

# MACRO LOT ALLAR ILOT C – Logements, Marseille Euroméditerranée II (13)



**Maître d'Ouvrage**

**Architecte**

**BE Technique**

**EIFFAGE IMMOBILIER**

**Atelier 82**

**GRONTMIJ**



# Contexte

Quelques lignes relatant l'origine du projet et son ambition :

L'ensemble d'Euromed 2 a été labellisé « Eco-Cité » par le Ministère du Développement Durable au regard de trois thématiques :

- La Boucle à Eau de Mer,
- Le Parc des Ayalades,
- L'Ilot Démonstrateur Allar (dont fait partie intégrante ce projet).

Le Comité de Pilotage National a en effet reconnu que l'opération Allar peut constituer un modèle et une référence pour l'aménagement méditerranéen durable où seront testés les différentes solutions et autres dispositifs innovants en matière d'éco-construction.

Grâce aux innovations issues du laboratoire « Phosphore » développé par le Groupe EIFFAGE, l'ilot démonstrateur se positionne à la fois comme l'étalon de l'exemplarité, un projet de référence, mais également une source de bonnes pratiques et d'innovation (matérielles et immatérielles) reproductibles, tant à l'échelle de la métropole que sur le pourtour méditerranéen.



## Historique de la contribution Phosphore

Au terme d'un an de travaux, les équipes d'EIFFAGE achèvent la conception d'un référentiel complet et innovant : la "Haute Qualité de Vie".  
Ce nouveau standard méthodologique vise une approche systémique en matière d'aménagement urbain durable, intégrant les questions économiques, sociales et sociétales du développement durable aux côtés de thématiques environnementales décloisonnées et enrichies.



# Contexte



# Enjeux Durables du projet

Les réflexions issues du laboratoire de prospective 'Phosphore' et le référentiel HQVIE qui en est issue s'orientent autour de plusieurs axes sur lesquels nous apportons des innovations et solutions :

- Sobriété énergétique
- Construire autrement
- Mixité des usages et évolutivité des espaces,
  - Eco-mobilité
- Eau et services écologiques

Ce projet représente pour Eiffage une réelle opportunité de mise en œuvre et d'aboutissement de ces réflexions.

Les points forts à l'échelle du macro-lot : solidarité énergétique, E-conciergerie, mutualisation des parkings et évolutivité des espaces, dépollution douce, mixité

# Enjeux Durables du projet

## • Le profil HQvie® du projet / Phosphore



### Sobriété et efficacité énergétique

- Boucle ENR : solidarité énergétique
- Echangeur sur eaux grises (récupération des calories)
- Effacement énergétique (stockage eau chaude)
- Affichage des consommations
- Coaching énergétique



### Eau et services écologiques

- Espaces verts avec essences méditerranéennes
- Ferme urbaine
- Potagers partagés
- Ruches



### Éco-mobilités

- 8 véhicules électriques
- Bornes "vélo" (électrique)
- Places de parking avec prises (10%)



### Mixité, évolutivité et intelligence des espaces

- Parking partagés
- Bureaux évolutifs
- Logements évolutifs
- Lignum en façade
- E-conciergerie (services à la personnes, bureaux nomades, ..voir liste)



### Construire autrement, construire durable

- Dépollution douce
- Minimiser l'énergie grise des bâtiments
- Matériaux biosourcés
- Matériaux locaux

