

Commission d'évaluation : Réalisation du 25/09/2024

CŒUR DE CARNOLES – MACROLOT (06)**MOA****Architectes/ Paysagistes****BE Technique****AMO BDM****Contrôle
technique****ICADE PROMOTION
EMERIGE****Fresh Architectures
PPX – PetitDidierPrioux Architectes
Sophie DELHAY Architecte
Land'Act****OTEIS
MANERGY
STRATEGEO****SLK Ingénierie****APAVE**

Les acteurs du projet

Une co-maitrise d'ouvrage



Concevoir, Construire, Gérer et Investir dans des villes, des quartiers, des immeubles qui soient des lieux innovants, des lieux de mixité, des lieux inclusifs, des lieux connectés et à l'empreinte carbone réduite.

**Des lieux où il fait bon vivre, habiter, travailler.
Telle est notre ambition, tel est notre objectif.
Telle est notre Raison d'Être.**



5 ENJEUX RSE PRIORITAIRES pour lesquels Icade souhaite se positionner comme leader :

Environnement

Impact sur le changement climatique

S'engager dans la lutte contre le changement climatique tout au long du cycle de vie avec des immeubles performants, bas carbone, adaptés aux nouveaux usages et résilients.

Préservation de la biodiversité

Atténuer l'impact sur la biodiversité et préserver le patrimoine écologique en soutenant le développement de solutions permettant de réintégrer la nature en ville, afin de répondre aux attentes des collectivités locales et de contribuer à améliorer la qualité de vie des citoyens.

Raréfaction des ressources et économie circulaire

Réduire l'usage en ressources naturelles notamment pour les matériaux de construction, accompagner et soutenir le développement de l'économie circulaire et l'intégration de matériaux durables.

Sociétal

Cohésion des territoires et inclusion

Participer au développement économique local, répondre aux problématiques des territoires et aux attentes des usagers, notamment les plus fragiles, grâce au développement de solutions favorisant la cohésion, l'inclusion et la mixité sociale, fonctionnelle et intergénérationnelle.

Social

Engagement, agilité et collaboration

Adopter de nouvelles pratiques managériales et de nouveaux modes de travail favorisant la collaboration, la transversalité, l'innovation et l'engagement des collaborateurs.

Les acteurs du projet

Une co-maitrise d'ouvrage



1 Cultiver la confiance

EN METTANT L'HUMAIN AU CŒUR DE NOS PRÉOCCUPATIONS, NOUS CULTIVONS UN CLIMAT POSITIF AU SEIN DE L'ENTREPRISE ET AVEC NOS PARTIES PRÉNANTES.

- Construire un cadre et des conditions de travail privilégiés
- Bâtir et entretenir des relations de proximité

2 Exiger la qualité

POUR UN MIEUX-VIVRE DURABLE AU BÉNÉFICE DES HABITANTS ET USAGERS, TOUTS NOS PROGRAMMES IMMOBILIERS SONT ANIMÉS PAR LA MÊME PRIORITÉ : SATISFAIRE CHACUN DE NOS CLIENTS

- Consacrer le principe de qualité
- Nourrir notre capacité à innover

3 S'investir pour la ville durable

EN RELEVANT LE DÉFI ENVIRONNEMENTAL POUR LES FUTURS HABITANTS ET USAGERS DE NOS IMMEUBLES

- S'engager pour la ville bas-carbone
- Favoriser et préserver la biodiversité et la nature en ville
- S'inscrire dans une démarche d'économie circulaire et de réemploi

4 Rassembler par la culture

RENDRE L'ART ACCESSIBLE AU PLUS GRAND NOMBRE ANIME CHAQUE JOUR L'ENSEMBLE DES COLLABORATEURS DU GROUPE.

- Rapprocher la culture de tous les publics
- Soutenir la création contemporaine

Contexte de l'opération

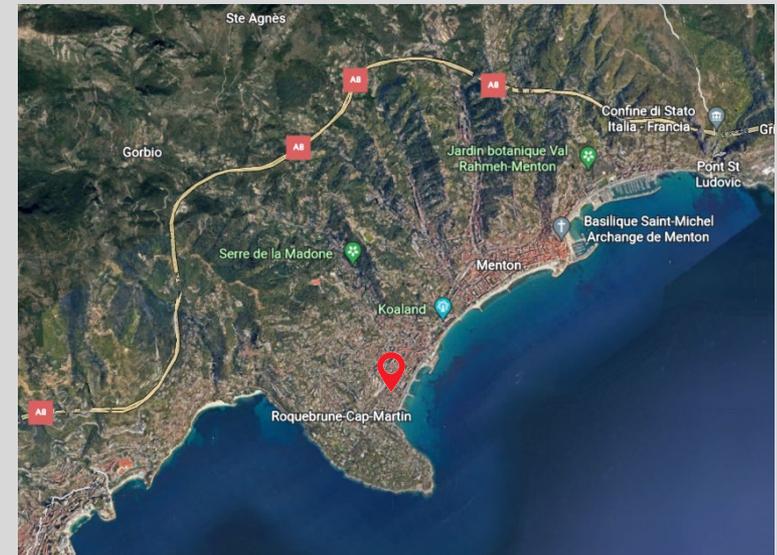


Situation



Les objectifs du projet d'aménagement CŒUR DE CARNOLES sont multiples :

- **Exploiter un foncier délaissé suite à l'arrêt des activités militaires (Base aérienne depuis 50 ans) pour répondre aux besoins de la commune et de la communauté d'agglomération** en termes de logements mais également d'activités et d'équipements structurants,
- **Créer un véritable cœur de ville** avec une respiration propre liée à la présence d'espaces publics végétalisés, et une animation générée par des commerces et des activités,
- **Fabriquer un quartier durable à l'architecture méditerranéenne et avec des ambitions environnementales affirmées**

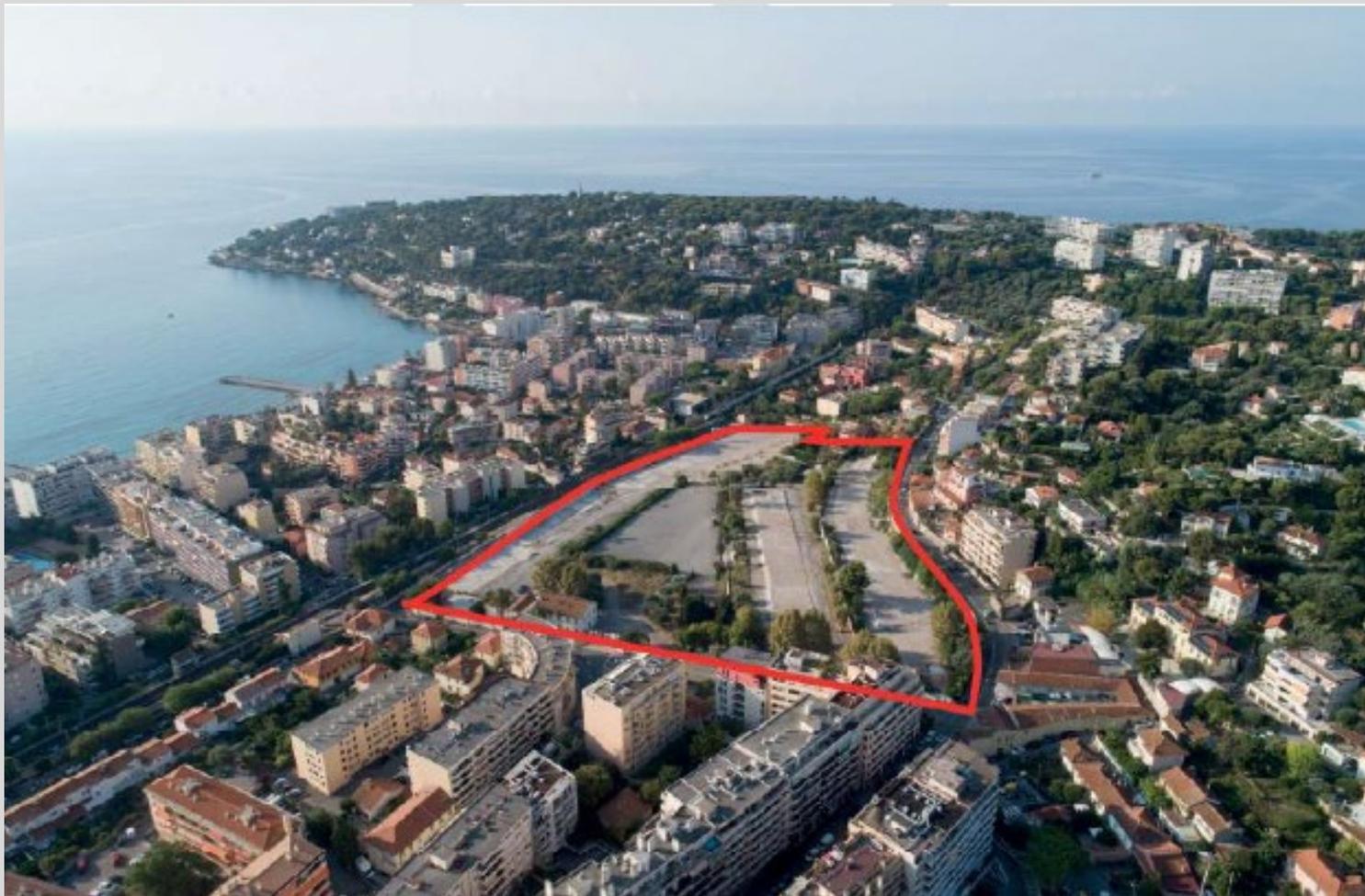


Situation



Situation

Vue du périmètre ZAC Cœur de Carnolès depuis le Nord



Le Projet - Historique



Le Projet – Le programme

PROGRAMME INITIAL 2018

CREATION DE ZAC CŒUR DE CARNOLES

(3,6 ha)

50 271 m² de capacité constructive dont :

- 37 704 m² de logements
- Avec la répartition suivante :
Locatif social : 11 262 m²
Accession maîtrisée : 13 139 m²
Promotion : 13 303 m²
- 3 664 m² de résidence de tourisme
- 1 462 m² de bureaux
- 3 083 m² pour services et commerces
- 2 400 m² pour un groupe scolaire
- 1 957 m² d'équipements publics dont un bâtiment SDIS de 960 m² et un commissariat de police de 997 m²



PROGRAMME CONSULTATION OPERATEURS 2022 ZAC CŒUR DE CARNOLES (3,6 ha)

41 700 m² de capacité constructive dont :

MACROLOT :

- 30 750 m² de logements
- Avec la répartition suivante :
Locatif social : 11 262 m²
Accession libre : 19 488 m²
- 1 450 m² de bureaux
- 2 800 m² pour services et commerces
- 300 m² pour poste de police

HORS MACROLOT :

- 2 400 m² pour un groupe scolaire
- 4000 m² pour une salle polyvalente



PROGRAMME PERMIS DE CONSTRUIRE MACROLOT CŒUR DE CARNOLES 2023

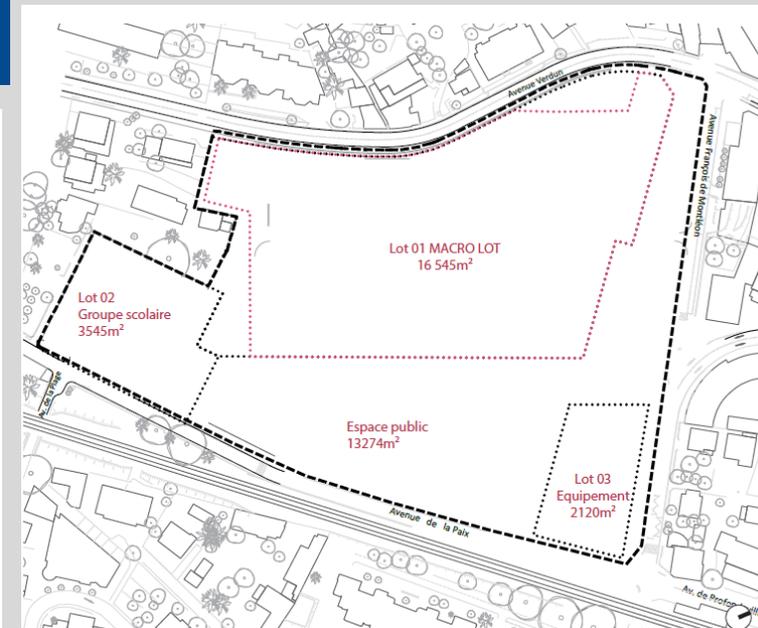
41 990 m² de capacité constructive dont :

MACROLOT :

- 29 275 m² de logements avec la répartition suivante :
Locatif social : 11 262 m²
Accession libre : 18 013 m²
- 1 450 m² de bureaux
- 3 566 m² pour services et commerces
- 300 m² pour poste de police

HORS MACROLOT :

- 2 400 m² pour un groupe scolaire
- 4000 m² pour une salle polyvalente



Enjeux Durables du projet



TERRITOIRE

CRÉER UNE NOUVELLE CENTRALITE

- Exploiter une friche militaire pour construire du logement et implanter de l'activité en plein cœur urbain pour créer une nouvelle centralité de la commune
- Faire bénéficier à ce programme de transports en commun directement accessibles



CONFORT ET SANTE

UNE OFFRE DE LOGEMENTS QUALITATIVE ET DIVERSIFIEE

- Privilégier une offre qualitative de logements source de bien-être, confort et santé
- Favoriser une ventilation naturelle des logements
- Créer des espaces végétalisés diversifiés générateurs de biodiversité



ENERGIE



EAU

MAITRISE DES CONSOMMATIONS

- Exploiter le sol pour créer un réseau d'énergie alimenté par la géothermie
- Bénéficier de coûts d'énergie compétitifs par rapport aux alternatives non renouvelables
- Disposer d'équipements permettant d'économiser les consommations d'eau potable



MATERIAUX

MATÉRIAUX A FAIBLE EMPREINTE CARBONE

- Exploiter les granulats et matériaux rocheux du site et mettre en œuvre du béton bas carbone
- Intégrer des matériaux biosourcés pour l'isolation thermique au sein des bâtiments



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE

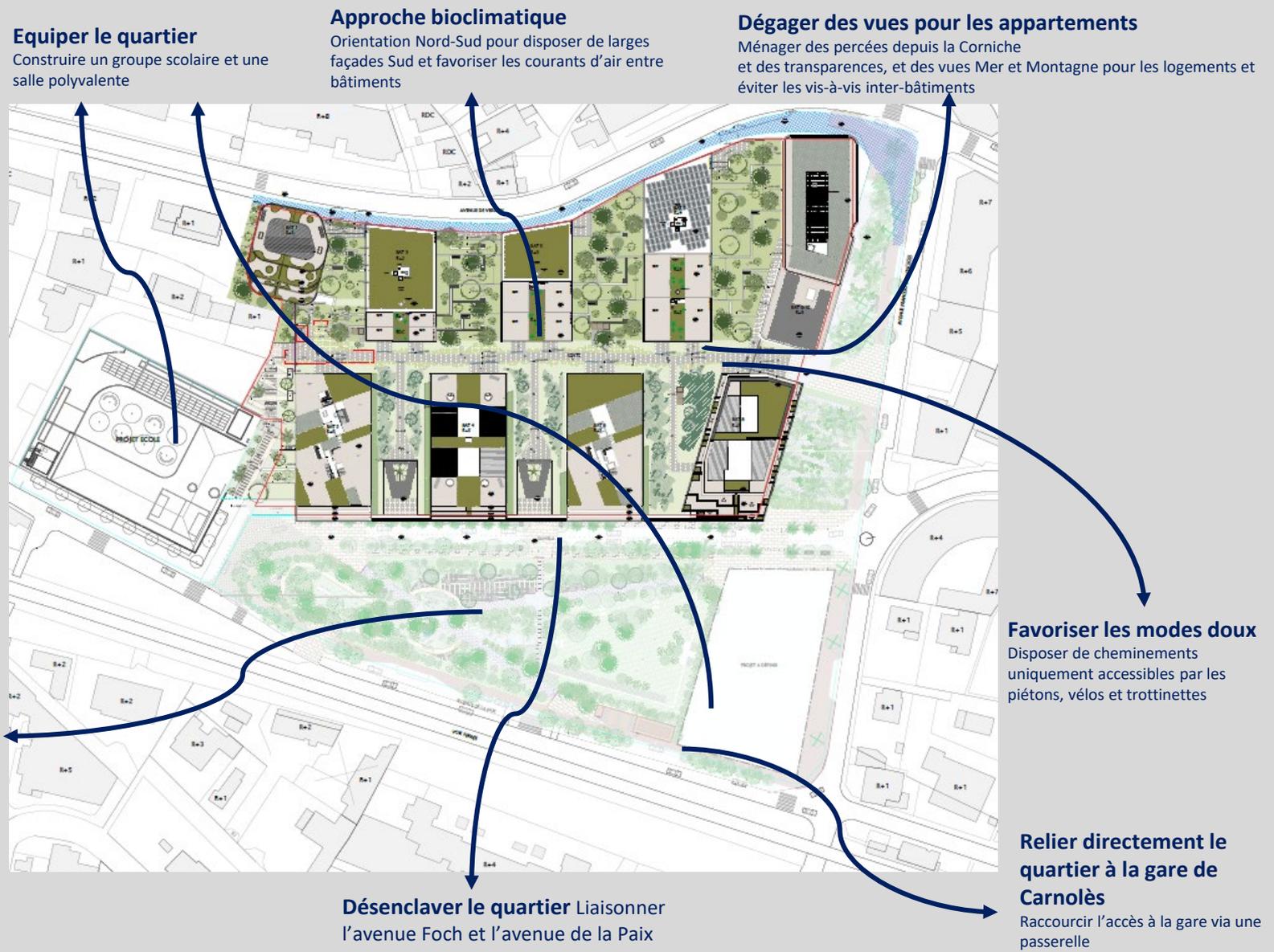
UN PROJET CONCERTE

- Projet résultant d'une concertation locale et travaillé à chaque étape avec l'aménageur et la collectivité
- Rendre accessible l'opération à tous les publics en incluant une part significative de logements sociaux (40% des logements soit 150 logements)

Projet architectural



Le Projet – Les enjeux et parti-pris



Plan masse





Vue façade Sud depuis Avenue de Verdun

Bâtiment A

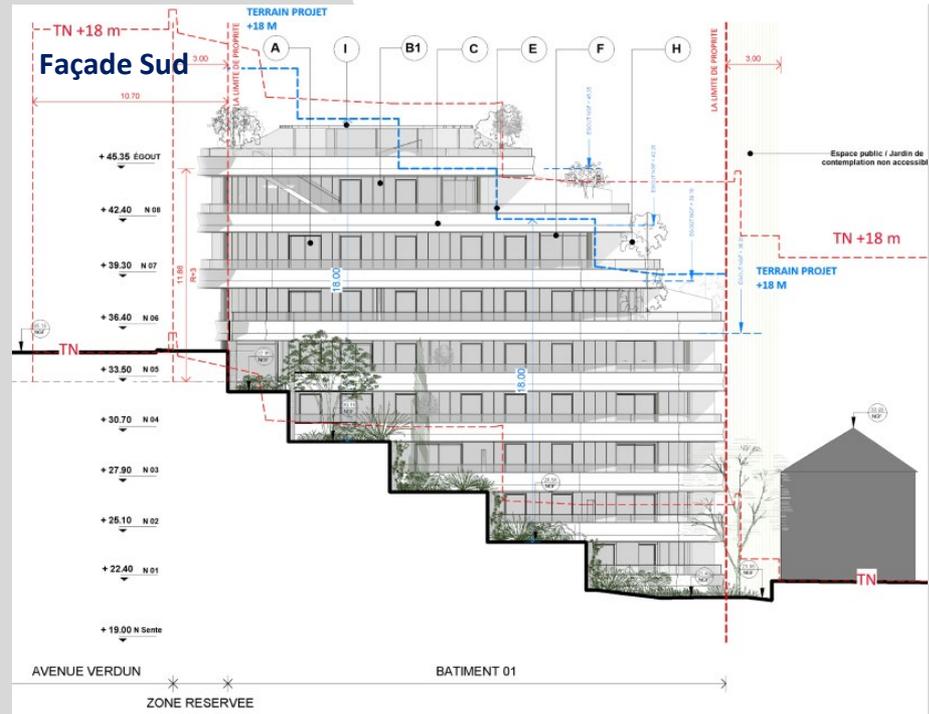
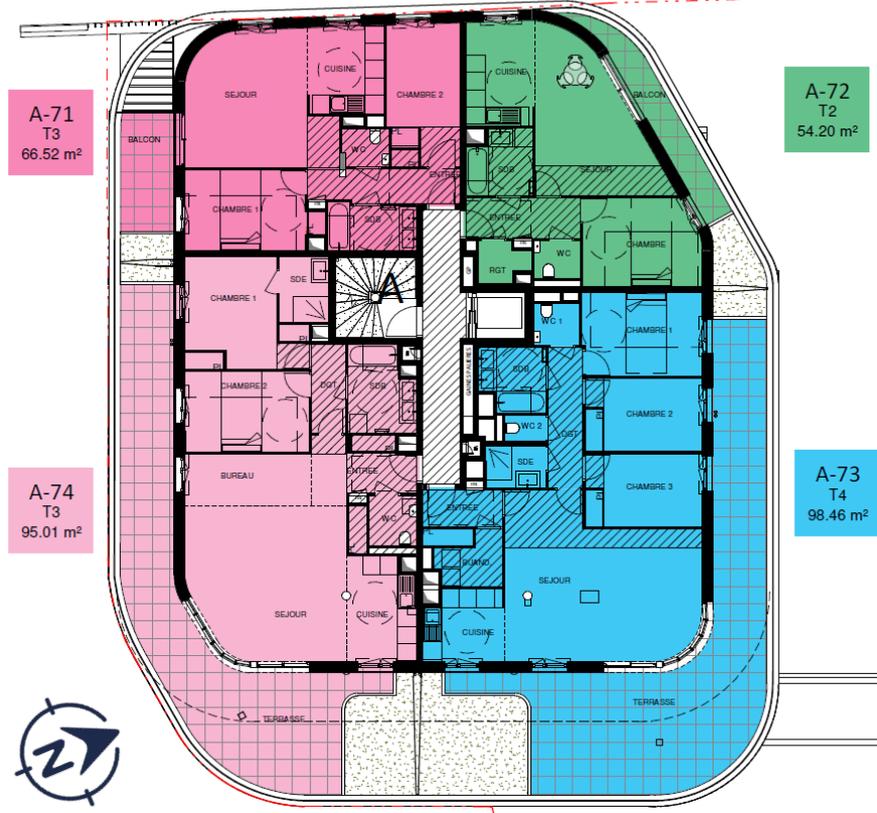
Fresh Architecture

