

Commission d'évaluation : Conception du 03/12/2020



Conception et Réalisation des unités opérationnelles de GRDF – Toulon (83)



Maître d'Ouvrage	Co-promoteurs	Architecte	Bureaux d'Etudes	MOE QEB
Var Aménagement Développement	NEXIPROM et CONVERGENCE	FLEX ARCHITECTES	ONR Ingénierie AIES, BECS, Qualiconsult	EODD

Contexte

Toulon, quartier de la Loubière , quartier en mutation :

→ Var Aménagement Développement a entrepris le réaménagement de l'emprise foncière de GRDF à la Loubière pour créer un nouveau parc tertiaire et administratif au nord du centre ville.

Un grand parc, le Parc de la Loubière, au nord de la parcelle, à proximité des quartiers d'habitations et une bande bâtie au sud de ce parc permettra de créer une jonction piétonne, agréable, entre le nord et le sud de la ville grâce à la création d'un mail urbain et d'une passerelle piétonne.

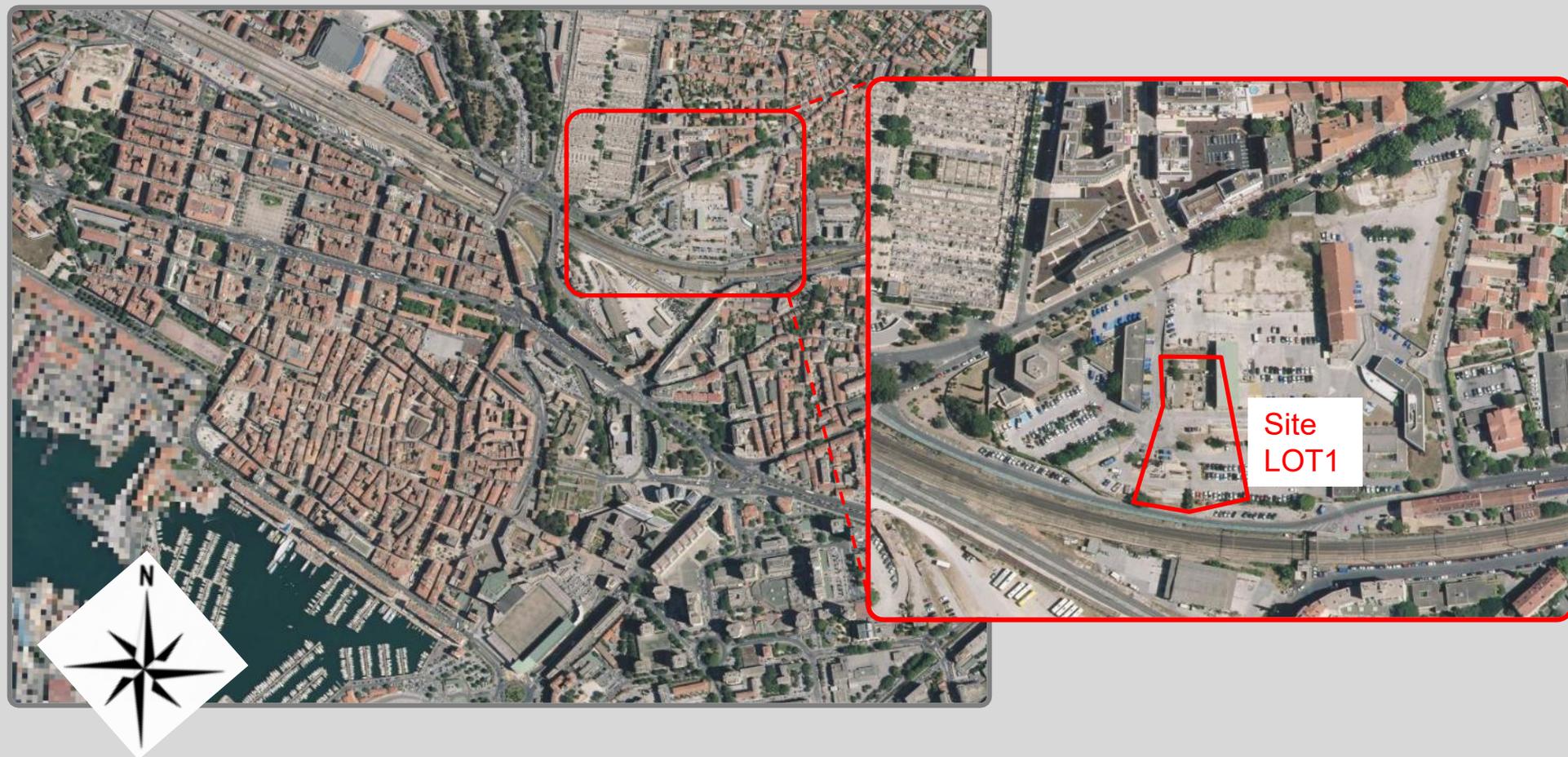
→ Les activités tertiaires seront concentrées sur 3 lots au sud de la parcelle, près de la voie ferrée.

La présente opération, implantée sur le lot 1 SUD, consiste en la conception et la réalisation des unités opérationnelles de GRDF.

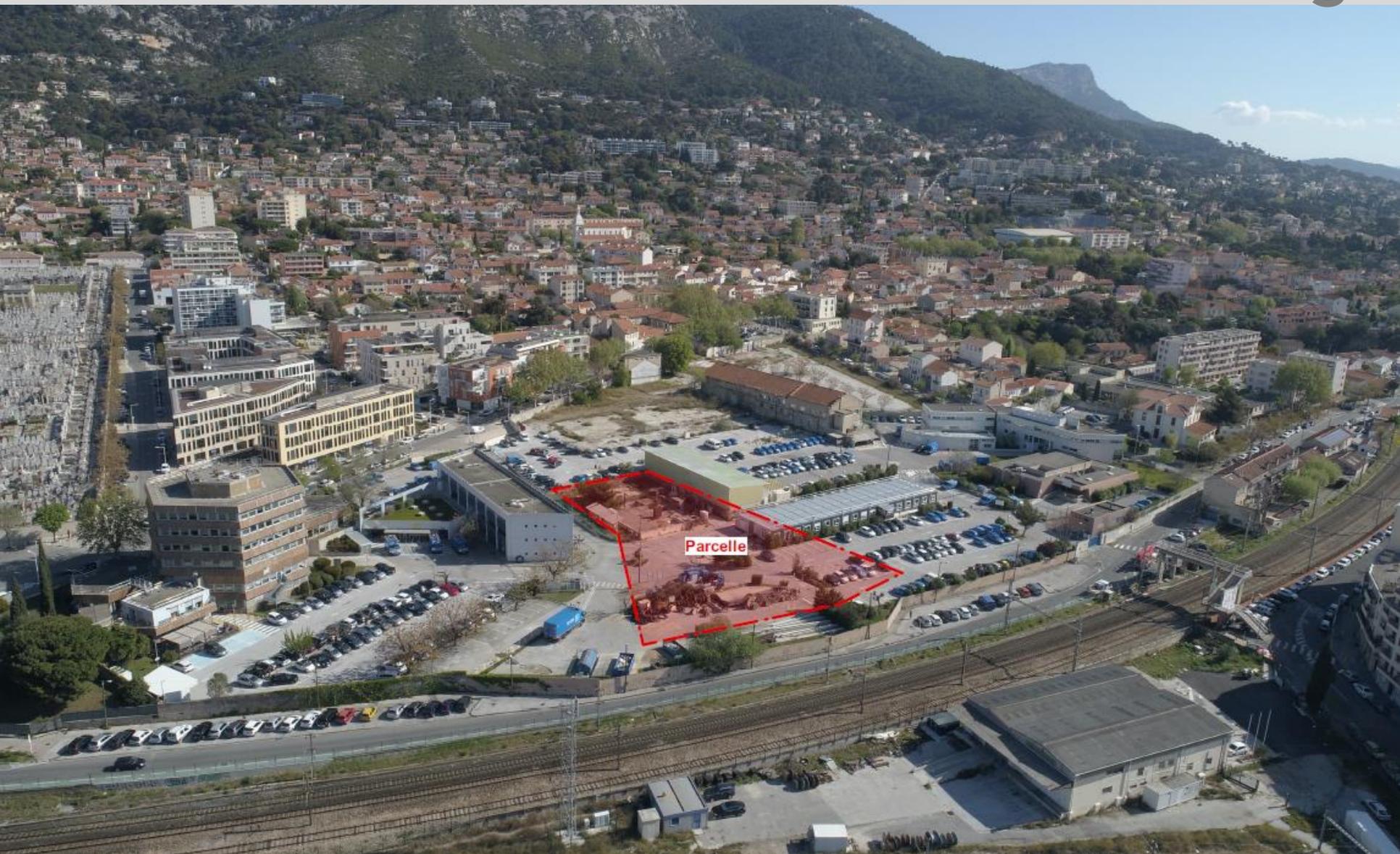


Le projet dans son territoire

Vues satellite



Le terrain et son voisinage



Le terrain et son voisinage



Enjeux Durables du projet



- Réaménager un quartier
 - Vocation de Var Aménagement Développement : agrémenter le quartier d'un poumon vert, le Parc de la Loubière
 - Concentration des constructions au sud, parking sous bâtiment, et parking silo pour limiter le centre ville aux accès véhicules



- Limitation de l'impact carbone
 - Utilisation de béton bas carbone (20 à 35% de gain CO₂)

