

Commission d'évaluation : Conception du 30/09/2021

# GDI Holding

## Bâtiment de bureaux et d'entrepôt

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

Groupe GDI a 30 ans d'expérience, leader français de l'isolation thermique par projection et panneaux, la protection passive contre l'incendie et la correction acoustique.



# Contexte

## L'Approche Stratégique

GDI a des locaux qui ne suffisent plus à ses besoins sur Bouc Bel Air. Le site de GARDANNE est proche de Bouc Bel Air, ce qui permettra à ses salariés de ne pas déménager et faire le moins de déplacement possible entre leur domicile et le futur lieu de travail. GDI a un besoin expansion et de rayonnement sur le sud est du territoire, ils ont besoin de proximité avec des grands axes de circulation.

## 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

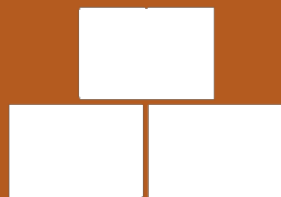
## Notre approche BDM

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

La performance énergétique du bâtiment sera au niveau « RT 2012 -20% »



# Enjeux Durables du projet



MATERIAUX



CONFORT ET SANTE



TERRITOIRE



EAU



SOCIAL ET ECONOMIE



GESTION DE PROJET



ENERGIE

# 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 ambitieux et exigeant traduit sur chaque parcelle





# Le projet dans son territoire

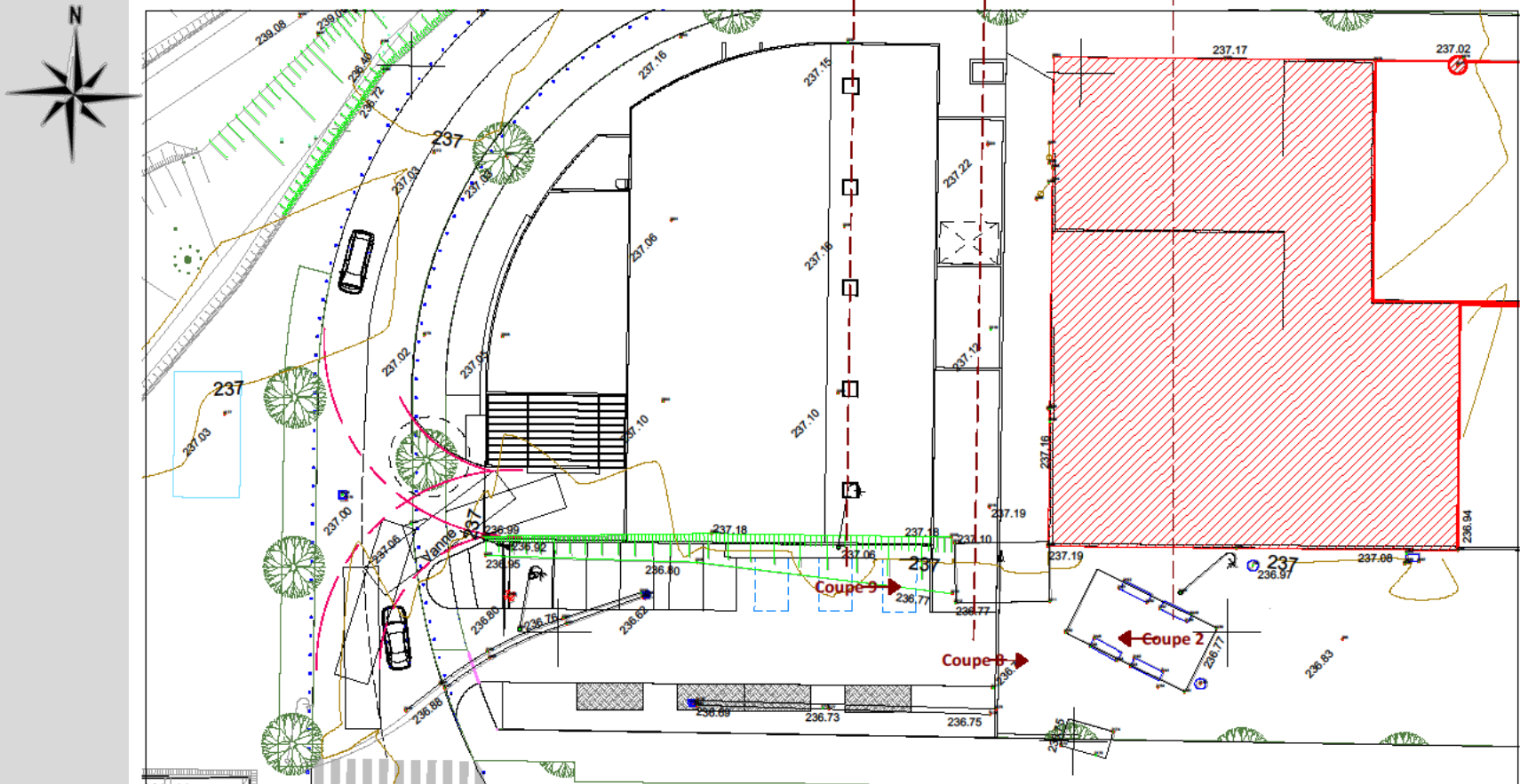


# Le projet dans son territoire





# Le projet dans son territoire



## BATIMENT D'ACTIVITES et BUREAUX



SARL d'Architecture  
35 rue Emilien Gautier  
13290 AIX EN PROVENCE  
04 91 42 12 88 48  
Email : secretariat@quadrarchi.com  
www.quadrarchi.com



ISC 9061



35 rue Emilien Gautier  
13 290 - AIX-EN-PROVENCE  
Tél : 04 42 12 88 48  
www.quadrarchi.com

R.C.S. 051901005 - T.A. PRODIGE 00005  
APC 10122 - OMR 101240 - 01 05 101240

Note:

Groupe GDI

PA de Fortuneau - Rue Dion Bouton - BP 19  
26216 MONTELLINAR CEDEX

BATIMENT D'ACTIVITES et BUREAUX

Paro d'activités Yvon Morandart - Île Parvis  
1480 avenue d'Arménie  
13120 GARDANNE

### PLAN MASSE - TOPO EXISTANT

Référence projet :	525	<b>APD-1-8</b>
Date :	07/09/21	
Dessiné par :	QPG	Echelle 1 : 250
Vérifié par :	QLT	

