

Commission d'évaluation : Conception du 12/07/2023

Conception-Réalisation du nouveau SAMU/CAP de Marseille (13)



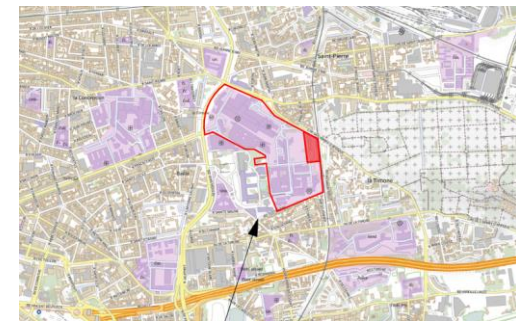
Maîtrise d'ouvrage	Entreprise générale	Architecte	AMO QEB	BET QEB/BDM	BE Techniques
 	  <p>/ sud-est</p>	 			   

Contexte

Le SAMU de l'APHM est aujourd'hui installé sur le site de la Timone, dans des locaux inadaptés, exigus et « archaïques » d'un point de vue technique.

Il a donc été décidé de construire un bâtiment indépendant pour répondre aux besoins suivants :

- ▶ Optimiser le traitement des urgences
- ▶ Regrouper les différents services SAMU et Centre Antipoison afin de faciliter la collaboration entre les agents
- ▶ Améliorer la qualité de vie au travail pour tout le personnel
- ▶ Offrir au SMUR un accès direct à la voirie pour les départs en intervention
- ▶ Assurer une sécurisation des locaux adaptée à l'activité



Hôpital de la Timone - Marseille

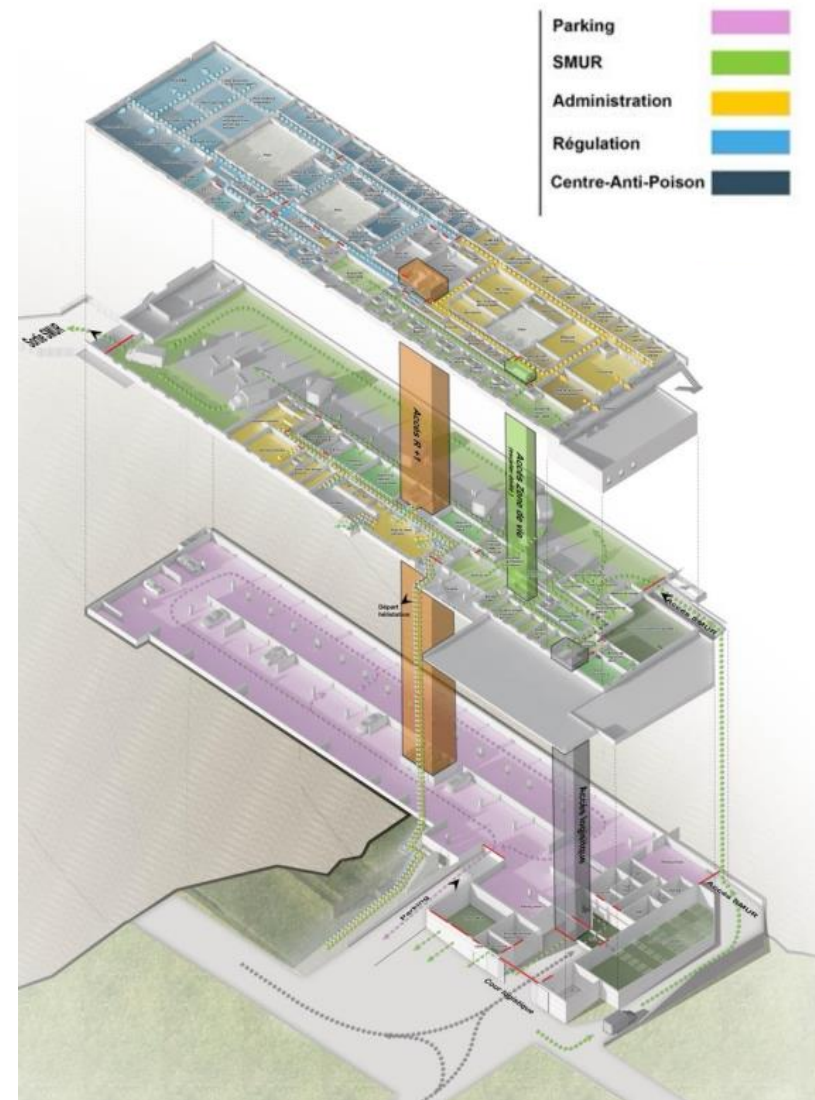
Programme

SURFACE TOTALE 7471 m² SDO

Le projet accueillera l'ensemble des locaux et stationnements nécessaires aux différents services regroupés :

- **Locaux régulation SAS/CAP** : 1034 m²
- **Locaux intervention/SMUR** : 2800 m² (dont 1630m² de **garage tempéré pour les ambulances**)
- **Locaux administratifs** : 638 m²
- **Parking** (VL personnel, vélos, 2 roues) : 2400 m²

Le projet comporte également la réalisation d'une **voie de contournement** du site pour une parfaite accessibilité du bâtiment.



Enjeux Durables du projet

Confort estival et faibles consommations d'énergie dans un bâtiment ouvert toute l'année et occupé 24h/24

- ✓ Compacité et enveloppe performante
- ✓ Maîtrise des apports solaires
- ✓ Forte inertie, brasseurs d'air

Préservation et valorisation de l'espace vert protégé, prise en compte de la biodiversité

- ✓ EVP intégré dans la conception du projet
- ✓ Trentaine de cyprès conservés
- ✓ Réalisation d'un diagnostic biodiversité sur la parcelle

Architecture intégrée dans son environnement et répondant aux enjeux de fonctionnalité et d'usage

- ✓ Insertion dans une parcelle contrainte (talus de la voie ferrée, espace vert protégé)
- ✓ Nécessité d'accès distincts : piétons, véhicules du personnel, entrée et sortie des ambulances
- ✓ Espaces verts, patio et terrasses accessibles pour le personnel
- ✓ Confort d'usage du personnel

Le projet dans son territoire

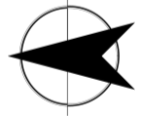
Vues satellite



Le terrain et son voisinage

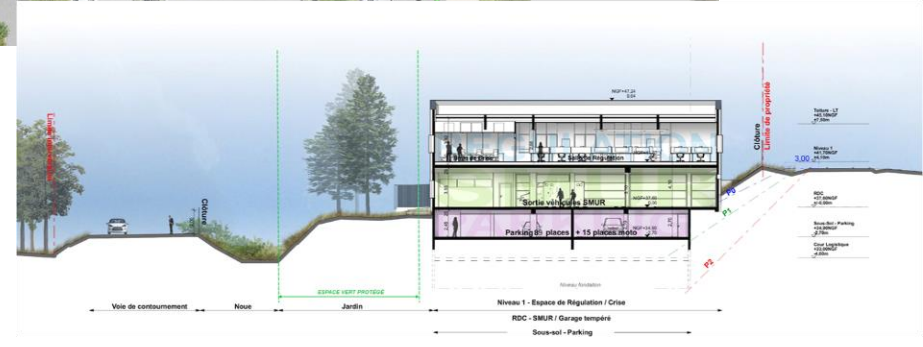


Plan masse

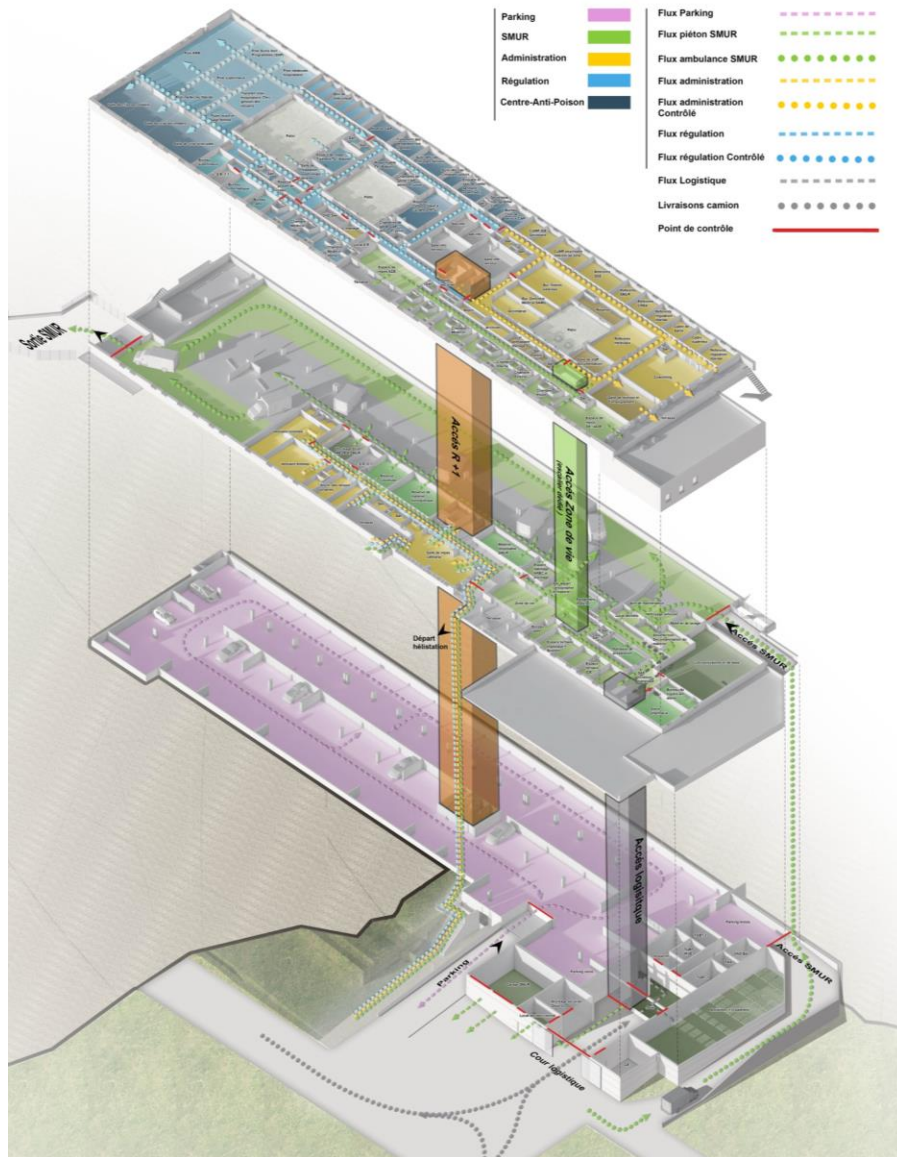


Respect des contraintes fortes du site d'implantation (topographie, proximité voie SNCF, Espace vert protégé...)