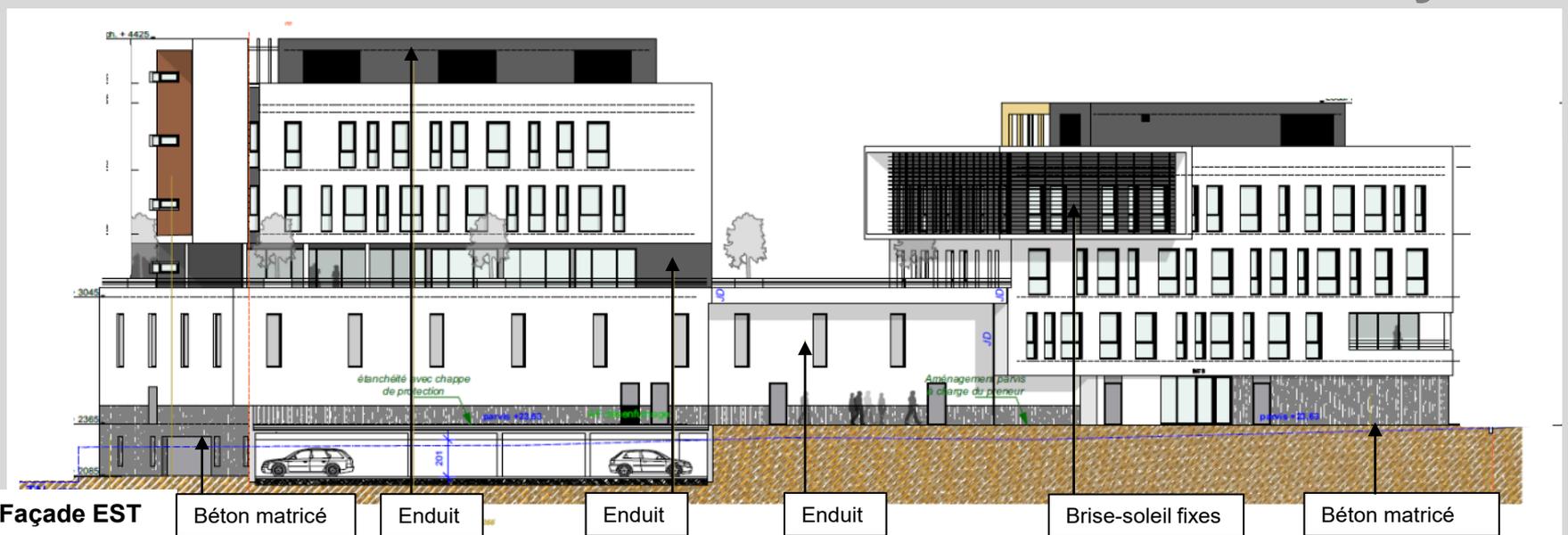


- Garantir des conditions de travail confortables en toute saison

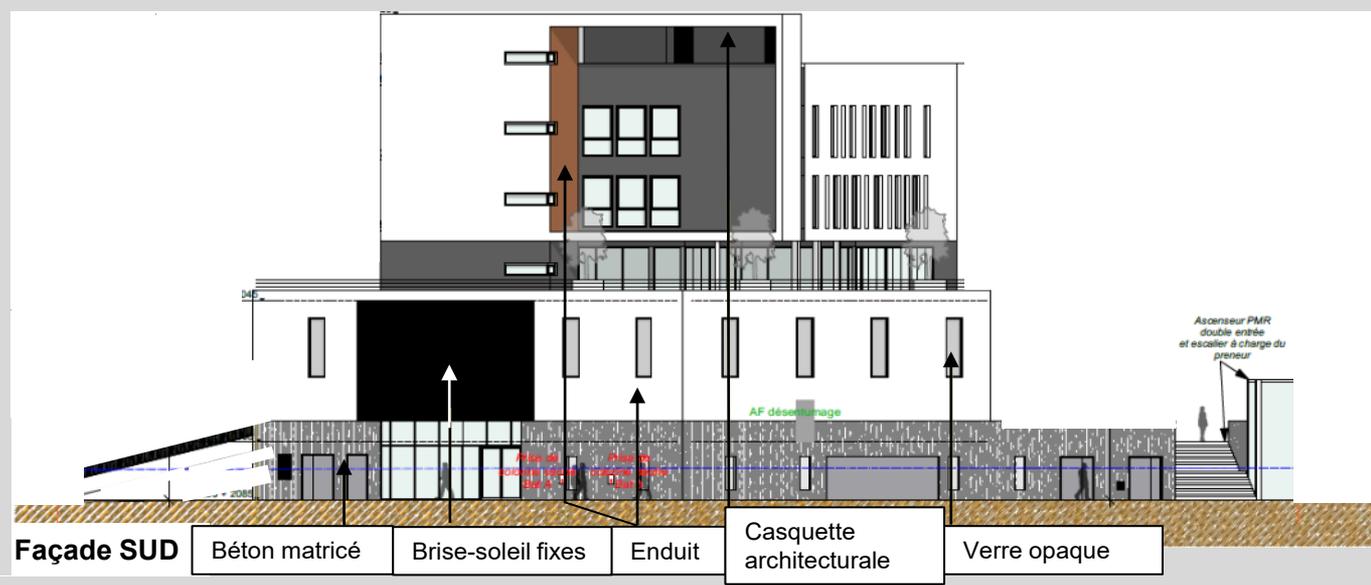


- Isolation acoustique renforcée (voie ferrée)
- Ventilation double flux généralisée
- Lumière naturelle, protections solaires adaptées
- Vues dégagées et espaces extérieurs aménagés

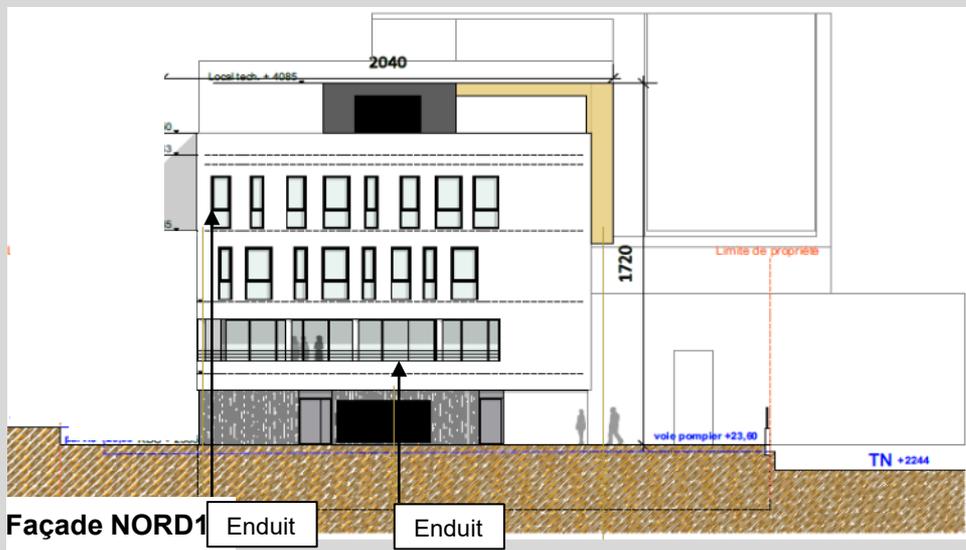
Façades



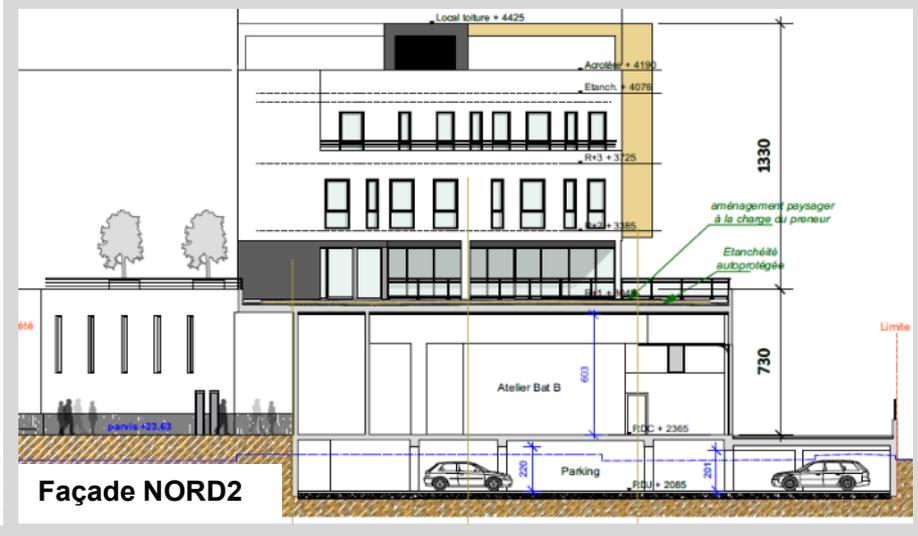
Façades



Façade SUD Béton matricé Brise-soleil fixes Enduit Casquette architecturale Verre opaque