# Le projet dans son territoire

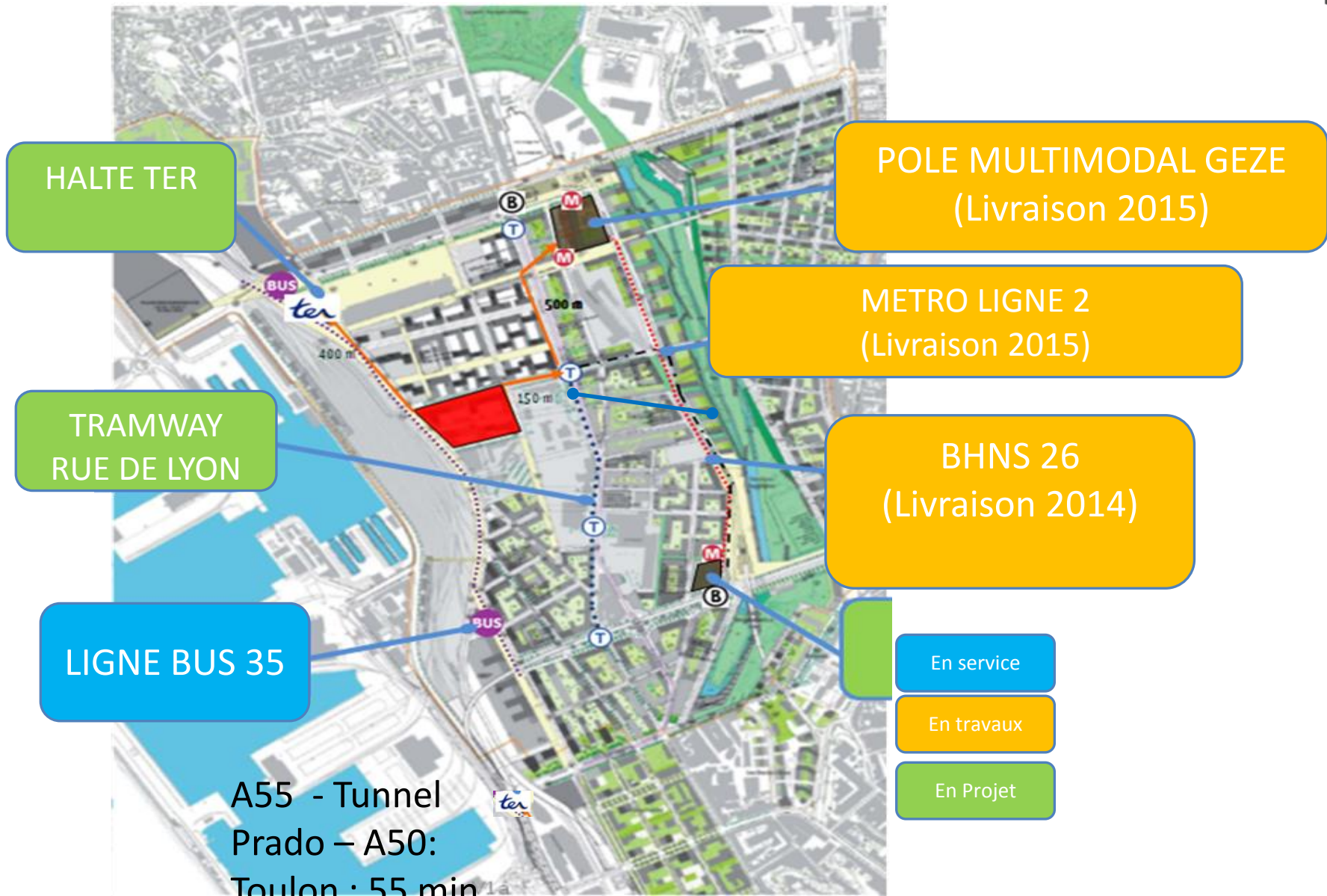
Vues satellite



# Le terrain et son voisinage



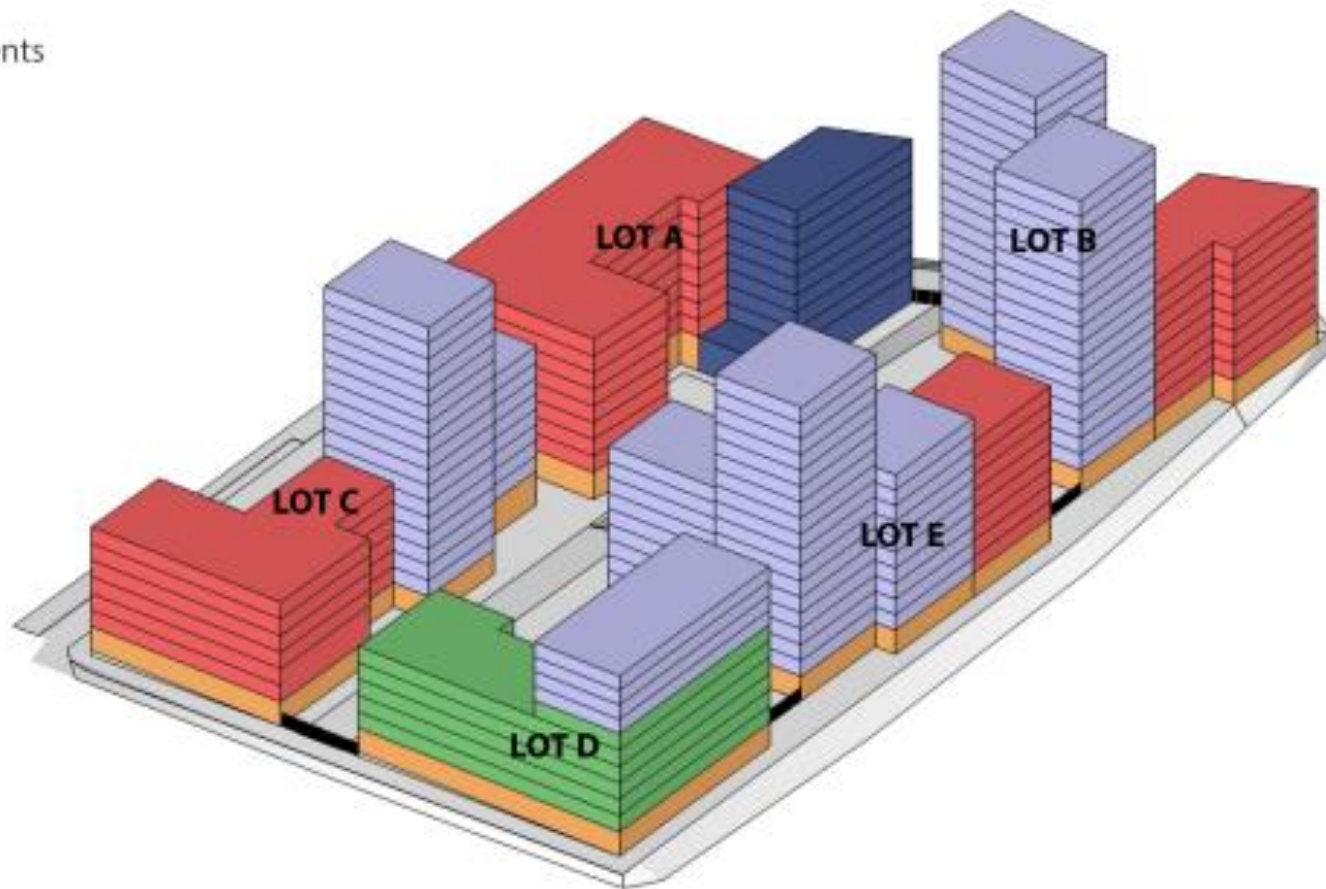
# Le terrain et son voisinage





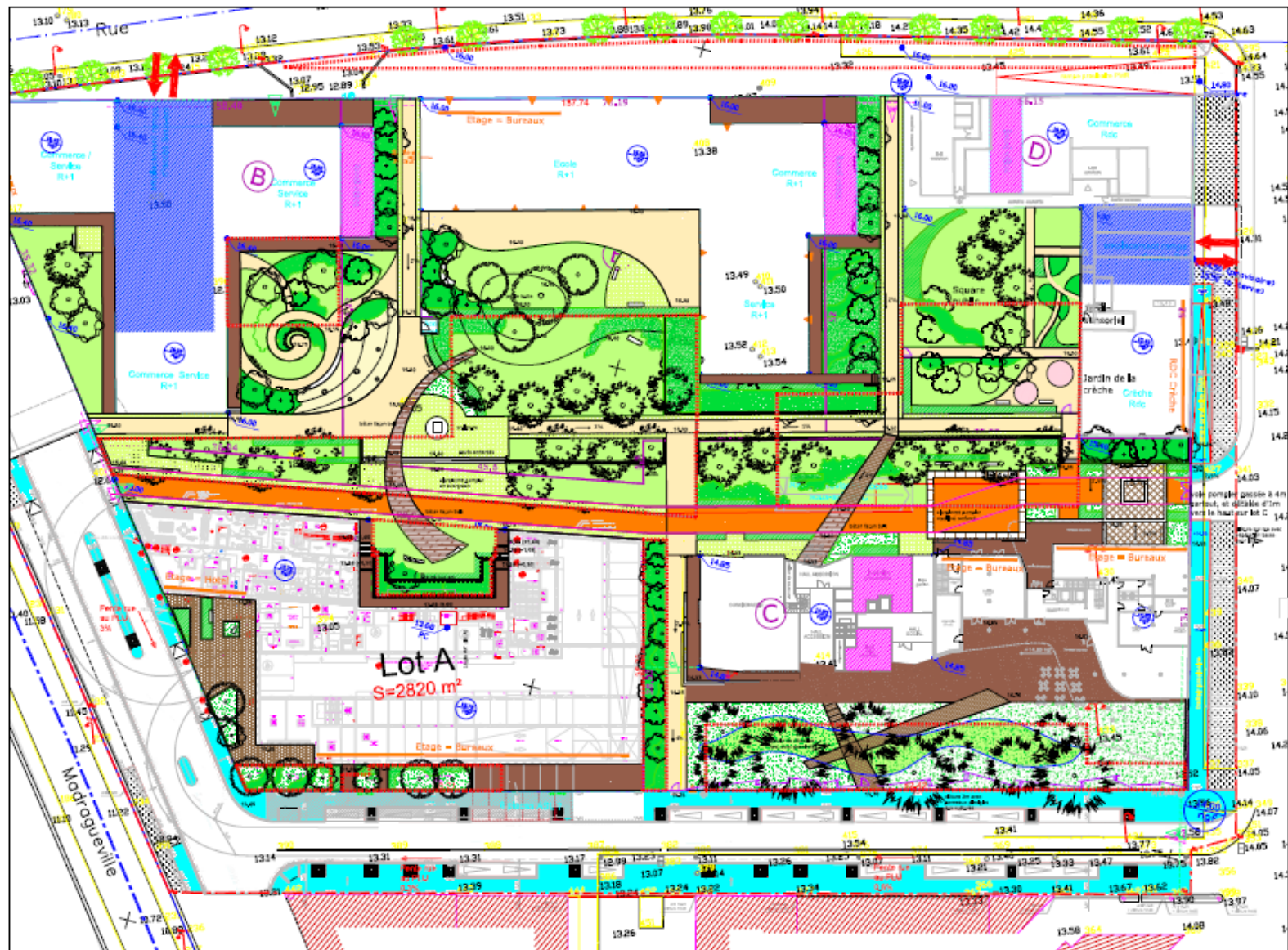
# Plan masse

- Services / Équipements
- Tertiaire
- Logements
- Résidences seniors
- Hôtel





# Plan masse paysagé



# Plan masse paysagé



# Perspective



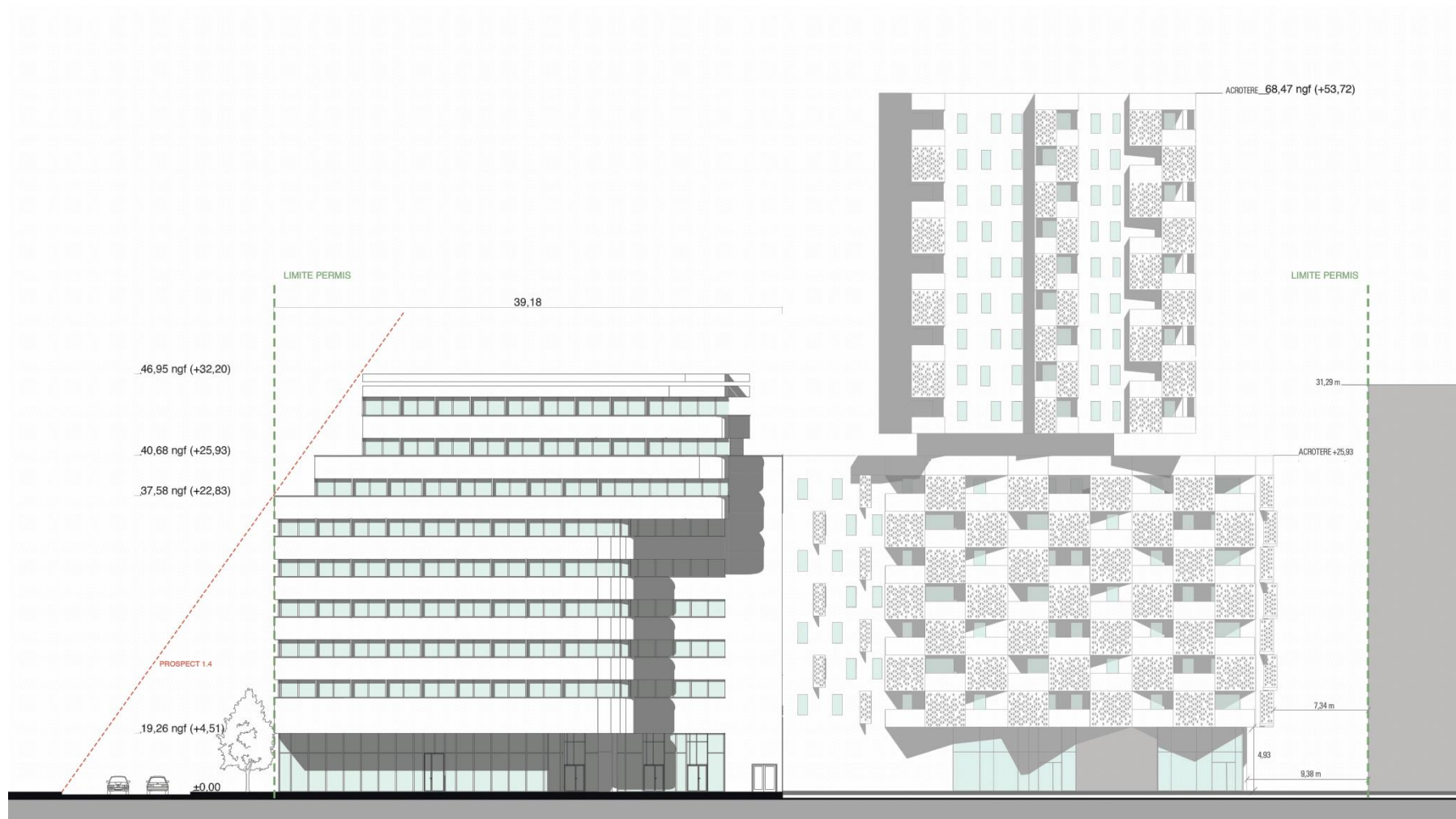
# Perspective



# Vue

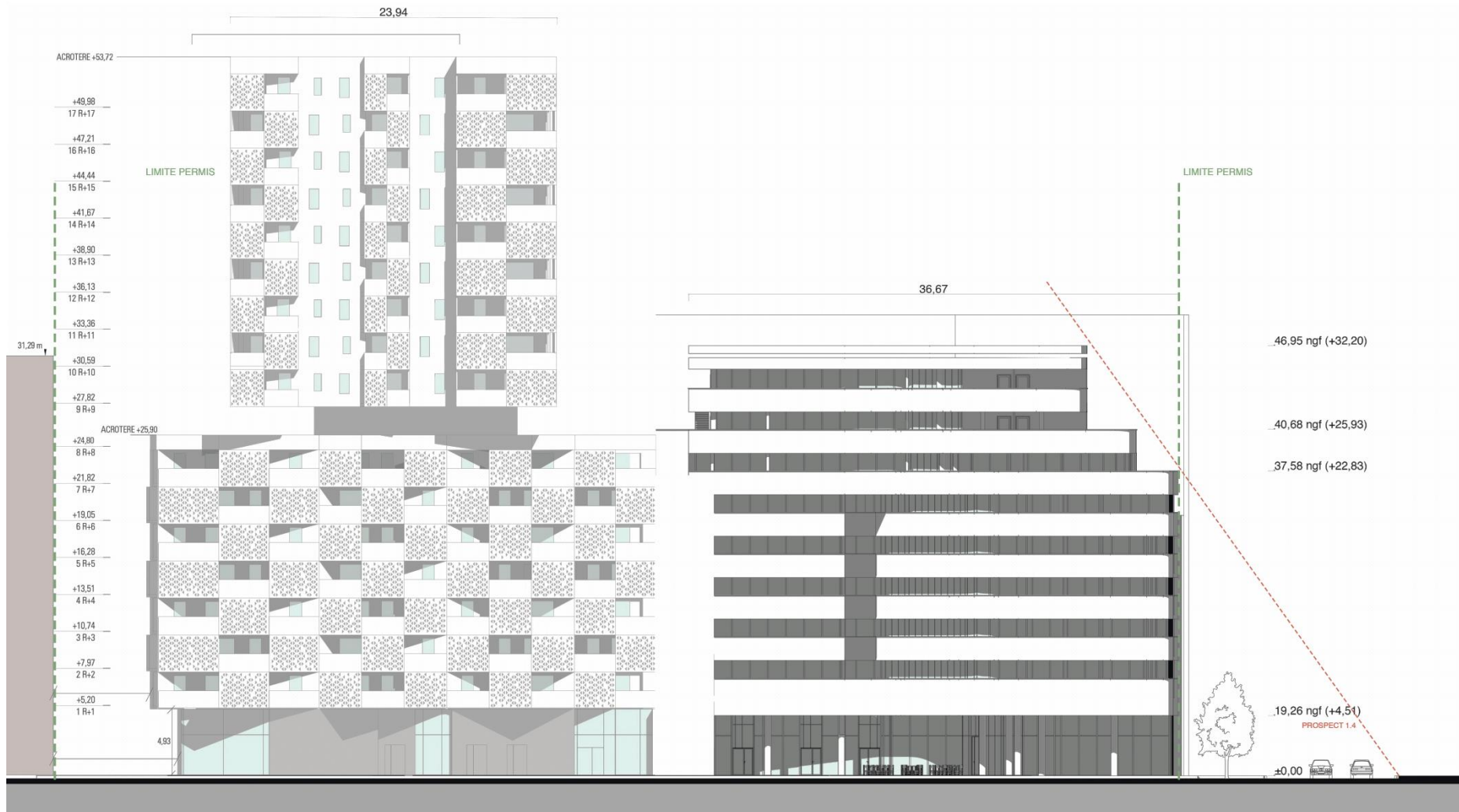


# Façade Nord

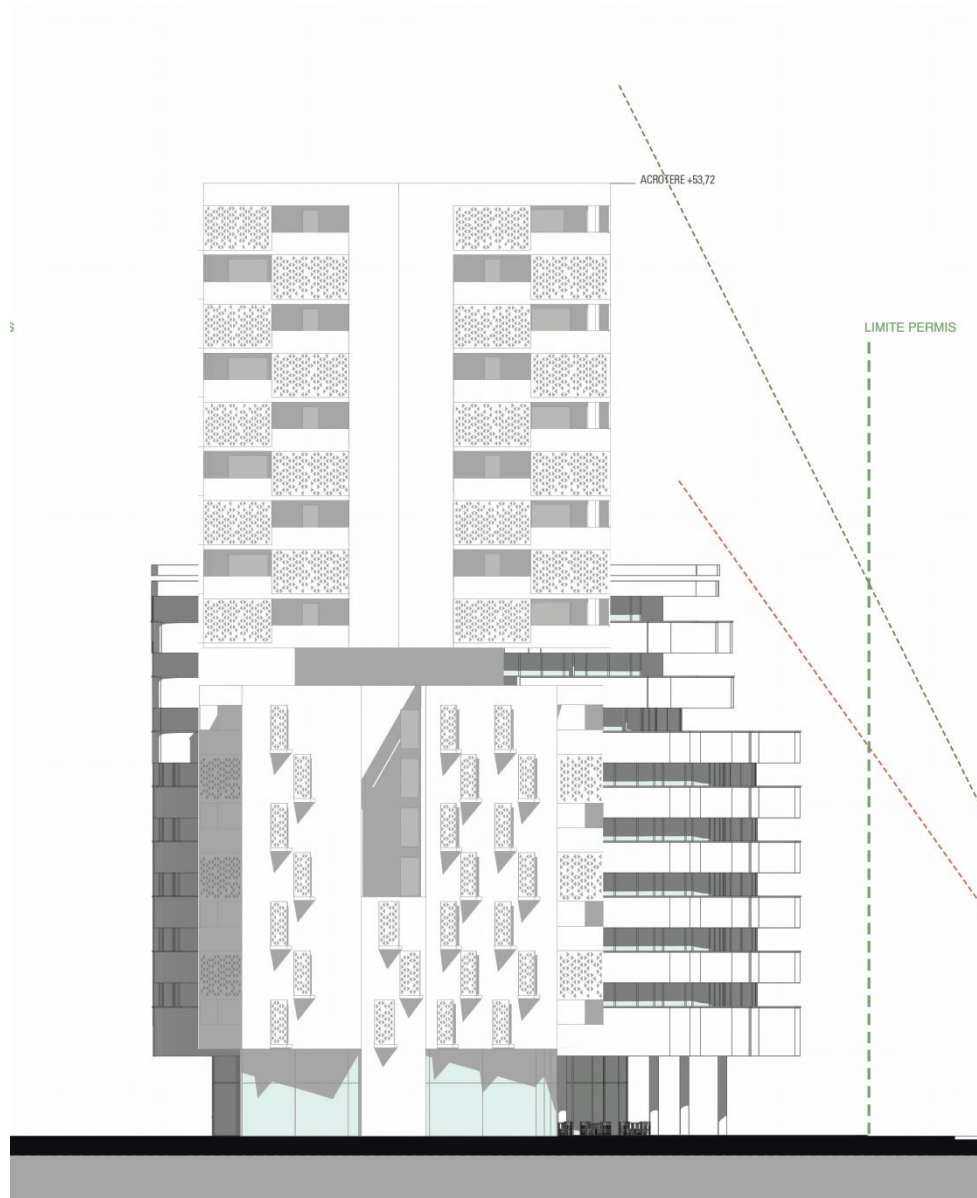




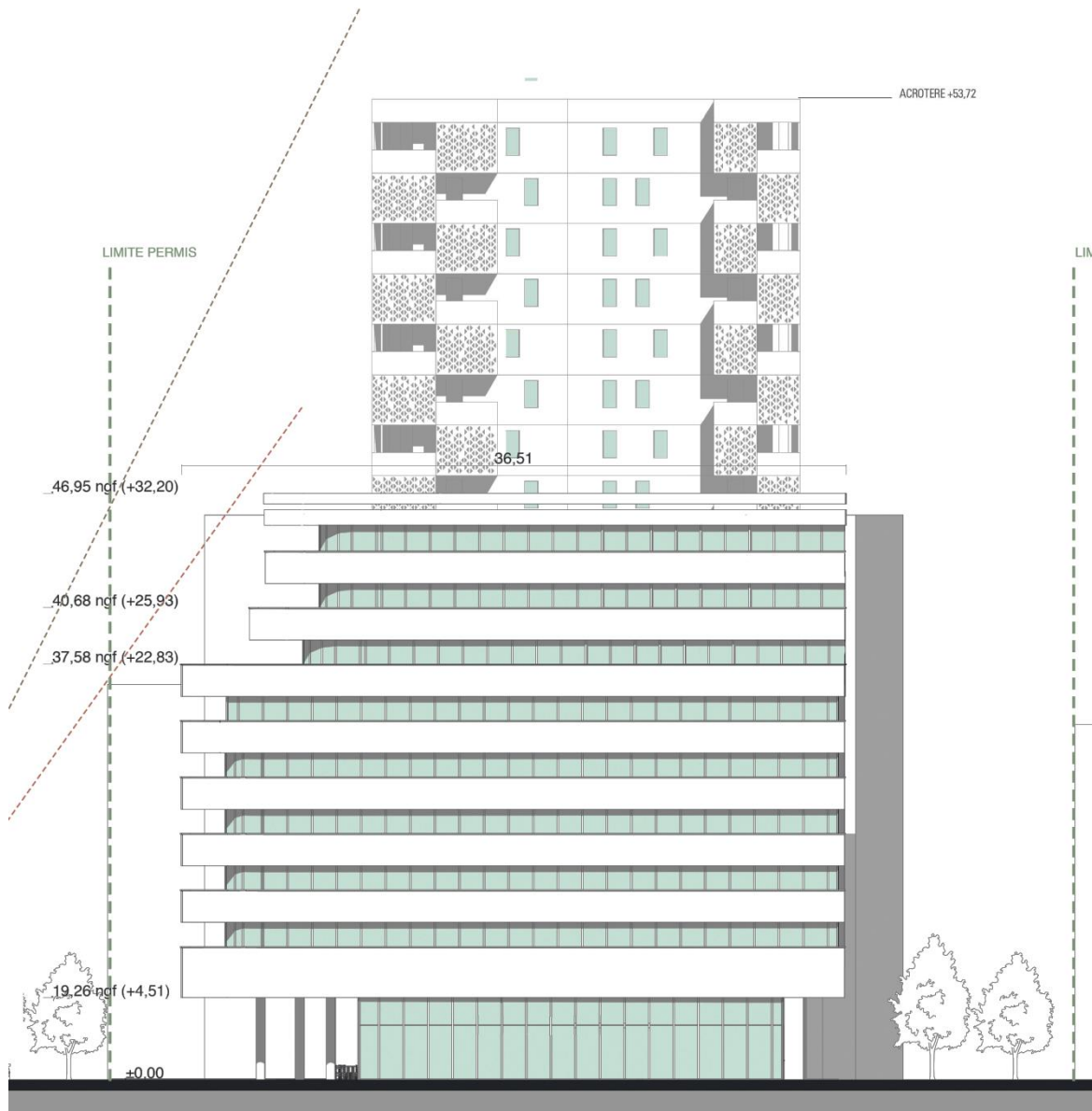
# Façade Sud



# Façade Ouest



# Façade Est



# Plan de niveaux – R 1 à 7

## Granulométrie :

Partie « logement social » : étages 1 à 7

49 logements :