22 logements accession libre

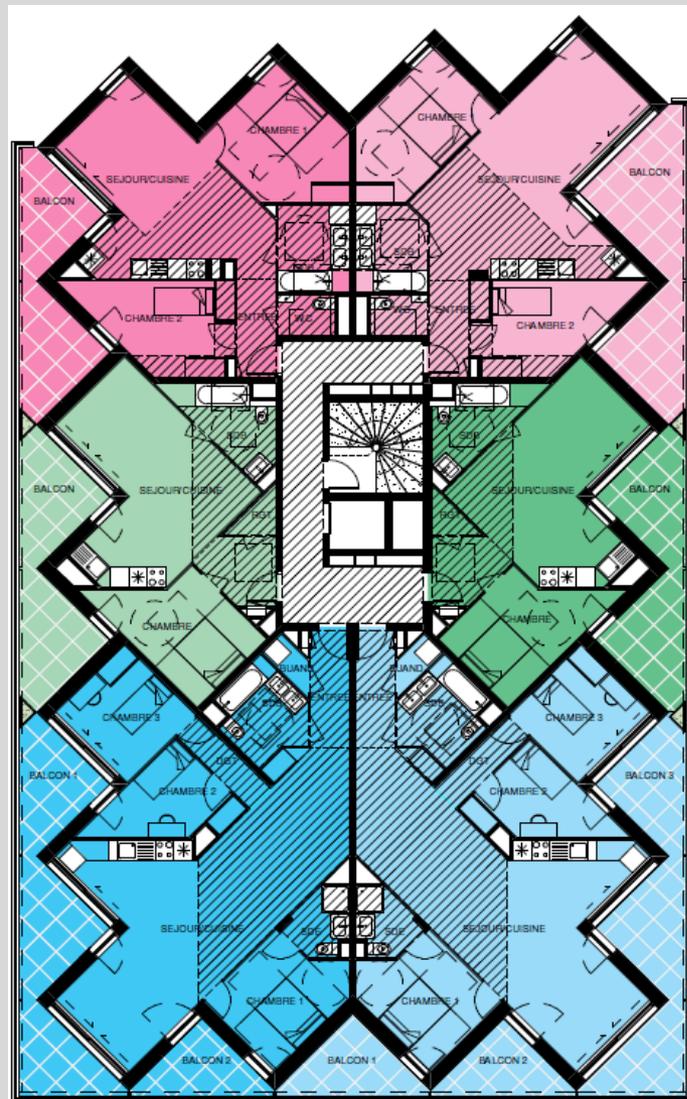
Ratios logements :

- ▶ **Bi-orientés FVN*** : 60% (13/22)
Dont 100% avec séjours bi-orientés
 - ▶ **Traversants** : 18% (4/22)
 - ▶ **Traversants RE 2020** : 68% (4/22)
- *FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle

Plan de niveau type (7^{ème} niveau)



Plan de niveau type (6^{ème} niveau)



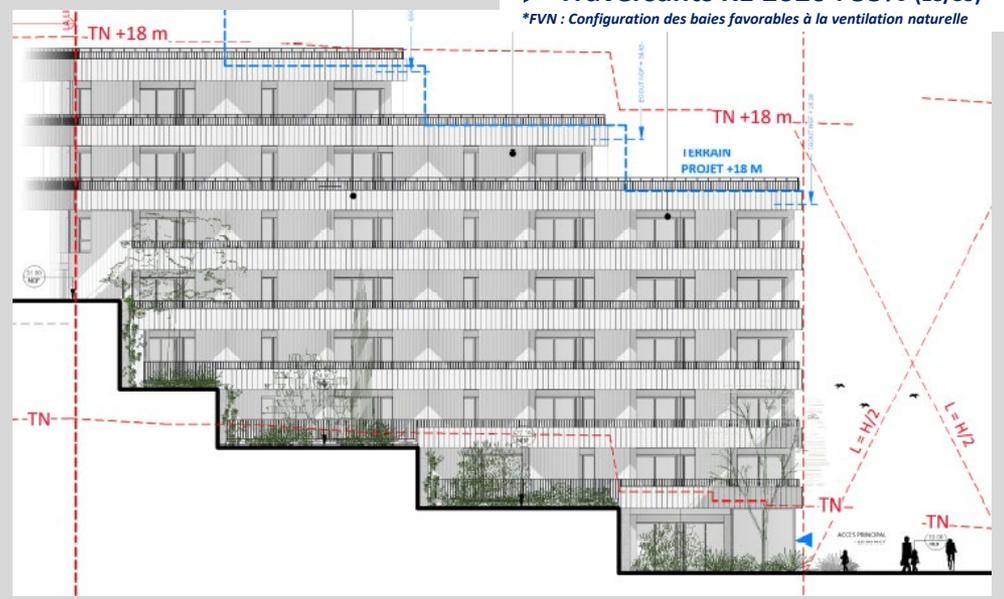
Vue angle Sud/ouest depuis Avenue de Verdun

Bâtiment E

Sophie Delhay Architecte
33 logements accession libre



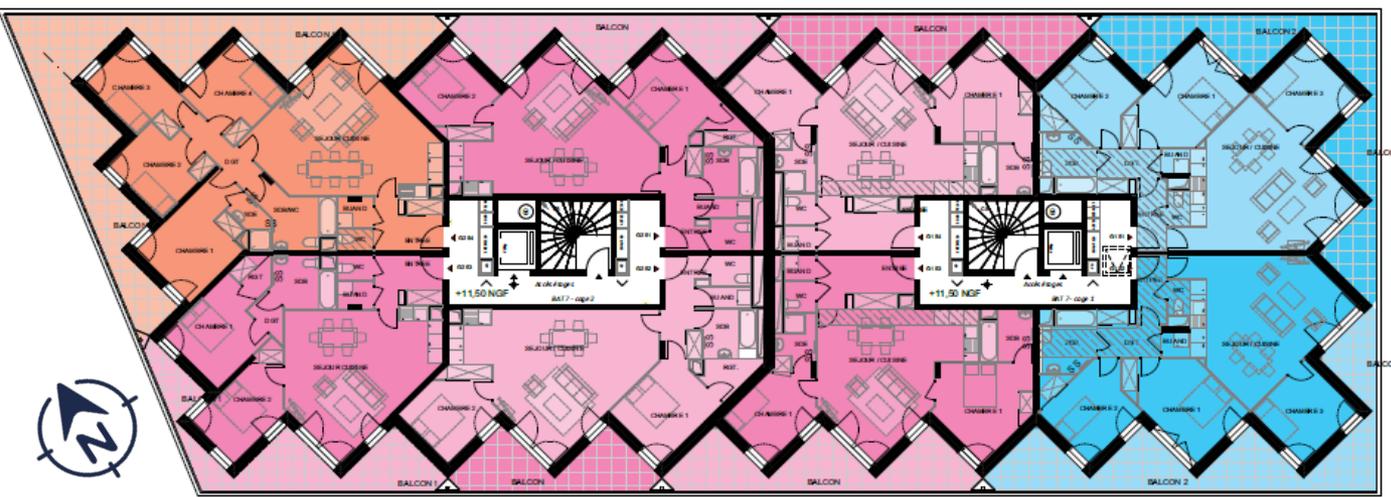
- Ratios logements :**
- ▶ **Bi-orientés FVN* : 42% (14/33)**
Dont 88% avec séjours bi-orientés
 - ▶ **Traversants RE 2020 : 55% (18/33)**
- *FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle



Bâtiment G

Sophie Delhay Architecte
48 logements sociaux

Plan de niveau type (R+5)



Ratio logements :

- ▶ **Bi-orientés FVN* : 96% (43/48)**
Dont 96% avec séjours bi-orientés
- ▶ **Traversants RE 2020 : 48% (23/48)**

*FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle





Bâtiment J

Petitdidierprieux Architectes
53 logements sociaux

Ratios logements :

- ▶ **Bi-orientés FVN*** : 34% (18/53)
Dont 100% avec séjours bi-orientés
- ▶ **Traversants** : 26% (14/53)
- ▶ **Traversants RE 2020** : 62% (33/53)

*FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle

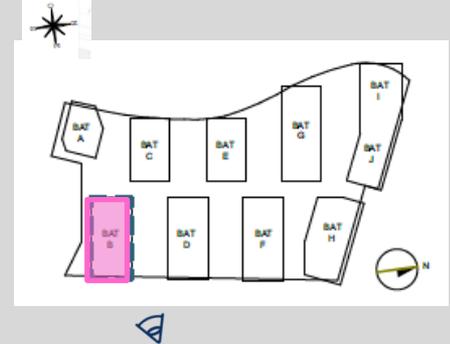


Plan de niveau type (R+3)



Bâtiment B

Petitdidierproux Architectes
40 logements

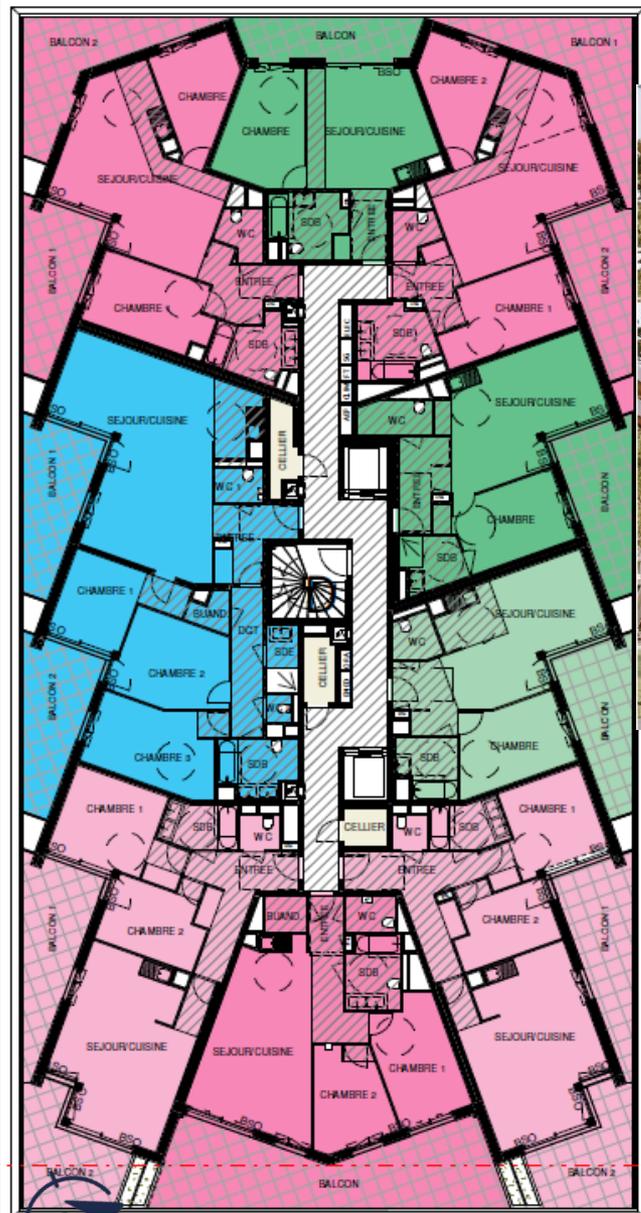


Ratio logements :

- ▶ Bi-orientés FVN* : 63% (25/40)
Dont 93% avec séjours bi-orientés
 - ▶ Traversants RE 2020 : 80% (32/40)
- *FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle



Plan de niveau type (4^{ème} niveau)



Vue façade Est depuis Parc

Bâtiment D

Fresh Architecture
47 logements



Ratio logements :

► Biorientés FVN* : 49% (23/47)

Dont 100% avec séjours bi-orientés

► Traversants RE 2020 : 81% (38/47)

*FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle



Plan de niveau type (R+4)



Bâtiment F

Petitdidierproux Architectes 48 logements (dont 28 sociaux)



Ratio logements :

- ▶ **Bi-orientés FVN* : 42% (20/48)**
Dont 88% avec séjours bi-orientés
- ▶ **Traversants RE 2020 : 79% (37/48)**

**FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle*

Façade Sud



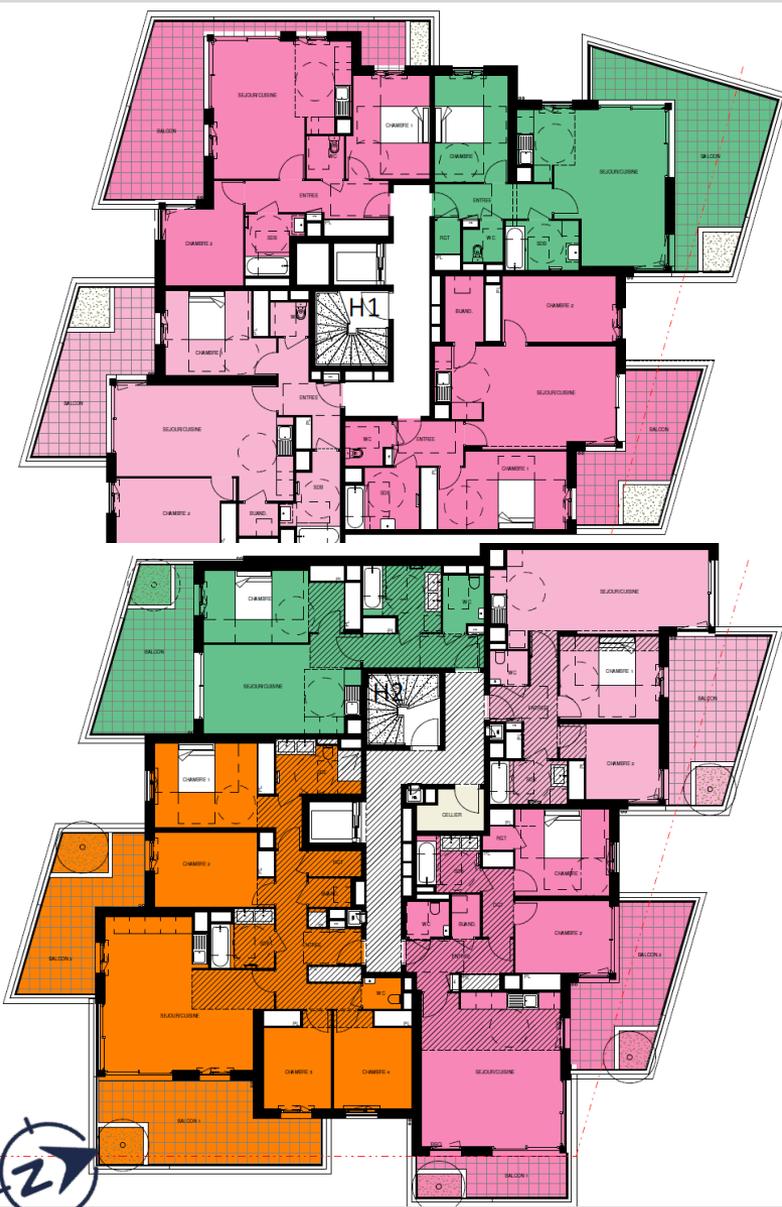
Vue façades Est et Nord depuis Parc

Plan de niveau type (6^{ème} niveau)

Bâtiment H

Fresh Architecture

42 logements (dont 21 sociaux)



Ratios logements :

- ▶ **Biorientés FVN* : 48% (20/42)**
Dont 100% avec séjours bioorientés
- ▶ **Traversants : 2% (1/42)**
- ▶ **Traversants RE 2020 : 62% (26/42)**

*FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle

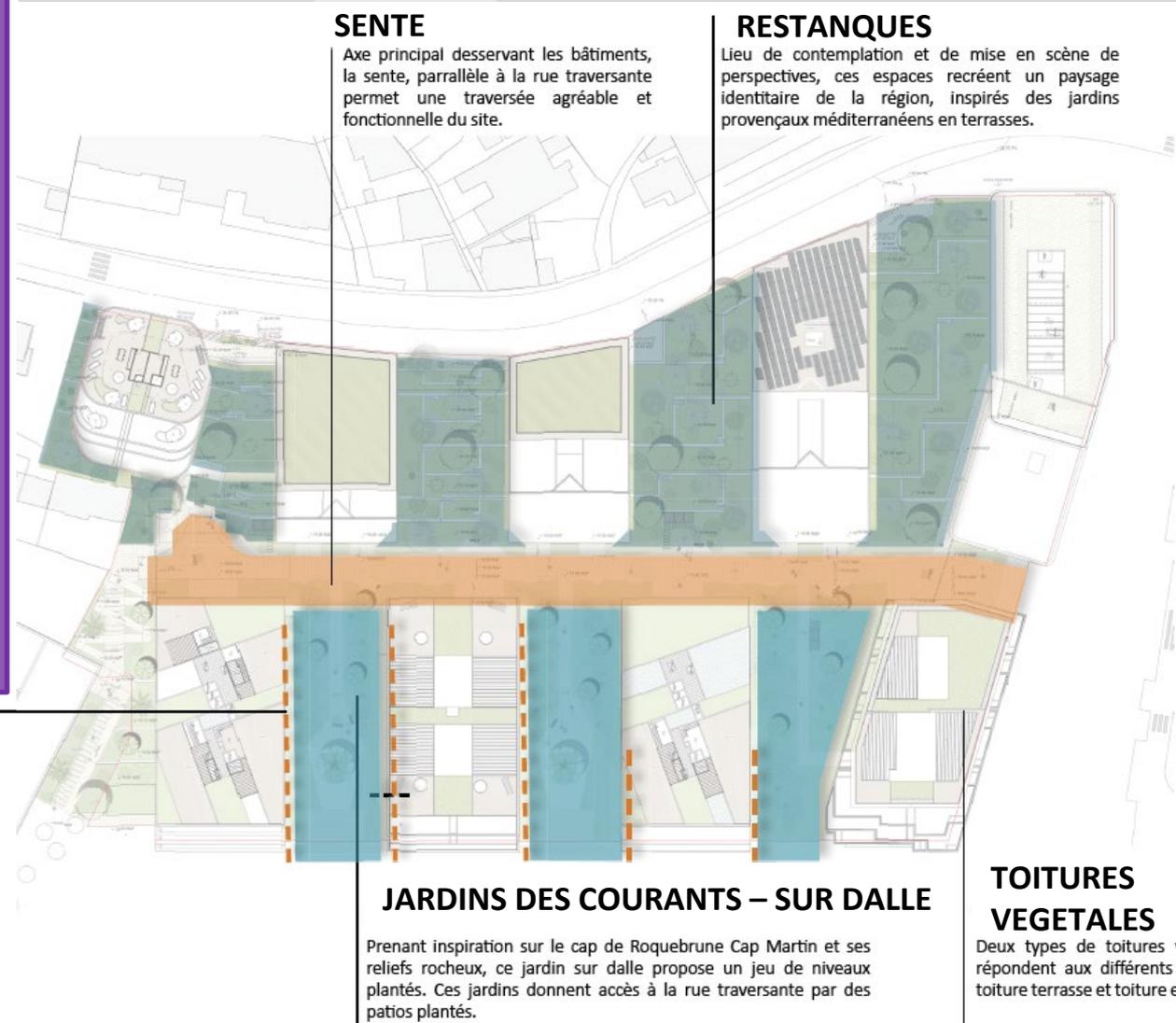
Vue façades Est et Nord depuis la Rambla



Plan masse paysager

Plan général

- ▶ **5 typologies d'espaces végétalisés** avec leurs cortèges végétaux spécifiques et accueillant différents types d'habitats et des ressources nourricières pour la petite faune
- ▶ **Diversité végétale : Plus de 80 espèces différentes**
- ▶ **Majorité d'espèces attractives pour les insectes pollinisateurs (65%)**
- ▶ **Une part significative d'espèces indigènes**
- ▶ **Travail itératif et collaboratif entre écologue/ AMO QE/ Paysagistes pour adapter la palette végétale pour accueillir les espèces cibles et pour créer des parcours sensitifs**



Plan masse paysager

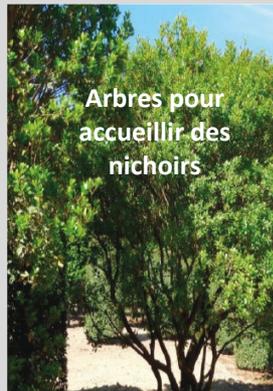
Travail itératif pour l'adapter selon la biodiversité recherchée

Identification des espèces cibles



Intégration des ressources nourricières végétales
Pour tous les stades de développement de ces espèces

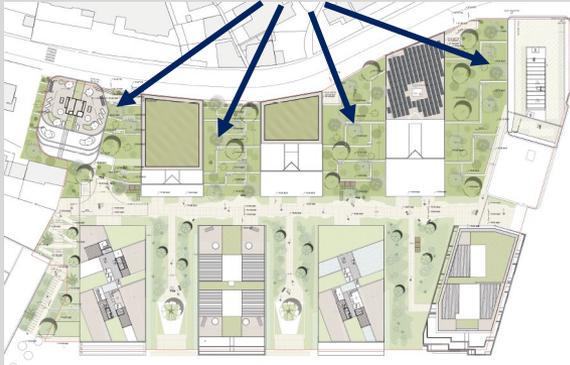
Création de gîtes dédiées aux différentes espèces



Plan masse paysager

Les restanques

Restanques



- Indigène
- Gout
- Toucher
- Odeur
- Attractive pollinisateurs

Arbre de Judée *Cercis siliquastrum*
 Amandier *Prunus dulcis*
 Pin d'Alep *Pinus halepensis*
 Olivier commun *Olea europaea*
 Cyprès commun *Cupressus sempervirens*
 Arbres aux fraises *Arbutus unedo*

Strate arborée

Constituées de murs de soutènement de hauteurs variables depuis avenue de Verdun jusqu'à la sente.