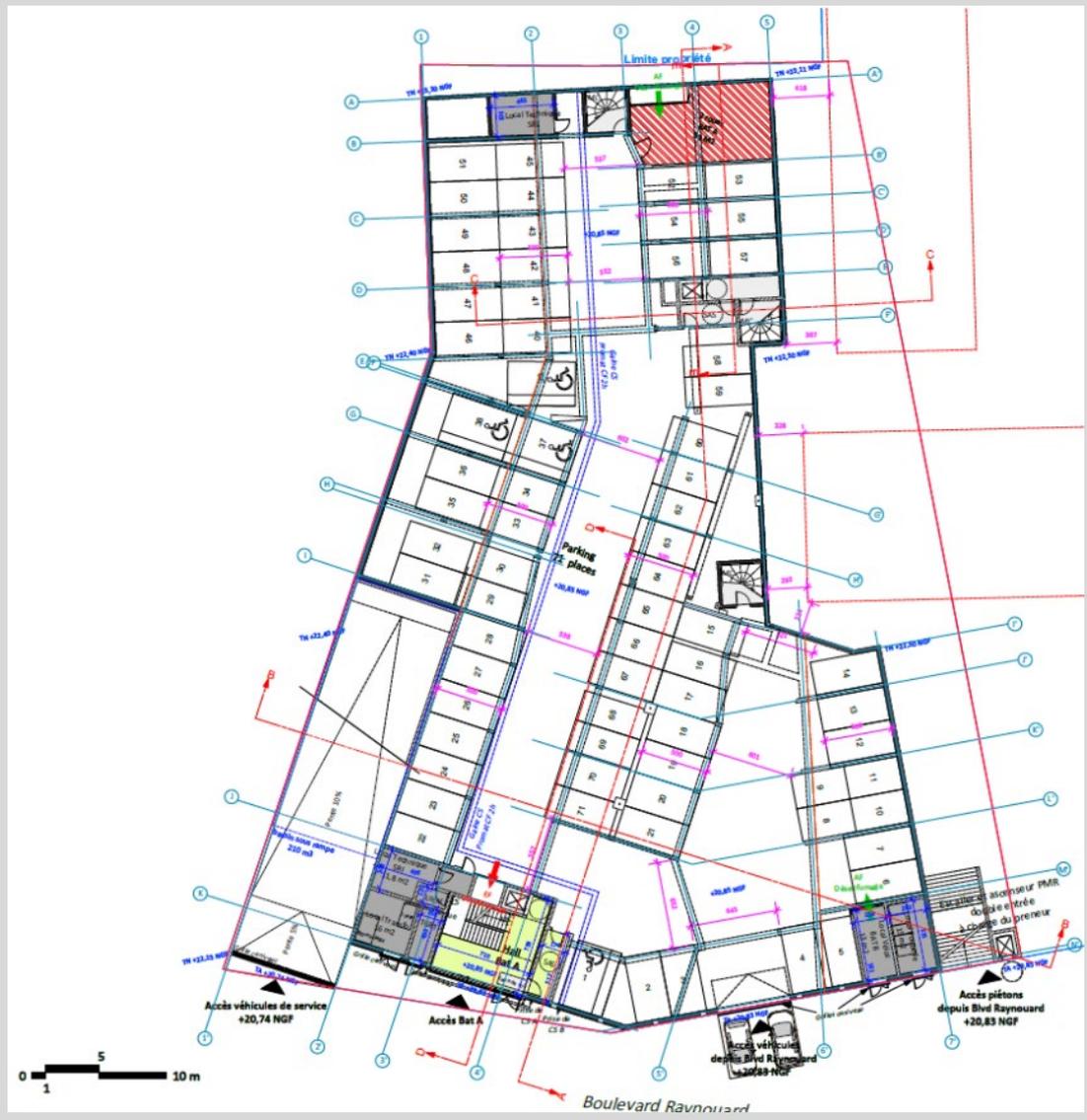


Façade NORD1 Enduit Enduit



Façade NORD2

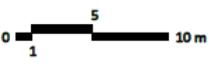
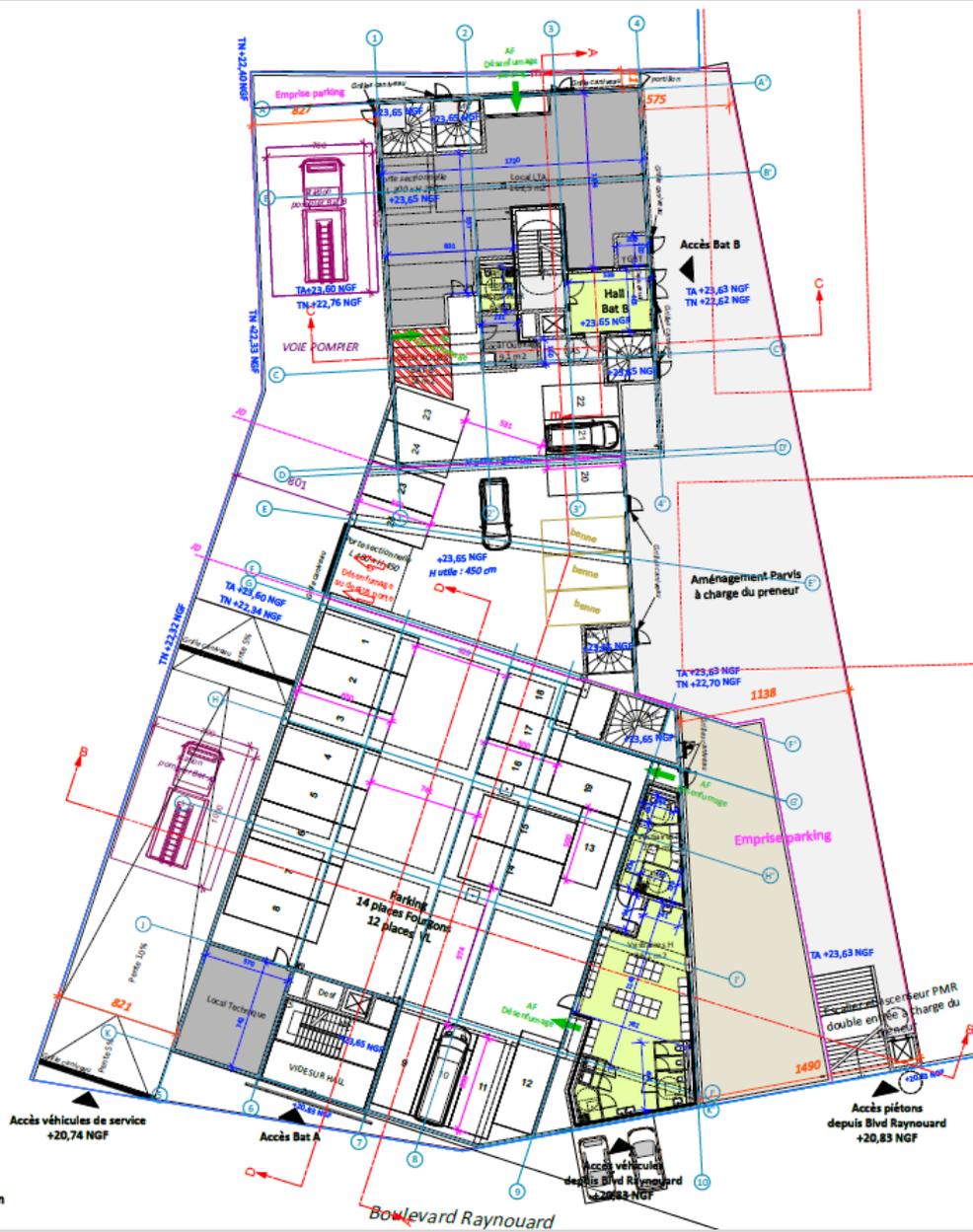
Plan de niveaux