Contraintes intégrées au projet en éléments positifs



Organisation des étages

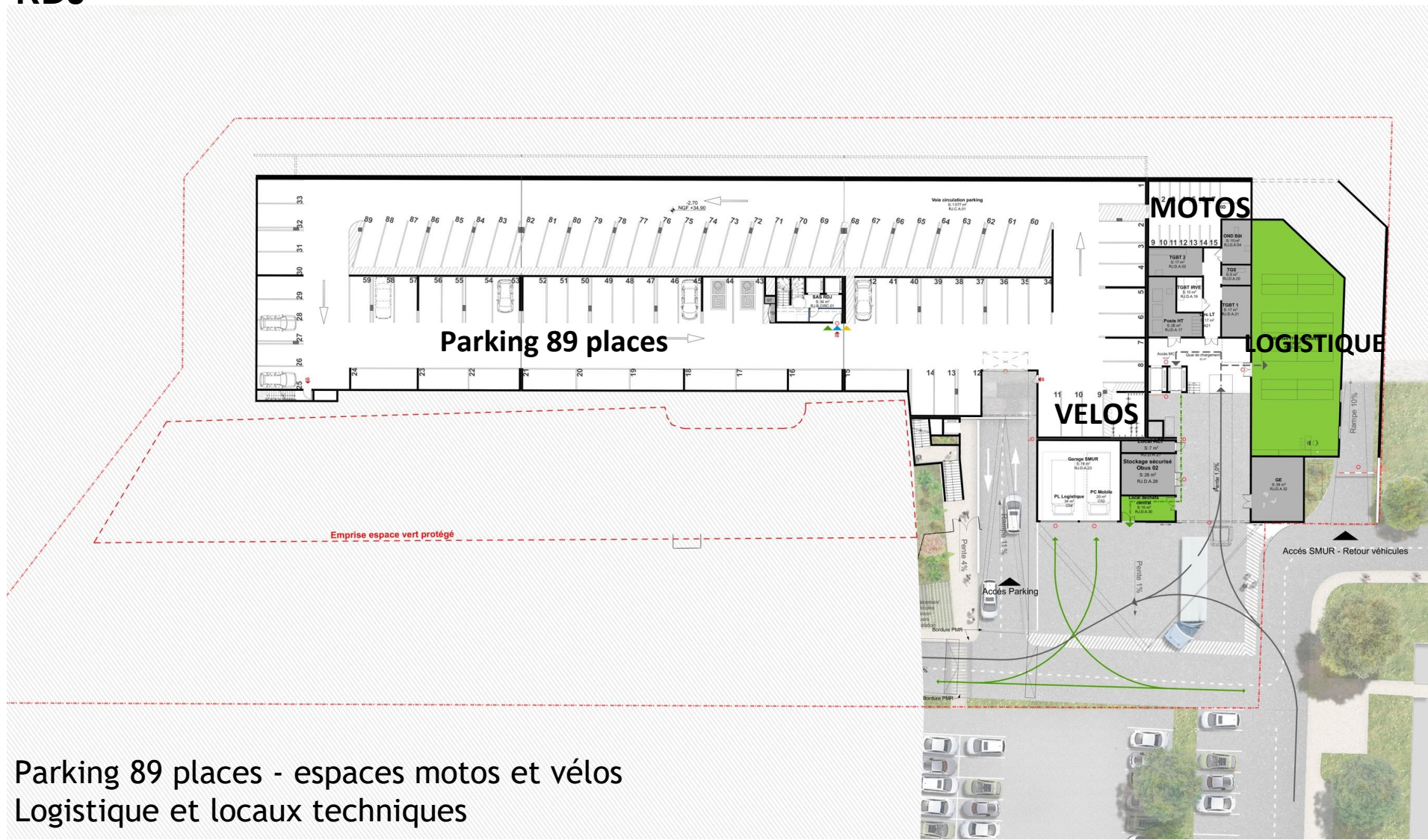


Bâtiment compact et rationnel
Organisé sur 3 niveaux

Qualité et confort d'usage

RDJ

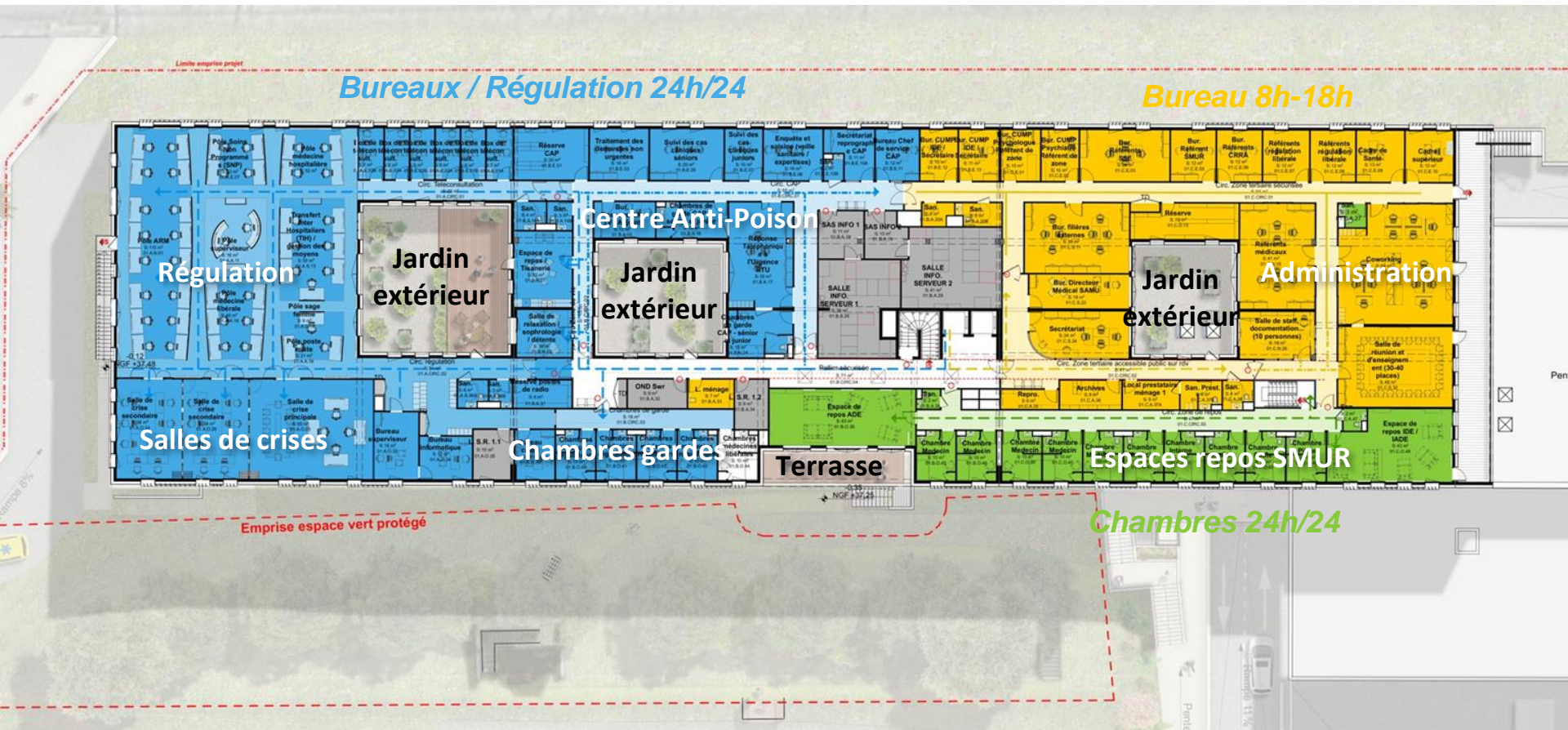
Plan de niveaux



Parking 89 places - espaces motos et vélos
Logistique et locaux techniques

R+1

Plan de niveaux

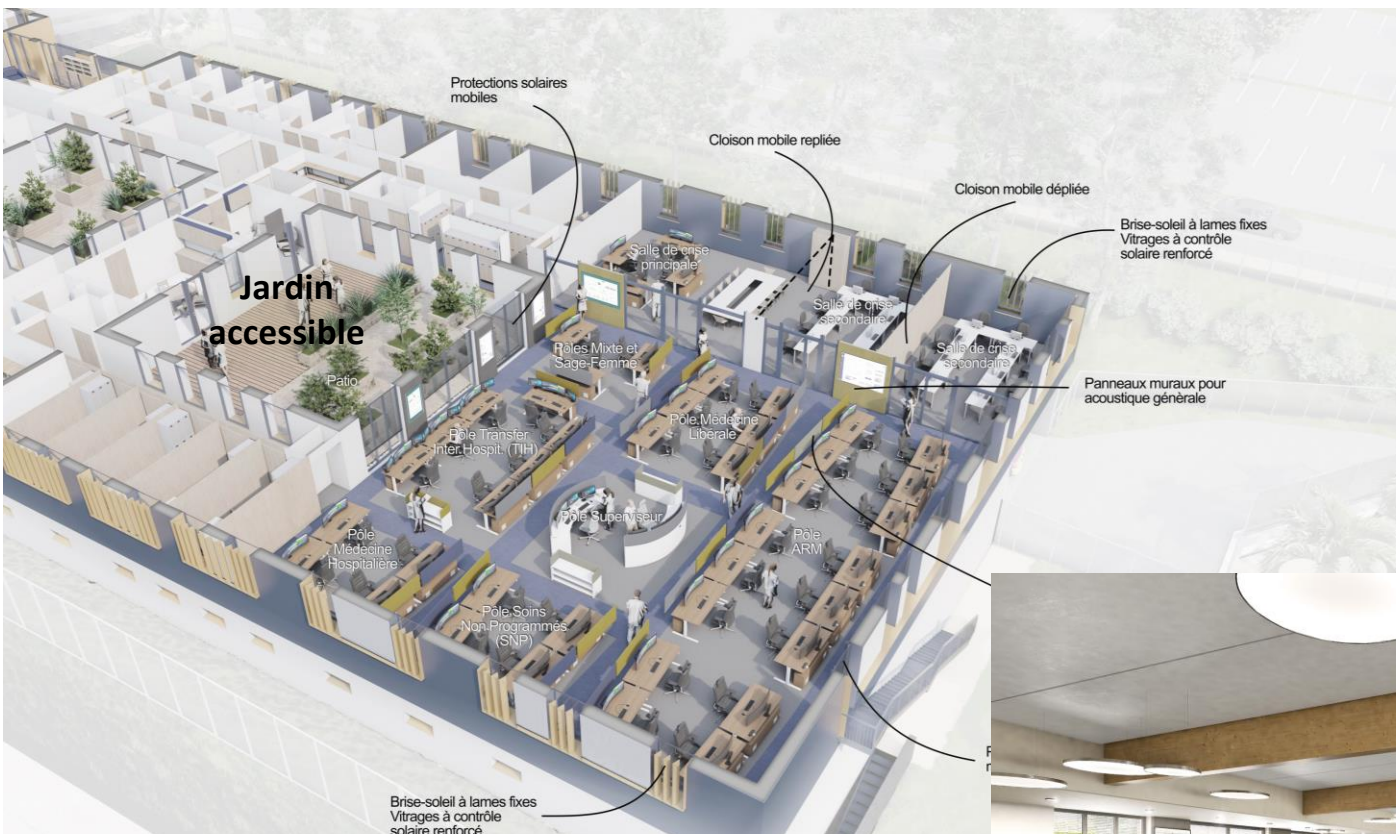


Régulation - CAP - Administration sur un seul plateau

Qualité de vie : Gestion de la lumière naturelle
Espaces extérieurs offerts aux utilisateurs

R+1

Plan de niveaux



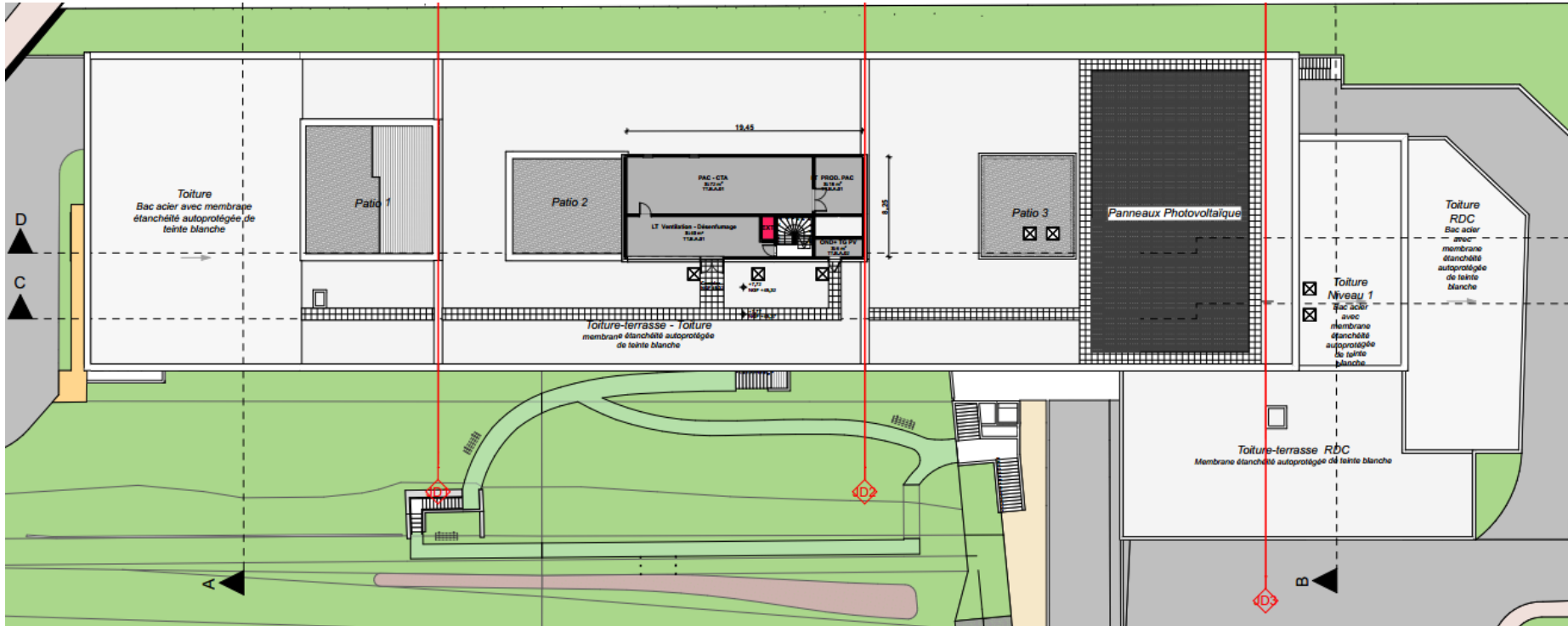
Le **bien-être** et confort du personnel et des équipes sont au cœur du projet :

- Espaces confortables
- Espaces fonctionnels
- Gestion de la lumière naturelle, protections solaires et anti-éblouissement



