – 6 logements sociaux  
Isolation façades laine de bois, parquet bois, isolation toiture ouate cellulose  
Architectes = **MV architectes**, Aix-en-Provence



Arles – Les Gradins, 304 logements sociaux  
« Les boîtes en or et pergolas »  
Architectes = **Sébastien Labastie architectes**, La Ciotat

# Réflexions sur le cadre de vie

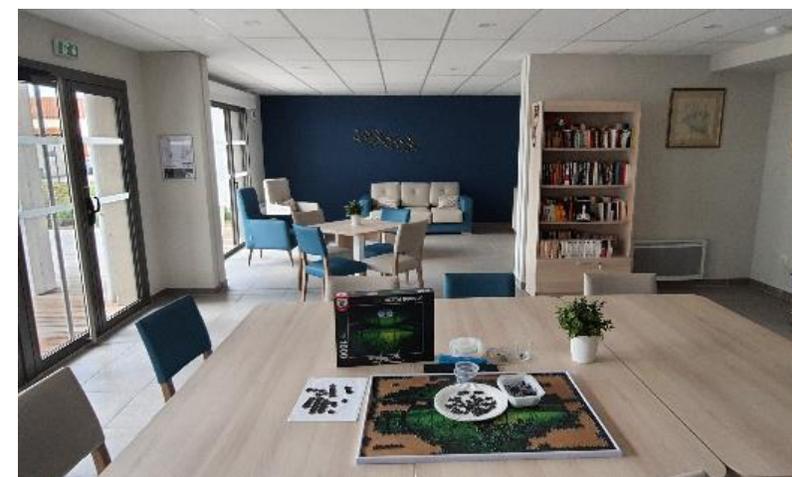
- **Opérations de réhabilitation** = pas uniquement orientées performance énergétique car attentes des habitants sur amélioration du confort d'usage (portes palières, sols, équipements sanitaires ...)
- **Production neuve** (cahier des charges) = 100% logements traversants (objectif), pièce « plus », surfaces généreuses, espaces extérieurs qualitatifs
- Proposition **d'espaces partagés** avec participation citoyenne (appropriation)
  - Reconquête d'espaces extérieurs = Aménagements transitoire, jardins partagés, forêts urbaines
  - Lieux de convivialité et lien social = salle de convivialité ...



Manosque – Clos des Aliziers, 103 logements sociaux  
**Aménagements transitoires** = Collectif La Rallonge



Aix-en-Provence – Encagnane, 442 logements sociaux  
**Jardins** « Lou Grillet », « Cardalino », Jardisqaure »  
Architecte = Jérôme Solari, Aix-en-Provence



Rognac, Au bonheur des âges - 89 logements sociaux  
Résidence intergénérationnelle – **Espace convivialité**  
Architectes = MAP Architecture, Marseille

# Attente des Habitants (confort été)

- Réponses aux attentes des locataires – Protections solaires
  - Pergolas (Arles, « Les Gradins » - 304 lgts)
  - Brise-soleils (Aix-en-Pce « Jas de Bouffan » - 733 lgts)
  - Brise-soleils et stores bannes (Aix-en-Pce, « Encagnane 245 » 245 lgts)
- > réponse à un besoin de sécurisation des RdC



« Ce sont mes  
2 gardes du  
corps ! »

Aix-en-Provence – Encagnane, 245 logements sociaux  
« Les brise-soleils et stores bannes »  
Architectes = TDSO, Thomas Daragon, Marseille



Aix-en-Provence – Jas de Bouffan, 733 logements sociaux  
« Les brise-soleils »  
Architectes = Agence Baldassari-Sibourg, Marseille

- Retours d'expériences sur confort d'été
  - 29 Logements « Les Sabrans » Le Puy St Reparade = terrasses profondeur > 3 m : Luminosité vs Confort été
- Question de la climatisation = quelle réponse apportée ? Demandes des personnes âgées
  - Résidence intergénérationnelle, 89 logements « Au bonheur des âges » Rognac : espace convivialité climatisé

# DEUX RETOURS D'EXPÉRIENCE

Une opération en réhabilitation, une opération de construction neuve

# REHABILITATION DURABLE DE 733 LOGEMENTS RESIDENCE JAS DE BOUFFAN LIVREE EN FEVRIER 2019

La présentation porte sur les résultats d'analyse et d'évaluation des confort 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 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**:

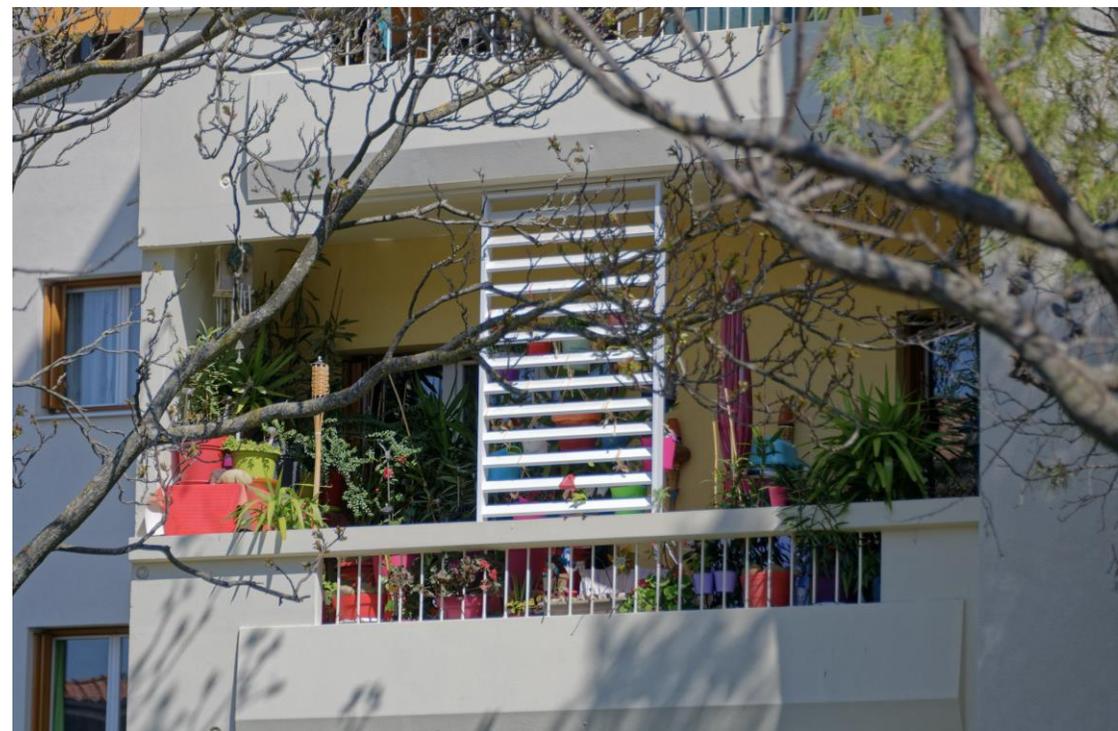
## 1- Analyse des températures intérieures pour l'été 2019

## 2- Analyse des ressentis

## 3- Analyse des usages

## 4- Comportement bioclimatique en période caniculaire

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



# Equipe - Projet

## **Maîtrise d'Ouvrage** - ESH Famille & Provence

David Rosanvallon, Marina Bartolini

Caroline Stamegna et tous les gardiens du site!