Sous-sol



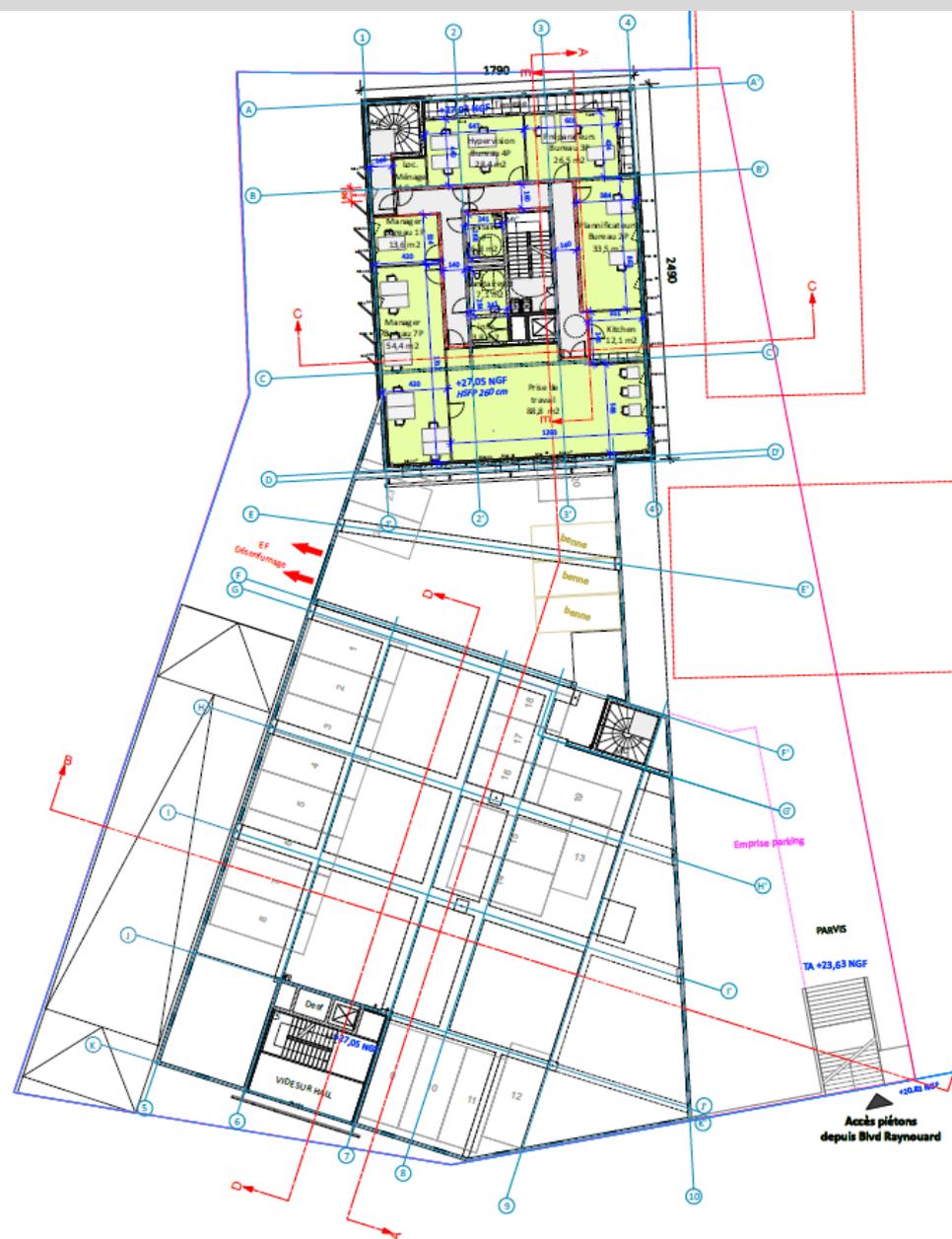
Plan de niveaux



RDC



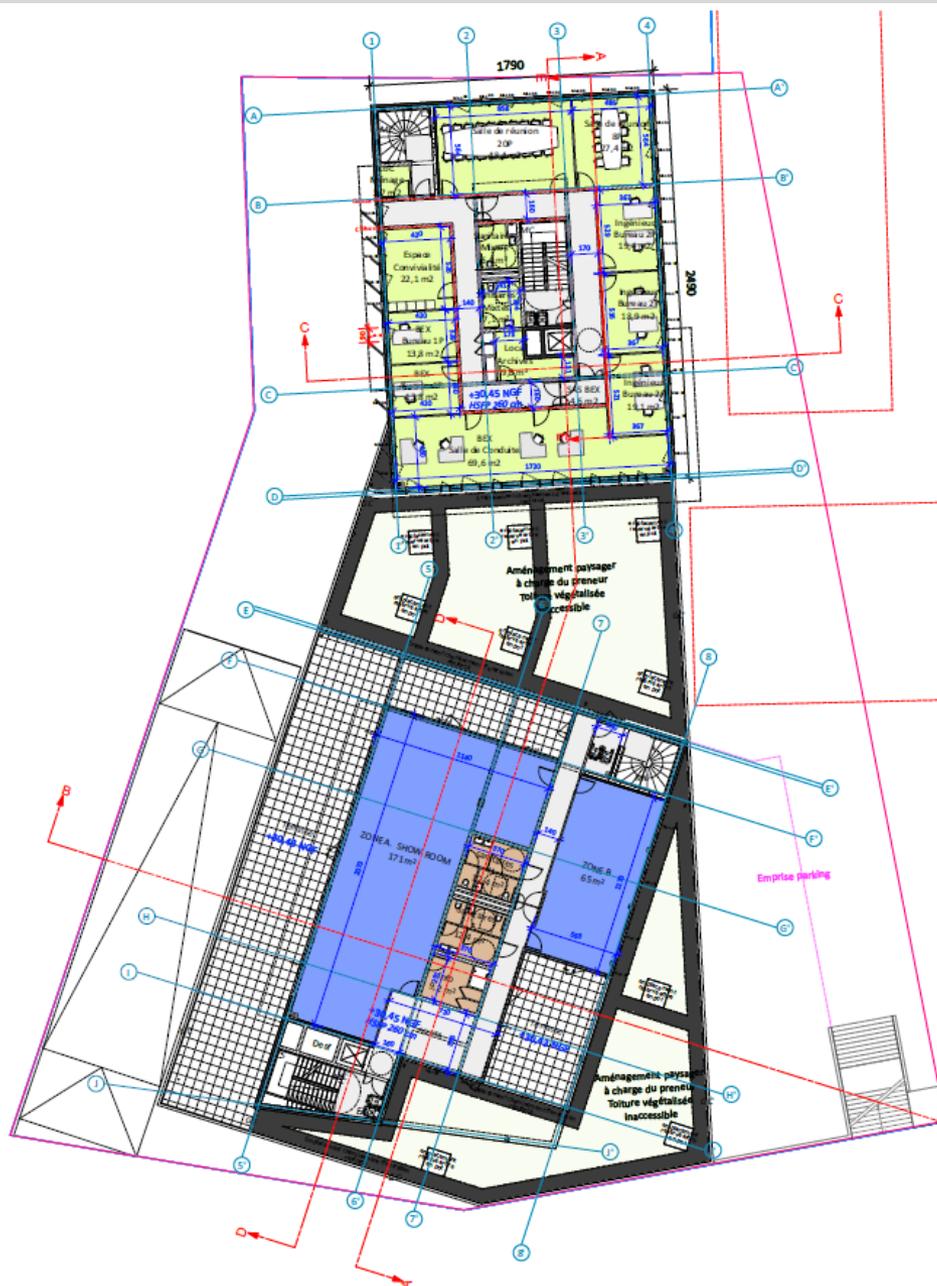
Plan de niveaux



Mezzanine



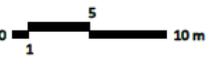
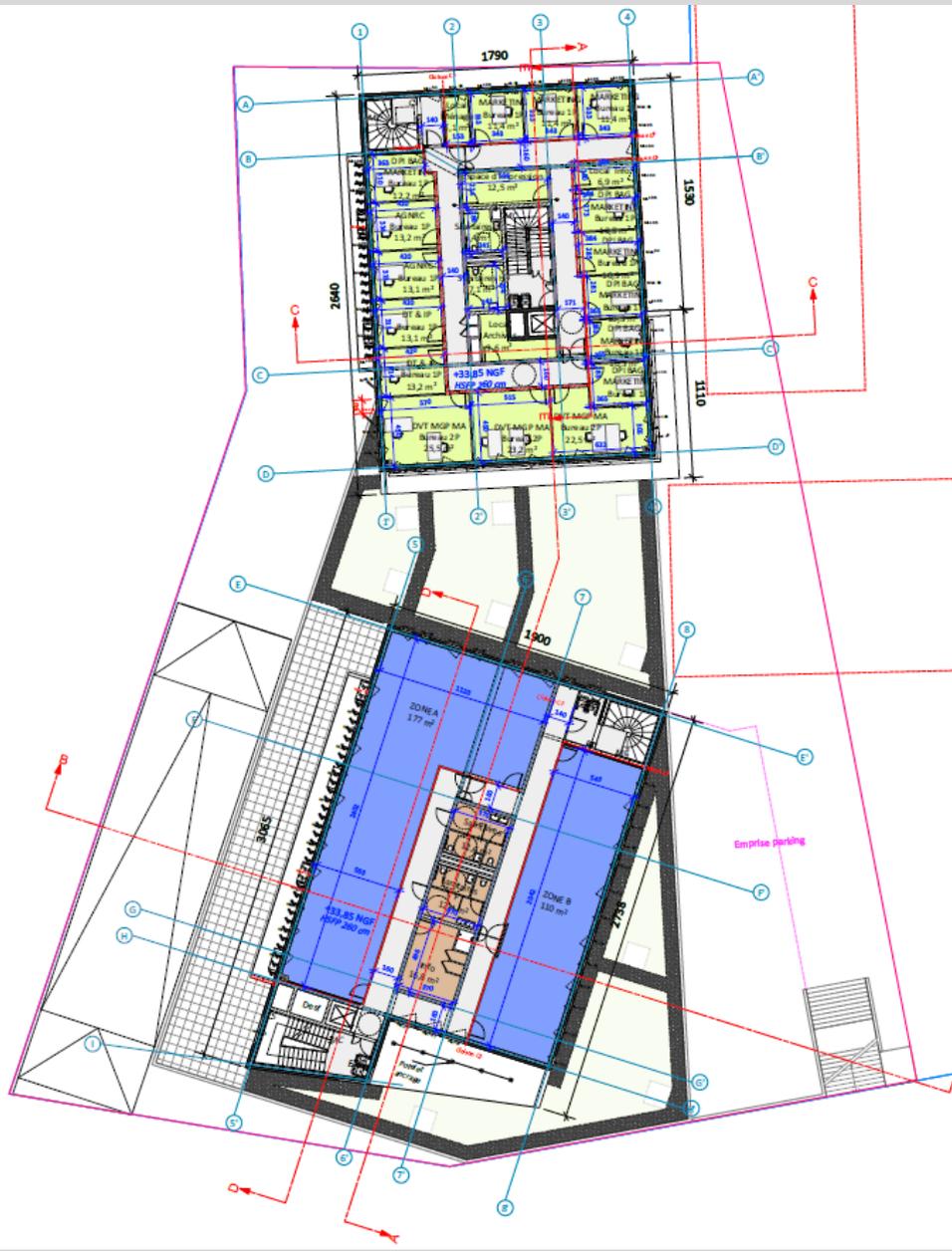
Plan de niveaux



