

Commission d'évaluation : Conception du 16/05/2024

CENTRE TECHNIQUE MUNICIPAL SAINT-CYR-SUR-MER



Maîtrise d'Ouvrage

Architecte

BE Technique

AMO QEB

**Mairie de
Saint-Cyr-sur-Mer**

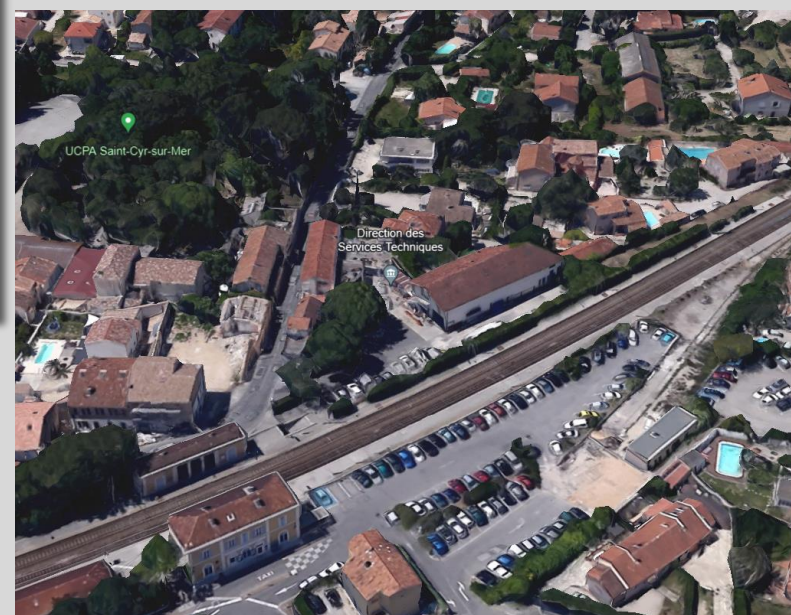
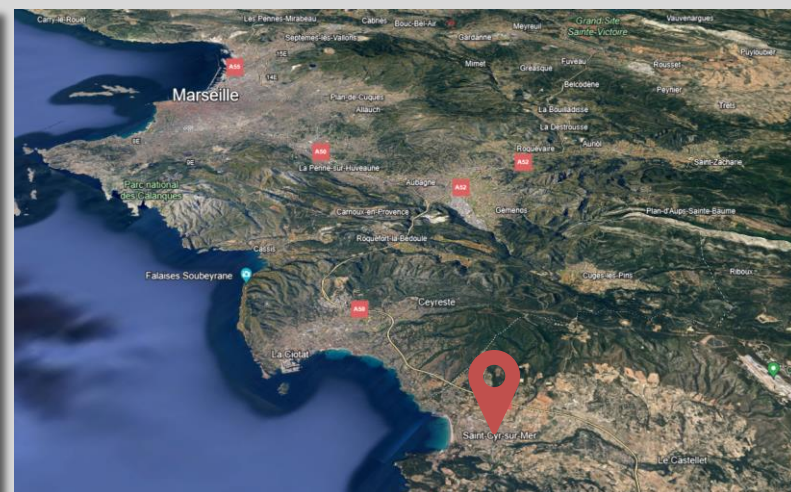
CAIRE ARCHITECTURE

NOVACERT / EGIS

NOVATEC

Contexte

- Ville de Saint-Cyr-sur-Mer
 - Urbanisation concentrée sur la côte
- Site enclavé
 - Site au bord de la voie ferrée
 - Site au bord de l'Avenue du Général de Gaulle
 - Entouré de construction
- Extension non envisageable



Le projet dans son territoire

- Chemin des Poissonniers

- Secteur en cours d'urbanisation

- Proche d'équipements structurants (gymnase les Oliviers, cuisine centrale, gpe scolaire de la Deidière)

- A proximité des jardins partagés et du pôle jeunesse

- Opération

- Nouveau Centre Technique Municipal

- Optimiser les services techniques

- Mutualisation des moyens humains et matériel, entraînant des économies d'échelles et d'exploitation



Enjeux Durables du projet



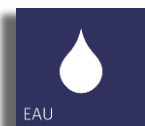
- **Répondre aux besoins de la commune**
 - Développer les services techniques communaux
 - Valorisation de la parcelle initiale qui deviendra un Jardin public à l'horizon 2025



- **Maitriser l'impact environnemental des matériaux**
 - Limiter l'imperméabilisation du site
 - Réduire l'empreinte carbone du projet



- **Maitriser les consommations d'énergie**
 - Objectif RE2020 et RT2012 : Enveloppe thermique performante
 - Objectif confort usagers avec zero clim
 - Production photovoltaïque en autoconsommation



- **Maitriser les consommations d'eau**
 - Valorisation de l'eau du canal pour les besoins de fonctionnement (lavage, arrosage)
 - Places de stationnement en evergreen



- **Maitriser les apports solaires en préservant le confort visuel**
 - Brises soleil fixes
 - Pergolas bois



- **Confort de l'utilisateur**
 - Espaces de travail et de stockage mieux dimensionnés
 - Qualité des espaces extérieurs



- **Ambition environnementale transversale**
 - Démarche BDM engagée depuis le concours

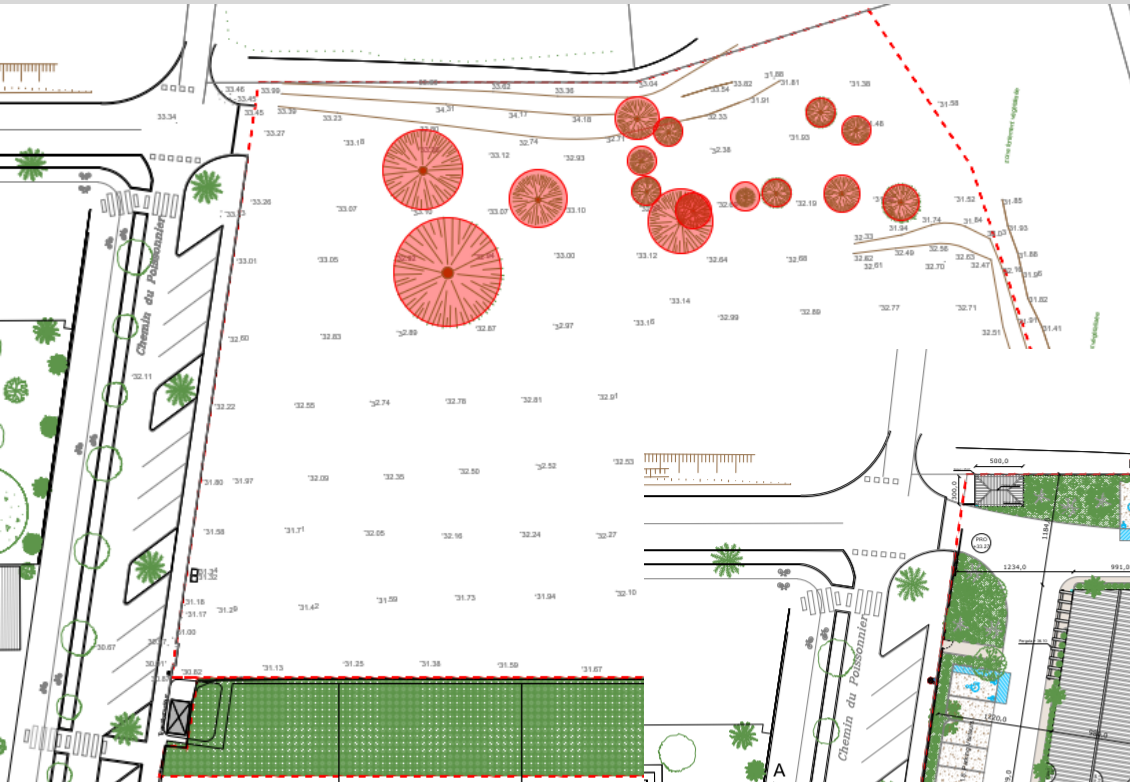
Insertion du projet



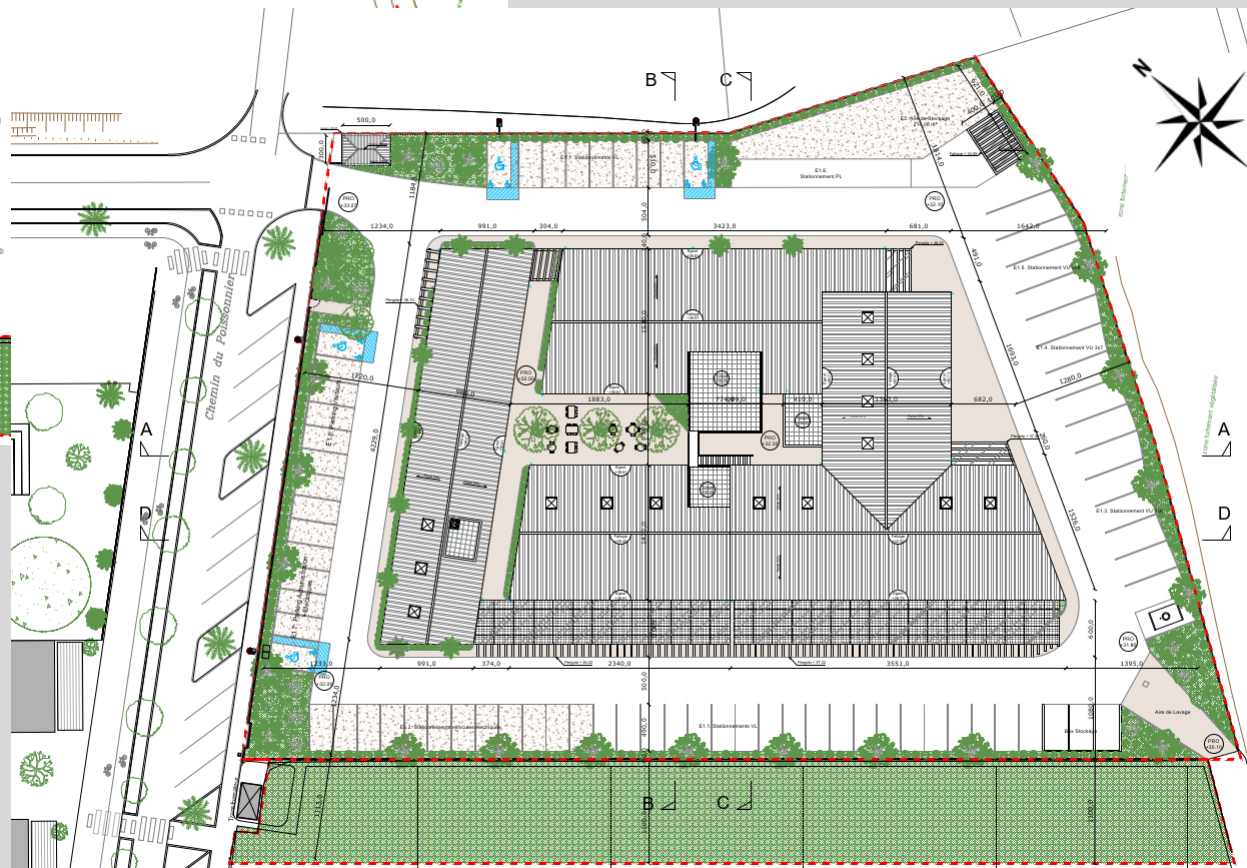
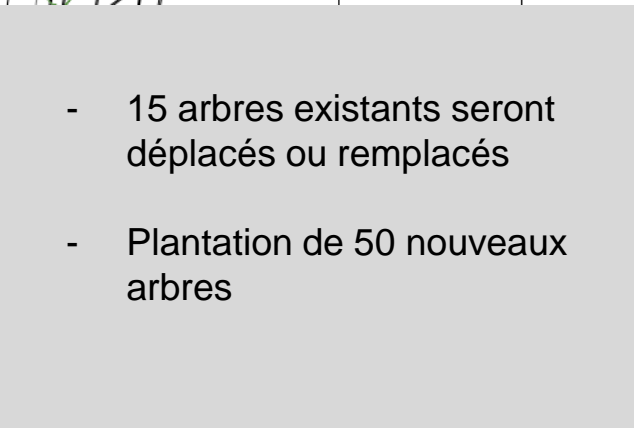
Insertion du projet