## **Conception Architecturale** – Baldassari Sibourg

Jean-Pierre Baldassari

Elodie Hovsepian

Sophie Baldassari

## **Conception Technique** – TPFi

Aurélie Guigon

Nicolas Bourgoïn

## **Accompagnement socio-énergétique** – GERES

Kamel Sadki

Marie-Maud Gérard

## **Mise en œuvre** – Bouygues Bâtiment Sud Est

Julie Mellier

Hafif Bey

Thomas Mais

## **AMO QE & socio-énergie**– DOMENE scop et CPIE

Gabrielle Raynal

Antoine Grosjean

Virginie Vieri

## **Audit global** – Robert Célaire Consultants et Solari & Associés

Robert Célaire

Jérôme Solari

## **Contrôle Technique** – Bureau VERITAS

Maud Rousson

## **CSPS** – BTP Consultants

Grégory Gaudevin

# Le terrain et son voisinage avant



.... 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**

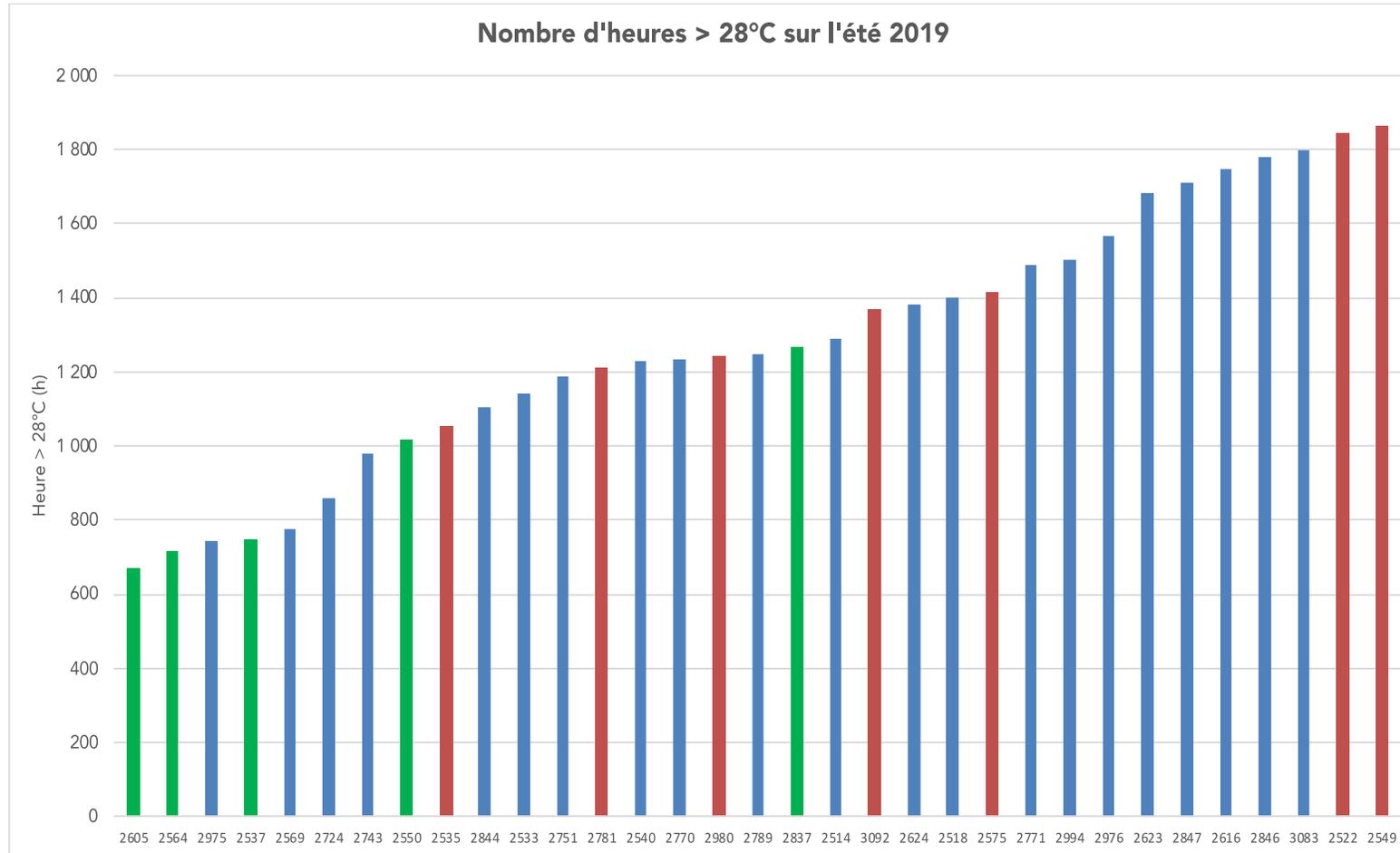
**Confort électrique**

**Remplacement des portes palières**





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



■ RDC     
 ■ Etage intermédiaire     
 ■ Dernier étage

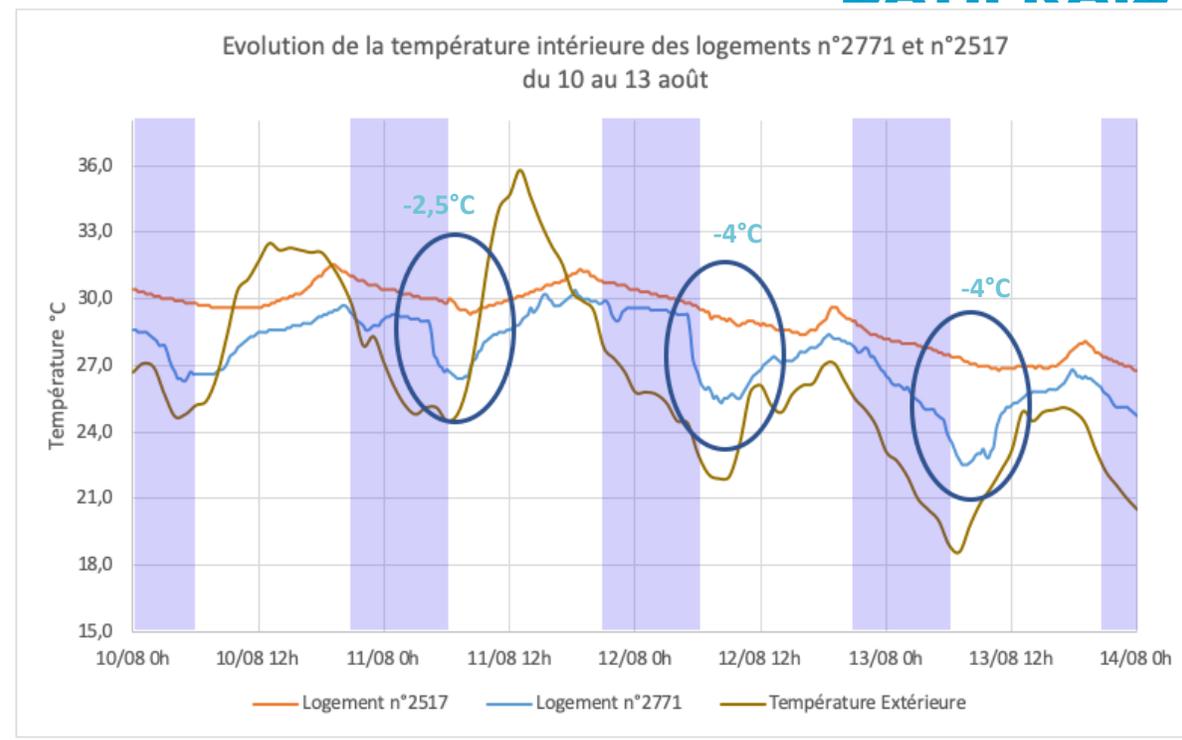
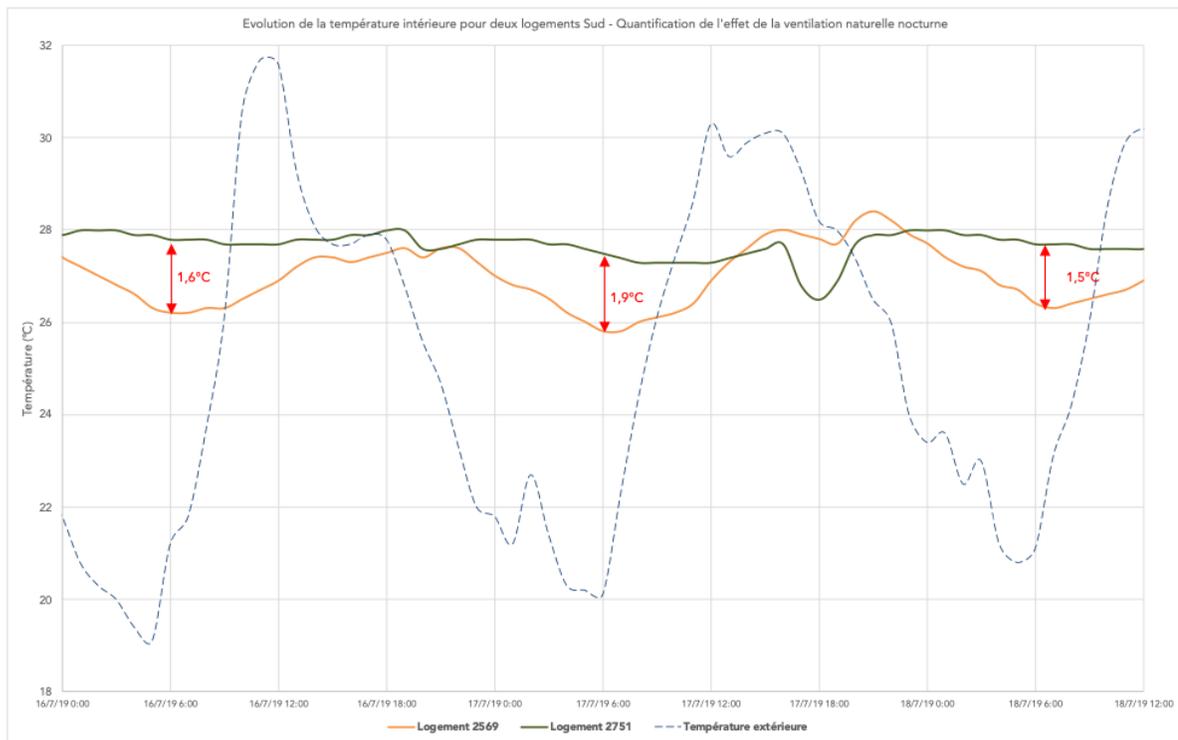
Non comparable à l'objectif BDM (évalué par STD) :

- Température de l'air mesurée et non température opérative,
- Nombre d'heures évalué indépendamment du temps d'occupation.

