



# IMMEUBLE DE LOGEMENTS COLLECTIFS LE FOLIO, À NICE : LE CONFORT D'ÉTÉ DANS UN CONTEXTE URBAIN BRUYANT.

- Vincent GOFFARD Architecte, BILLY GOFFARD Architectes
  - Sofiane BESSADI, MIP
- Chantal CARRIE, Côte d'Azur Habitat
  - Daniel HALIK, HmQE

Le réchauffement climatique qui se traduit notamment par des canicules et des effets d'îlot de chaleur urbain de plus en plus récurrent expliquent l'attention particulière que le bailleur social **Côte d'Azur Habitat** a porté au confort d'été dans son programme de 34 logements situé avenue Raymond Comboul, près de la gare centrale de Nice.



- PARTIE 1: L'Architecte Vincent GOFFARD de l'agence niçoise **BILLY GOFFARD Architectes**, après une présentation du projet livré depuis 3 ans, fera un retour d'expérience du fonctionnement des dispositifs architecturaux passifs mis en œuvre.
- PARTIE 2: Les résultats des campagnes de captations aérauliques et des températures seront explicitées par Sofiane BESSADI du bureau d'étude **MIP**.
- PARTIES 3: Des études comparatives des couts globaux et bilan carbone de l'opération seront présentés par Daniel HALICK.
- PARTIES 4: Le volet accompagnement à l'usage des locataires sera développé par l'accompagnateur BDM Daniel HALICK ainsi que Mme Chantal CARRIE conductrice d'opération de **Côte d'Azur Habitat**.

# PARTIE 1

Vincent GOFFARD Architecte cogérant





# Le contexte géographique et urbain de l'immeuble

- Le quartier de la Libération de Nice, un héritage du plan régulateur du Consiglio d'Hornato.
- Un Tissus urbain très dense avec un cœur d'îlot initialement prévu végétalisé maintenant très minéral ou urbanisé.
- Des artères très passantes maintenant reliées à la voie rapide.
- La Gare de Nice et ses voies.



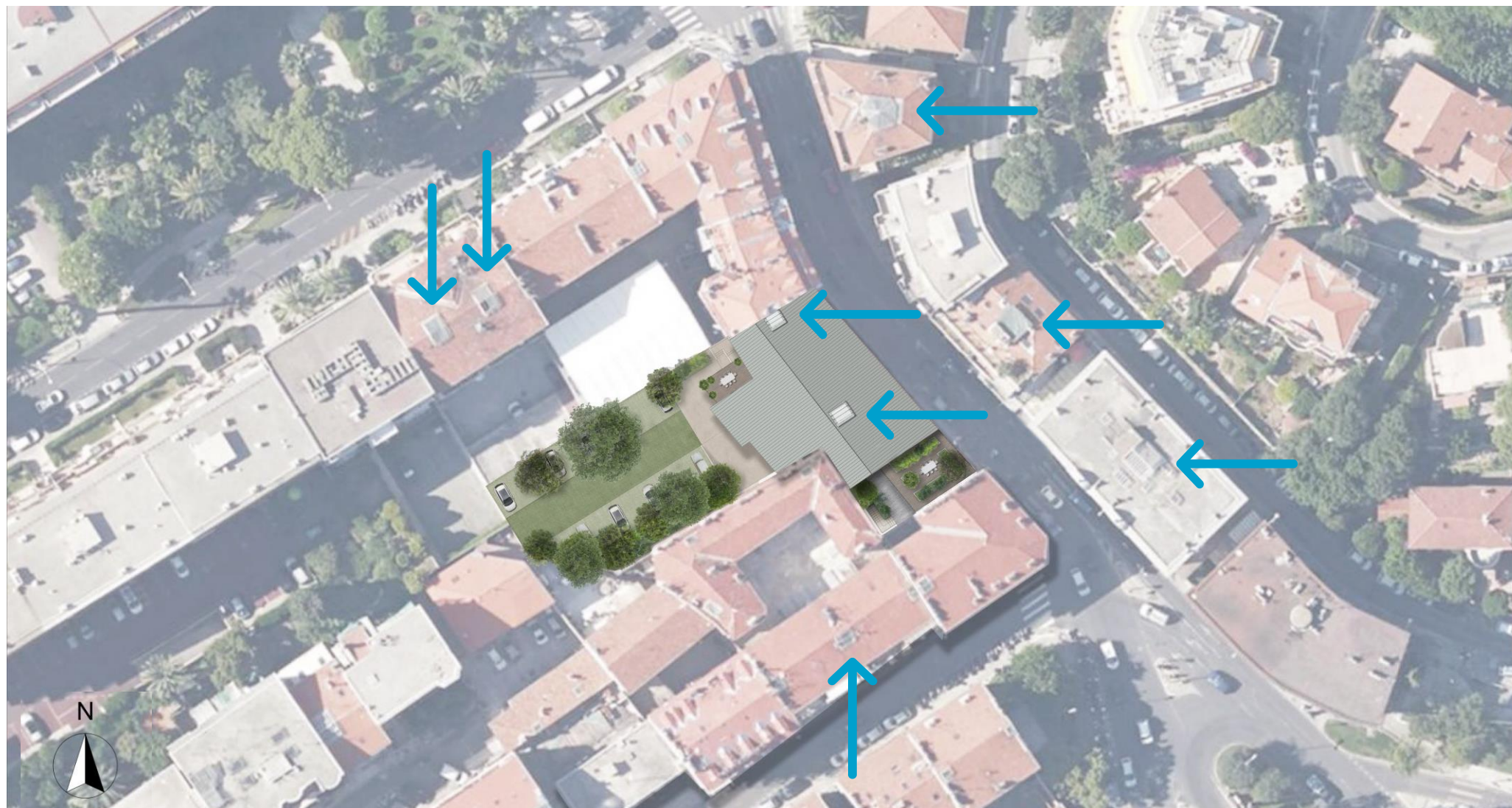
# La genèse du dispositif passif de circulation aéraulique

Le quartier du **vieux Nice** dispose d'une « climatisation naturelle », appelé également le « **puit niçois** ». Les constructeurs niçois ont en effet tiré parti des mouvements naturels des masses d'air et des vents marins pour climatiser la vieille ville.

En matière de **mécanisme aéraulique**, un principe énonce que lorsque deux lieux proches ont des températures différentes, un déplacement d'air se crée. Or, en été, les toits sont surchauffés par le soleil. En revanche, quelques mètres plus bas, les ruelles étroites et profondes sont plus fraîches. Quelques degrés de différence suffisent pour mettre en mouvement l'air.



# Le Folio: les résurgences en toitures des « puits niçois »



# La genèse du dispositif passif de circulation aéraulique

Dans le Vieux-Nice, certaines particularités architecturales accentuent ce phénomène.

Clairoir sur rue



Puit niçois ou Salestre



Clairoir en volet

Ainsi, les **Clairoirs**, des ouvertures grillagées placées au-dessus des portes des maisons du Vieux-Nice, ne sont pas seulement des éléments décoratifs. Pour les logements, les volets niçois dotés dans leur partie basse d'un clapet entrebâillé vers la ruelle constituent également un autre type de **Clairoir** réglable.

L'air aspiré peut alors s'engouffrer respectivement dans le corridor et les pièces d'habitation et remonter dans la cour intérieure des **puits niçois** de l'immeuble également appelé **Salestre**.

Ce courant d'air à l'échelle d'une habitation est expulsé par une verrière placée sur le toit et qui elle-même contribue à renforcer encore l'effet de cheminée thermique.



# Le principe de la circulation aéraulique du Folio



# Une écriture contemporaine ... en dialogue avec son contexte urbain



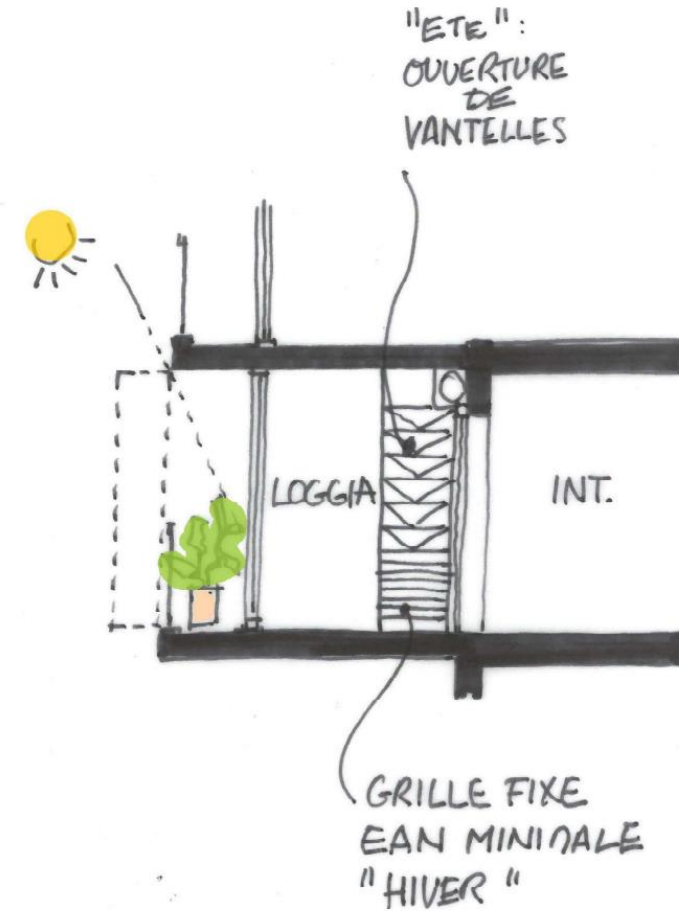
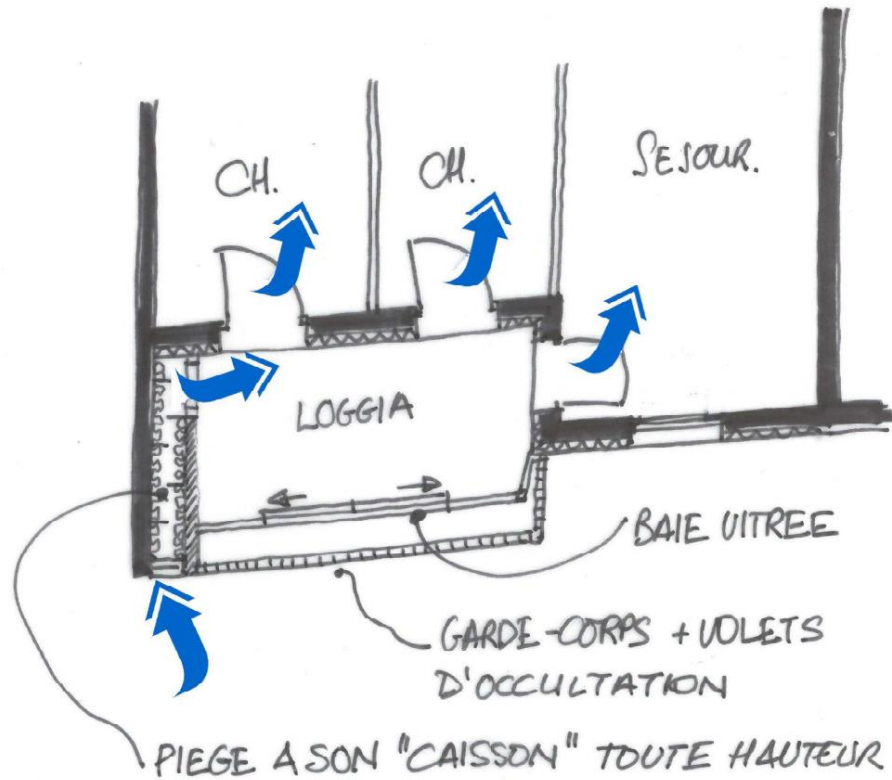
# Une écriture contemporaine ... en dialogue avec son contexte urbain



