

Commission d'évaluation : Réalisation du 04/06/2020

Bureaux HighTaiX

Pôle économique, énergétique et culturel
Yvon Morandat à Gardanne (13)



Accord-cadre Etat-Région-ADEME 2007-2013



Maître d'Ouvrage

Architectes

BE Techniques

AMO QEB



Contexte



Conçoit et réalise des machines spéciales automatisées à haute valeur ajoutée d'innovation technologique.



- ▶ Alimentaire
- ▶ Palettiseur
- ▶ Aéronautique et Spatial
- ▶ Textile
- ▶ Automobile
- ▶ Electroménager
- ▶ Milieux Hostiles
- ▶ Médical
- ▶ Nucléaire
- ▶ Parfumerie Industrielle
- ▶ Hygiène
- ▶ Verrerie
- ▶ Microélectronique
- ▶ Filtration
- ▶ Energie solaire
- ▶ Emballage

Contexte

L'Approche Stratégique

Les machines conçues par HighTaiX sont mises au point dans l'atelier d'ASM (société sœur à Sophia-Antipolis) pour des raisons de coûts depuis 2013 mais les impacts humains sont plus importants qu'estimés,

Le marché d'Aix-Marseille étant très porteur, nous devons y répondre par une présence géographique forte et les locaux sont notre principal frein à la croissance,

Un siège social dans les Bouches-du-Rhône qui répond à tous les besoins d'HighTaiX serait le levier idéal pour continuer notre croissance, comme nous l'avons fait pour ASM en 2012,

Cet investissement important permettra de créer plusieurs embauches,

L'Eco-Quartier Morandat

Nous souhaitons être partenaire de l'opération de revitalisation du Puits minier Yvon Morandat portée par la ville de Gardanne et réalisée par la Société d'Economie Mixte d'Aménagement de Gardanne (SEMAG)

Ce projet, par sa volonté de croissance économique responsable et pensé pour les PME, est conforme à nos valeurs et notre façon d'envisager l'avenir

Notre approche BDM

Nous visons dans le cadre de ce projet un label BDM (Bâtiment Durable Méditerranéen) niveau Or ou Argent

La performance énergétique du bâtiment sera au niveau « RT 2012 -30% »



Enjeux Durables du projet



MATERIAUX

Employer des Eco matériaux



ENERGIE

Minimiser les besoins énergétiques

Sobriété énergétique

Production locale d' électricité

Confort en été

Gestion des apports solaires

Confort des bureaux en toutes saisons



CONFORT ET SANTE



GESTION DE PROJET



TERRITOIRE



SOCIAL ET ECONOMIE



EAU

Le projet dans son territoire

Quelques rappels sur les ambitions environnementales du Pôle Yvon Morandat à Gardanne

- Un projet porté par la ville de Gardanne et la SEMAG depuis plus de 10 ans ...



- Un cahier des charges environnemental très ambitieux et exigeant traduit au niveau de chaque parcelle