Dans le même ordre de grandeur que les observations  
relatées dans le bilan intermédiaire 2018 du  
groupement de MOE :

Logement	Position	Nbre H >28 (2018)	Tpmoy (2018)	Tpmax (2018)
Tint_°C_2605	RDC	475	25,6	31,2
Tint_°C_2537	RDC	481	25,2	31,1
Tint_°C_2564	RDC	587	25,4	34,5
Tint_°C_2975	Inter	624	26,4	31,8
Tint_°C_2770	Inter	689	26,7	32,1
Tint_°C_3086	Inter	829	25,4	35,8
Tint_°C_2550	RDC	847	26,3	31,6
Tint_°C_2535	Ss toit	974	26,4	33,2
Tint_°C_2569	Inter	1024	26,6	33,2
Tint_°C_2781	Ss toit	1069	26,8	33,4
Tint_°C_2980	Ss toit	1080	26,4	34,4
Tint_°C_2540	Inter	1137	26,9	33,3
Tint_°C_2575	Ss toit	1151	26,3	33,4
Tint_°C_2514	Inter	1224	27,2	34,6
Tint_°C_2624	Inter	1243	27,0	32,8
Tint_°C_2616	Inter	1279	27,5	33,5
Tint_°C_2789	Inter	1310	27,1	34,2
Tint_°C_2771	Inter	1314	25,9	33,9
Tint_°C_2533	Inter	1325	27,2	33,1
Tint_°C_2994	Inter	1382	26,9	32,4
Tint_°C_2518	Inter	1532	27,6	34,9
Tint_°C_3092	Ss toit	1542	27,2	34,4
Tint_°C_2530	Inter	1733	27,8	32,8
Tint_°C_2976	Inter	1788	28,1	33,7
Tint_°C_2549	Ss toit	1882	28,0	34,1
Tint_°C_2522	Ss toit	1895	28,0	34,1
Tint_°C_3083	Inter	2206	28,7	34,6
Tint_°C_2623	Inter	2572	29,5	35,5

# Quantification du gain sur le confort estival par ventilation naturelle nocturne



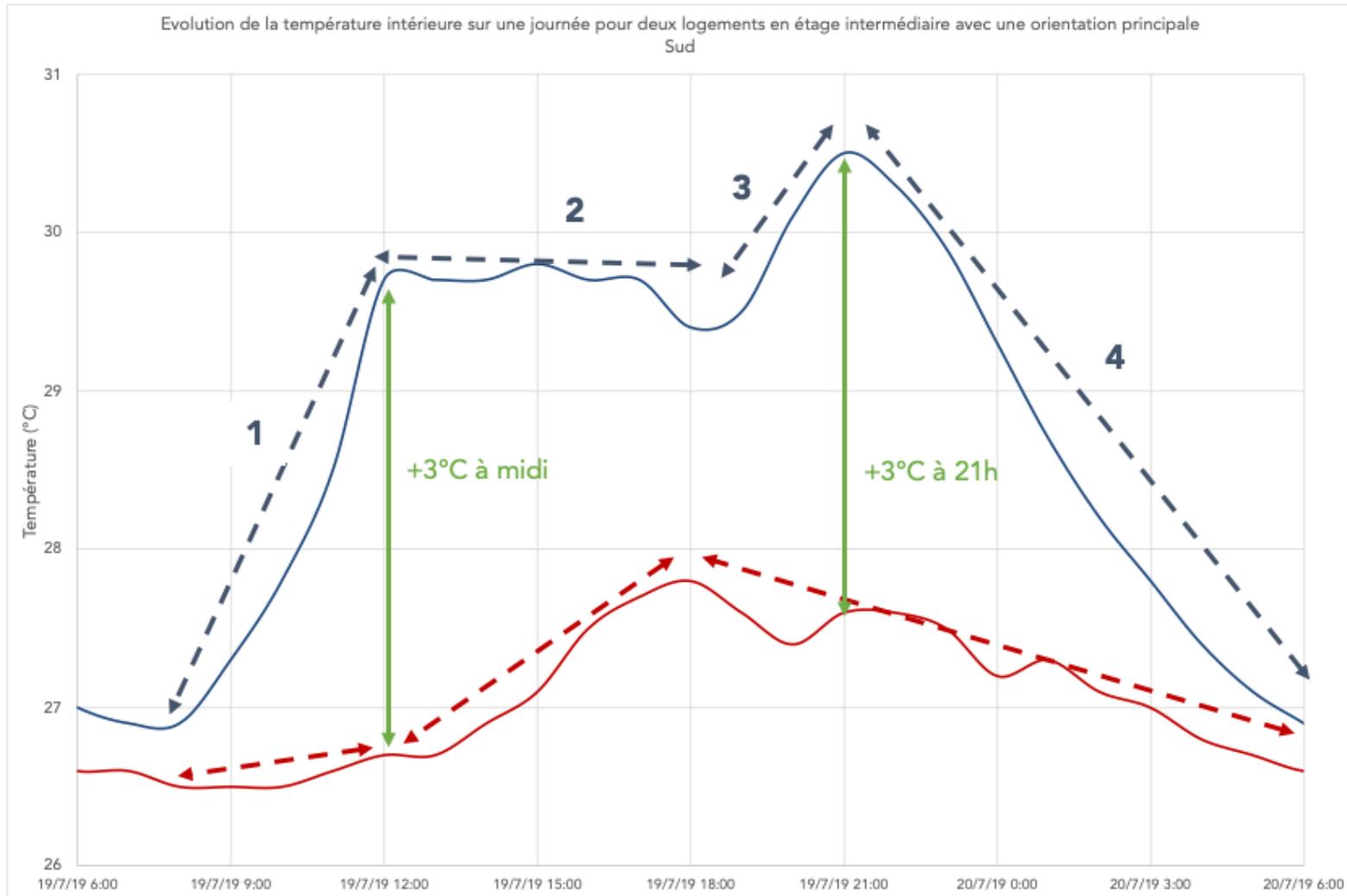
■ Cycle Jour/Nuit

Deux évaluations réalisées :

- Suivant les relevés des 50 logements suivi dans le cadre de l'engagement de performance énergétique,
- Suivant les relevés des 10 logements de l'échantillonnage complémentaire

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

# Comparaison de deux évolutions de température en journée



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

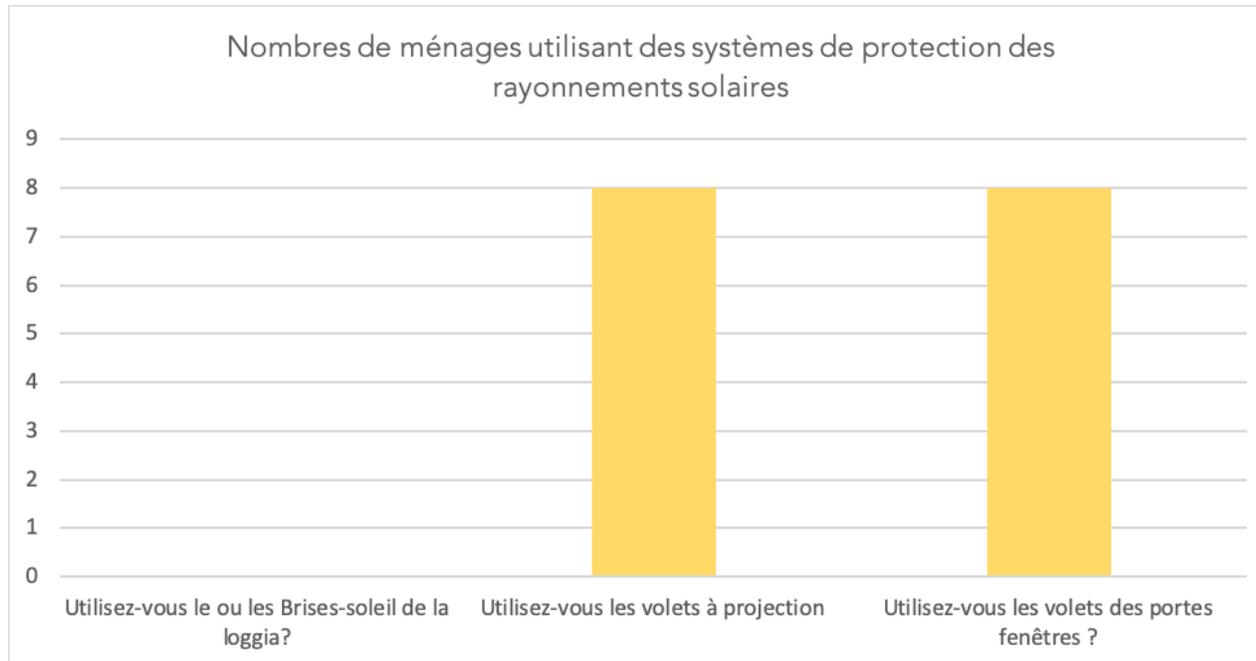
- 1 : Forte augmentation de la température sur la matinée par absence de protection solaire couplée potentiellement à un usage d'équipements dégageant de la chaleur
- 2 : Logement inoccupé et protections solaires fermées
- 3 : augmentation de la température en fin de journée par recours à des équipements 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 brise-soleils