# Le projet



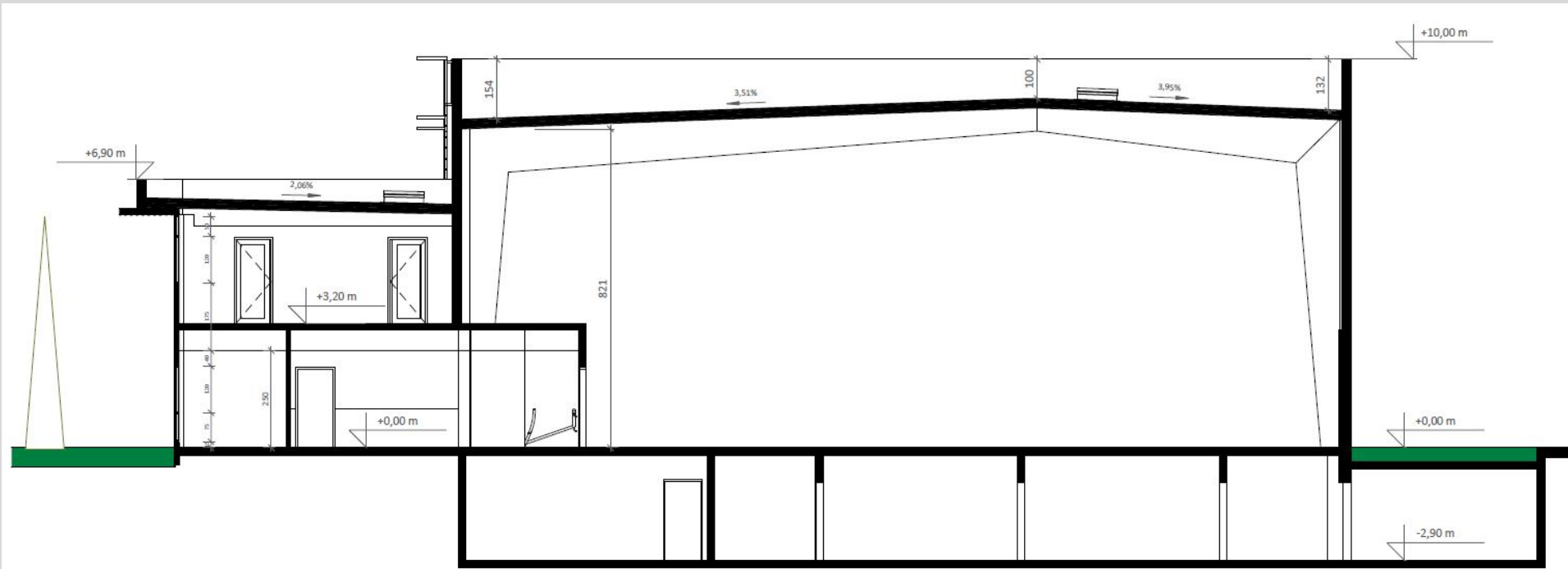
- 1 entrepôt/ atelier de 755 m<sup>2</sup>
- 1 zone bureau de 321 m<sup>2</sup>  
9 bureaux
- 1 grande terrasse
- 10 stationnements en aérien  
et 13 en sous-sol
- Stationnements 2 roues
- Stationnements vélos