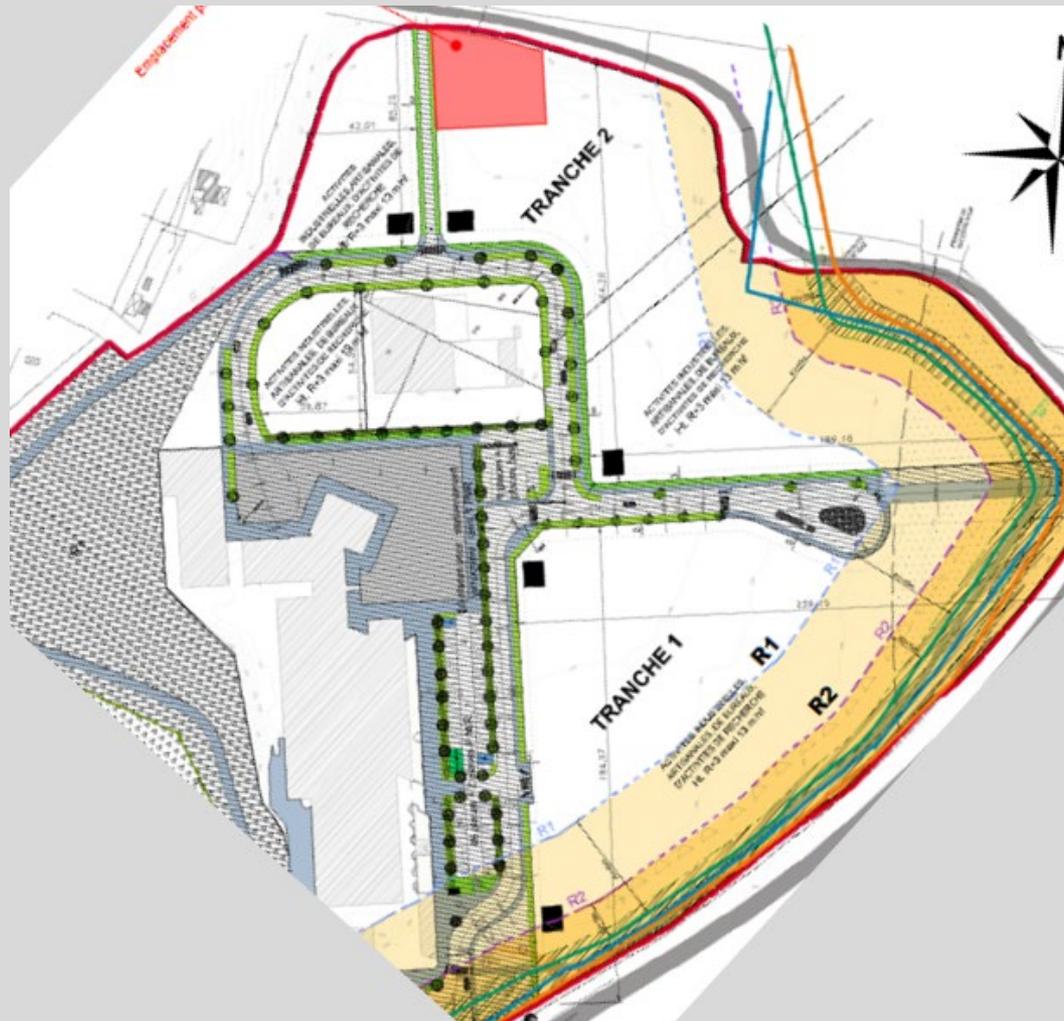
Le projet dans son territoire



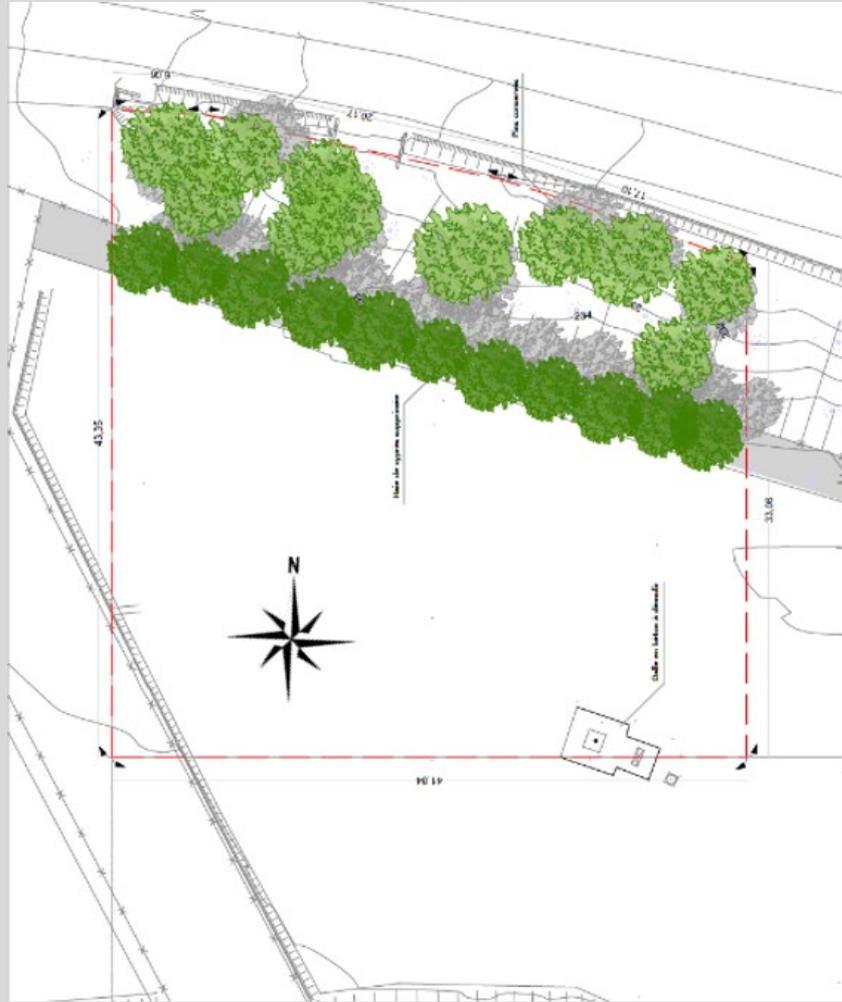
Le projet dans son territoire



Le projet dans son territoire

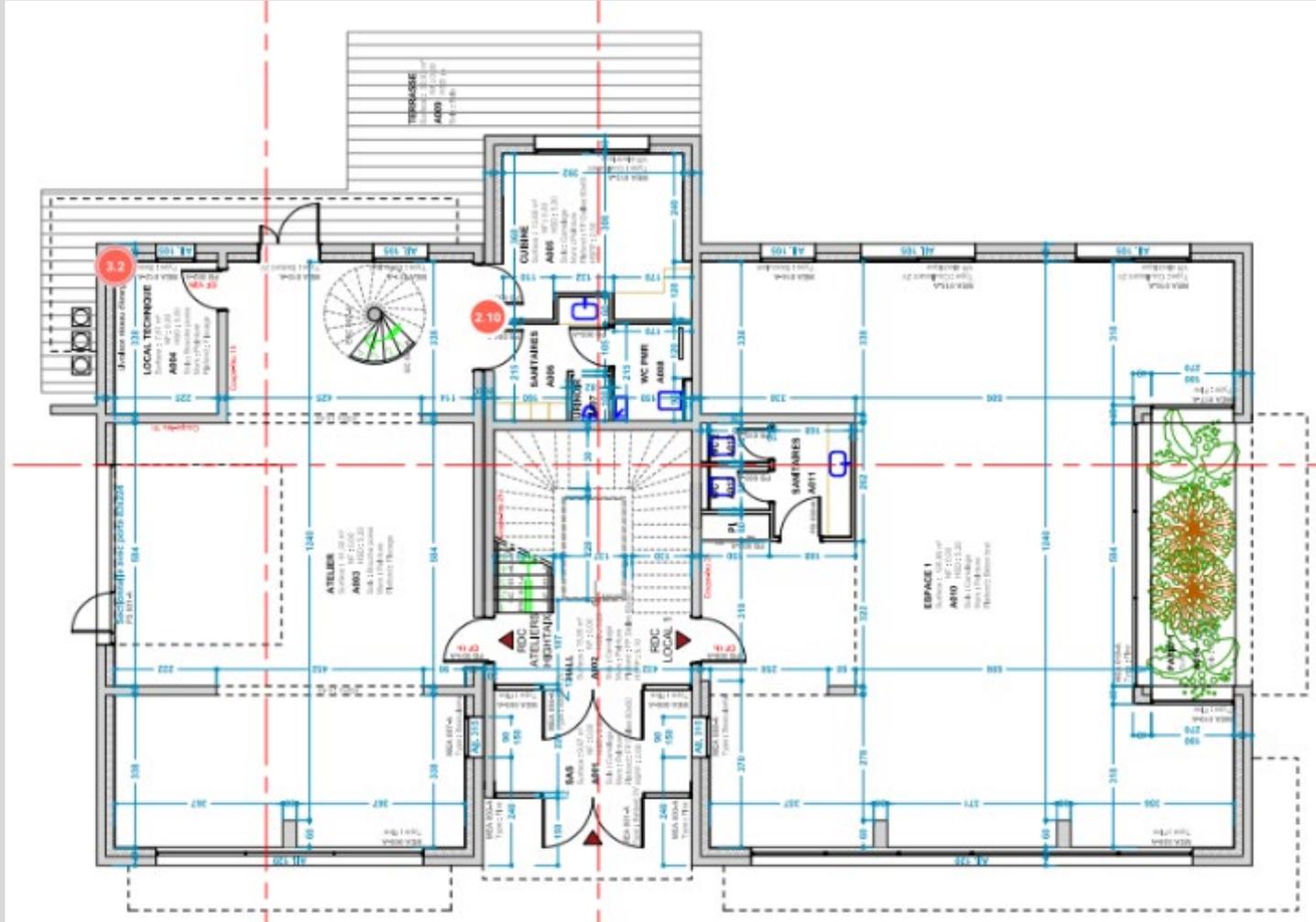


Le projet dans son territoire

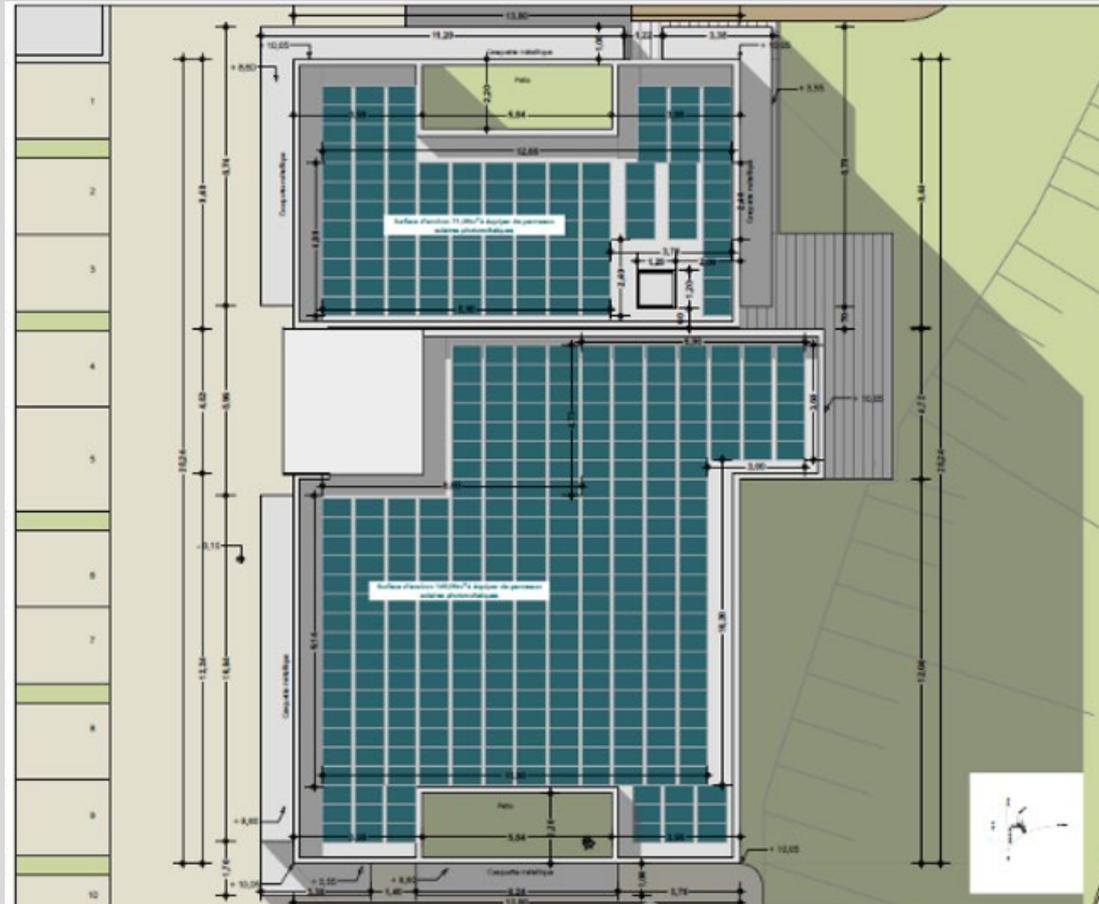




Plan de niveaux RDC

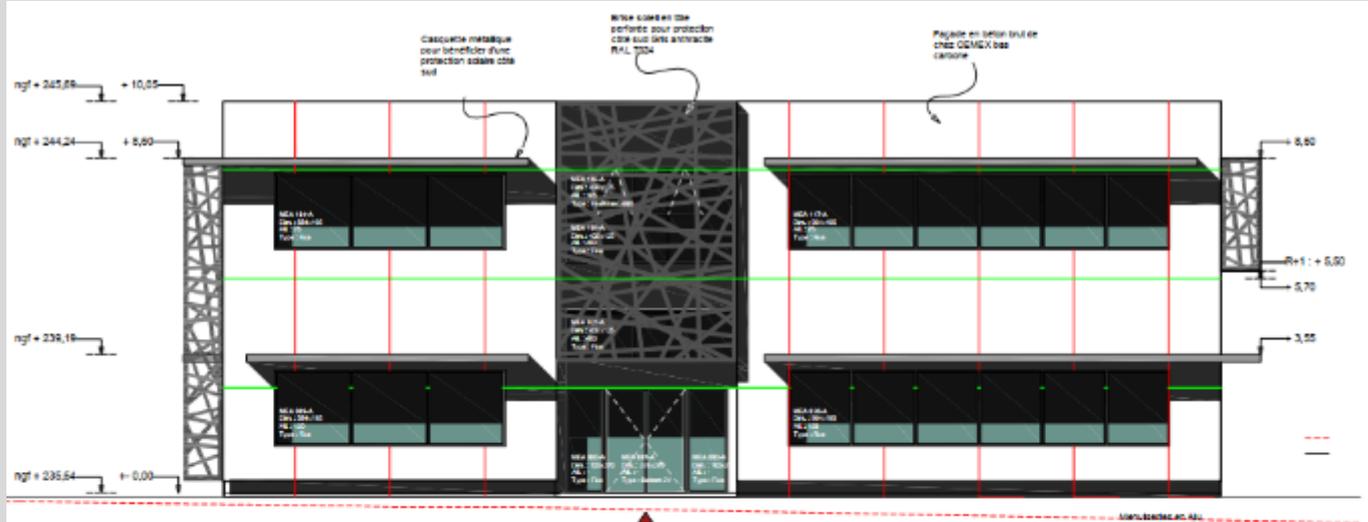


Plan de niveaux Toitures

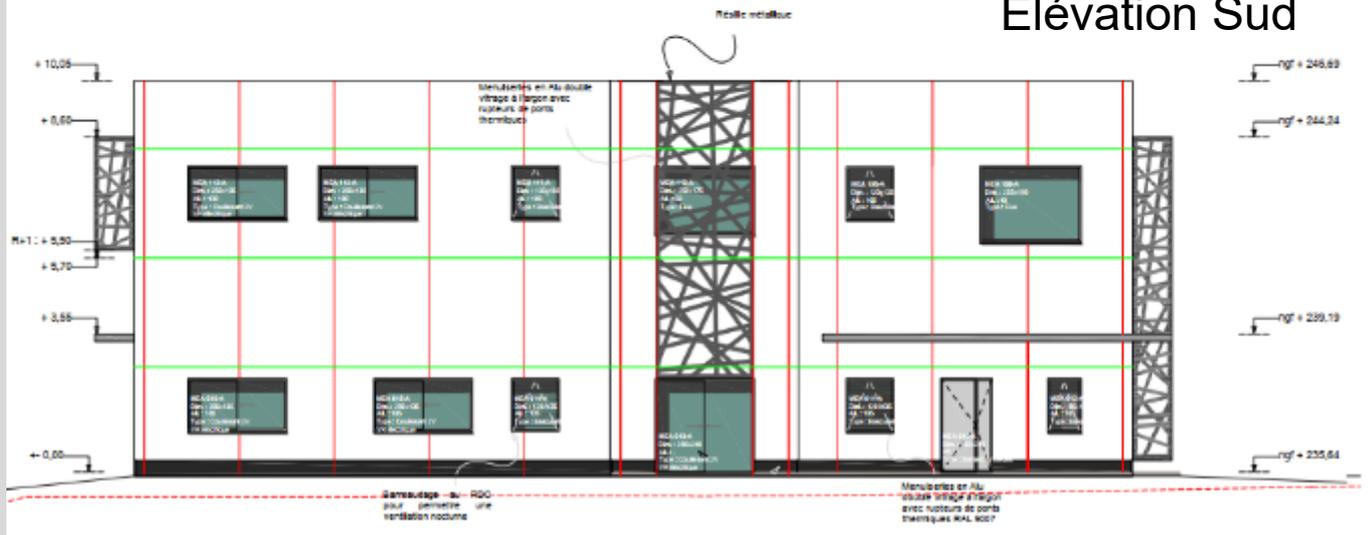


Dessin des panneaux photovoltaïques à titre indicatif

Façades