7 T2



28 T3



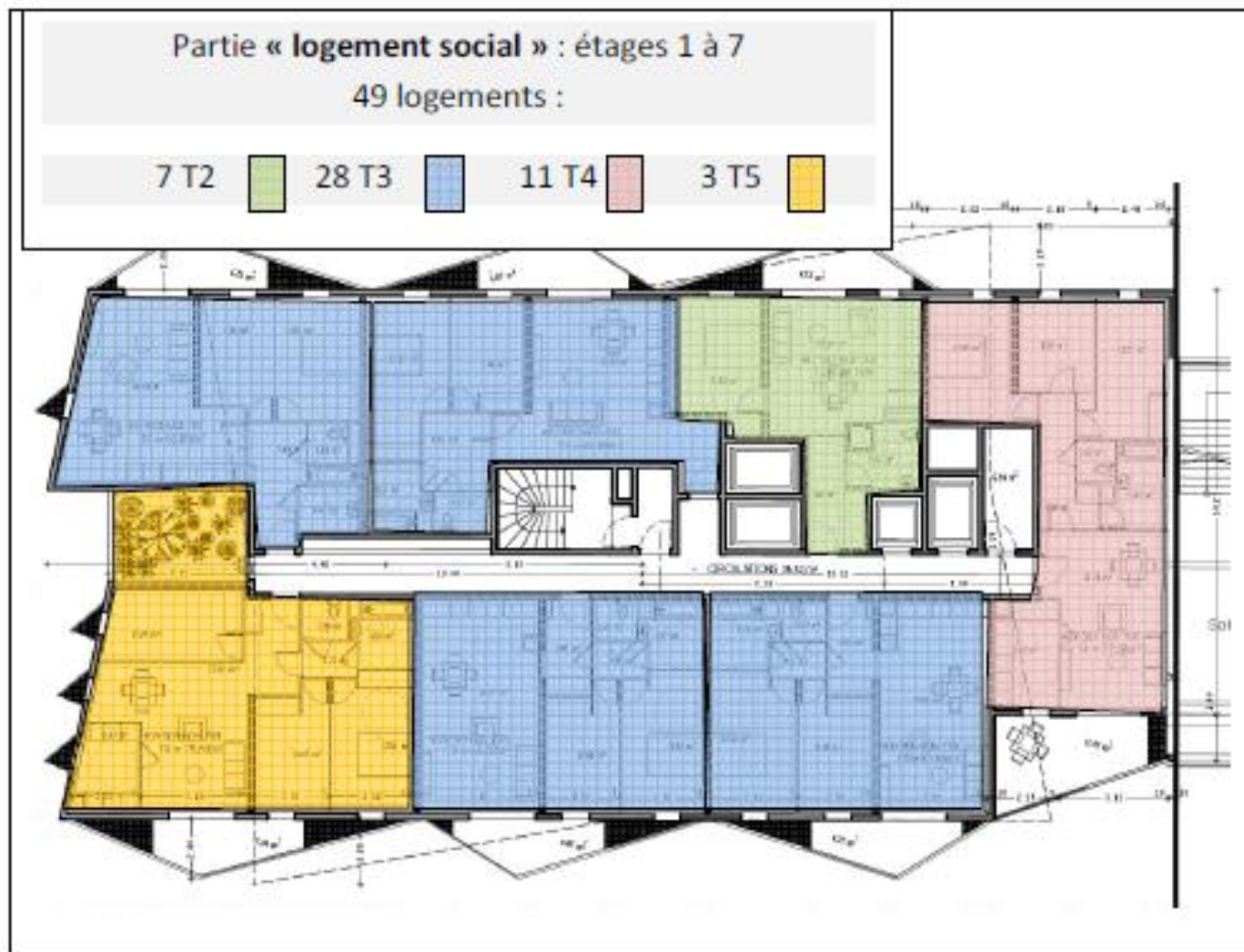
11 T4



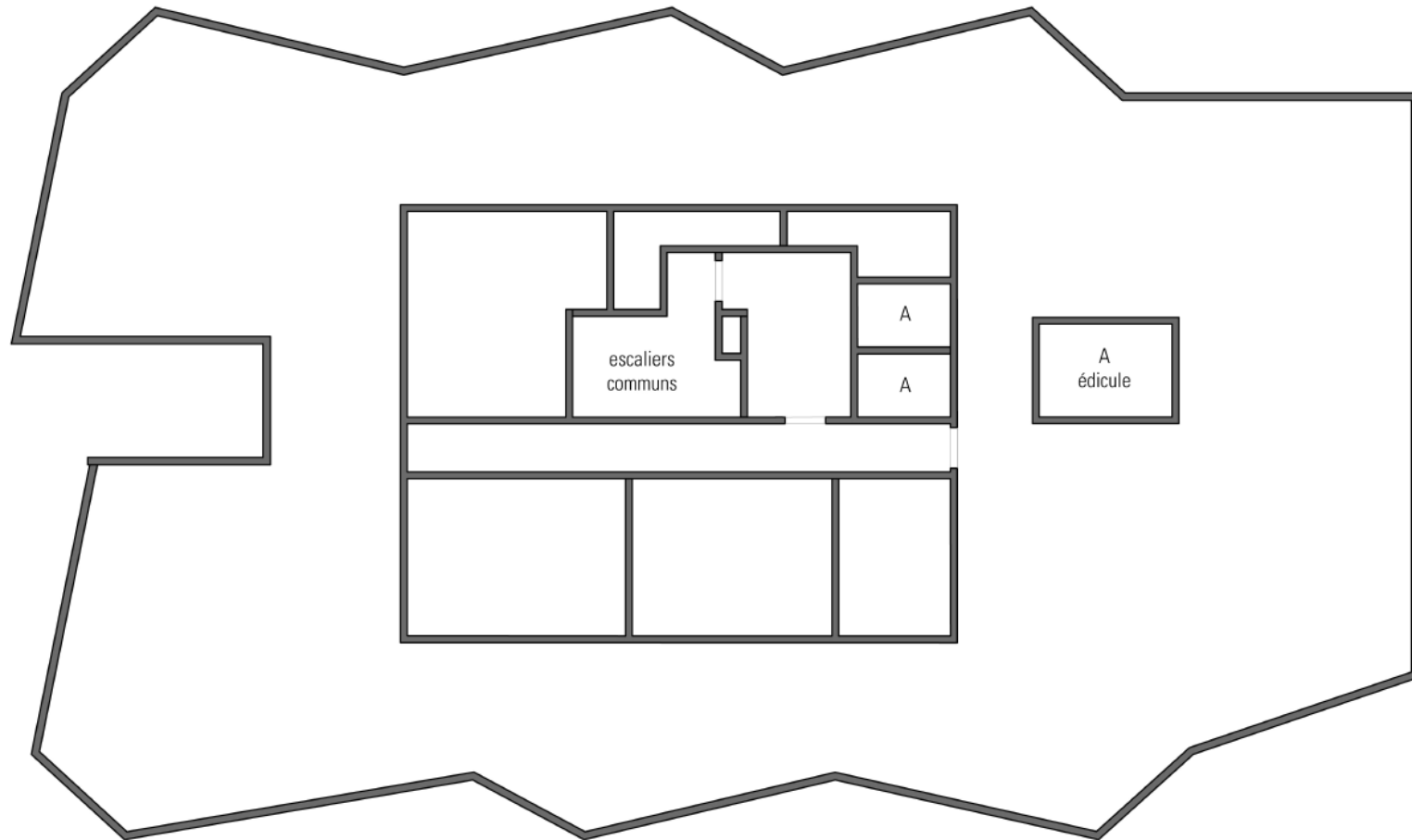
3 T5



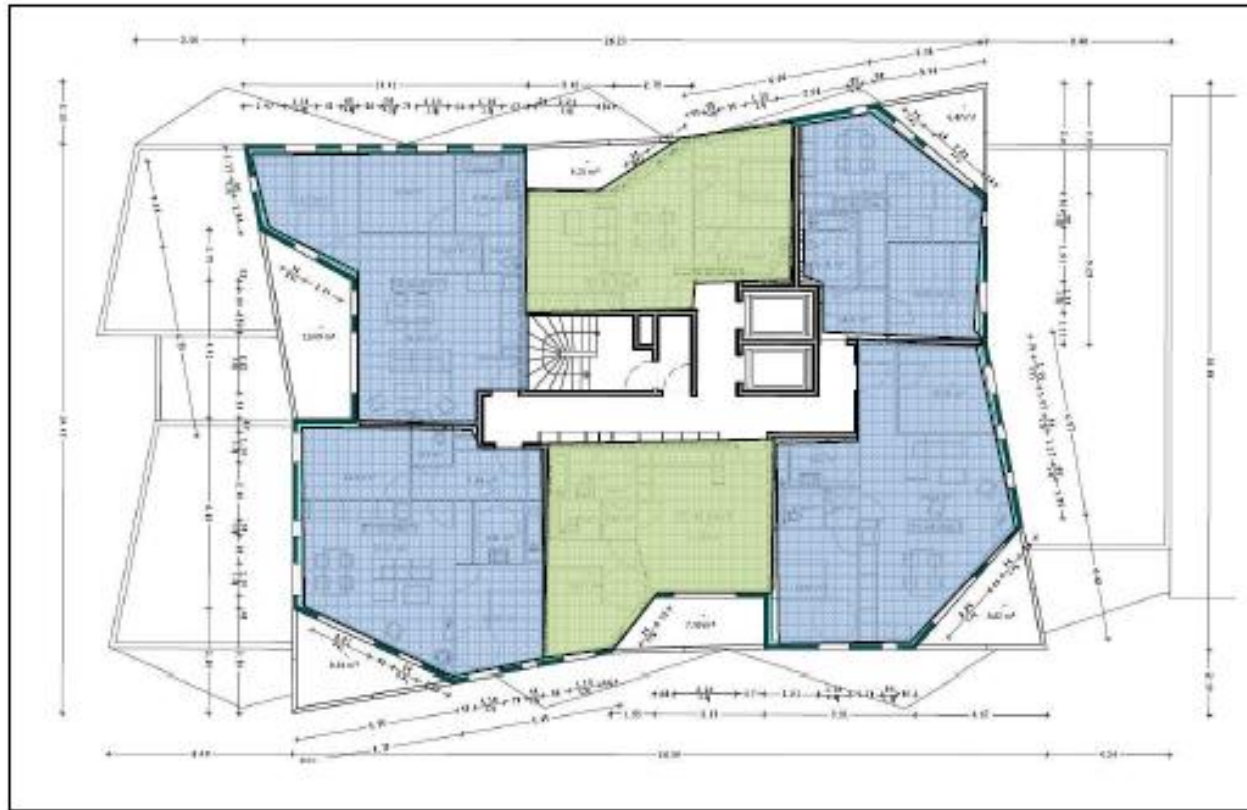
Les T5 sont aux 3 premiers niveaux, remplacés par des T4 aux niveaux sR+4 à R+7.



# Plan de niveaux – R 8



# Plan de niveaux – R 9 à 15



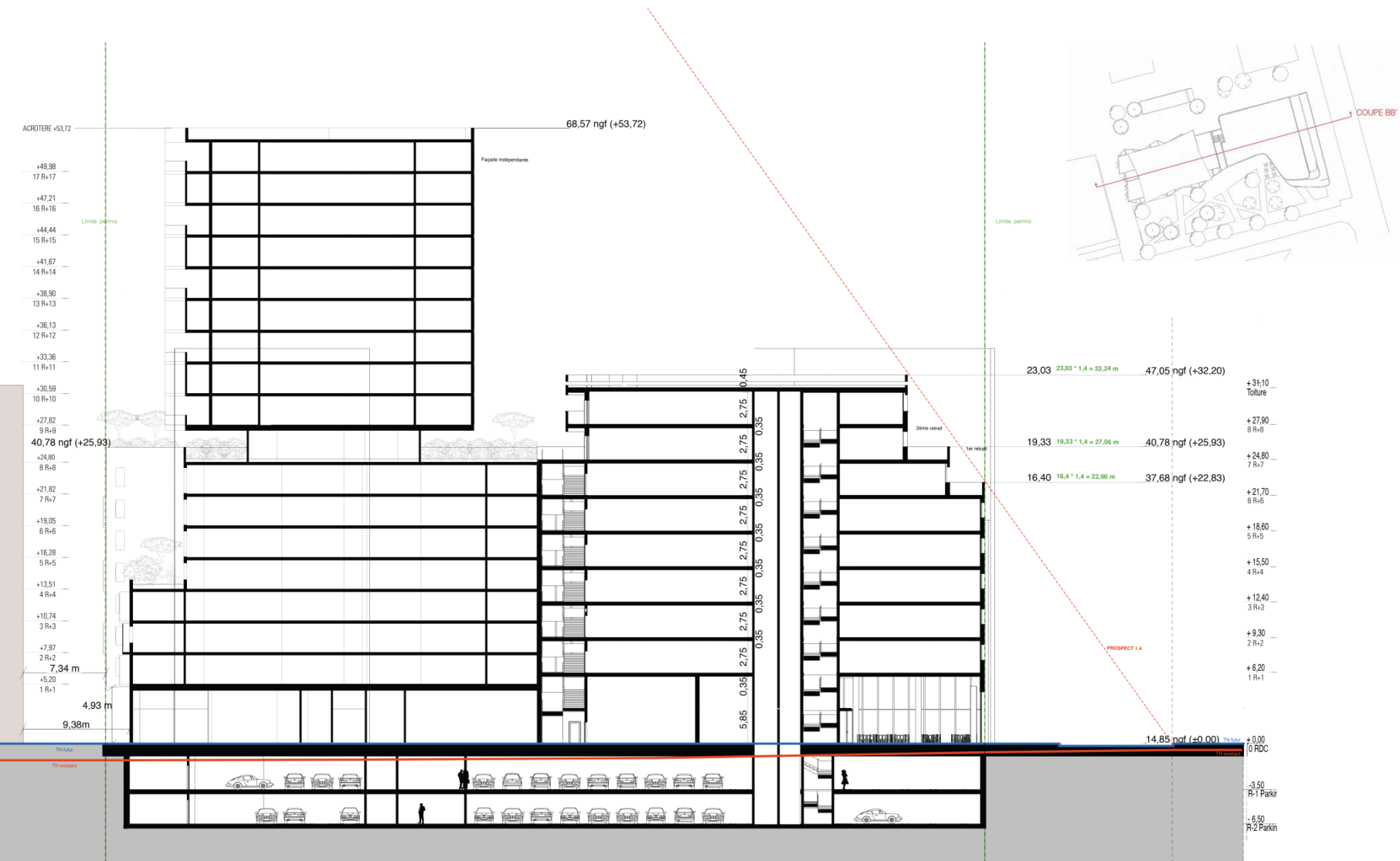
Partie « Accession » : étages 9 à 17

54 logements :