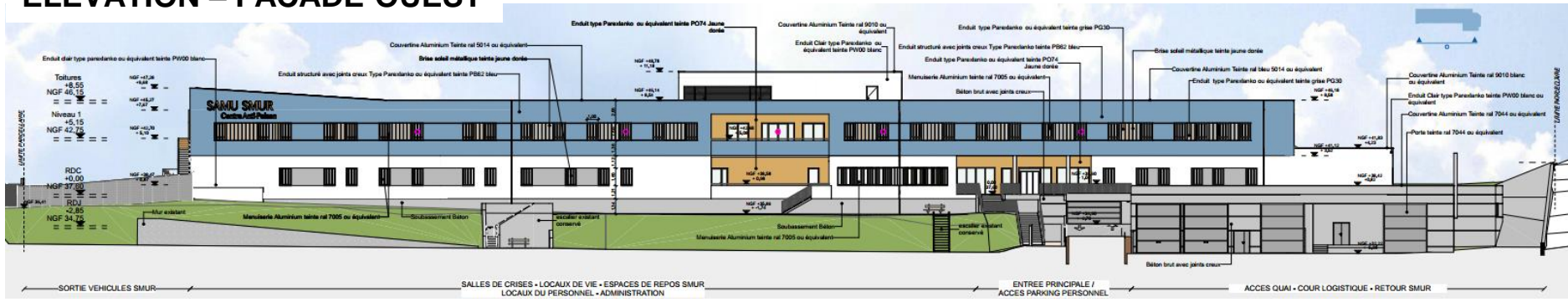
Plan de niveaux

Toiture

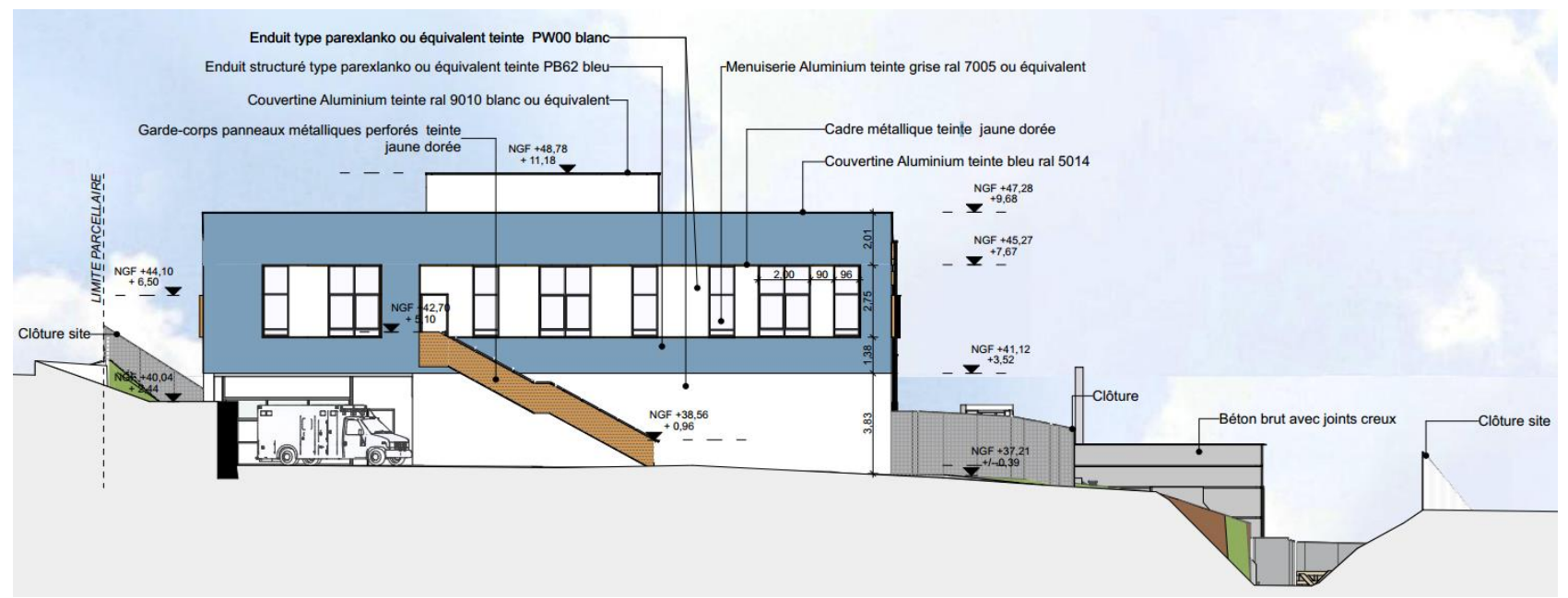


Façades

ELEVATION – FACADE OUEST

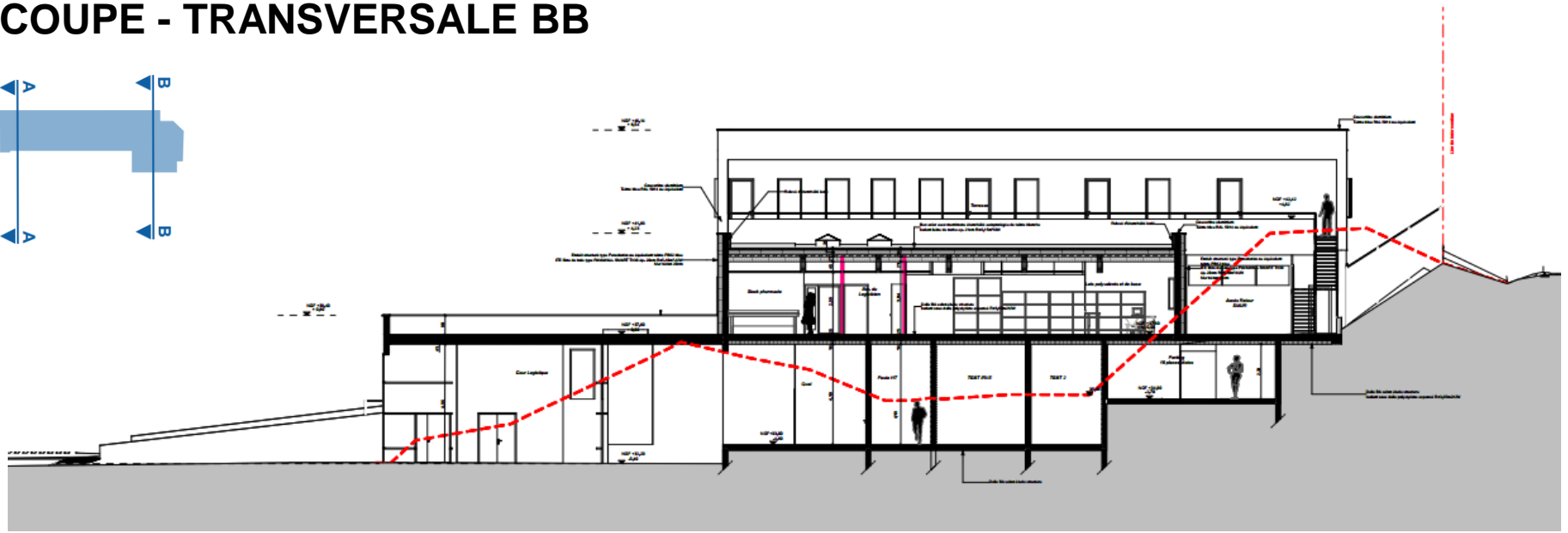
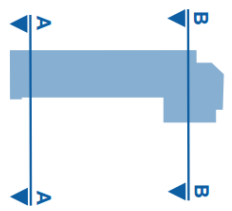


ELEVATION – FACADE NORD



Coupes

COUPE - TRANSVERSALE BB





Une architecture sobre et élégante
Une architecture compacte et claire
Une architecture fonctionnelle basée sur une architecture d'usage et une Qualité Environnementale élevée

Site et biodiversité

Diagnostic biodiversité mené sur la parcelle à l'initiative du groupement en vue du dépôt de PC, réalisé par Fox Consulting :

- ▶ Le diagnostic a permis de valider le projet paysager et les essences sélectionnées
- ▶ Actions proposées pour la préservation de la biodiversité dans la conception du projet (nichoirs, ...) et en phase chantier (planning terrassement ...)



Le 23 mars 2023

NOTE SYNTHETIQUE SUR LA PRISE EN COMPTE DE LA BIODIVERSITE DANS LE CADRE DU PROJET DE CONSTRUCTION DU SAMU A MARSEILLE (13)



Site
état existant

3.2.1 PRAIRIE TYPE 1

<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille		<i>Malva sylvestris</i>	Mauve sylvestre sauvage	
<i>Agrostemma githago</i>	Nielle des blés		<i>Tripleurospermum inodorum</i>	Matricaire inodore	
<i>Anthemis arvensis</i>	Anthémis des champs		<i>Meililotus officinalis/Tigonella</i>	Méililot officiel	
<i>Bromus arvensis</i>	Brome des champs		<i>Papaver rhoeas</i>	Coquelicot sauvage	
<i>Bupleurum rotundifolium</i>	Buplèvre à feuilles rondes		<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé	
<i>Cyanus segetum</i>	Centaurée Bleuet		<i>Reseda lutea</i>	Réséda jaune	
<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage		<i>Sanguisorba minor</i>	Petite pimprenelle	
<i>Echium vulgare</i>	Vipérine vulgaire		<i>Saponaria vaccaria / hispanica</i>	Saponaire des vaches	
<i>Glaucium flavum</i>	Pavot cornu		<i>Silene latifolia alba</i>	Compagnon blanc	
<i>Hypericum perforatum</i>	Millepertuis perforé		<i>Trifolium arvense</i>	Trefle pied-de-lièvre	
<i>Isatis tinctoria</i>	Pastel des teinturiers		<i>Veronica persica</i>	Veronique de perse	
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	Marguerite sauvage		<i>Vicia pannonica</i>	Vesce de Pannonie	



COÛT PRÉVISIONNEL TRAVAUX*

13 349 892 € H.T.

HONORAIRES MOE

1 384 063 € H.T.

AUTRES TRAVAUX

- VRD _____ 343 623 €HT
- Fondations spéciales_ 1 301 845 €HT

RATIOS*

2 477 € H.T. / m² SU

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

Fiche d'identité

Typologie

- **Tertiaire**
- **15 chambres de garde**

Surface

7 471 m² SDO

Altitude

< 100m

Zone clim.

H3

Classement
bruit

- **BR1/BR3**
- **Catégorie CE2**

Bbio (neuf)

- **Bbio = 94,1**
- 15% / Bbio max 110,8

Energie
primaire

- **Cep = 80,1 kWhep/m²**
- **Cep_{nr} = 90,9 kWhep/m²**
- 12% / Cep max 90,9

RE 2020

- **DH/DH_{max} = 1881 /2600**
- **IC_{energie} = 93,2**
- **IC_{construction} = 1069**

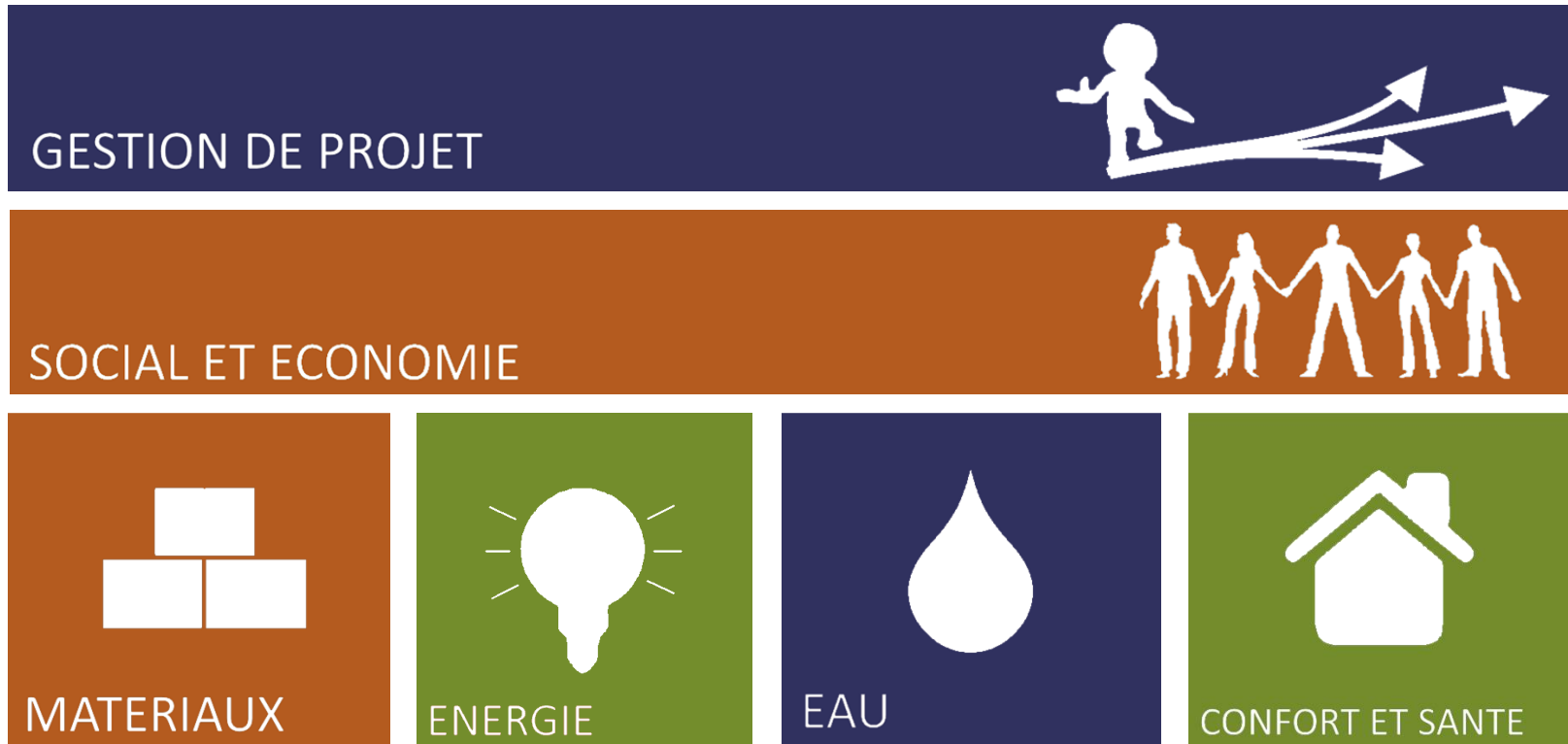
Production
locale
d'énergie

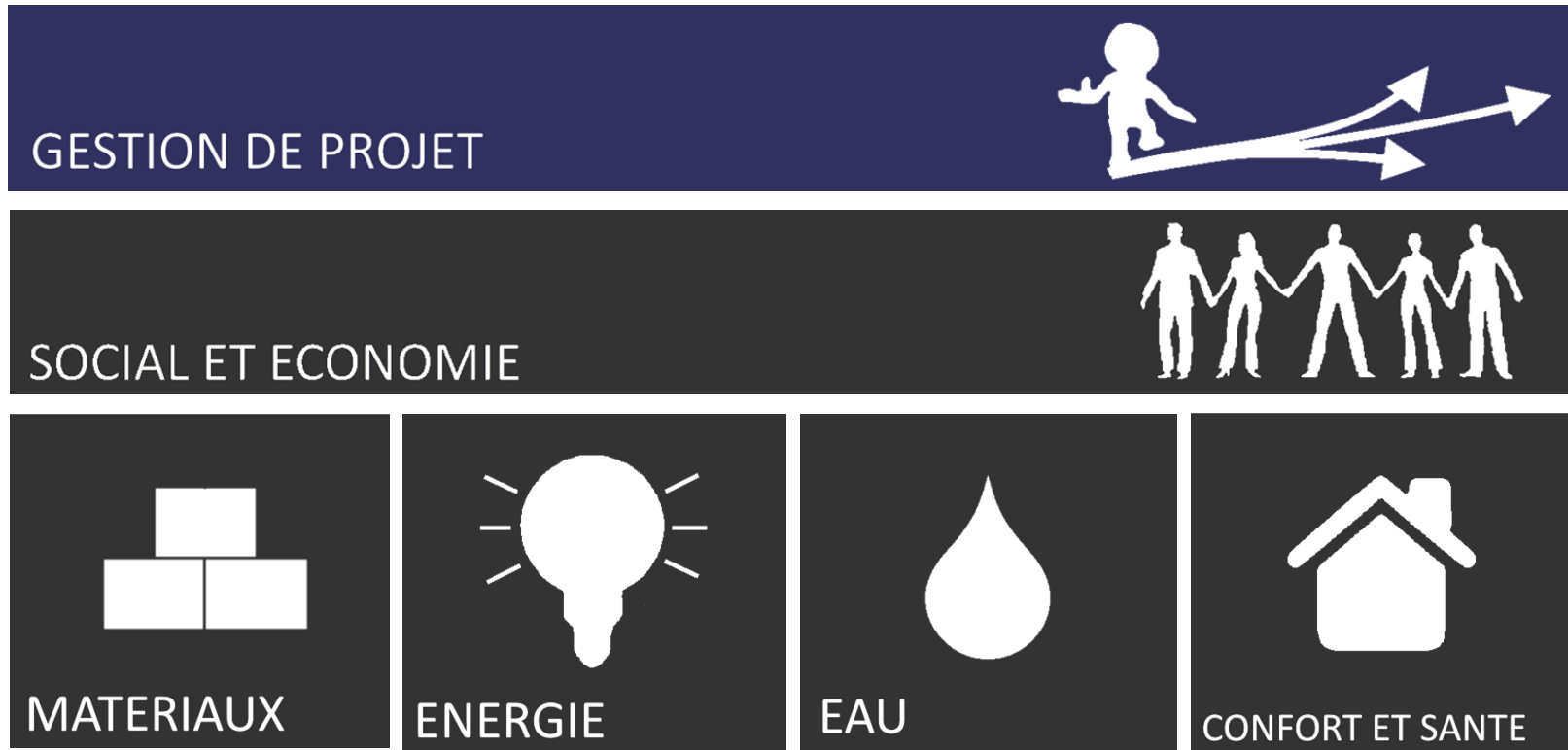
- **305 m² panneaux photovoltaïques**
- **62 kWc**