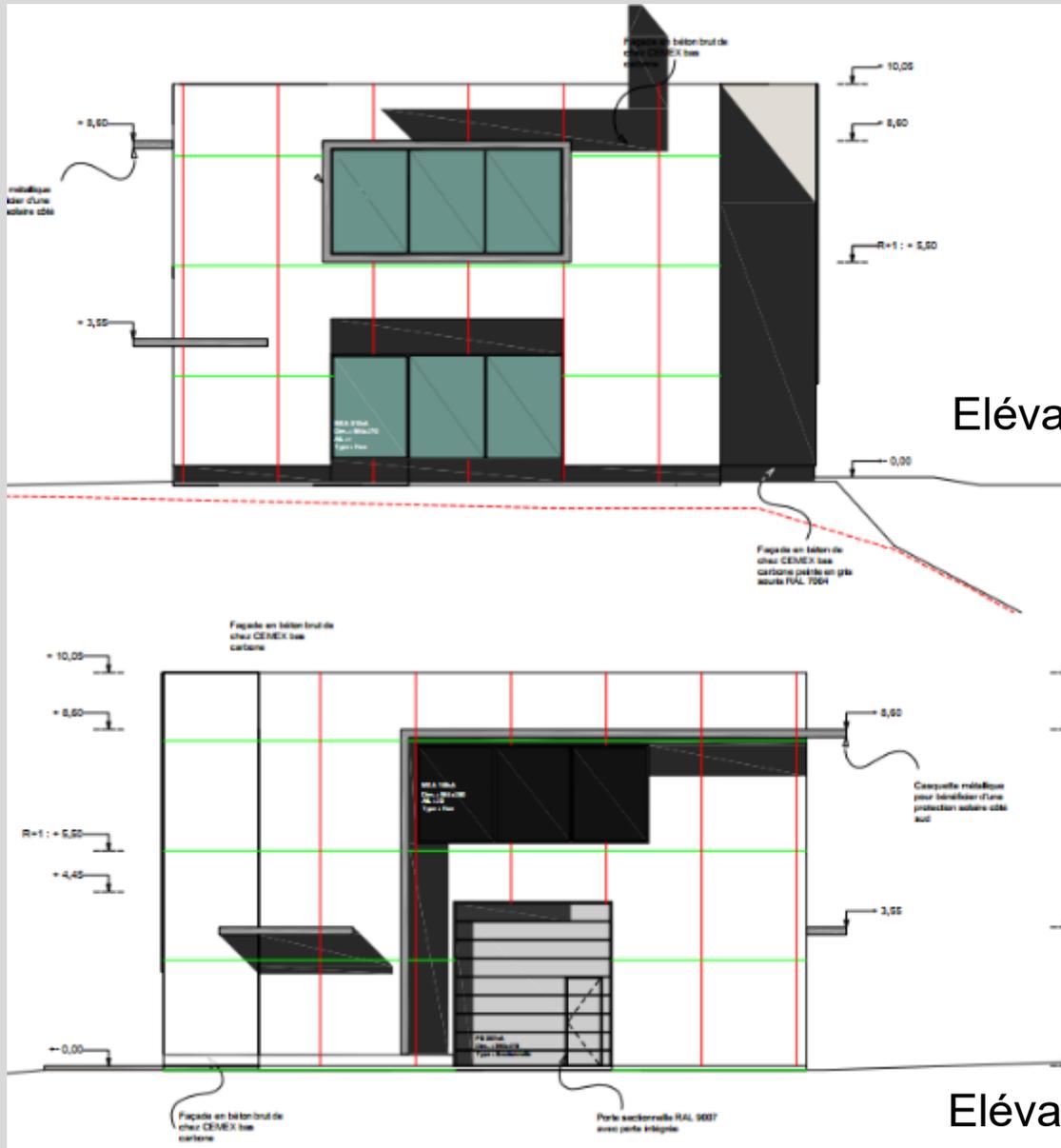


Élévation Sud



Élévation Nord

Façades



Elévation Est

Elévation Ouest

Coûts

COÛT TOTAL REEL PROJET

1 585 k€ HT y c honoraires

1 580 k€ HT Prévisionnel

Hors :

- VRD	95 k€
- Parkings	20 k€
- Fondations spéciales	27 k€

dont

HONORAIRES MOE

90 k€ HT

RATIO(S)

2 642€ HT/ m² de sdp

Prev : 2 481 € H,T, / m² de sdp

Fiche d'identité

Typologie

- tertiaire

Surface

- SU = 546 m²

Altitude

- 234 m

Zone clim,

- H3

Classement
bruit

- BR 1
- CATEGORIE CE2

BBio
(W/m²,K)