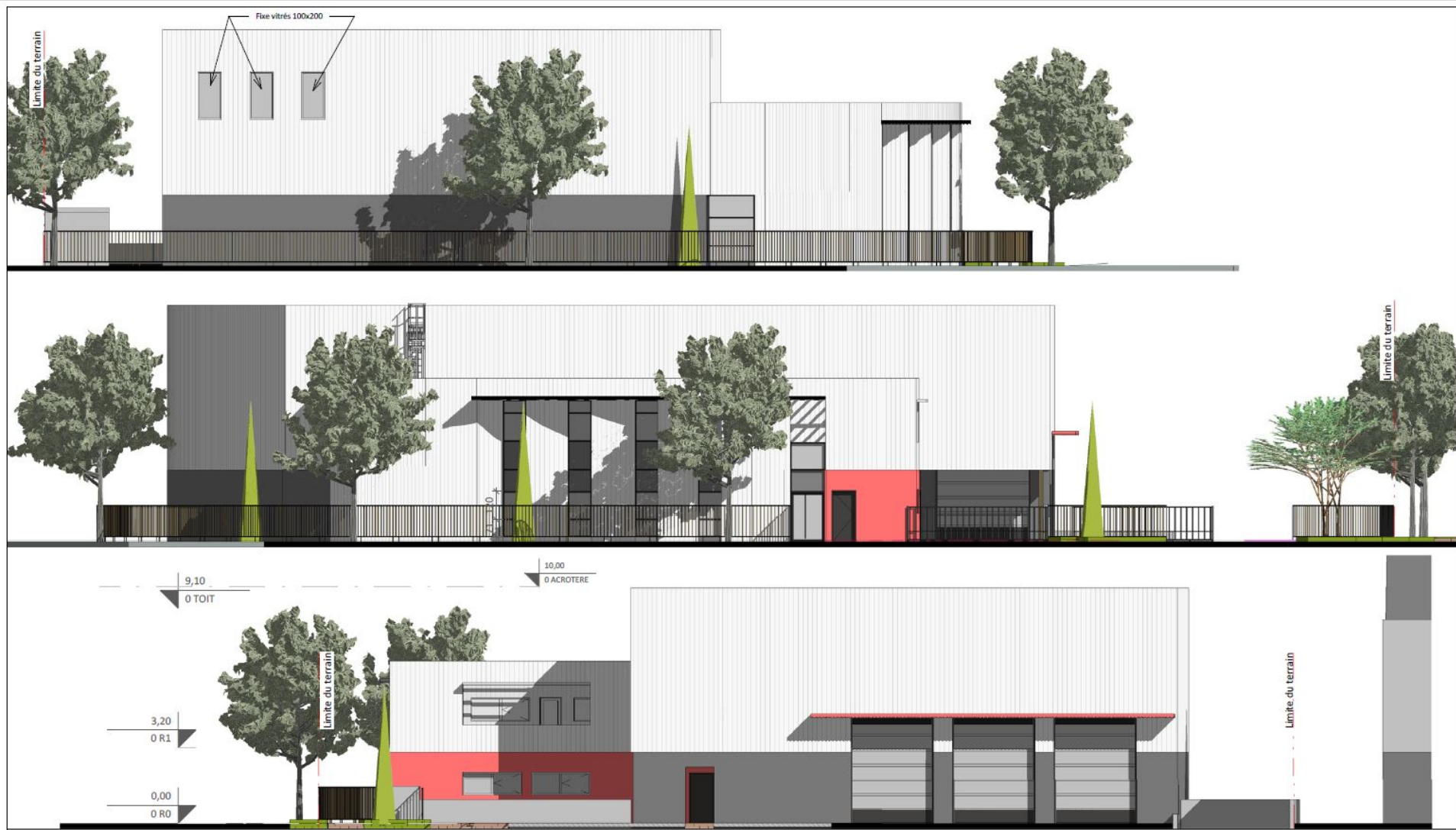




# Coupes



# Façades



# Le projet





# Le projet



# Fiche d'identité

Typologie

- tertiaire

Surface

- SU = 334 m<sup>2</sup>

Altitude

- 234 m

Zone clim,

- H3

Classement  
bruit

- BR 1
- CATEGORIE CE2

BBio  
(W/m<sup>2</sup>,K)

- Bbio projet = 102
- Bbio max = 168
- Gain de 39 %

Consommation  
d'énergie  
primaire (selon  
Effinergie)\*

- Cep max = 157 kWh/m<sup>2</sup>,an
- Cep projet = 86 kWh/m<sup>2</sup>,an
- Gain de 45 % sans PV

Production locale  
d'électricité

- 100 kwc

Planning travaux  
Délai

- Juin 2022 -> Juin 2023
- 12 mois

Budget  
prévisionnel

- Budget prévisionnel
- 1 871 000 EUR HT

# Coûts

## COÛT TOTAL PREVISIONNEL PROJET

1 871 k€ H,T,

### Dont :

- VRD \_\_\_\_\_ 392 k€

dont

## HONORAIRES MOE

190 000 k€ H,T,

## RATIO(S)

1712 € H,T, / m<sup>2</sup> de sdp  
(entrepôt + bureaux)

# Le projet au travers des thèmes BDM

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU

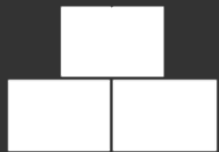


CONFORT ET SANTE

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Gestion de projet

- Un maître d'ouvrage et un gestionnaire qui veut un bâtiment fonctionnel, économe et confortable
- Une évaluation du confort thermique au-delà de la zone de bureau
- Tri des déchets avec suivi bi annuel
- Heures d'insertion prévues durant le chantier 5%
- Charpente métallique plus facilement démontable, génère moins de déchets

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# 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 :

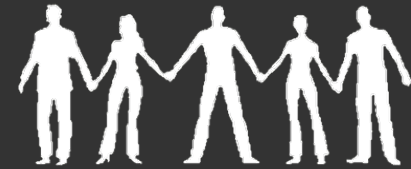
- crèche inter-entreprises,
- restauration collective basée sur les circuits courts,
- conciergerie solidaire,
- ressourcerie numérique,
- espaces de travail mutualisés,
- distribution paniers bio,
- reports modaux,
- hébergement hôtelier, ...



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Matériaux

Murs extérieurs bureaux : panneaux sandwich isolant en acier 80 mm

+ laine de bois 10 cm + placo

$$R = 7 \text{ m}^2 \cdot \text{°C} / \text{W}$$

Murs des bureaux sur atelier : mur béton + laine bois 10 cm + placo

+ laine de bois 10 cm + placo

$$R = 7 \text{ m}^2 \cdot \text{°C} / \text{W}$$

Cloisons légères : placo + laine de bois + placo

$$R = 1,46 \text{ m}^2 \cdot \text{°C} / \text{W}$$

Plancher bas sur terre-plein bureaux : béton 20 cm

+ isolant 12.5 cm PU + dalle de sol

$$R_i = 7,04 \text{ m}^2 \cdot \text{°C} / \text{W}$$

Toiture terrasse bureaux : dalle béton 20 cm + ITE en PU 16 cm

$$R = 5,75 \text{ m}^2 \cdot \text{°C} / \text{W}$$

Toiture bureau bac acier + laine de roche 19 cm + étanchéité

$$R = 5,55 \text{ m}^2 \cdot \text{°C} / \text{W}$$

# Matériaux

## Béton bas carbone

Emploi de béton bas carbone pour les planchers et dalles

30 % de réduction de l'empreinte carbone par rapport au niveau de référence [kg<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>] défini par le tableau en page 2 issu du guide du SNBP

**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)
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 <sub>eq</sub> CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	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

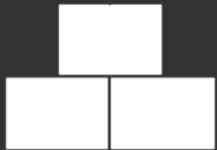
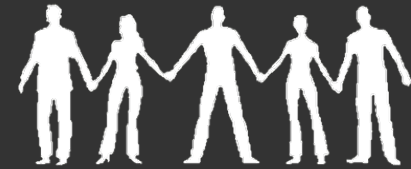
# Matériaux

- **Du bois pour :**
  - *L'isolation en ITI*
  - *L'escalier principal*
  - *Les menuiseries intérieures à âme pleine*
  - *Sol et bardage de la terrasse extérieure*
  - *Les menuiseries extérieures bois alu*
- *Sol : Linoléum*
- *Des revêtements drainants pour les parkings - Nidagravel*
- *Des peintures classées « A » avec des écolabels*