# Façade Sud-Ouest sur cœur d'îlot: Une protection solaire ajustable par volets repliables

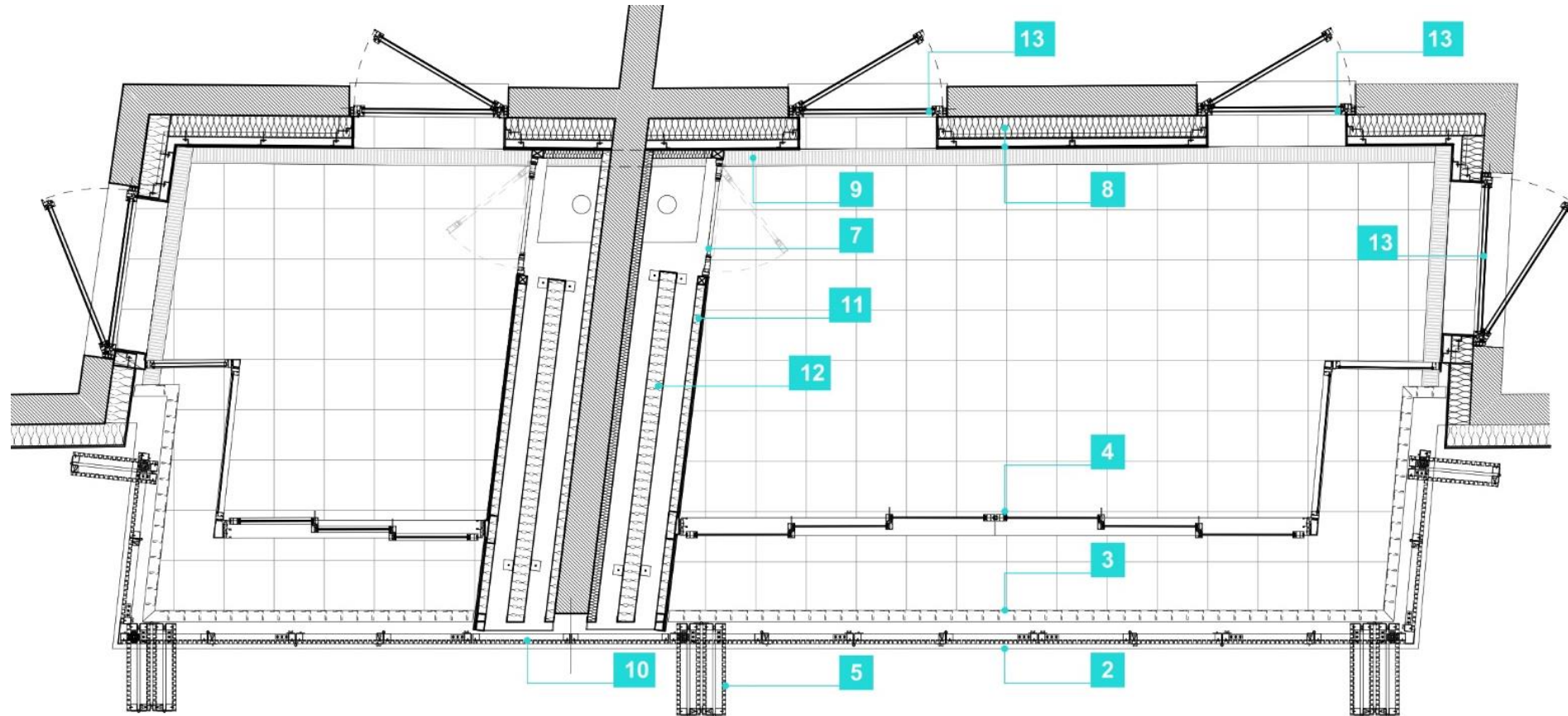


# Façade Nord-Est sur rue: Le principe de la loggia thermo acoustique

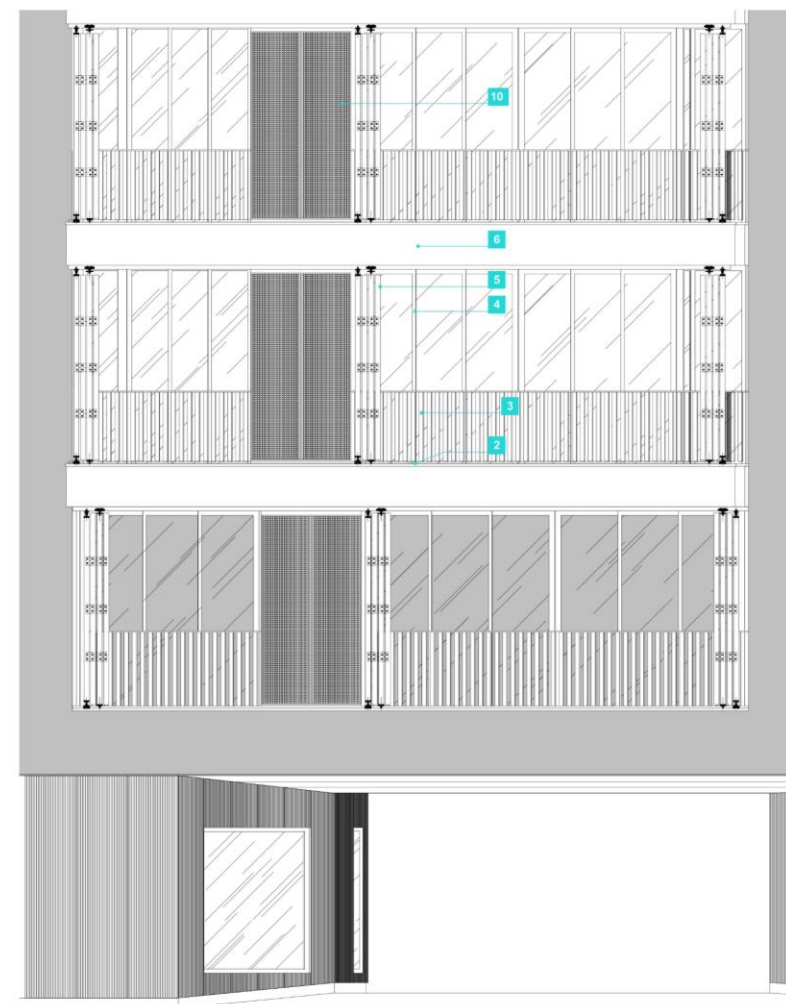
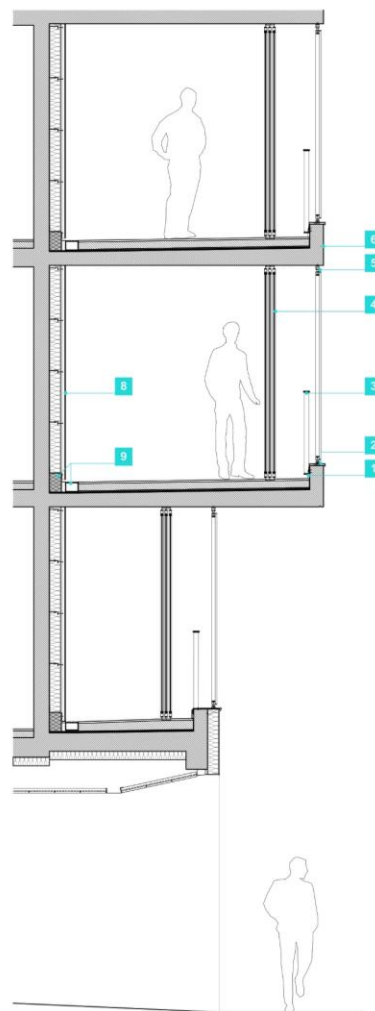


# Façade Nord-Est sur rue: Le détail des espaces tampons privés des loggias

- 1 Plinthe carrelée
- 2 Couvertine, tôle pliée laquée
- 3 Garde-corps, profils industriels vissés laqués gamme Barreaudal de chez BUGAL, remplissage profils en L
- 4 Châssis coulissant alu laqué gamme froide Topaz de chez TECHNAL.
- 5 Volets pliants marque TAMILUZ, remplissage par TPN 200 C18 perforée laquée de chez GANTOIS
- 6 Talon béton, enduit RPE y compris sous face balcon
- 7 Dispositif de piège à son et vanelles amovibles de regulation du debit d'air Néuna31 de chez PAAL
- 8 Revêtement Equitone Natura de chez ETERNIT de teinte rouge N 359 et isolant en laine de roche Rockfaçade de chez ROCKWOOL
- 9 Caniveau Connecto de chez NICOLL et isolant en polystyrène expansé Peribord de chez KNAUF
- 10 Prise Air Neuf par panneaux fixes en TPN 200 C18 perforée laquée de chez GANTOIS en correspondance des pièges à sons
- 11 Isolation acoustique des pièges à son Rockglass de chez ROCKWOOL
- 12 Baffles acoustiques des pièges à son SONIE BS+ de chez F2A
- 13 Châssis OF Soleal de chez TECHNAL



# Façade Nord-Est sur rue: Le détail des espaces tampons privés des loggias



# Un principe innovant d'affaiblissement acoustique des prises d'air neuf depuis les loggias



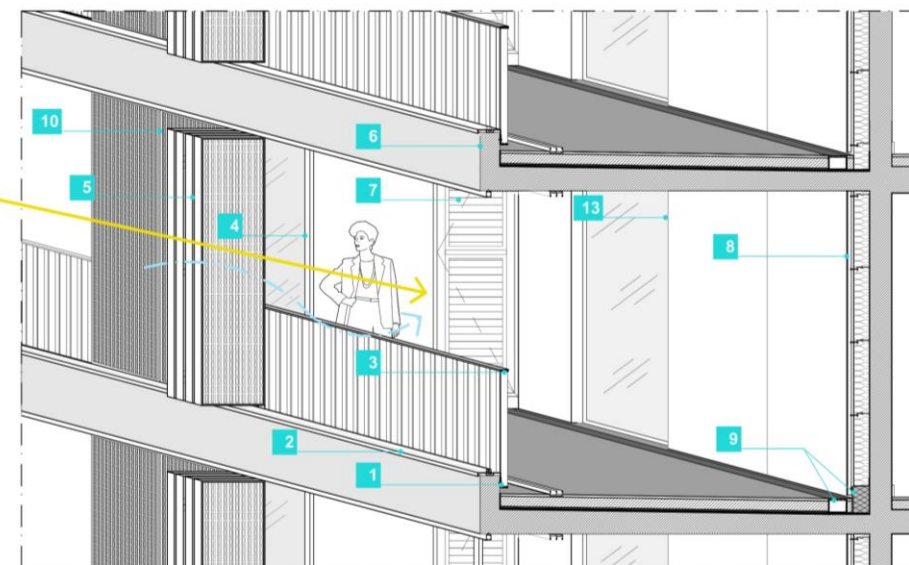
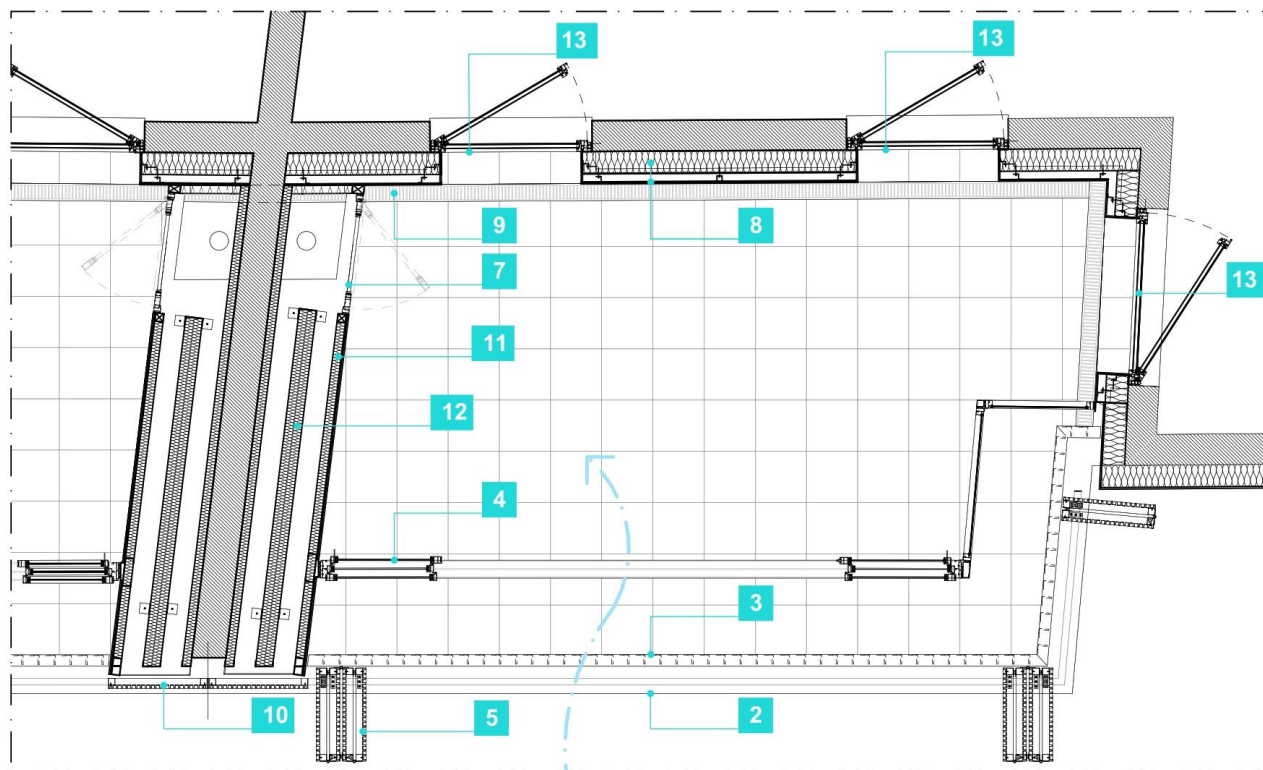