- Bbio projet = 114
- Bbio max = 168
- Gain de 32 %

Consommation
d'énergie
primaire (selon
Effinergie)*

- Cep max = 167 kWhep/m²,an
- Cep projet = 78,8 avec PV plafonné en kWhep/m²,an
- Gain de 53 %
- Cep projet = -146 avec PV non plafonné en kWhep/m²,an
- Gain de 187 %
- BEPOS effinergie 2013

Production locale
d'électricité

- 50 400 kWh/an

Planning travaux
Délai

- Sept 18 -> Nov 2019
- 14 mois

Budget
prévisionnel

- Budget final de 1 585 k€ HT

Les acteurs du projet

MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

MAITRISE D'OUVRAGE



AMO QEB



UTILISATEURS



MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

ARCHITECTE



BE THERMIQUE



ECONOMISTE



Les acteurs du projet

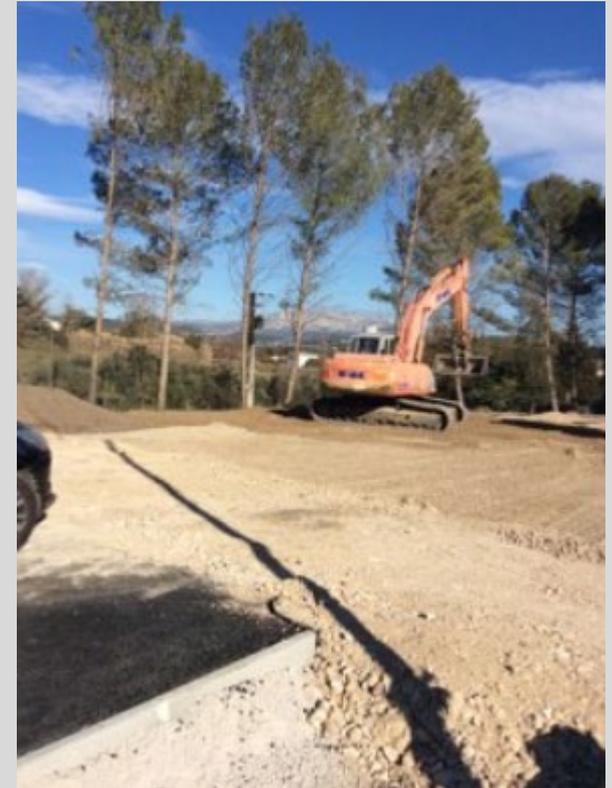
INTERVENANTS ENTREPRISES		
VRD Mathias JEANSELME	JMTP	83
VRD Vincent ESPARRECH	JMTP	
Maçonnerie - Gros oeuvre Joachim BARBOSA	NIRVAR	
Maçonnerie - Gros oeuvre Helder MOURA	NIRVAR	
Maçonnerie - Gros oeuvre Jorge ALVES	NIRVAR	06
Maçonnerie - Gros oeuvre Nelson SOARES	NIRVAR	
Maçonnerie - Gros oeuvre Pierre TIBERIO	NIRVAR	
Plomberie CVC Géothermie Marc VENAUT	CITE	13
Électricité Alain TORGOUDIAN	STME	13
Électricité Ugo TRISTANI	STME	
Étanchéité Désenfumage Benoit CHARRIERE	FACE MEDITERRANEE	13
Étanchéité Désenfumage Vincent DUPUY	FACE MEDITERRANEE	
Clôture Mathieu CHARPENTIER	ESPACS PROVENCE	13

INTERVENANTS ENTREPRISES		
Flocage Arnaud FOUQUE	DI PROJECTION	34
Serrurerie Sonia CONREUX	AG METAL	13
Serrurerie Joachim MORENO	AG METAL	
Menuiserie extérieure Christophe ROGIER	ROGIER	13
Peinture Samuel LEPRINCE	LEPRINCE FILS	83
Chape et isolation Éric KALKIAS	DUCLAUX KALKIAS	84
Revêtements sols et murs Vincent HINSBERGER	SOLITECH	94
Revêtements sols et murs Serkan OZ	SOLITECH	
Menuiserie intérieure Escalier Lionel VERA	MENUISERIE VERA	13
Plâtrerie Plafond Augustin DE PIETRO	DE PIETRO	13
Panneaux photovoltaïques Olivier MORIANI	AXUN SOLAR	06
Panneaux photovoltaïques Christophe JACQUOT	JCT SOLAIRE	83
Mezzanine Daniel MONTEIRO	RAYONOR	30

Chronologie du chantier



Préparation plate forme



Terrassement limité

Terrassement

Chronologie du chantier

Grave en matériaux recyclés



0/80 concasse

Producteur : SITE DE RECYCLAGE ROQUEFAVOUR **Client :** SARL ARNAUD
Pétrographie : Calcaire
Elaboration : Concassé
Usage : GRANULAT

GRAVE 0/31.5

Producteur : SITE DE RECYCLAGE ROQUEFAVOUR **Client :** SARL ARNAUD
Pétrographie : Calcaire
Elaboration : Concassé
Usage : GRANULAT

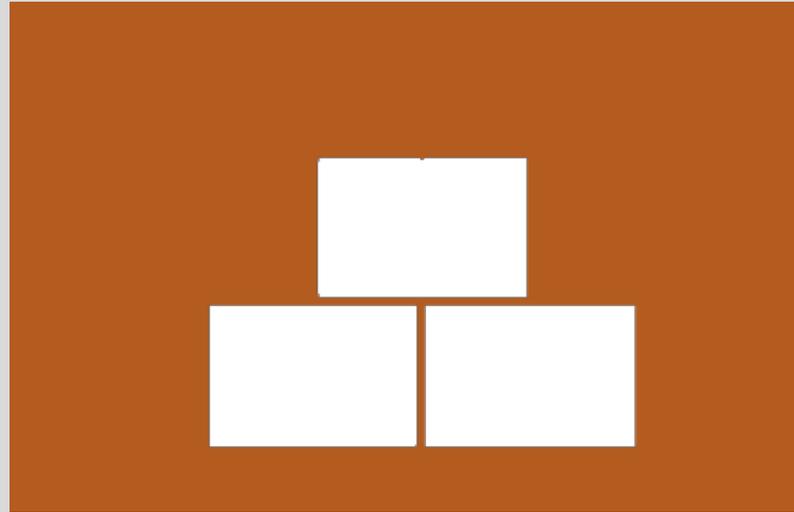
Les matériaux de terrassement sont restés sur site puis utilisés pour le remblai périphérique du bâtiment

Terrassement
Fondations

Chronologie du chantier



Fondations



MATERIAUX et ENVELOPPE

Principaux matériaux

		R (m ² ,K/W)	U (W/m ² ,K)
MURS EXTERIEURS	Béton bas carbone laissé brut en façade CEMEX Vertua C25	3,8	0,25
	Isolation intérieure laine de bois ISONAT Flex 40 R=3,8 145 mm		
TOITURE	Dalle béton	7,85	0,13
	Effigreen Duo PU 17 cm		
PLANCHER	Plancher bas sur terre plein = Béton	4,65	0,21
	isolation sous chape Eurosol PU 103 mm		

Chronologie du chantier



Avril 2019



5 mai 2019

Plancher
bas

Chronologie du chantier



Isolation du plancher bas des bureaux – $R = 4,65 \text{ m}^2 \cdot \text{°K/W}$

Plancher
bas

Chronologie du chantier



20 mai 2019



Murs
extérieurs

Matériaux - Béton bas carbone

SNBPE Syndicat National des betons prêts à l'emploi

	TYPE DE FORMULE	VALEUR CO2	GAIN CO2 en %
SNBPE	CXB C25/30 XC1 G2 S4	216,65	
CEMEX	VERTUA C25/30 XC1 G2 S4	159,82	-26,23
SNBPE	B.S.I C25/30 XC1 G2 CEM1	385,18	
CEMEX	INSULARIS C25/30 XC1 G2	247,2	-35,82