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

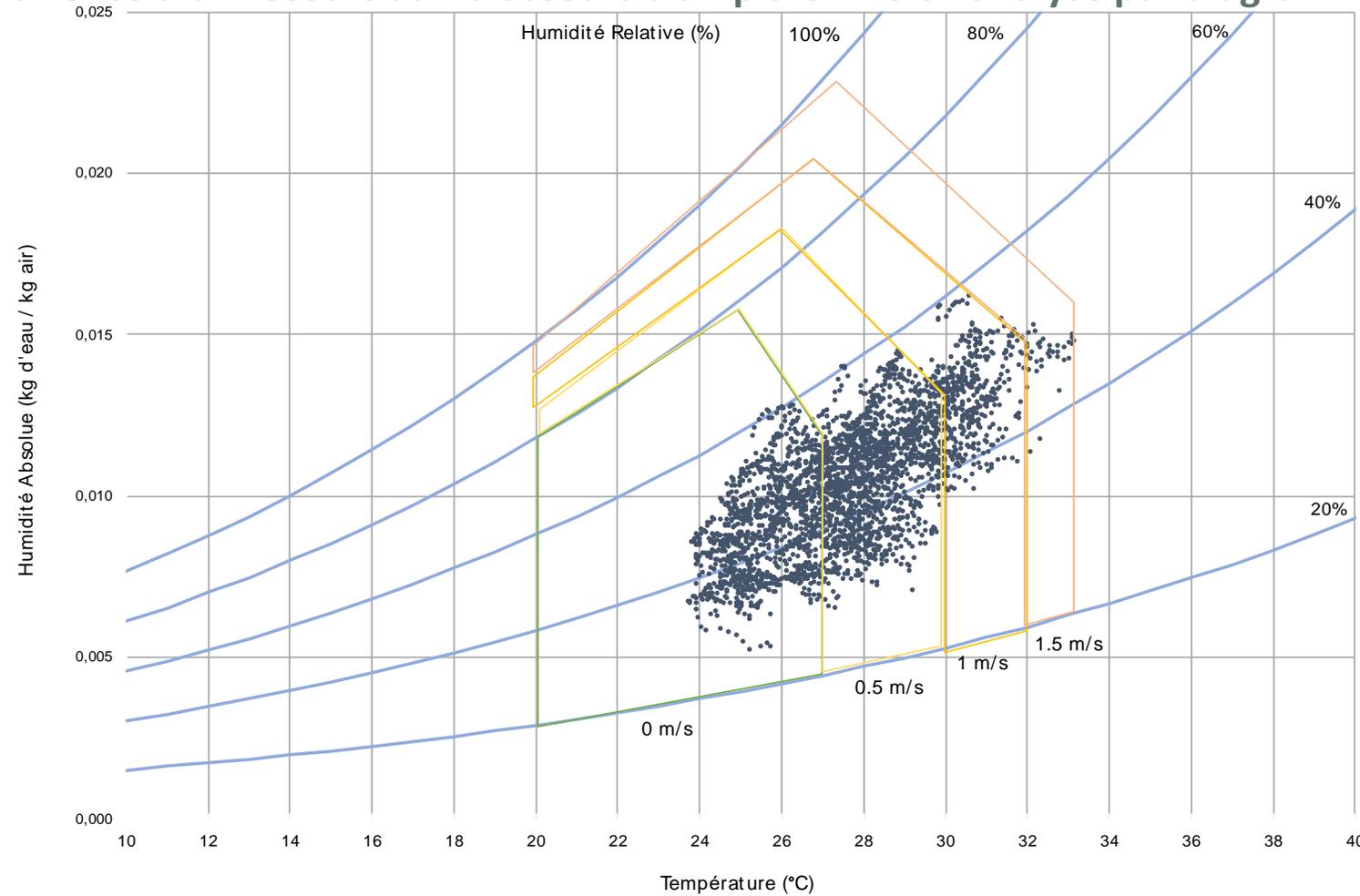


Diagramme de Givoni sur la base de la moyenne des relevés températures / hygrométries de 33 logements sur l'été 2019.

- 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.

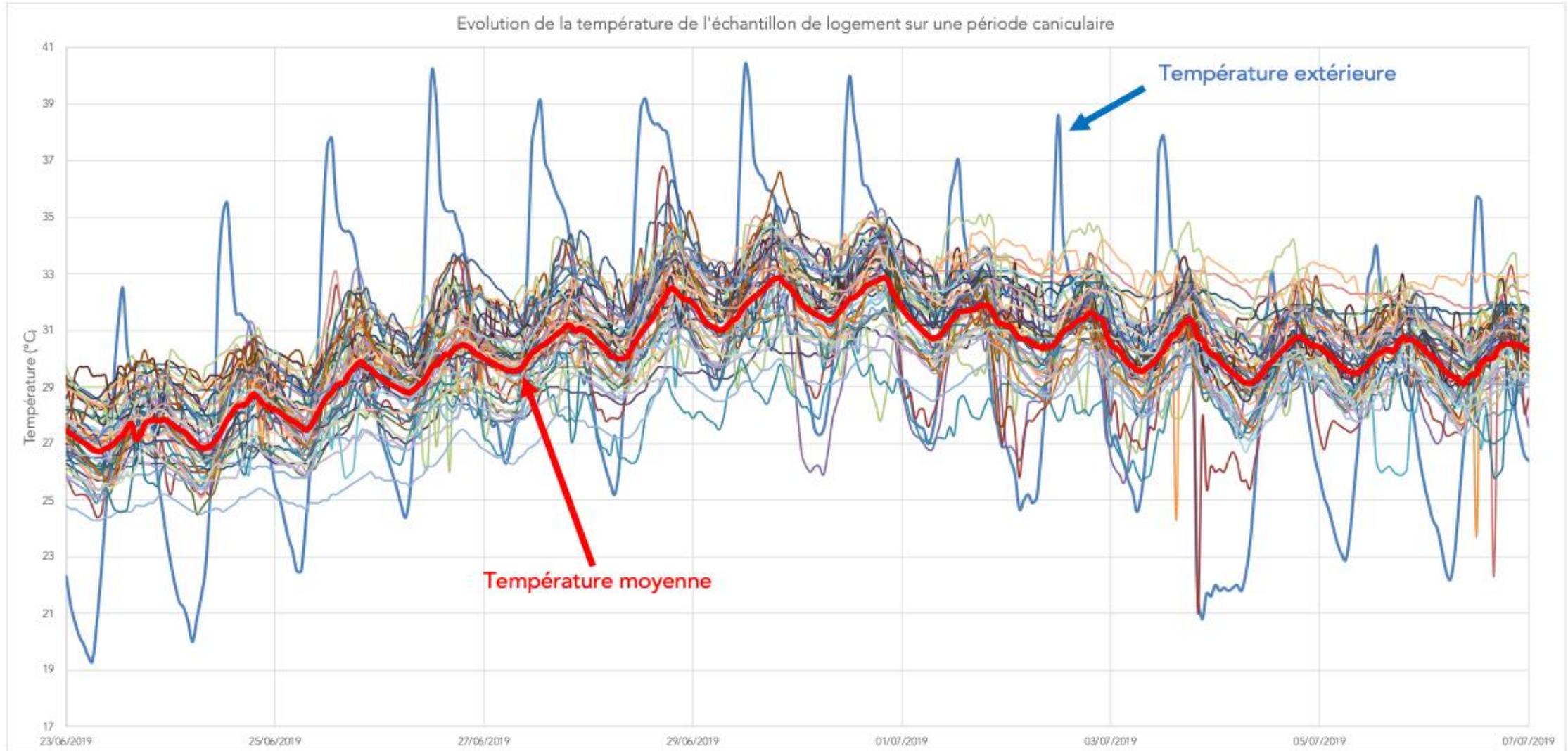
**Le brasseur d'air apparaît comme une solution pertinente pour une amélioration significative du confort estivale.**

## 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

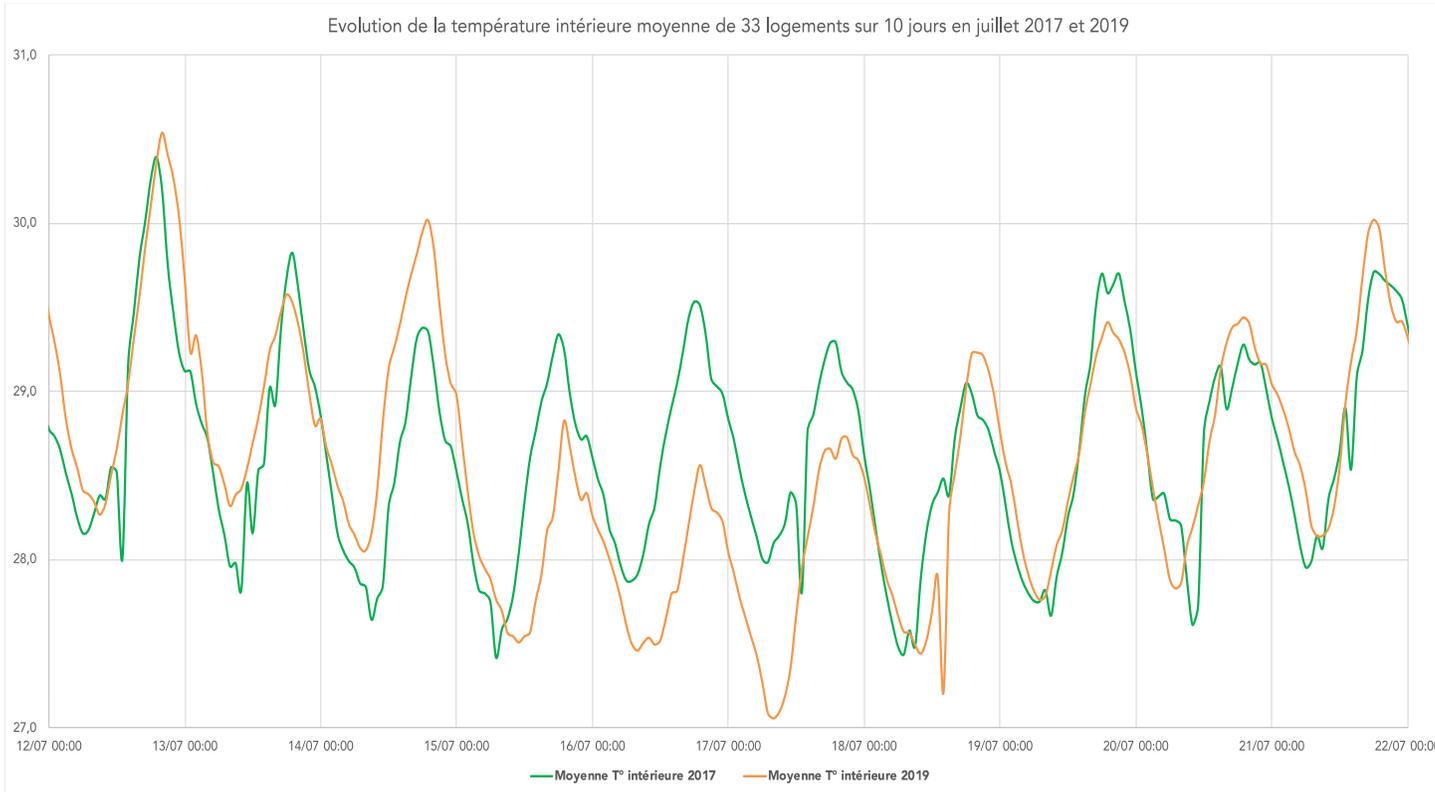
BA	Clim
25 €	199 €
13 €	104 €
36 €	290 €