Implantation de plantes sarmenteuses sur ces murs.



Strates arbustive et basse



Pistachier térébinthe *Pistacia terebinthus*
 Sauge tubéreuse *Phlomis tuberosa*
 Pittosporum du Japon nain *Pittosporum tobira 'Nana'*
 Salvia des canaries *Salvia canariensis*
 Myrte commun *Myrtus communis*
 Chêne kermès *Quercus coccifera*

Plantes grimpantes et retombantes



Romarin rampant *Marinus officinalis 'Reper'*
 Mimosa rampant *Acacia baileyana 'Prostrata'*
 Grevillee *Grevillea 'Bronze Rambler'*
 Bougainvillier *Bougainvillea X*

Lespédée de Thunberg *Lespedeza thunbergii 'White Fountain'*
 Chèvrefeuille grimpant *Lonicera x hedrocratti 'Gold Flame'*
 Jasmin blanc d'hiver *Jasminum polyanthum*



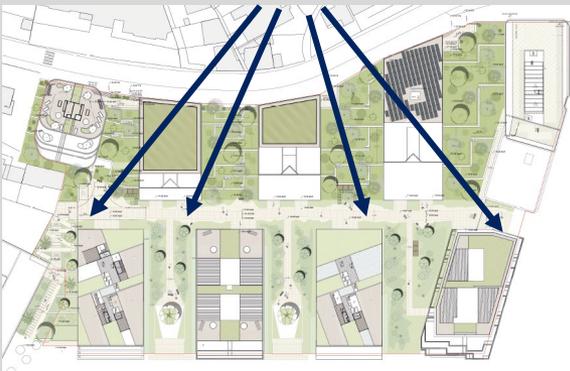
Verveine de Buenos Aires *Verbena bonariensis*
 Sauge de Jerusalem *Phlomis longifolia var. bailanica*
 Germandrée ligneuse *Teucrium fruticans 'Azureum'*
 Grenadier commun *Punica granatum*
 Origan de Syrie *Origanum syriacum*
 Chitalpa de Tashkent *Chitalpa tashkentensis*

Sauge de Jérusalem de Lycie *Phlomis lycia*
 Ciste de Montpellier *Cistus monspeliensis*
 Verveine hastée *Verbena hastata*
 Amourette intermédiaire *Briza media*
 Queue de lion *Leonotis leonurus*
 Santoline petit cyprès *Santolina chamaecyparissus*

Plan masse paysager

La sente

La sente

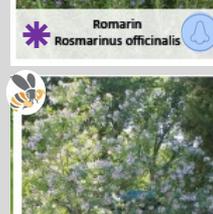


-  Indigène
-  Gout
-  Toucher
-  Odeur
-  Attractive pollinisateurs

Strate basse – couvres sol

 Santoline petit cyprès <i>Santolina chamaecyparissus</i>	 Fétuque bleue <i>Festuca glauca 'Elijah Blue'</i>	 Amourette <i>Briza media</i>	 Tulbaghie violette <i>Tulbaghia cominsii 'Violace'</i>	 Iris d'Alger <i>Iris unguicularis</i>
--	--	---	---	--

Strates arbustive et intermédiaire

 Romarin <i>Rosmarinus officinalis</i>	 Polygale à feuilles de myrte <i>Polygala myrtifolia</i>	 Chèvrefeuille des Baléares <i>Lonicera implexa</i>	 Origan de Syrie <i>Origanum syriacum</i>	 Pittosporum tobira 'Nana'
 Chitalpa de Tashkent <i>Chitalpa tashkentensis</i>	 Chêne kermès <i>Quercus coccifera</i>	 Germandrée ligneuse <i>Teucrium fruticans 'Azureum'</i>	 Arbre corail <i>Erythrina x bidwillii</i>	 Phlomis longifolia var. bailanica
 Thymus hirsute	 Sauge de Lycie <i>Phlomis lycia</i>	 Sauge tubéreuse <i>Phlomis tuberosa</i>		

Jointes végétalisés favorisant des incursions aléatoires de la végétation au niveau de la sente.

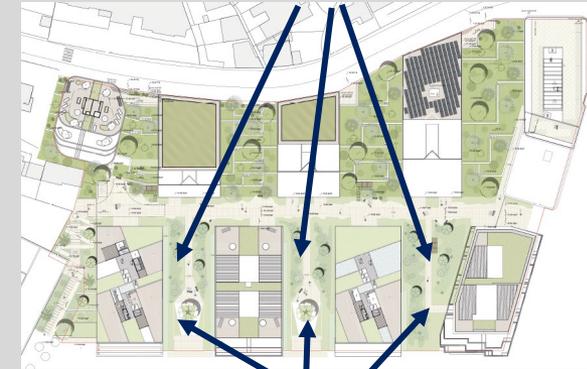


Lippia nodiflora * **Dymondia margaretae**



Thymus hirsute **Achillea crithmifolia**

Le jardin des courants



Les patios

Plan masse paysager

Le jardin des courants, les patios

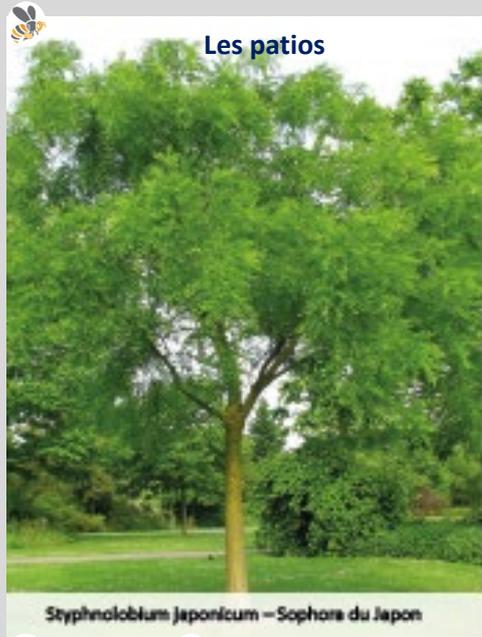
Le jardin des courants - Strate basse – couvre sol



Le jardin des courants - Strates arbustive et intermédiaire



Les jardins privatifs

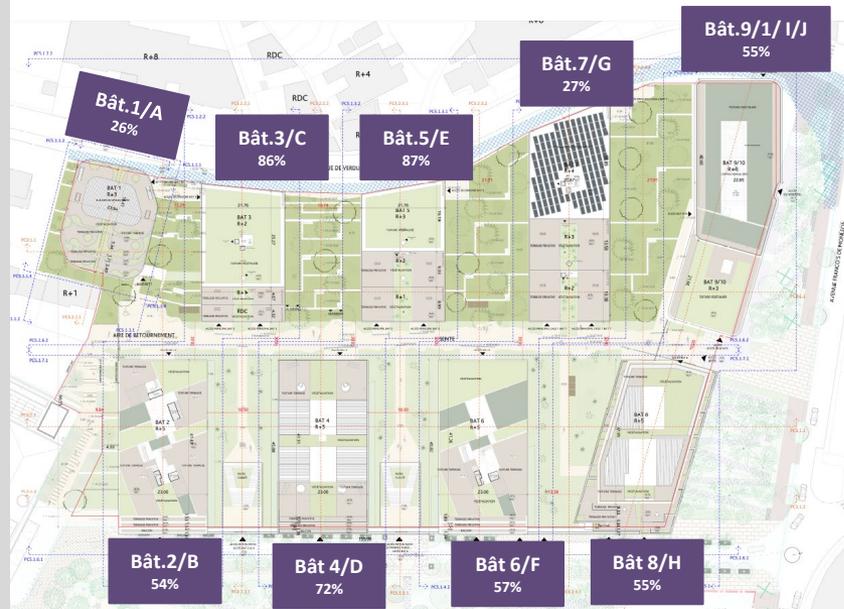


- Indigène
- Gout
- Toucher
- Odeur
- Attractive pollinisateurs

Plan masse paysager

Les toitures végétalisées

Pourcentage des toitures végétalisées/ bâtiment



-  Indigène
-  Gout
-  Toucher
-  Odeur
-  Attractive pollinisateurs

Toiture végétale extensive 30 cm de terre



Toiture terrasse intensive 30 à 80cm cm de terre



COÛT PRÉVISIONNEL TRAVAUX*

70 400 K€ H.T.

HONORAIRES MOE**

8 900 k€ H.T.

AUTRES TRAVAUX

- VRD et EV _____ 1 800 k€
- Fondations spéciales (berlinoises) _____ 4 200 k€

RATIOS*

2 060 € H.T. / m² de sdp
193 k€ H.T. / logement....

*Travaux hors honoraires MOE, hors fondations spéciales/ berlinoises, hors VRD et avec géothermie

** Honoraires MOE/OPC/BET/ARCHI

Thématiques



Fiche d'identité

Typologie

- 10 bâtiments à vocation résidentielle en majeure partie avec commerces en pied d'immeuble sur rambla, un espace de bureaux et un poste de police.

Surface

- Logements : 29 275 m² (363 logements)
- Bureaux : 1 450 m²
- Services et commerces : 3 566 m²
- Poste de police : 300 m²

Altitude

25 m

Zone clim.

H3

Classement bruit

- BR1
- Catégorie CE1

Usages	Surface référence lgts SHAB	Nombre de logements	Année démarrage travaux	Année de livraison
Unités	m ²			
Bat A	1758	22	2026	2029
Bat B	3443	40		
Bat C Logements libres	2428	30		
Bat D	3854	47		
Bat E	2618	33		
Bat F Logements libres Logements sociaux	3484	48	2025	2028
Bat G Logements sociaux	3858	48		
Bat H Logements libres Logements sociaux	3461	42		
Bat I Logements libres Logements sociaux Bureaux	1766	25		
Bat J Commerces	2093	28		

Fiche d'identité

Synthèse Résultats RE 2020 – Tous bâtiments

Usages	Bbio Projet	Bbio max	Gain Bbio	Cep	Cep max	Gain Cep	Cep nr	Cepnr max	Gain Cep nr	Raccordement réseau Géothermie Chaud	Raccordement réseau Géothermie Froid
Unités	pts	pts	%	kWhep/m ² /an	kWhep/m ² /an	%	kWhep/m ² /an	kWhep/m ² /a n	%		
Bat A	48,30	59,40	-19%	61,3	78,1	-22%	61,3	64,3	-5%	OUI	OUI
Bat B	47,60	60,40	-21%	59,2	75	-21%	59,2	61,8	-4%	OUI	OUI
Bat C Logements libres	56,30	59,80	-6%	60,3	76,7	-21%	60,3	63,2	-5%	OUI	OUI
Bat D	45,50	59,80	-24%	54,9	76,9	-29%	63,3	63	0%	OUI	OUI
Bat E	55,30	60,20	-8%	59,3	75,9	-22%	59,3	62,5	-5%	OUI	OUI
Bat F Logements libres	48,70	59,80	-19%	52,2	72,2	-28%	52,2	59,4	-12%	OUI	OUI
Logements sociaux											NON
Bat G Logements sociaux	54,00	60,40	-11%	47,7	66,7	-28%	47,7	54,9	-13%	OUI	NON
Bat H Logements libres	42,20	58,90	-28%	55,9	81,2	-31%	55,9	66,8	-16%	OUI	OUI
Logements sociaux											NON
Bat I Logements libres	45,50	68,80	-34%	59,6	73,1	-18%	59,6	61	-2%	OUI	OUI
Logements sociaux											NON
Bat J Bureaux Commerces	60,60	77,20	-22%	61,5	76,6	-20%	61,5	64,9	-5%	OUI	OUI
											NON

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Matériaux

			R (m ² .K/W)	U (W/m ² .K)
MURS EXTERIEURS		Béton Bas Carbone avec granulats recyclés 20 cm	3,51	0,28
		Isolant PREGYMAX épaisseur 11,4 cm R=3,4 m ² .K/W <u>ou</u> Isolant fibre de bois type ISONAT Flex 40 épaisseur 14,5 cm R = 3,8 m ² .K/W		
		BA 13 (pour murs avec ISONAT Flex)		
PLANCHERS HAUTS TOITURE INACCESSIBLE		Etanchéité	6,46	0,15
		Effigreen Duo + : 14 cm R=6,35 m ² .K/W		
		Béton 20 cm		
PLANCHERS HAUTS ACCESSIBLES TERRASSES LOGEMENTS		Etanchéité	3,71	0,27
		Effigreen Duo + : 8 cm R=3,6 m ² .K/W		
		Béton 20 cm		
PLANCHER BAS SUR LOCAUX NON-CHAUFFES		Béton Bas Carbone avec granulats recyclés 20 cm	2,96	0,34
		Isolant flocage épaisseur 10 cm R=2,85 m ² .K/W		
PLANCHER BAS SUR TERRE PLEIN		Béton 20 cm	3,34	0,3
		Isolant Polystyrène expansé Th31 épaisseur 10 cm R=3,23 m ² .K/W		

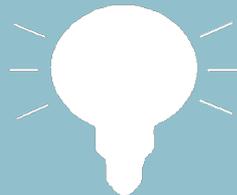
GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Energie

CHAUFFAGE & REFROIDISSEMENT



Production centralisée :

- Champs de 64 sondes de 150 m de profondeur (conductivité thermique du sous-sol retenue après Test de réponse Thermique de 2,8 W/m/K)
- Thermofrigopompe : 250 kW
- PAC Eau/ Eau géothermie : 200 kW
- Appoint : PAC Eau/ Eau sur Dry Cooler : 2X300 kW

Réseau 4 tubes

- 2 tubes Chaud : 60/40°C
 - 2 tubes Froid : 7/12°C
- Distribution secondaire :**
2 tubes change over
- Emission :**
- Ventilo convecteurs ou radiateurs

ECLAIRAGE



Puissance installée

- Logements : 1,4 W/m²
- Parties communes : A limiter à 7 W/m²

VENTILATION



Nature du système

- Logements : VMC inversée (sauf G, IJ) simple flux moteur $\leq 0,25$ W/m³.h
- Brasseurs d'air, moteurs $\leq 40/60$ W, selon dimension

ECS



Production centralisée /géothermie

- Thermofrigopompe : 250 kW
- PAC Eau/ Eau géothermie : 200 kW
- Appoint : PAC Eau/ Eau sur Dry Cooler : 2X300 kW

PRODUCTION D'ENERGIE



- Panneaux Photovoltaïques sur bâtiment G : 100 m² correspondant à 20 kWc

Dimensionnement de la production du réseau

Exigence Fonds Chaleur :
65% pour le taux EnR du réseau :

Contrainte procédure Géothermie de Minime importance :
Puissance max en géothermie de 500 kW

Besoins en chauffage

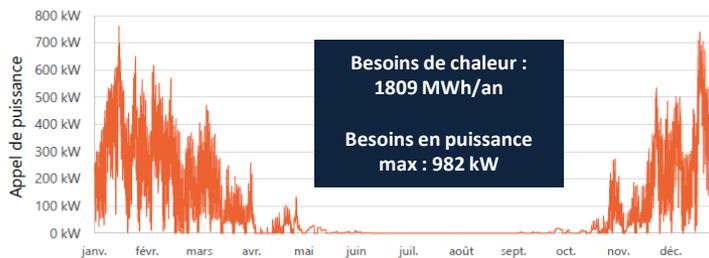


Figure 5 Besoins de chauffage en sous-station sur une année

Production de chaleur

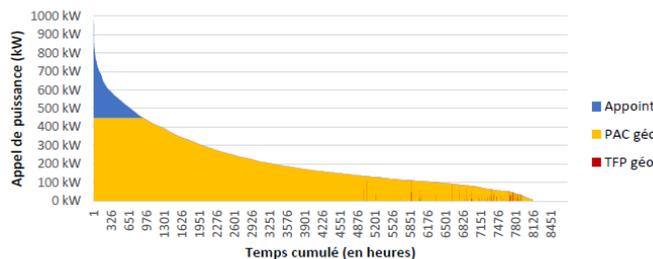
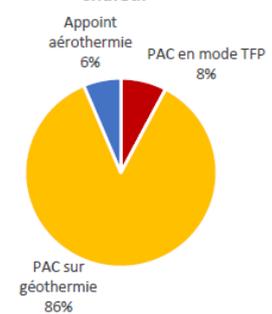


Figure 22 Monotone de puissance chaud par moyen de production

Répartition de la production de chaleur



Besoins en ECS

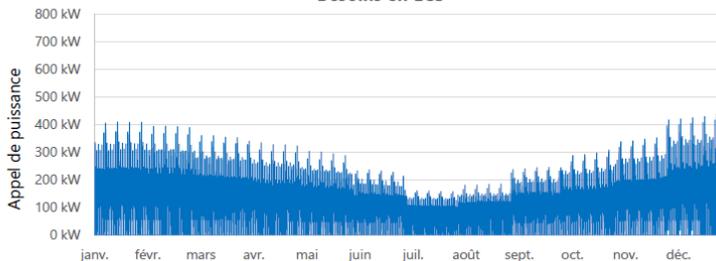


Figure 6 Besoins en ECS en sous-station sur une année

Choix du dimensionnement :

- 1 thermofrigopompe de 250 kW (production lorsque besoins chaud= besoins froid)
- 2 PAC Eau/ Eau géothermie de 200 kW (atteinte du taux EnR à 65% et puissance totale inf. à 500 kW)
- Appoint et recharge en chaleur du sous-sol : PAC Eau/ Eau sur Dry Cooler : 2X300 kW

taux EnR&R est supérieur à 65% à partir d'une puissance de pompe à chaleur côté condenseur 440 kW, il est donc choisi de fixer cette puissance à 450 kW.