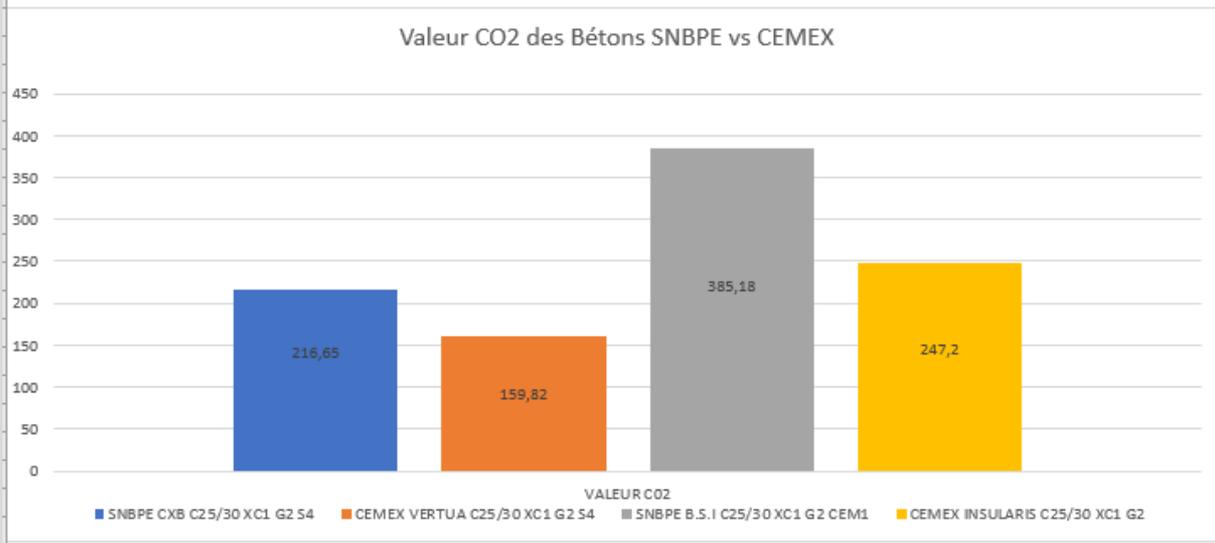


Tableau 2 : Empreinte carbone du béton en fonction de l'effort de réduction appliqué à la formulation – exemples d'applications, à titre indicatif

Exemple d'application	Plancher intérieur/ Fondation	Voile extérieur non protégé de la pluie		Fondation (sol sulfaté)	
		XC4/XF1 C25/30	XF1 C60/75		
Classe d'exposition et choix des classes de résistance du béton	XC1/XC2 C20/25	XC4/XF1 C25/30	XF1 C60/75	XA3 C40/50	
Effort de réduction de l'empreinte carbone en kg éq. CO ₂ /m ³	Référence *	240	255	380	330
	Jusqu'à - 10 %	215 - 240	230 - 255	340 - 380	295 - 330
	Entre - 10 % et - 20 %	190 - 215	205 - 230	305 - 340	265 - 295
	Supérieur à - 20 %*	< 190	< 205	< 305	< 265

(*) Bétons conformes aux spécifications de la norme NF EN-206/CN, formulés en CEM I
 (**) Solutions non disponibles sur l'ensemble du territoire et soumises à des restrictions d'emploi en hiver

- Mise en œuvre de :
- 398 m3 de CEMEX Vertua C25 pour les murs extérieurs
 - 208 m3 CEMEX Insularis C25 pour murs intérieurs

Chronologie du chantier



Septembre 2019



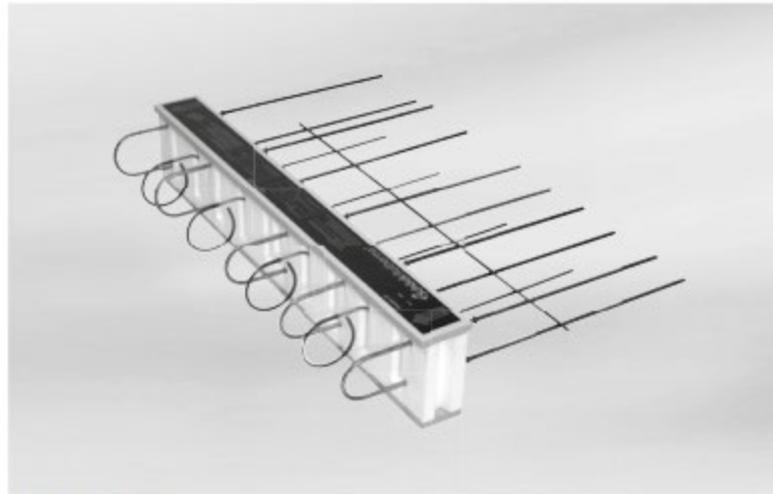
Murs
extérieurs

Chronologie du chantier

Rupture des ponts thermiques sur 45% des linéaires :

- Planchers intermédiaires
- Plancher haut

Schöck Rutherma® type DF, DF-VM



Schöck Rutherma® type DF

Murs
extérieurs

Chronologie du chantier



Doublage des murs extérieurs par laine de bois
Isonat Flex 40 $R=3,8 \text{ m}^2 \cdot \text{°K/W}$



Murs
extérieurs

Chronologie du chantier



Uw des menuiseries Alu < 1,5 W/m².°K

Menuiseries

Chronologie du chantier



Dalles
acoustiques en
laine de bois –
KNAUF Organic
Pure

Laine de bois
Isonat Flex dans
les cloisons
interieures

Faux
plafonds

Chronologie du chantier



Escaliers en hêtre et portes en bois pleines

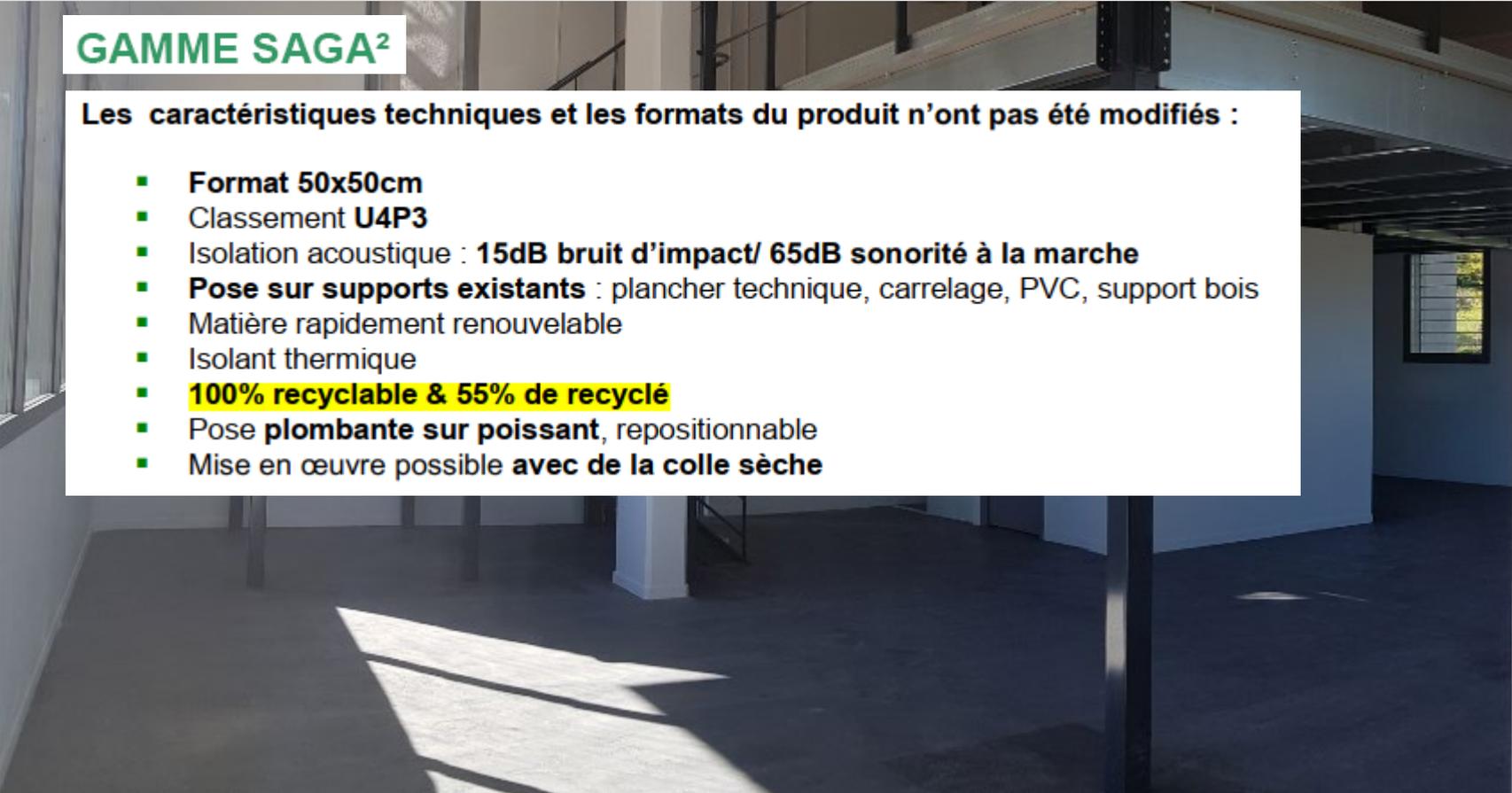
bois

Chronologie du chantier

GAMME SAGA²

Les caractéristiques techniques et les formats du produit n'ont pas été modifiés :