Etat des Lieux et Plan masse

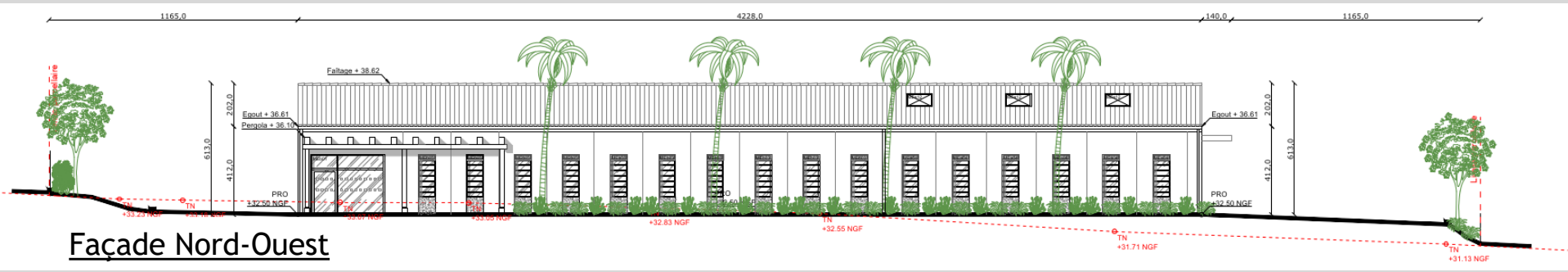


- Le site est aujourd'hui inoccupé, aucune construction n'y est présente.

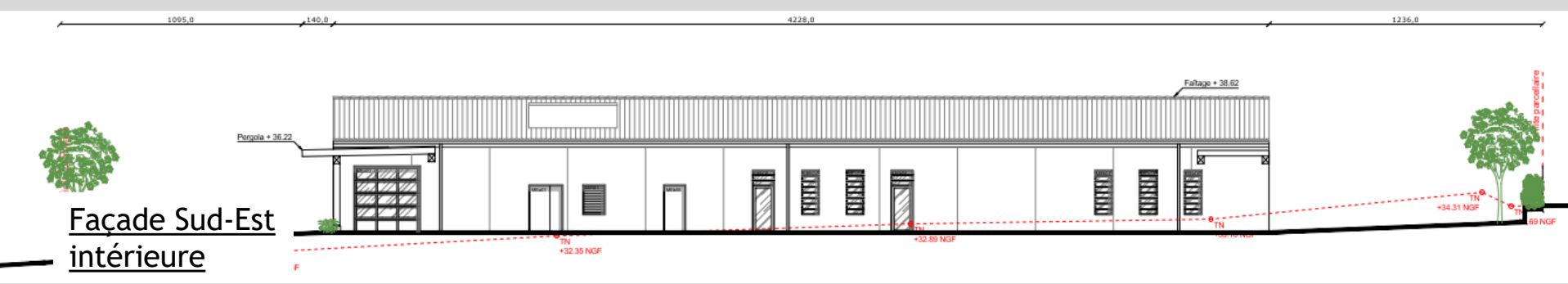


- 15 arbres existants seront déplacés ou remplacés
- Plantation de 50 nouveaux arbres