Production de froid

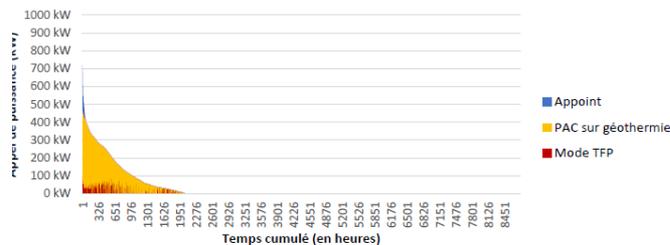


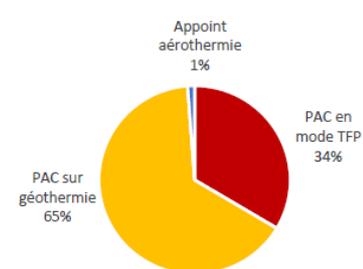
Figure 23 Monotone de puissance froid par moyen de production

Performances :

94 % de la production de chaleur et
99 % de la production du froid
réalisées par les équipements
géothermiques

Taux d'EnR global du réseau de
65,27%

Répartition de la production de froid



Besoins en rafraîchissement

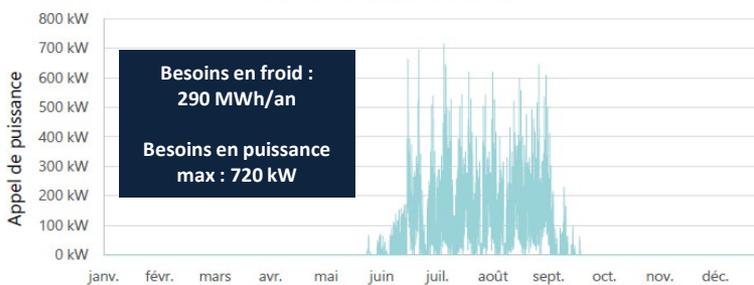
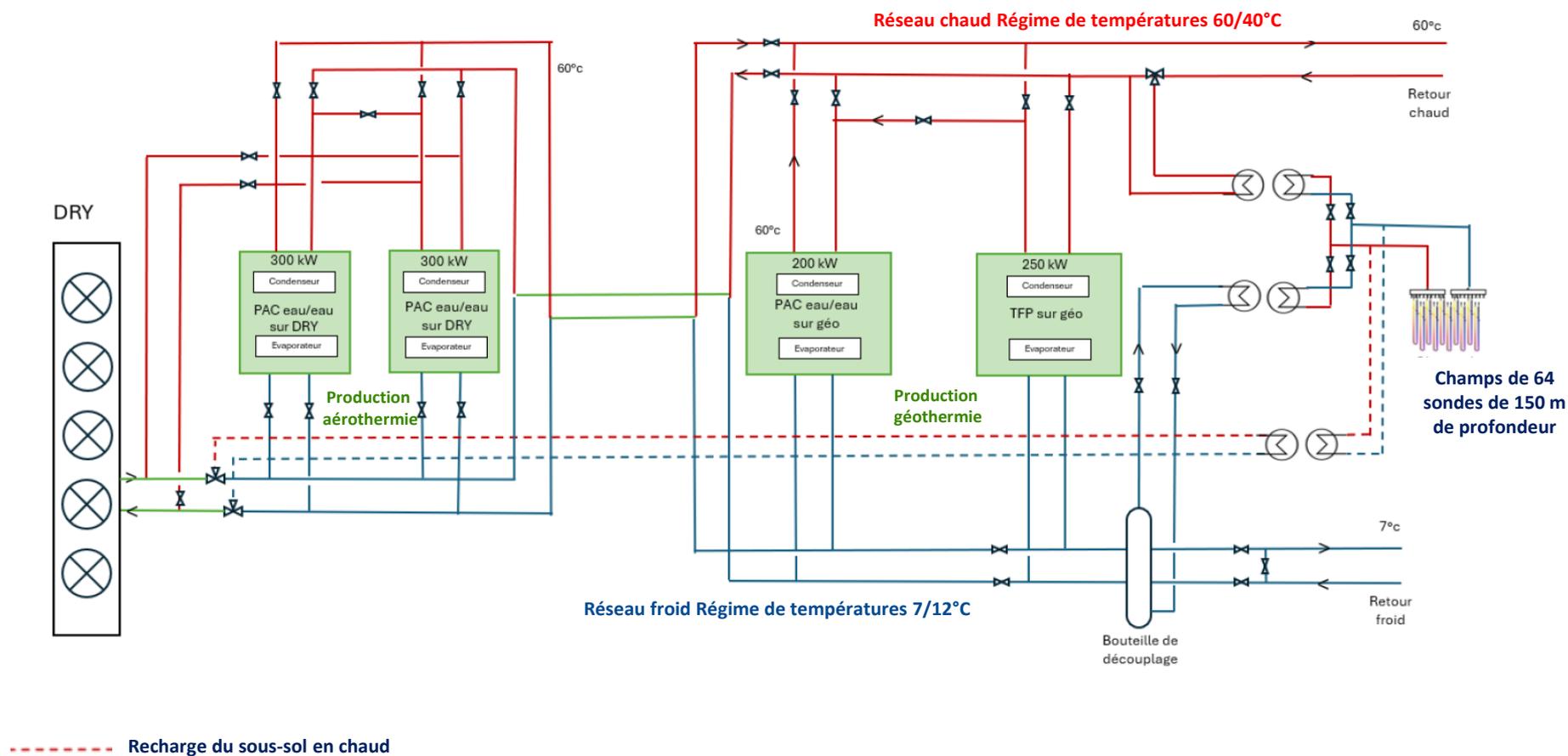
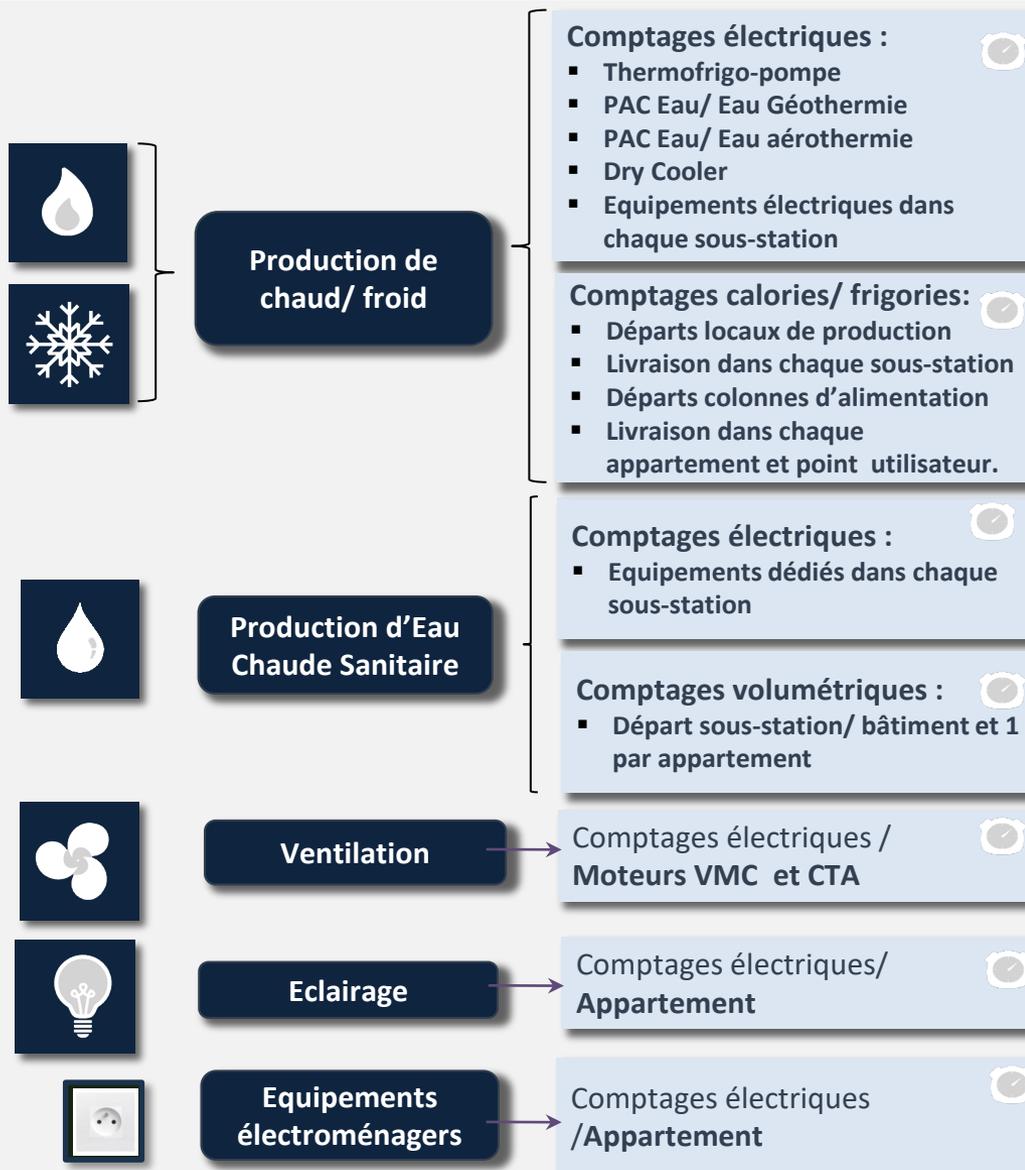


Figure 8 Besoins de rafraîchissement en sous-station sur une année

Schéma de principe de la production



Energie



Suivi des températures et de l'hygrométrie intérieurs :

- 2 sondes de températures et d'hygrométrie / bâtiment

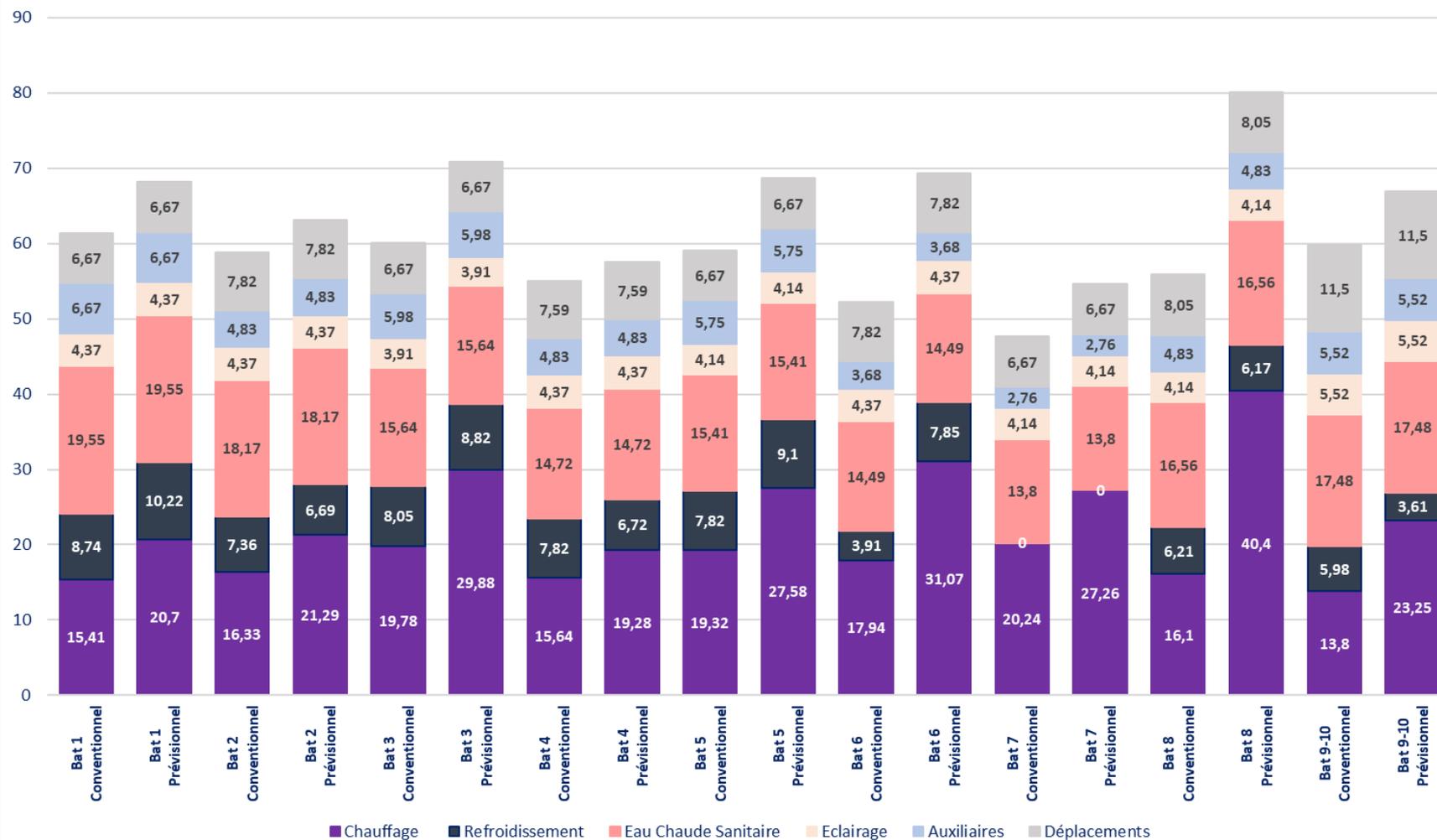
et extérieurs :

- 2 sondes de températures et d'hygrométrie



Suivi des consommations d'énergie et du confort intérieur

Répartition de la consommation d'énergie primaire selon modes de calcul et postes de consommation (Kwhep/m²/an)

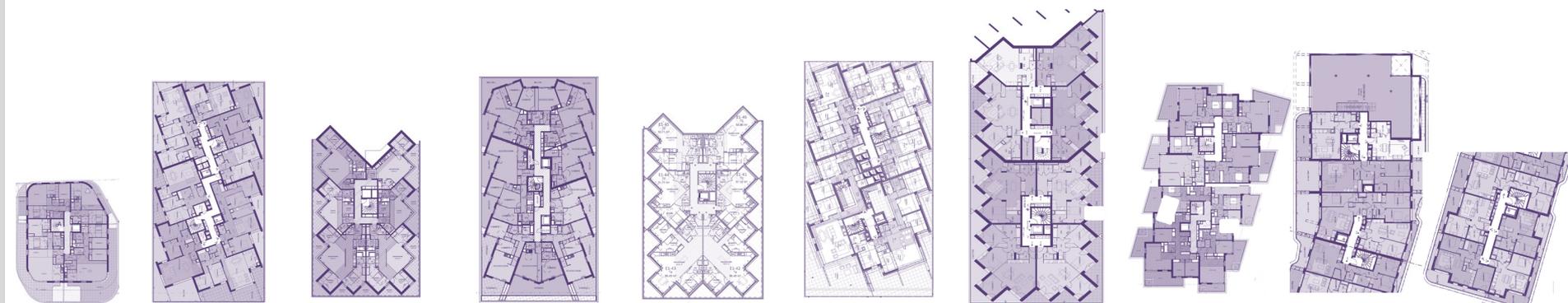


Besoins en Chaud et Froid issus des STD (kWh_{eu}/m²/an)

■ Chaud ■ Froid



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Nb lgts	22	40	30	47	33	48	48	42	32	21
SHAB (m ²)	1924	3300	2286	3433	2457	3308	3658	3055	2180	1341



Hypothèses Simulation Dynamique

Fichier Météorologique

- **Station météo** : Monaco
- **Fichiers météo** : MétéoNorm 8 « Nice – Moyen 2010-2019 » et « Caniculaire » (températures maximales mensuelles sur 10 ans)

Scénario d'occupation

Logements :

- **Lundi/Mardi/Jeudi/ Vendredi** : 100% entre 18H et 10H
- **Mercredi** : 100% toute la journée sauf entre 10H et 14H 50%
- **Week-end** : 100% toute la journée

Densité d'occupation

- **Ratio de 0,045 pers./m² max soit environ 1 pers./ T1 – 2 pers./ T2 – 3 pers. /T3....**
- **60 W/pers.**

Puissance installée des équipements

Eclairages :

- **En occupation** : 1,4 W/m²

Equipements électriques :

- **En fonctionnement** : 5,7 W/m²
- **En inoccupation** : 1,14 W/m²

Ventilation naturelle (N) et mécanique (VM)

- **Ventilation mécanique HygroB 24H/24H**

- **Ventilation naturelle**
T1/T2 : 2vol/h en nocturne et 1 vol/h en journée
T3/T4/T5 : 4vol/h en nocturne et 2 vol/h en journée
Avec Températures extérieures < Températures intérieures

Charge interne moyenne annuelle

Charge interne moyenne annuelle : 6 W/m²

Scénarios étudiés

- **Base** : Occultation par les protections solaires en occupation la journée à 75% sauf la matinée pour la matinée le week-end pour les bâtiments 2-4-6-8 où 50% d'occultation
- **Variante n°1 - Météo caniculaire**: Fichier météo caniculaire utilisé
- **Variante n°2 - Mauvaise gestion des protections solaires** : Utilisation à 50% des occultations du scénario de base
- **Variante n°3 - Absence de ventilation nocturne** : Absence de ventilation naturelle
- **Variante n°4 - Température de consigne plus contraignante** : Consignes de température chauffage à 21°C (au lieu de 19°C) et refroidi à 24°C (au lieu de 26°C)

Confort thermique

Analyse du nombre d'heures supérieur à 28°C Nombre d'appartements rattachés à chaque tranche d'heures d'inconfort



- ➔ Dans la simulation de base avec la mise en œuvre des protections solaires, 24 logements sortent en inconfort (Nb heures au-delà de 28°C sup. à 120h) localisés sur les bâtiments B(1), C(1), D(5), E(4), H(2), IJ(11)
- ➔ Dans les variantes Météo caniculaire et absence de ventilation nocturne, tous les logements basculent en inconfort
- ➔ La gestion des protections solaires est primordiale : avec une mauvaise gestion, une majorité de logements sont en inconfort.

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Confort et santé

Conception bioclimatique Quartier

Végétalisation importante des espaces extérieurs

- Espaces verts en pleine terre : 3300 m² soit 20% du site
- Espaces verts sur dalles et toitures : 2276 m² soit 14% du site
- 82 arbres plantés

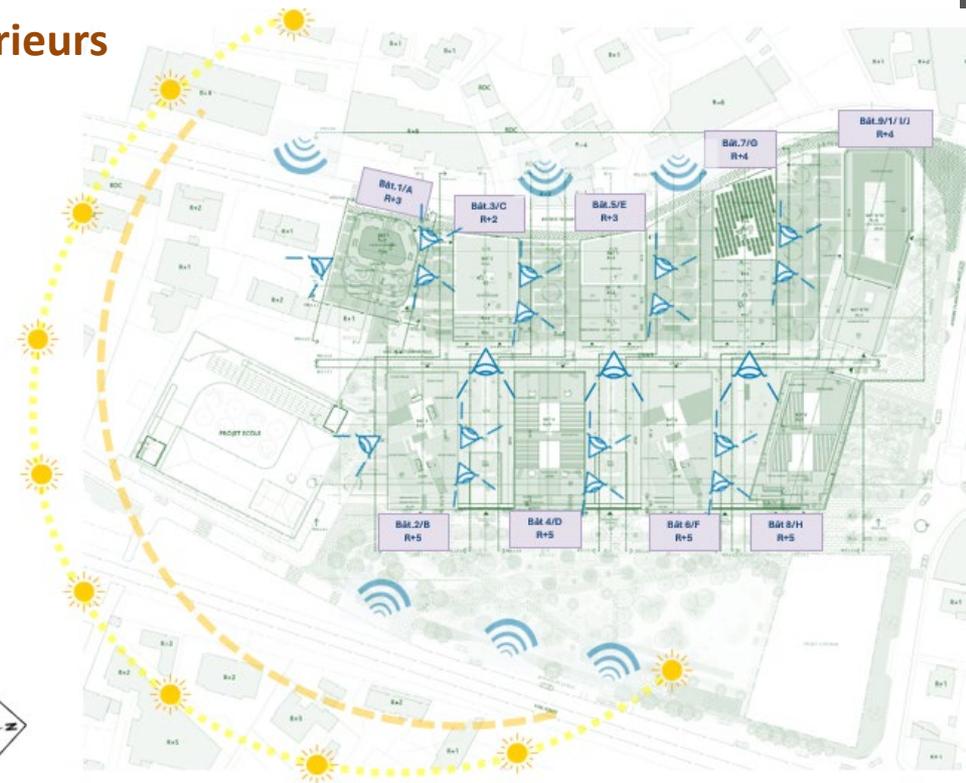
Revêtements de sols

- Dalles bétons teintées beige clair



Couleurs des façades

- Choix de couleurs très claires pour les façades



Nez de dalles

Béton lissé
blanc

Béton
matricé
vertical

Béton sablé
Teinte
blanche

Fonds de balcons

Béton sablé
Teinte
Beige

Béton matricé Horizontal
Teinte
beige

Sous-faces de balcons



Bat 3-5-7

Bat 2-4-6-8-9/10

Bat 1 Bat 8

Confort et santé

Conception bioclimatique Bâtiments

Orientation favorable / apports solaires hivernaux

- Orientation des bâtiments avec des larges façades Sud
- Gestion des espacements inter-bâtiments pour favoriser les apports hivernaux