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



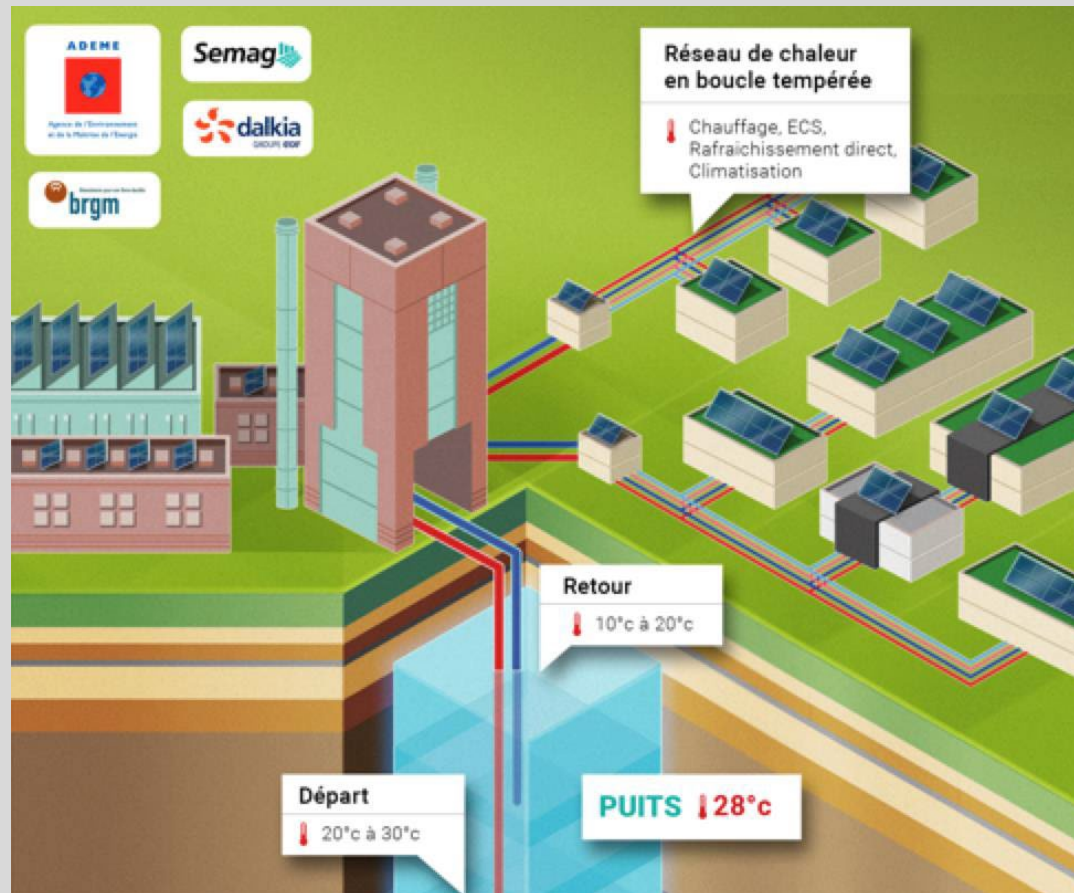
CONFORT ET SANTE

## Un bâtiment avec énergie renouvelable

- **Confort thermique assuré par la géothermie du Puits Morandat puis ventilo convecteurs**
- **Panneaux photovoltaïques sur la toiture de l'entrepôt pour revente**
- **ECS prévue avec ballon elec instantanée pour tisanerie et douche pas pour les wc**

# 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 ventilo convecteur,

- Réseau primaire chauffage 45/40°C (fourni par la ZAC) + ventilo convecteur
- Puissance primaire rafraichissement 7/12°C (fourni par la ZAC) + ventilo convecteur
- Réglage de température par étage

Puissance moyenne installée de 7 W/m<sup>2</sup>  
détection de présence, sondes crépusculaires

## VENTILATION



## ECS



## PRODUCTION D'ENERGIE



- Ventilation double flux basse consommation d'énergie

- Pas d'ECS dans les WC uniquement pour la tisanerie et la douche avec production par ballon d'EC instantanée de petite capacité

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



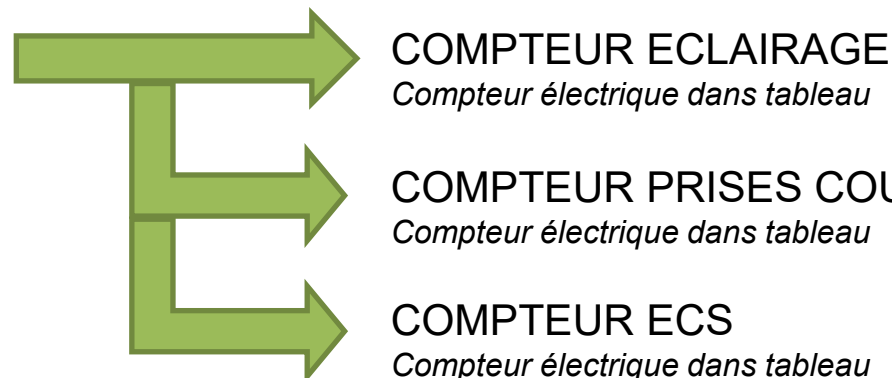
- Les systèmes de comptage

RESEAU CHAUD  COMPTEUR GENERAL  
*Compteur sur réseau hydraulique*  COMPTEUR INDIVIDUEL  
*Compteur sur réseau hydraulique*

RESEAU FROID  COMPTEUR GENERAL  
*Compteur sur réseau hydraulique*  COMPTEUR INDIVIDUEL  
*Compteur sur réseau hydraulique*

ARMOIRE CVC  COMPTEUR VMC PAR LOT  
*Compteur électrique dans tableau*

DECOUPAGE PAR LOT



# Energie

- Répartition de la consommation en énergie primaire en kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup> shon,an *(une variante kWh<sub>ep</sub>/usager,an est souhaitable)*

USAGE	Consommation (kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> /an)
Chauffage	16,1
Refroidissement	20,9
ECS	8,2
Eclairage	29,3
Auxiliaires de ventilation	11,6
Auxiliaires de distribution	0
TOTAL	86,1



# Energie

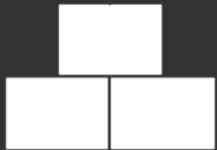
- L'intégralité de la toiture de l'atelier sera recouverte de panneaux photovoltaïques
- Cela représente 600 m<sup>2</sup> et 100 kW crête générés
- La production sera revendue directement



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

- Dans le cadre des économies d'eau et d'énergie, les robinetteries sont pourvues de limiteurs de débit,
- Les mécanismes de WC seront du type « silencieux », qualité NF à double débit,
- Une cuve de stockage d'eau de pluie de 5m<sup>3</sup> récupèrera les EP des toitures pour l'appoint d'arrosage des espaces verts,
- Les végétaux seront endémiques pour limiter leur besoin en eau