Planning
travaux

- **Début : Janvier 2024**
- **Fin : Septembre 2025**

Le projet au travers des thèmes BDM





Gestion de projet

- **Démarche BDM : volonté du Maître d’Ouvrage dès la programmation**
 - Prise de contact anticipée avec Envirobat ayant aboutie à une collaboration pour la définition de la typologie santé
 - AMO QEB dès la programmation et jusqu’à la fin du projet
- **Etude d’urbanisme réalisée à l’échelle de la Timone, analyse de site complémentaire menée sur la parcelle**
 - Anticiper le développement du site sur les 30 prochaines années, en améliorant la place de la nature
 - Comprendre l’emprise projet pour optimiser l’intégration du bâtiment dans son environnement
- **Démarche concertée : intégration des futurs utilisateurs ...**
 - Ateliers avec tous les professionnels amenés à travailler dans le bâtiment à l’initiation du projet
 - Etroite collaboration avec des représentants désignés de chaque métier à toutes les étapes de programmation et de conception, jusqu’à la prise en main du bâtiment et ses équipements
- **... et des futurs exploitants**
 - Exploitation réalisée par les équipes techniques de Timone déjà en place, sollicitées autant que nécessaire en phase études et pour avis à chaque étape de conception
- **Points d’étapes réguliers MOA/Groupement**
 - Un suivi de projet sur un rythme soutenu (tous les 15 jours)

Gestion de projet



Gestion de projet - Chantier

- **Chantier à faibles nuisances**, objectif de valorisation des déchets de 70%,
- Intégration des **préconisations de l'écologie** dans la conduite du chantier : travaux de démolition des ruines et abattage des arbres en dehors des périodes de nidification/floraison/hibernation (prévus entre fin janvier et fin février)
- Les arbres existants seront préservés grâce à un **périmètre de protection de 3m** pour protéger le système racinaire
- L'espace vert protégé de catégorie 1 sera protégé par des clôtures de chantier type Heras.



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Social et économie

- **Insertion sociale** durant la conception et le chantier :
 - ▶ **500 h** d'insertion en conception et suivi de travaux
 - ▶ **4 500 h** d'insertion en réalisation des travaux
- Pour majorité, entreprises et sous-traitants sélectionnés pour les travaux seront implantés localement
- Béton bas carbone : étude de disponibilité centrale la plus proche
- Recours aux ciments CEM III/B et CEM V privilégié : poids carbone 30 à 40% plus faible par rapport à un ciment type CEM I



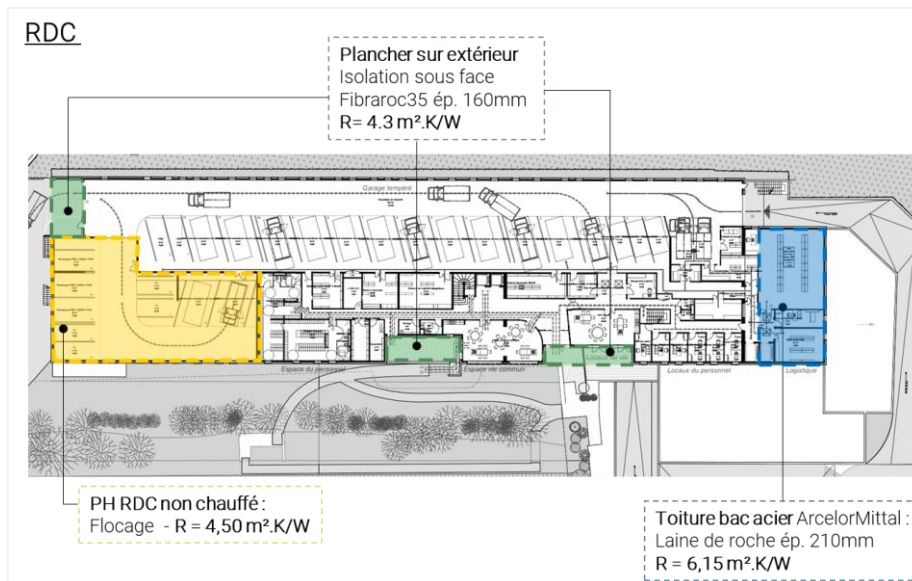
Centrales béton bas carbone locales

Coût global

Outil coût global et bénéfices globaux

Base = plancher haut du garage tempéré non isolé

Variante = isolation du plancher haut du garage



Période de calcul	50 ans	
Coût global (€TTC constants)	Base - Projet actuel	Variante 1 - Plancher isolé
Total	28 529 679 €	28 612 089 €
Investissement	14 377 722 €	14 463 148 €
Consommation	8 592 976 €	8 589 466 €
Maintenance	5 558 980 €	5 559 475 €

- ⇒ -2,6% sur les consommations de chauffage
- ⇒ +3,6% sur les consommations de froid
- ⇒ 1632 m² supplémentaires à isoler :
+58,6 k€HT du lot GO-Superstructure
- ⇒ +36TCO₂éq sur le Ic construction

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE



Matériaux – Enveloppe thermique

TOITURE CHARPENTE

- Membrane étanchéité **teinte claire**
- Bac acier avec isolant laine de roche ép. 21cm
- Charpente bois**

MURS EXTERIEURS

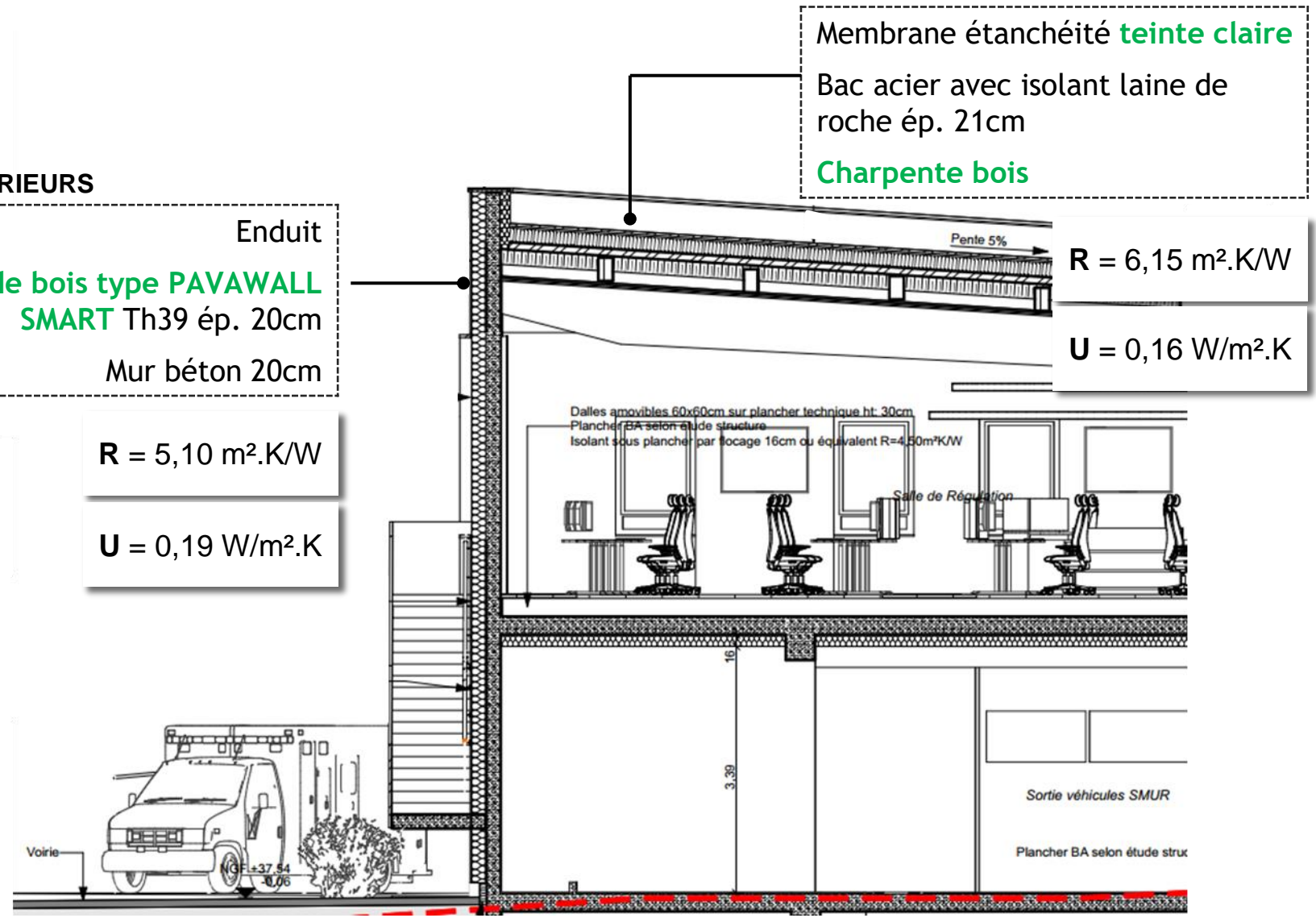
- Enduit
- ITE fibre de bois type PAVAWALL SMART Th39 ép. 20cm**
- Mur béton 20cm

R = 5,10 m².K/W

U = 0,19 W/m².K

R = 6,15 m².K/W

U = 0,16 W/m².K



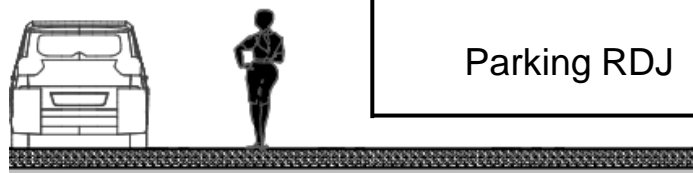
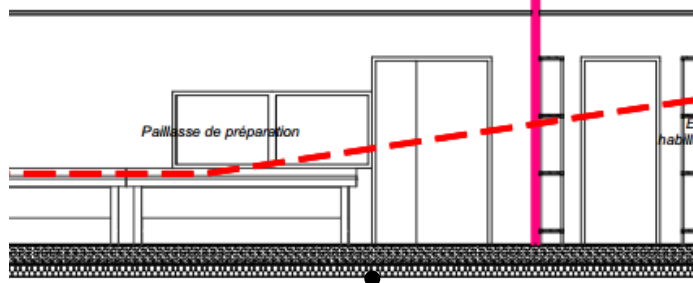
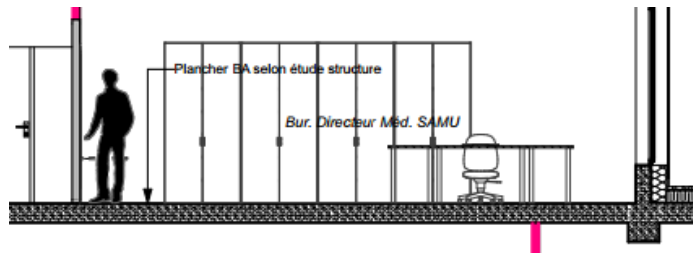
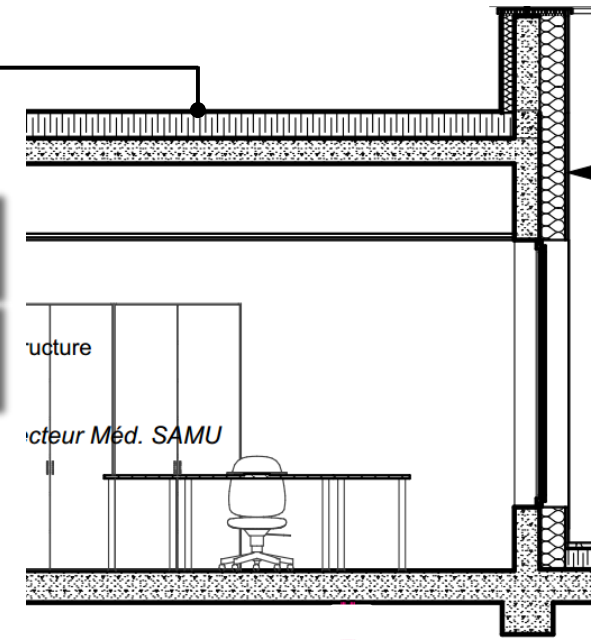
Matériaux – Enveloppe thermique

TOITURE

Isolant PUR Th22 - ép. 16cm
 Dalle béton 20cm

$R = 7,30 \text{ m}^2.K/W$

$U = 0,13 \text{ W/m}^2.K$



PLANCHER SUR PARKING

Dalle béton
 Flocage ou fibraroc selon localisation

$R = 4,50 \text{ m}^2.K/W$

$U = 0,20 \text{ W/m}^2.K$

Matériaux

Matériaux biosourcés:

- Charpente bois sur la salle de régulation
- ITE fibre de bois sur toutes les façades
- Remplissage cloisons intérieures en Biofib Trio

Matériaux recyclés:

- Stores Ecoplanet en toile recyclée
- *Autre piste à l'étude : Menuiseries en alu recyclé*

Béton bas carbone (CEM III/B ou CEM

V) : fondations, longrines, dalle portée, béton remplissage prémurs, poteaux-poutres, dalles de compression

Réutilisation de matériaux existants sur la parcelle :

- Conservation des escaliers existants, valorisés dans le projet au niveau de l'EVP
- Réemploi des terres de terrassements sous la voie de contournement et des pierres existantes pour l'aménagement extérieur (empierrement en fond de noue paysagère)
- *Pistes de réemploi à l'étude : faux-planchers de réemploi, diag PEMD du bâtiment Ophtalmo voisin*

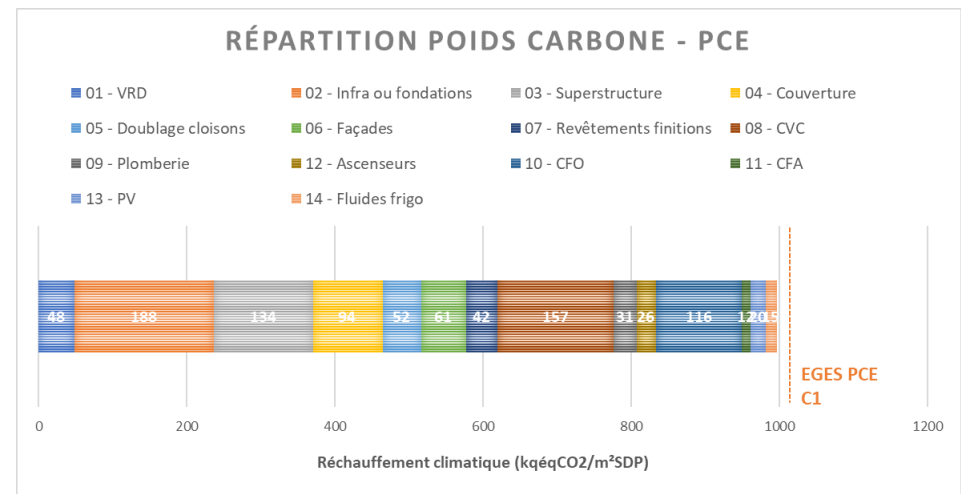
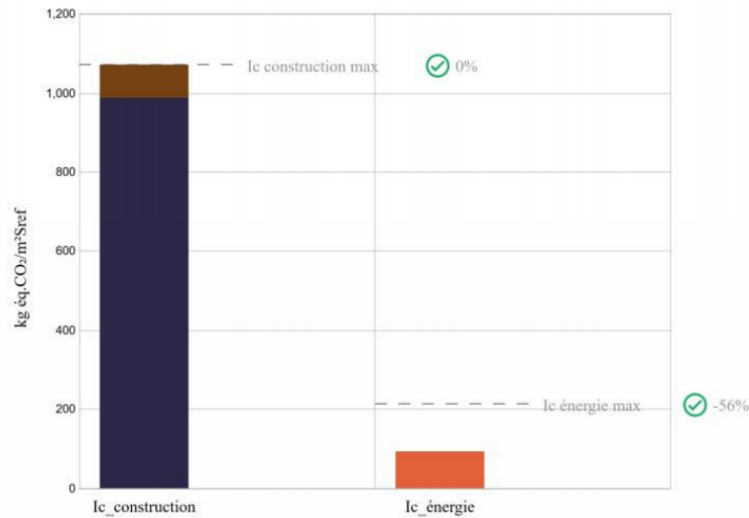
Matériaux- Résultats ACV

ACV RE2020 :

Résultats ACV RE2020	kg éq.CO2/m ² Sréf
Ic composant	985.7
Ic chantier	84.2
Ic construction	1069.8
Seuil Ic construction max	1072.3
<i>Gain</i>	<i>- 0.23%</i>

ACV E+C-

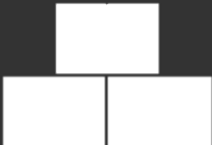
Résultats ACV E+C-	kg éq.CO2/m ² SDP
Contributeur PCE (compris 1/3 module D)	997
Contributeur Energie	176
Contributeur Eau	2
Contributeur Chantier	112
EGES TOTAL PROJET	1287
Seuil EGES max C1	1560
<i>Gain</i>	<i>- 18%</i>



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Energie

CHAUFFAGE



- PAC air/eau
- SCOP > 4,13
- Ventilateurs convecteurs

REFROIDISSEMENT



- PAC air/eau
- SEER > 4,78
- Ventilateurs convecteurs

ECLAIRAGE



- LED
- gradation asservie à la lumière naturelle
- Puissance installée: entre 4 et 6 W/m² selon les espaces

VENTILATION



- CTA double flux
- Détection de présence ou sonde CO₂
- Récupération d'énergie rendement 80%
- Consommation électrique des moteurs 0,30 W/m³.h

ECS

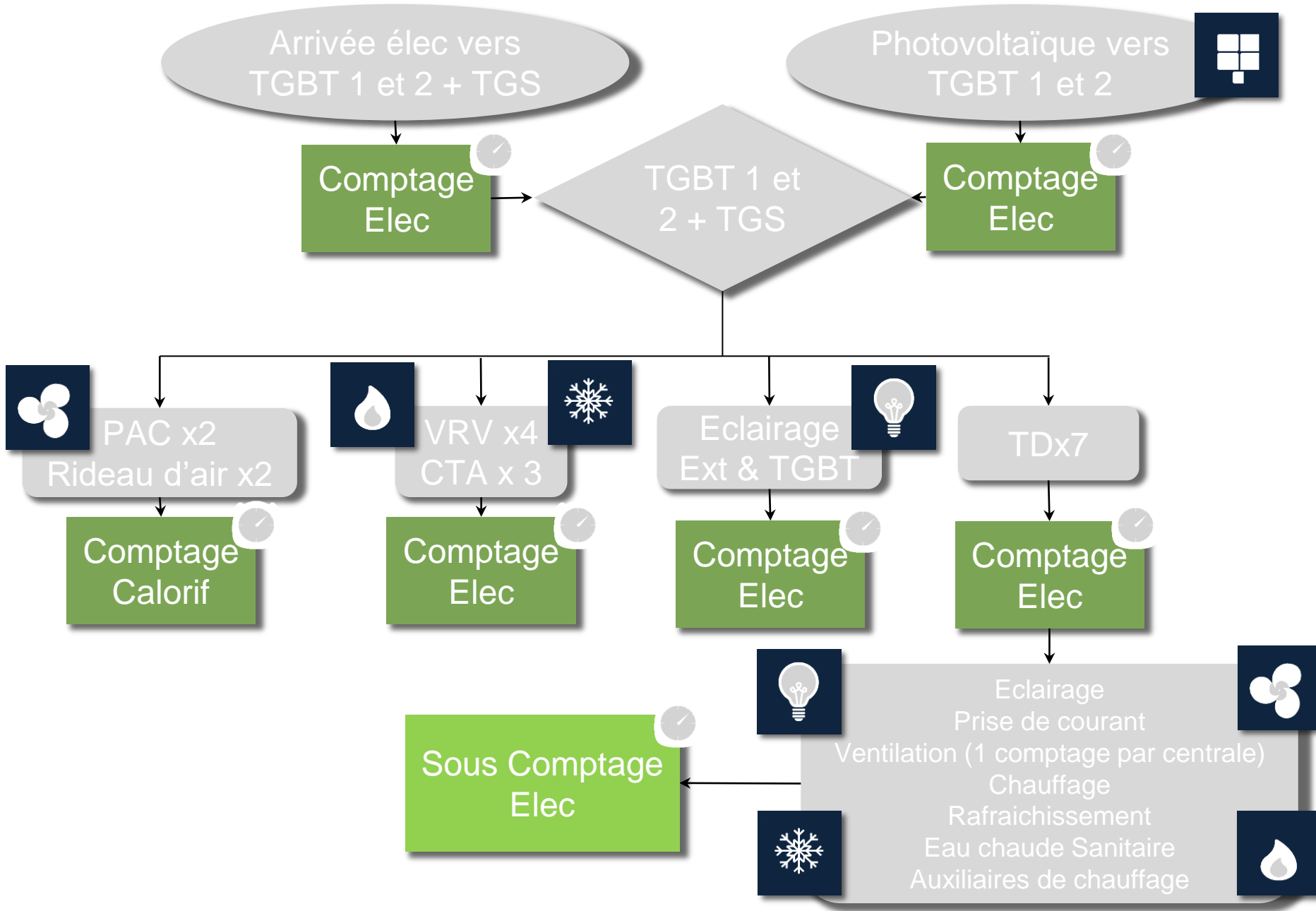


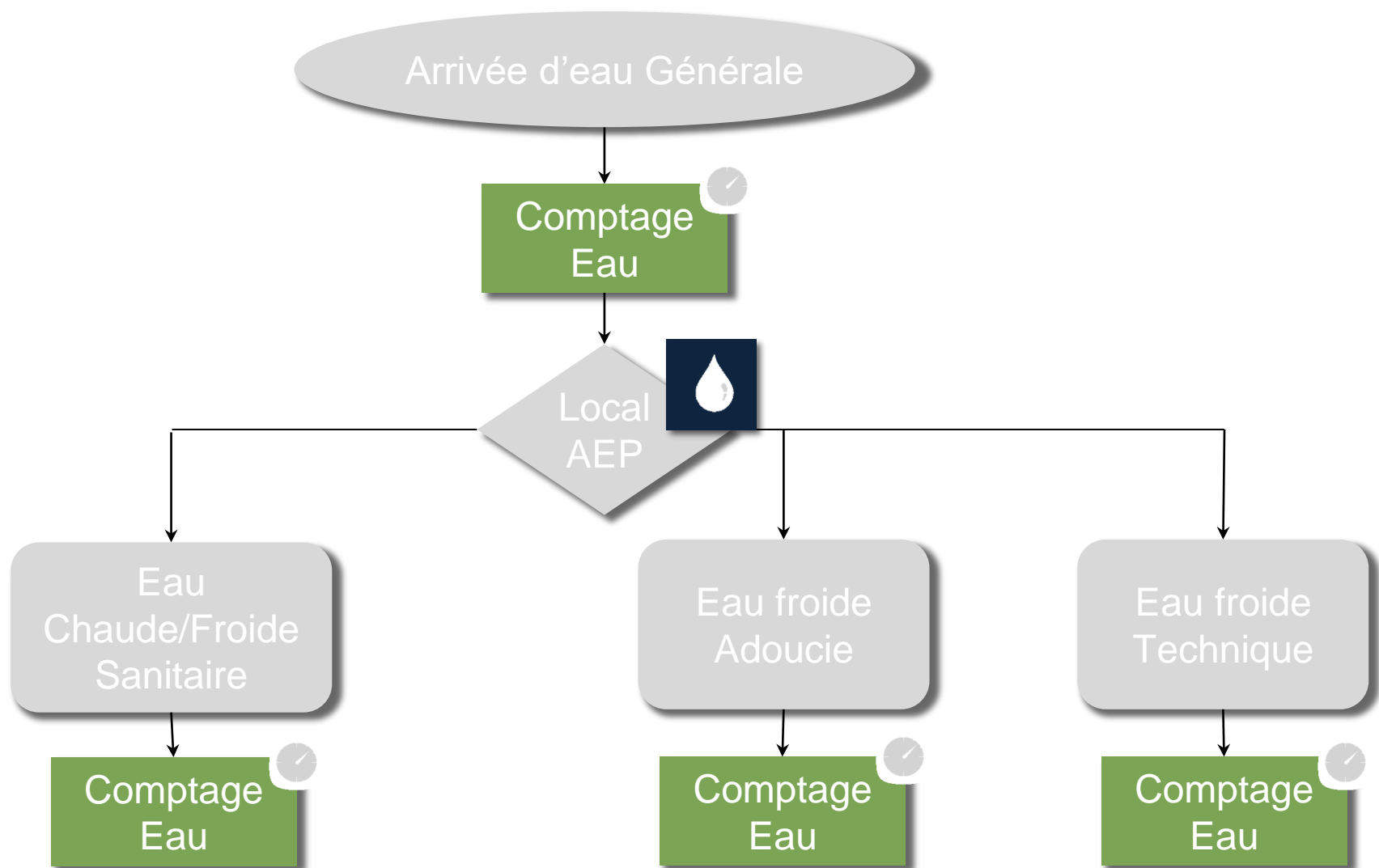
- Ballons ECS ponctuels pour les chambres

PRODUCTION D'ÉNERGIE



- PV : panneaux type DUAL SUN puissance de production 62 kWc - Production d'électricité estimée 1394 kWh/an
- Surface : 305 m²



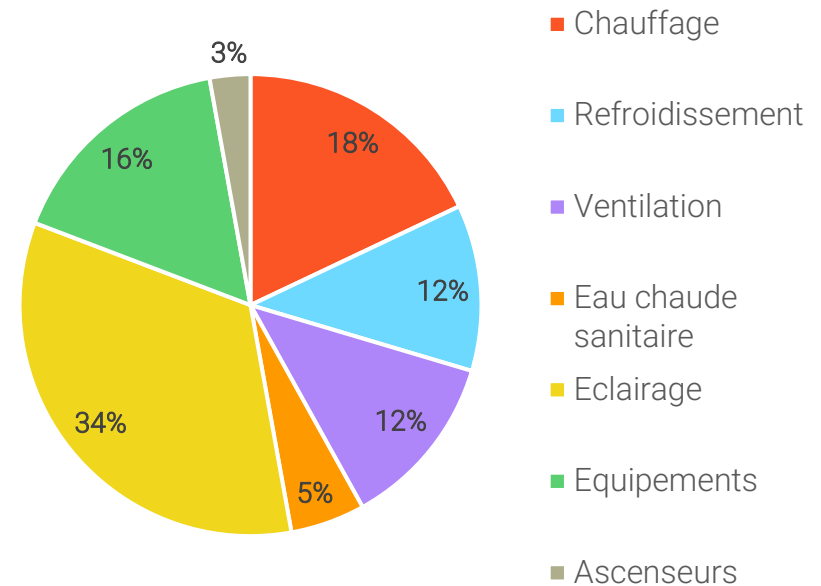


Energie

Répartition des consommations (STD) :