Protection des baies exposées/ prévention surchauffe

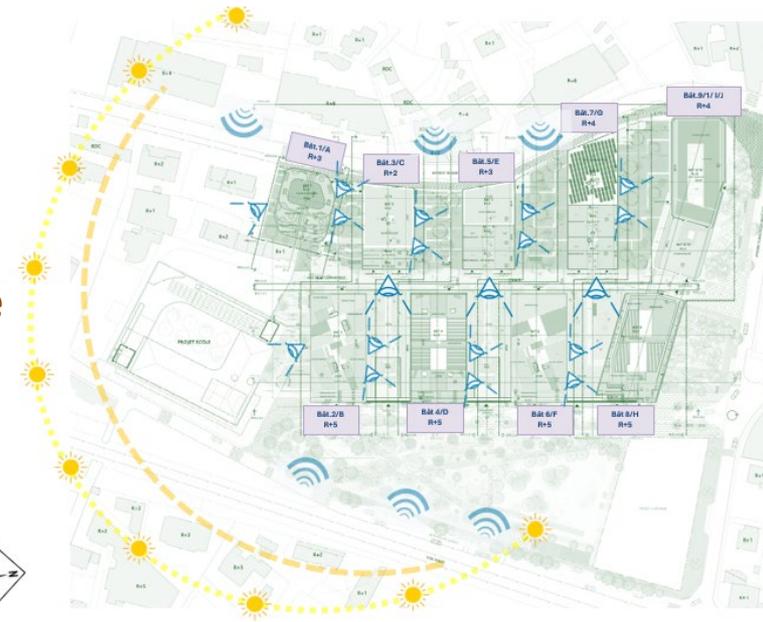
- Débords de terrasses et casquettes exploités
 - Protections mobiles des baies des pièces de vie
- le nécessitant avec plusieurs modèles selon les bâtiments

Failles inter-bâtiments

- Courants d'air vents d'Est pour rafraîchir le quartier

Bi-orientation des logements favorisant la ventilation naturelle

- Maximisation des appartements bi-orientés dans chaque bâtiment avec plusieurs stratégies selon les architectes



	Traversant	Bi-orientés FVN	Mono-orientés
TOTAL	19	208	136
%	5%	57%	37%

Confort et santé

Conception bioclimatique Bâtiments

La gamme de protections solaires



Stores verticaux



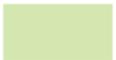
Stores bannes

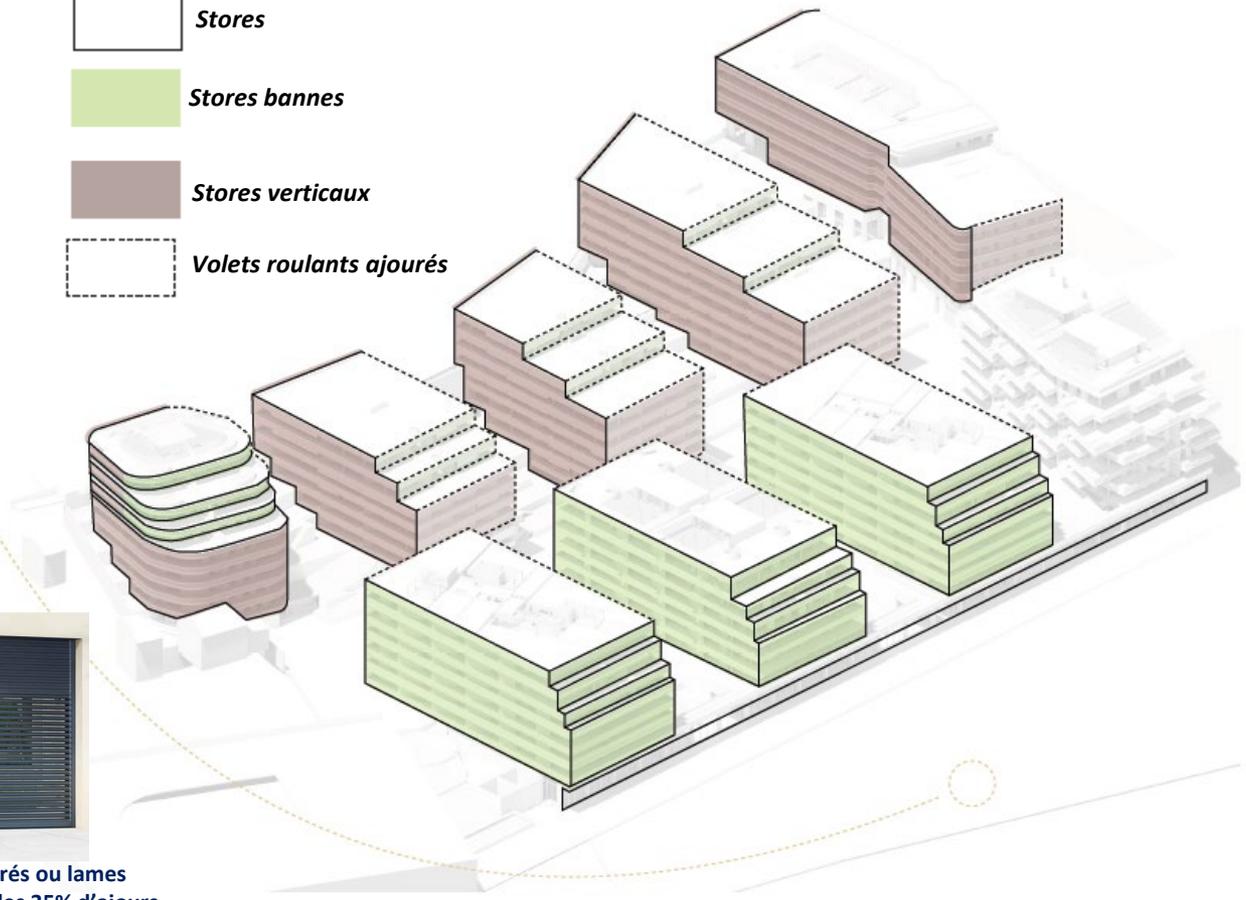


BSO Lamisol (Griesser)
Baies sup. à 3m



Volets roulants ajourés ou lames orientables respectant les 35% d'ajours
(Marque à définir)
Baies inf. à 3m

-  Stores
-  Stores bannes
-  Stores verticaux
-  Volets roulants ajourés



Confort et santé

→ Favoriser la ventilation naturelle par des façades en pointes

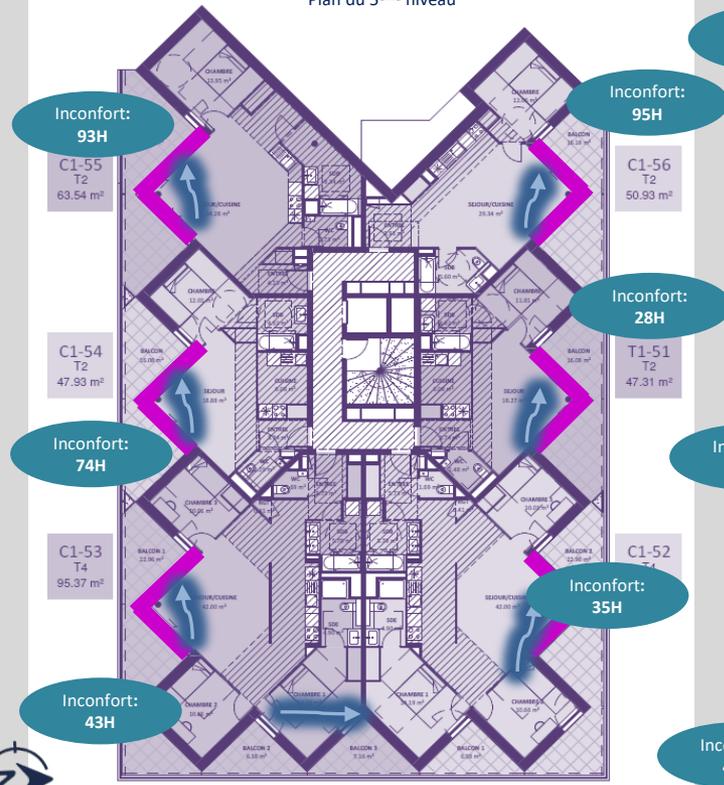
Bâtiment C – 30 logements

Ratios logements et résultats STD (NBH**):

- ▶ Bi-orientés FVN*: 97% (29/30)
- ▶ Traversants RE 2020 : 70% (21/30)
- ▶ Appartements en inconfort : 1 appartement T2 – NBH=142H

*FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle
 **NBH : Nombre d'heures supérieures à 28°C

Plan du 5^{ème} niveau



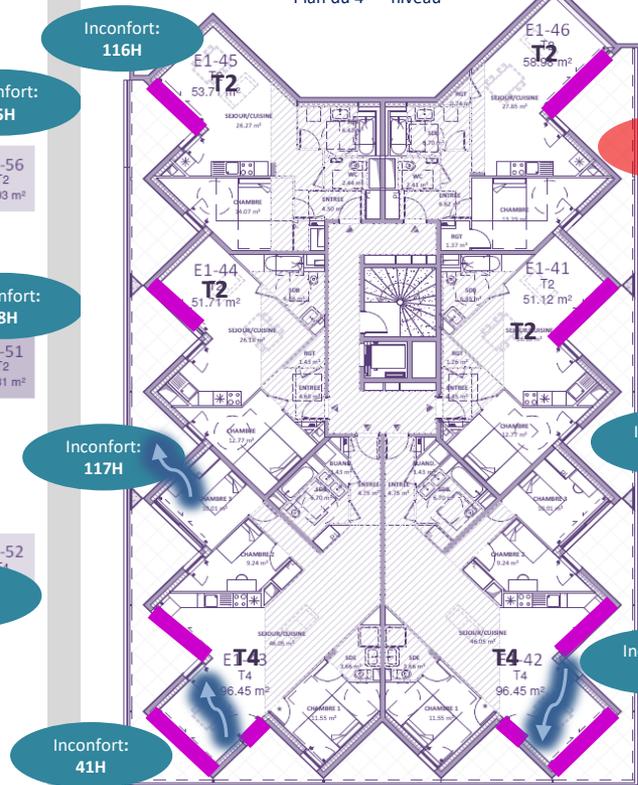
Bâtiment E – 33 logements

Ratios logements et résultats STD (NBH**):

- ▶ Bi-orientés FVN*: 42% (14/33)
- ▶ Traversants RE 2020 : 55% (18/33)
- ▶ Appartements en inconfort : 4 appartements dont 2 inconfort léger (NBH=122 et 123h) et 2 T2 – NBH= 150H et 180H

*FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle
 **NBH : Nombre d'heures supérieures à 28°C

Plan du 4^{ème} niveau



Bâtiment G – 48 logements

Ratios logements et résultats STD (NBH**):

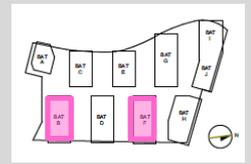
- ▶ Bi-orientés FVN*: 96% (43/48)
 Dont 96% avec séjours bi-orientés
- ▶ Traversants RE 2020 : 48% (23/48)
- ▶ Appartements en inconfort : AUCUN

*FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle



Confort et santé

➔ Favoriser la ventilation naturelle par des décrochés de façades

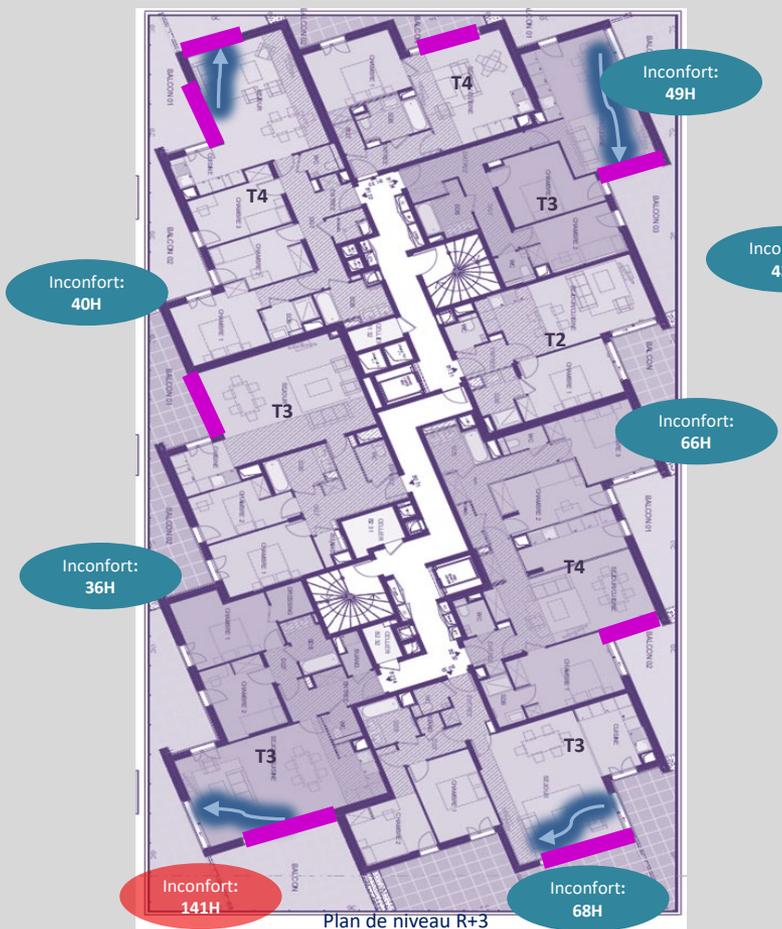


Bâtiment B - 40 logements

Ratios logements et résultats STD (NBH**):

- ▶ Bi-orientés FVN*: 49% (23/47)
- ▶ Traversants RE 2020 : 81% (38/47)
- ▶ Appartements en inconfort : 1 seul appartement T3 – NBH=141H

*FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle
 **NBH : Nombre d'heures supérieures à 28°C

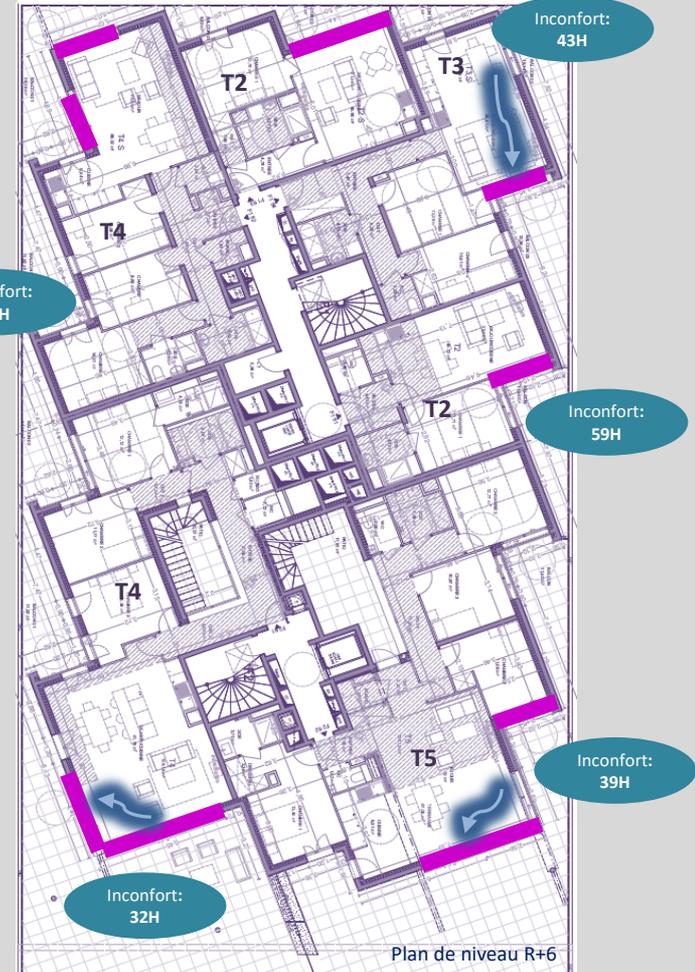


Bâtiment F - 48 logements

Ratios logements et résultats STD (NBH**):

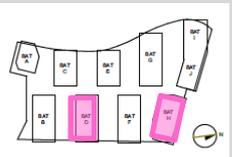
- ▶ Bi-orientés FVN*: 42% (20/48)
- ▶ Dont 88% avec séjours bi-orientés
- ▶ Traversants RE 2020 : 79% (37/48)
- ▶ Appartements en inconfort AUCUN

*FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle



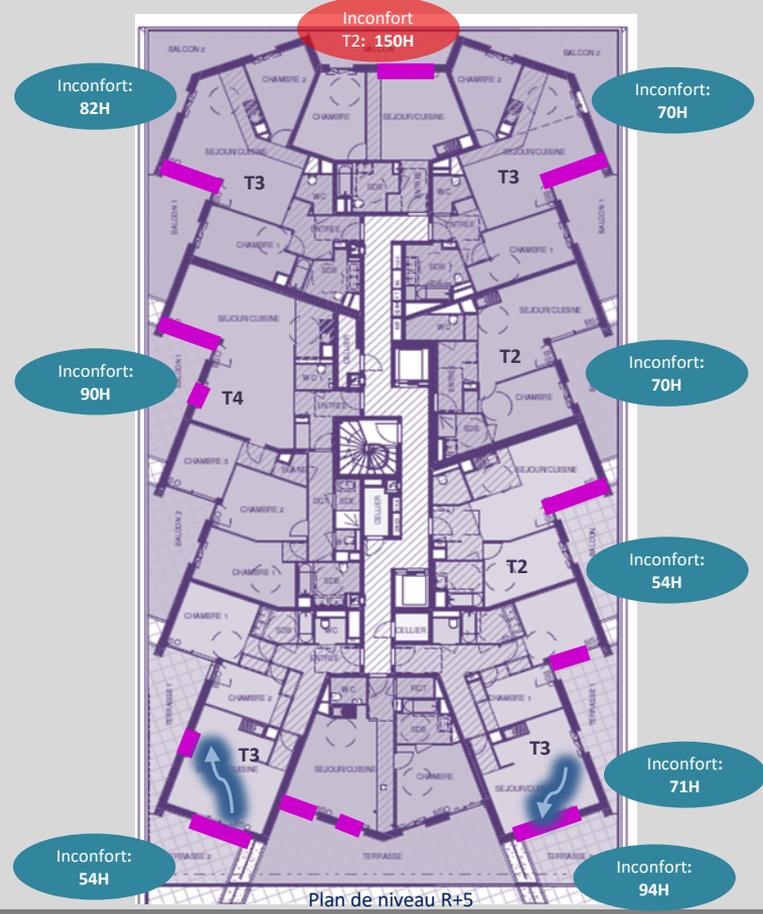
Confort et santé

➔ Favoriser la ventilation naturelle par des décrochés de façades



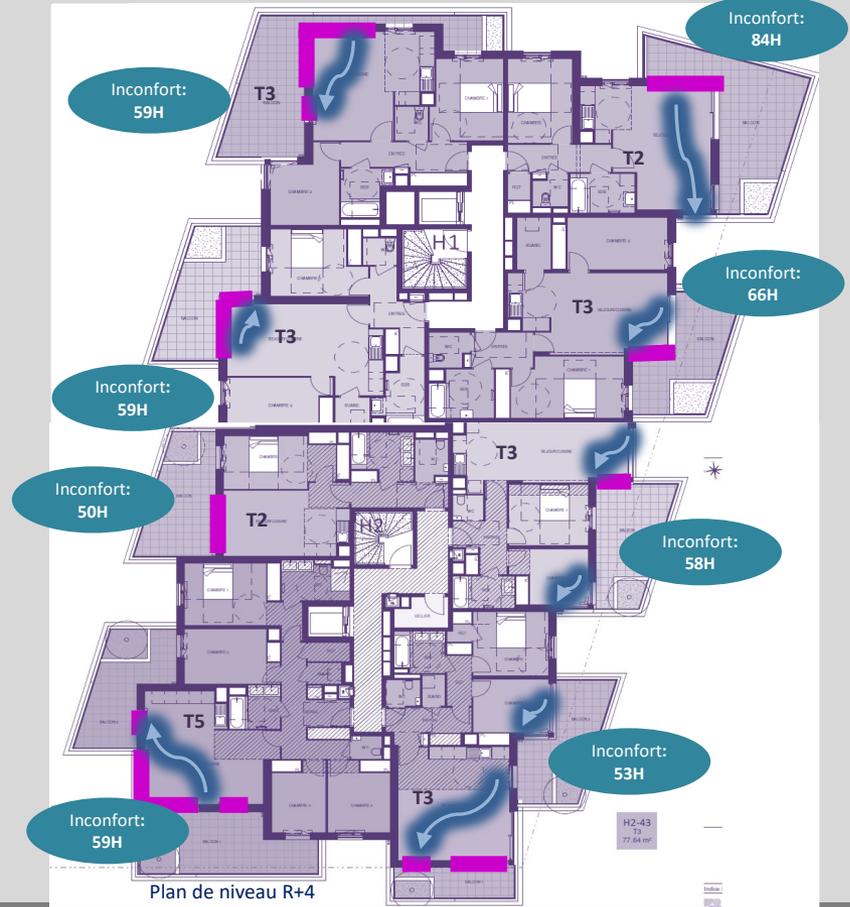
Bâtiment D - 47 logements

- Ratios logements et résultats STD (NBH**):**
- ▶ **Bi-orientés FVN*:** 49% (23/47)
 - ▶ **Traversants RE 2020 :** 81% (38/47)
 - ▶ **Appartements en inconfort :** 5 appartements 4 T2
NBH=131H/137H/150H/157H et T3 NBH = 171 H
- *FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle*
***NBH : Nombre d'heures supérieures à 28°C*