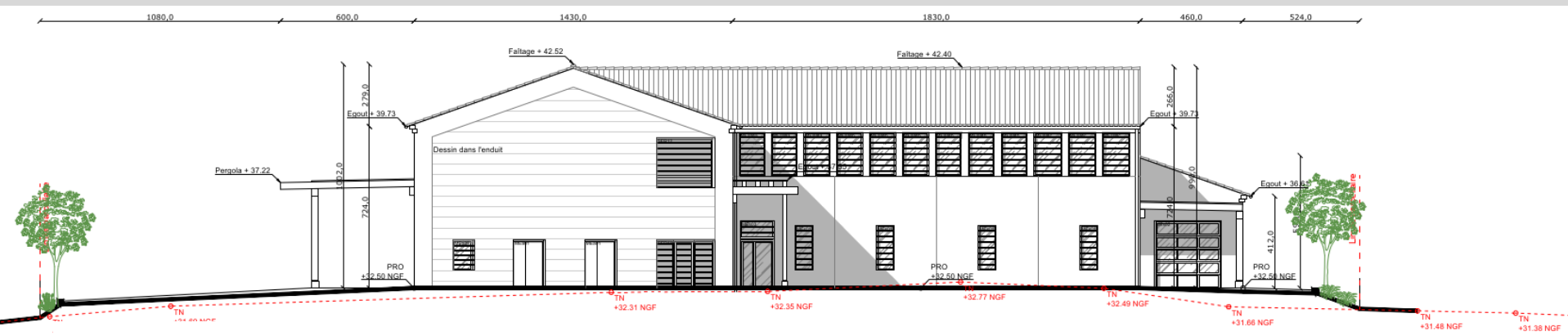
Façades



Façade Nord-Ouest

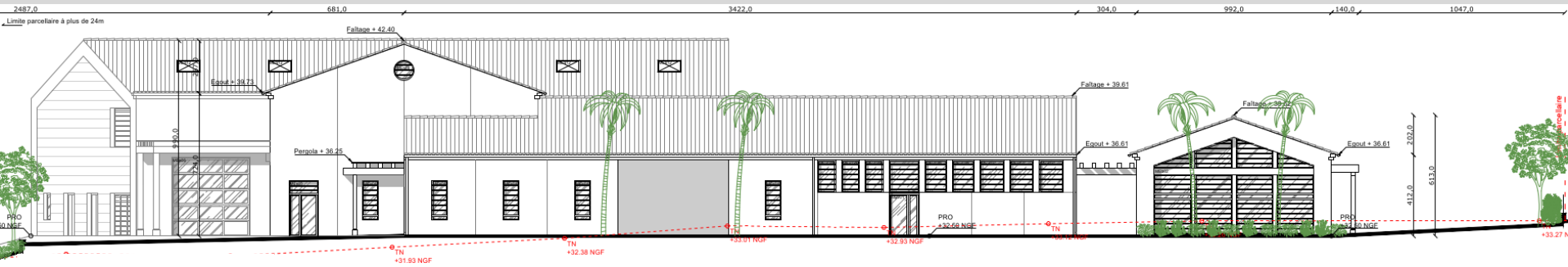


Façade Sud-Est intérieure

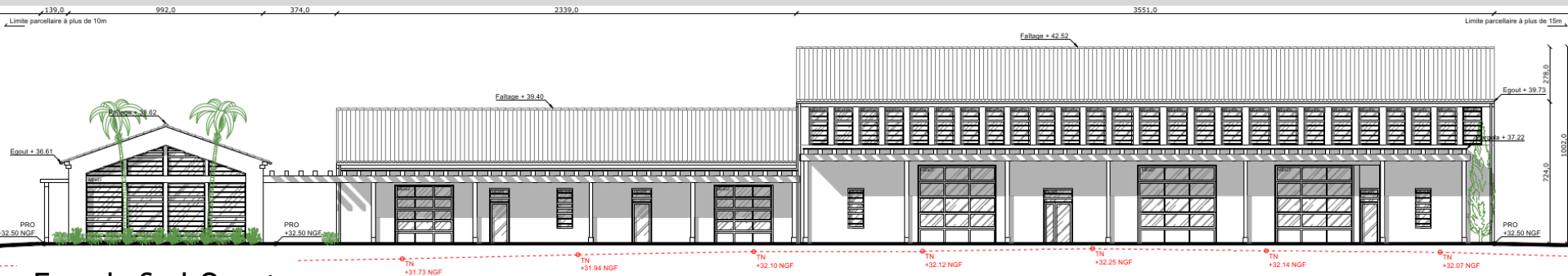


Façade Sud-Est

Façades

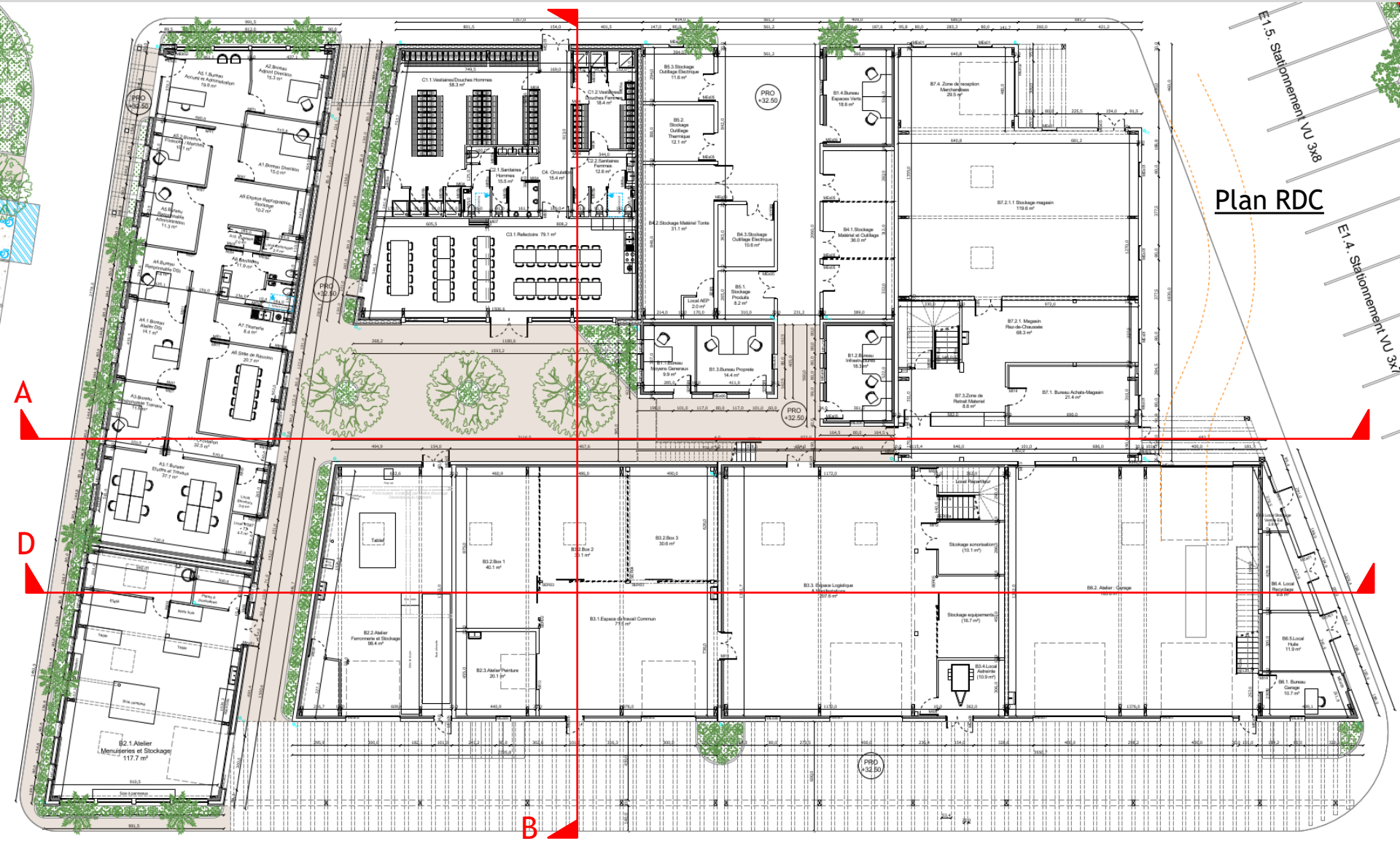


Façade Nord-Est



Façade Sud-Ouest

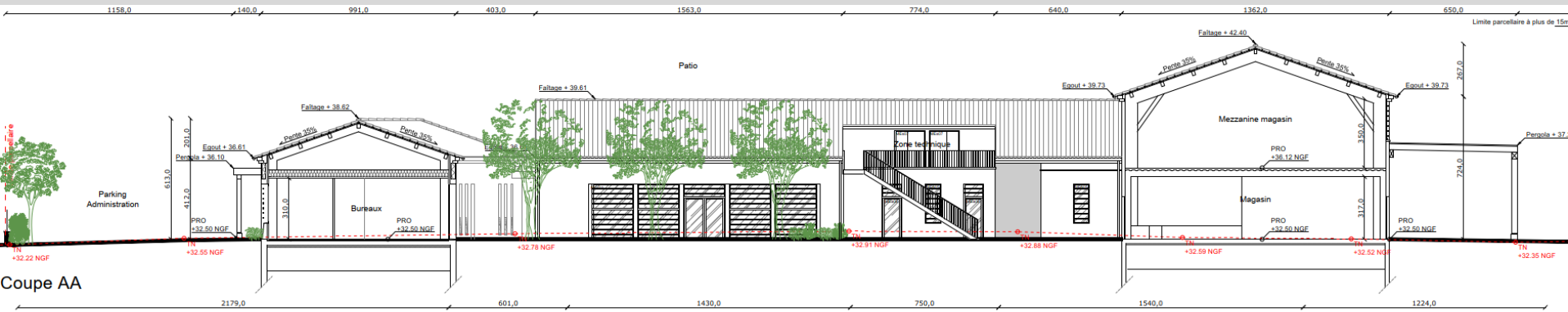
Plan de niveaux



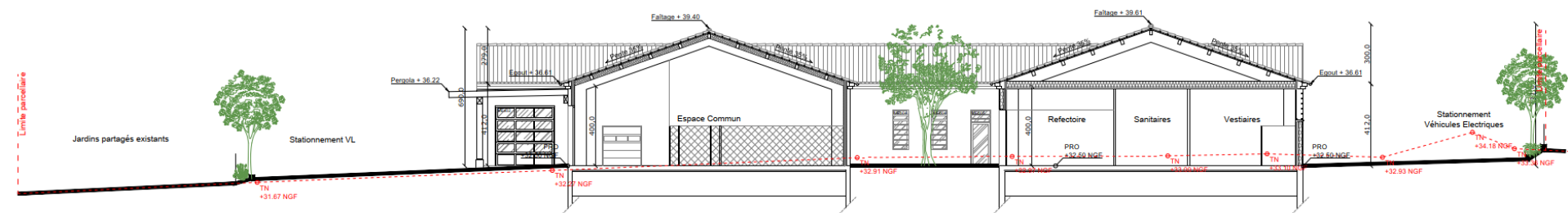
Plan RDC

Coupes

Coupe sur l'ilot central

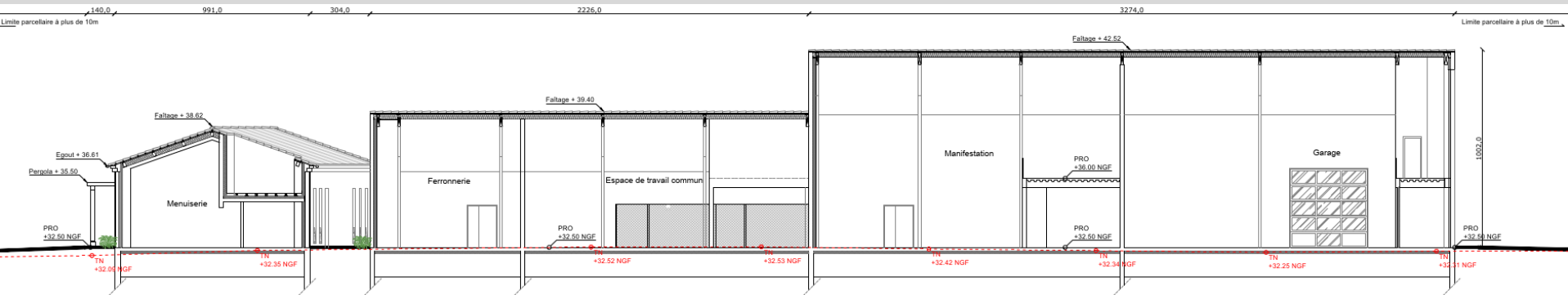


Coupe AA



Coupe BB

Coupe longitudinale



Coupe DD

Coûts

COÛT PRÉVISIONNEL TRAVAUX*

3 586 315€ H.T.

HONORAIRES MOE

651 590€ H.T.

AUTRES TRAVAUX

VRD, BASSIN DE RETENTION

816 500€ H.T.

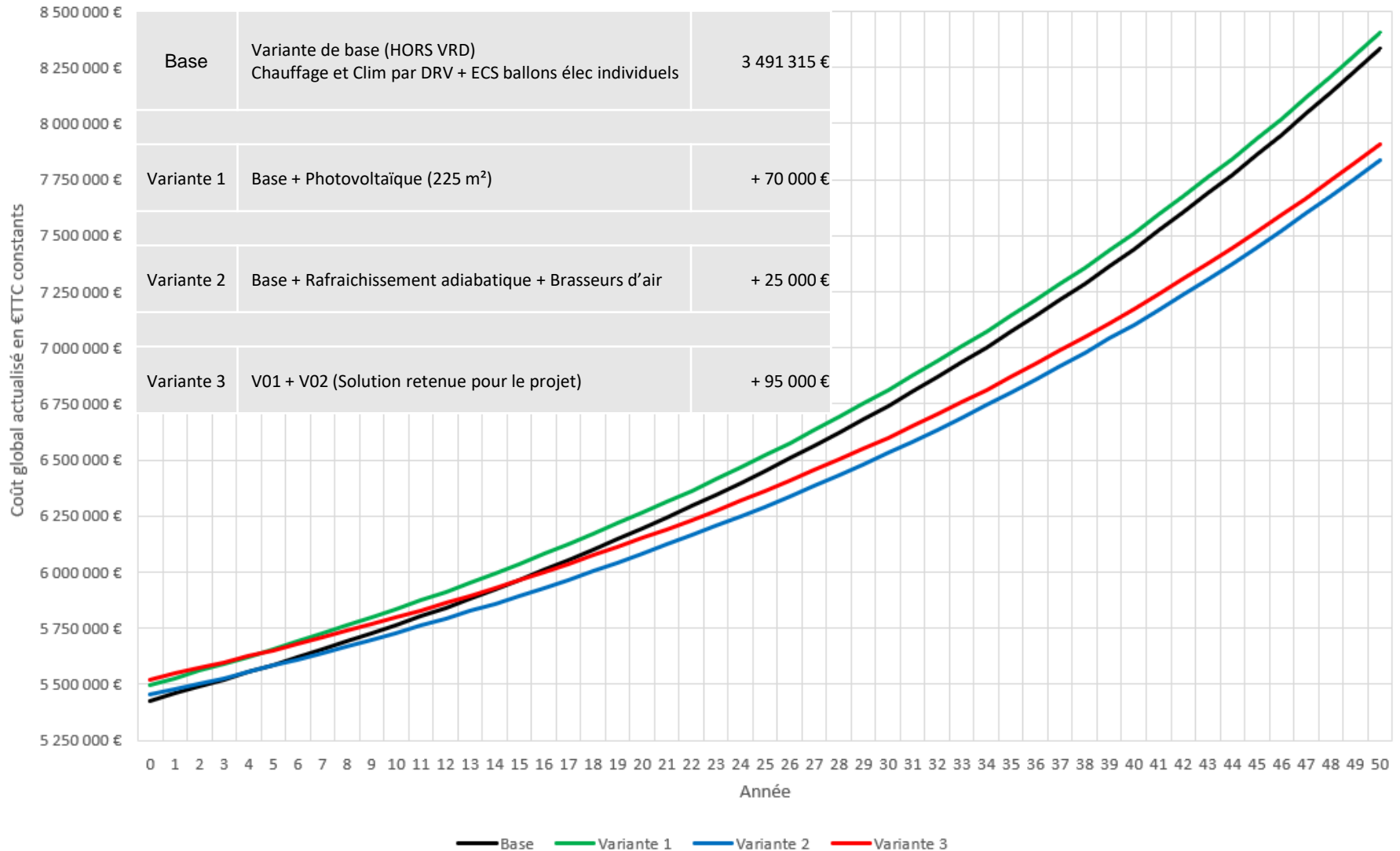
RATIOS*

2 519 € H.T. / m² de SDP

**Travaux hors honoraires MOE, hors terrassement, remblais, VRD...*

Coûts global

Coût global cumulé sur 50 ans



Avantage variante

- Impact sur l'indicateur degrés-heures
 - Version de base (climatisation)