R+1



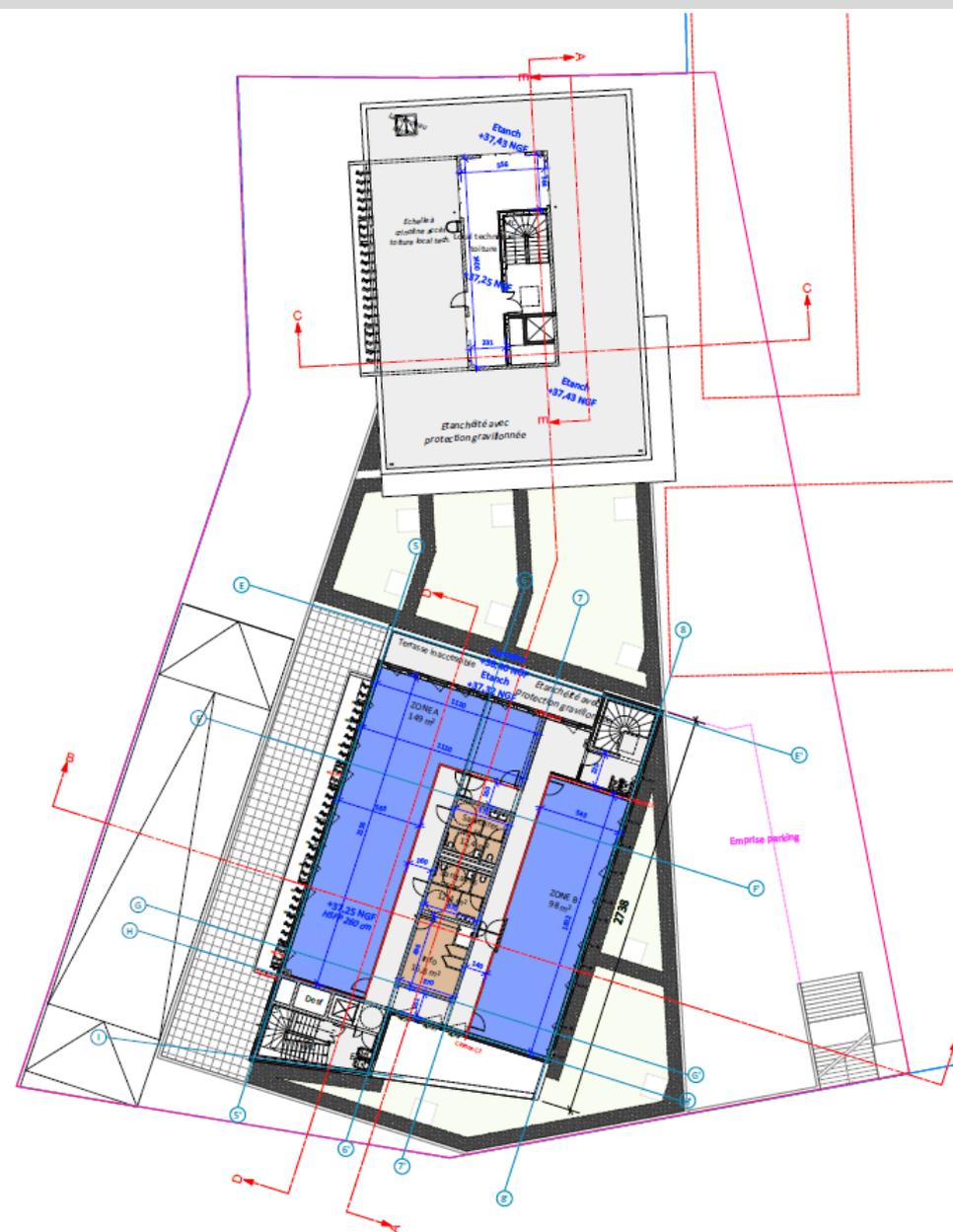
Plan de niveaux



R+2

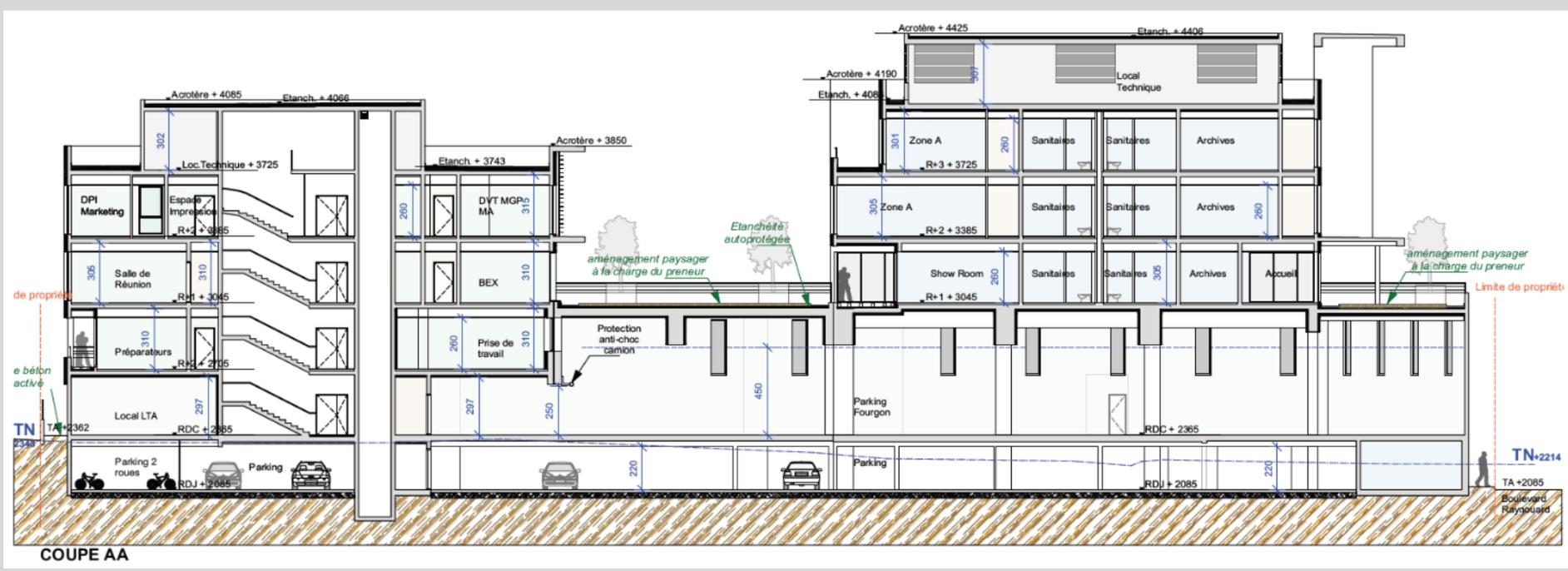


Plan de niveaux

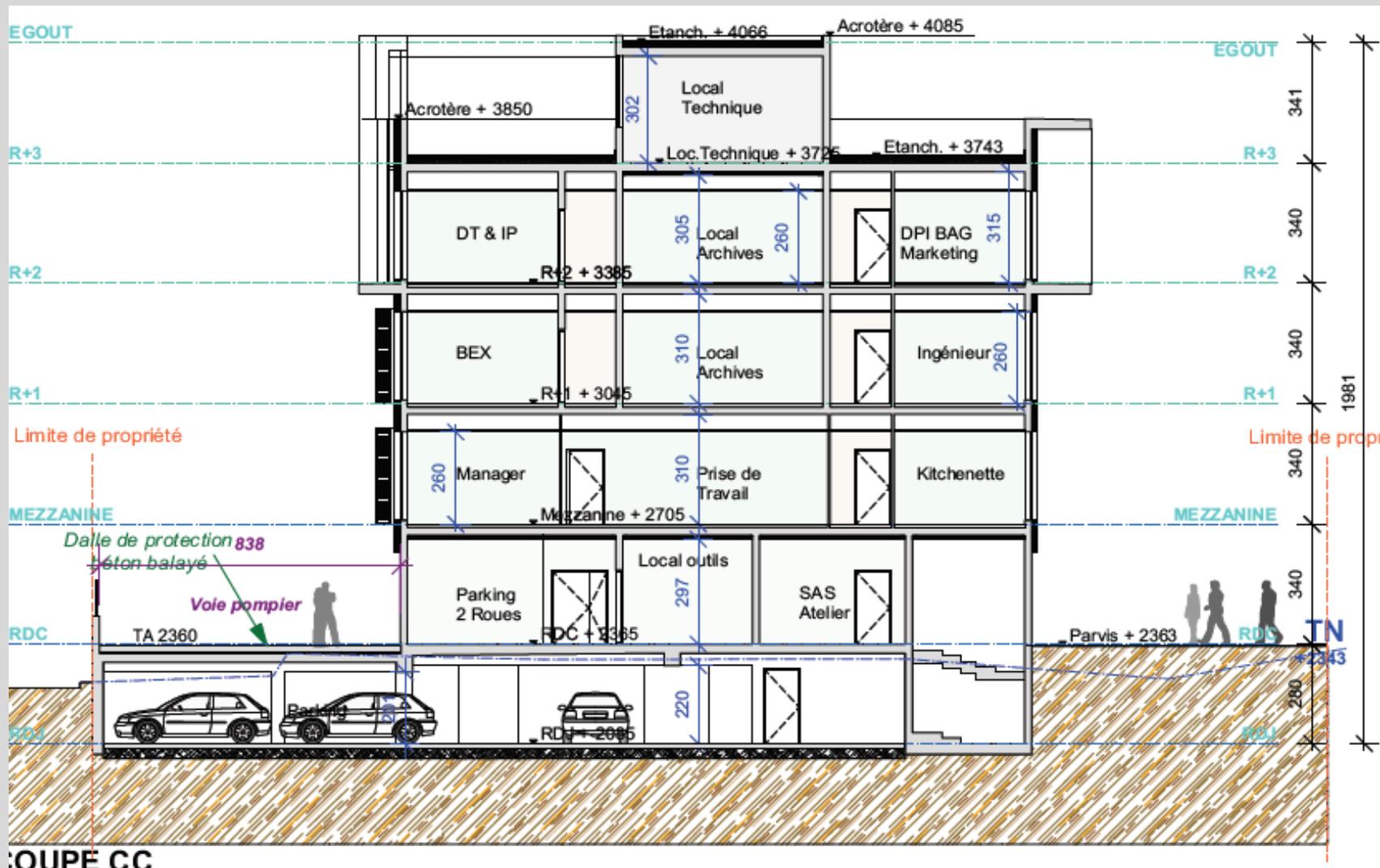


R+3

Coupes



Coupes



COUPE CC

Coûts

COÛT PREVISIONNEL TRAVAUX

6 000 000€ H.T.*

*Travaux hors honoraires MOE, hors fondations spéciales, parkings, VRD...

HONORAIRES MOE

500 000 € H.T.

AUTRES TRAVAUX

- Fondations spéciales 200 k€
- Parkings 1 000 k€

2 957€ H.T. / m² de sdp

Fiche d'identité

Typologie

- Tertiaire – Bureaux

Surface

- 2 604m²_{SDP}

Altitude

- 23 m

Zone clim.

- H3

Classement
bruit

- BR 3
- Catégorie CE2

Ubat
(W/m².K)

- Bât.A : Ubat = 0,8 W/m².K
- Bât.B : Ubat = 0,7 W/m².K

Consommation
d'énergie
primaire (selon
Effinergie)*

- Niveau RT Cep =
- Bât. A = 71,4 kWhep/m² (- 45,28%)
- Bât. B = 73,6 kWhep/m² (- 44,24%)
- Bbio
- Bât. A = 101,7 kWhep/m² (-39,52%)
- Bât. B = 102,9 kWhep/m² (-38,75%)

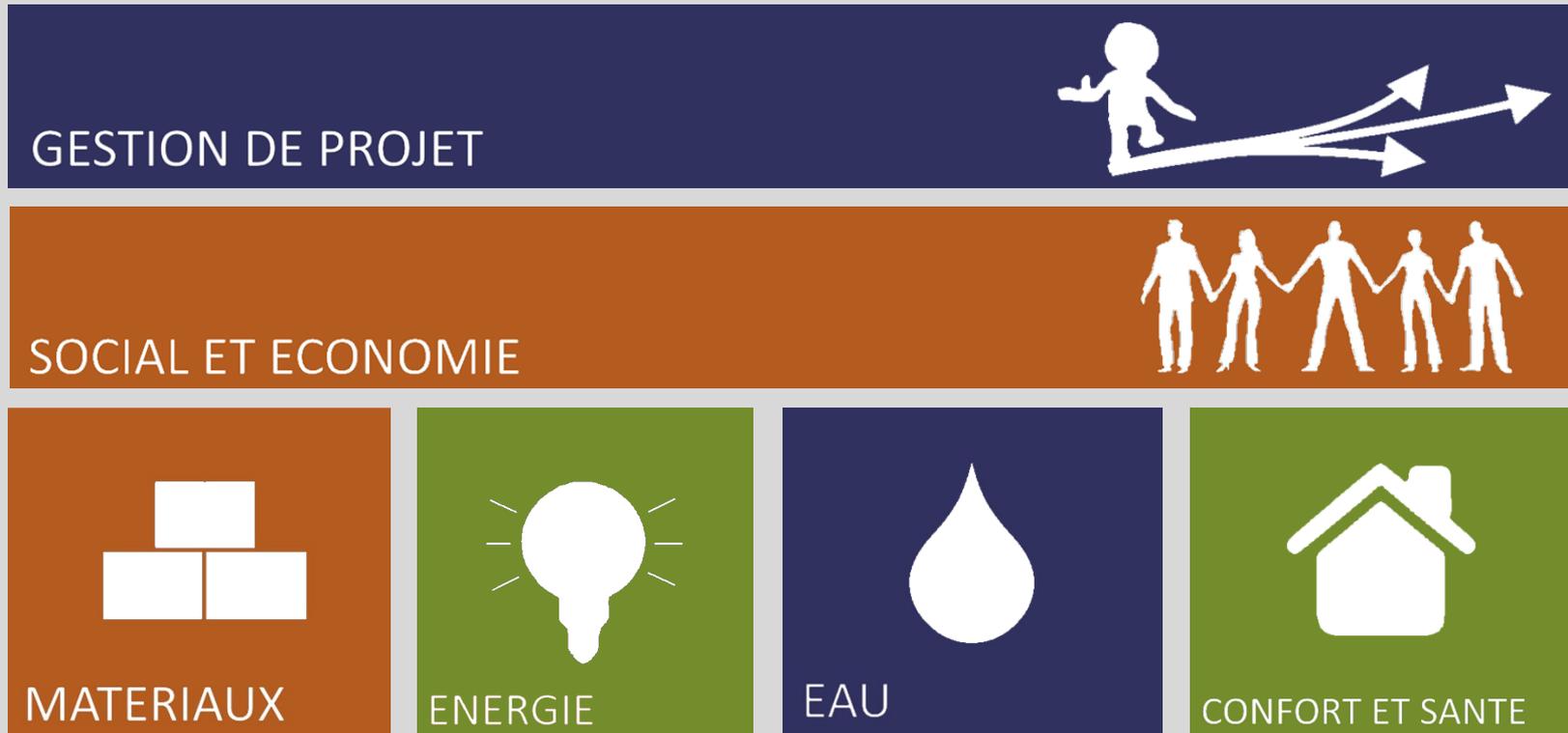
Production
locale
d'électricité

- Production photovoltaïque mono cristallin (SunPower)
- 12 panneaux, 20m²

Planning
travaux
Délai

- Début : 18/01/2021
- Fin : 15/02/2022
- Délai : 13 mois

Le projet au travers des thèmes BDM



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Gestion de projet

Projet très rapide :