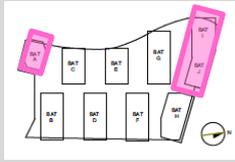
Bâtiment H - 42 logements

- Ratios logements et résultats STD (NBH**):**
- ▶ **Bi-orientés FVN*:** 48% (20/42)
 - ▶ **Traversants :** 2% (1/42)
 - ▶ **Traversants RE 2020 :** 62% (26/42)
 - ▶ **Appartements en inconfort :** 2 appartements T2 – NBH=123H – T4 NBH = 142 H
- *FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle*
***NBH : Nombre d'heures supérieures à 28°C*



Confort et santé

→ Favoriser la compacité



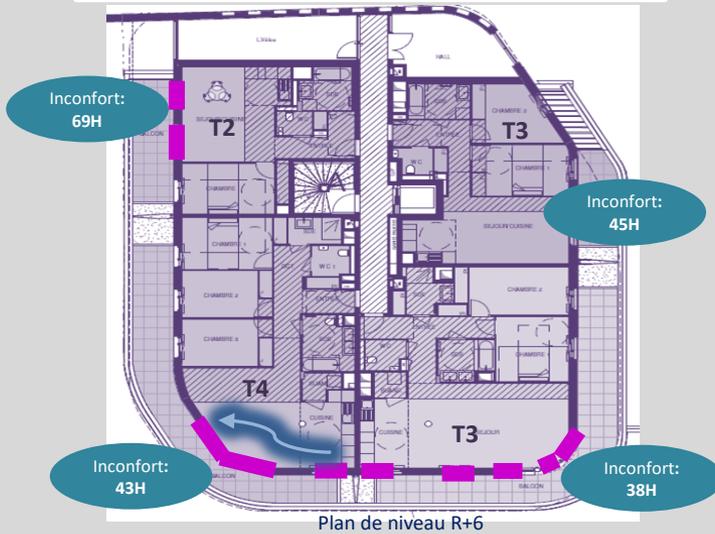
Bâtiment A - 22 logements

Ratios logements et résultats STD (NBH**):

- ▶ Bi-orientés FVN* : 60% (13/22)
- ▶ Traversants : 18% (4/22)
- ▶ Traversants RE 2020 : 68% (4/22)
- ▶ Appartements en inconfort : AUCUN

*FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle

**NBH : Nombre d'heures supérieures à 28°C



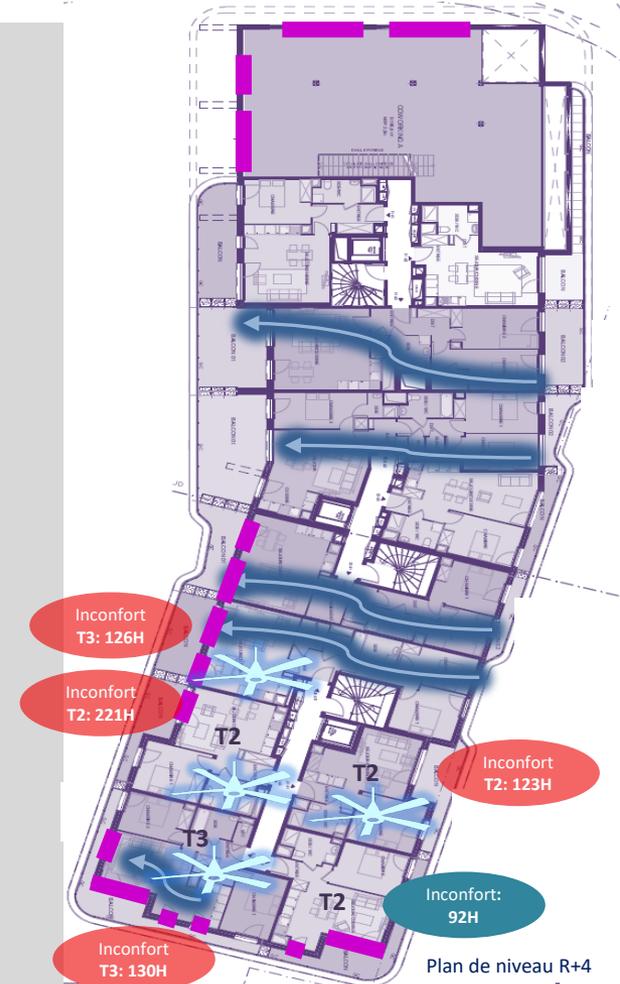
Bâtiments IJ - 53 logements

Ratios logements et résultats STD (NBH**):

- ▶ Bi-orientés FVN* : 34% (18/53)
- ▶ Traversants : 26% (14/53)
- ▶ Traversants RE 2020 : 62% (33/53)
- ▶ Appartements en inconfort : 11 appartements dont 6 (3T2 – 2T3 – 1T4) avec NBH entre 130 et 170H - 4 T2 avec NBH = 172H/174H/214H/221H et 1T5 NBH = 212H
- ▶ Ajout de brasseurs dans tous les appartements en inconfort : avec brasseurs d'air NBH = 0H

*FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle

**NBH : Nombre d'heures supérieures à 28°C

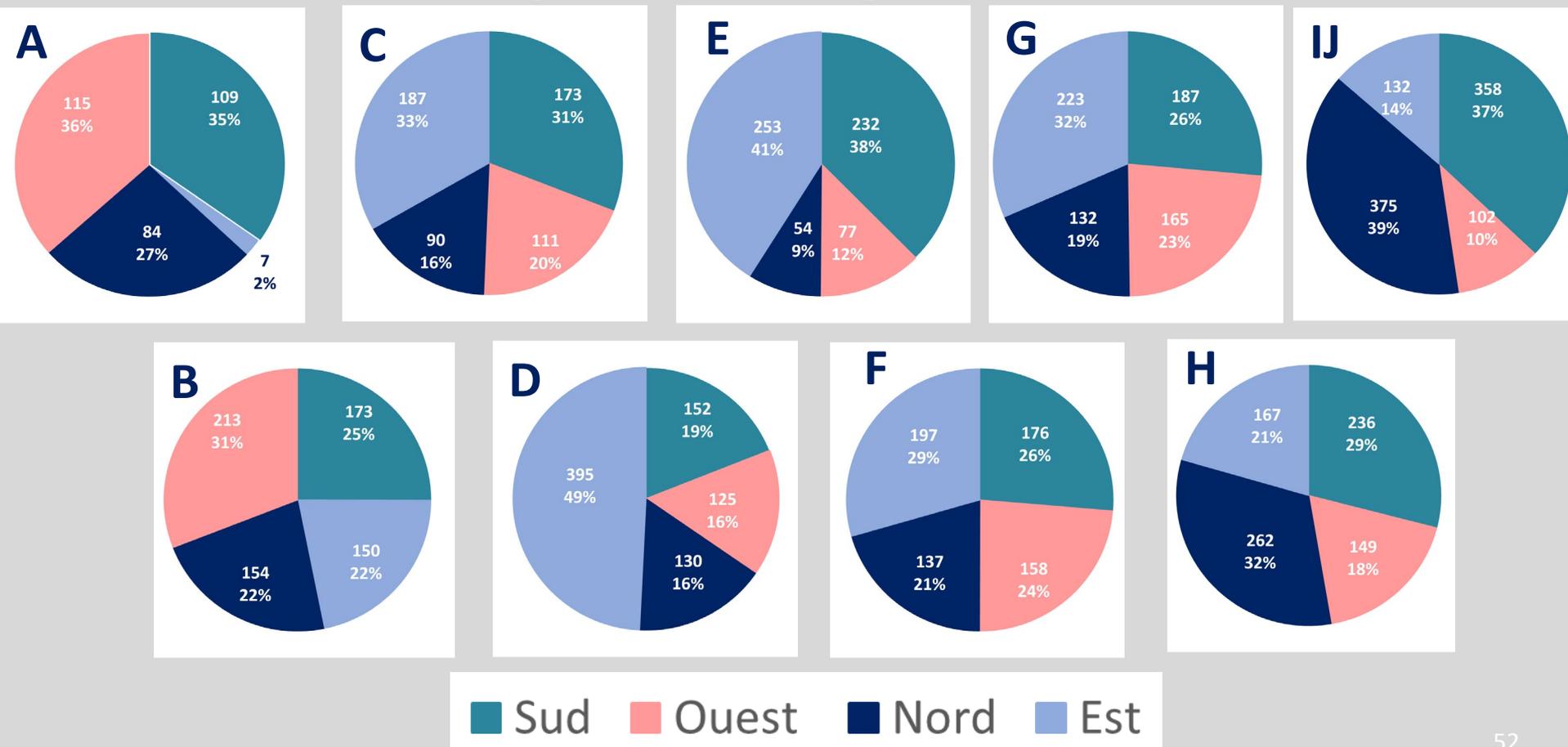


Confort et Santé : surfaces vitrées

Caractéristiques des baies

Type	Coefficient de déperditions (Uw)	Facteur Solaire (Sw)	Transmission lumineuse (TLw)
Coulissante	1,6	0,52	0,71
A la française	1,35	0,52	0,71

Surfaces des baies vitrées par orientation



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Economies d'eau

Robinetterie hydro-économe

Lavabos ou éviers

- ✓ Débit 6 l/min à 3 bars ou E00 Ch2 ou E0C2 minimum

Douches

- ✓ Débit 12 l/min à 3 bars ou E0 Ch2 ou E1C2 minimum

Chasses d'eau de WC

- ✓ Double chasse avec volumes < 3L et 6L

Plantations

- ✓ Végétation peu gourmande en eau (< 50 à 60 l/m².an)
- ✓ Choix d'espèce indigènes adaptées aux sécheresses locales
- ✓ Réduction de l'évaporation par paillage
- ✓ Récupération d'eau pluviale pour arrosage (400 m³) qui permet une autonomie d'arrosage de 14 jours.

Comptages détaillés

- ✓ Compteur général et sous-comptages arrosage



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



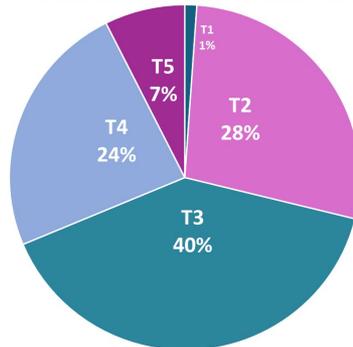
CONFORT ET SANTE

Social et économie

- **Mixité fonctionnelle au sein du quartier :**
Activités tertiaires, commerciales, équipements publics en plus des logements

- **Diversité des logements proposés**

Répartition des appartements par taille



- **Accessibilité sociale : 41% logements sociaux (150 logements/ 363)**

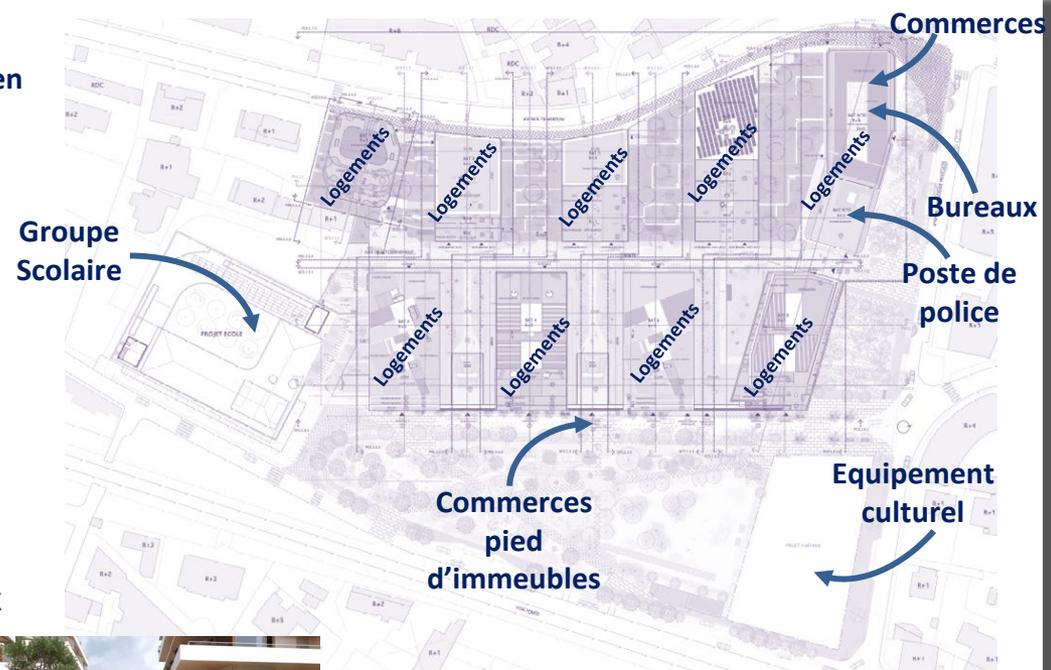
- **Espaces communs qualitatifs**



- **Mise en place de composteurs dans les espaces communs et formation des usagers**



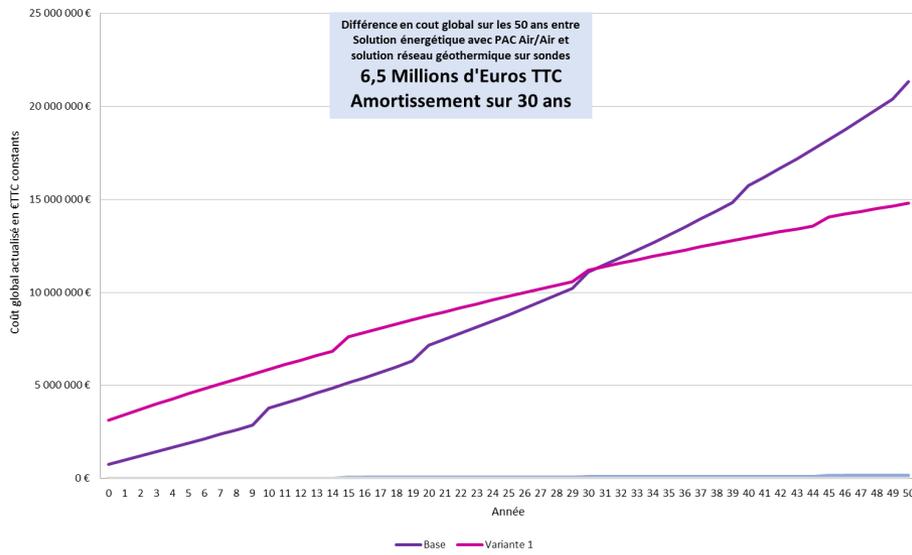
- **Invitation d'artistes locaux fédérés autour d'Anthony Alberti, à créer des œuvres en lien avec l'histoire du site ou la démarche autour de la biodiversité avec des ressources secondaires**



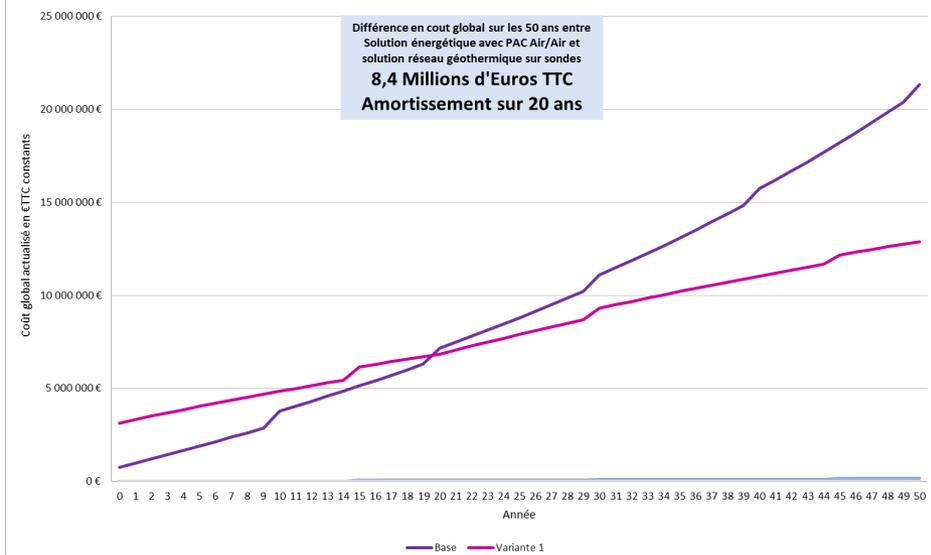
Analyse en coût global

Etude économique alternative réseau géothermie

Coût global cumulé sur 50 ans - Sans subvention



Coût global cumulé sur 50 ans - Avec subvention



Base : Solution énergétique avec PAC Air/Air

Variante 1 : Solution énergétique Réseau géothermie sur sondes

- ➔ Cette analyse montre l'intérêt des subventions Fonds Chaleur pour réduire les surcoûts d'investissement des Maitrises d'Ouvrage dans le choix de cette solution d'énergie renouvelable.
- ➔ Etant donné que les maîtrises d'ouvrage n'exploitent pas les bâtiments, ils ne bénéficient d'aucun retour sur investissement.
- ➔ D'où demande de bonus pour le montage économique inhabituel. Cf page suivante.

Point d'innovation proposé à la commission

PORTAGE DIRECT DES SURCOUTS D'INVESTISSEMENT ET PAS DE REMBOURSEMENT AU TRAVERS DU 2.4

La facturation de l'énergie produite et livrée pour chaque bénéficiaire d'un réseau comporte 2 parties :

- **R1 - Part variable de la tarification proportionnelle aux coûts des consommations en énergies avec 3 composantes :**
 - R1 Chaleur
 - R1 Froid
 - R1 ECS

- **R2 : Part fixe de la tarification normalement proportionnelle à la puissance souscrite incluant les postes :**
 - R2.1 : les charges d'électricité pour assurer la production et la distribution de la chaleur
 - R2.2 : les charges de conduite et petit entretien des installations ;
 - R2.3 : les charges de gros entretien et de renouvellement des installations ;
 - **R2.4 : les charges financières liées à l'autofinancement et à l'amortissement des emprunts.**

Pour cette opération, ICADE PROMOTION et EMERIGE portent seuls les investissements liés au réseau géothermie. Il n'y aura pas de refacturation de l'investissement en vue d'un amortissement dans le poste 2.4.

- Ce qui génère une **ECONOMIE SUBSTANCIELLE** pour les futurs bénéficiaires.
- Ce qui est relativement **INEDIT** pour ce type de projet de réseau.