# Une prise en compte des usages et de la saisonnalité: Hiver, sans recherche de zone tampon thermique

Désactivation de tous les dispositifs de protections solaires et acoustiques:

- Ouverture des baies vitrées coulissantes
- Passage de l'Air Neuf par la façade

Passage d'air → Rayonnement solaire

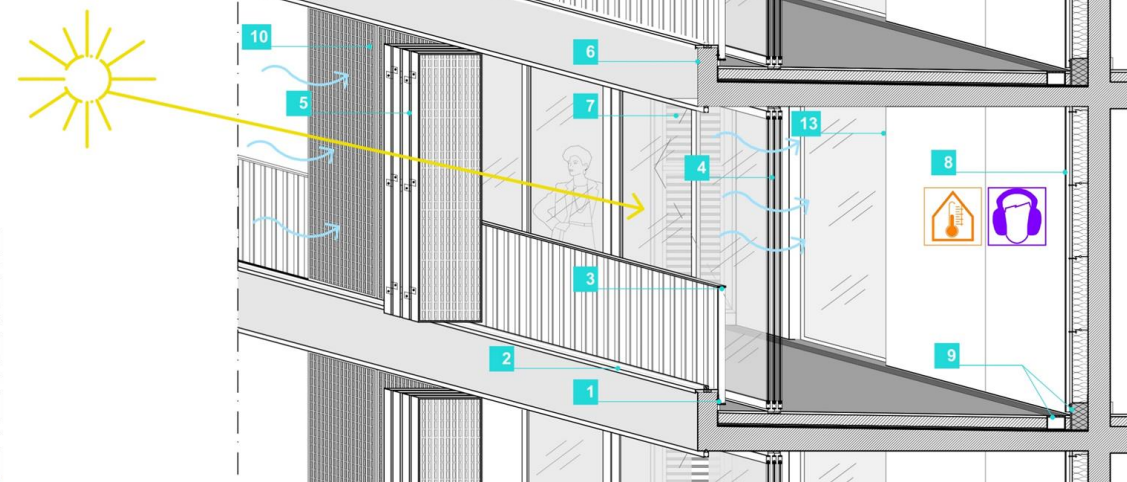
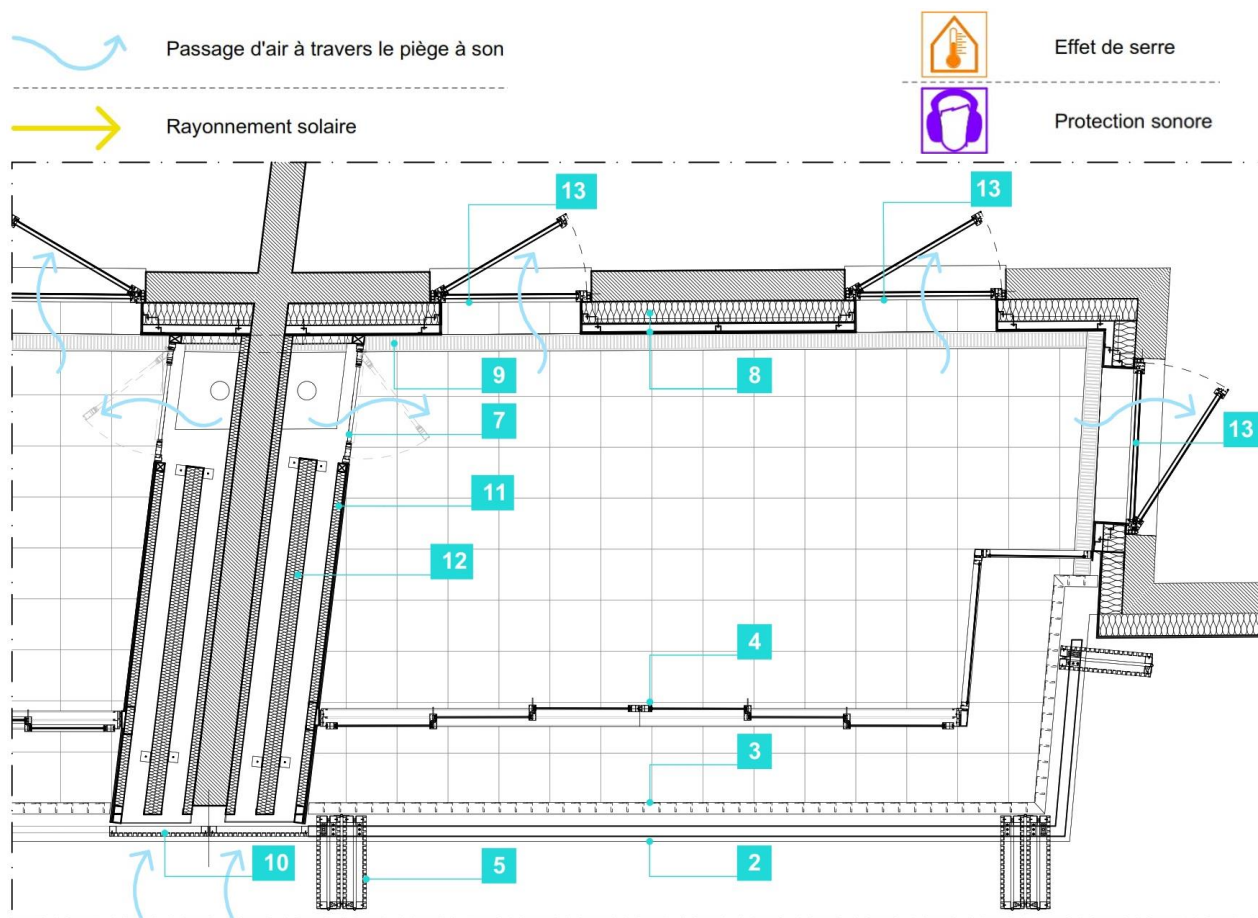


- |   |   |
|---|---|
| 1 Plinthe carrelée  | 9 Caniveau Connecto de chez NICOLL et isolant en polystyrène expansé Peribord de chez KNAUF                             |
| 2 Couvertine, tôle pliée laquée   | 10 Prise Air Neuf par panneaux fixes en TPN 200 C18 perforée laquée de chez GANTOIS en correspondance des pièges à sons |
| 3 Garde-corps, profils industriels vissés laqués gamme Barreaudal de chez BUGAL, remplissage profils en L                   | 11 Isolation acoustique des pièges à son Rockglace de chez ROCKWOOL   |
| 4 Châssis coulissant alu laqué gamme froide Topaz de chez TECHNAL.  | 12 Baffles acoustiques des pièges à son SONIE BS+ de chez F2A   |
| 5 Volets pliants marque TAMILUZ, remplissage par TPN 200 C18 perforée laquée de chez GANTOIS                                | 13 Châssis OF Soleal de chez TECHNAL  |
| 6 Talon béton, enduit RPE y compris sous face balcon  |   |
| 7 Dispositif de piège à son et vanelles amovibles de regulation du debit d'air Néuna31 de chez PAAL                         |   |
| 8 Revêtement Equitone Natura de chez ETERNIT de teinte rouge N 359 et isolant en laine de roche Rockfaçade de chez ROCKWOOL |   |

# Une prise en compte des usages et de la saisonnalité: Hiver, avec recherches de zone tampon thermique et acoustique

Activations des dispositifs de protections acoustique:

- Fermeture des baies vitrées coulissantes pour le traitement acoustique et création d'une zone tampon thermique
- L'Air Neuf est traité acoustiquement au passage du piège à son
- Ouverture des vanelles du piège à sons

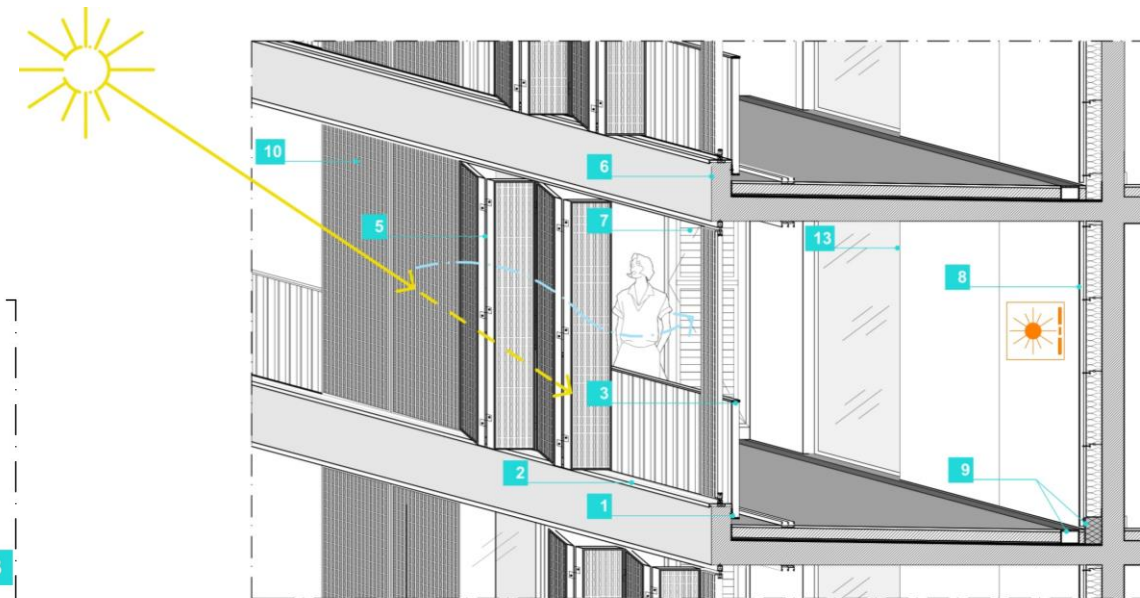
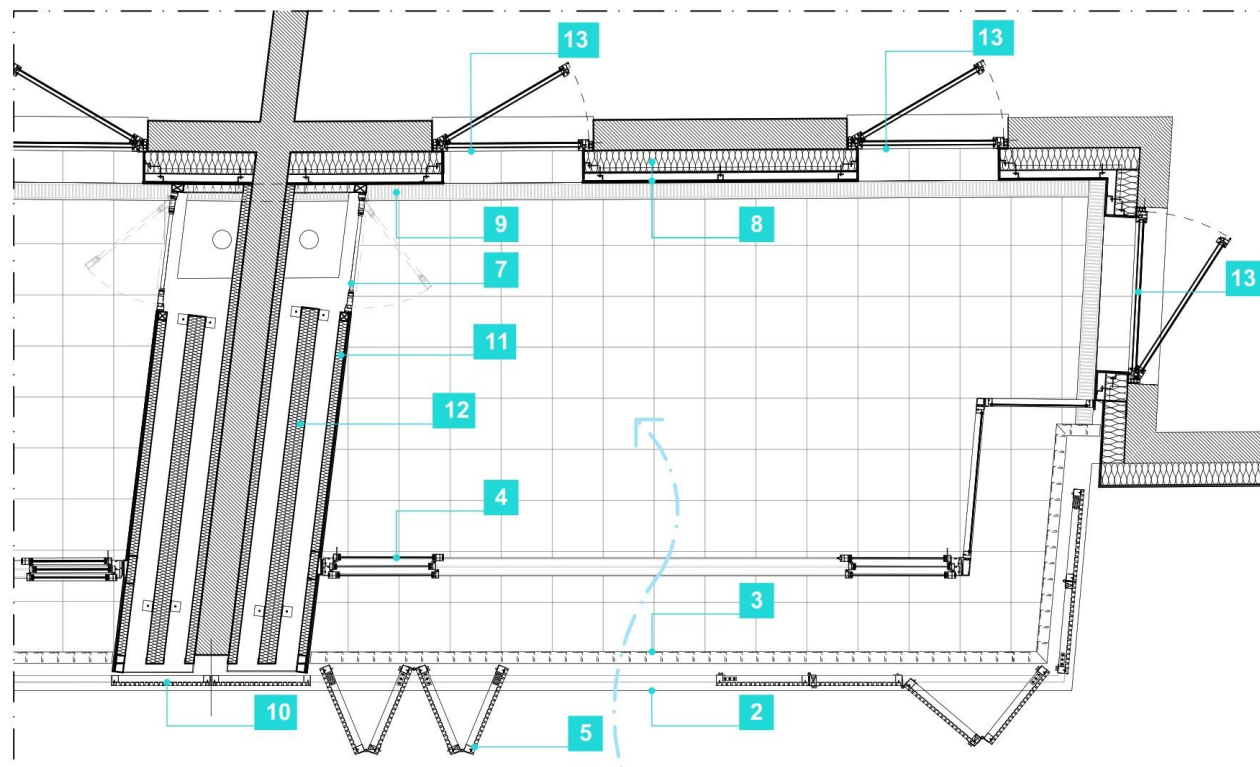