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



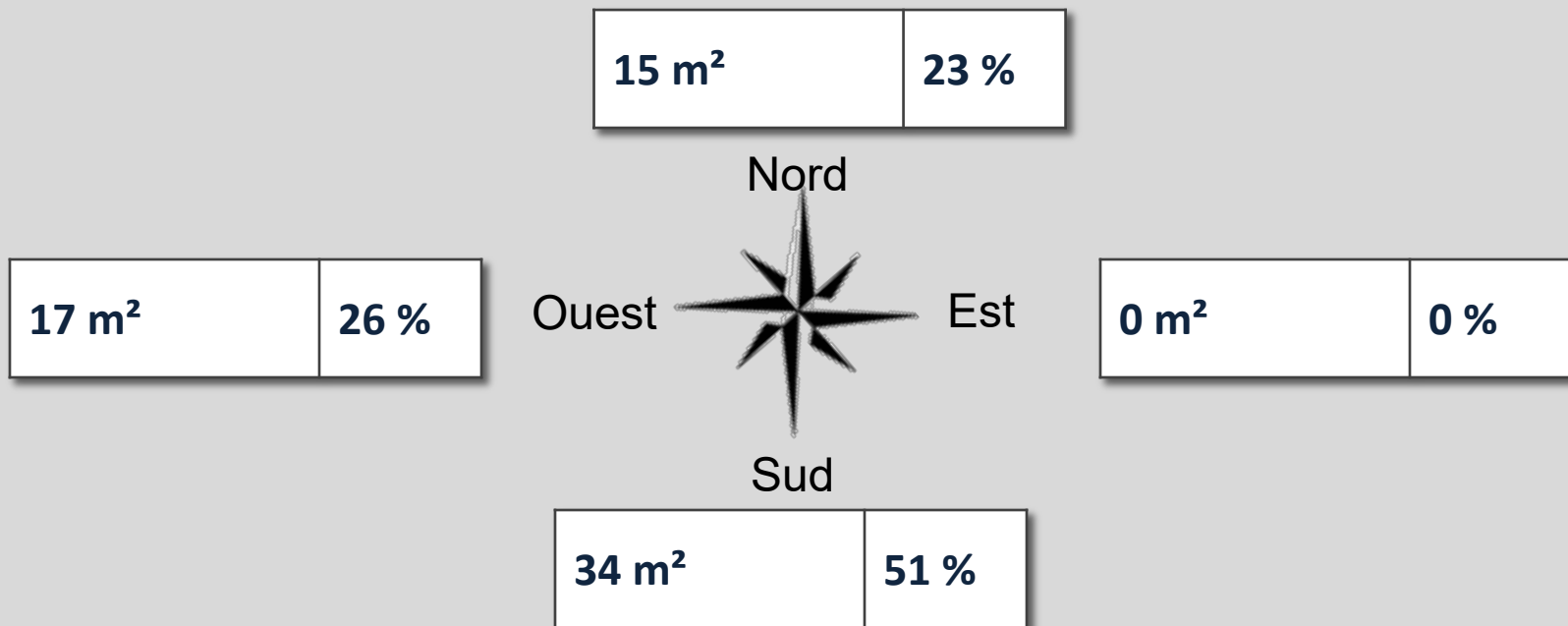
EAU



CONFORT ET SANTE

# Confort et Santé : baies

Menuiseries	Composition
Type de menuiseries	Menuiseries en bois aluminium à rupture de ponts thermiques Coefficient de conductivité thermique $U_w=1,60 \text{ W/m}^2.K$ Facteur solaire compris entre 0,37 et 0,42 selon tailles des menuiseries Facteur de transmission lumineuse compris entre 54% et 61% selon tailles des menuiseries





# Confort et santé

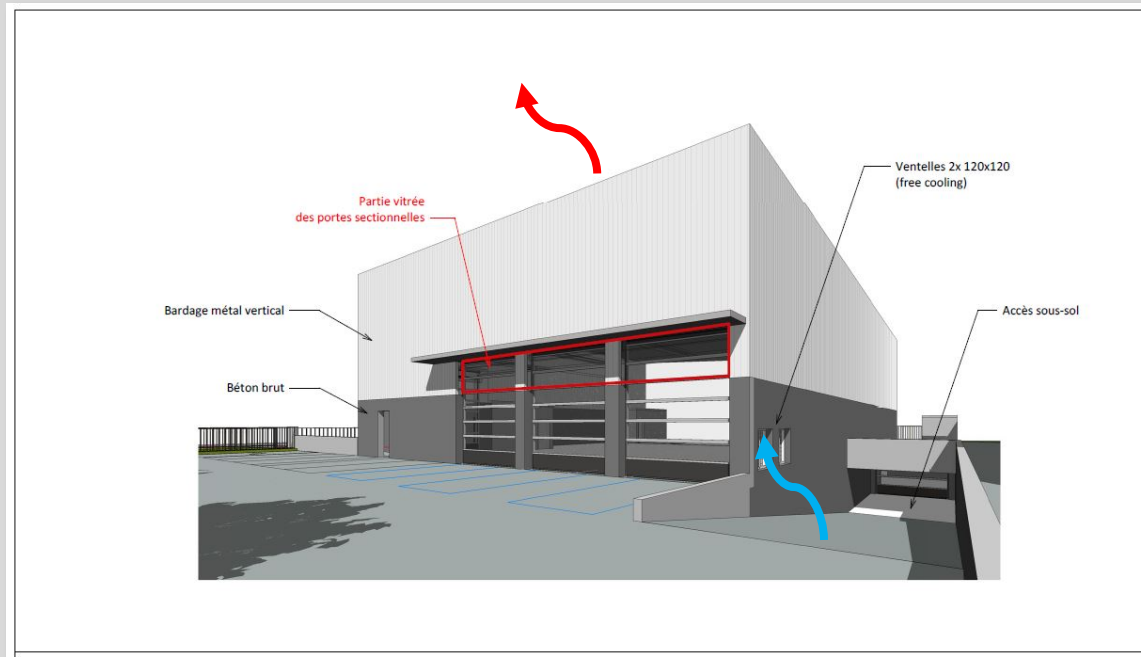
## Les protections solaires :

- Casquettes au Sud + BSO
- Casquettes + Retour de façades à l'Ouest + BSO
- Végétation
- Ventilation naturelle nocturne en période chaude y compris sur le local de stockage
- Pergola sur la terrasse qui peut être végétalisée (point d'eau)