Température moyenne intérieure ne dépasse pas 33°C, atteint lorsque la température extérieure dépasse les 40°C en journée et ne descend pas en dessous de 27°C la nuit... Rôle de l'inertie et de la bonne gestion de ouvrants et protections solaires par les locataires.

# Evolution du confort estival avant/après réhabilitation

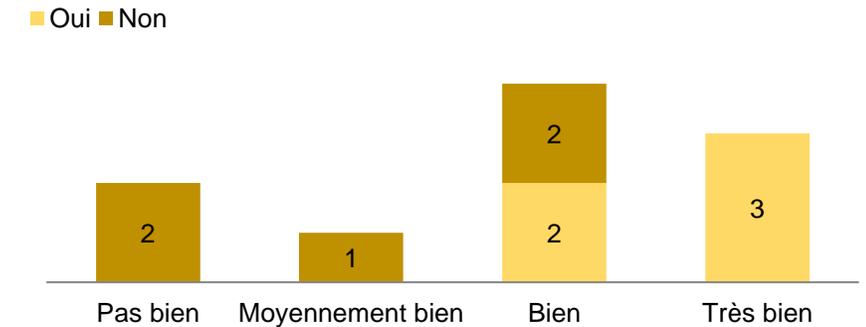
Suivant analyse des températures sur deux périodes quasi similaires en 2017 et 2019 :



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 ?



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 (estimé entre 100 et 300 euros par an **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)

# CONSTRUCTION DE 95 LOGEMENTS LOCATIFS SOCIAUX BDM OR

## Résidence l'Art du Temps à Aix-en-Provence

La présentation porte sur les résultats d'analyse et d'évaluation des confort d'une opération de construction de **95 logements** répartis en 6 bâtiments allant du R+3 au R+5 à Aix-en-Provence livrée en 2019. Ce suivi est basé sur l'instrumentation de 10 logements représentatifs du confort d'été de l'ensemble du site. Logements PLS niveau RT2012-20% et **BDM OR (V3)**:

1- Analyse des températures intérieures pour l'été 2019

2- Analyse des ressentis

3- Comportement bioclimatique en période caniculaire



# Equipe - Projet

## **Maîtrise d'Ouvrage** - ESH Famille & Provence

David Rosanvallon, Marina Bartolini

Et les services Innovation sociale et Gestion locative

## **Conception Architecturale** – Oh!som Architectes

Caroline Mangin

Baptiste Franceschi

## **Conception environnementale** – AB SUD

Audrey Barthemely

## **Conception Technique** – A2DI et INGETEC

Sylvain Martin

Gérald Ducarre

## **Conception paysagère** – Atelier Altern

Sylvain Morin

## **Mise en œuvre** – Demathieu Bard

Plusieurs intervenants...

## **AMO QE & Programmation** – DOMENE scop et BKclub

Gabrielle Raynal, Antoine Grosjean

Clotilde Berrou

## **Contrôle Technique** – Qualiconsult

Aurélie Andreis

## **CSPS** – Qualiconsult

Jean-Christophe Rival



# LE PROJET



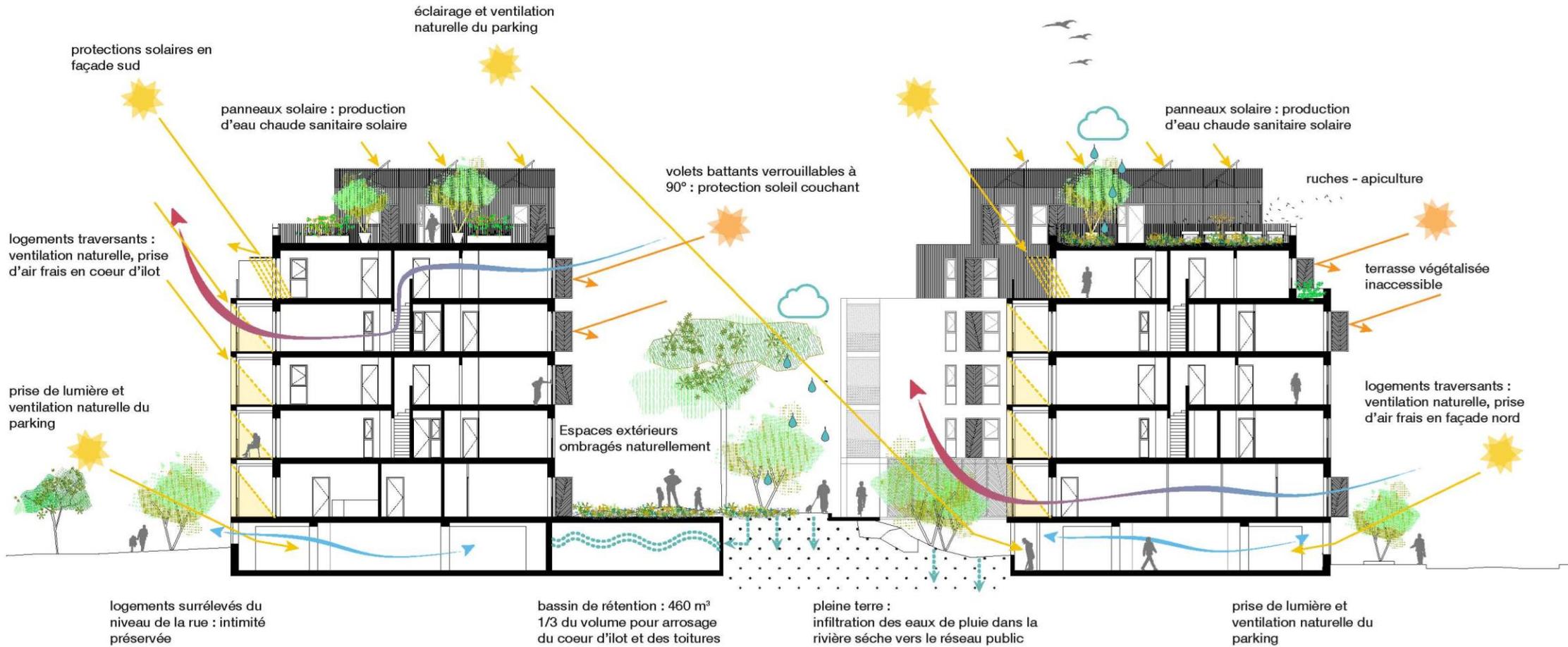
- 95 logements du T2 au T5

# Espaces extérieurs / Paysage



Les rues / bordures / pieds de bâtiment sous MOA SEMEPA  
aménageur de la ZAC

Cœur d'îlot en pleine terre pour les 2/3  
Cuve de récupération EP de 100 m<sup>3</sup> + réseau d'eau  
brute pour l'arrosage