- 1 Plinthe carrelée
- 2 Couvertine, tôle pliée laquée
- 3 Garde-corps, profils industriels vissés laqués gamme Barreaudal de chez BUGAL, remplissage profils en L
- 4 Châssis coulissant alu laqué gamme froide Topaz de chez TECHNAL.
- 5 Volets pliants marque TAMILUZ, remplissage par TPN 200 C18 perforée laquée de chez GANTOIS
- 6 Talon béton, enduit RPE y compris sous face balcon
- 7 Dispositif de piège à son et vanelles amovibles de regulation du debit d'air Néuna31 de chez PAAL
- 8 Revêtement Equitone Natura de chez ETERNIT de teinte rouge N 359 et isolant en laine de roche Rockfaçade de chez ROCKWOOL
- 9 Caniveau Connecto de chez NICOLL et isolant en polystyrène expansé Peribord de chez KNAUF
- 10 Prise Air Neuf par panneaux fixes en TPN 200 C18 perforée laquée de chez GANTOIS en correspondance des pièges à sons
- 11 Isolation acoustique des pièges à son Rockglace de chez ROCKWOOL
- 12 Baffles acoustiques des pièges à son SONIE BS+ de chez F2A
- 13 Châssis OF Soleal de chez TECHNAL

# Une prise en compte des usages et de la saisonnalité: Été, sans recherche de zone tampon thermique et avec protections solaires

Activations des dispositifs de protections solaires:

- Ouverture des baies vitrées coulissantes
- Passage de l'Air Neuf par la façade
- Fermeture suivant l'incidence des apports solaires des volets repliables perforés



- |   |   |
|---|---|
| 1 Plinthe carrelée  | 9 Caniveau Connecto de chez NICOLL et isolant en polystyrène expansé Peribord de chez KNAUF                             |
| 2 Couvertine, tôle pliée laquée   | 10 Prise Air Neuf par panneaux fixes en TPN 200 C18 perforée laquée de chez GANTOIS en correspondance des pièges à sons |
| 3 Garde-corps, profils industriels vissés laqués gamme Barreaudal de chez BUGAL, remplissage profils en L                   | 11 Isolation acoustique des pièges à son Rockglace de chez ROCKWOOL   |
| 4 Châssis coulissant alu laqué gamme froide Topaz de chez TECHNAL.  | 12 Baffles acoustiques des pièges à son SONIE BS+ de chez F2A   |
| 5 Volets pliants marque TAMILUZ, remplissage par TPN 200 C18 perforée laquée de chez GANTOIS                                | 13 Châssis OF Soleal de chez TECHNAL  |
| 6 Talon béton, enduit RPE y compris sous face balcon  |   |
| 7 Dispositif de piège à son et vanelles amovibles de regulation du debit d'air Néuna31 de chez PAAL                         |   |
| 8 Revêtement Equitone Natura de chez ETERNIT de teinte rouge N 359 et isolant en laine de roche Rockfaçade de chez ROCKWOOL |   |

# Une prise en compte des usages et de la saisonnalité: Eté, sans recherche de zone tampon thermique et avec protections solaires



# Une prise en compte des usages et de la saisonnalité: Eté, sans recherche de zone tampon thermique et avec protections solaires



# Une prise en compte des usages et de la saisonnalité: Eté, avec recherche de zone tampon acoustique et avec protections solaires

Activations des dispositifs de protections solaires et acoustiques:

- Fermeture des baies vitrées coulissantes
- L'Air Neuf est traité acoustiquement au passage du piège à son
- Ouverture des vanelles du piège à sons
- Fermeture suivant l'incidence des apports solaires (solaire direct et effet de serre) des volets repliables perforés




Protection sonore



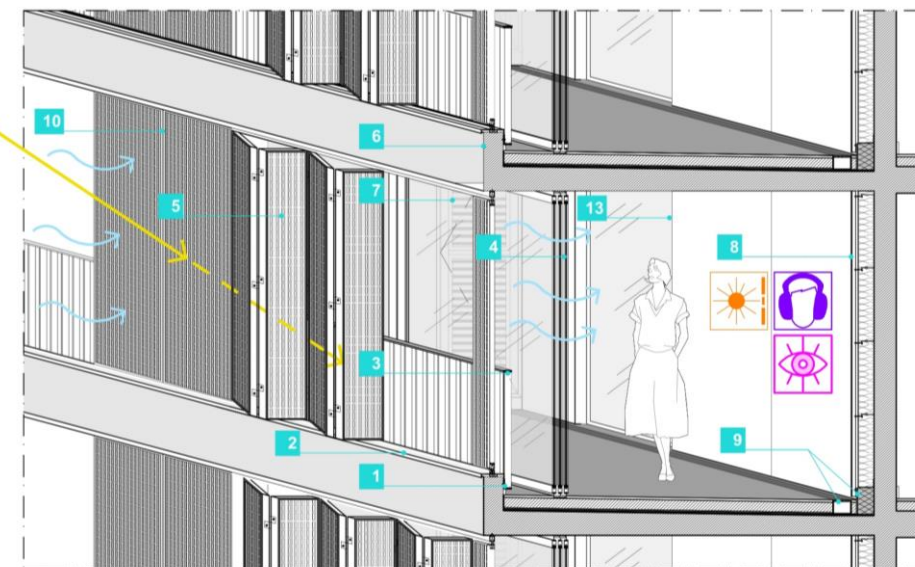
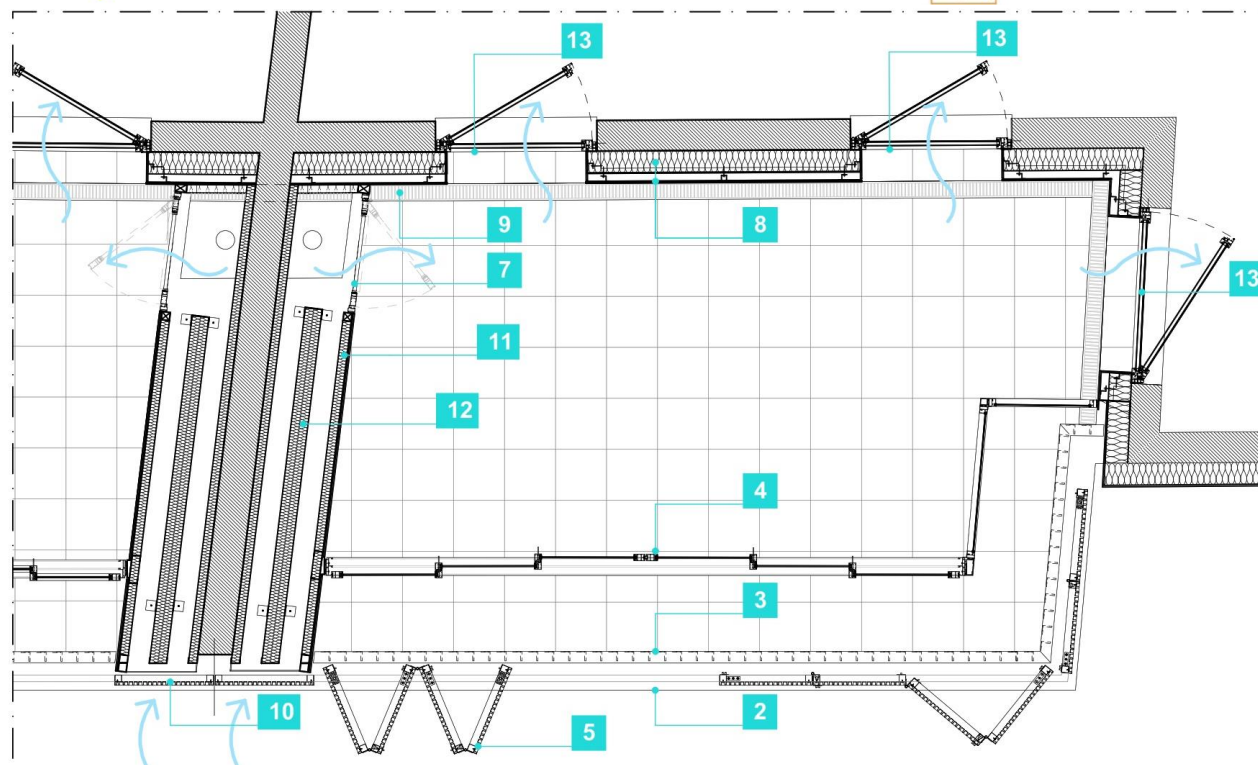
Protection visuelle



Protection solaire

 Passage d'air à travers le piège à son

 Rayonnement solaire



- |   |   |
|---|---|
| 1 Plinthe carrelée  | 9 Caniveau Connecto de chez NICOLL et isolant en polystyrène expansé Peribord de chez KNAUF                             |
| 2 Couvertine, tôle pliée laquée   | 10 Prise Air Neuf par panneaux fixes en TPN 200 C18 perforée laquée de chez GANTOIS en correspondance des pièges à sons |
| 3 Garde-corps, profils industriels vissés laqués gamme Barreaudal de chez BUGAL, remplissage profils en L                   | 11 Isolation acoustique des pièges à son Rockglace de chez ROCKWOOL   |
| 4 Châssis coulissant alu laqué gamme froide Topaz de chez TECHNAL.  | 12 Baffles acoustiques des pièges à son SONIE BS+ de chez F2A   |
| 5 Volets pliants marque TAMILUZ, remplissage par TPN 200 C18 perforée laquée de chez GANTOIS                                | 13 Châssis OF Soleal de chez TECHNAL  |
| 6 Talon béton, enduit RPE y compris sous face balcon  |   |
| 7 Dispositif de piège à son et vanelles amovibles de regulation du debit d'air Néuna31 de chez PAAL                         |   |
| 8 Revêtement Equitone Natura de chez ETERNIT de teinte rouge N 359 et isolant en laine de roche Rockfaçade de chez ROCKWOOL |   |

# Une prise en compte des usages et de la saisonnalité: Eté, avec recherche de zone tampon acoustique et avec protections solaires