- ⇒ Implication forte de l'ensemble des acteurs
- ⇒ Nombreux échanges, grande réactivité
- ⇒ Réunions hebdomadaires

En chantier :

- ⇒ Application de la charte de chantier à faibles nuisances
- ⇒ Suivi hebdomadaire des consommations d'eau et d'électricité
- ⇒ Objectif de production de déchets
 $\leq 50\text{kg/m}^2_{\text{SDP}}$

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Social et économie

Equipe projet locale

Entreprises sélectionnées locales :

- SENEK (macro lot) - Toulon (83)
- FAUCHE (élec) - Marseille (13)
- AZUR CONFORT (CVC) - Marseille (13)
- KONE (Asc) - Toulon (83)

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



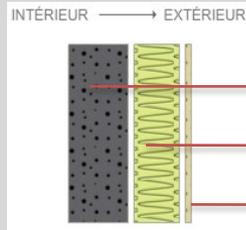
EAU



CONFORT ET SANTE

Matériaux

MURS EXTERIEURS ITE



Béton bas carbone – en partie (Gain de 20 à 35% sur le CO₂)

Isolant laine de roche 10cm ITE

Enduit monocoque

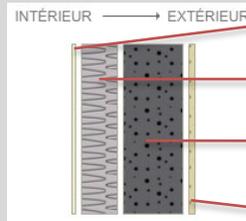
R
(m².K/W)

2,6

U
(W/m².K)

0,38

MURS EXTERIEURS ITI



Plaque de plâtre

Isolant laine minérale 10cm ITI

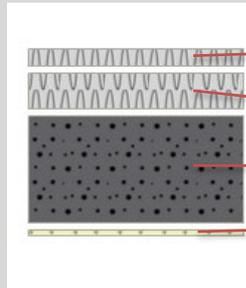
Béton bas carbone – en partie (Gain de 20 à 35% sur le CO₂)

Enduit monocoque

3,2

0,29

TOITURE



Gravillons

Isolant polyuréthane 10cm

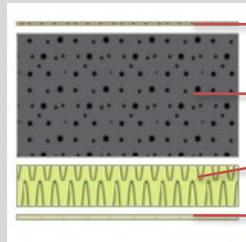
Béton

Faux plafond plâtre

4,4

0,22

PLANCHER SUR PARKING



Rvt de sol (carrelage partout)

Béton

Isolant laine minérale 10cm

Finition

2,9

0,32

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Energie

CHAUFFAGE



REFROIDISSEMENT



ECLAIRAGE



- 12 PAC réversibles Air/Air – 15,5kWth unitaire – COP = 3,90 –
Marque : DAIKIN
- Emission : unités gainables 2 tubes
- Puissance en 75W/m² des émetteurs de chauffe

Eclairage LED généralisé
Puissance installée 5W/m² –
IRC 80

VENTILATION



ECS



PRODUCTION D'ENERGIE

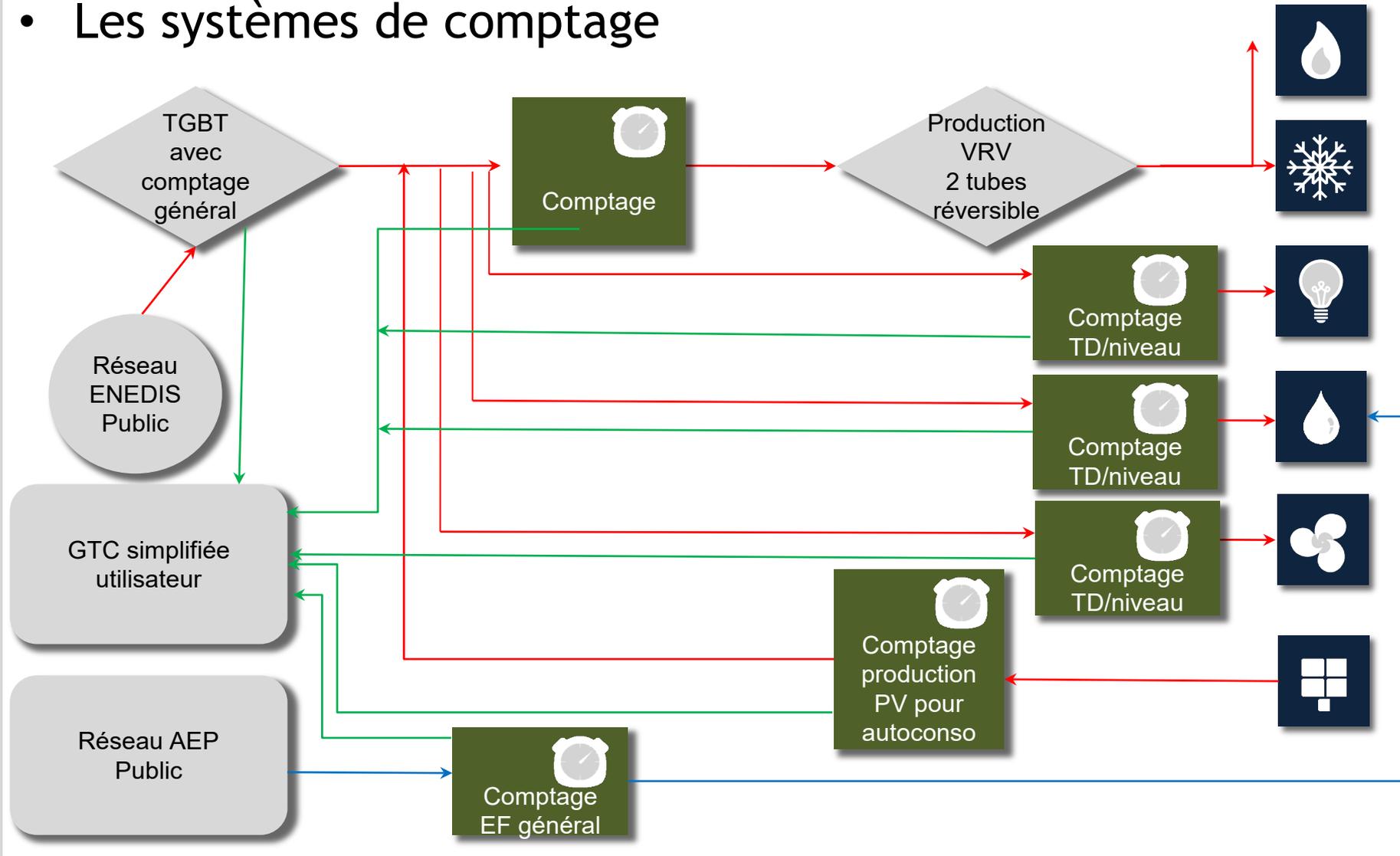


- Ventilation mécanique
Double Flux – 25 à
30m³/h/pers – rendement
échangeur 85% en moyenne
- Ventilation Simple flux dans
les sanitaires
- Consommation électrique
des moteurs 1 900 W.

- Ballons électriques au plus
près des points de puisage

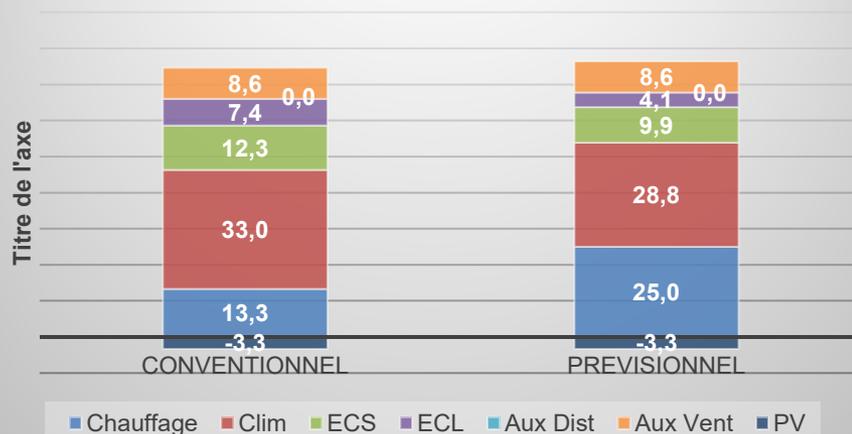
- PV : 4,2 kWc - Production
d'électricité estimée à 5 000
kWh/an
Surface : 20 m²

- Les systèmes de comptage

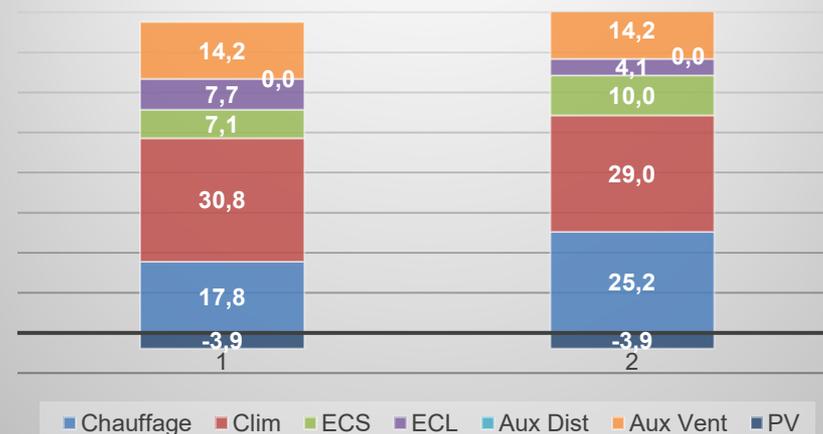


- Répartition de la consommation en énergie primaire en kWh_{ep}/m²sRT.an (une variante kWh_{ep}/usager.an est souhaitable)