- **Format 50x50cm**
- Classement **U4P3**
- Isolation acoustique : **15dB bruit d'impact/ 65dB sonorité à la marche**
- **Pose sur supports existants** : plancher technique, carrelage, PVC, support bois
- Matière rapidement renouvelable
- Isolant thermique
- **100% recyclable & 55% de recyclé**
- Pose **plombante sur poissant**, repositionnable
- Mise en œuvre possible **avec de la colle sèche**



Revêtement
de sol

Chronologie du chantier

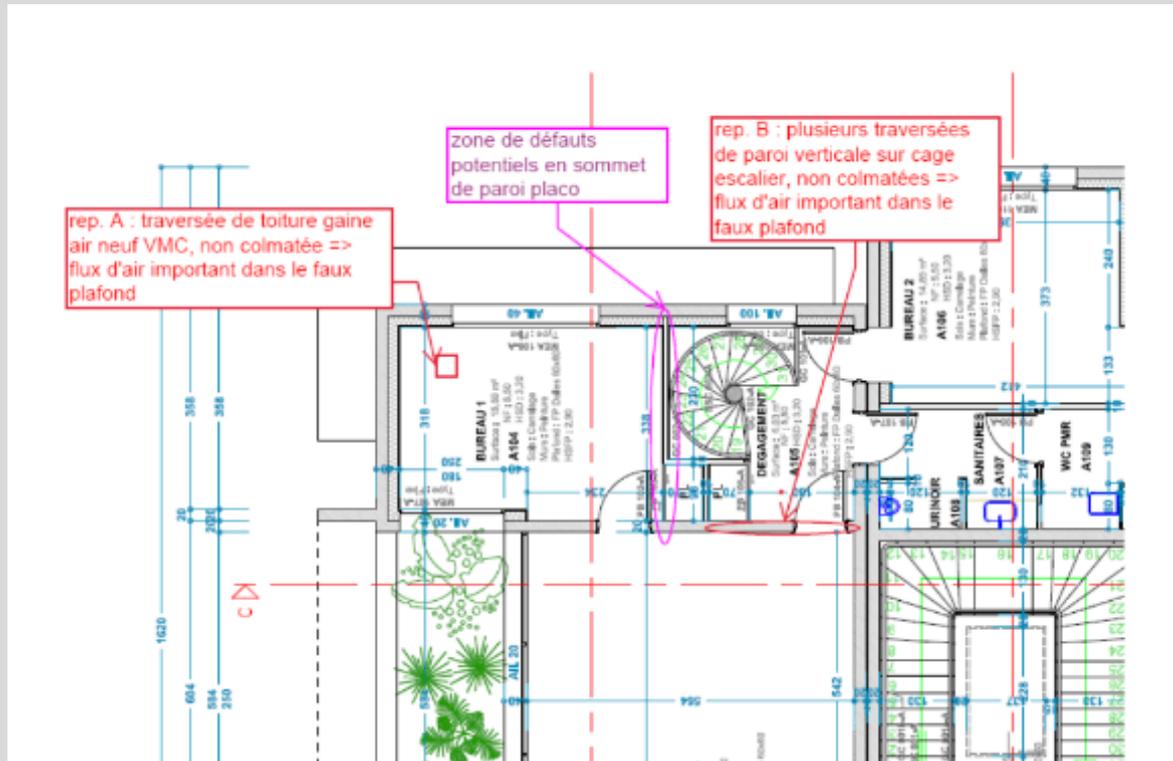


542 m² : Aco gravelle et graviers locaux (Malespine à Gardanne)



Revêtement
extérieur
drainant

Chronologie du chantier



Etanchéité
à l'air

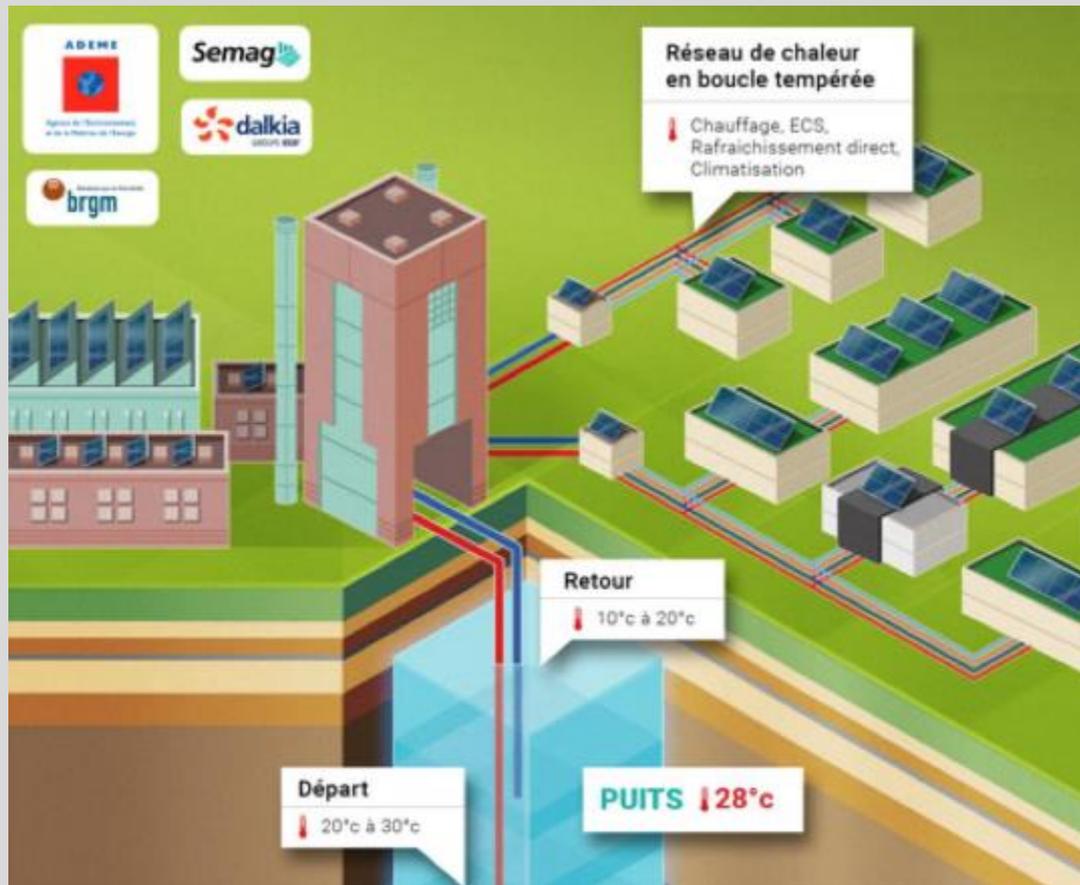


Un bâtiment 100% énergie renouvelable

- **Confort thermique assuré par la géothermie du Puits Morandat**
- **Panneaux photovoltaïques sur toute la toiture**
- **Autoconsommation assurée à 100%**
- **Surplus réinjecté dans le réseau**

Energie

La géothermie à partir des eaux d'envoyage de la mine



Energie

CHAUFFAGE



REFROIDISSEMENT



ECLAIRAGE



Réseau de chaleur issu d'une production géothermique avec appoint par pompe à chaleur air/eau,

- Puissance calorifique nominale 17 kW
- Puissance frigorifique nominale 16 kW

La programmation sur horloge à heure fixe avec contrôleur d'ambiance, Les réseaux de distribution intérieure sont isolés avec un isolant de classe 2, La puissance des circulateurs est de 20 W par lot.