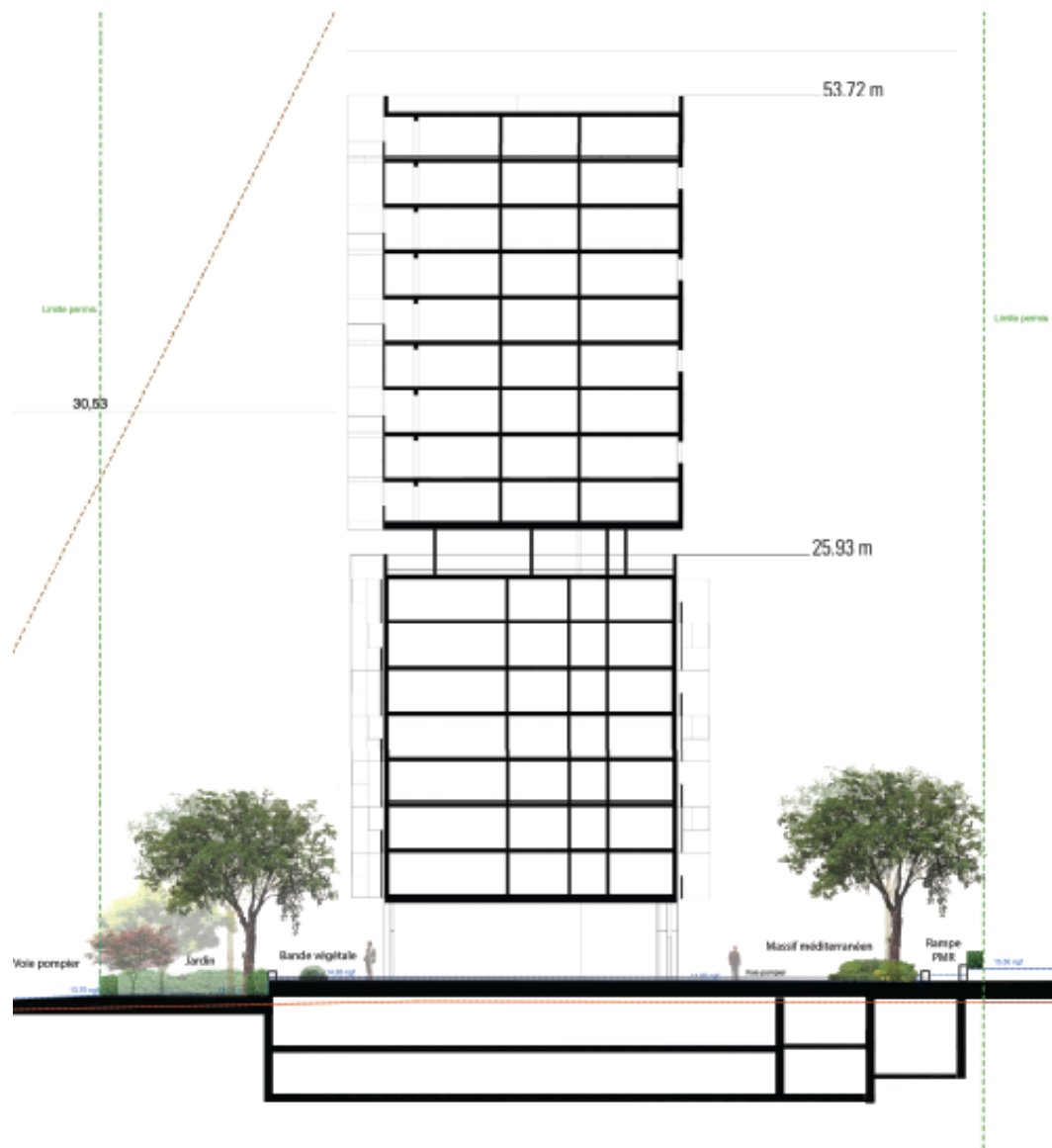
3 T1    24 T2    24 T3    3 T4

Les 3 T1 et les 3 T4 remplacent respectivement 3 T2 et 3 T3 aux derniers étages, pour la même surface totale.

# Coupes



# Coupes





# Fiche d'identité

Typologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>R+15: logements</li> </ul>	Consommation d'énergie primaire (selon Effinergie)*	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cepmax : 50 kWh/m<sup>2</sup></li> <li>Niveau RT 2012 atteint</li> <li>Cep : 41,4 kWh/m<sup>2</sup> soit -17% (sous couvert obtention titre V d'EDF OS)</li> </ul>
Surface	<ul style="list-style-type: none"> <li>6560 m<sup>2</sup> SP</li> </ul>	Production locale d'électricité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sans objet</li> <li>Taux d EnR global avec auxiliaires : 60 %</li> </ul>
Climat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Altitude : 10 m NGF</li> <li>Zone climatique : H3 Ed</li> </ul>	Planning travaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terrassement : mai 2015</li> <li>Fin : Septembre 2016</li> </ul>
Classement bruit	<ul style="list-style-type: none"> <li>BR 3</li> </ul>	Coûts	<ul style="list-style-type: none"> <li>1350€/m<sup>2</sup></li> </ul>
Bbio	<ul style="list-style-type: none"> <li>23 soit Bbiomax – 45%</li> </ul>		

\*Sans prise en compte de l'éventuelle production d'électricité

Gestion de projet

Social & Economie

Territoire &  
Site

Matériaux

Energie

Eau

Confort &  
Santé

# Territoire et site

Etude du potentiel biodiversité à l'échelle du macro lot (préconisation sur les espèces végétales)

Etude des vents : implantation des bâtiments afin de limiter les effets de tourbillons à l'intérieur

Etude acoustique : écran acoustique entre 2 lots notamment pour protéger de la passerelle

Transport : métro / tram à venir, véhicule électrique, station vélo

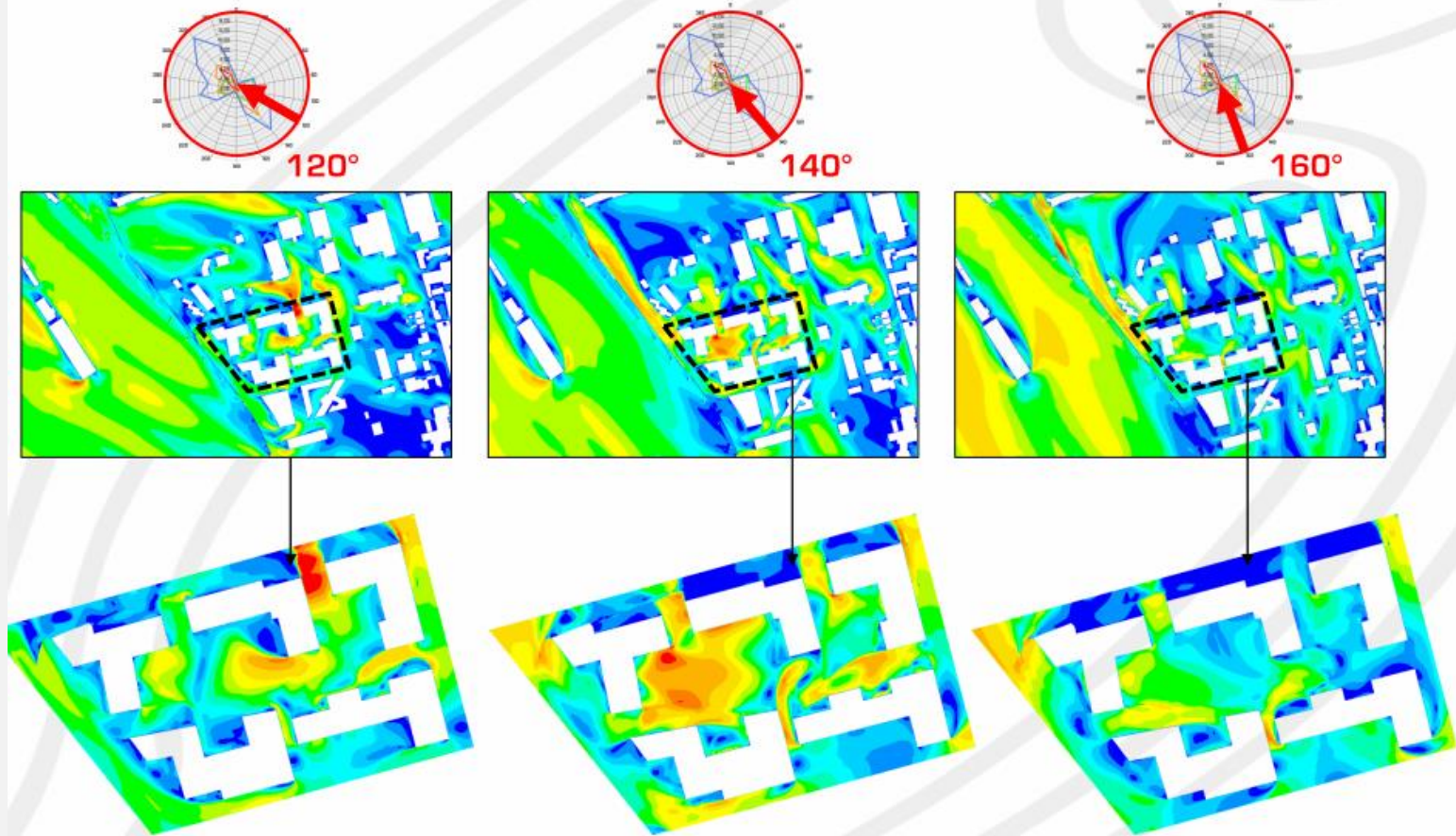
Friche industrielle  mixité du programme bureau, restaurant

Dépollution de sol sur un site avec un passé lourd : Ancienne usine à gaz  
 Test de dépollution douce

# Territoire et site

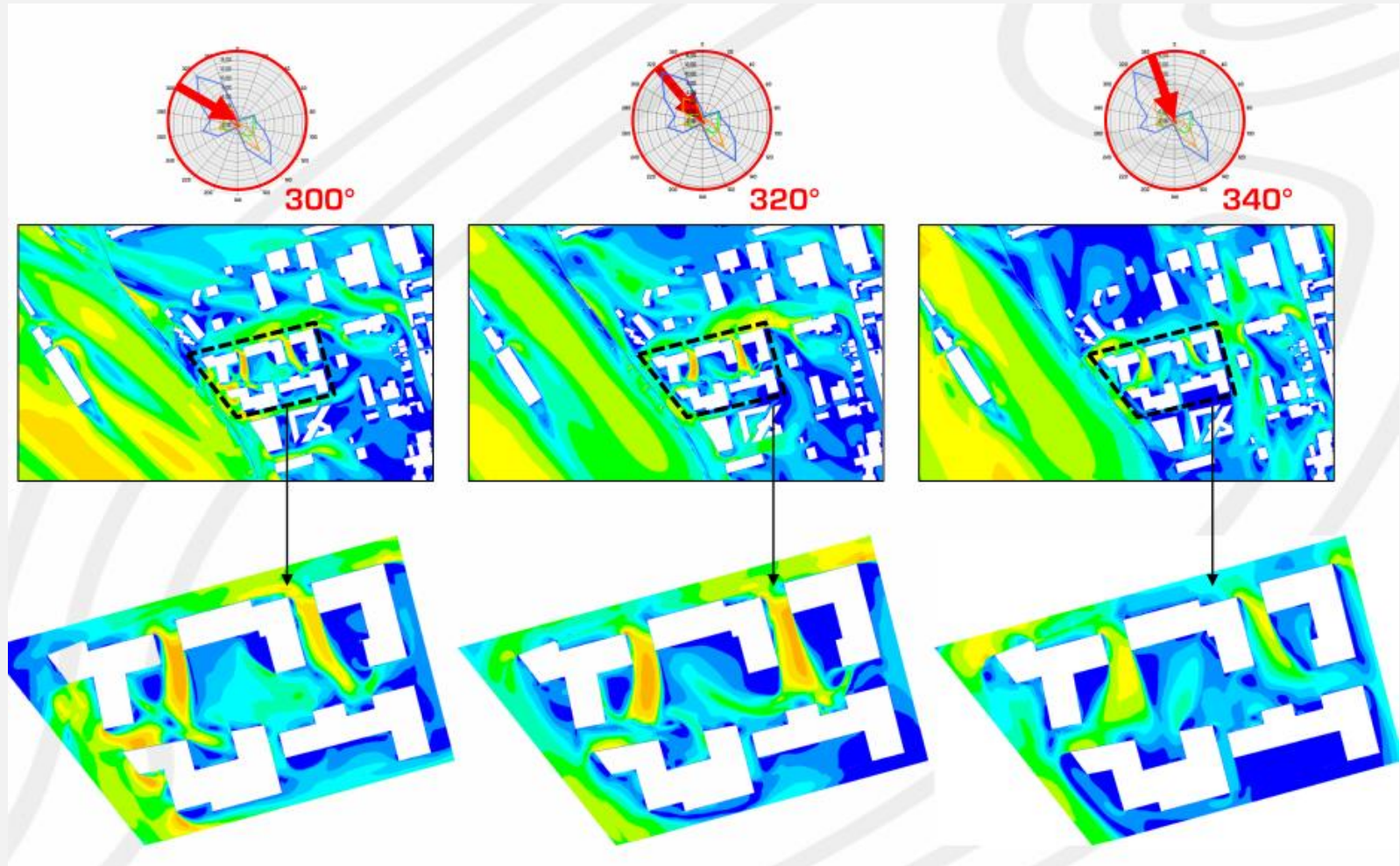
Etude des vents : implantation des bâtiments afin de limiter les effets de tourbillons à l'intérieur – **Vent du Sud Est**

## 4.1 Cartographies de vitesse relatives locales de vent



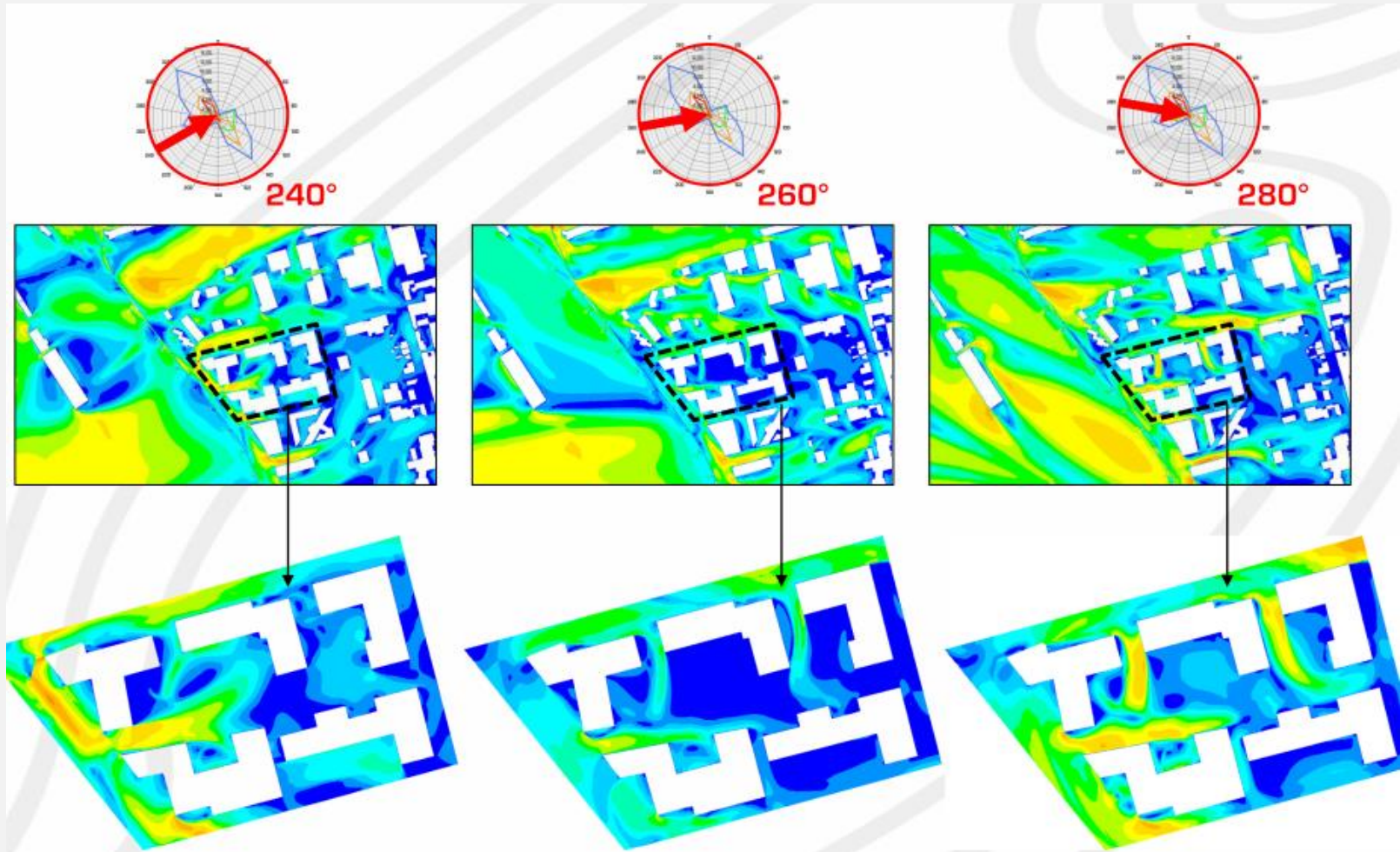
# Territoire et site

Etude des vents : implantation des bâtiments afin de limiter les effets de tourbillons à l'intérieur – **Mistral**