Consommations Bâtiment A (sud) - kWhEP/m²/an

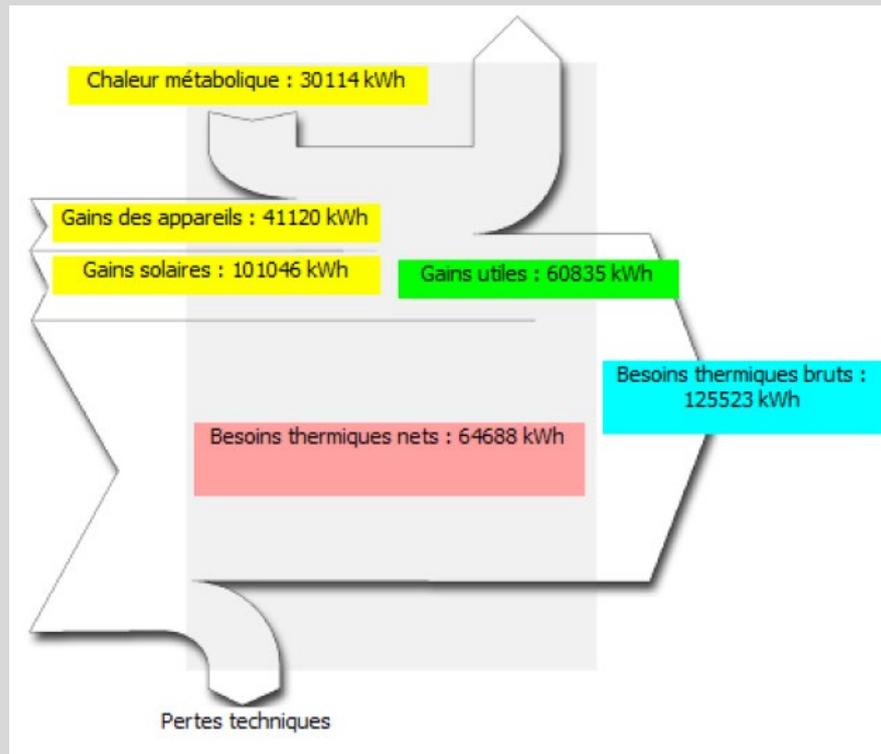


Consommations Bâtiment B (nord) - kWhEP/m²/an



	Conventionnel (RT) – Bat A	Prévisionnel (STD) – Bat A	Conventionnel (RT) – Bat B	Prévisionnel (STD) – Bat B
5 usages (en kWh _{ep} /m ² .an)	71,3 (dont – 3,3 kWh _{ep} /m ² de PV)	73,1 (dont – 3,3 kWh _{ep} /m ² de PV)	73,7 (dont – 3,9 kWh _{ep} /m ² de PV)	78,7 (dont – 3,9 kWh _{ep} /m ² de PV)
Tout usages (en kWh _{ep} /m ² .an)	171,3 (dont – 3,3 kWh _{ep} /m ² de PV)	173,1 (dont – 3,3 kWh _{ep} /m ² de PV)	173,7 (dont – 3,9 kWh _{ep} /m ² de PV)	178,7 (dont – 3,9 kWh _{ep} /m ² de PV)

Energie - Performance énergétique



Besoins et déperditions

Besoins de chauffage totaux du bâtiment :

- $26 \text{kWh}_{\text{eu}} / \text{m}^2_{\text{sdp.an}}$
- $42 \text{kWh}_{\text{eu}} / \text{m}^2_{\text{chauffé.an}}$

Besoins de refroidissement totaux du bâtiment :

- $30 \text{kWh}_{\text{eu}} / \text{m}^2_{\text{sdp.an}}$
- $48 \text{kWh}_{\text{eu}} / \text{m}^2_{\text{chauffé.an}}$

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Comptage d'eau par niveau

Point d'eau extérieur pour l'arrosage; comptage spécifique

Appareils sanitaires

- Chasses : 3/6L
- Robinets : 3L/min
- Douches : 12L/min

Détection de fuites d'eau sur l'arrivée générale

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



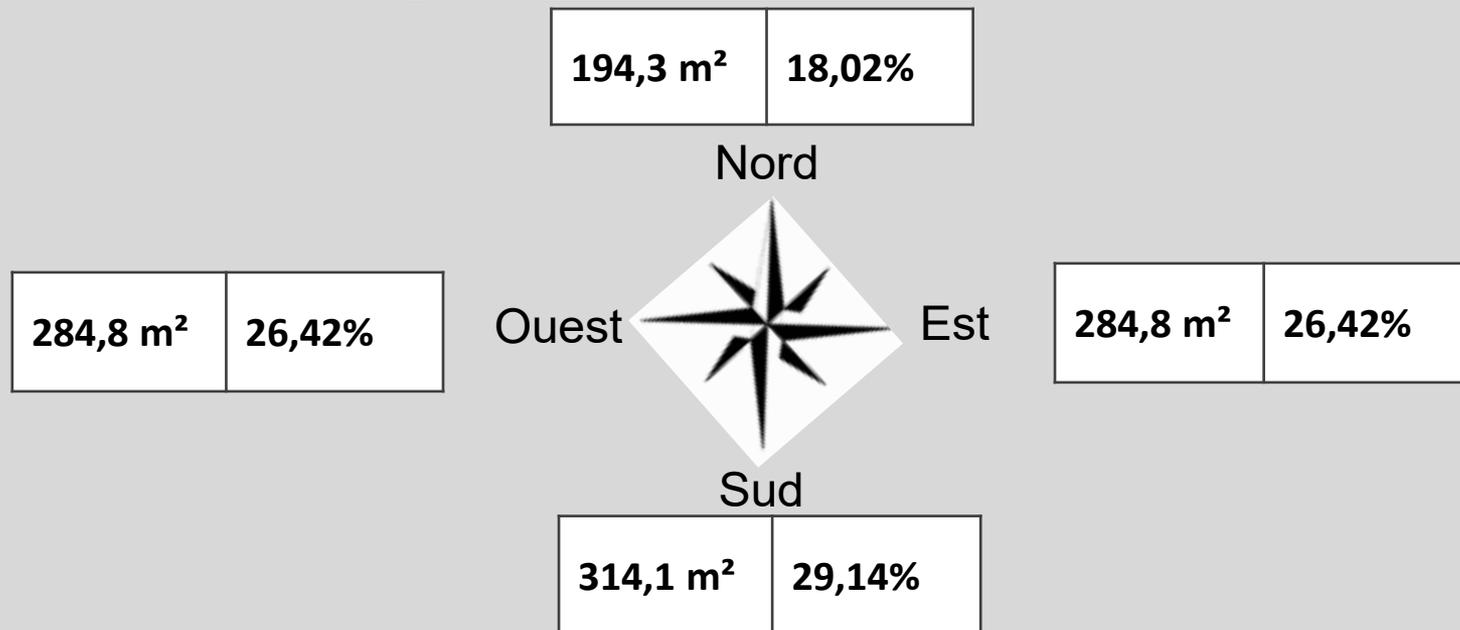
EAU



CONFORT ET SANTE

Confort et Santé : baies

Menuiseries	Composition
Type de menuiseries	<ul style="list-style-type: none"> • Châssis aluminium - Double vitrage - Déperdition énergétique $U_w = 1,8 \text{ W/m}^2/\text{K}$ - Facteur solaire $S_w = 49\%$ • Nature des fermetures : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ouest : lames verticales fixes inclinées à 45° vers le nord + volet fixe en tôle perforée, incliné à 45° vers le nord ✓ Sud : Élément architectural, créant un renforcement des vitrages et une casquette horizontale ; brise-soleils à lames horizontales



Confort et santé

Contrôle des apports estivaux

Les protections solaires:

- ✓ Ouest : lames verticales fixes inclinées à 45° vers le nord + volet fixe en tôle perforée, incliné à 45° vers le nord
- ✓ Sud : Élément architectural, créant un renforcement des vitrages et une casquette horizontale ; brise-soleils à lames horizontales
- ✓ Vénitiens intérieurs pour certaines zones

Décharge du bâtiment :

- ✓ Inertie du bâtiment optimisée en optant pour une isolation ITE et un bâti en béton plein.
- ✓ Décharge du bâtiment par surventilation nocturne



Hypothèses Simulation Dynamique

Fichier Météorologique

- Toulon été moyen (fichier météo norm)
- Etude du 1^{er} janvier au 31 décembre

Scénario d'occupation

- Occupation de 8h à 18h (sans interruption)
- Aucune période de congé

Densité d'occupation

- Open-space : 1 personne tous les 10 m²
- Bureau cloisonné : suivant plans architecturaux

Charge interne moyenne annuelle

- Occupant : 80 W
- Bureautique : 80W par occupant
- Eclairage: 6W/m² Bureau
4W/m² Autres locaux

Ventilation mécanique

- Débit hygiénique suivant le Code du Travail : 25 m³/h/pers (Bureau)
– 30 m³/h/pers (Salle de réunion)
- Double flux : Rendement de 70% (encrassement des filtres)
- Caisson d'extraction dans les sanitaires

Confort et santé

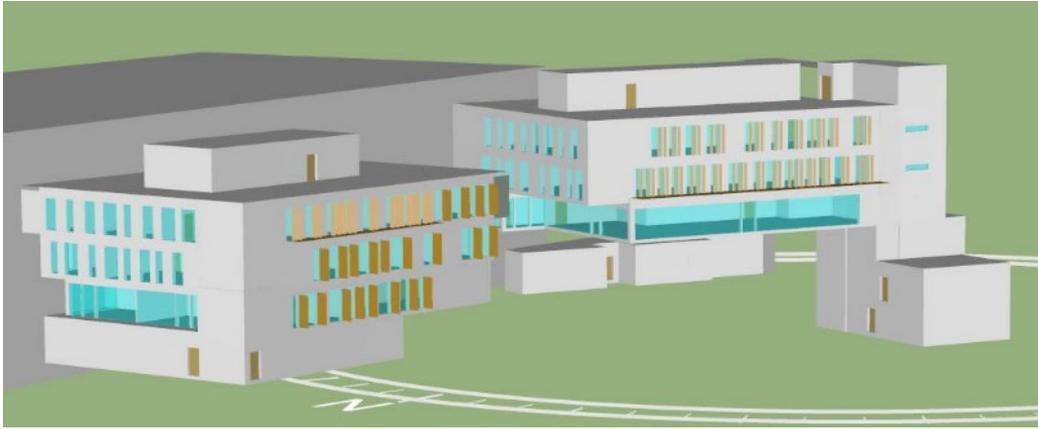
Surventilation nocturne

- Surventilation nocturne de la VMC double flux la nuit en free Cooling
- Débit en occupation x1,11 (débit optimal pour décharger le bâtiment sans aucune sensation d'inconfort thermique)
- Ventilation naturelle difficile en raison des voies SNCF proches (fortes nuisances acoustiques)