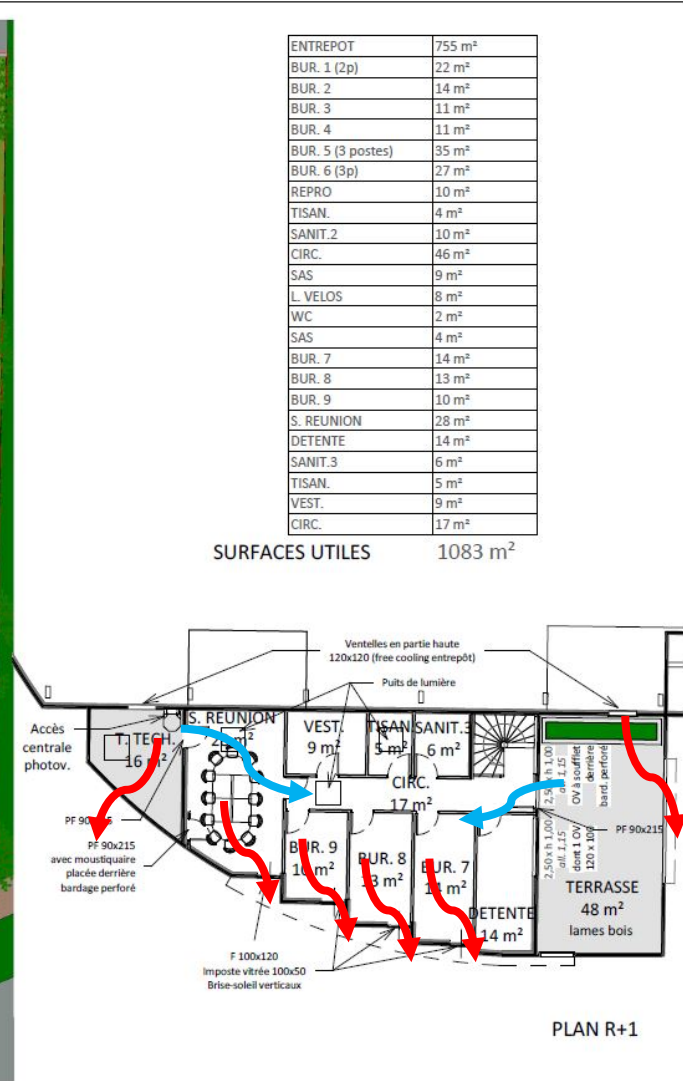
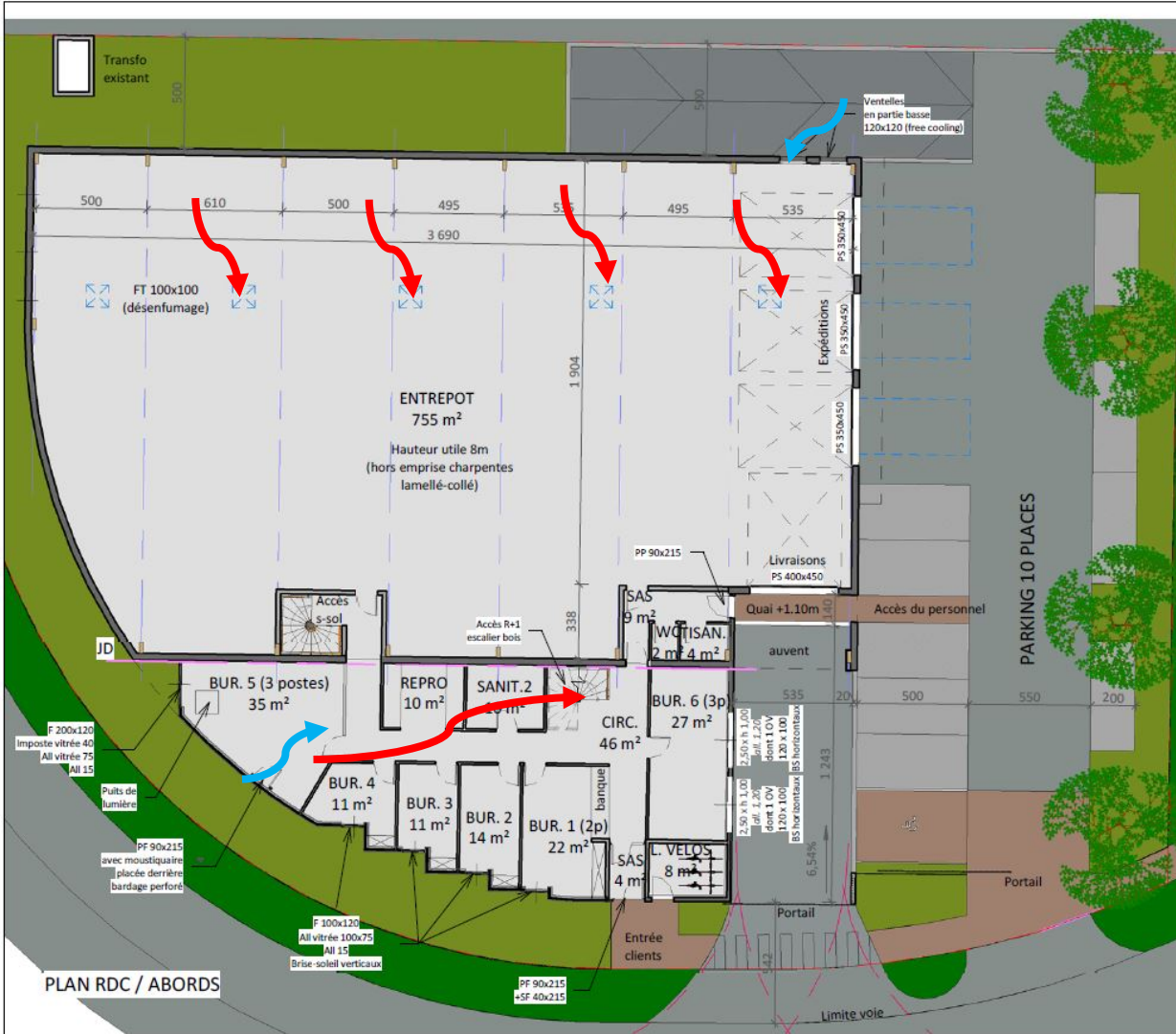