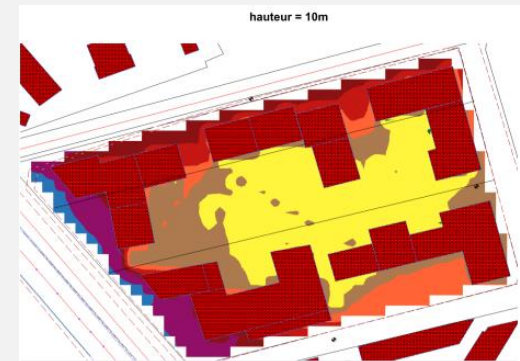
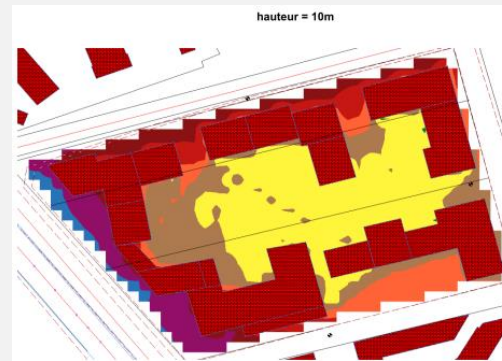
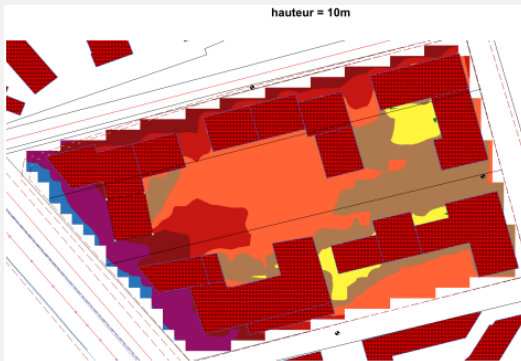
# Territoire et site

Etude des vents : implantation des bâtiments afin de limiter les effets de tourbillons à l'intérieur – **Brise de mer**



# Territoire et site

Etude acoustique : écran acoustique entre 2 lots notamment pour protéger de la passerelle



# Territoire et site

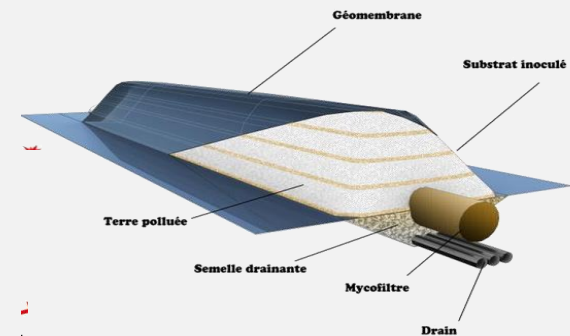
Dépollution de sol sur un site avec un passé lourd : Ancienne usine à gaz

Test de dépollution douce

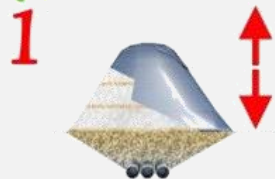
## Start'up POLYPOP : Myco-rémédiation

- Phase 1 : Test en laboratoire pour valider l'efficacité du traitement et le choix des souches (en cours)
- Phase 2 : Test sur site pour valider la mise en œuvre et l'efficacité du traitement dans des conditions extérieures
- Phase 3 : mise en œuvre du procédé si les résultats précédents sont concluants
- Principe/process :

## Dépollution douce innovante et écologique

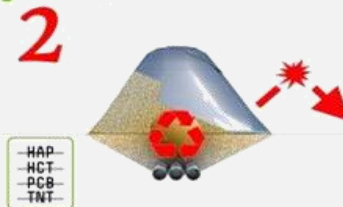


### Adaptation



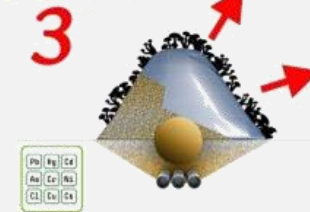
Mise en forme de la biopile  
(mélange des souches et terres polluées)

### Dégradation



Traitement des hydrocarbures

### Extraction



Traitement des métaux lourds  
(après 'cueillette', les champignons doivent être séchés, travaux en cours avec Lafarge pour le traitement et le ré-emploi des cendres)



# Matériaux

Parois	R (m <sup>2</sup> .K/W)	U (W/m <sup>2</sup> .K)	Composition*
<b>Murs extérieurs</b>	3,66	0,25	Ecocem + ITI (biosourcés – coton recyclé – etude en cours)
<b>Toiture Terrasse</b>	4,5	0,205	Dalles béton Ecocem + isolant Polyuréthane
<b>Planchers bas</b>	3,75	0,236	Ecocem + isolant floqué
<b>Menuiseries extérieures</b>	0,63	1,6	PVC
<b>Revêtement de sol</b>	-	-	Carrelage
<b>Finition</b>	-	-	Peinture ecolabellisée

## Matériaux

- **Qualité de l'air intérieur** : Les matériaux émettent des vapeurs Composés Organiques Volatils, notre motivation est de minimiser les risques sanitaires pour les individus (sous-traitant et occupant)

- Peintures et colles : Ecolabélisés et COV A+



- **Energie grise** : Quantité d'énergie nécessaire au cycle de vie d'un matériau

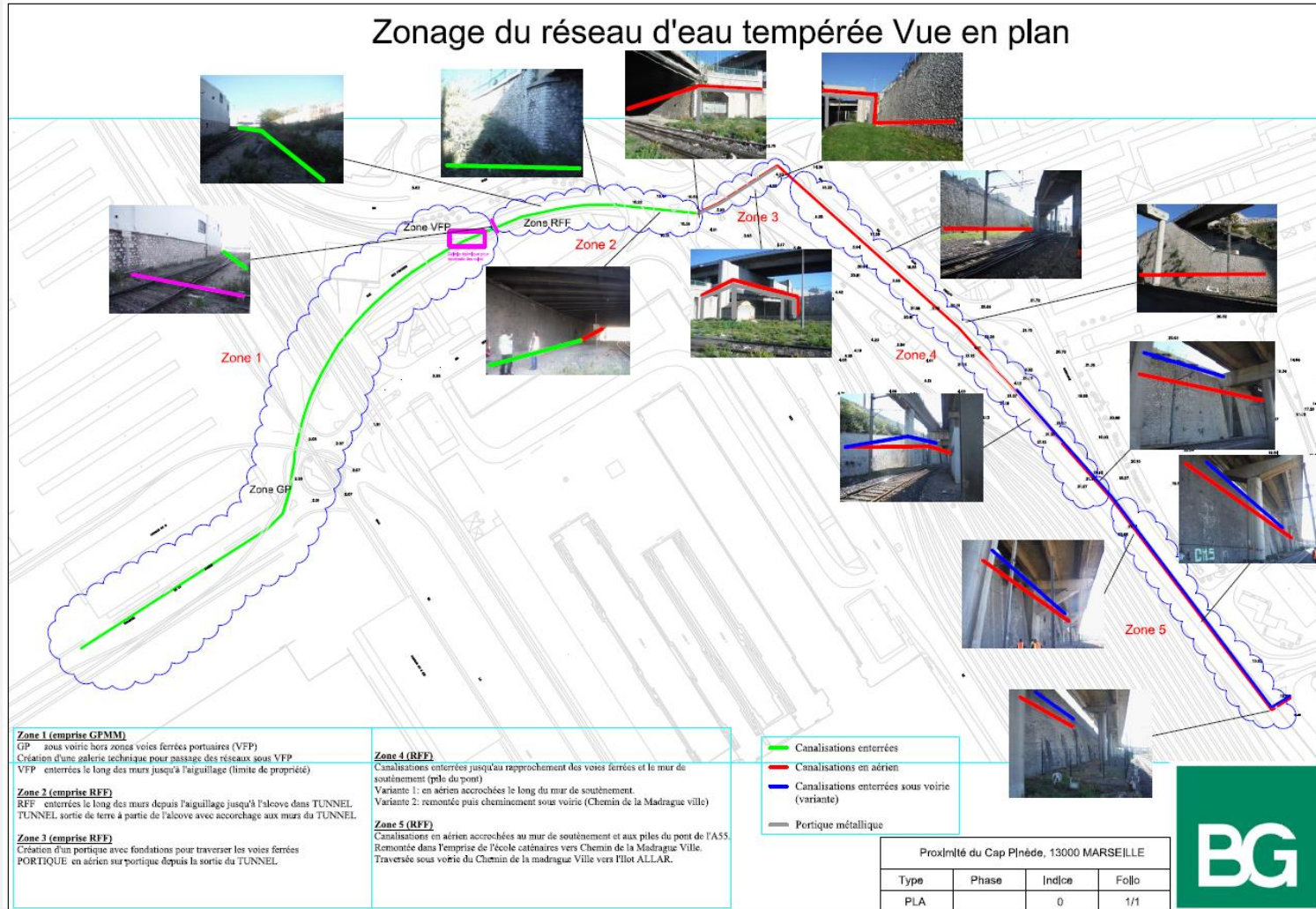
- Béton ECOCEM : issus de la fonte des haut-fourneaux d'ArcelorMittal de Fos sur Mer



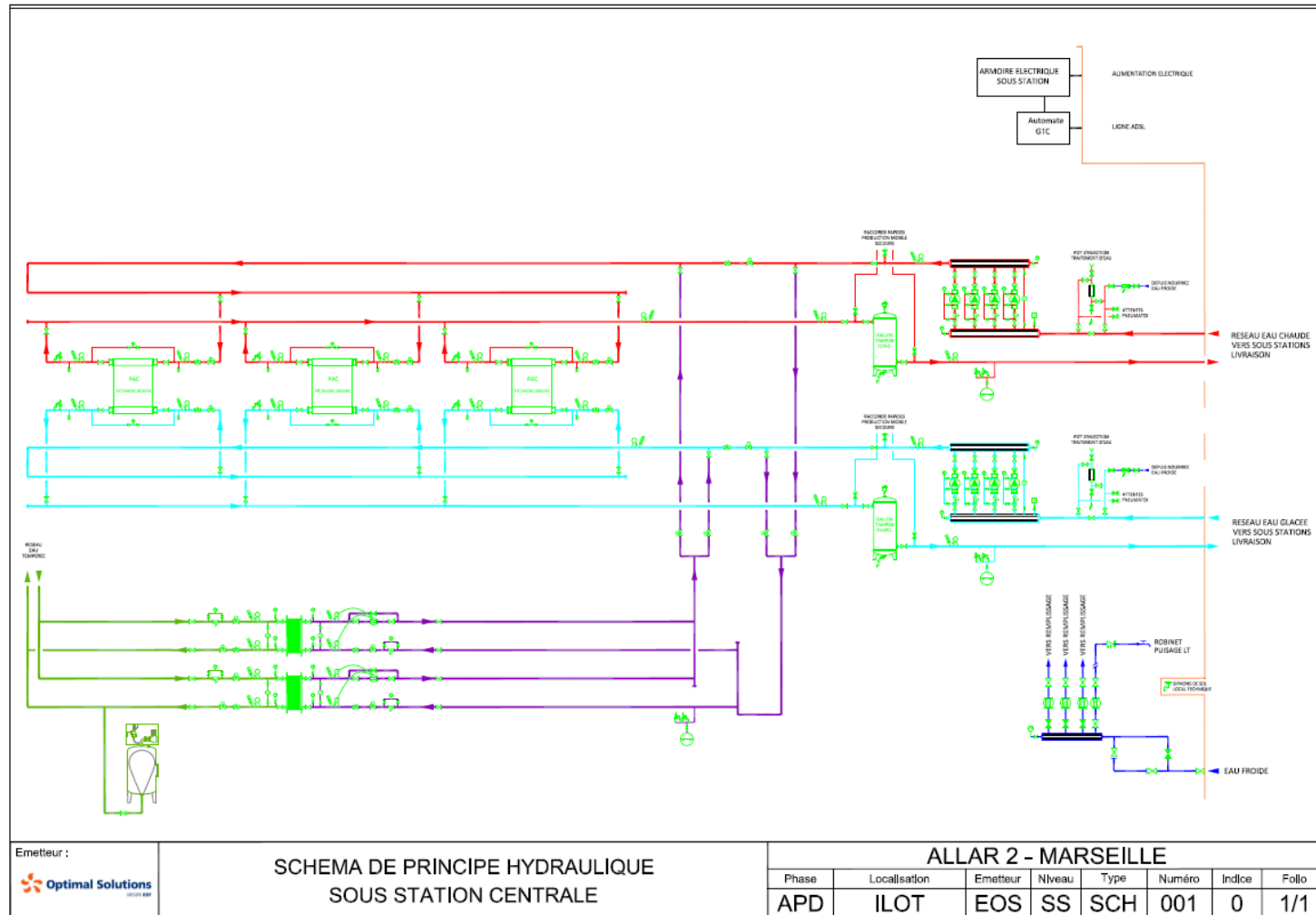
# Energie

Equipements (par bât)	Destination
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PAC eau/eau sur boucle d'eau tempérée COP nominal minimum de 4,5</li> <li>• Boucle d'eau tempérée reliée à un captage sur eau de mer (projet EDF OS)</li> <li>• Emetteurs de type radiateur très basse température ou gainable multizone</li> </ul>	Chauffage
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de rafraichissement</li> </ul>	Rafraichissement
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nature du système : ventilation simple flux hygro B</li> <li>• Consommation électrique des moteurs 0,2 W/(m3/h).</li> </ul>	Ventilation
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objectif de solidarité énergétique entre les logements et les bureaux pour ECS</li> </ul>	ECS
Puissance installée conventionnelle	Eclairage
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comptage électrique: sous-comptages éclairage par tableau, force par tableau, CTA, production d'énergie</li> <li>• Comptage volumétrique : eau général, eau arrosage,</li> <li>• Comptage d'énergie: au niveau de la production centrale</li> </ul>	Comptages
<ul style="list-style-type: none"> <li>• aucune</li> </ul>	Production d'électricité