Postes	Consommations EF	
	Consos [kWhEF/an]	Consos surf. [kWhEF/an/m²]
Chauffage	67 544	14,8
Refroidissement	43 754	9,6
Ventilation	46 369	10,2
Eau chaude sanitaire	19 637	4,3
Eclairage	126 475	27,8
Equipements	61 500	13,5
Ascenseurs	10 708	2,4
TOTAL Consommations	375 986	82,6

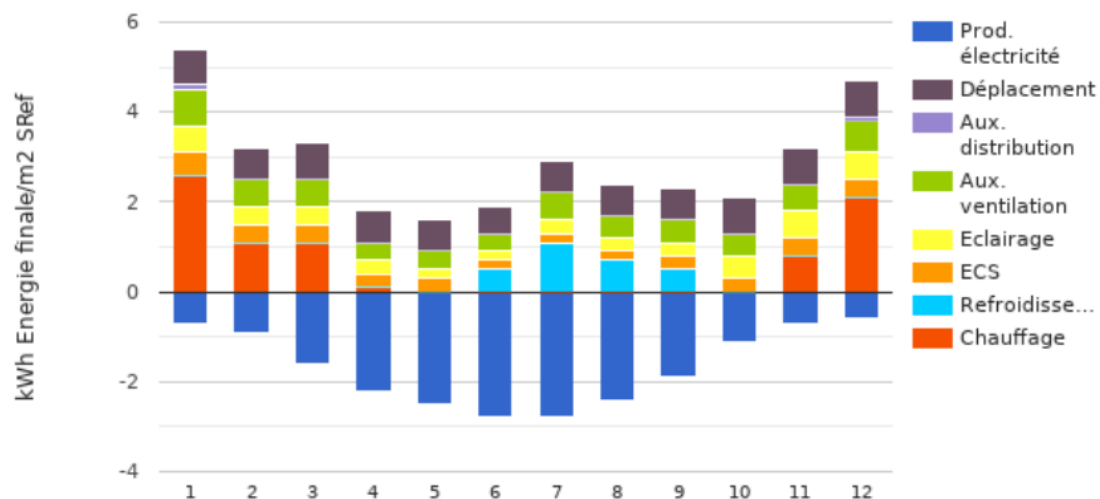
Répartition des consommations en énergie finale



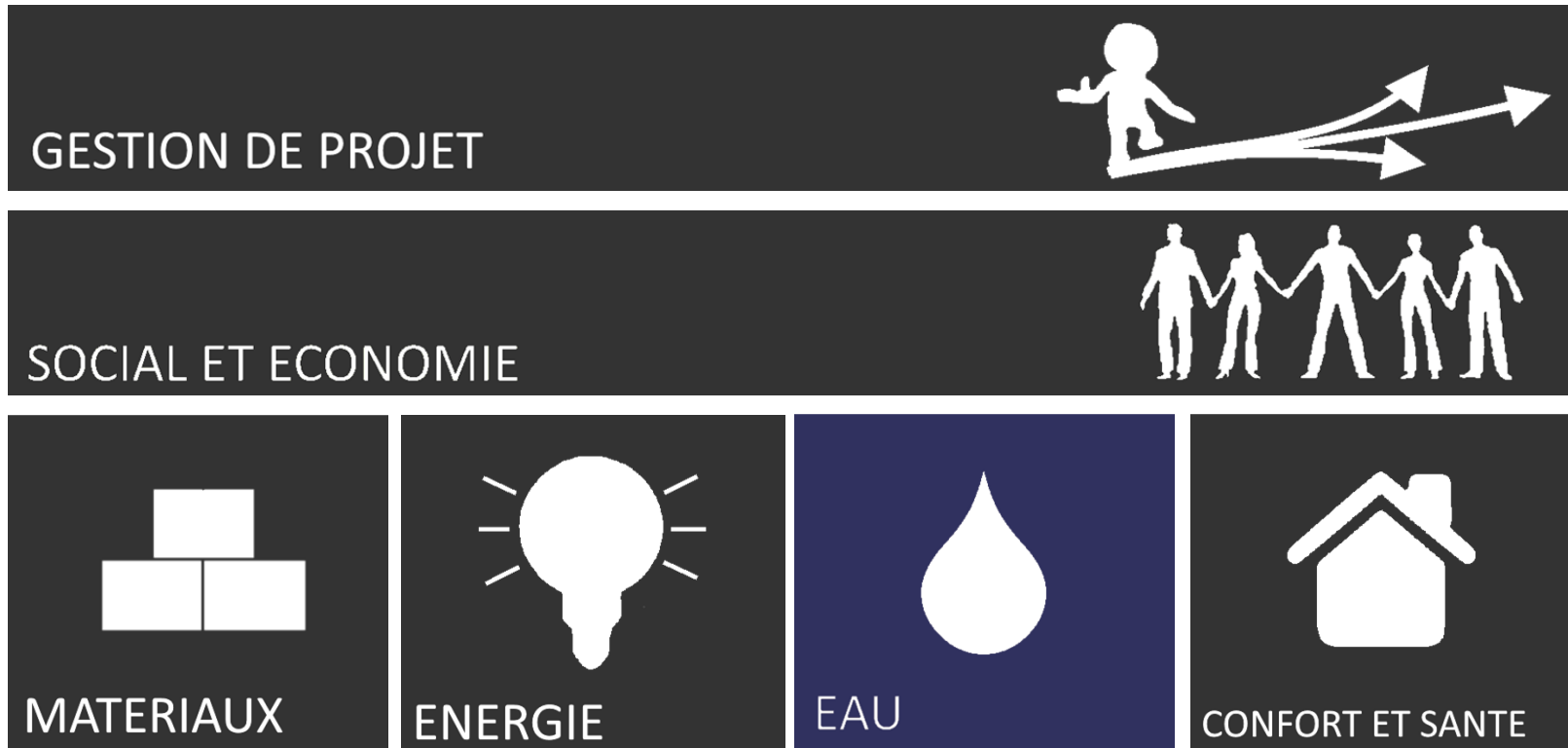
Besoins de chauffage bureaux et chambres (hors Process) : **7 kWh/m²**

Energie

Répartition des consommations (RE2020) :

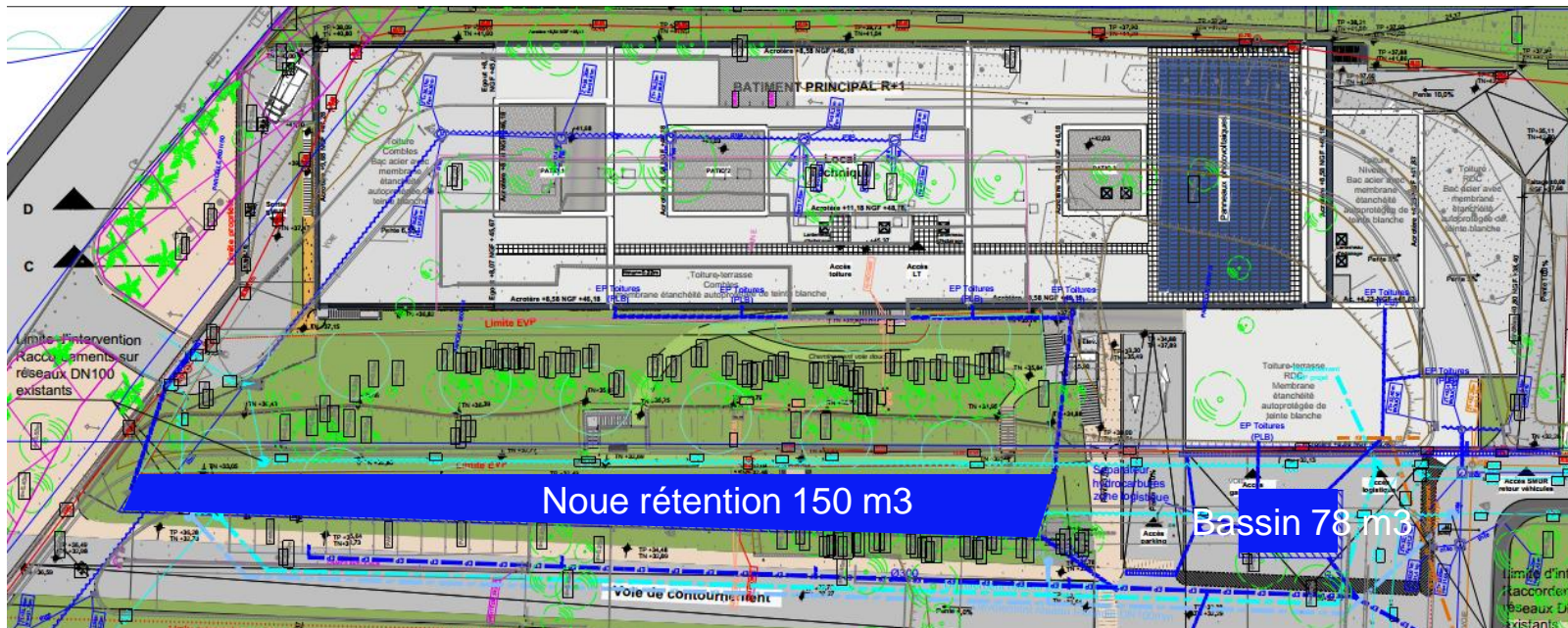


Indicateur	Résultat	Seuil	Gain
Bbio	94.1	110.8	-15.1%
Cep	80.1	90.9	-11.9%
Cep,nr	80.1	80.2	-0.1%
DH	1881	2600	-27.7%
IC _{Énergie} ,	93.2	214	-56.5%



Gestion des eaux pluviales :

- Coefficient d'imperméabilisation de l'emprise réservée au projet : 64%
- 36% de pleine terre
- Gestion EP : Noue d'infiltration paysagère + bassin de rétention



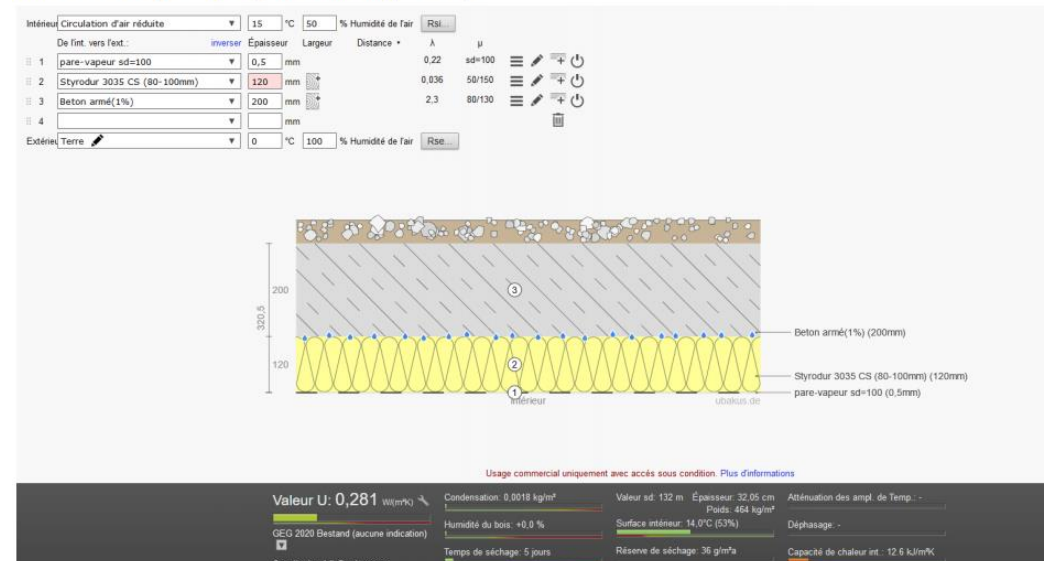
Consommations d'eau :

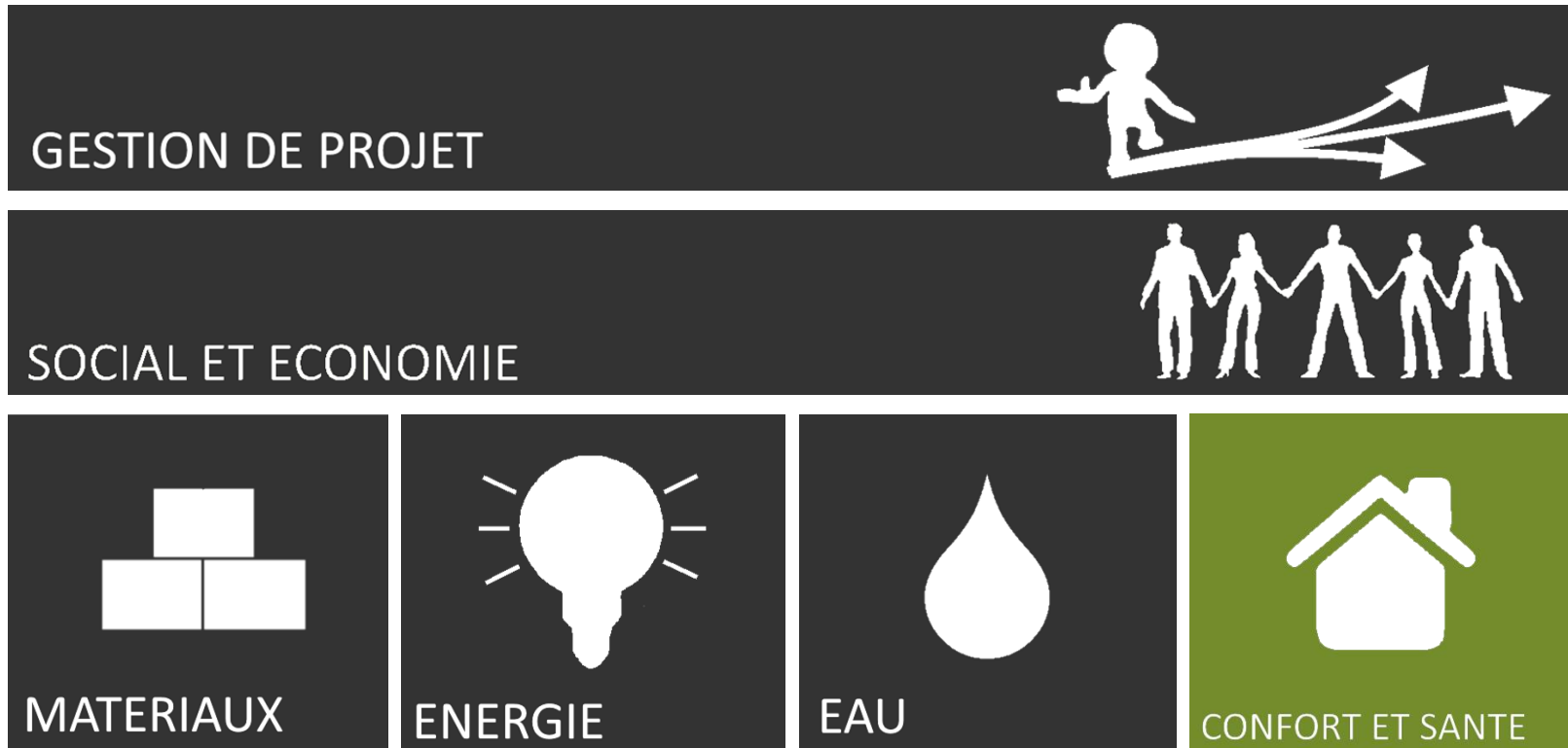
- Pression réseau d'eau limitée à 3 bars en entrée du bâtiment
- Robinets et chasses d'eau économes
- Plantations adaptées au climat avec faibles besoins en eau et absence d'arrosage au-delà des années de reprise des végétaux