# PARTIE 2

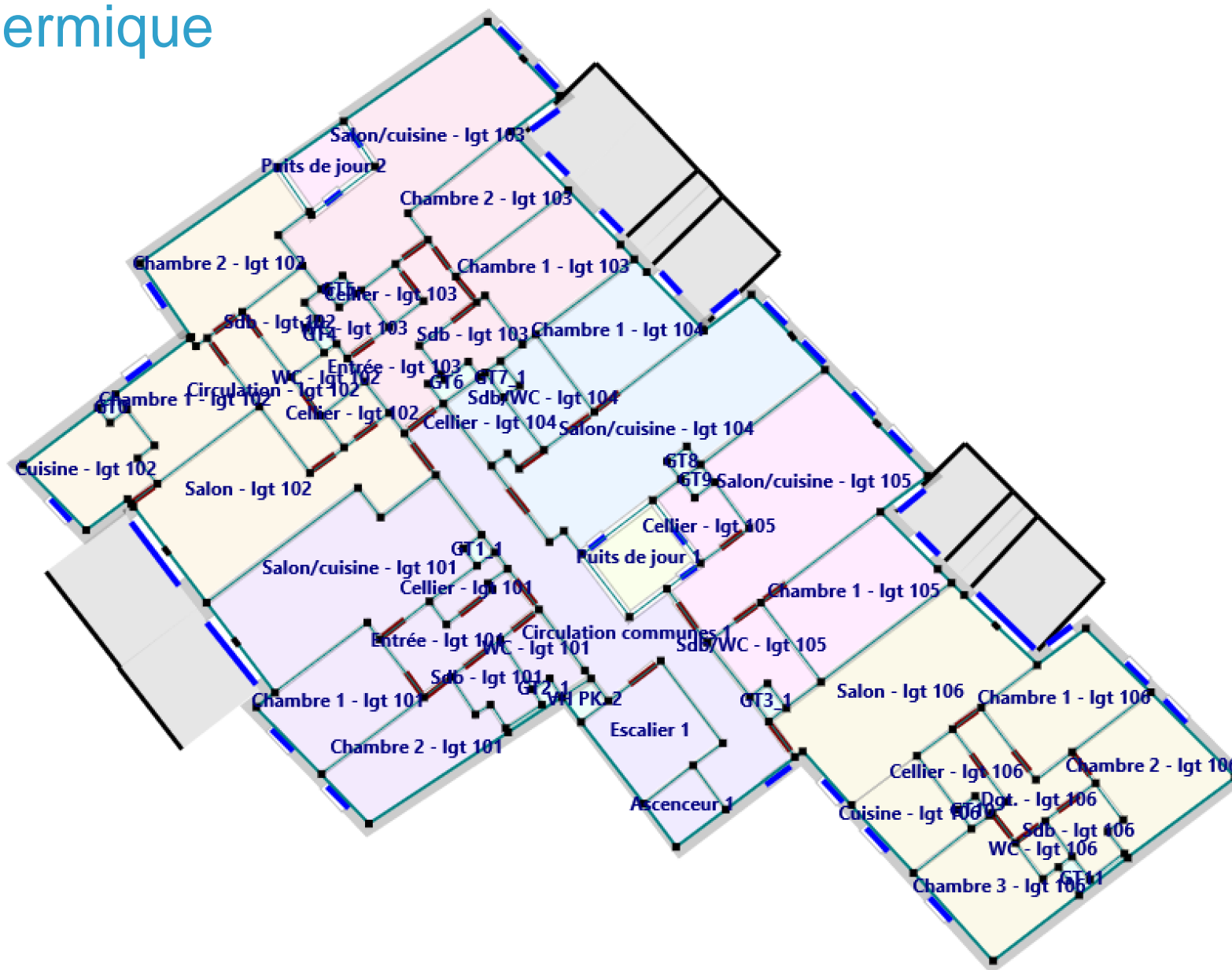
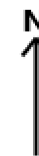
Sofiane BESSADI, Ingénieur Thermicien  
MIP