## Solidarité énergétique à l'échelle du macro-lot : boucle à eau tempérée



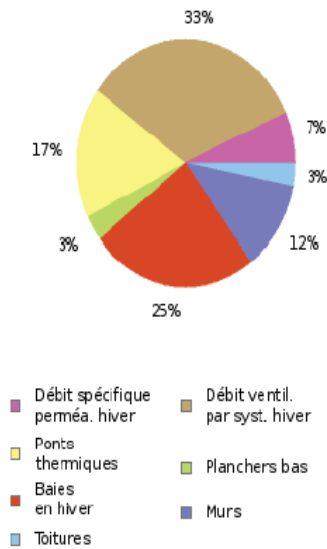
## Solidarité énergétique à l'échelle du macro-lot : boucle à eau tempérée



# Confort bioclimatique

Répartitions déperditives %

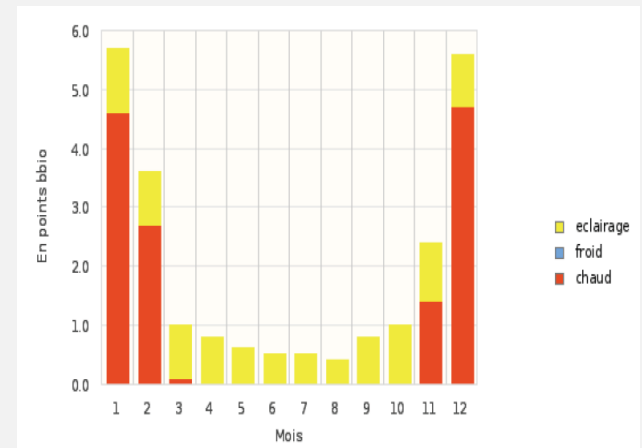
Zone 1 : LOGEMENTS



Rôle premier de la ventilation et des la perméabilité

Rôle significatif des ponts thermiques

Optimum d'isolation des parois: 15 cm  
Up=0,25



## Résultats du besoin bioclimatique conventionnel Bbio en énergie du bâtiment

Besoins bioclimatique (en nombre de points, sans dimension)	Projet	Bbio max	Gain en %
			$(Bbio_{max} - Bbio) / Bbio_{max}$
Coefficient Bbio	23	42	45,2

### 4.3. Comparaison des différentes variantes

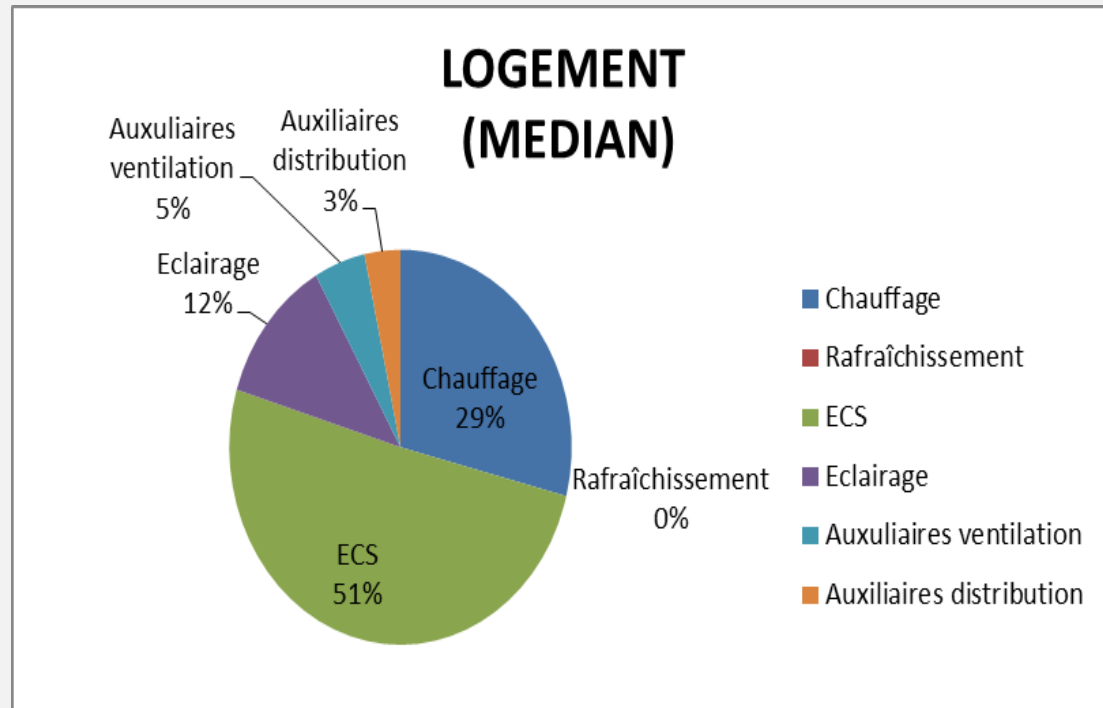
Résultats en termes de consommations annuelles en énergie primaire.

LOGEMENTS ALLAR ILOT C VARIANTES	type de production d'énergie pour les postes :		Consommations annuelles, en kWh énergie primaire / m2 SRT										Prod. locale d'élec- tricité	Total CEP/m2	
	Chauffage	ECS	chauffage			clim. élec	ECS			Eclai. élec	Vent élec	Dist élec		CEPmax: 50 CEPmax (bois) = 67,3	
			gaz	bois	éle c		gaz	bois	éle c						
1 Chaudière gaz	gaz à condensation		11				30,3				5,0	2,0	1.4	49,7	gain/C EPmax - 1%
2 bois	chaudière bois			10,5				40,5			5,0	2,0	1.4	59,4	gain/C EPmax + 19%
3A thalasso thermie	PAC eau de nappe ALLAR/eau	PAC eau de nappe ALLAR/eau			16,3					25.1	4.9	2.0	1.4	49,6	gain/C EPmax - 0%
3 B thalasso thermie (sans Pelec pompes)	PAC eau de nappe ALLAR/eau	PAC eau de nappe ALLAR/eau			7.6					16.2	4.9	2.0	1.4	32.1	gain/C EPmax - 36%
3 <b>MEDIAN</b> thalasso thermie	PAC eau de nappe ALLAR/eau	PAC eau de nappe ALLAR/eau			12.0					21.0	4.9	2.0	1.4	41.4	gain/C EPmax - 17%
4 Autre PAC	PAC air/eau COP 3,5	PAC air/eau COP 2,7			17,9					43.5	5,0	2.0	1.4	69,8	gain/C EPmax + 40%

# Performance énergétique

Logements : 41,4 kWhep/m<sup>2</sup>/an

**RT2012 - 17%**



Hors récupération d'énergie à l'échelle de l'îlot



# Approche en cout global

## AUTRES CHOIX TECHNIQUES SIMPLES ET REPRODUCTIBLES

- Récupération d'énergie sur eaux usées pour les logements voire le restaurant (type POWERPIPE)
  - Très adapté à des tours d'habitation
  - Investissement: 12000€
  - Economie annuelle: 1000€
  - Temps de retour brut: 12 ans
  - Reproductible pour toutes les tours d'habitation

Equipements économes (mousseurs, double chasse d'eau)

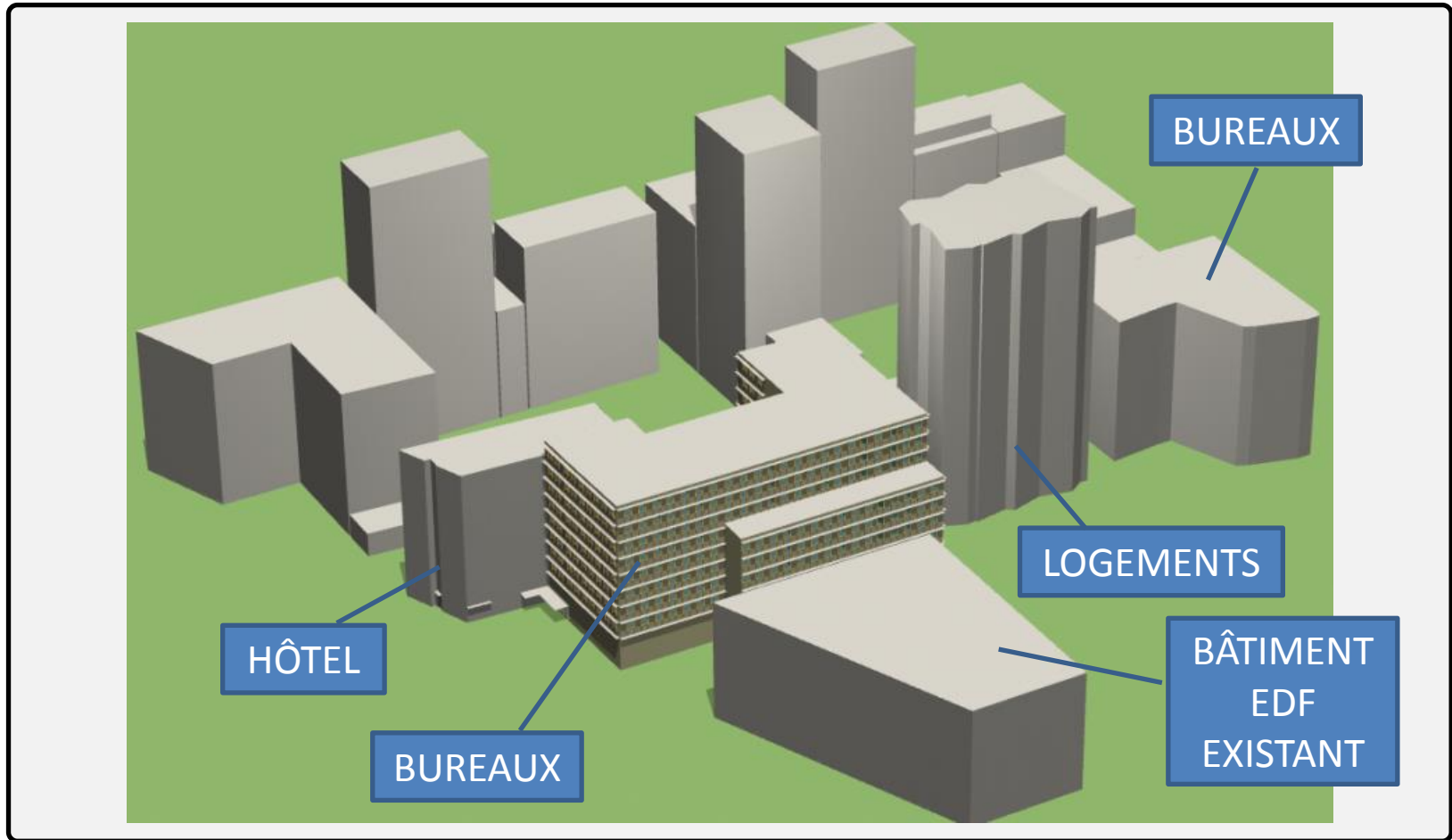
Réducteur de pression

Espèces végétales méditerranéennes

# Confort et Santé : baies

Menuiseries	Composition
Type de menuiseries	<ul style="list-style-type: none"><li>•Châssis pvc</li><li>- Nature du vitrage: double vitrage 4/16 argon/4</li><li>- Déperdition énergétique <math>U_w=1,5W/m^2/K</math></li><li>- Facteur solaire <math>S_w = 50\%</math></li><li>• S baie : <math>1043m^2</math> -- shab/6 : <math>1015m^2</math></li></ul>

# Confort et santé : confort estival - STD



Excepté pour le niveau cap bdm et bronze

# Confort et santé : confort estival - STD



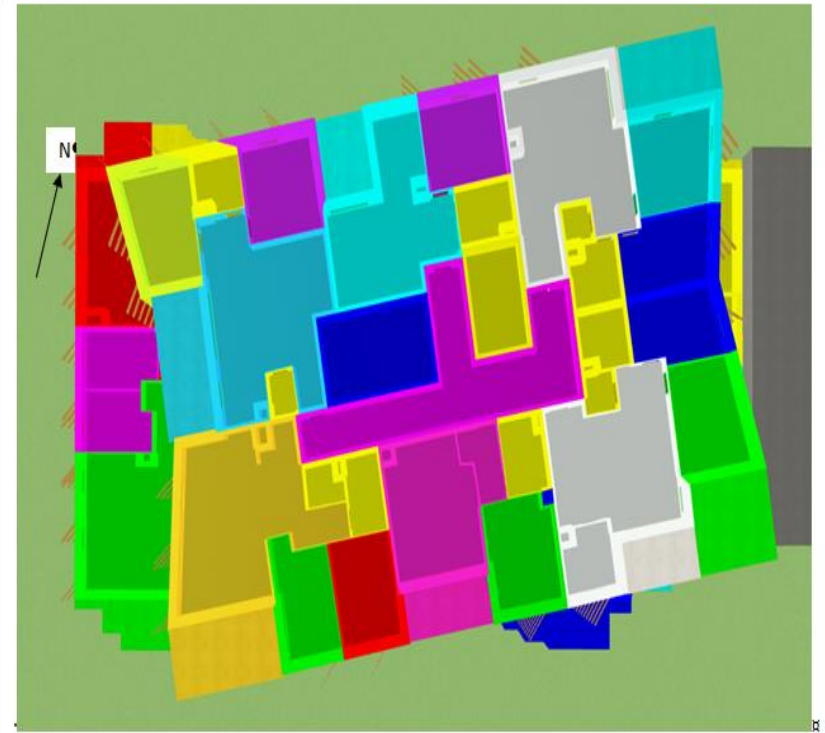
Le modèle

# Confort et santé : confort estival - STD

Zones-R+1-à-R+7-(logement-social)»



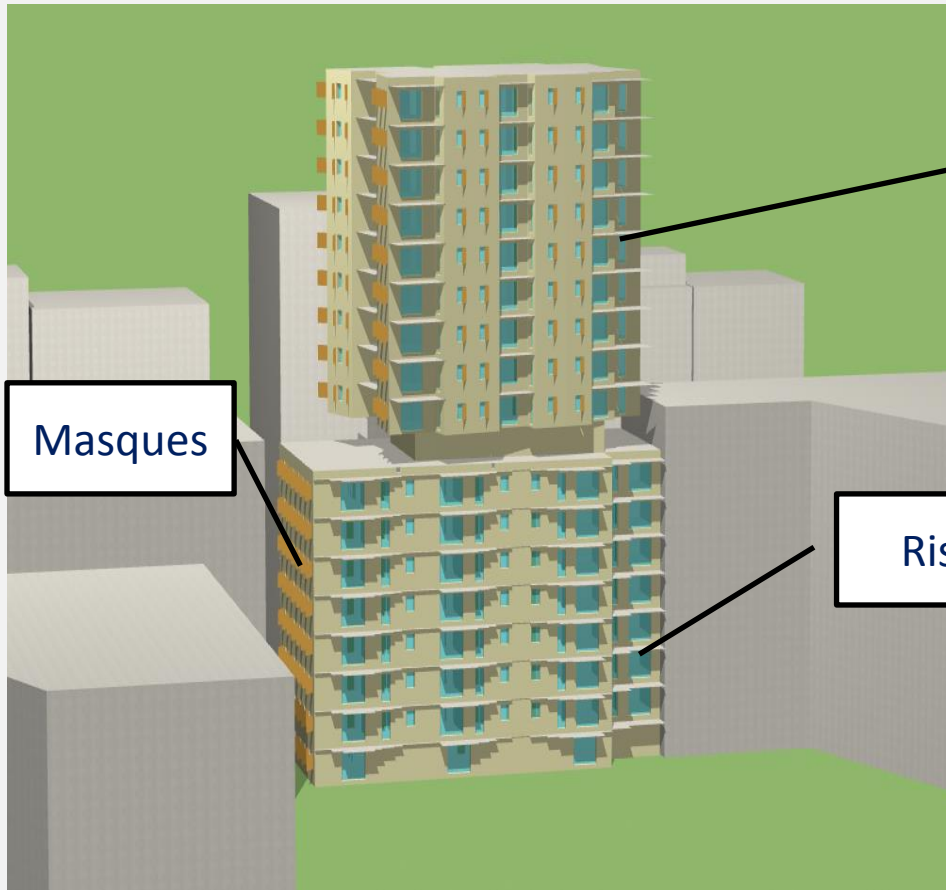
Zones-R+9-à-R+17-(accession)»