Zone / Groupes	Trav.	S _{Ref}	Indicateur degrés-heures (DH) en °C.h	Nb d'heures pour lesquelles la t° opérative est sup. à la t° d'inconfort	Nb d'heures pour lesquelles la t° opérative est sup. à la t° d'inconfort +1°	Nb d'heures pour lesquelles la t° opérative est sup. à la t° d'inconfort +2°	Conformité
Zone traversante							
Bureaux / Bureaux	Non	241,2	805,3	382	278	187	Conforme

- Variante avec rafraîchissement adiabatique et brasseurs d'air

Zone / Groupes	Trav.	S _{Ref}	Indicateur degrés-heures (DH) en °C.h	Nb d'heures pour lesquelles la t° opérative est sup. à la t° d'inconfort	Nb d'heures pour lesquelles la t° opérative est sup. à la t° d'inconfort +1°	Nb d'heures pour lesquelles la t° opérative est sup. à la t° d'inconfort +2°	Conformité
Zone traversante							
Bureaux / Bureaux	Non	241,2	15,3	32	1	0	Conforme

Fiche d'identité

Typologie

- Bureaux - Ateliers

Surface

- 1424 m² SDP

Altitude

- 32 m

Zone clim.

- H3

Classement bruit

- BR1
- Catégorie CE1

Bbio

- Bureaux : 122,8 / 128,3 = -4,3%
- Atelier Men. : 20,2 / 72 = -71,9%
- Réfectoire : 56,3 / 72 = -21,8%
- Ateliers : 56,4 / 72 = -21,7%
- Gain Bbio pondéré de 23%

Consommation d'énergie primaire (Cep/Cep nr)

- Bureaux : 62,2 / 96,5 = -35,5%
- Atelier Men. : 32,8 / 112 = -70,7%
- Réfectoire : 80,7 / 112 = -27,9%
- Ateliers : 34,3 / 112 = -69,4%
- Résultats sans PV

Production locale d'énergie

- 124 Panneaux photovoltaïques
- Surface de 225 m²
- Puissance de 49 kWc

Planning travaux Délai

- Début : 2^{ème} trimestre 2024
- Fin : 3^{ème} trimestre 2025
- Délai : 16 mois + période de préparation

Le projet au travers des thèmes BDM

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Gestion de projet

Le projet répond à un besoin de la commune.

L'intention du projet est de réunir l'intégralité des locaux et métiers utiles aux services techniques de la ville de Saint-Cyr-sur Mer en un seul et même site. Ce programme est complété par une grande surface affectée au stationnement des véhicules de services et quelques zones de stockage extérieur.

Démarche BDM Argent

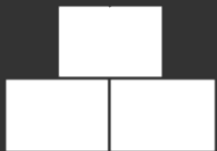
- Choix de matériaux à faibles émissions COV / formaldéhydes
- Choix de matériaux biosourcés
- Chantier propre/faibles nuisances
- Qualité des espaces extérieurs avec reconstitution des espaces verts



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Social et économie

- Programmation
 - Bureaux
 - Locaux du personnel (vestiaires, sanitaires et salle repas)
 - Espaces de travail (atelier menuiserie, atelier ferronnerie, garage, ...)
 - Espaces de stockages clos et couverts
 - Espaces extérieurs communs qualitatifs
 - Plantation de 50 arbres sur la parcelle
 - Dispositions prises pour un accès au site par voies douces
- Engagements MOA
 - Qualité de l'air intérieure / extérieure
 - Sensibilisation des futurs usagers aux bonnes pratiques d'usages (formation à l'usage du bâtiment)
 - Respect de la charte chantier à faibles nuisances

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



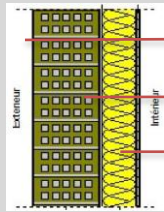
CONFORT ET SANTE

Matériaux

R
(m².K/W)

U
(W/m².K)

**MURS
EXTERIEURS ITI /
RE2020**



Enduit

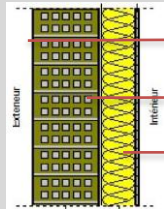
Brique Monomur - 30 cm

Isolant Panneau bois "STEICOFLEX TH36" - 12 cm

5,94

0,22

**MURS
EXTERIEURS ITI /
RT2012**



Enduit

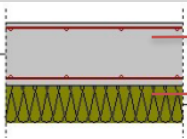
Brique Urbanbric - 20 cm

Isolant Panneau bois "STEICOFLEX TH36" - 12 cm

4,47

0,22

**PLANCHER BAS
isolé sous dalle**



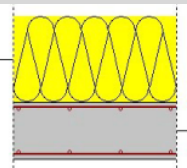
Béton plein lourd

Isolant Rockfeu coffrage TH38 - 16 cm

4,22

0,2

**PLANCHER HAUT
Combles**



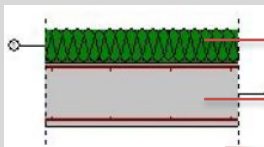
Isolant Ouate cellulose "CELLISOL" - 40 cm

Faux plafond

9,3

0,15

**PLANCHER HAUT
Terrasse**



EFFIGREEN DUO + TH22 - 16 cm

Béton plein lourd

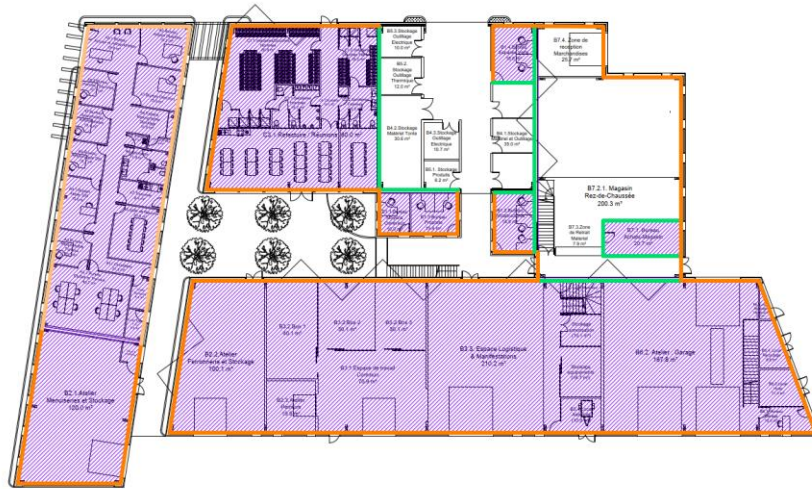
Faux plafond

7,27

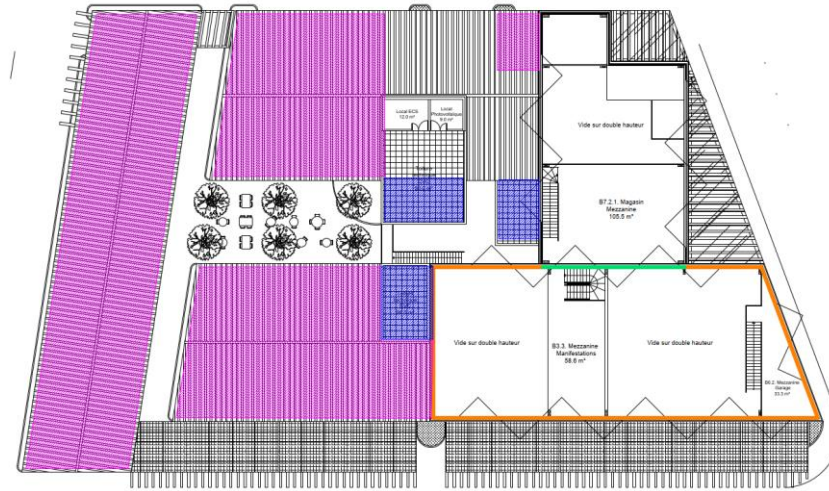
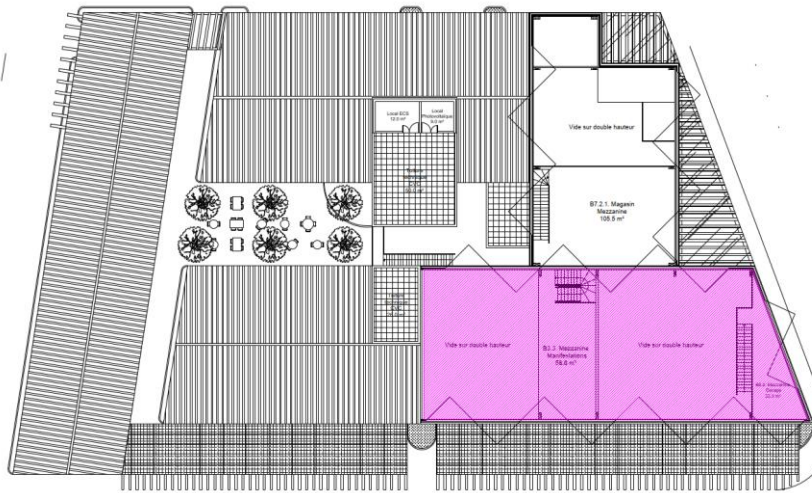
0,13