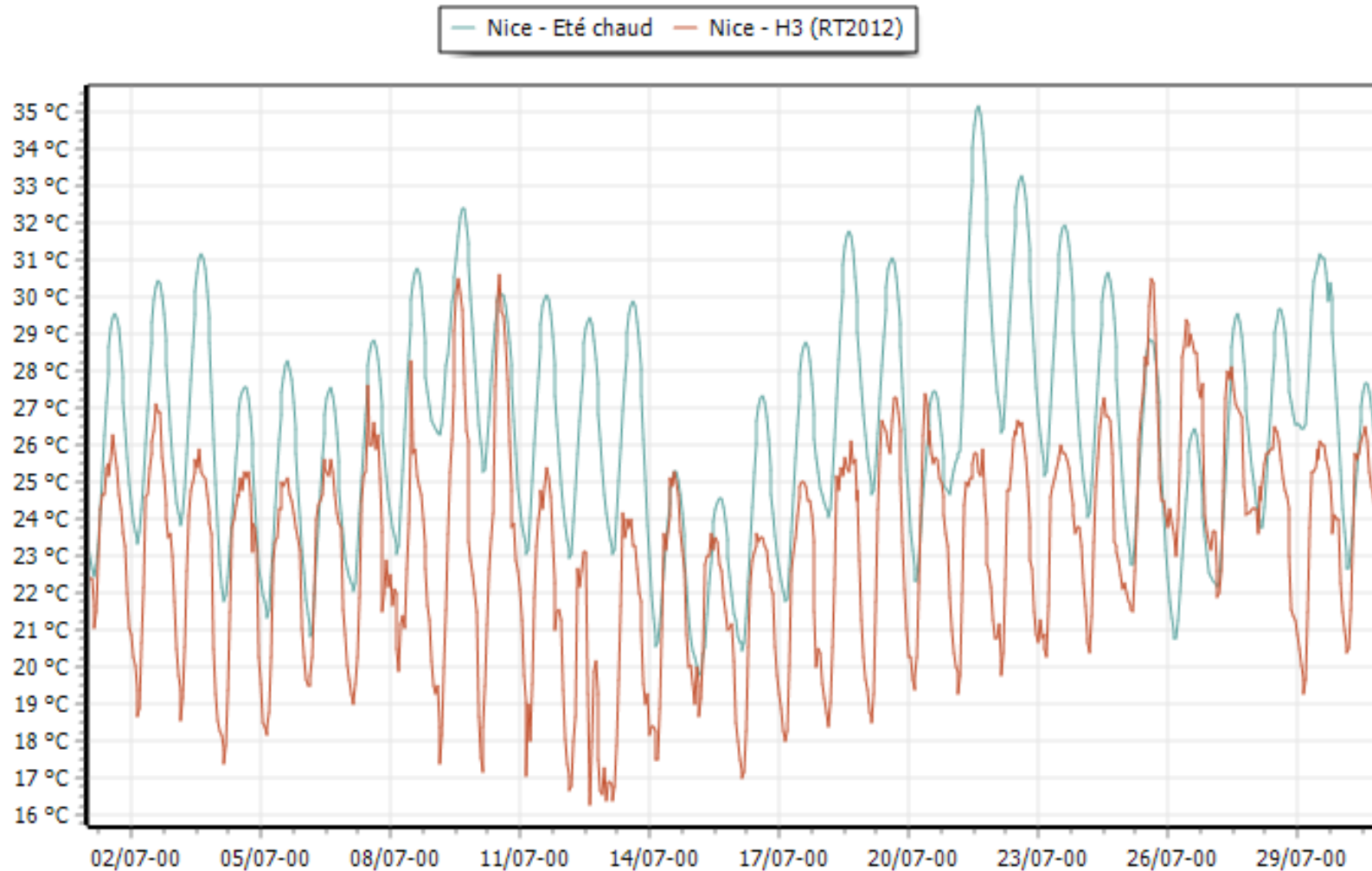
# Modèle thermique



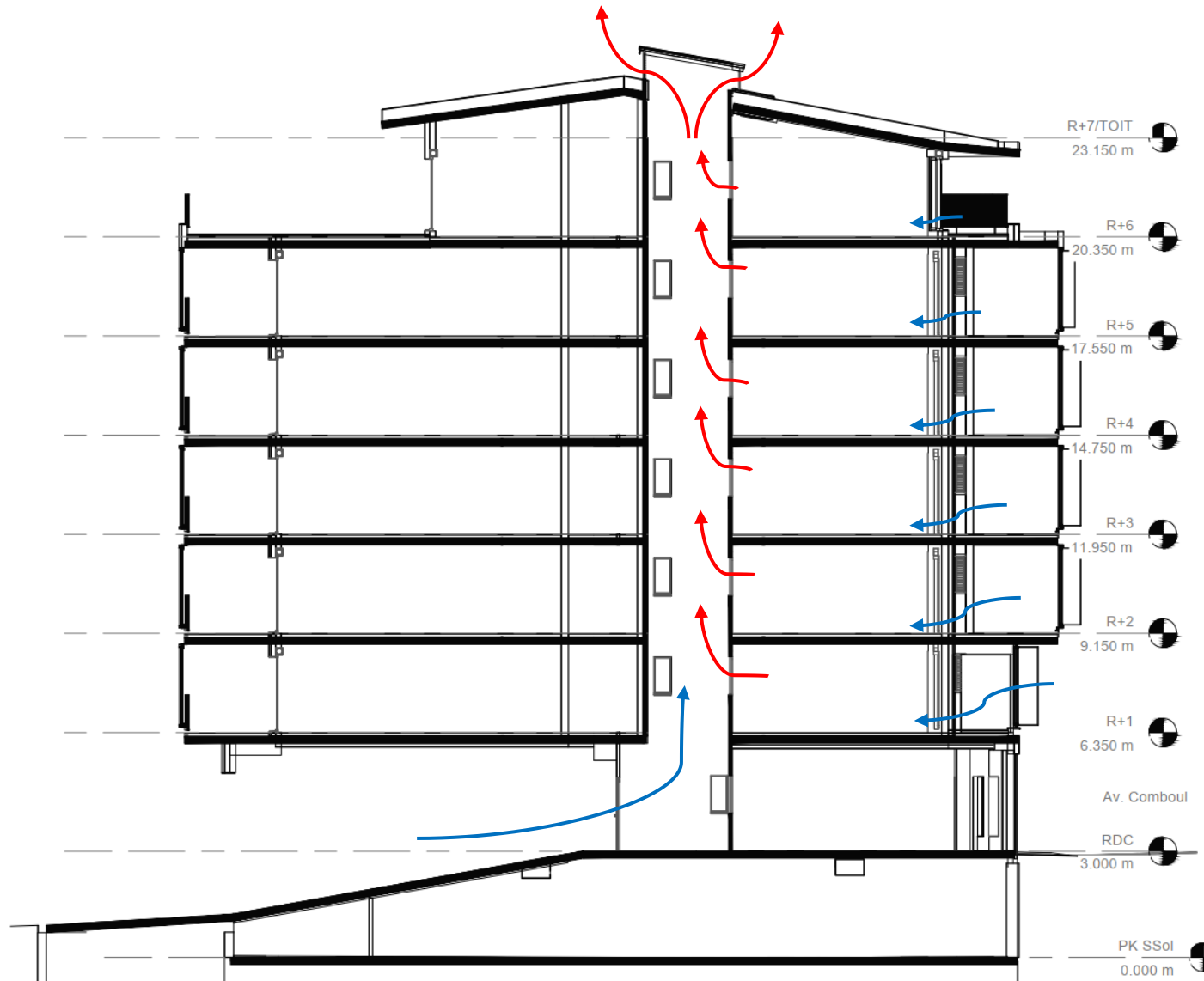
# Modèle thermique



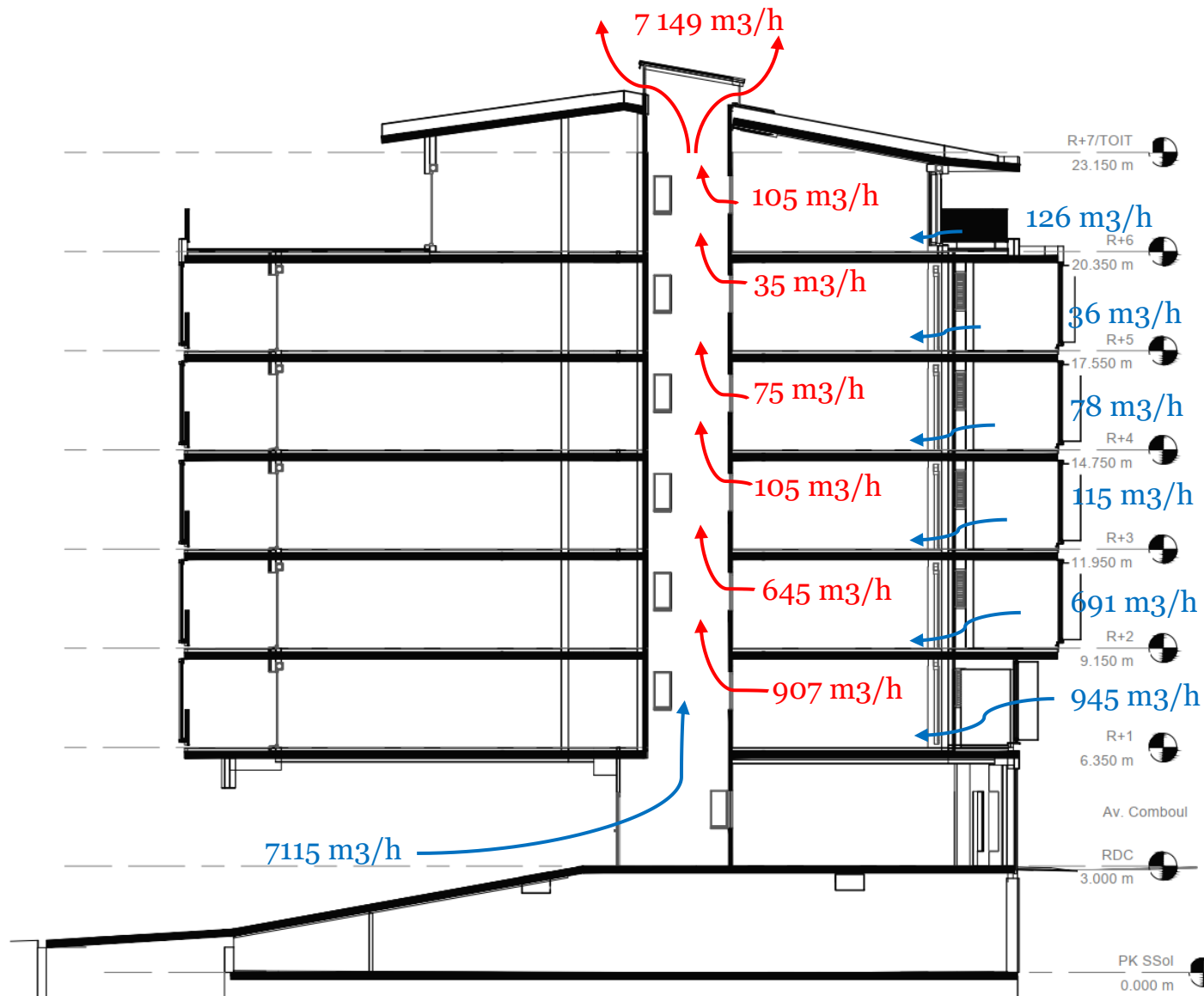
# Fichiers météo (Juillet 2023)



# Ventiler par effet cheminée

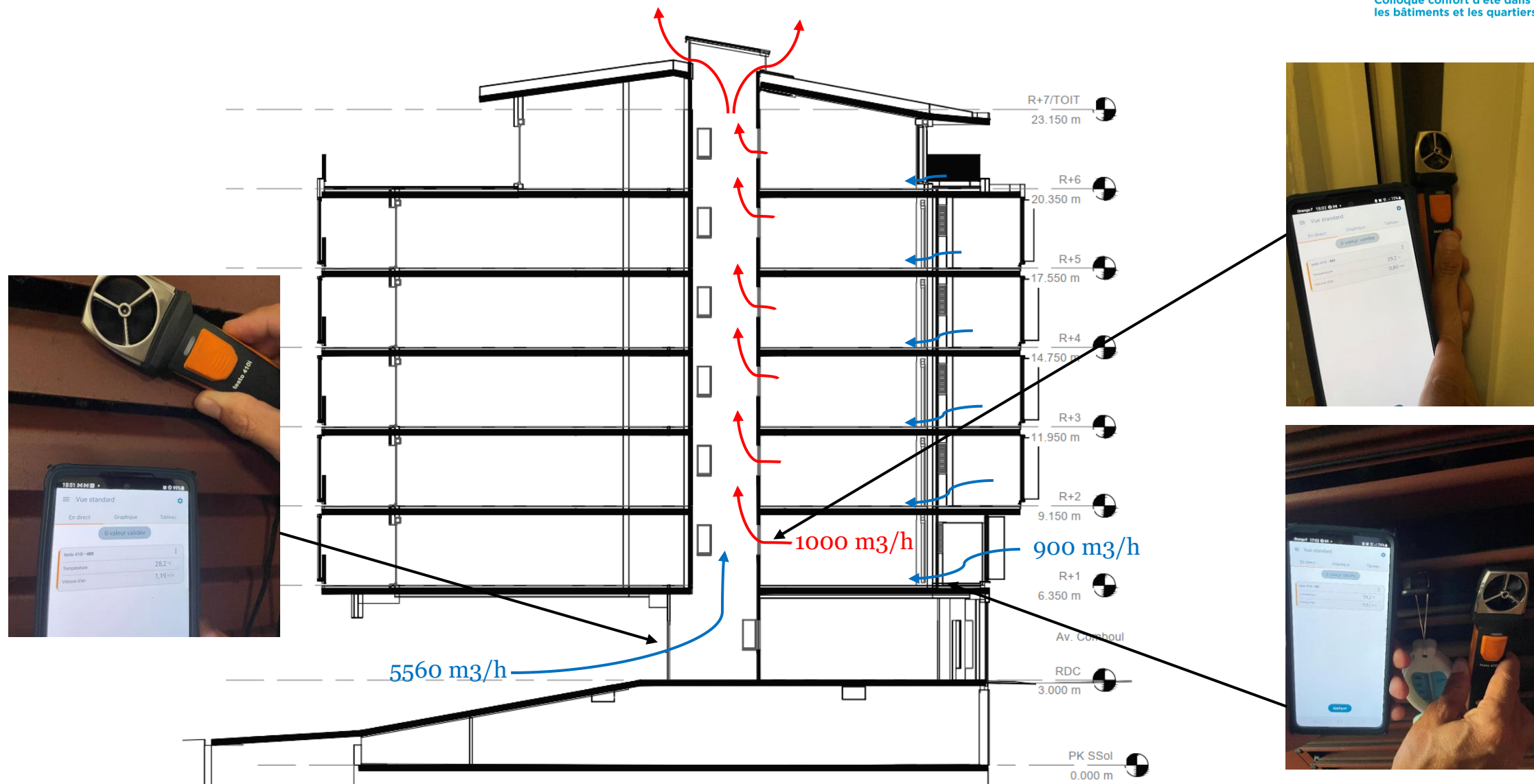


# Résultats théorie (28 juin 2023 à 18h)



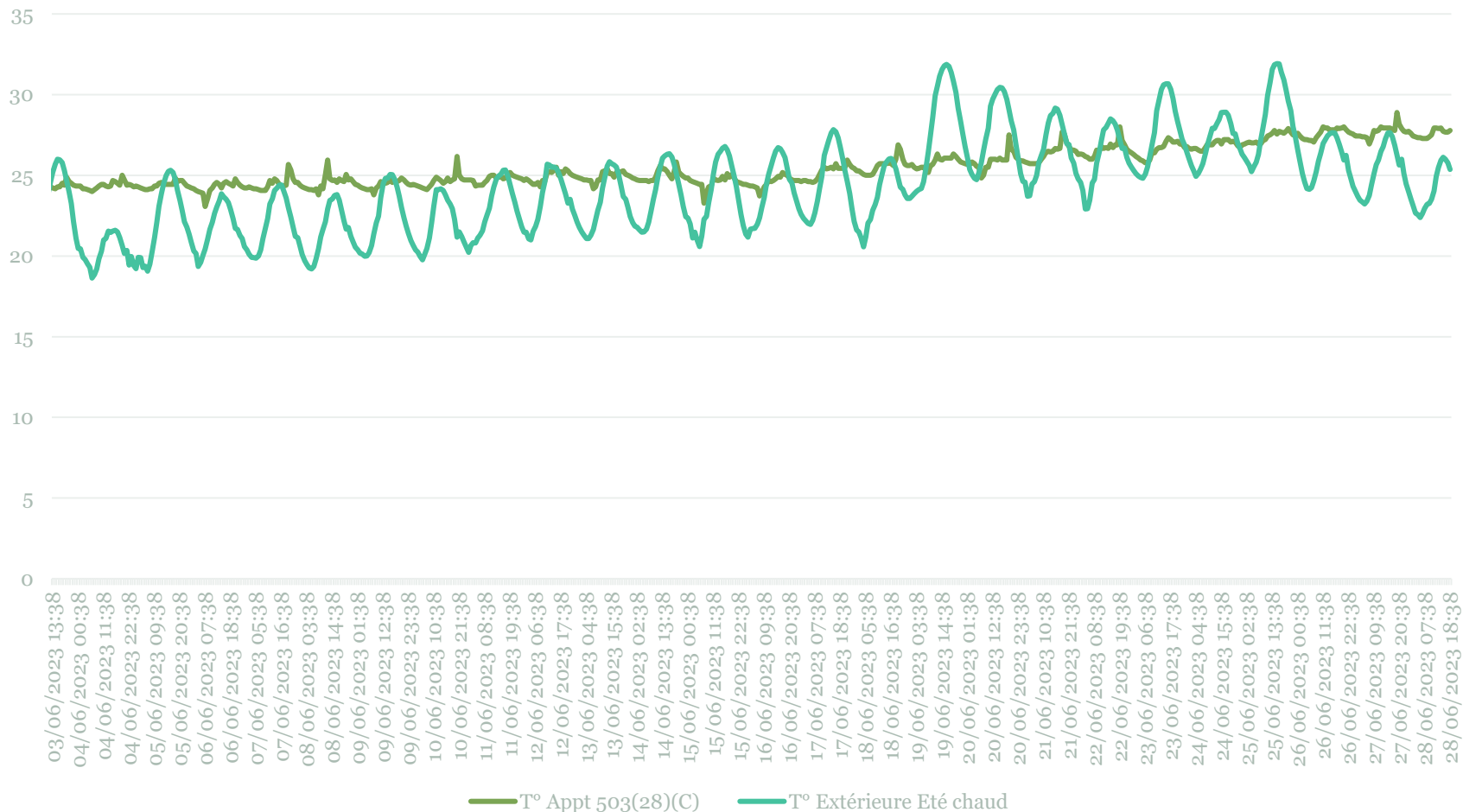
Débit de ventilation  
= 0.3 à 7.5 vol/h