# Confort et santé

- Skydome avec protection solaire



• Ventilation naturelle diurne et nocturne

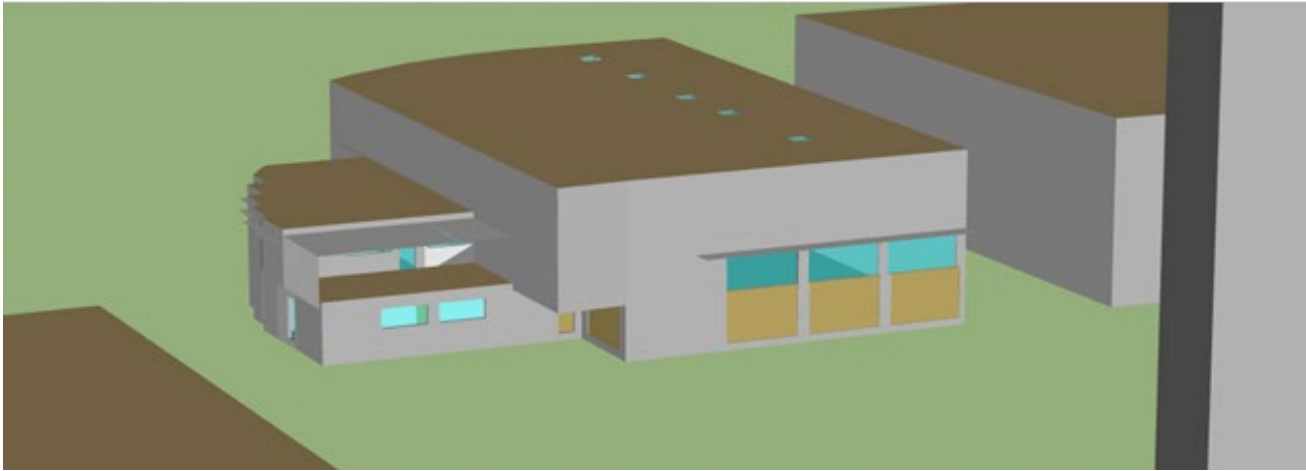


ENTREPOT	755 m <sup>2</sup>
BUR. 1 (2p)	22 m <sup>2</sup>
BUR. 2	14 m <sup>2</sup>
BUR. 3	11 m <sup>2</sup>
BUR. 4	11 m <sup>2</sup>
BUR. 5 (3 postes)	35 m <sup>2</sup>
BUR. 6 (3p)	27 m <sup>2</sup>
REPRO	10 m <sup>2</sup>
TISSAN.	4 m <sup>2</sup>
SANIT.2	10 m <sup>2</sup>
CIRC.	46 m <sup>2</sup>
SAS	9 m <sup>2</sup>
L. VELOS	8 m <sup>2</sup>
WC	2 m <sup>2</sup>
SAS	4 m <sup>2</sup>
BUR. 7	14 m <sup>2</sup>
BUR. 8	13 m <sup>2</sup>
BUR. 9	10 m <sup>2</sup>
S. REUNION	28 m <sup>2</sup>
DETENTE	14 m <sup>2</sup>
SANIT.3	6 m <sup>2</sup>
TISSAN.	5 m <sup>2</sup>
VEST.	9 m <sup>2</sup>
CIRC.	17 m <sup>2</sup>