Diffusion de la vapeur d'eau :

- Tests ubakus sur les parois enterrées

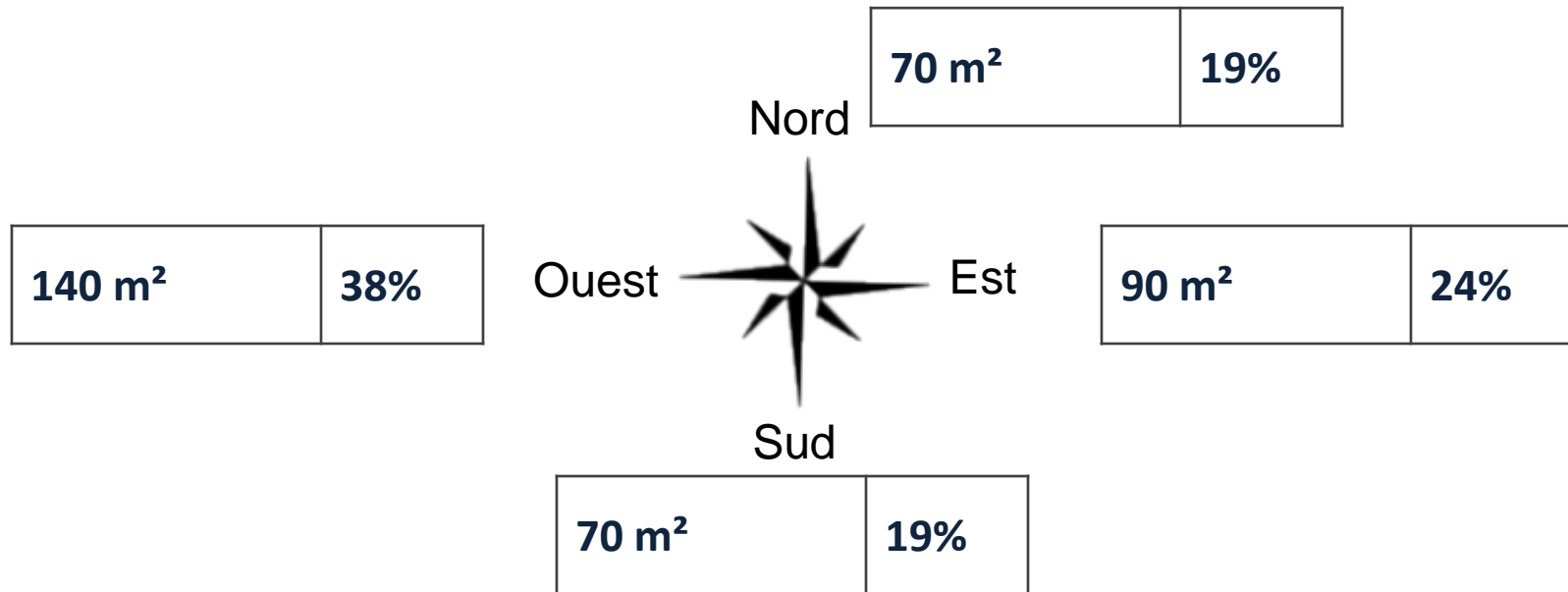
Mur avec ITI (R=3.3) et pare vapeur (Sd 100)





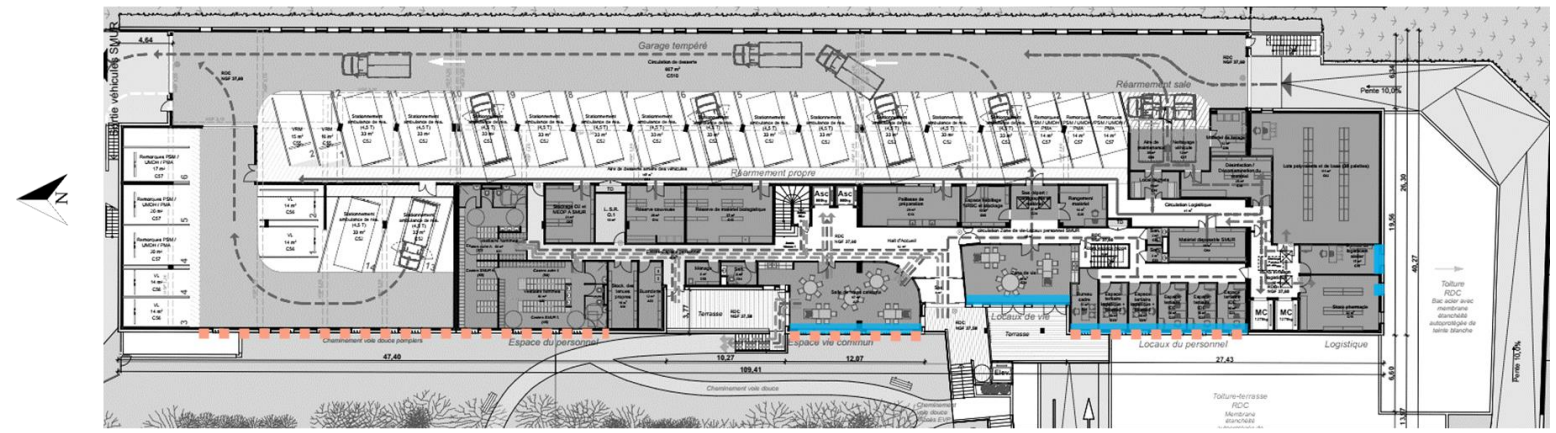
Confort et Santé : surfaces vitrées

Menuiseries		
Menuiseries Nord	Menuiseries aluminium double vitrage - Déperdition énergétique $U_w = 1,4$ - Facteur solaire vitrage $S_g = 0,54$	Nature des occultations : stores intérieurs
Menuiseries Est/Ouest/Sud	Menuiseries aluminium double vitrage facteur solaire renforcé - Déperdition énergétique $U_w = 1,4$ - Facteur solaire vitrage $S_g = 0,33$	Nature des occultations : - Est/Ouest : brise-soleils fixes + stores intérieurs - Sud : Casquette + stores intérieurs - Patios : BSO ou stores selon orientation - Chambres : volets roulants à espacements différenciés en cours d'étude



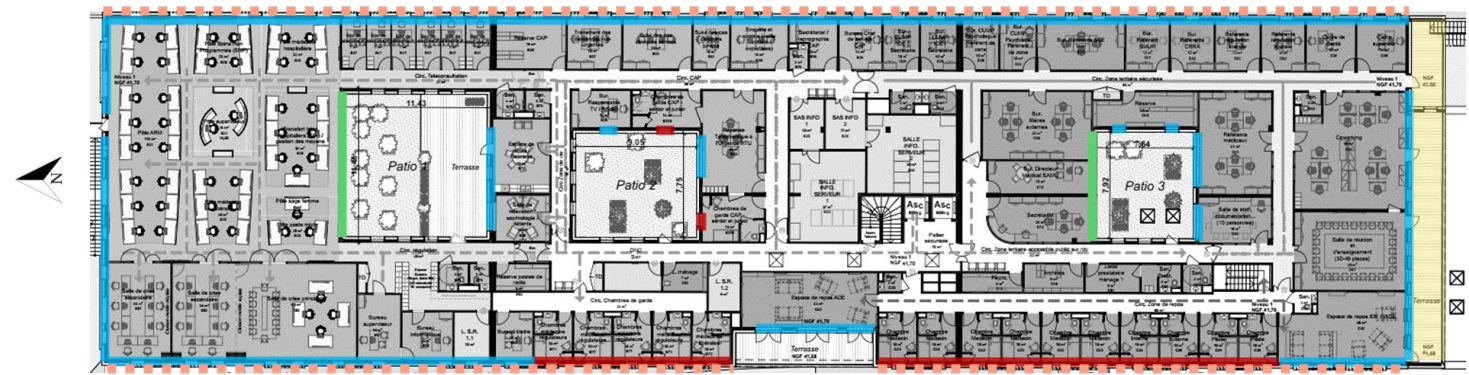
Confort et Santé : protections solaires

RDC



- Stores intérieurs
- - - Brise-soleil fixes

R+1



- Stores intérieurs
- - - Brise-soleil fixes
- Volets roulants
- BSO extérieurs
- Débord toiture

Confort et santé

Confort thermique estival

→ Contrainte principale : **bâtiment à forte densité, occupé toute l'année jour et nuit.**

→ Les dispositions prises :

- Bâtiment à forte inertie
- **Protections solaires fixes et mobiles** prévues sur toutes les baies vitrées
- Volets roulants type Sipar Light pour les chambres de garde permettant le passage d'air
- **Ventilation naturelle traversante** dans la salle de régulation
- **Brasseurs d'air**

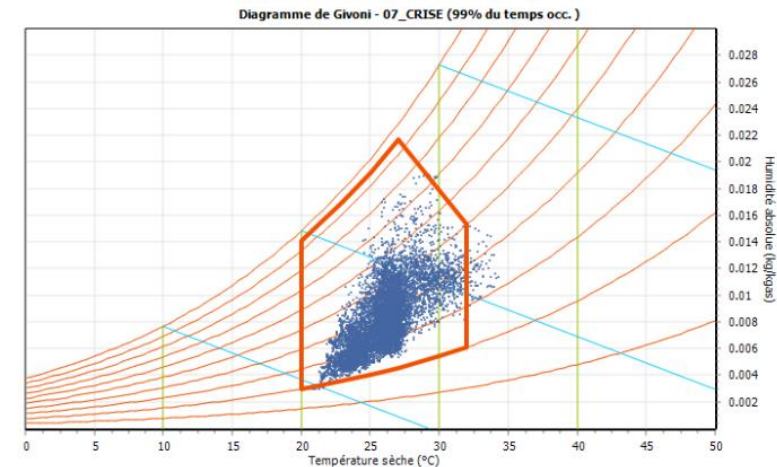
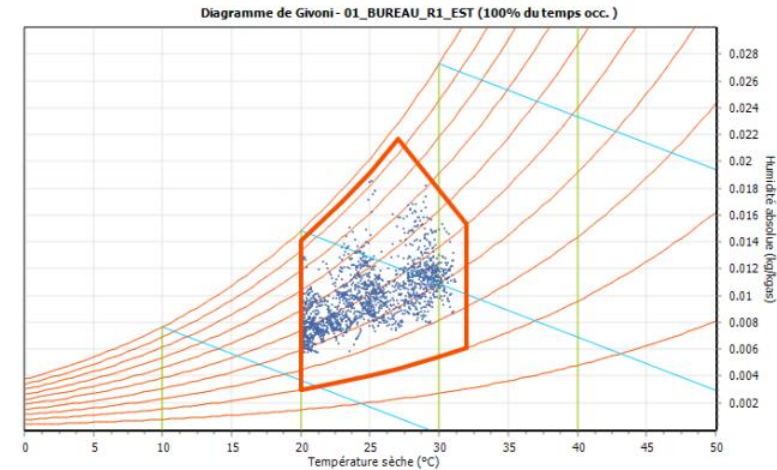


Confort et santé: Indicateurs

Confort thermique estival - Fichier météonorm Marseille

- Fichier météo Météonorm Marseille (2010-2019)
- Amélioration du confort ressenti avec les brasseurs d'air
- Taux d'inconfort < 90h d'occupation

	T°Max	taux de confort	Nb d'h d'inconfort pour une vitesse d'air de 1m/s
01_BUREAU_R1_EST	31,60	100% du temps occ.	0
02_BUREAU_R1_OUEST	33,20	99% du temps occ.	88
03_CHAMBRE	30,90	99.2% du temps occ.	70
04_COWORKING	32,20	100% du temps occ.	0
05_REUNION	33,30	98.1% du temps occ.	50
06_REGULATION	34,50	99.1% du temps occ.	79
07_CRISE	34,30	99% du temps occ.	88
08_BUREAU_RDC_OUEST	32,40	99.9% du temps occ.	3
09_CAFETERIA	34,20	99.5% du temps occ.	44



Confort et santé: Indicateurs

Confort thermique estival - test scénario usage « classique » 8h-18h dans tous les locaux

- Fichier météo Marseille (Inddigo) : plus chaud, avec des températures qui redescendent peu la nuit en été (différence d'environ 5°C entre les minimas des deux fichiers)
- Usage 8h-18h, 5j/7
- Apports internes bureautique : 75W/poste
- Taux d'inconfort < 90h d'occupation