Confort et santé

Simulation Thermique Dynamique



Façades Nord & Ouest

Façades Sud & Est



Confort et santé : Indicateurs

Simulation Thermique Dynamique

Inconfort estival du projet

- Inconfort au dessus de 28°C

Zone du bâtiment	Nombre d'heures T° opérative > 28°C	% T° opérative > 28°C
Zone B BAT A R+1	163	6,27
Salle de réunion 20 pers R+1	210	8,08

- Inconfort au dessus de 30°C

Zone du bâtiment	Nombre d'heures T° opérative > 30°C	% T° opérative > 30°C
Zone A BAT A R+3	13	0,50
Salle de réunion 8 pers R+1	17	0,65

Confort et santé

Simulation Thermique Dynamique

- Simulation de mauvais usage et cas extrêmes

Été chaud à 28°C

Zone du bâtiment	Nombre d'heures T° opérative > 28°C	% T° opérative > 28°C
Zone A BAT A R+1	414	15,92
Salle de réunion 20 pers R+1	410	15,77

Augmentation des scénarios d'occupation et de gains internes (doublés)

Zone du bâtiment	Nombre d'heures T° opérative > 28°C	% T° opérative > 28°C
Zone B BAT A R+1	280	10,77
Manager bureau 8 pers BAT B Mezza	261	10,04

Ouverture des fenêtres la journée

Zone du bâtiment	Nombre d'heures T° opérative > 28°C	% T° opérative > 28°C
Zone B BAT A R+1	154	5,92
Salle de réunion 20 pers R+1	210	8,69

Absence d'une surventilation nocturne

Zone du bâtiment	Nombre d'heures T° opérative > 28°C	% T° opérative > 28°C
Zone B BAT A R+1	178	6,85
Salle de réunion 20 pers R+1	222	8,54

Confort et santé

Simulation Thermique Dynamique

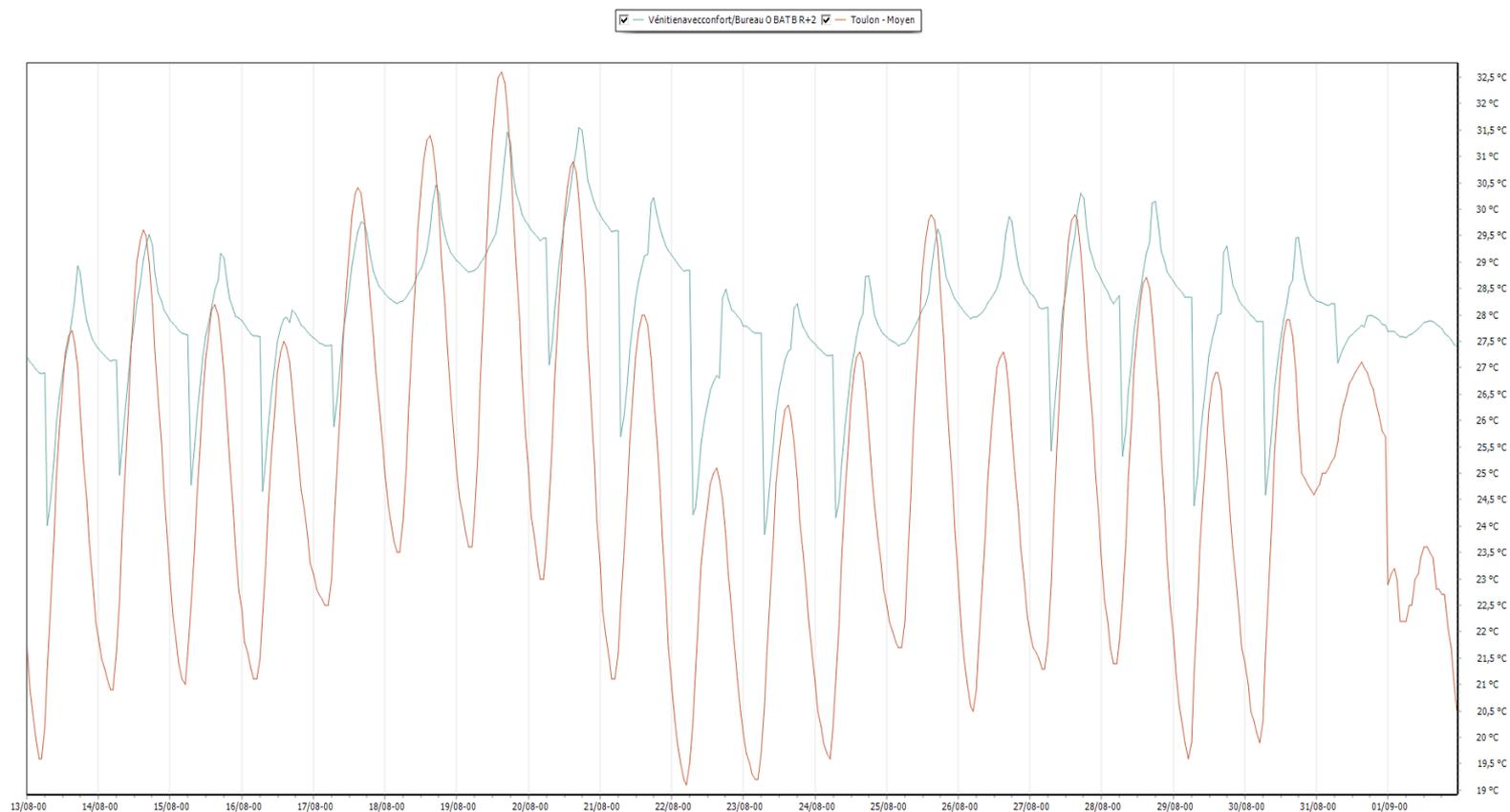
- Température maximale et moyenne sur l'année sans climatisation

ZONE	TEMPERATURE MOYENNE (°C)	TEMPERATURE MAX (°C)
Show-room BAT A R+1	21,85	30,63
Zone B BAT A R+3	22,53	29,94
Salle de réunion 20 pers R+1	22,09	30,85
Planificateur BAT B Mezza	21,22	29,98
Bureau O BAT B R+2 (le plus défavorable)	22,49	31,54
-	TEMPERATURE MOYENNE MOYENNE (°C)	
Globalité du projet	21,82	

Confort et santé

Simulation Thermique Dynamique

- Evolution de températures intérieures et extérieures



Courbe des températures intérieures et extérieures du local Bureau O BAT B R+2 (le plus défavorable) sur la semaine la plus chaude

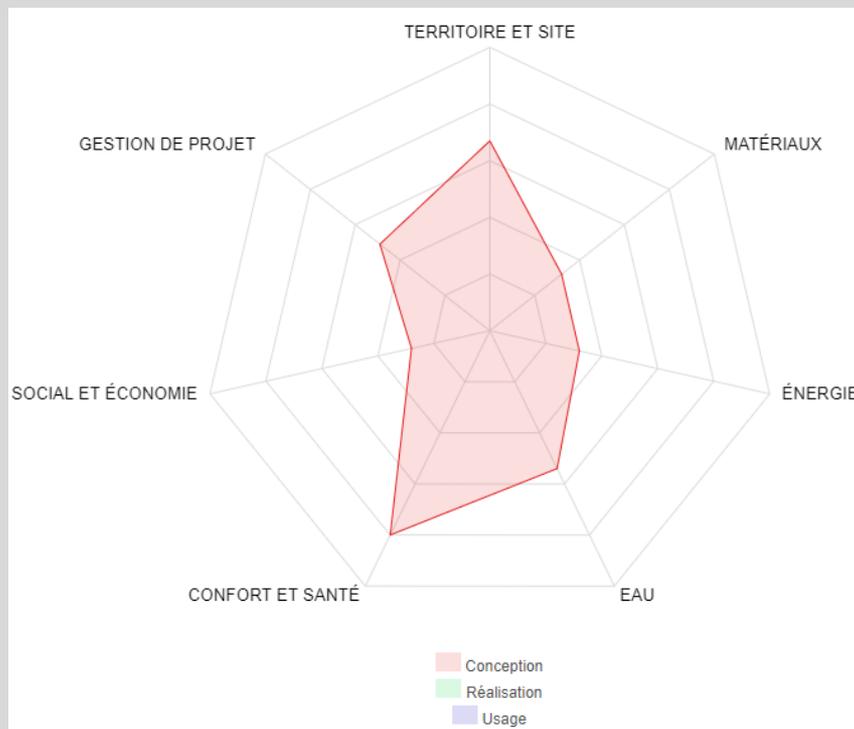
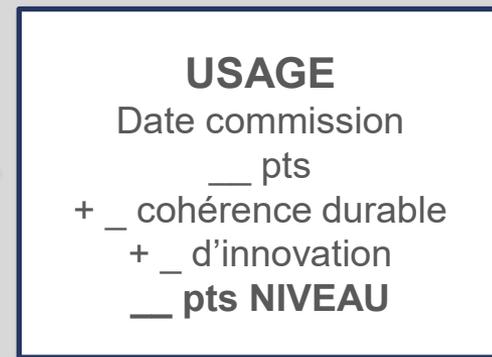
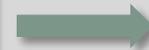
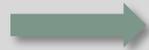
Pour conclure



*Participation à la réduction de l'emprise bâtie sur le quartier pour la création d'un parc
Projet local (équipe de conception et entreprises)*

*Choix d'isolants limités en raison des contraintes du site
Travail avec les entreprises en fin de conception et en chantier pour améliorer les performances des équipements*

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



Les acteurs du projet

MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS



MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES



Les acteurs du projet

MACRO LOT

SENEC (83)

S.E.N.E.C.

CVC – PLOMBERIE

AZUR CONFORT (13)



CFO – Cfa

FAUCHE (13)



ASCENSEUR

KONE (83)



Merci pour votre attention !