Le zonage

# Confort et santé : confort estival - STD

## Zones à risques d'inconfort thermique d'été



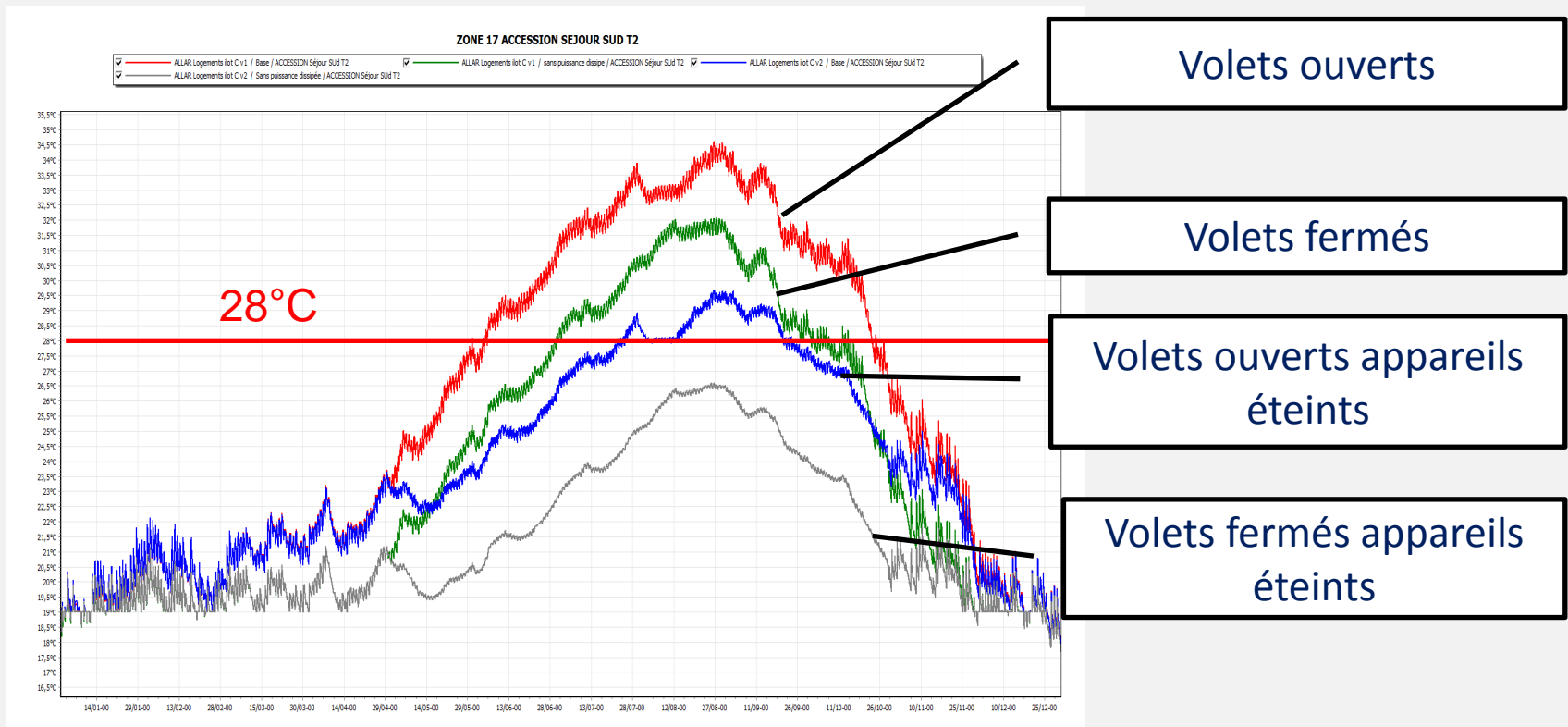
Risque fort hors ventilation naturelle

Masques

Risque faible

# Confort et santé : confort estival - STD

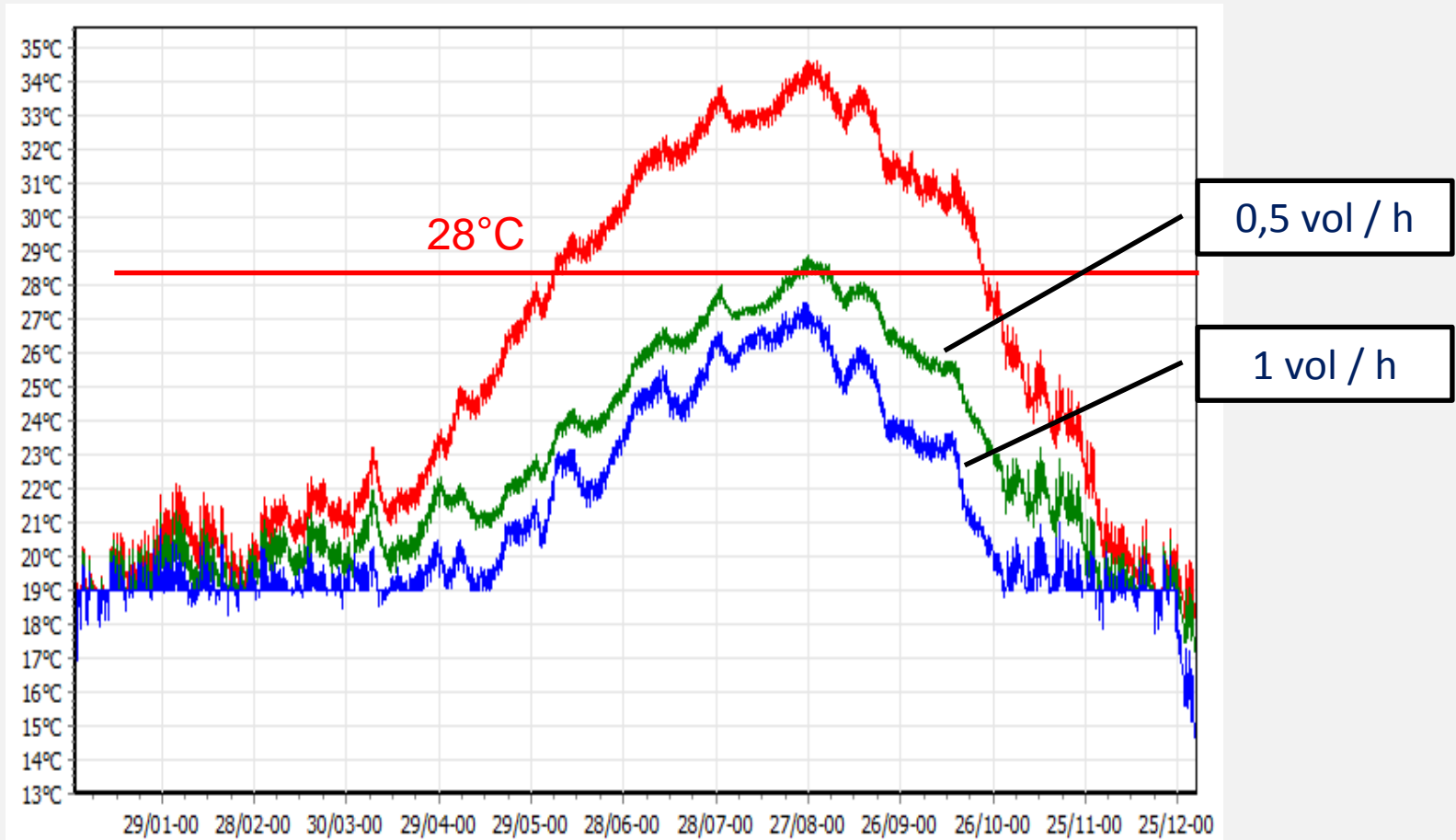
Enjeu sur le confort thermique dans les logements:  
apports solaires et internes des équipements





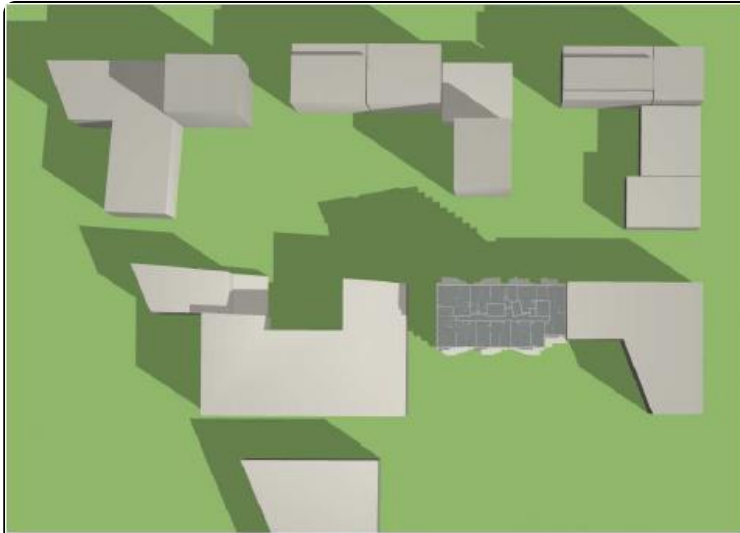
# Confort et santé : confort estival - STD

## Influence de la ventilation naturelle: nécessité d'adapter les menuiseries extérieures

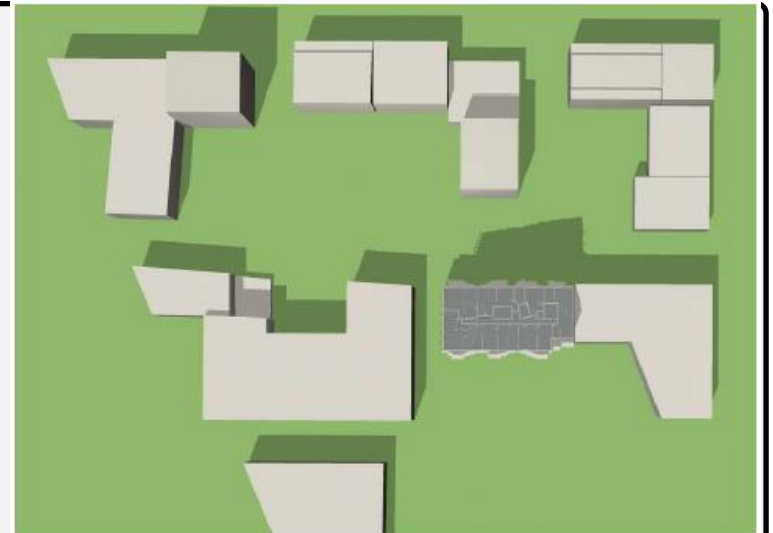


# Confort et santé : confort estival – STD

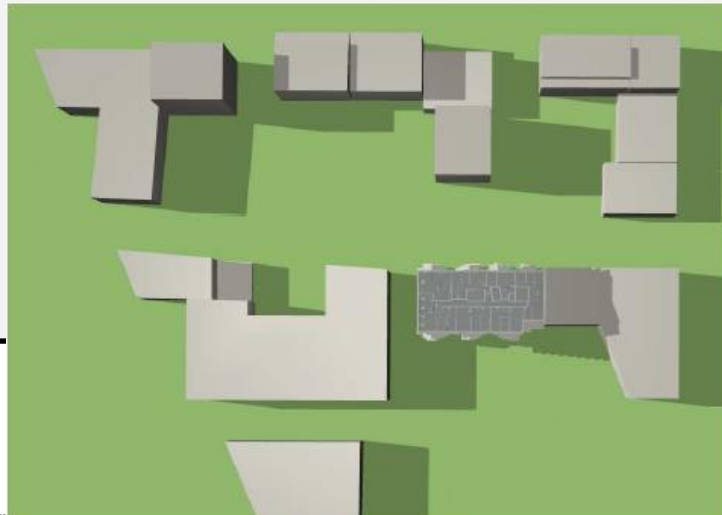
## Ombres ETE



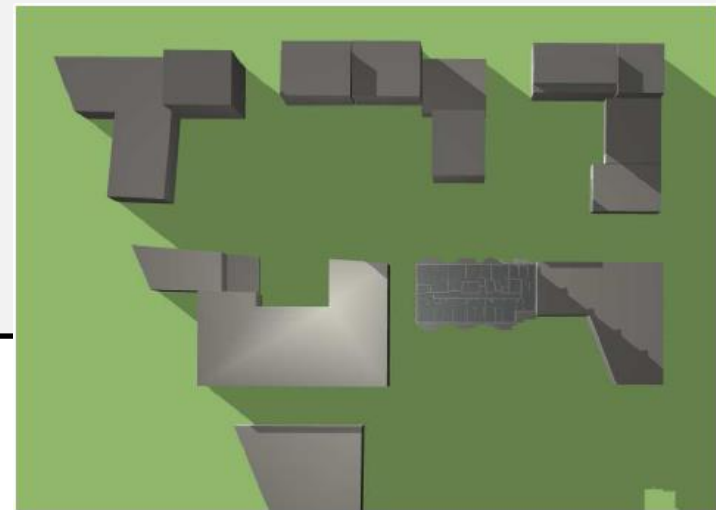
21 juin 9h00 : vue en plan



21 juin 12h00 : vue en plan



21 juin 15h00 : vue en plan



21 juin 18h00 : vue en plan

# Confort et santé : confort estival – STD

## Ombres ETE



21 juin 9h00: nécessité d'occultation à l'Est



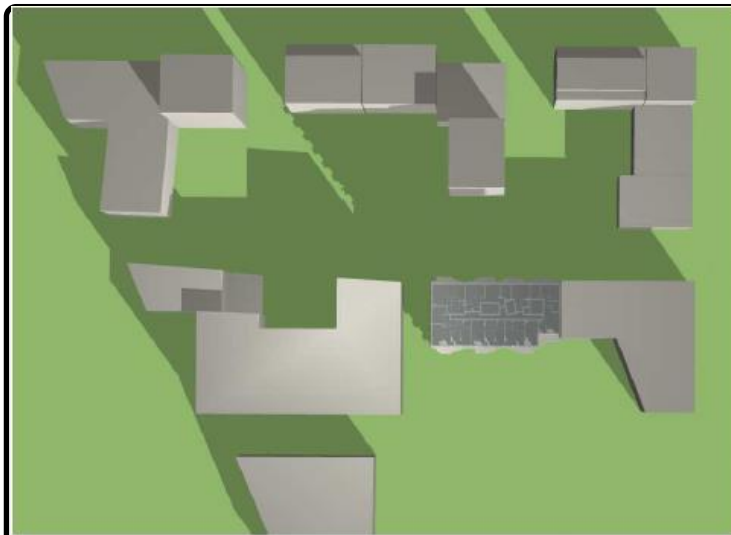
21 juin 12h00 : protection solaire par masques proches au Sud  
(le rayonnement diffus atteint cependant les baies)