Test Fonctionnement 8h-18h 5j/7

Météo AMO, test 75W/poste	Taux de confort	nb d'h d'inconfort pour une vitesse d'air de 1m/s
01_BUREAU_R1_EST	99.8% du temps occ.	5
02_BUREAU_R1_OUEST	97.7% du temps occ.	60
03_CHAMBRE	100% du temps occ.	0
04_COWORKING	99.2% du temps occ.	21
05_REUNION	98.4% du temps occ.	42
06_REGULATION	98.8% du temps occ.	31
07_CRISE	98% du temps occ.	52
08_BUREAU_RDC_OUEST	98.5% du temps occ.	39
09_CAFETERIA	99.1% du temps occ.	23

Pour conclure

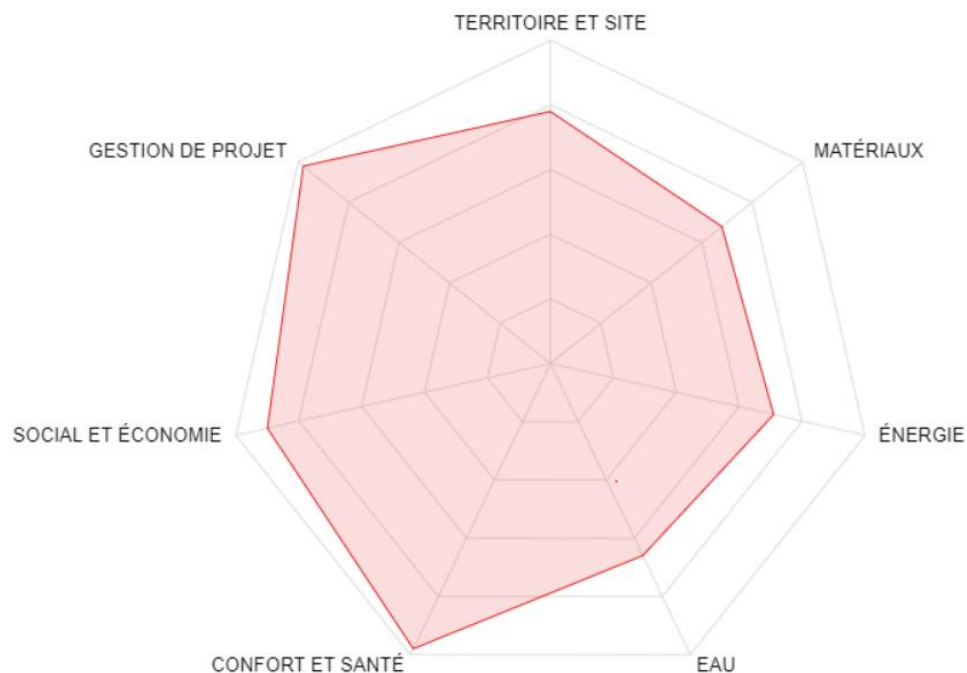
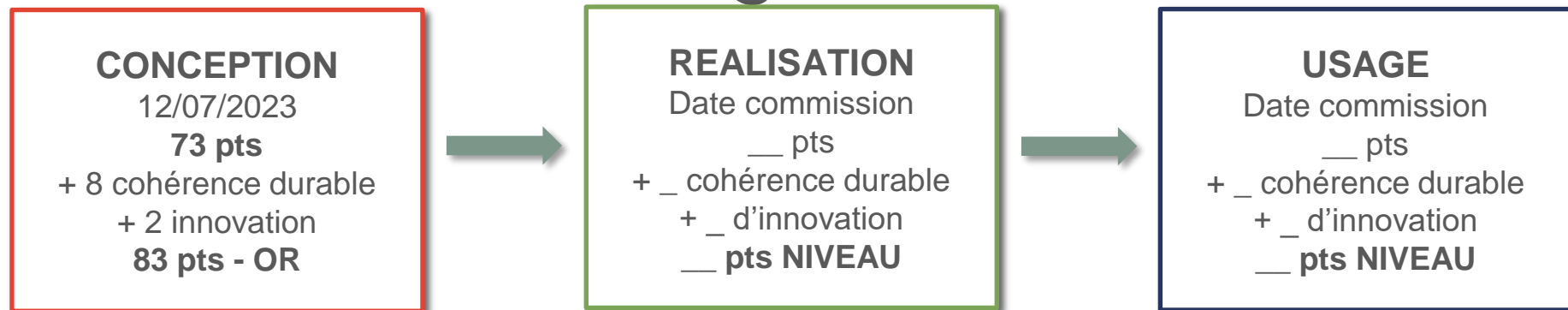
2 à 3 points remarquables du projet:

- Une grande concertation des acteurs du projet
- Insertion dans le site : valorisation de l'espace vert protégé et préservation de la biodiversité
- Pérennité des matériaux intérieurs/extérieurs, robustes contre les potentielles dégradations
- Confort thermique optimisé malgré un usage permanent du bâtiment

2 à 3 points qui peuvent être améliorés:

- Recherche de matériaux de réemploi
- Protections solaires des chambres

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



Points innovation proposés à la commission

Heures d'insertion réalisées dès la phase conception

Confort d'usage : recherches menées sur le choix du mobilier pour assurer le confort au travail du personnel. 2 postes de travail complets seront livrés dans les locaux du SAMU actuel afin de faire essayer ce mobilier aux utilisateurs.

Les acteurs du projet

MAITRISE D'OUVRAGE

MAITRISE D'OUVRAGE

APHM



AMO TECHNIQUE

SAMOP



AMO QEB

INDDIGO



MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

ENTREPRISE GENERALE

SPIE BATIGNOLLES



ARCHITECTE

CRR Architecture



ARCHITECTE SOUS TRAITANT

UNIC Architecture



Travaux CFO/CFa

Spie Building Solutions



BET Struct /CVCD / CFO-CFA/
PB/ VRD / CSSI

INGEROP



BET Environnement

ETAMINE



ECONOMISTE

R2M



ACOUSTIQUE

Venathec



BET Géotechnique

ERG





ANNEXES

Hypothèses Simulation Dynamique

Fichier Météorologique

- Station météo Marseille
- Météonorm 2010-2019

Scénario et densité d'occupation

	Plage horaire	Pourcentage d'occupation
Semaine	8h-18h	100%
	18h-22h	68%
	22h-8h	45%
Week-end	8h-18h	68%
	18h-8h	45%

Nom de la zone	Effectif max	Occupation
bureaux 8-18	2	LMMJV : 100% de 8h à 18h
bureaux 24/24	2	LMMJV : 100% de 8h à 18h 68% de 18h à 22h 45% de 22h à 8h Weekend : 68% de 8h à 18h 45% de 18h à 8h
Chambre	1	LMMJV + Weekend : Occupation continue
Salle de régulation	40	Idem bureaux 24/24
Salle de crise	8	Idem bureaux 24/24

Puissance installée des équipements

- Eclairage : 4,5 W/m²
- Apports internes équipements:
 - bureau classique : 75W/poste
 - Régulation/crise : 115W, 140W et 240W/poste selon type de poste

Charge interne personnes

- 75 W/occupant

Ventilation mécanique

Débit :
Bureau, régulation, crise, chambre :
25 m³/h.pers

Régulation :
Bureaux: en continu, débit réduit à 50% la nuit
Chambre : en continu
Régulation, crise, cafétéria : sonde CO₂

Confort et santé

Hypothèses de ventilation naturelle:

- en été et mi saison
- Ouverture lorsque T° intérieure $> 25^{\circ}\text{C}$ et T° extérieure $> 10^{\circ}\text{C}$
- Pas d'ouverture si T° extérieure $> T^{\circ}$ intérieure

Débit moyen VNAT bureau témoin mono-orienté : 1,27 vol/h

Débit moyen VNAT salle de régulation : 4,15 vol/h

Confort et santé

Hypothèses protections solaires:

Protections mobiles :

Il a été considéré une dégradation de 20% de la valeur d'occultation en occupation pour tenir compte d'une « mauvaise gestion » des protections par les utilisateurs.

	Hiver	Eté	Mi-saison
Espaces occupés de 8h à 18h du lundi au vendredi	Ouvertes en permanence	Fermeture « partielle » de 8h à 18h du lundi au vendredi Fermeture totale de 18h à 8h et le week-end	Fermeture « partielle » de 8h à 18h du lundi au vendredi Fermeture totale de 18h à 8h et le week-end
Espaces occupés en permanence	Ouvertes en permanence	Fermeture « partielle » de 6h à 21h Ouverture totale de 21h à 6h	Fermeture dégradée de 7h à 19h Ouverture totale de 19h à 7h
Chambres	Ouvertes en permanence	Fermeture totale	Fermeture totale

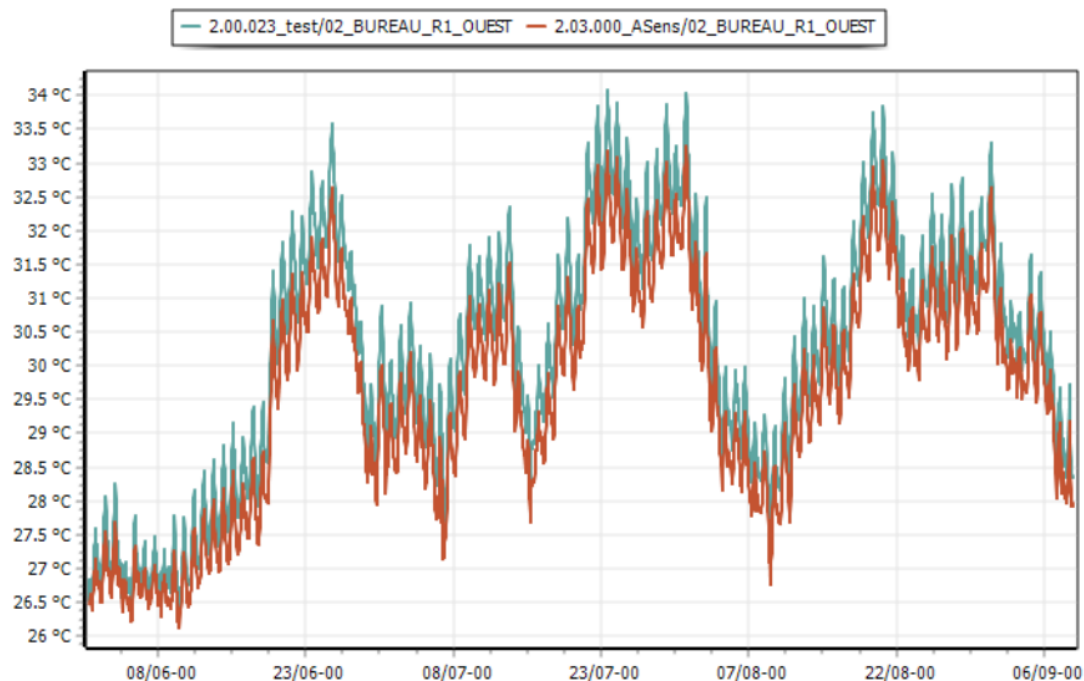
Protections fixes : modélisation Solar Tool pour déterminer le taux d'ombrage induit par les BS fixes, mois par mois

Confort et santé

Analyse de sensibilité

Suppression des apports solaires

-5% à -20% de gain sur le nombre d'heures d'inconfort ($T > 28^{\circ}\text{C}$) selon les espaces



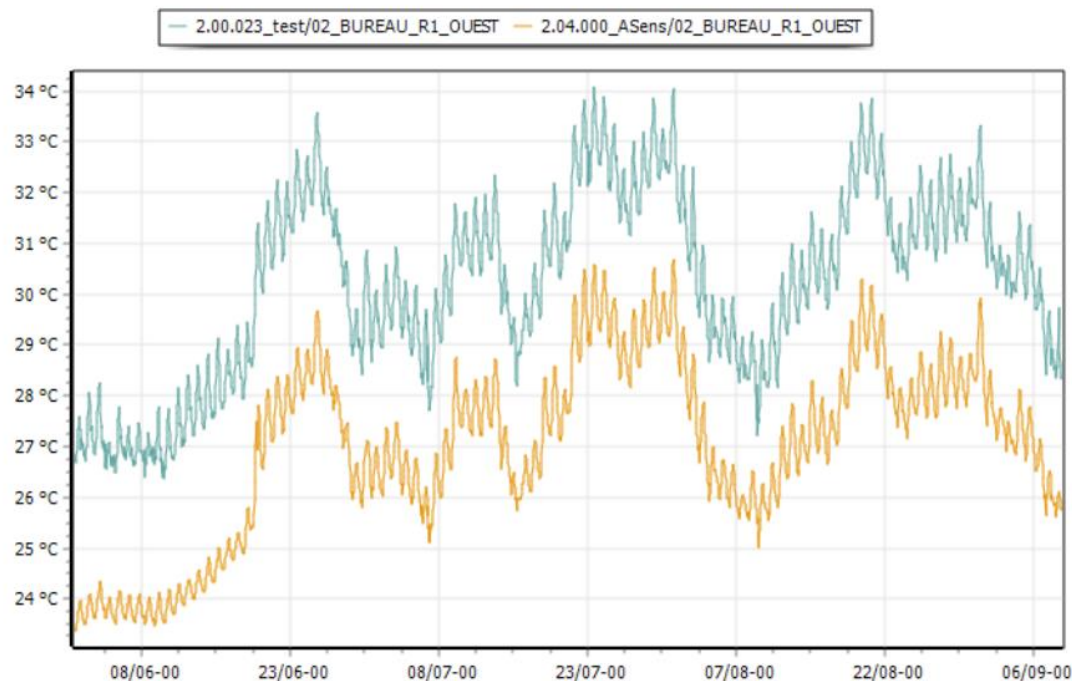
→ On aurait pu s'attendre à un gain plus conséquent en supprimant les apports solaires, ce qui montre que les apports solaires sont correctement traités (protections solaires et vitrages à facteur solaire renforcé efficaces).

Confort et santé

Analyse de sensibilité

Suppression des apports internes

-20% à -60% de gain sur le nombre d'heures d'inconfort ($T > 28^{\circ}\text{C}$) selon les espaces



→ On voit ici que les apports internes ont bien plus d'impact sur les résultats de confort que les apports solaires. Ceci fait sens puisque le bâtiment est occupé en permanence avec des équipements fonctionnant en continu.

Synoptiques