# Mesures (28 juin et 5 juillet 2023 à 18h)



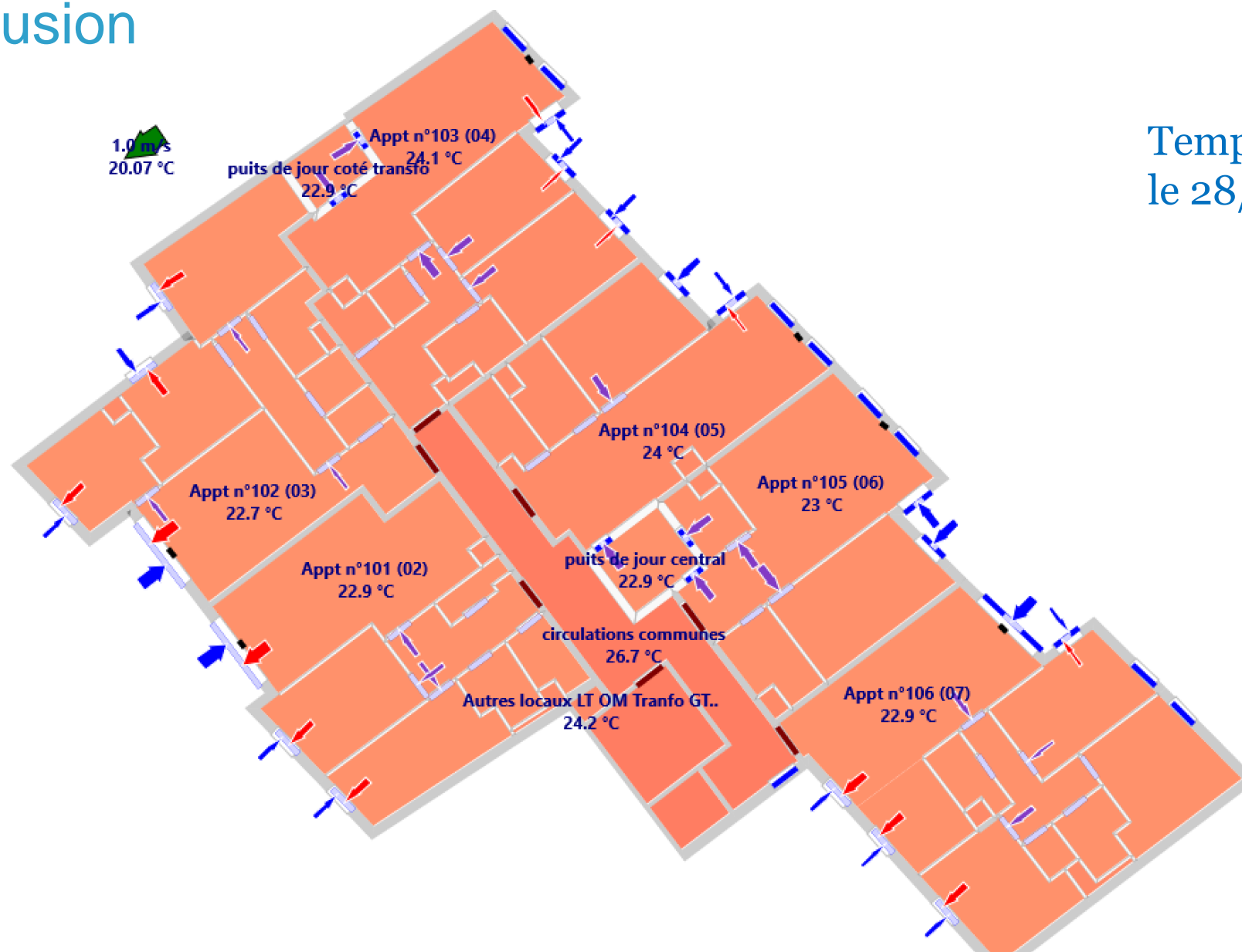
# Mesures Température juin 2023 (appartement 28 au R+5)

## Températures Juin 2023



# Conclusion

Températures horaires (°C)  
le 28/06 à 1h





# PARTIE 3

Chantal CARRIE, Côte d'Azur Habitat  
Daniel HALIK, accompagnateur BDM



# PARTIE 3 : coûts et impact CO2

Daniel HALIK, accompagnateur BDM

COÛT GLOBAL base	kWh/an	€ttc	/ 20 ans	T2
ouvrages			22200	
chaudière gaz individuelle			5800	
maintenance		300	8900	
consommation gaz	4262	0,09	17570	
consommation élec	32	0,15	130	
			<b>54600</b>	<b>€ttc</b>

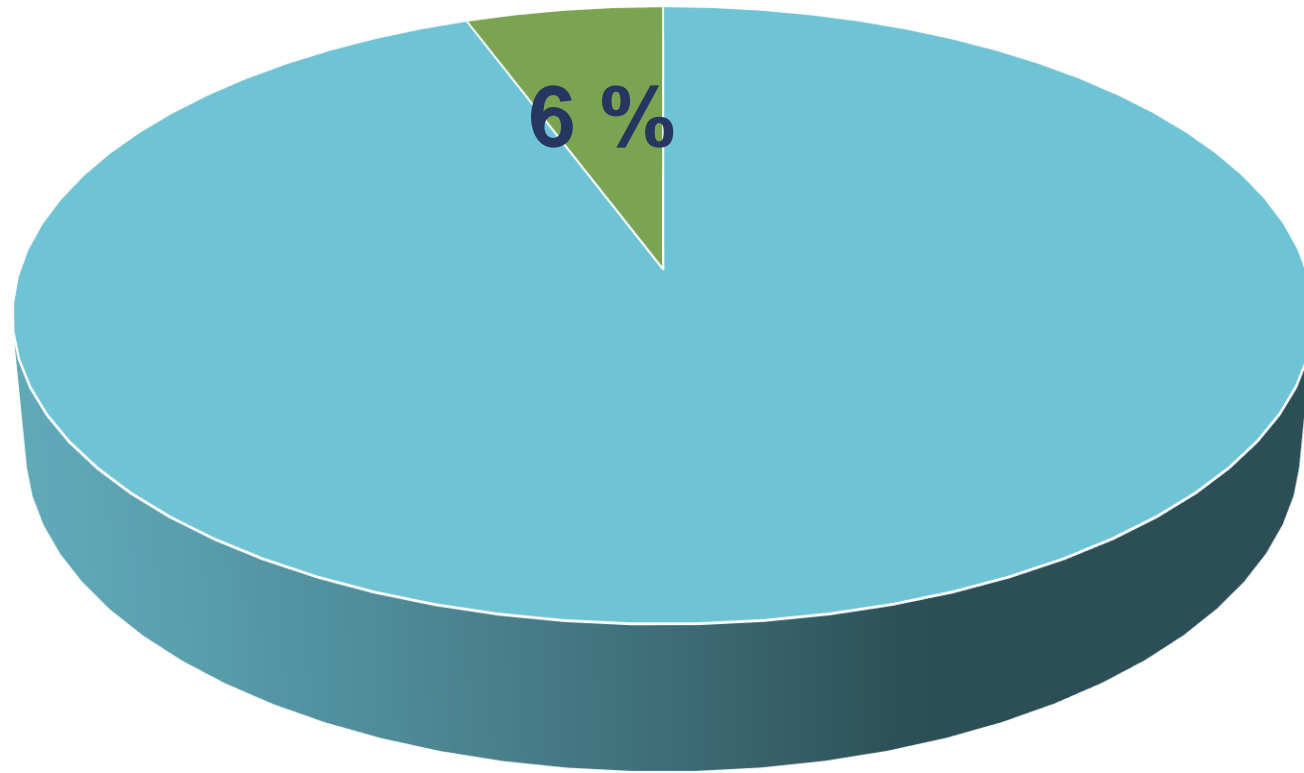
COÛT GLOBAL variante	kWh/an	€ttc	/ 20 ans	T2
ouvrages			5000	
pac avec ecs			14000	
maintenance		300	8900	
consommation gaz	0	0,09	0	
consommation élec	3528	0,15	24200	
			<b>52100</b>	<b>€ttc</b>

La comparaison avec une solution PAC est défavorable au puits niçois en **coût de construction initial** + 9000.€

elle est en quasi-égalité en **coût global** sur 20 ans: + 2500.€

(hypothèse de +8% par an pour l'énergie)

## COÛT CONSTRUCTION

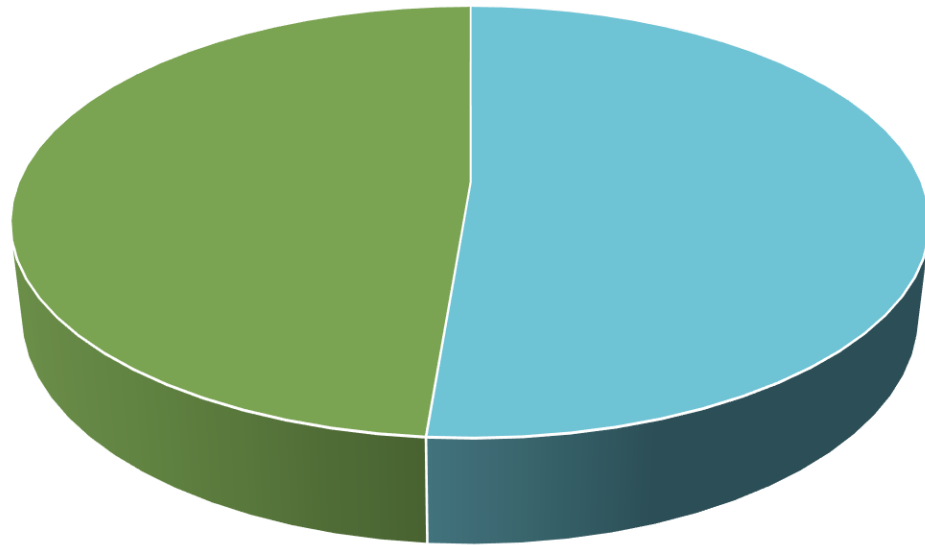


Pour un T2 de 50 m2  
Coût de construction 150000.€  
Surcoût du puits niçois 9000.€