Plans de repérage des isolants

CTM - Saint Cyr sur Mer	
Mars 2023	
Niveau	RDC
	Monomur
	Brique isolante
	Mur sur LNC
	Plancher bas RDC



CTM - Saint Cyr sur Mer	
Mars 2023	
Niveau	Toiture
	Rampants / Combles



Synthèse Matériaux - Structure/isolant

- Béton bas carbone en dalles (hors façades Monomur et Urbanbric)

Chape en béton bas carbone C25 XC1 CEM/III A ép7cm	252 m ²	Fiche configurée - Chape en béton bas carbone C25 XC1 CEM III A ép7cm	11.46 kg eq. CO2/m ² Sref
Dalle en béton armé bas carbone C25 XC1 CEM III/1 ép20cm	252 m ²	Fiche configurée - Dalle BA bas carbone C25 XC1 CEM III A ép20cm	49.35 kg eq. CO2/m ² Sref

- Charpente bois

Charpente	10.8 m ³	Fiche 27248 - Charpente industrielle en bois fabriquée en France	-12.13 kg eq. CO2/m ² Sref
-----------	---------------------	--	--

- Isolant Steicoflex en façade (isolant bois) / Cellulose (combles)

Plaque de plâtre	155 m ²	Fiche 28801 - Cloisonnement en plaque de plâtre [ép.12.5 mm] - DONNEE...	7.34 kg eq. CO2/m ² Sref
ITI Laine de verre	155 m ²	Fiche 28738 - STEICO flex F	À jour -0.57 kg eq. CO2/m ² Sref
Isolation thermique	252 m ²	Fiche 30642 - Ouate de cellulose SOPREMA UNIVERCELL+ par insufflation 220 mm R=5,2	À jour -9.63 kg eq. CO2/m ² Sref

STEICOflex
L'isolant bas carbone

Fabriqu
en France



Matériaux

Synthèse ACV / Résultat calculs



Matériaux

Synthèse ACV / % d'impacts par lot

Lot	Impact [kg éq. CO ₂ /m ² Sref]	Contribution [%]
■ Lot 1 Voirie et Réseaux divers	370	26
■ Lot 8 CVC	238	16.7
■ Lot 13 Equipement de production locale d'électricité	134	9.4
■ Lot 5 Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures	129	9.1
■ Lot 6 Façades et menuiseries extérieures	120	8.4
■ Lot 10 Réseaux énergie - courant fort	115	8.1
■ Lot 3 Superstructure - Maçonnerie	100	7
■ Lot 4 Couverture - Etanchéité - Charpente - Zinguerie	56	4
■ Lot 2 Fondations et infrastructure	50	3.5
■ Lot 7 Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produit de décoration	46	3.3
■ Lot 9 Installations sanitaires	47	3.3
■ Lot 11 Réseaux de communication - courant faible	15	1.1
■ Lot 12 Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur	0	0

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Energie

CHAUFFAGE



- DRV émetteurs par cassettes 4 voies d'émission avec COP de 3,54
- 3 PAC Air/Eau HRC70 35kW avec COP de 3,67

REFROIDISSEMENT



- Absence de climatisation mécanique
- Brasseurs d'air dans la partie bureaux (mais pas ateliers pour limiter la levée de poussières)

ECLAIRAGE



- Eclairage LED
- Temporisation / Détecteur de présence sur les espaces communs

VENTILATION



- CTA Double-flux (80%)
- Adiabatique (VMC DF)

ECS



- Chauffe-eau électriques par entité sanitaire
- PAC Air/Eau HRC70 17kW avec stockage de 500 L pour les vestiaires et le réfectoire

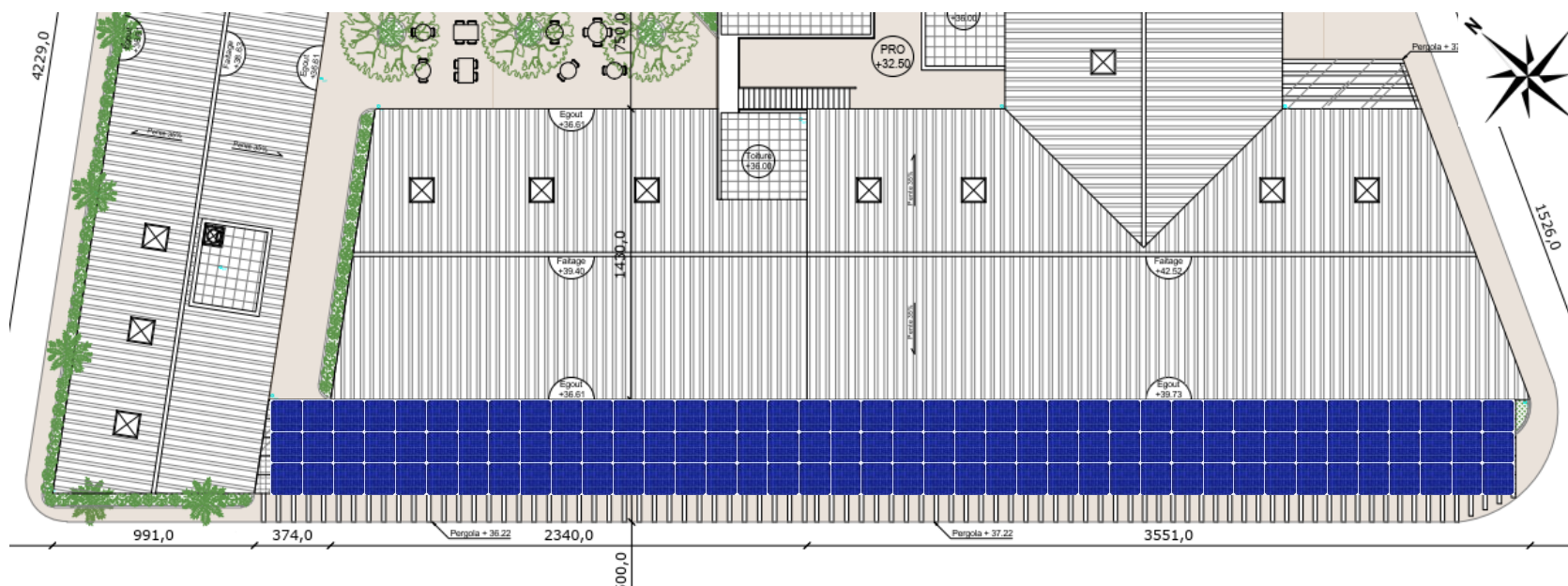
PRODUCTION D'ENERGIE



- Puissance de 49 kWc
- Surface de 225 m²

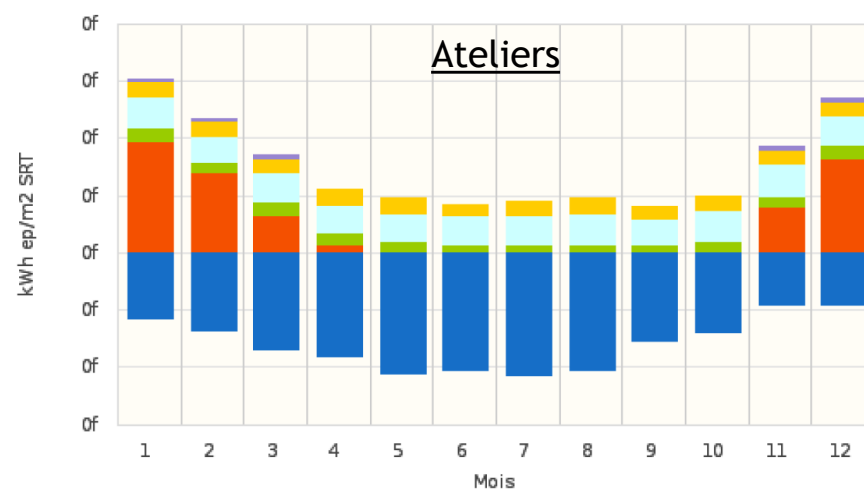
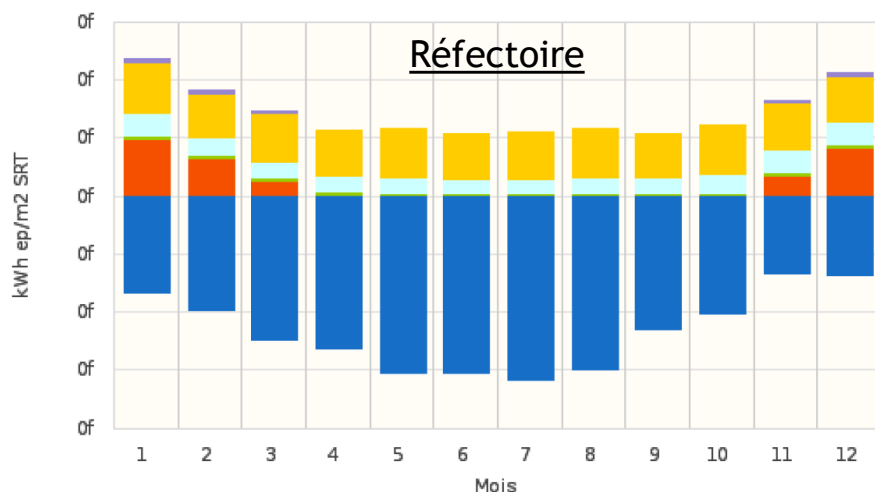
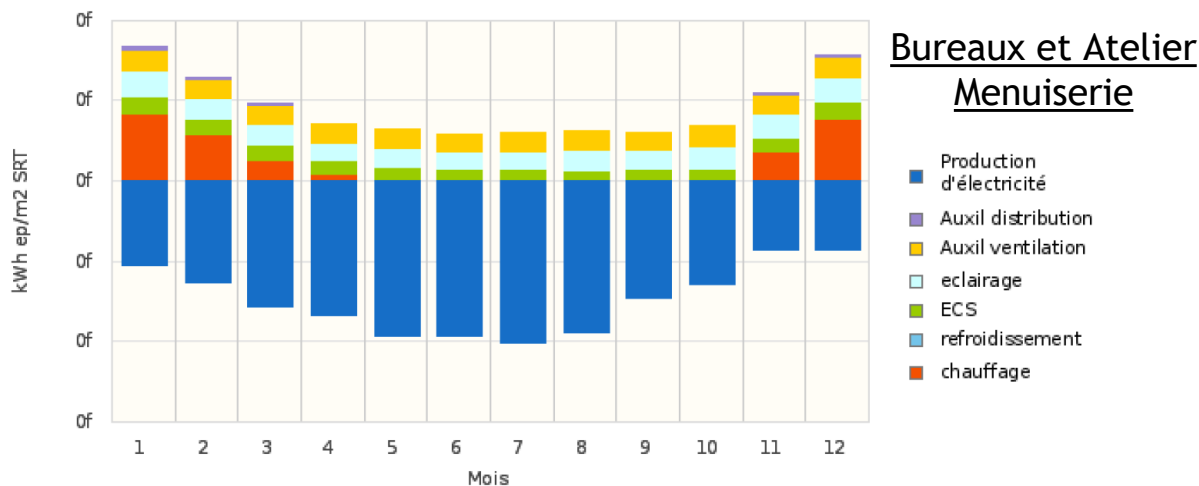
Energie