# Conception bioclimatique / limites d'intervention du projet

# PERIMETRE DE L'INSTRUMENTATION

Logement 7756  
T4 – 1<sup>er</sup> étage  
Pièce principale : Ouest

Logement 7776  
T3 – 5<sup>e</sup> étage  
Pièce principale : Ouest

Logement 7764  
T3 – 3<sup>e</sup> étage  
Pièce principale : Sud

Logement 7801  
T2 – RdC  
Pièce principale : Sud

Logement 7778  
T2 – RdC  
Pièce principale : Est

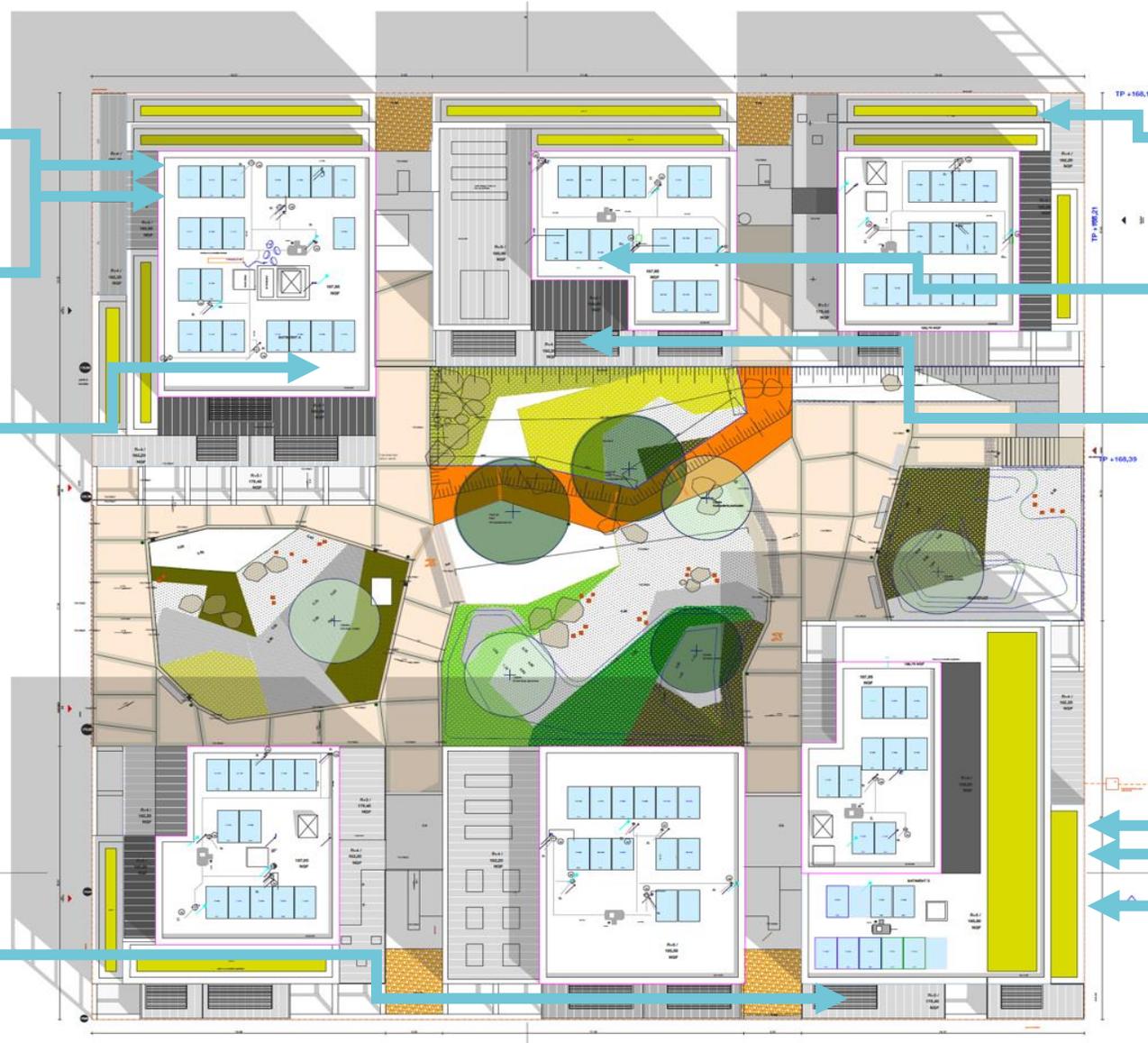
Logement 7794  
T3 – 2<sup>e</sup> étage  
Pièce principale : Sud

Logement 7751  
T5 – RdC  
Pièce principale : Sud

Logement 7799  
T5 – RdC  
Pièce principale : Est

Logement 7825  
T2 – R+5  
Pièce principale : Est

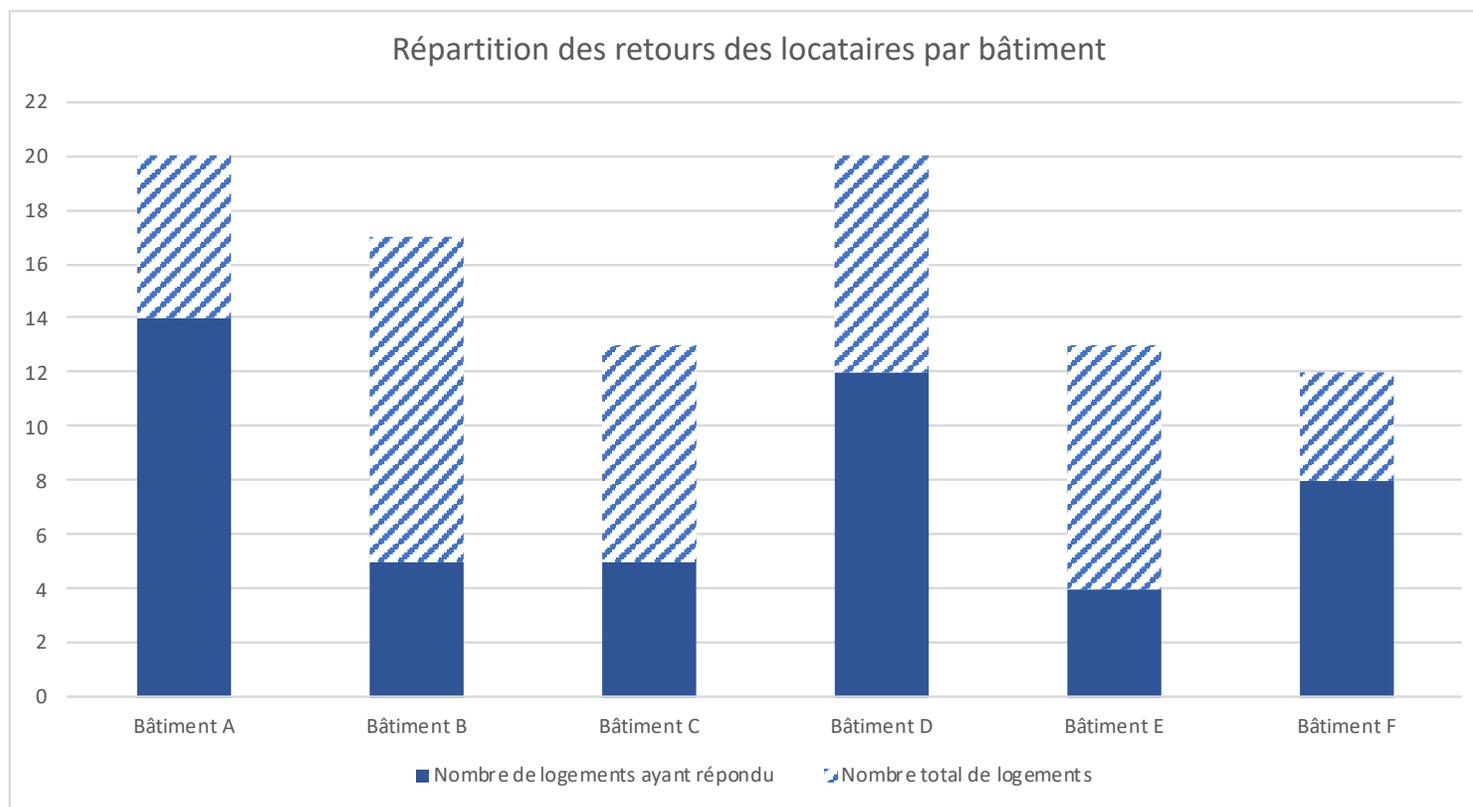
Logement 7815  
T4 – 3<sup>e</sup> étage  
Pièce principale : Est