Puissance moyenne installée de 7 W/m²

détection de présence dans les sanitaires

Interrupteur général de coupure

VENTILATION



ECS



PRODUCTION D'ÉNERGIE



- Ventilation continue simple flux dans les sanitaires / microwatt / Easy vec Aldes Micro Watt
- Ventilation double flux France Air Small Box basse consommation d'énergie ,

- Ballons électriques individuels de 15 litres en production instantanée – 2000 W

- Production d'énergie par panneaux photovoltaïques, Fonctionnement en autoconsommation

Chronologie du chantier



Branchement au réseau de chaleur



CVC,
élec

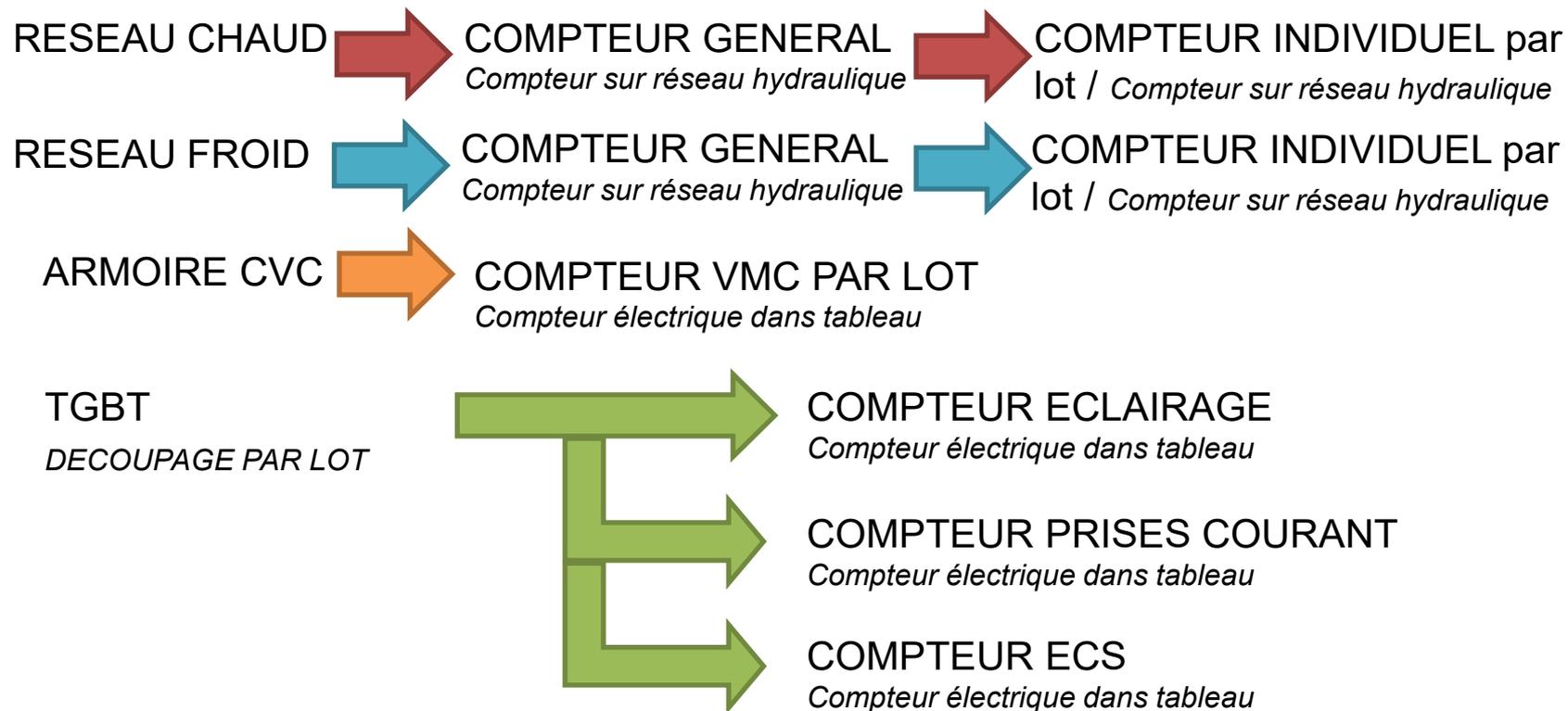
Chronologie du chantier



Ballons de production ECS instantané Atlantic 15 litres 2000 W

CVC,
élec

- Les systèmes de comptage

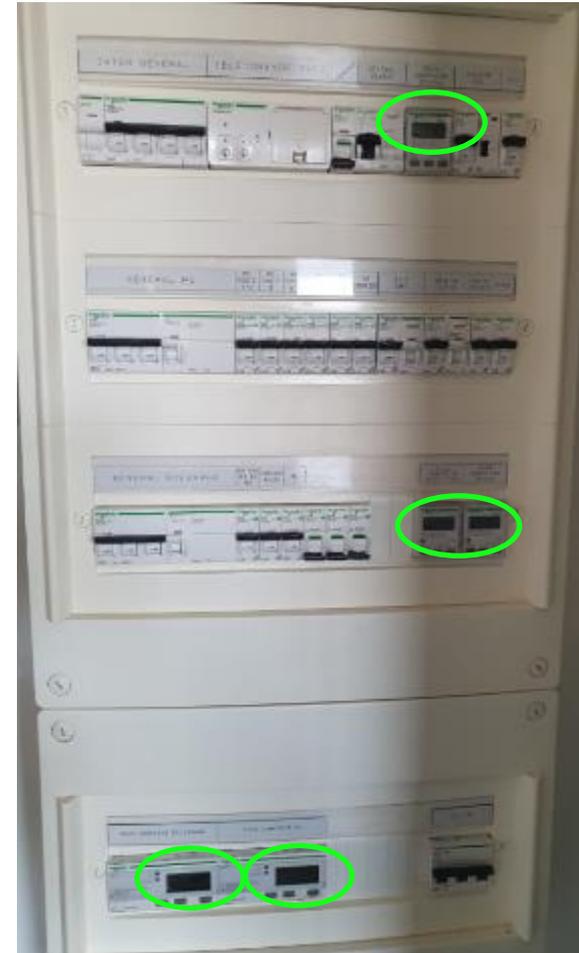


Energie

- Les systèmes de comptage



Sous compteurs type Sharky pour réseau chaud / froid (un par zone: highAix / locatif)



Chronologie du chantier

Eclairage des parties communes sur détecteur de présence
Eclairage LED



CVC,
élec

Chronologie du chantier

L'intégralité de la toiture est recouverte de panneaux photovoltaïques Renusol FS10-EW

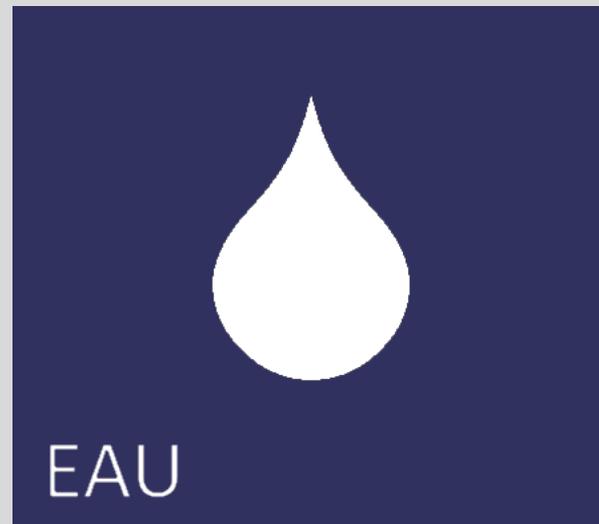
Cela représente 240 m² et 35,84 kW crête générés

Le site devrait générer 46 600 kWh par an,

Branchement sur réseau interne pour autoconsommation puis envoi du surplus sur réseau ERDF



PV



Chronologie du chantier

Dans le cadre des économies d'eau et d'énergie, les robinetteries sont pourvues de limiteurs de débit (Roca Naia 5l/min),

Les robinetteries sont de type thermostatique pour l'ensemble des douches,

Les mécanismes de WC sont du type « silencieux », qualité NF à double débit,



eau

Chantier terminé

Chantier terminé



Chantier terminé



Chantier terminé



Chantier terminé



Chantier terminé



Chantier terminé



Chantier terminé



Chantier terminé



Chantier terminé



Chantier terminé





CONFORT ET SANTE

Confort et santé

Les protections solaires :

- Casquettes au Sud
- Retour de façades à l'Est et à l'ouest
- Brise soleil extérieurs sur les menuiseries sud et Ouest
- Végétation
- Brise soleil métallique devant le mur rideau au sud

Une conception qui permet les courant d'air

Confort et santé



Brise soleil devant mur rideau

Confort et santé



Casquettes et débords

Confort et santé



Courants d'air traversants

Confort et santé

Faux plafond en matériaux biosourcés ou recyclés :

- Marque KNAUF dalles acoustiques en laine de bois
- Organic Pure - épaisseur 25 mm , Absorption acoustique
(α_w) : 0,60 (H)



Revêtement de sol en PVC recyclé :

- Marque : GERFLOR, Gamme : SAGA²
- Isolation acoustique : 15dB bruit d'impact et 65dB sonorité à la marche

Cloison séparative en plaque de plâtre, avec isolation acoustique :

- Isonat flex - Panneau isolant laine de bois, épaisseur 4 cm



Santé / Qualité de l'air intérieur

Les produits de construction et de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis matériaux, sont **étiquetés A** au minimum, au sens de l'arrêté du 19 avril 2011.