- Système de comptage par poste (éclairage, ventilation, chauffage, froid, ECS)
- Production photovoltaïque de 49 kWc
 - Autoconsommation supérieure à 80%
 - Besoins en eau chaude couvert majoritairement >50%
 - Besoins en chauffage couvert majoritairement >50%
 - Besoins totaux couvert majoritairement >50%



Energie

- Répartition de la consommation en énergie primaire en kWh_{ep}/m² sref.an



Energie

- Etude complémentaire menée sur la couverture des besoins énergétiques du bâtiment par production photovoltaïque

Chauffage / ECS	Ecs	Chauffage /ECS /Rafrachissement	Projet	
20 000	4 800	28 000	49 000	Wc
1,17	1,17	1,17	1,17	Productivité solaire
23 400	5 850	35 100	57 330	Kwh / an
28 600 €	7 150 €	43 000 €	70 000 €	Investissement
13 ans	17 ans	12 ans	11 ans	Retour sur investissement

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



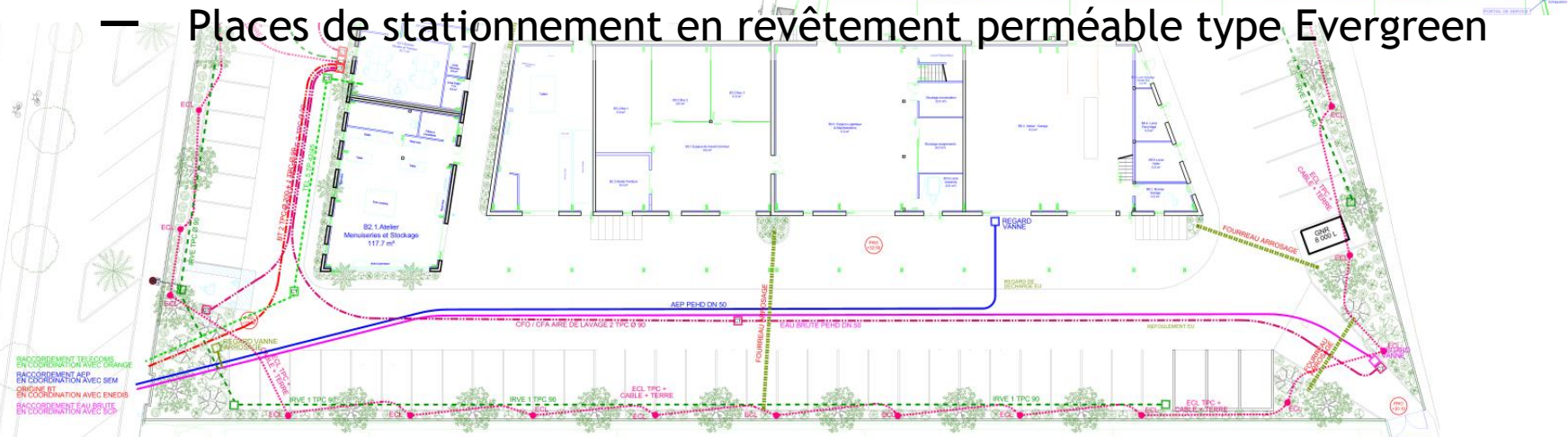
EAU



CONFORT ET SANTE

Eau

- Robinetteries hydro-économiques
- A l'échelle de la parcelle
 - Espaces verts : 1629m² soit 33% des espaces libres
 - Surfaces libres éco-aménagées : 671m² soit 20% minimum
 - Choix d'essences végétales adaptées au climat
 - Utilisation de l'eau du Canal de Provence pour l'arrosage
 - Places de stationnement en revêtement perméable type Evergreen



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



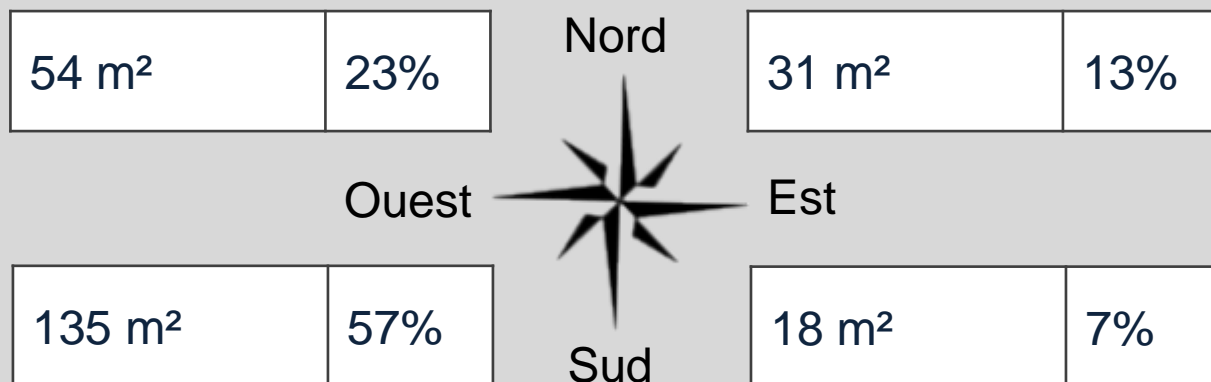
EAU



CONFORT ET SANTE

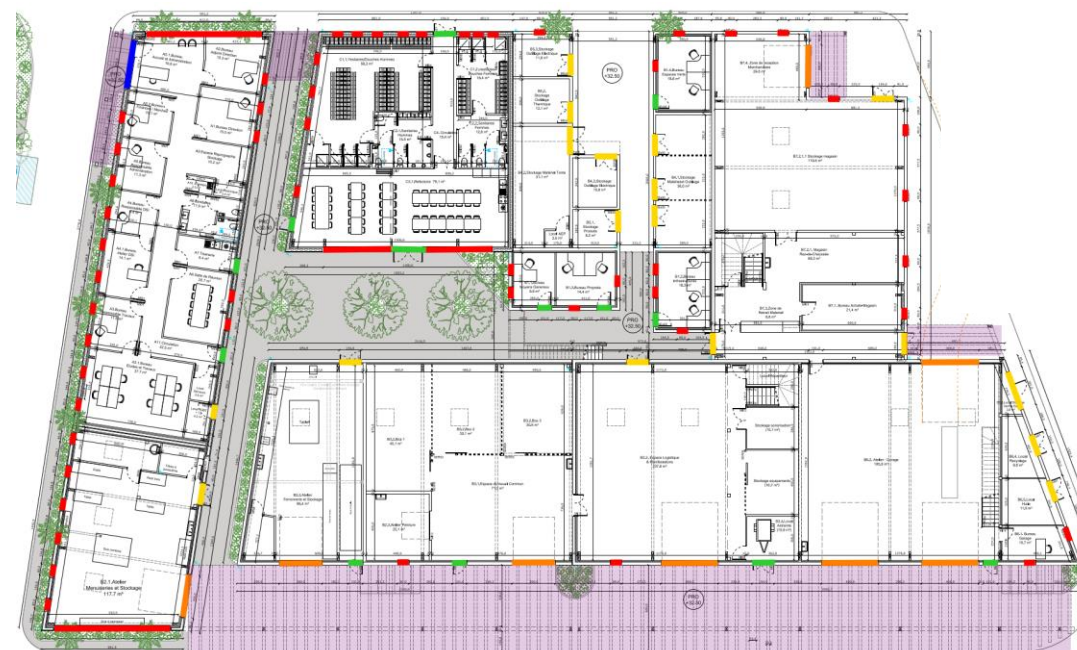
Confort et Santé : baies

Menuiseries	Composition
Type de menuiseries	<ul style="list-style-type: none"> • Châssis Alu - Double-vitrage à isolation renforcée, remplissage argon 4/16/4 - Déperdition énergétique $U_w < 1,50 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ - Facteur solaire $0,22 < S_w < 0,49$ <ul style="list-style-type: none"> • Protections extérieures : Brise soleil fixe et Pergolas



Confort et santé

Conception bioclimatique



ARCHITECTURE

- Volumes fragmentés → transparence
- Organisation autour d'un patio planté

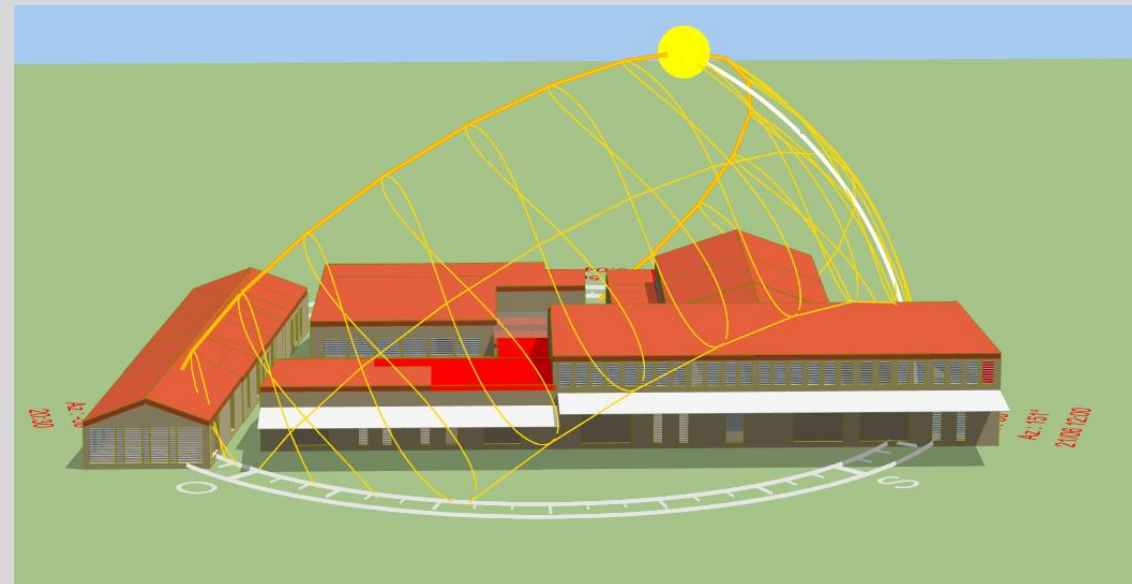
PROTECTIONS SOLAIRES

- Pergolas bois devant chaque entrée côté cheminement extérieur
- Brise soleil fixe sur la totalité des menuiseries
- Brise soleil fixe seulement en imposte pour les accès