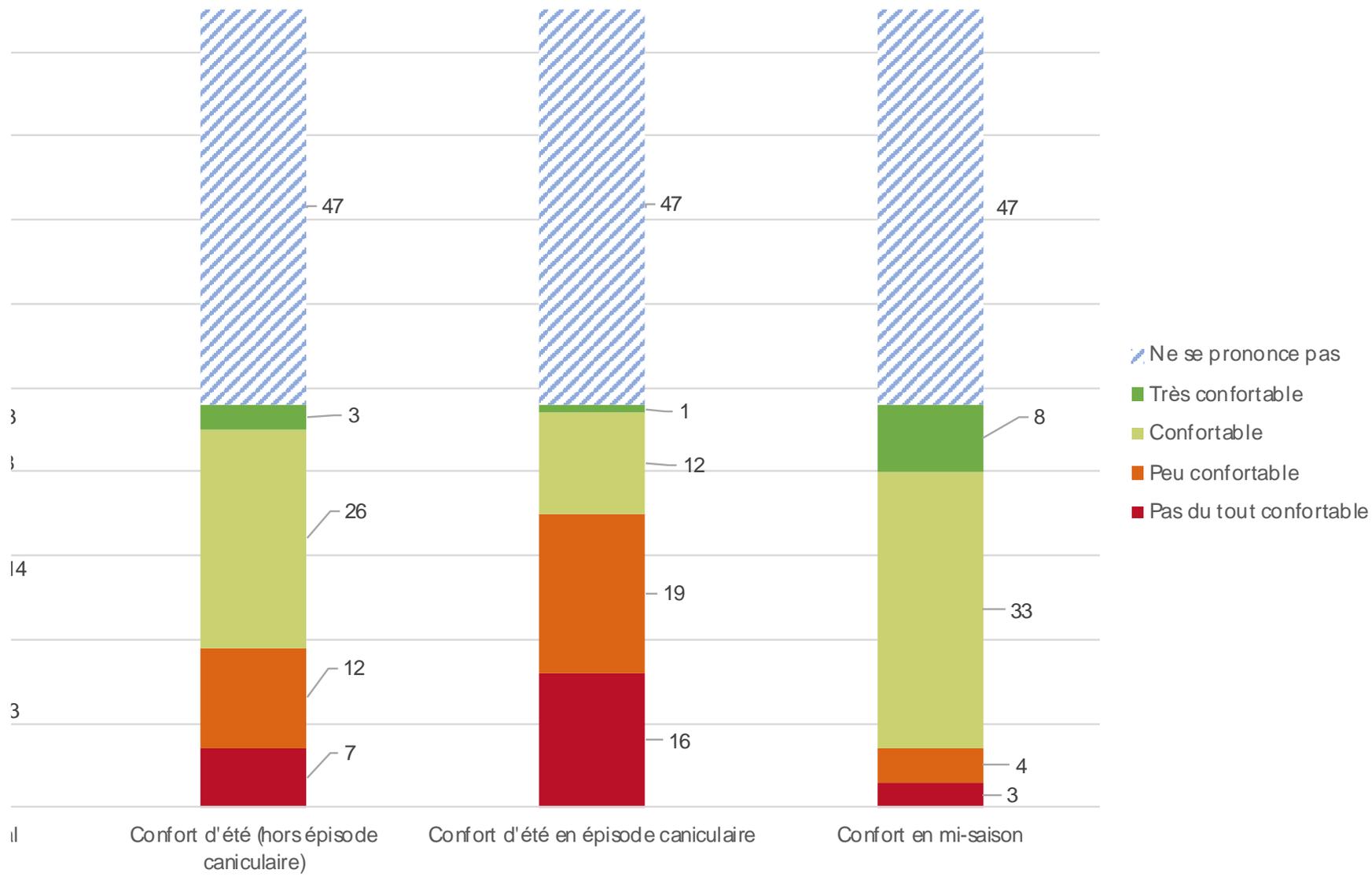
# PERIMETRE DE L'ENQUETE LOCATAIRES

Questionnaire à disposition des locataires en ligne (via plateforme Framafoms) et en format papier au bureau du gestionnaire entre le 12 et le 31 janvier.

Retour pour 48 logements, soit 50% des logements de la résidence.



# LE RESSENTI DES LOCATAIRES



Livraison récente

Périphérie du bâtiment très aride

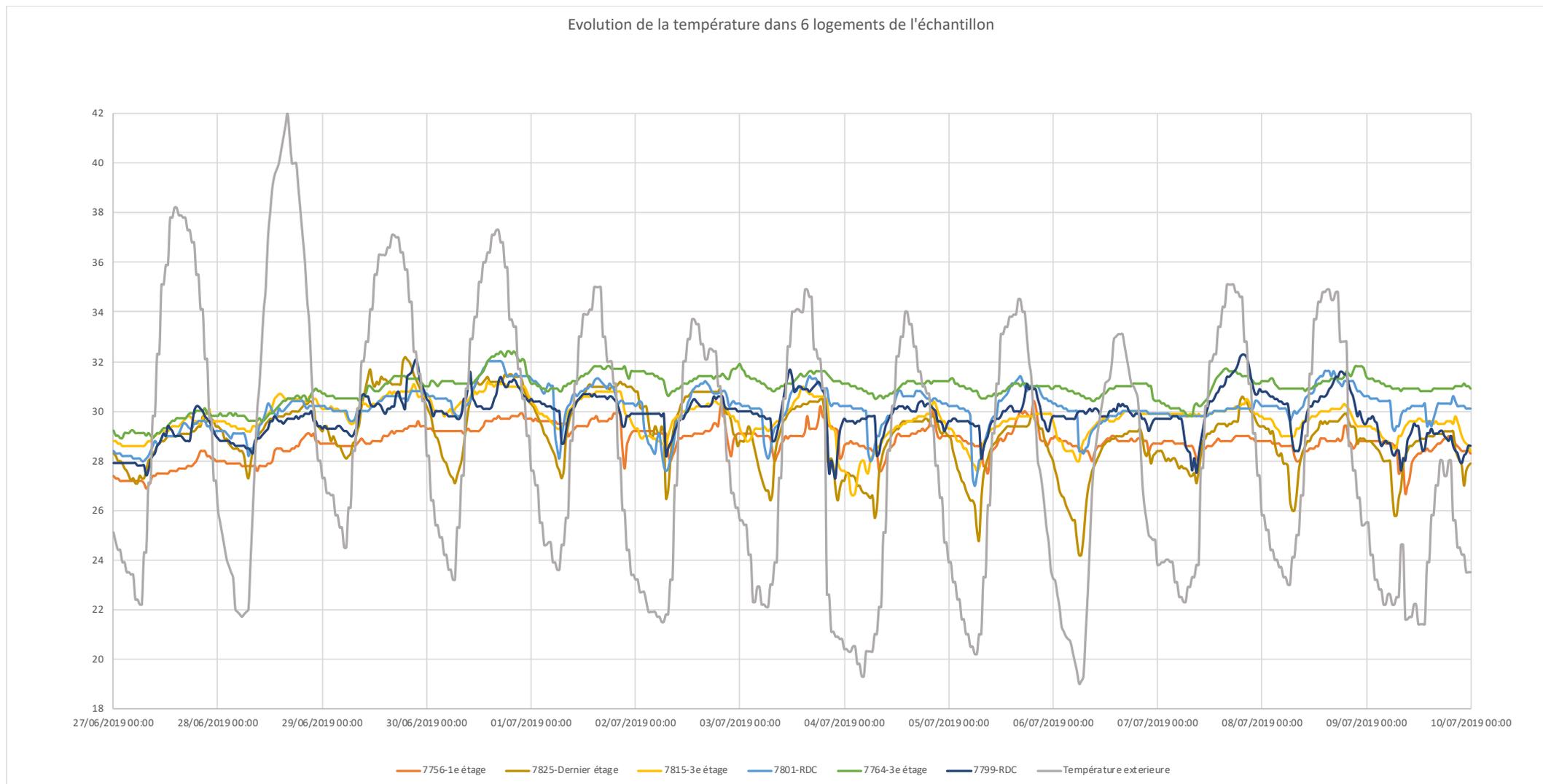
Terrasses peu végétalisées / aménagées par les habitants

« Ré-apprentissage » pour certains de la gestion des volets persiennés.

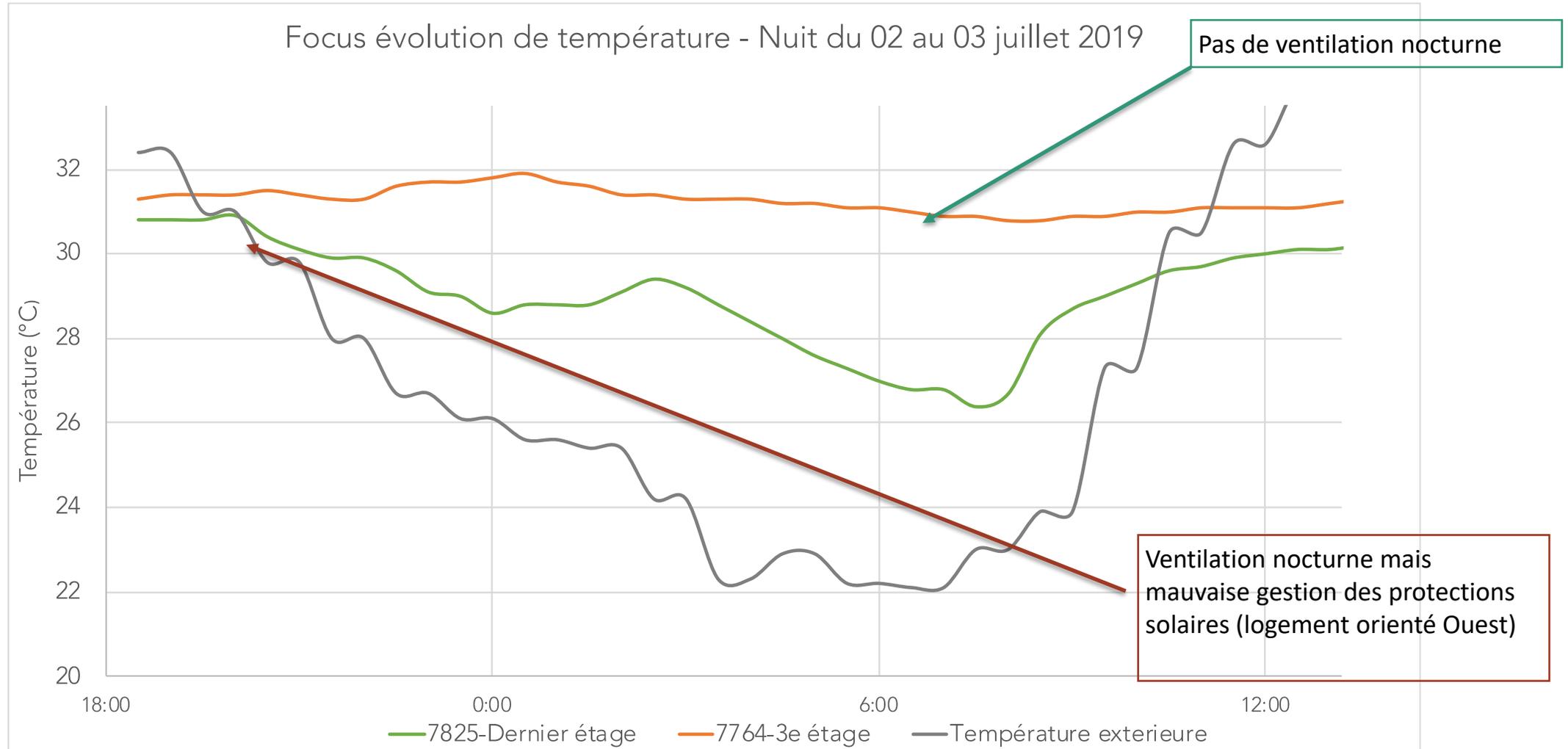
Pas de brasseurs d'air installés

# LES MESURES DE TEMPERATURES DE L'AIR

Période de 15 jours (28/06 au 13/07/2019) // épisode caniculaire qui s'achève le 3 juillet