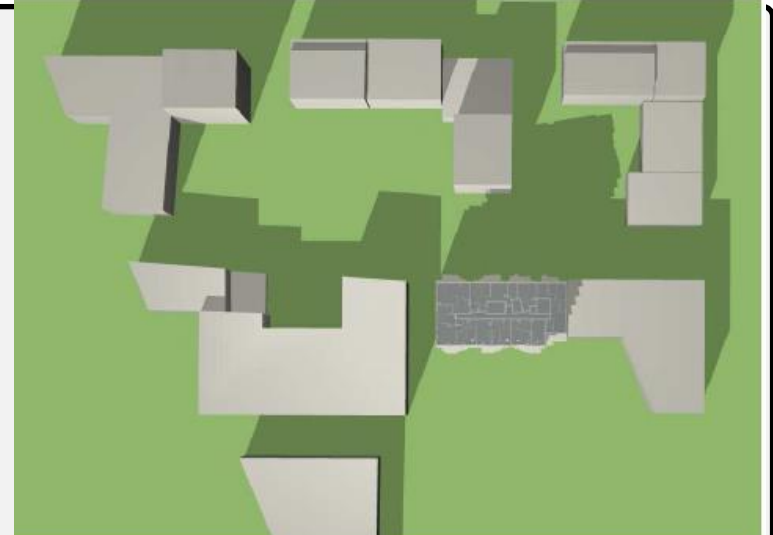
21 juin 15h00 : nécessité d'occultation à l'Ouest aux étages R+7 à R+17

# Confort et santé : confort estival – STD

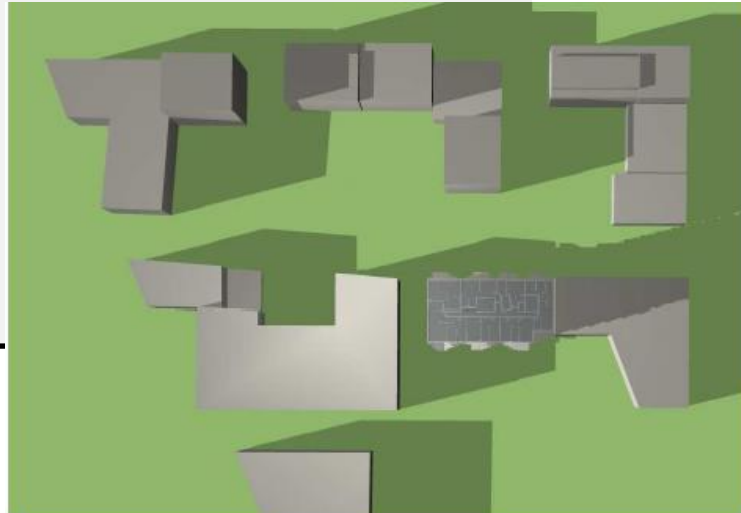
## Ombres DEMI-SAISON



21 septembre/mars 9h00 : vue en plan



21 septembre/mars 12h00 : vue en plan



21 septembre/mars 15h00 : vue en plan

# Confort et santé : confort estival – STD

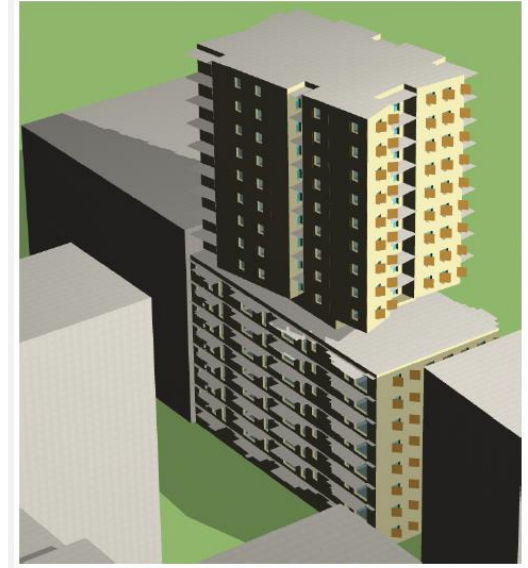
## Ombres DEMI-SAISON



21 septembre/mars 9h00 : apports gratuits à l'Est et au Sud



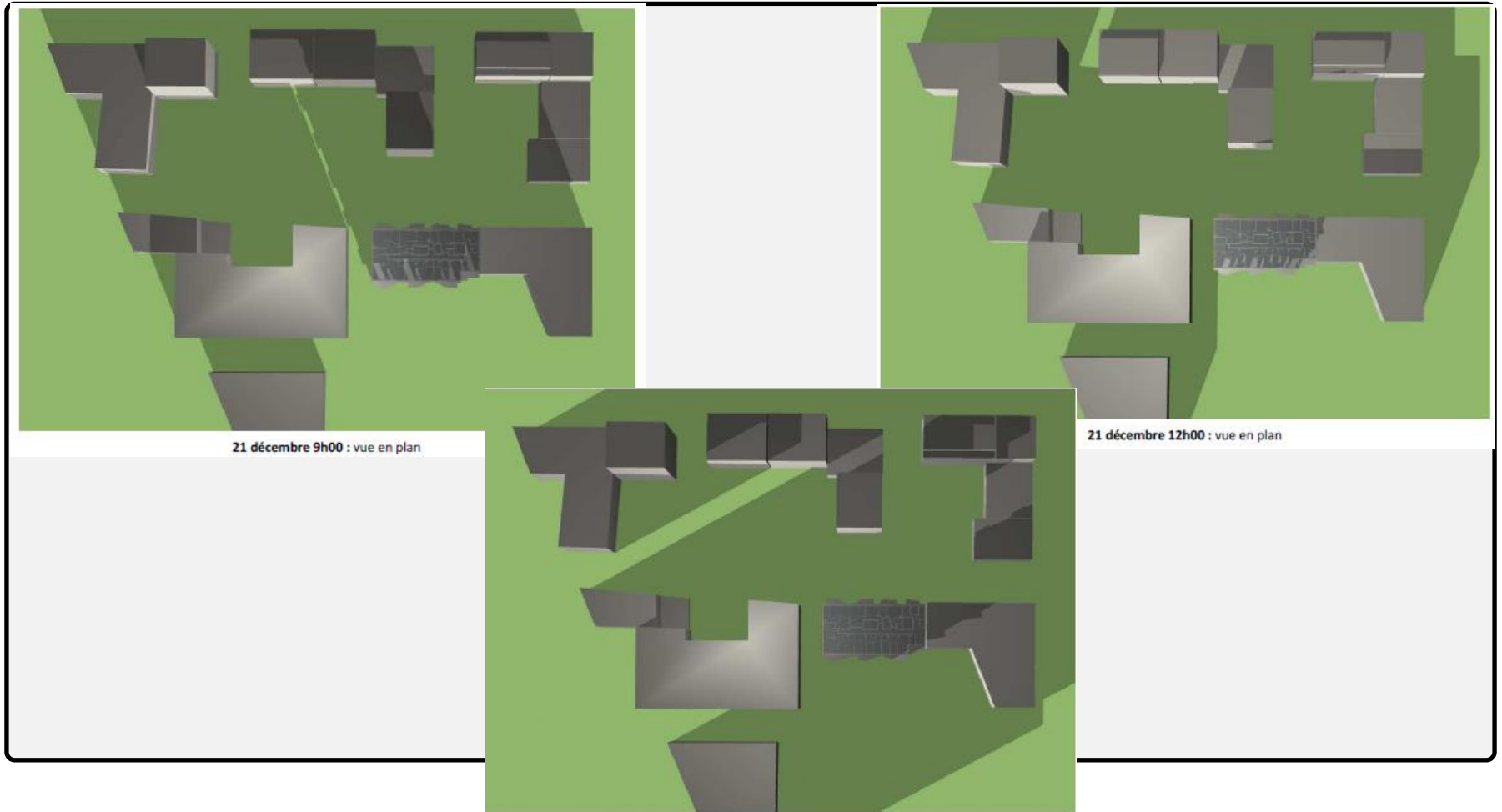
21 septembre/mars 12h00 : peu d'apports gratuits au Sud



21 septembre/mars 15h00 : nécessité d'occultation à l'Ouest

# Confort et santé : confort estival – STD

## Ombres HIVER



21 décembre 9h00 : vue en plan

21 décembre 12h00 : vue en plan

21 décembre 15h00 : vue en plan

# Confort et santé : confort estival – STD

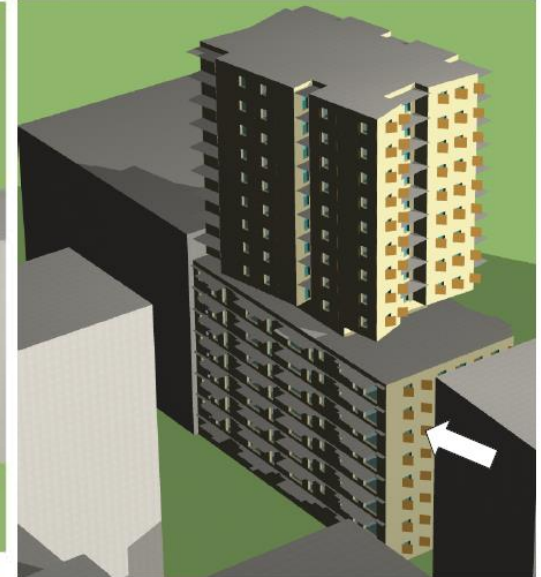
## Ombres HIVER



21 décembre 9h00 : apports gratuits au Sud



21 décembre 12h00 : apports gratuits au Sud



21 décembre 15h00 : pas d'ensoleillement à l'Ouest aux étages inférieurs

# Gestion de projet

Démarche volontaire du groupe inspirée de la R&D interne matérialisée par  
'Phosphore' et le label Ecocité obtenu par Euromed

Volonté forte en matière d'innovation et de développement durable

Charte chantier propre (nuisances minimisées, rejets maîtrisés, déchets recyclés)

Bilan énergétique, diagnostic environnemental, mise à jour sur les matériaux,  
Entretien et maintenance pensés en phase amont du projet



# Social et économie

Mixité de la programmation (restaurant, crèche, ...)

Réflexion de la vie sociale à l'échelle du macrolot

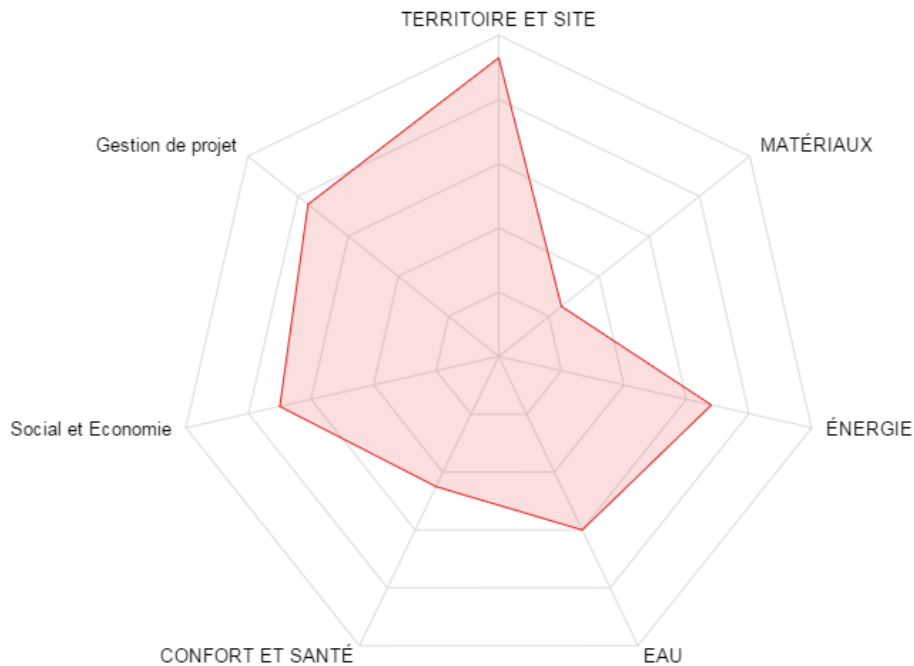
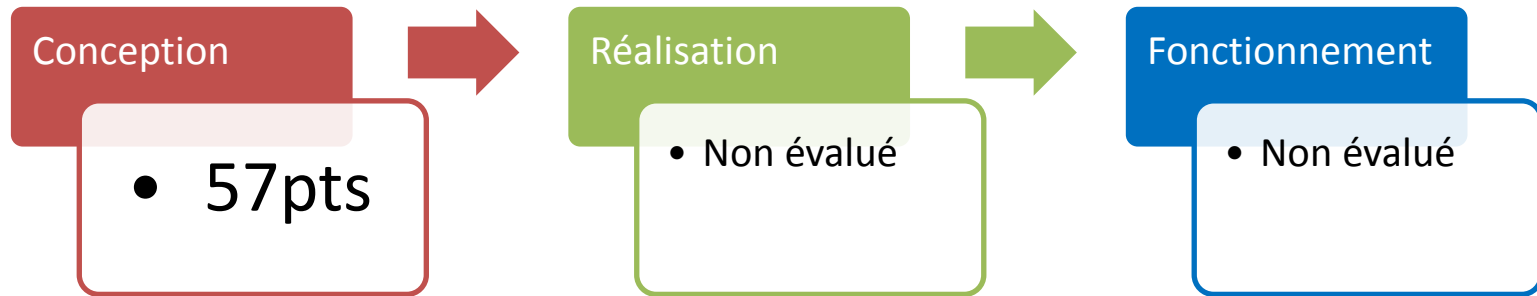
Services aux personnes (conciergerie)

Reproductibilité (easy-tech)

Consultation des parties prenantes

Livret occupant (maintenance et gestes éco-responsables)

# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



## Référentiel

- TERRITOIRE ET SITE - 11.77/12.6 (93%)
- MATÉRIAUX - 3.19/12.6 (25%)
- ÉNERGIE - 8.64/12.6 (68%)
- EAU - 7.65/12.6 (60%)
- CONFORT ET SANTÉ - 5.78/12.6 (45%)
- Social et Economie - 9.49/13.5 (70%)
- Gestion de projet - 10.33/13.5 (76%)

# Bonnes réponses



## Territoire et site

- Réhabilitation d'un quartier en friche, analyse du site, aménagements ultérieurs, dépollution douce



## Matériaux

- peintures éco-labellisées, Béton bas carbone,



## Energie

- Boucle à eau tempérée, Cep-40%



## Eau

- Sans Objet



## Confort et santé

- COV



## Social et économie

- Mixité de la programmation



## Gestion de Projet

- Label Ecocité, Phosphore

# Points à valider par le jury *(maxi 3 questions simples)*



## Territoire et site

- Dépollution : Polypop ( champignons dépolluants )



## Matériaux

- Sans Objet



## Energie

- Sans Objet



## Eau

- Solidarité énergétique : Boucle à eau tempérée



## Confort et santé

- Sans Objet



## Social et économie

- Sans Objet



## Gestion de Projet

- Label Ecocité, Laboratoire PHOSPHORE