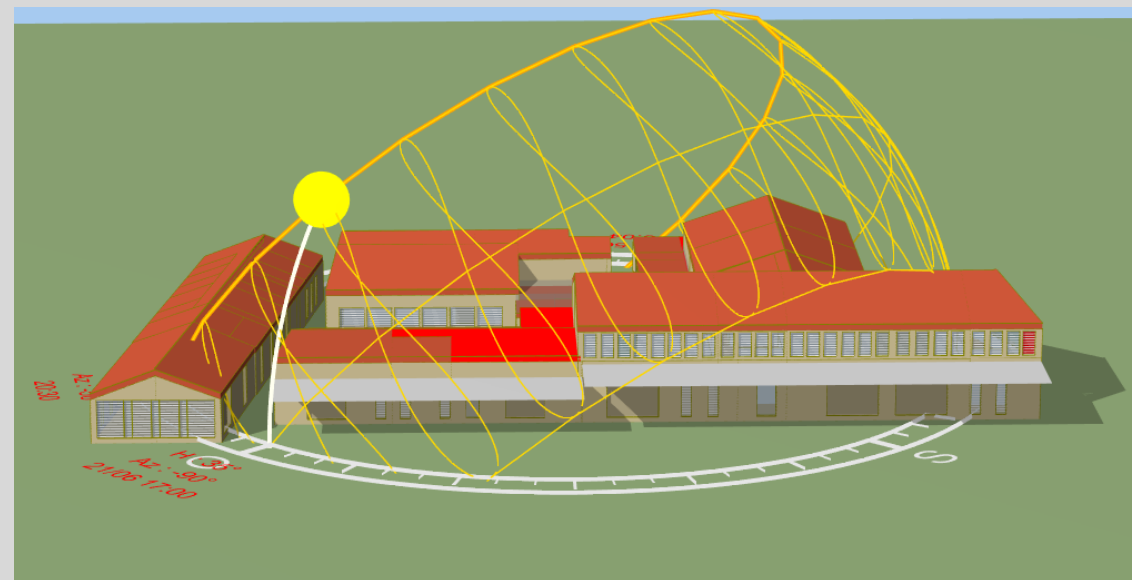
ESPACES VEGETALISES

- Espaces verts abondant, réduction du phénomène d'ICU

Confort et santé

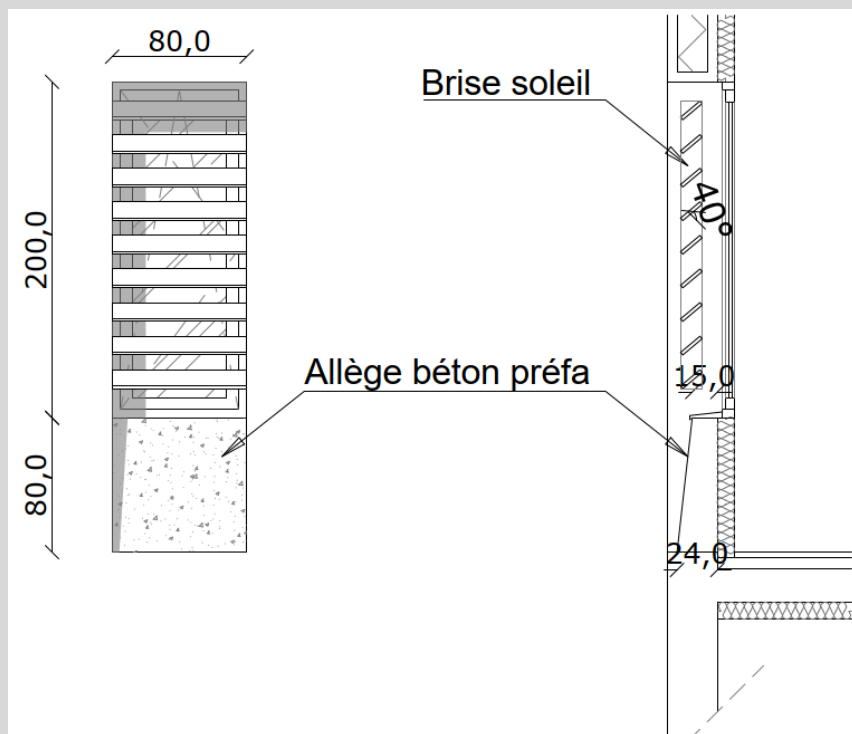


21 juin, 12h

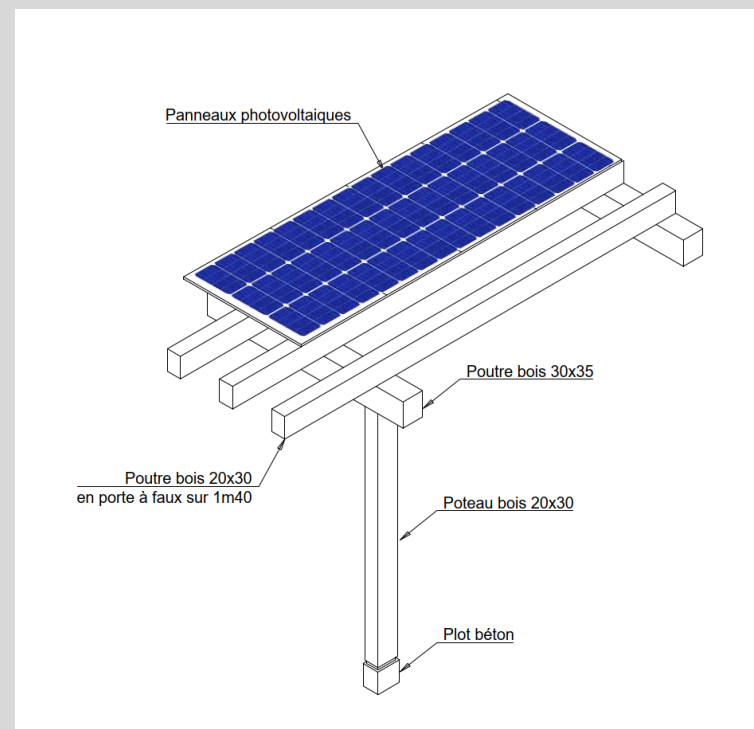


21 juin, 17h

Confort et santé



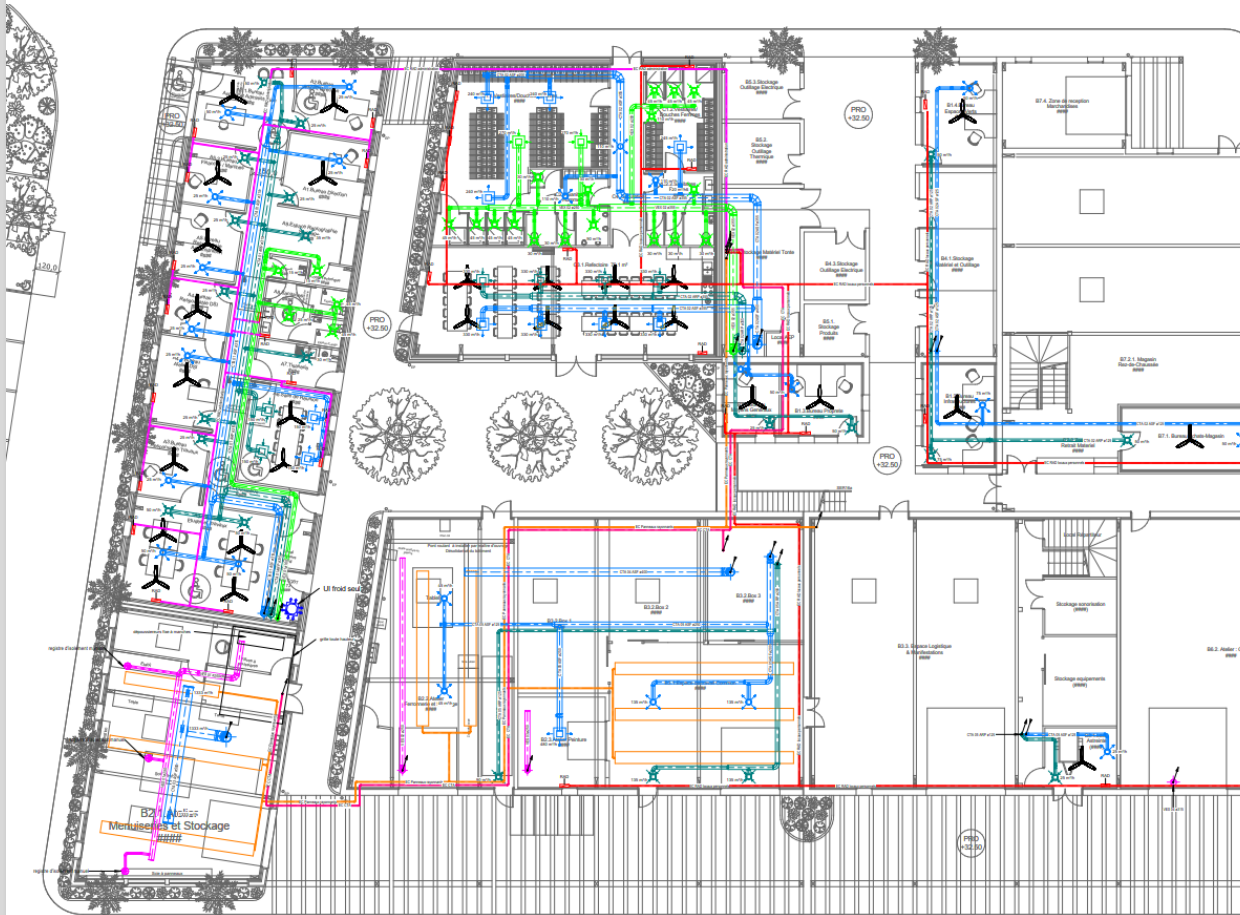
Détail des Brises soleil fixes



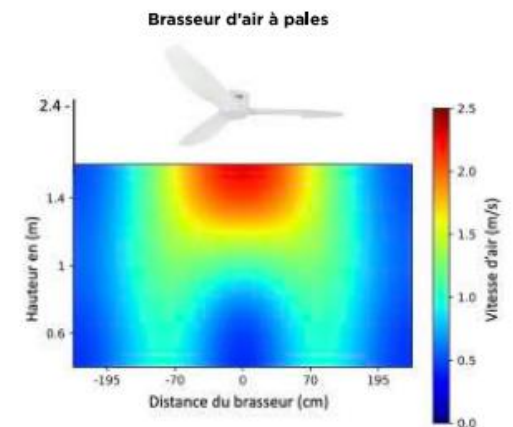
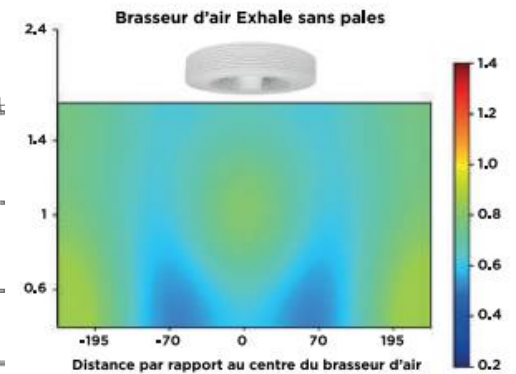
Détail du principe des pergolas photovoltaïques

Confort et santé

Conception bioclimatique (bureaux + réfectoire)



Détail des Brasseurs d'air



Hypothèses Simulation Dynamique

Fichier Météorologique

- Fichier météo « Toulon – été moyen » via METEONORM
- Période de température : 10 ans
- Prise en compte des masques proches et lointain

Scénario d'occupation

- Semaine 7h-18h (bureaux)
- Week-end et Aout fermés

Densité d'occupation

- Bureaux : 0.10 occupant/m²
- Salles de réunion et réfectoire : 0.33 occupant/m²

Puissance installée des équipements.

- Eclairage moyen : 1,5 W/m²
- Equipements : 15 W/m² en occupation et 5 W/m² en inoccupation

Charge interne moyenne annuelle

- 80 W par occupant

Ventilation mécanique/naturelle

- Ventilation de type double flux avec by-pass et humidificateur adiabatique.
- Fonctionnement uniquement en occupation.
- Ouverture des menuiseries bloquée si vitesse de vent > 7m/s

Confort et santé: Indicateurs

- **Scénarios calculés :**

- **Scénario 0** : Aucune gestion des protections solaires et des ouvrants. Les stores sont relevés en permanence et les fenêtres ne sont jamais ouvertes ;
- **Scénario 1** : Brasseurs d'air - Ouverture des menuiseries selon la gestion proposée en 2.5.7 ;
- **Scénario 2** : Brasseurs d'air - Gestion intermédiaire des protections solaires ;
- **Scénario 3** : Brasseurs d'air - Gestion optimale des protections solaires ;
- **Scénario 4** : Brasseurs d'air - Gestion optimale des protections solaires et ouverture des fenêtres ;
- **Scénario 5** : Brasseurs d'air - Gestion optimale des protections solaires et sur ventilation nocturne ;
- **Scénario 6** : Brasseurs d'air - Été chaud avec Gestion optimale des protections solaires et ouverture des fenêtres ;