Pour conclure

Points forts

- ➔ **Projet issu d'une concertation à toutes ses étapes**
- ➔ **Mixité fonctionnelle et diversité architecturale des bâtiments**
- ➔ **Engagement fort des maitrises d'ouvrage pour exploiter la géothermie et en faire bénéficier les futurs usages à des tarifs acceptables**
- ➔ **Diversité des cortèges végétaux pour une plus grande résilience et l'accueil de la biodiversité faunistique**

- ➔ **Plus grande intégration de matériaux biosourcés et du bois dans les constructions**
- ➔ **Utilisation de davantage de matériaux de réemploi**

Points à améliorer

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

CONCEPTION

25/09/2024

60 pts

+ 6 cohérence durable

+ 3 d'innovation

68 pts - ARGENT

REALISATION

Date commission

__ pts

+ _ cohérence durable

+ _ d'innovation

__ pts NIVEAU

USAGE

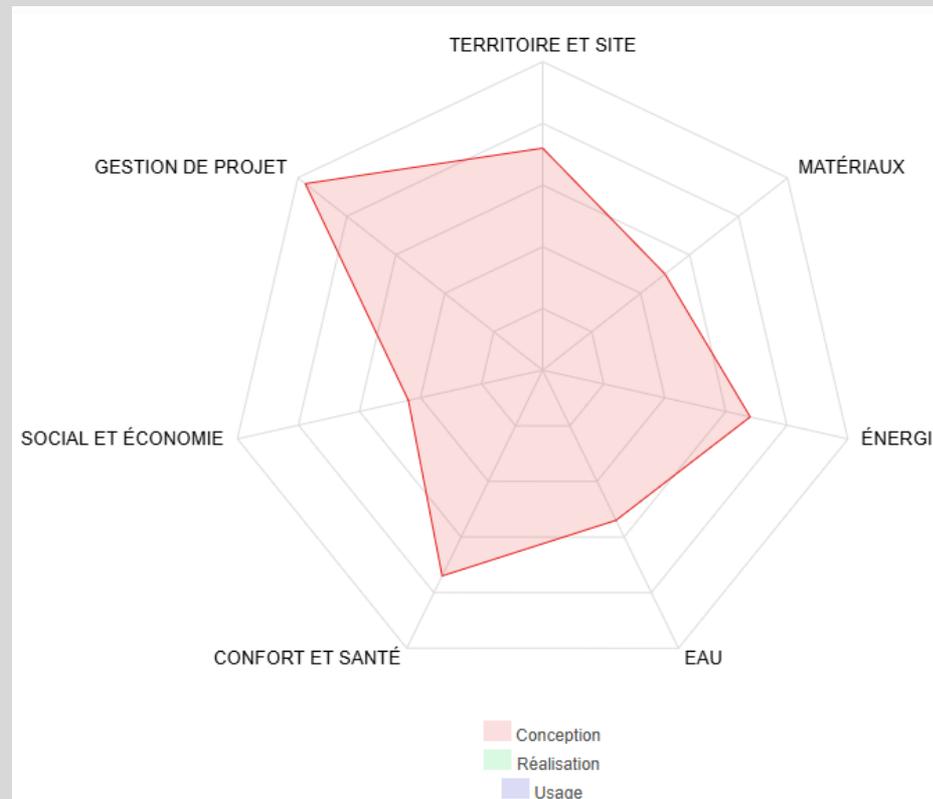
Date commission

__ pts

+ _ cohérence durable

+ _ d'innovation

__ pts NIVEAU



Les acteurs du projet

MAITRISE D'OUVRAGE, AMOE QE & ARCHITECTES

MAITRISES D'OUVRAGE



ARCHITECTES



sophie delhay architecte

PAYSAGISTE



AMOE QE



COORDINATEUR



MAITRISE D'ŒUVRE ET BUREAUX D'ETUDES

BE STRUCTURE



BE THERMIQUE – FLUIDES & ECONOMISTE



BE GEOTHERMIE



BE VRD



BE ACOUSTIQUE



ECOLOGUE



CONTRÔLE TECHNIQUE ET SECURITE

BUREAU DE CONTROLE



CSPS



**Merci de votre
attention !**



ANNEXES



Analyse de sensibilité des besoins en chaud et froid selon les scénarios d'usage

	Surface	Base		Variante 1 - Météo Caniculaire			Variante 2 - Mauvaise gestion des protections solaires			Variante 3 - Absence de ventilation nocturne			Variante 4 - Température de consigne plus contraignante			
		Besoins Kwheu/an	Ratios Besoins Kwheu/m ² sdp/an	Besoins Kwheu/an	Ratios Besoins Kwheu/m ² sdp/an	Ecart/ base	Besoins Kwheu/an	Ratios Besoins Kwheu/m ² sdp/an	Ecart/ base	Besoins Kwheu/an	Ratios Besoins Kwheu/m ² sdp/an	Ecart/ base	Besoins Kwheu/an	Ratios Besoins Kwheu/m ² sdp/an	Ecart/ base	
Bâtiment 1	1897	Chaud	17 078	9	13026	6,9	-24%	8958	4,7	-48%	17 078	9	0%	28 406	15	66%
		Froid	8 432	4,4	19 106	10,1	127%	19 116	10,1	127%	18 370	9,7	118%	8 315	4,4	-1%
Bâtiment 2	3829	Chaud	35 450	9,3	27 314	7,1	-23%	21663	5,7	-39%	35 450	9,3	0%	58 256	15,2	64%
		Froid	11 140	2,9	30 026	7,8	170%	31683	8,3	184%	29 429	7,7	164%	11 309	3	2%
Bâtiment 3	2581	Chaud	33 525	13	26184	10,1	-22%	20987	8,1	-37%	33 525	13	0%	53 964	20,9	61%
		Froid	9 900	3,8	24904	9,6	152%	29199	11,3	195%	22 303	8,6	125%	10 085	3,9	2%
Bâtiment 4	4281	Chaud	35 894	8,4	27 464	6,4	-23%	23920	5,6	-33%	35 893	8,4	0%	59 348	13,9	65%
		Froid	12 507	2,9	33 151	7,7	165%	37572	8,8	200%	32 892	7,7	163%	12 686	3	1%
Bâtiment 5	2763	Chaud	33 130	12	25 822	9,3	-22%	21826	7,9	-34%	33 130	12	0%	53 780	19,5	62%
		Froid	10 928	4	26 845	9,7	146%	28327	10,3	159%	24 308	8,8	122%	11 122	4	2%
Bâtiment 6	1942	Chaud	20 400	10,5	15 845	8,2	-22%	13779	7,1	-32%	20 400	10,5	0%	33 116	17	62%
		Froid	6 634	3,4	19 201	9,9	189%	20904	10,8	215%	20 924	10,8	215%	6 780	3,5	2%
Bâtiment 6 Social	1935	Chaud	17 308	8,9	13 343	6,9	-23%	12847	6,6	-26%	17 308	8,9	0%	28 444	14,7	64%
Bâtiment 7	4124	Chaud	48 872	11,9	37 966	9,2	-22%	32997	8	-32%	48 872	11,9	0%	79 490	19,3	63%
Bâtiment 8	6468	Chaud	31 793	3,4	16 726	2,6	-47%	12595	1,9	-60%	21 793	3,4	-31%	36 051	5,6	13%
		Froid	9 570	1,5	25 217	3,9	164%	32374	5	238%	25 961	4	171%	9 739	1,5	2%
Bâtiment 8 Social	1237	Chaud	11 844	9,6	9 175	7,4	-23%	7884	6,4	-33%	11 844	9,6	0%	19 422	15,7	64%
Batiment 8 Commerce	2272	Chaud	53 868	23,7	44 596	19,6	-17%	53000	23,3	-2%	23 865	23,7	-56%	72 807	32	35%
		Froid	3 079	1,4	10 152	4,5	230%	3225	1,4	5%	3 251	1,4	6%	3 817	1,7	24%
Bâtiment 9	3829	Chaud	19 379	5,1	15 049	3,9	-22%	20 211	5,3	4%	19 378	5,1	0%	31 530	8,2	63%
Bâtiment 9 Bureaux	1942	Chaud	2 540	1,3	1 975	1	-22%	2 609	1,3	3%	2 540	1,3	0%	4 106	2,1	62%
		Froid	1 237	0,6	2 423	1,2	96%	1231	0,6	0%	2 257	1,2	82%	1 420	0,7	15%
Bâtiment 10	4281	Chaud	11 400	2,7	8 152	1,9	-28%	12 121	2,8	6%	11 399	2,7	0%	19 797	4,6	74%
Bâtiment 10 bureaux	6468	Chaud	21 282	3,3	16 972	2,6	-20%	21 593	3,3	1%	21 277	3,3	0%	32 633	5	53%
		Froid	6 831	1,1	13 488	2,1	97%	6806	1,1	0%	12 336	1,9	81%	7 631	1,2	12%
TOTAL	49849	Chaud	393 763	7,9	299 609	6,0	-24%	286 990	5,8	-27%	353 752	7,1	-10%	611 150	12,3	55%
		Froid	80 258	1,6	204 513	4,1	155%	210 437	4,2	162%	192 031	3,9	139%	82 904	1,7	3%

- ➔ Pour les logements, la gestion des protections solaires et leur **UTILISATION SYSTEMATIQUE** lorsque le soleil impacte les baies a une influence déterminante sur les besoins en froid qui peuvent être multipliés par 3 (Ecart de 200%)
- ➔ La ventilation nocturne quotidienne pour évacuer la chaleur des appartements est **INDISPENSABLE**; à défaut les besoins en froid peuvent être multipliés par 2 (Ecart supérieur à 100%)



Plan du 6^{ème} niveau

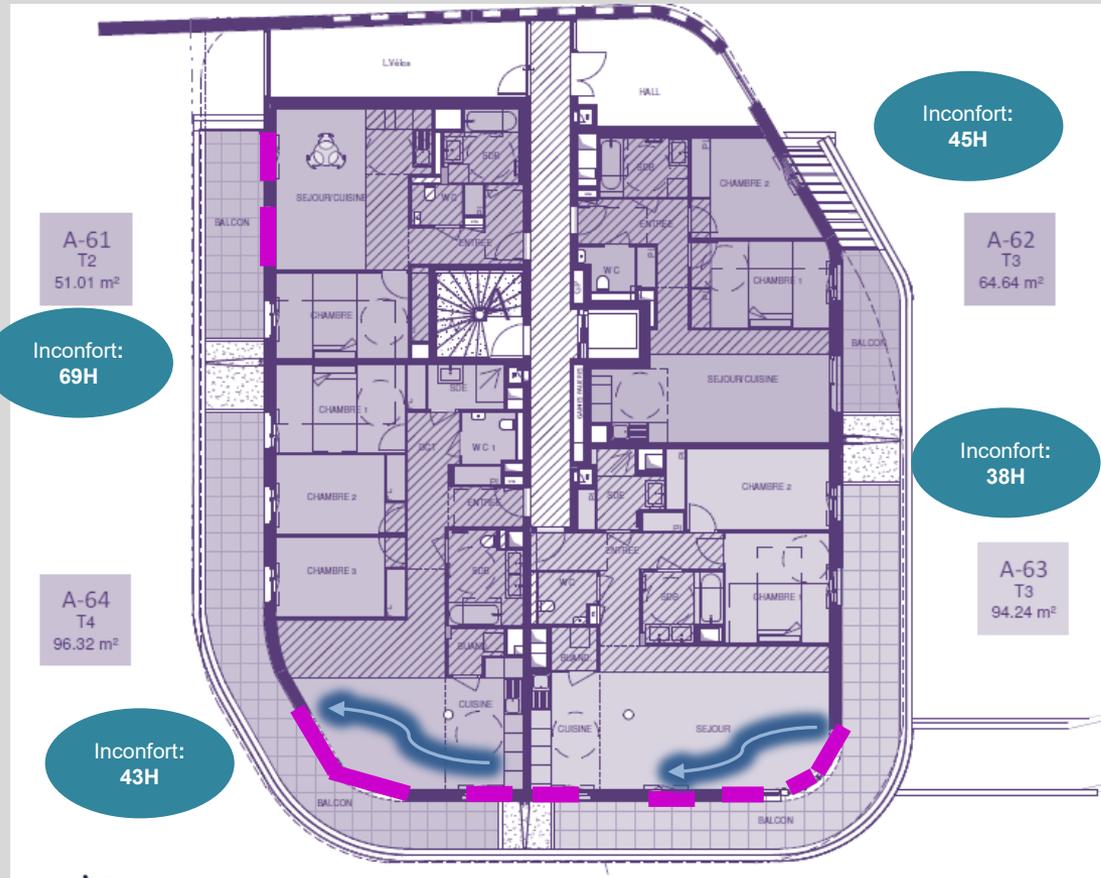
Ratios logements :

- ▶ **Bi-orientés FVN* : 60%** (13/22)
Dont 100% avec séjours bioorientés
- ▶ **Traversants : 18%** (4/22)
- ▶ **Traversants RE 2020 : 68%** (4/22)

**FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle*

Confort et santé

Bâtiment A – 22 logements



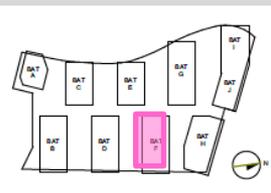
Synthèse STD :

- Avec une gestion correcte des protections solaires AUCUN appartement ne sort en inconfort.
- Les + de ce bâtiment : Facteur de compacité (0,76) – Majorité de logements bi-orientés – Prés de 70% logements traversants RE 2020

Stratégie bioclimatique pour le bâtiment A:

- Mise en place de stores verticaux en bout de balcon ou de volets ajourés pour protéger toutes les baies des séjours orientées Est, Sud (dans les angles), Sud-Ouest et Ouest
- Décharge nocturne par ventilation naturelle couplée à l'usage des protections solaires en journée suffisante pour assurer le confort des appartements





Ratios logements :

- ▶ **Bi-orientés FVN* : 42% (20/48)**
Dont 88% avec séjours bioorientés
- ▶ **Traversants RE 2020 : 79% (37/48)**

**FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle*

Confort et santé

Bâtiment F - 48 logements

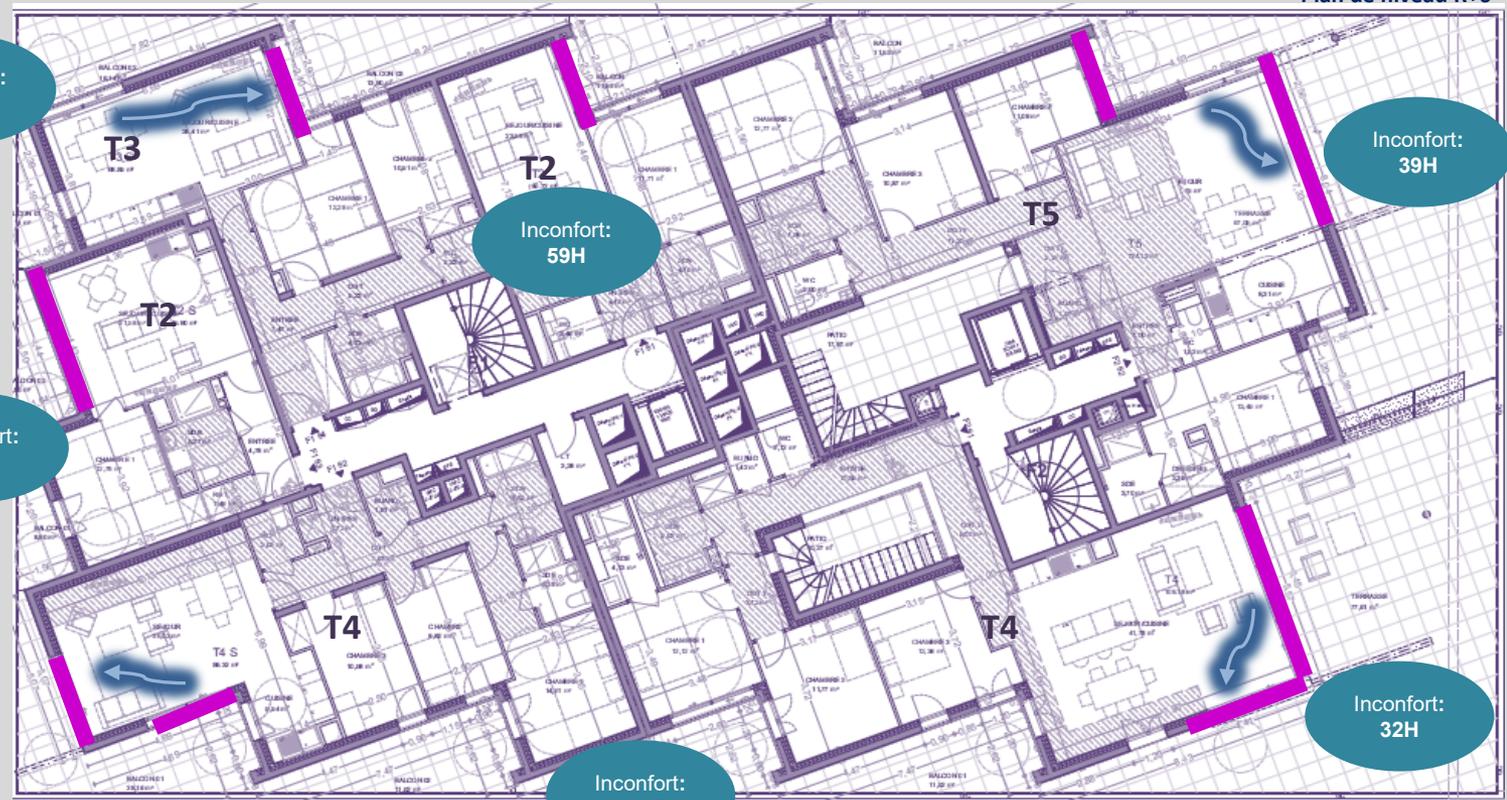
Synthèse STD :

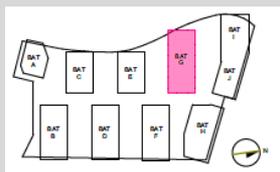
- ➔ Avec une gestion correcte des protections solaires **AUCUN** appartement ne sort en inconfort.
- ➔ Les + de ce bâtiment : Facteur de compacité (0,68) - Bio-orientation des logements – 80% Traversants RE 2020

Stratégie bioclimatique pour le bâtiment F :

- ➔ Mise en place de stores bannes ou de volets ajourés pour protéger toutes les baies des séjours orientées Est, Sud et Ouest sur les 4 façades
- ➔ Bi-orientation intéressante pour éviter l'impact simultané du soleil sur toutes les baies vitrées de l'appartement

Plan de niveau R+6





Ratios logements :
 ▶ **Biorientés FVN* : 96% (43/48)**
 Dont 96% avec séjours bioorientés
 ▶ **Traversants RE 2020 : 48% (23/48)**
 *FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle

Confort et santé

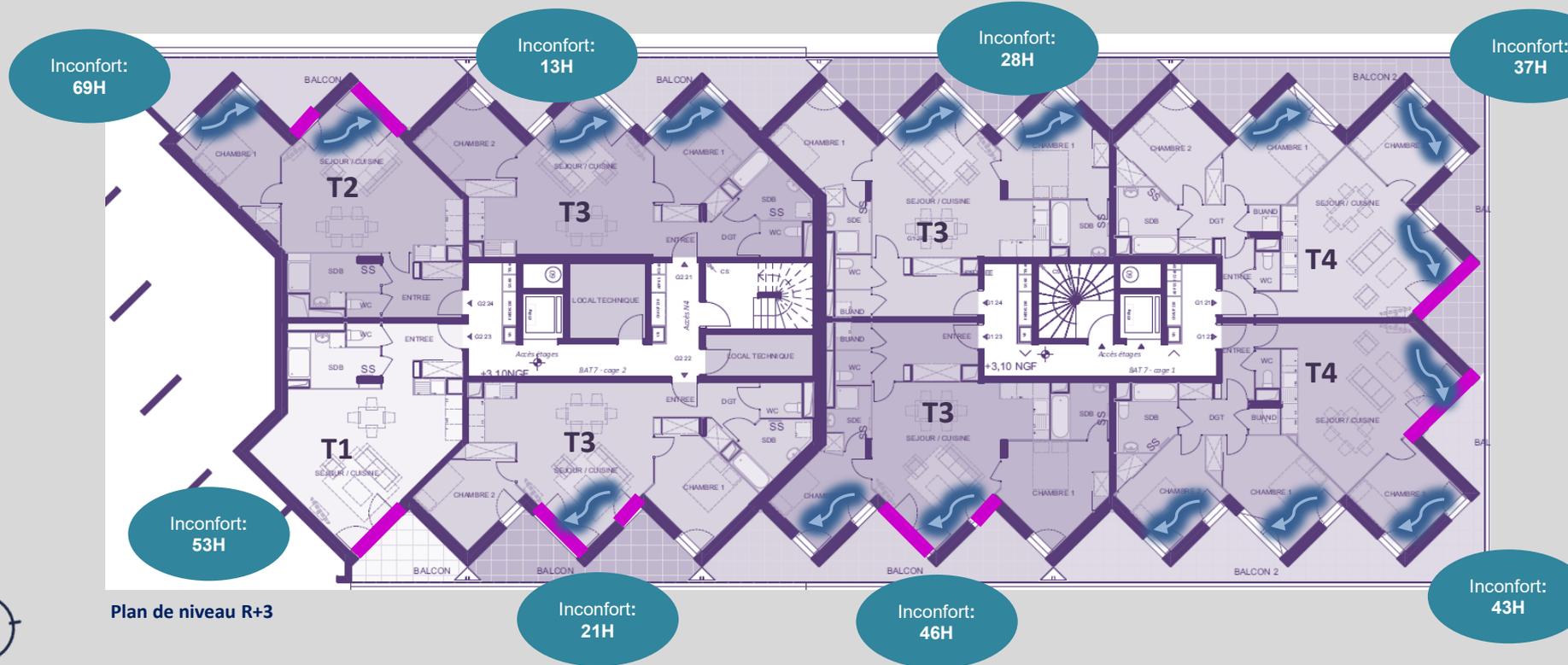
Bâtiment G - 48 logements

Synthèse STD et Héliodons :

- ➔ Avec une gestion correcte des protections solaires **AUCUN** appartement ne sort en inconfort.
- ➔ Les + de ce bâtiment : Facteur de compacité (0,72) - Bi-orientation des logements et profil de la façade en « dents de scie » permettant de positionner des baies les unes en face des autres pour une majorité de pièces y compris les chambres et de générer des flux d'air (cas de 96% des logements).