Les peintures répondent à un **Ecolabel européen**



Intelligence de chantier



Charte Chantier à faibles nuisances



Construction de bureaux et ateliers
Parc d'activité du puits Morandat
13 120 GARDANNE

Version V0
Juillet 2018

AB-SUD ingénierie

1/34

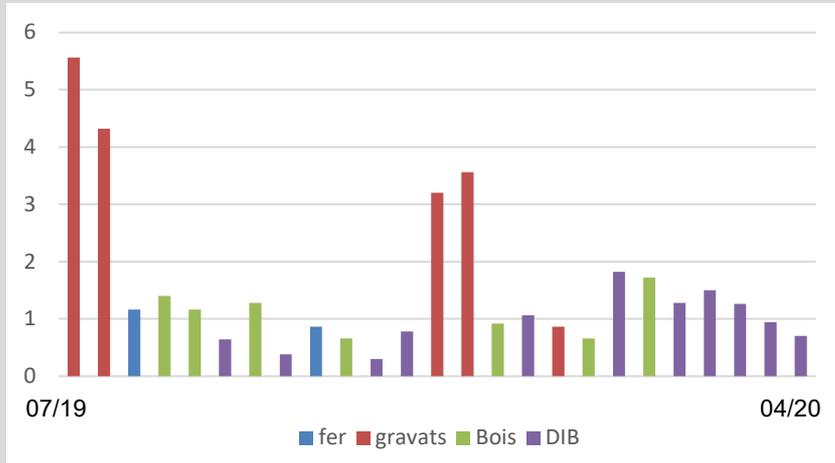
Chantier à faibles nuisances LIVRET D'ACCUEIL DES COMPAGNONS



Version 0
Février 2019

**Construction des bureaux HightAix
Gardanne**

Les Déchets



fer	gravats	Bois	DIB	Total
2,02	17,5	7,8	10,66	37,98

Soit 69 kg/m² SU (546 m²)

MAT'ILD Gardanne

Taux de valorisation du centre de tri

Bois, fer, gravats = 100 %

DIB en mélange = 75 %



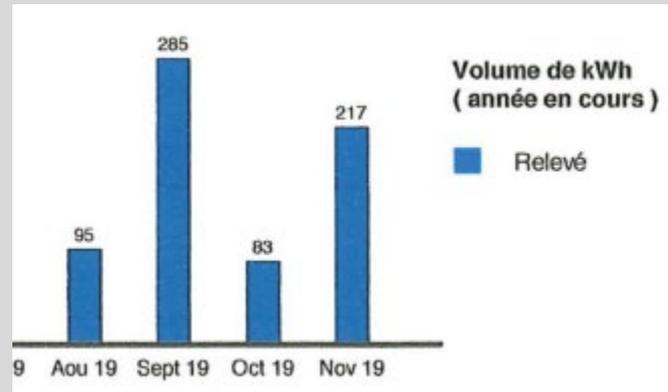
Qualité de chantier

Un chantier globalement propre



Consommation

eau	Non communiqué	Non communiqué
<u>Energie</u> Electricité Gasoil	680 kWh 1888 litres/soit env 18800 kWh	1,25 kWh/m ² SU 34,4 kWh/m ² SU



Fonctionnement avec groupe électrogène également
1 888 l

Comparaison chantiers similaires

Logements neufs

Opération	Eau m ³ /m ²	Electricité Kwh/m ²	Déchets Quantité Kg/m ²	Déchets valorisation en %
Hight Aix	NC	36	69	75 à 100 %
Ratio BDM (9 à 14 projets)	0,26	15,5	65	Non exploitable

SOCIAL ET ECONOMIE



Heures d'insertion

1004 heures d'insertion réalisées

Lots / Ent. / Désignation	Entreprise	OS	Libellé				Taux d'insertion (%)	Heures insertion	Heures communiquées
VRD	JMTP	9	TP - Index général tous travaux				8	103,1	107,0
MACONNERIE	NIRVAR	10	BTP - Tous corps d'état				6	440,3	608,0
ETANCHEITE	FACE MEDITERRANEE	18	Couverture et accessoires en bardeaux d'asphalte				5	28,4	0,0
MENUISERIE EXT ALU	ROGIER	22	Fermeture de baies en aluminium				5	56,7	155,0
MENUISERIE INT BOIS	VERA	30	Menuiserie bois intérieure cloisons				5	16,8	
PLATRERIE	DE PIETRO	27	Plâtre et préfabriqués				8	69,6	
PLAFOND	DE PIETRO	28	Ossature et charpentes métalliques				5	15,9	
SERRURERIE	AG METAL	20	Ossature et charpentes métalliques				5	61,4	76,0
SERRURERIE	MIDI CLOTURES	26	BTP - Tous corps d'état				6	6,7	
SOL PVC / FAIENCE	SOLITECH	24	Revêtements en plastiques				5	19,5	
SOLE CHAPE	DUCLAUX	35	BTP - Tous corps d'état				6	11,7	8,0
PEINTURE	LEPRINCE FILS	23	Peinture, tenture, revêtements muraux				5	25,6	
PLOMBERIE	CITE	15	Plomberie (y compris appareils)				5	11,1	
CVC	CITE	14	Ventilation et conditionnement de l'air				5	21,7	
ELECTRICITE	STME	16	Electricité				5	36,8	50,0
								925,3	1004,0

Social et économie

Les aspects sociaux et économiques du projet sont essentiellement rattachés à ceux de la ZAC Morandat,

Des services dédiés aux salariés du Pôle :

- crèche inter-entreprises,
- restauration collective basée sur les circuits courts,
- conciergerie solidaire,
- ressourcerie numérique,
- espaces de travail mutualisés,
- distribution paniers bio,
- reports modaux,
- hébergement hôtelier, ...

De nombreuses heures d'insertion

Points sensibles rencontrés

- Béton bas carbone brut – des soucis !
- Géothermie – 1er utilisateur sur site
- Heures d'insertion – familiariser les entreprises
- Lotisseur / architecte conseil / urbanisme...
toujours le même combat en France
- Fondations spéciales – sol remblayé

A suivre en fonctionnement

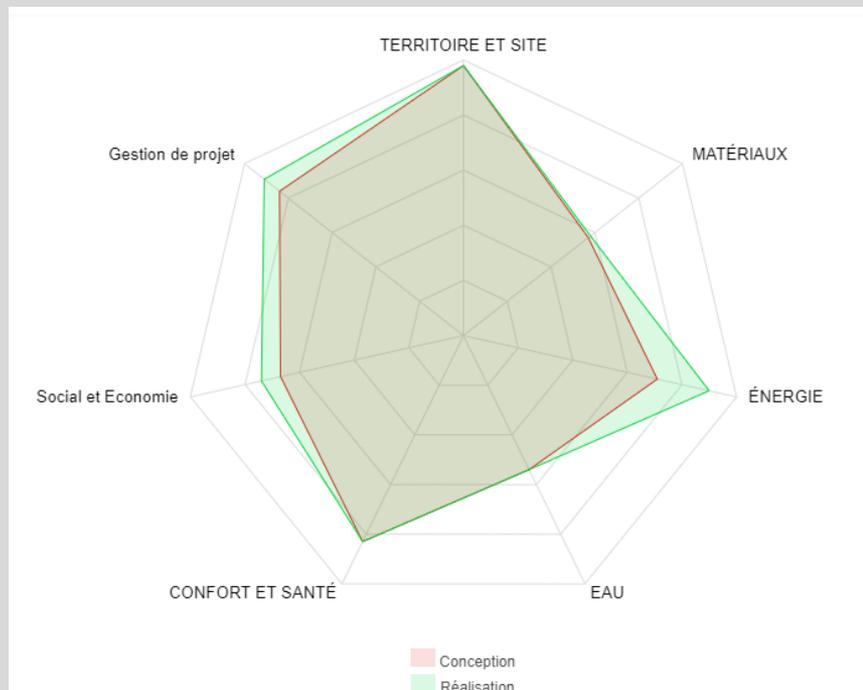
- Production photovoltaïque
 - Une autoconsommation estimée de 6 000 kWh
 - Un surplus réinjecté dans le réseau de 44 000 kWh
- Consommation d'énergie par usage et par zone
- Confort des usagers (confort d'été)
- Appropriation des lieux par les usagers (vélos, ZAC, BSO...)
- Vieillessement des matériaux (extérieurs drainants, béton, dalle PVC...)
- Aménagements paysagers
- Evolutivité du bâtiment (création d'ouverture en façade...)
- Camera thermique en hiver (étanchéité à l'air)

Pour conclure

*Un site industriel 100% énergies renouvelables
Autonome en énergie
Un premier projet BDM pour une équipe entièrement novice*

*Sensibiliser les salariés aux modes de transports alternatifs
S'assurer du bon fonctionnement du bâtiment*

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



- Valorisation du PV
- Ballast
- Sous traitants
- Ent. locales
- Cloisons int. en L. Bois