# COÛT GLOBAL / 20 ANS

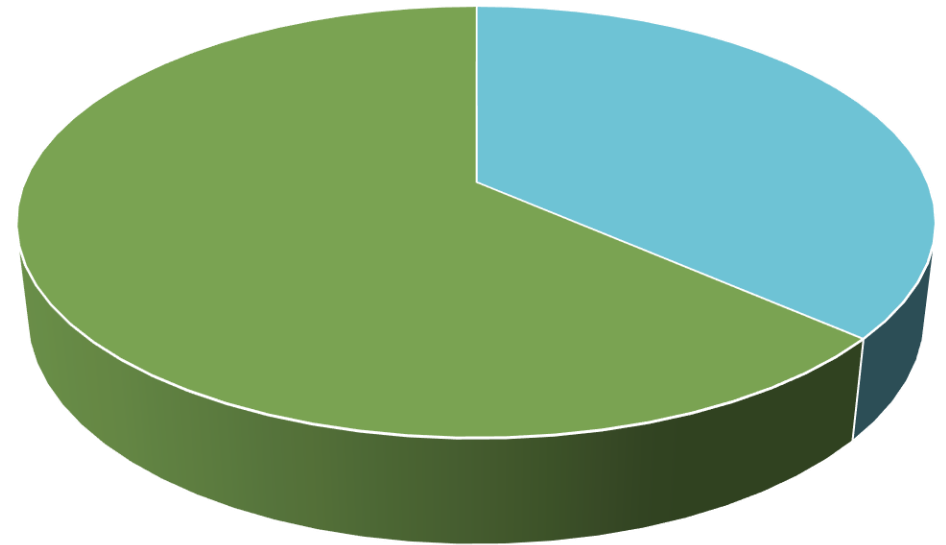
## répartition BAILLEUR / LOCATAIRE

### Base avec puits Niçois



■ bailleur ■ locataire

### Variante avec pac



■ bailleur ■ locataire

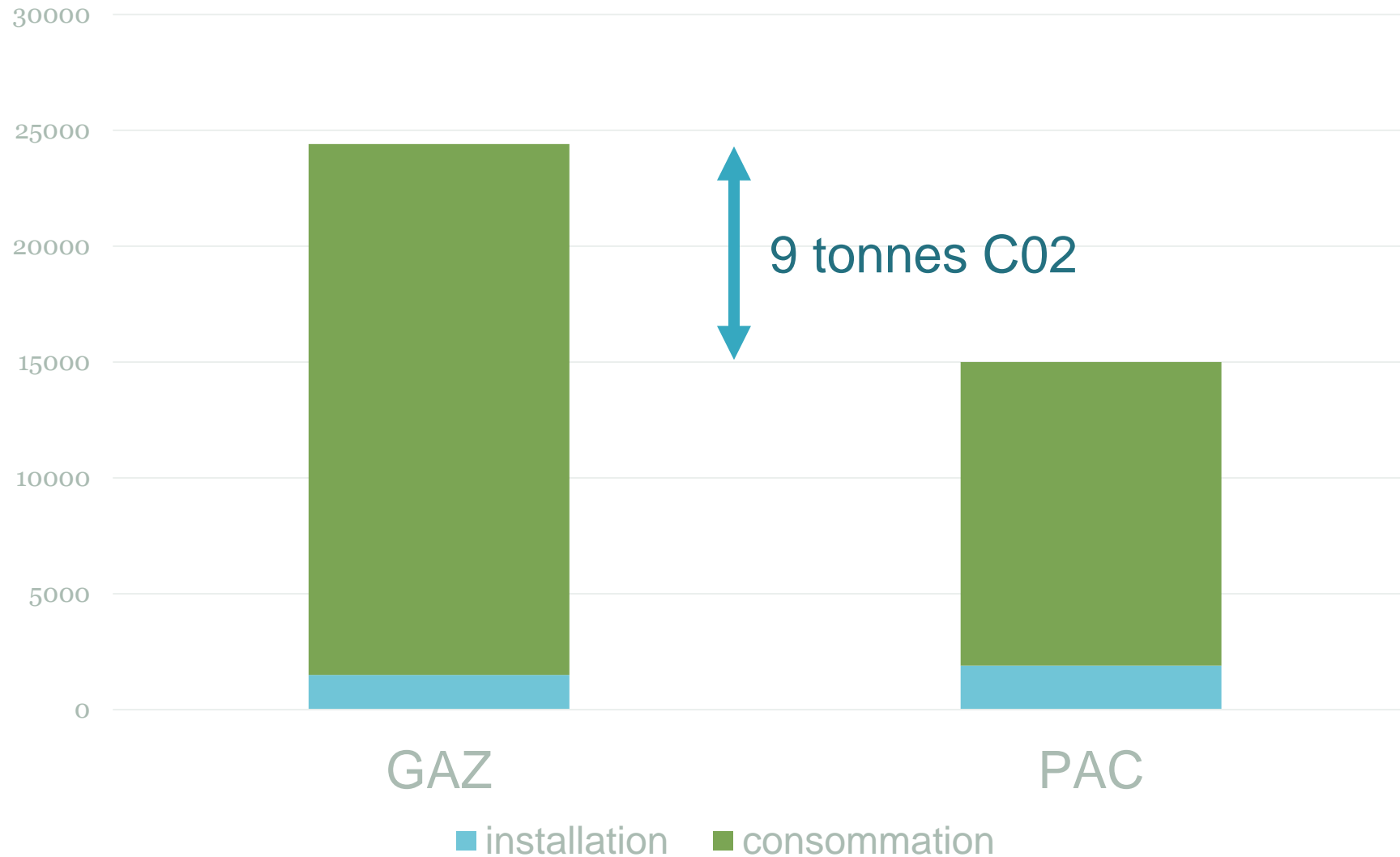
IMPACT CO2 base	kWh /an	kgCO2 /kWh	kgCO2 / 20 ans	T2
ouvrages			1300	
chaudière gaz individuelle			200	
maintenance			PM	
consommation gaz	4262	0,268	22844	
consommation élec	32	0,186	71	
			<b>24415</b>	<b>kgCO2</b>

IMPACT CO2 variante	kWh /an	kgCO2 /kWh	kgCO2 / 20 ans	T2
ouvrages			200	
pac avec ecs			1700	
maintenance			PM	
consommation gaz	0	0,268	0	
consommation élec	3528	0,186	13100	
			<b>15000</b>	<b>kgCO2</b>

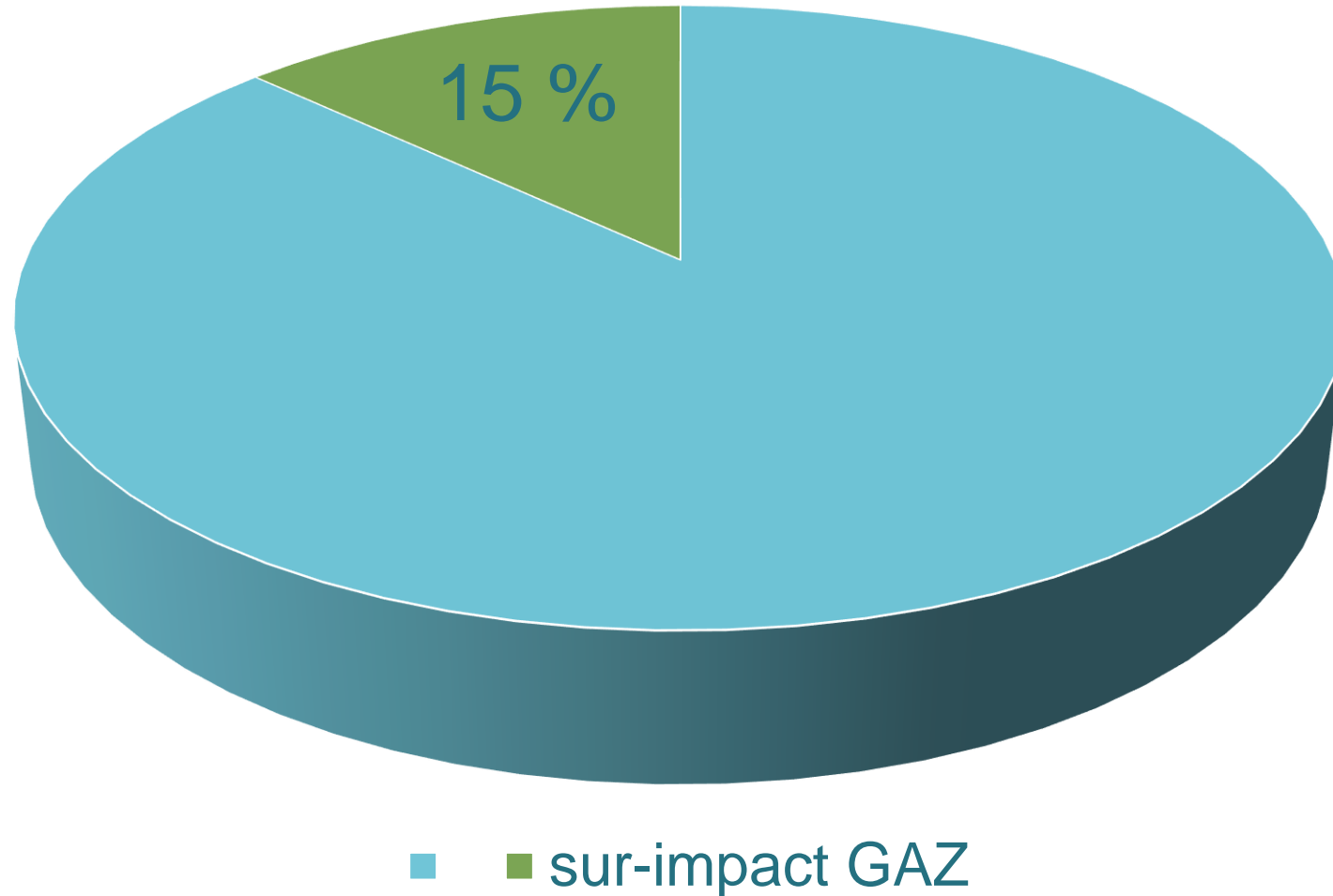
La comparaison de la solution construite (de base) avec la variante PAC conduit à un **impact CO2 sur 20 ans** de + 9.tonnes (+ 60 %)

Ce n'est pas le puits qui est pénalisant mais le gaz.

# T2 – Impact CO2 sur 20 ans



## IMPACT CO2



Pour un T2 de 50 m2  
Impact CO2 : 60 tonnes  
Sur-impact GAZ : 9 tonnes





# PARTIE 4 : USAGE

Daniel HALIK, accompagnateur BDM

Pour le SUIVI DE L'USAGE, ont été **prévus au projet** et mis en place :

- le livret d'accueil, incluant la description de l'usage des dispositifs "conforts d'été".
- la distribution dans les boîtes à lettre de flyer avec schémas sur la ventilation nocturne des logements du Folio en période chaude.
- des sondes enregistreuses des températures dans 2 pièces de 3 logements.
- des réunions d'information.

## **Grandes difficultés, pourquoi ?**

- livraison en fin de période covid.
- service de "gestion" du maître d'ouvrage et non pas d'"accompagnement".
- la communication écrite n'est pas adaptée aux locataires.
- Impossibilité d'accéder systématiquement aux logements et aux locataires (lourdeur des prises de rdv rarement honorés).
- 2 réunions ont été organisées, mais avec très peu de participation.

## Remontées sur le **CONTEXTE** et les **PRE-CONCEPTIONS**, à propos du puits niçois, via :

- une **enquête** non directive faite **sur site** auprès du tiers des locataires dans le cadre de la « phase fonctionnement » de BDM.
- une **enquête téléphonique** faite par l'agence de gestion du bailleur social, auprès de tous les locataires.

## Un contexte "lourd" qui "masque" la préoccupation du confort d'été :

- la "qualité" du **rapport avec le bailleur** : "on ne sait pas à qui s'adresser", "nos réclamations n'aboutissent pas", "on n'a pas de retour, ou bien avec des délais trop longs".
- les **incivilités et dégradations** commises par certains locataires, et par des personnes extérieures à l'immeuble.

## Les pré-conceptions (les "à priori") des locataires qui bloquent l'accès à la "gestion passive" du confort d'été

- "on ne peut rien faire, le bâtiment est mal isolé".
- "quand on ouvre sur le puits niçois, on a les odeurs de cuisine et des bruits des voisins".
- "le plafond est trop bas pour utiliser un brasseur d'air".
- "la seule solution pour ne pas avoir chaud l'été, c'est la clim".
- ...

## CONCLUSION

**Le puits niçois fonctionne physiquement,  
mais les usagers ne se l'approprient pas.**

Une mission d'AMU - **Assistance à Maîtrise d'Usage** - aurait été nécessaire pour générer chez les locataires un processus de véritable apprentissage : déstabilisation des connaissances (habitudes) erronées ou inadaptées, ensuite construction des connaissances adaptées à l'utilisation du puits.

Cette AMU peut être estimée à 1000.€ par logement.

A mettre en regard des 9000.€ de l'investissement DD que l'on a consenti.

# PARTIE 4 - USAGE

Chantal CARRIE, Côte d'Azur Habitat

Premier bailleur des Alpes Maritimes –  
21 046 logements en gestion



La résidence du Folio a été livrée en fin juillet 2019 et les premiers locataires ont pris possession de leur logement dès le début du mois d'août.

Un livret d'accueil, puis une explication des installations et des équipements du logement ont été proposés dès l'entrée dans les lieux.

10 jours plus tard, a été mise en place sur site, une rencontre entre le bailleur et les locataires, en présence du concepteur.

- Présentation des droits et devoirs de chacun.
- Présentation du fonctionnement de la résidence et du bon vivre ensemble.
- Présentation du système de ventilation et du confort d'été ainsi que la démarche BDM.

Les 34 logements ont été attribués à des personnes répondant aux critères sociaux dont les revenus ne dépassent pas le seuil fixé par les pouvoirs publics 8 PLAI, 6 PLUS, 20 PLUS-CD.

La plupart des personnes venaient de logement où le système de chauffage et d'eau chaude était géré collectivement.

A l'heure où les logements sont de plus en plus intelligents, il n'est pas facile de comprendre et de gérer tous ces boîtiers et autres boutons connectés.

Un boîtier pour lire et voir sa consommation, un autre pour programmer le chauffage etc...





Pendant l'année de GPA et malgré nos interventions, les mêmes questions sont revenues plusieurs fois.

- **Comment ça marche ?**
- **A quoi ça sert ?**
- **AH bon, on ne me l'a pas expliqué?**
- **Cela ne marche pas ?**
- **C'est compliqué !**

**Il ne suffit pas d'informer**

**de donner les informations ou des explications**

**IL FAUT ACCOMPAGNER...**

**Devenir acteur de son logement**

**et responsable de sa consommation**

**CELA NE S'IMPROVISE PAS ! CELA S'ACCOMPAGNE...**

Des missions d'Assistant à Maitrise d'Usage font devenir essentielles dans l'avenir.

- Accompagner les usagers pour être en adéquation avec les projets.
- Accompagner l'acte de Bâtir pour mieux répondre aux besoins des usagers.
- Accompagner l'utilisateur à mieux utiliser le bâti.
- Permettre de comprendre et d'utiliser le fonctionnement d'un bâti dans les usages.

### **A quoi bon penser pour les usagers si l'on fait sans eux !**

Permettre d'atteindre des performances énergétiques en expliquant leurs usages, 10 à 20% de gain énergétique peuvent être réalisés en y associant les usagers.

**IL FAUT REMETTRE L'USAGER AU CŒUR DU PROJET IMMOBILIER**