Stratégie bioclimatique pour le bâtiment G :

- ➔ Mise en place de stores verticaux ou de volets ajourés pour toutes les baies des séjours orientées Sud-Est, Sud-Ouest et Est sur façades Est, Sud. Protections également des baies des séjours des appartements aux angles Nord-Ouest et Nord-Est





Ratios logements :

- ▶ **Bi-orientés FVN* : 63%** (25/40)
Dont 93% avec séjours bioorientés
 - ▶ **Traversants RE 2020 : 80%** (32/40)
- *FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle

Confort et santé

Bâtiment B - 40 logements

Synthèse STD :

- 1 appartement T3 sort en léger inconfort (141h). T3 orienté Est/Sud au 3nd niveau. Logiquement, une utilisation des stores avec 85% d'occultation les 2 matinées du week-end doit permettre de faire descendre cet inconfort.
- Les + de ce bâtiment : Facteur de compacité (0,70) - Bi-orientation des logements – 80% Traversants RE 2020

Stratégie bioclimatique pour le bâtiment B :

- Mise en place de stores bannes ou de BSO ou de volets ajourés pour protéger pour toutes les baies des séjours orientées Est, Sud et Ouest sur 4 façades
- Biorientation intéressante (93% des logements) avec bonne répartition des baies selon les orientations
- Décharge nocturne par ventilation naturelle couplée à l'usage des protections solaires en journée suffisante pour assurer le confort des appartements

Plan de niveau R+3





Ratios logements :
 ▶ **Biorientés FVN* : 97% (29/30)**
Dont 100% avec séjours bioorientés en pointe au sein de la terrasse
 ▶ **Traversants RE 2020 : 70% (21/30)**
 *FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle

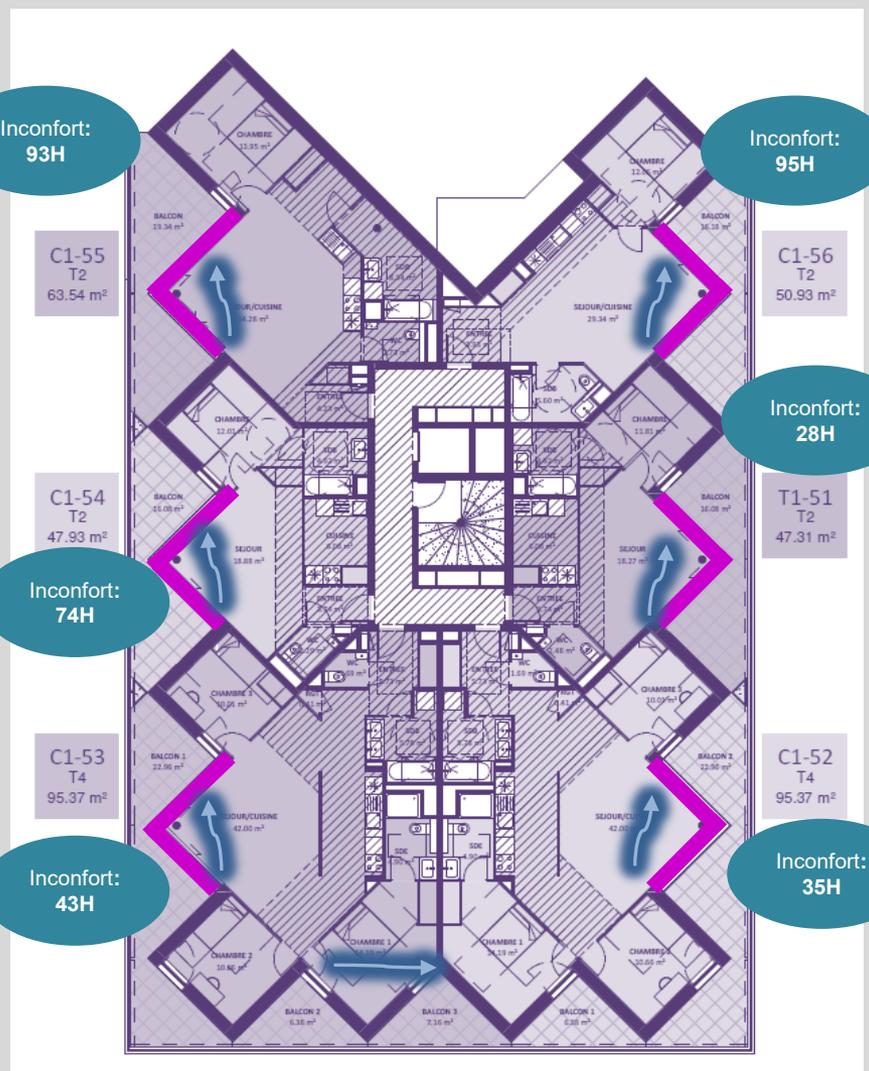
Confort et santé

Bâtiment C – 30 logements

Plan du 5^{ème} niveau

Synthèse STD :

→ Sur ce bâtiment, 1 seul appartement T2 sort en inconfort avec un nombre d'heures de 142 h.



Stratégie bioclimatique pour le bâtiment C :

- Mise en place de stores verticaux en bout de balcon ou de volets ajourés pour protéger toutes les baies des séjours orientées Nord-Ouest, Est, Sud Est et Sud-Ouest
- Décharge nocturne par ventilation naturelle couplée à l'usage des protections solaires en journée suffisante pour assurer le confort des appartements



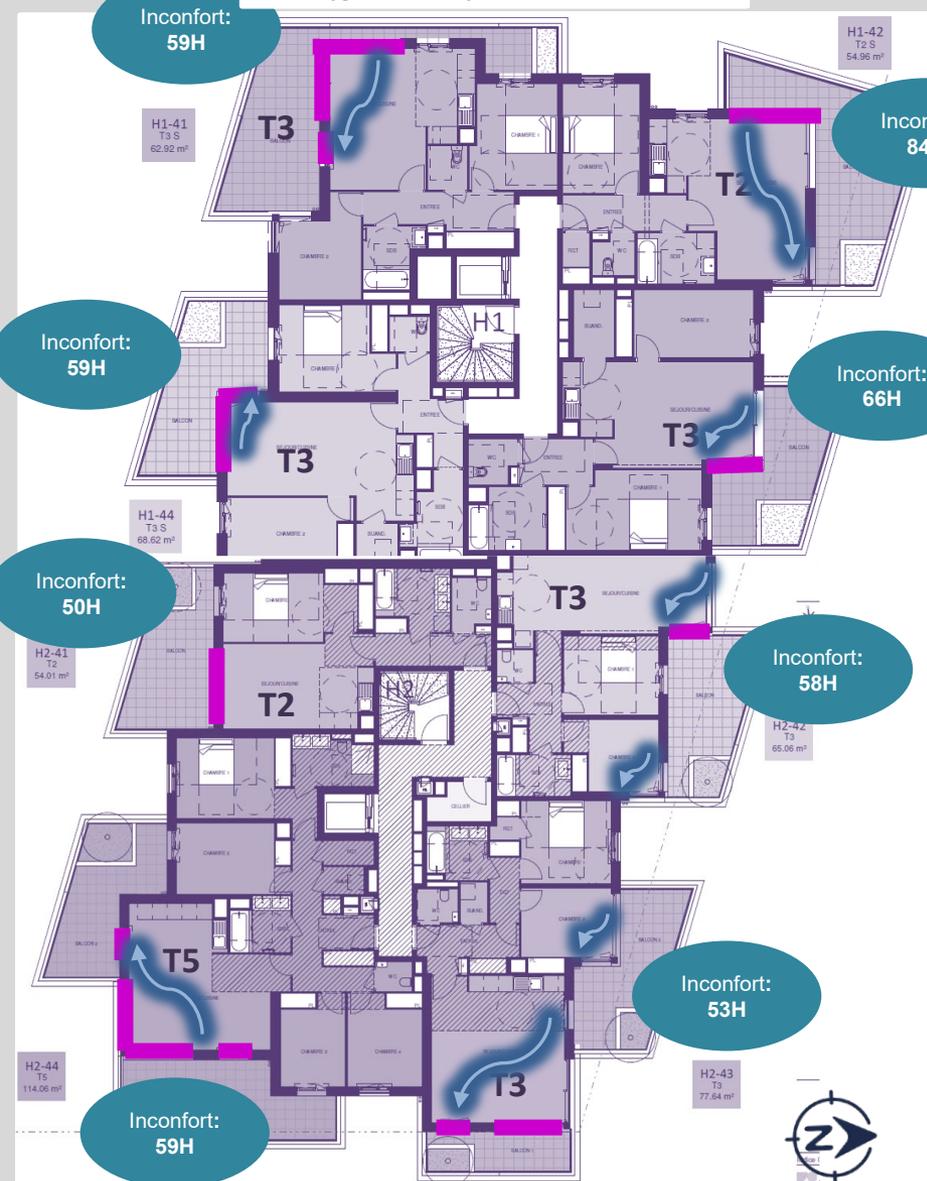


Ratios logements :

- ▶ Biorientés FVN* : 48% (20/42)
- Dont 100% avec séjours biorientés
- ▶ Traversants : 2% (1/42)
- ▶ Traversants RE 2020 : 62% (26/42)

*FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle

Plan niveau 4



Confort et santé

Bâtiment H - 42 logements

Synthèse STD :

- 2 appartements sortent en léger inconfort (123h et 142h). Logiquement, une utilisation des stores avec 85% d'occultation les 2 matinées du week-end doit permettre de faire descendre cet inconfort. Le cas échéant, des brasseurs d'air seront installés.
- Sur ce bâtiment, les débords de terrasses ne sont pas superposés et par conséquent les protections solaires verticales sont prépondérantes (visibles par rapport aux nombres d'heures supérieures à 28°C sans protections solaires).
- Les + de ce bâtiment : Facteur de compacité (0,71) - Bi-orientation des logements avec balayages intéressants

Stratégie bioclimatique pour le bâtiment H :

- Mise en place de volets ajourés sur toutes les baies des séjours Est, Sud et Ouest
- Bi-orientation d'une majorité de logements (88%) favorisant la ventilation naturelle (lorsque baies perpendiculaires avec angle sortant)
- Au besoin, installation de brasseurs d'air pour 2 appartements non rafraichis en surchauffe





Ratios logements :

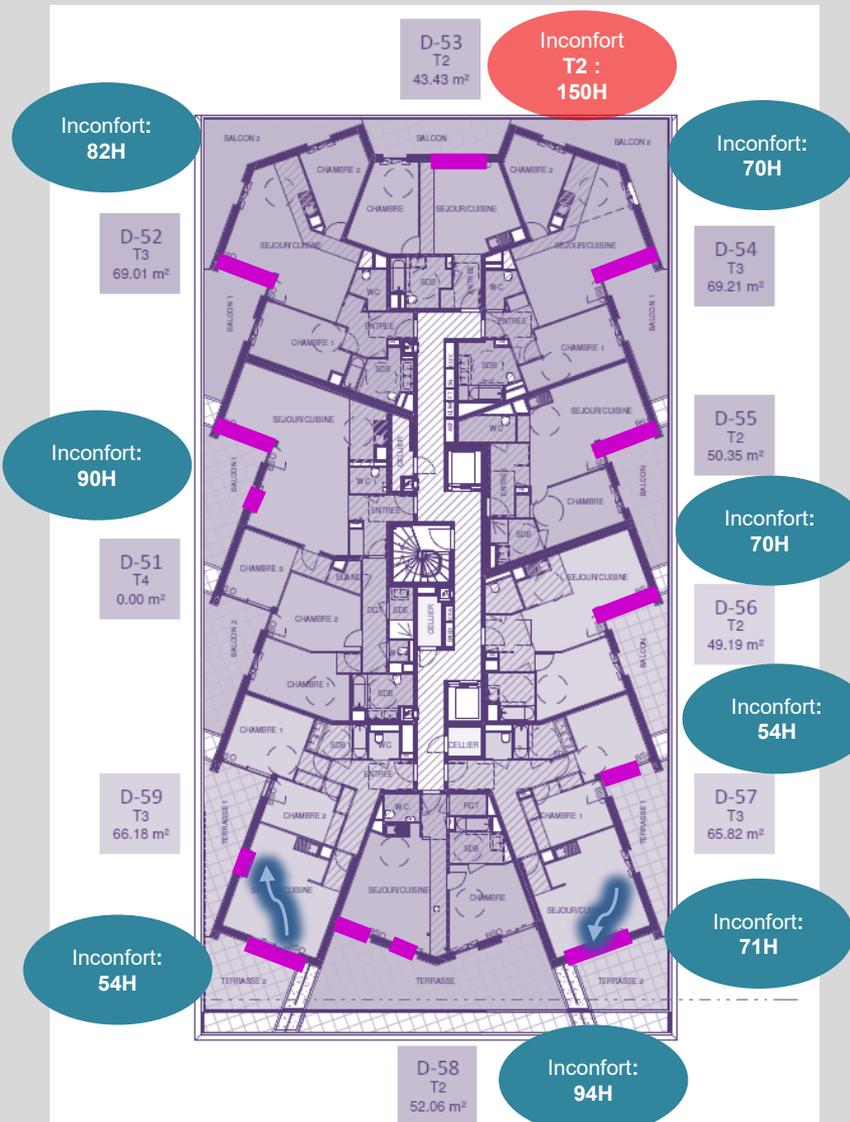
► **Biorientés FVN* : 49% (23/47)**

Dont 100% avec séjours bioorientés

► **Traversants RE 2020 : 81% (38/47)**

**FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle*

Plan du 5^{ème} niveau



Confort et santé

Bâtiment D - 47 logements

Synthèse STD :

→ Sur ce bâtiment, 5 appartements sortent en inconfort dont 4 avec un nombre d'heures entre 130 et 150h. Un seul T3 est à 171h. Pour les 3 appartements, les inconforts doivent être modérés avec une utilisation plus importante des protections solaires (à 85%) le week end en matinée. A contrario pour le T3 en inconfort, cet inconfort pourrait être résolu avec des brasseurs d'air pour cet appartement. Cependant étant donné que ce bâtiment est refroidi et que seul 1 appartement est concerné, il n'est pas prévu de doubler les systèmes.

→ Sur ce bâtiment, si les appartements sont tous bi-orientés, la majeure partie de leurs baies sont mono-orientées et les angles des baies des séjours qui sont perpendiculaires sont rentrants, ce qui génère des surchauffes sur les façades les plus exposées : Est, Sud et Ouest sans les protections solaires.

Stratégie bioclimatique pour le bâtiment D :

- Mise en place de stores bannes ou de volets ajourés pour protéger toutes les baies des séjours orientées Est, Sud-Est, Sud-Ouest et Ouest sur les 4 façades
- Décharge nocturne par ventilation naturelle couplée à l'usage des protections solaires en journée suffisante pour assurer le confort des appartements



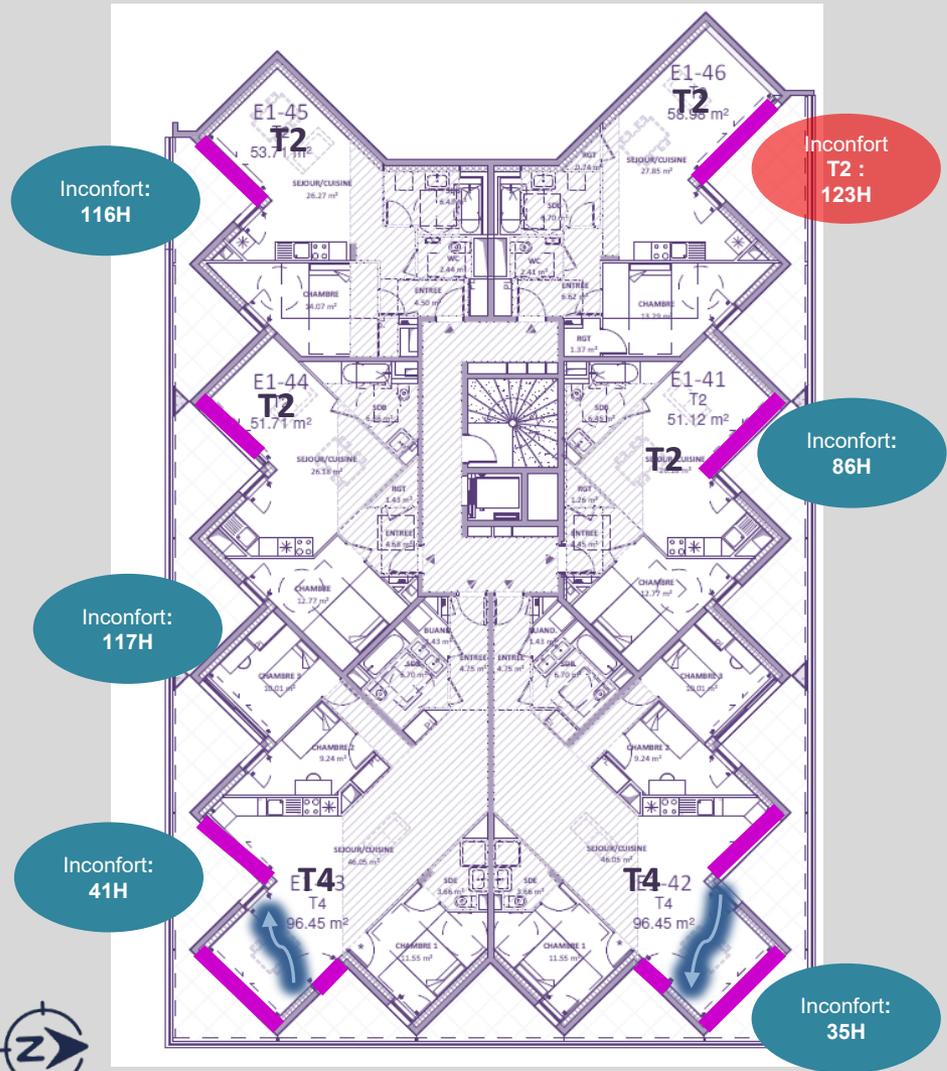


Ratios logements :
► Bi-orientés FVN* : 42% (14/33)
Dont 88% avec séjours bioorientés
► Traversants RE 2020 : 55% (18/33)
**FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle*

Confort et santé

Bâtiment E - 33 logements

Plan du 4^{ème} niveau



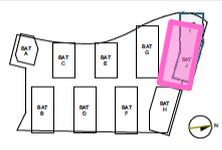
Synthèse STD :

- Sur ce bâtiment, 4 appartements sortent en inconfort dont 2 avec un inconfort minime (122 et 123h) et les 2 autres avec respectivement 150h et 180h. Pour ces appartements, les inconforts doivent être modérés avec une utilisation plus importante des protections solaires (à 85%) le week end en matinée. A contrario celui affichant 180h, cet inconfort pourrait être résolu avec des brasseurs d'air pour cet appartement. Cependant étant donné que ce bâtiment est refroidi et que seul 1 appartement est concerné, il n'est pas prévu de doubler les systèmes.
- Par rapport aux bâtiments précédents, ce bâtiment est pénalisé par le positionnement des baies dans des angles rentrant empêchant la ventilation des espaces intérieurs

Stratégie bioclimatique pour le bâtiment E :

- Mise en place de stores verticaux en bout de balcon ou de volets à ajourés pour protéger toutes les baies des séjours orientés Est, Sud-Est et Sud-Ouest
- Décharge nocturne par ventilation naturelle couplée à l'usage des protections solaires en journée suffisante pour assurer le confort des appartements





Ratios logements :

- ▶ **Biorientés FVN* : 34% (18/53)**
Dont 100% avec séjours biorientés
- ▶ **Traversants : 26% (14/53)**
- ▶ **Traversants RE 2020 : 62% (33/53)**

**FVN : Configuration des baies favorables à la ventilation naturelle*

Confort et santé

Bâtiment IJ - 53 logements

Synthèse STD :

- ➔ Sur ce bâtiment, 11 appartements sortent en inconfort dont 7 avec un nombre d'heures entre 130 et 170h. Majorité des appartements en inconfort au niveau 4. Aux autres niveaux, il s'agit majoritairement de T2.
- ➔ Par rapport aux bâtiments précédents, ce bâtiment est pénalisé par son nombre important de mono-orientés.

Stratégie bioclimatique pour le bâtiment IJ :

- ➔ Débords de balcons de plus de 2,2 m sur ¼ de la façade Sud
- ➔ Mise en place de stores verticaux ou de volets ajourés sur toutes les baies des séjours orientées Est, Sud-Ouest et celles en bout de bâtiment Ouest
- ➔ Ventilation de 60% des logements traversants ou bi-orientés
- ➔ Mise en place de ventilateurs de plafonds des séjours les appartements en surchauffe avec les protections solaires en place (bâtiment non rafraîchi)

Plan niveau R+4