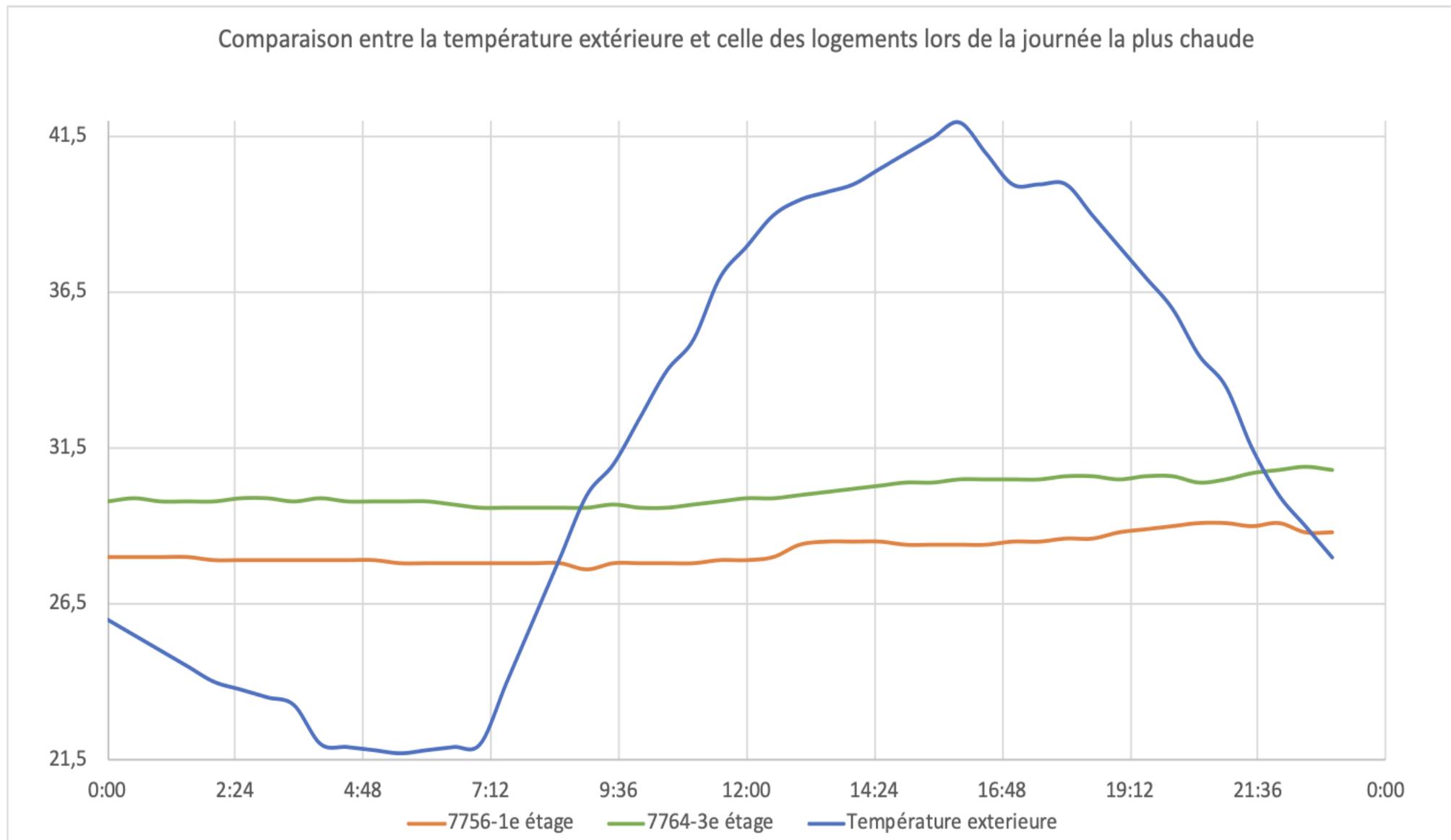


# Usage de la ventilation naturelle nocturne – semaine caniculaire fin juin - juillet 2019



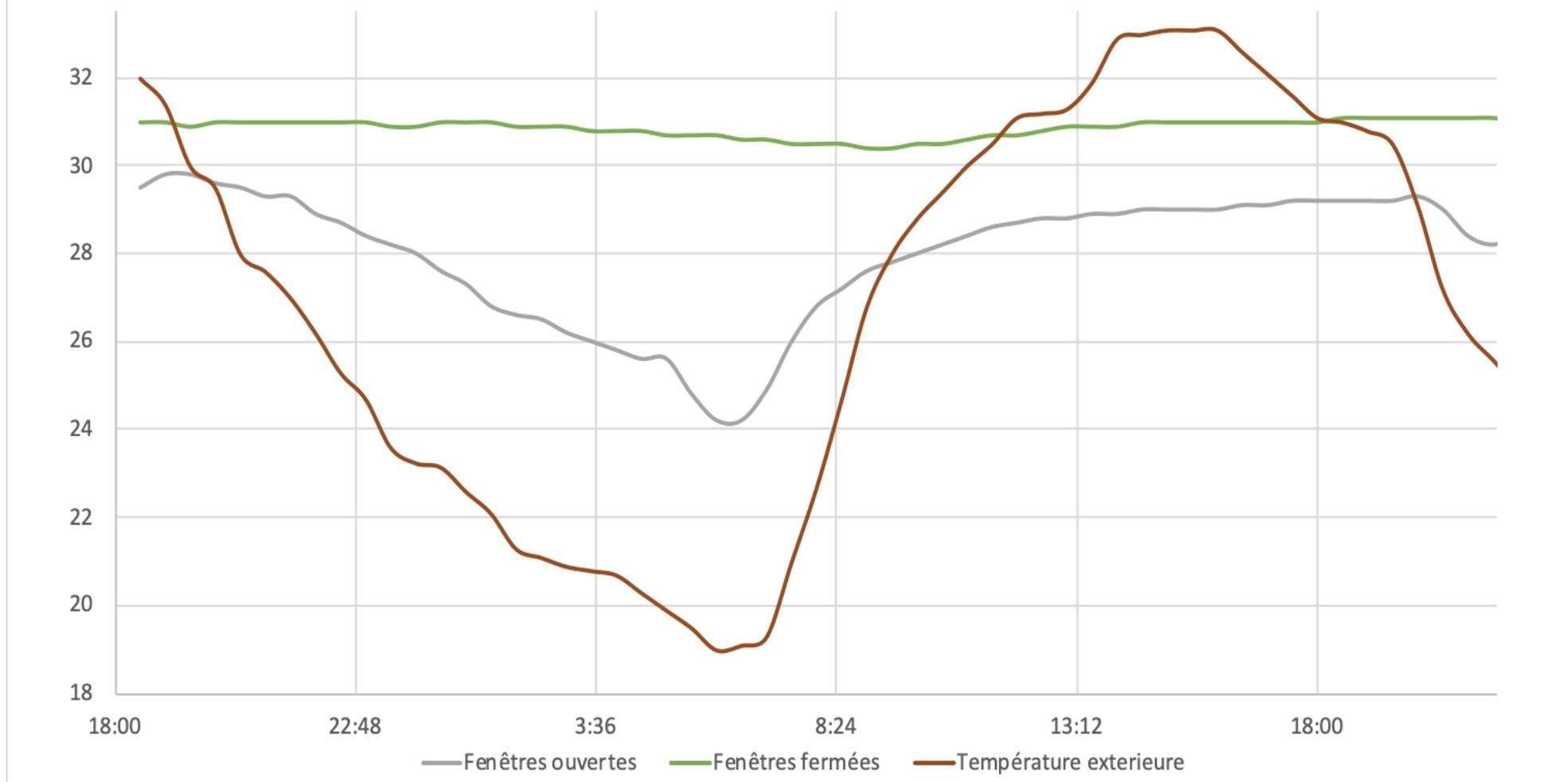
A 6h du matin, écart de 4°C entre les deux logements.

# UNE JOURNEE TYPE CANICULAIRE



# UNE JOURNEE TYPE MEDITERRANEENNE

Evolution de la température extérieure et de deux logements



**Part considérable des ambiances liée aux aménagements du quartier : peu végétalisé, récent, très fortement ensoleillé et exposé au vent donc facies sub-aride.**

**Fort impact du plan masse (failles, coursives, traversants...) et de l'usage des protections solaires.** Observations sur l'échantillon de données :

**Gain de 4°C observée en début de matinée pour un logement ayant bénéficié d'une ventilation nocturne: efficacité dans les logements traversants.**

**Impact important de l'usage des protections solaires**

**Méconnaissance partielle des « bonnes pratiques » / art de vivre méditerranéen : refus de vivre dans l'obscurité la journée , préférence pour un courant d'air en journée – même trop / très chaud.**

**Le confort d'été serait largement amélioré par l'amélioration de la végétalisation du quartier : arbres de haut jet, arrosage des massifs périphériques dans les rues adjacentes.**

**Le traitement d'un cœur d'îlot et la production de logements traversants NE SUFFIT PAS A MAINTENIR DE BONNES CONDITIONS ou LIMITER LES INCONFORTS lors d'un épisode caniculaire.**

**La salle commune à RDC pourrait être utilisée en ESPACE REFUGE.**