- **Scénario 7** : Brasseurs d'air - Gestion intermédiaire à 30% des protections solaires et ouverture des fenêtres

Confort et santé: Indicateurs

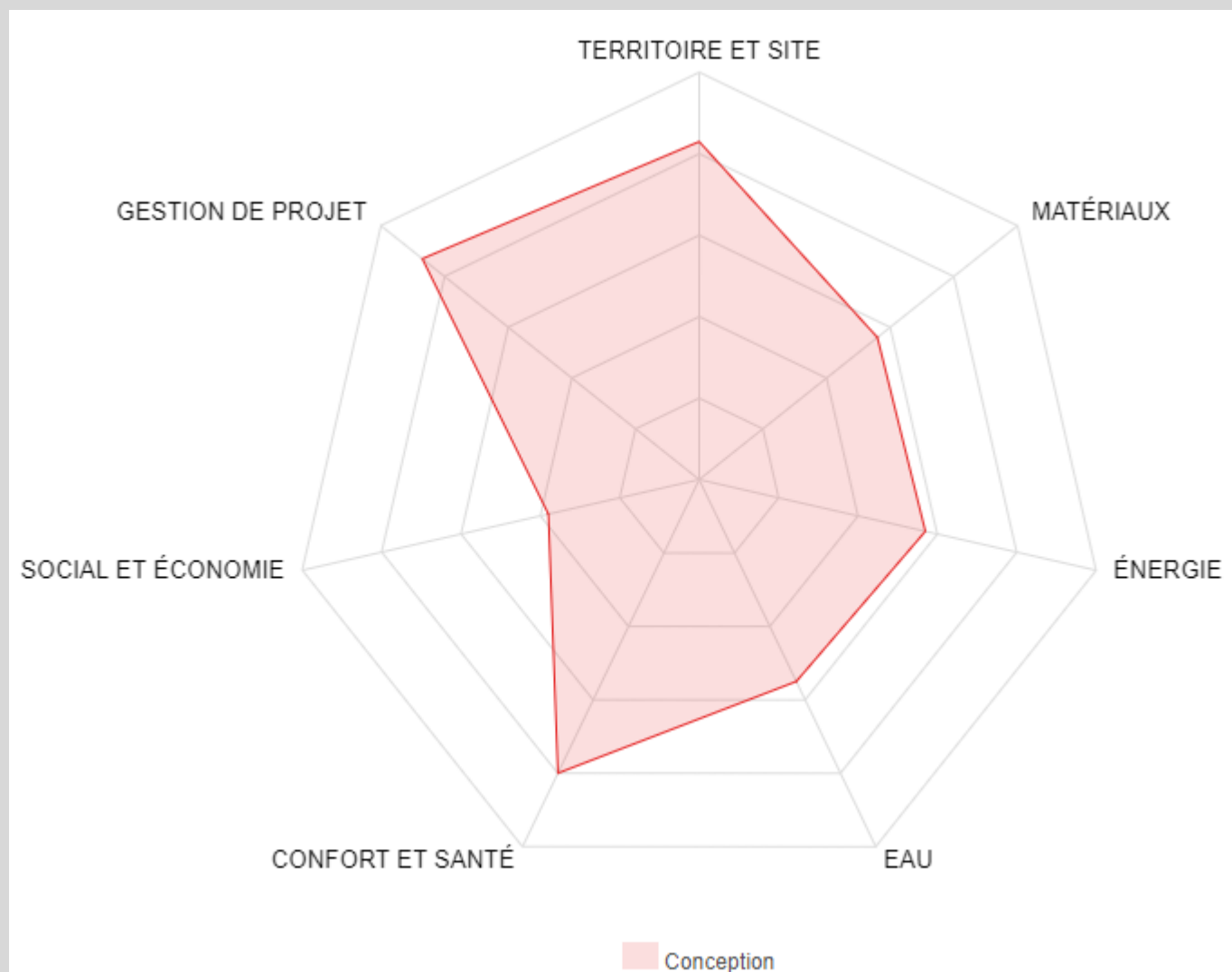
Zones	Scénario 0	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Scénario 4	Scénario 5	Scénario 6	Scénario 7
A3.1	947h	8h	643h	634h	1h	193h	203h	153h
A3	939h	0h	634h	613h	0h	66h	52h	47h
A4.1	940h	1h	628h	602h	1h	71h	48h	43h
A4	938h	1h	628h	602h	1h	56h	42h	30h
A5	939h	1h	625h	589h	1h	63h	42h	29h
A5.2	944h	1h	589h	570h	1h	66h	46h	27h
A5.1	932h	22h	484h	385h	5h	83h	70h	19h
A2	919h	1h	355h	239h	1h	7h	35h	150h
A1	930h	1h	579h	535h	1h	20h	58h	39h
A9	925h	0h	594h	554h	0h	17h	112h	61h
A7	934h	1h	621h	596h	1h	218h	69h	11h
A6	375h	0h	237h	229h	0h	80h	40h	38h
C3.1	399h	1h	20h	13h	0h	13h	28h	56h
B1.1	923h	9h	397h	349h	7h	70h	73	26h
B1.3	924h	6h	442h	383h	4h	69h	82h	17h
B1.2	858h	0h	147h	115h	0h	0h	89h	93h
B1.4	877h	5h	232h	188h	3h	20h	57h	87h
B7.1	901h	95h	288h	241h	38h	75h	319h	115h
B6.1	731h	9h	0h	0h	10h	0h	35h	13h
B3.4	747h	0h	0h	0h	0h	0h	99h	1h
Part des locaux <180h	0%	100.0%	27.9%	27.9%	100.0%	88.7%	86.2%	100.0%

Pour conclure

- Réponse à un besoin clairement identifié pour la commune
- Conception bioclimatique : confort des usagers valorisé par le principe de rafraîchissement adiabatique
 - Matériaux à impact carbone réduit
- Volonté de créer des espaces extérieurs fonctionnels et confortables, cohérents avec leurs usages
 - Production d'électricité en autoconsommation

- Imperméabilisation d'un site non construit
- Choix structuraux non valorisables sur la grille matériaux

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



CONCEPTION

16/05/2024

59 pts

+ 7 pts cohérence durable
+ -- pts d'innovation

66 pts ARGENT

Les acteurs du projet

MAITRISE D'OUVRAGE ET ASSISTANCE

MAITRISE D'OUVRAGE



AMO QEB

NOVATEC



MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

ARCHITECTE

CAIRE ARCHITECTES



BE THERMIQUE

NOVACERT



BE PLURIDISCIPLINAIRE

EGIS BATIMENTS SUD



BE ACOUSTIQUE

VENATHEC



BUREAU DE CONTROLE

QUALICONSULT



CSPS

JPS CONTROLE



Merci pour votre attention