SURFACES UTILES 1083 m<sup>2</sup>

# Confort et santé

- Simulation Thermique Dynamique



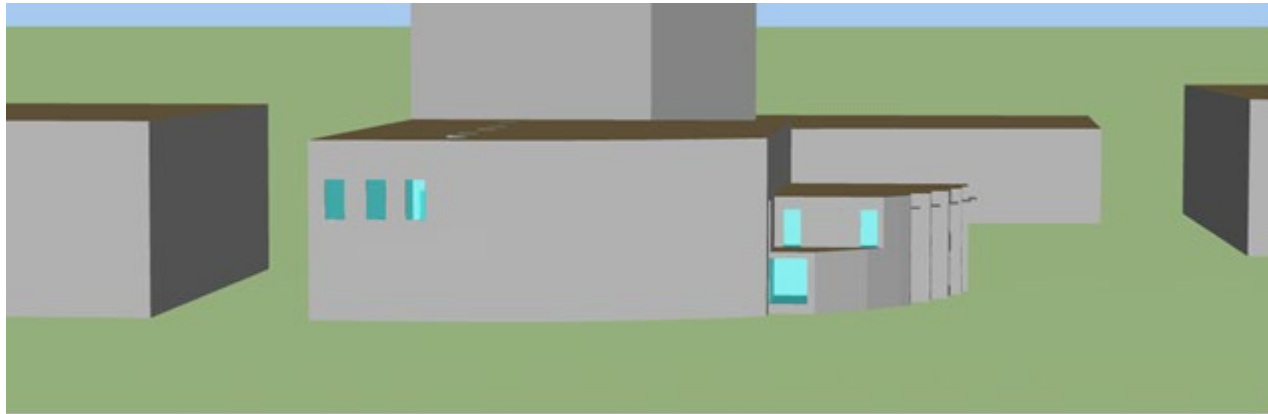
Vue Sud



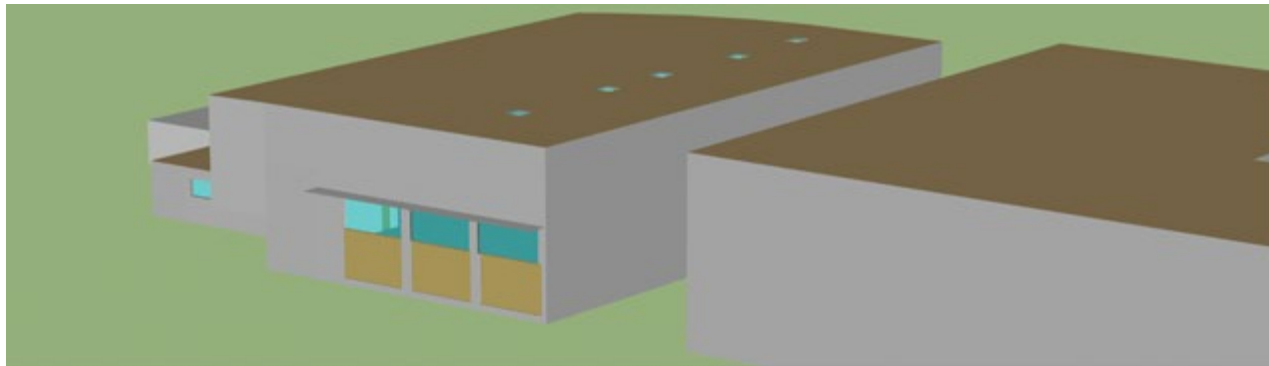
Vue Ouest

# Confort et santé

- Simulation Thermique Dynamique



Vue Nord



Vue Est

# Confort et santé

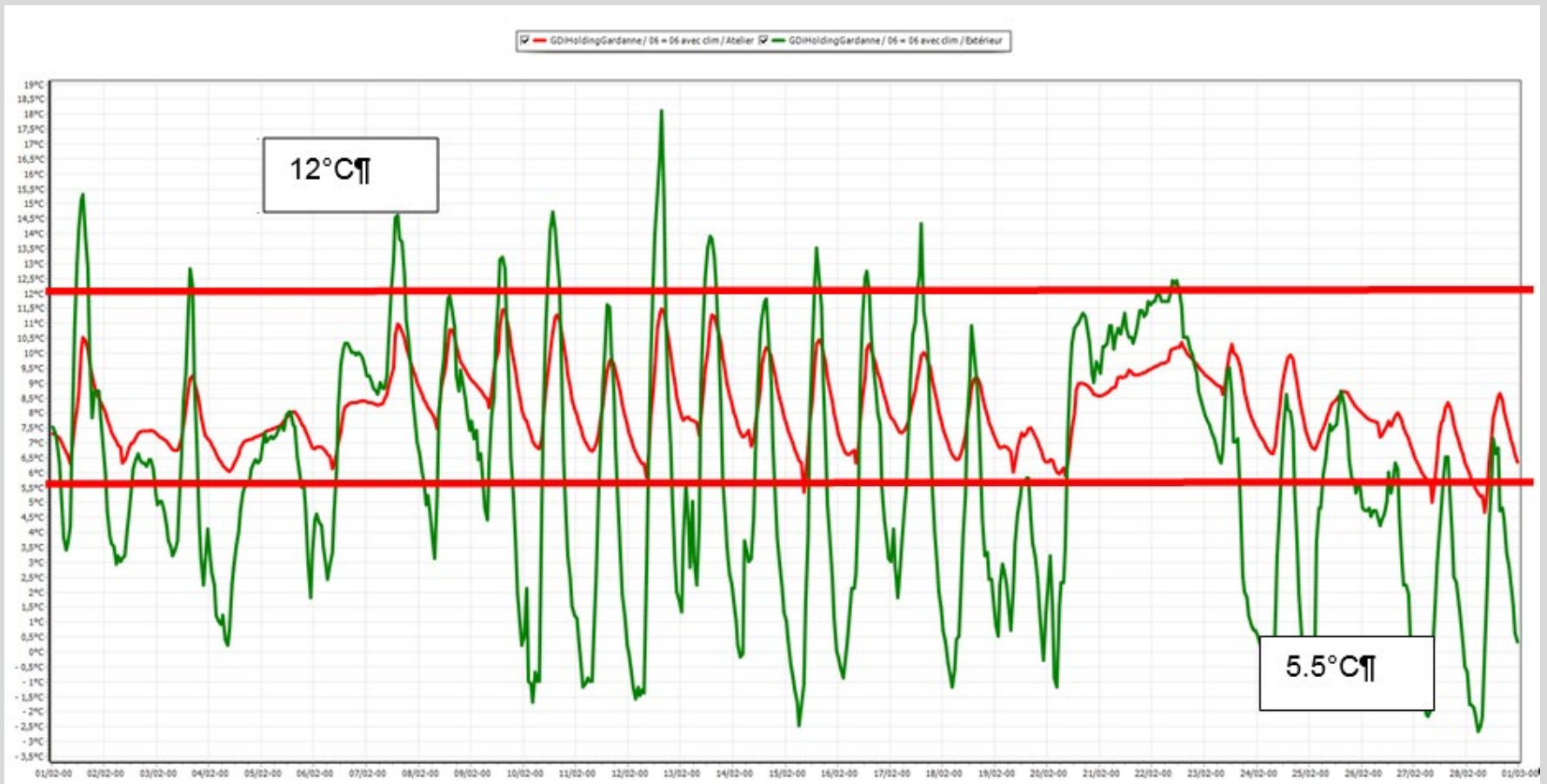
## Besoin en chauffage

Zones	Besoins Ch.	Besoins Ch.
Atelier	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
Vestiaires	800 kWh	88 kWh/m <sup>2</sup>
Salle de détente	1 370 kWh	88 kWh/m <sup>2</sup>
Bureau 1	685 kWh	34 kWh/m <sup>2</sup>
Salle de réunion	2 116 kWh	72 kWh/m <sup>2</sup>
Non chauffé	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
Bureau 3	387 kWh	33 kWh/m <sup>2</sup>
Bureau 2	395 kWh	29 kWh/m <sup>2</sup>
bureau 4	424 kWh	38 kWh/m <sup>2</sup>
bureau 5	1 525 kWh	44 kWh/m <sup>2</sup>
bureau 6	1 290 kWh	48 kWh/m <sup>2</sup>
bureau 7	534 kWh	37 kWh/m <sup>2</sup>
bureau 8	525 kWh	39 kWh/m <sup>2</sup>
bureau 9	490 kWh	48 kWh/m <sup>2</sup>
repro	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>10 541 kWh</b>	<b>50 kWh/m<sup>2</sup></b>

Consigne de température à 21°C en journée l'hiver et rafraichissement à 26°C en journée l'été

# Confort et santé

## Courbes de température de l'atelier non chauffé en fevrier



*En rouge:* température atelier murs ext R=2.8

*En vert:* extérieur

# Confort et santé

## Rafrachissement passif

Ci-dessous le tableau des heures où la température dans les pièces dépasse les 28°C lorsque :

- la climatisation est désactivée,
- avec la mise en place de protection solaires sur les baies vitrées,

<b>Zones</b>	Sans sur ventilation nocturne ni courant d'air	Avec sur ventilation nocturne à 1 vol/h
<i>Atelier</i>	0	0
<i>Vestiaires</i>	0	0
<i>Salle de détente</i>	68	19
<i>Bureau 1</i>	257	47
<i>Salle de réunion</i>	51	10
<i>Non chauffé</i>	0	0
<i>Bureau 3</i>	332	114
<i>Bureau 2</i>	328	95
<i>bureau 4</i>	294	100
<i>bureau 5</i>	290	60
<i>bureau 6</i>	393	154
<i>bureau 7</i>	309	81
<i>bureau 8</i>	329	110
<i>bureau 9</i>	315	129
<i>repro</i>	0	0

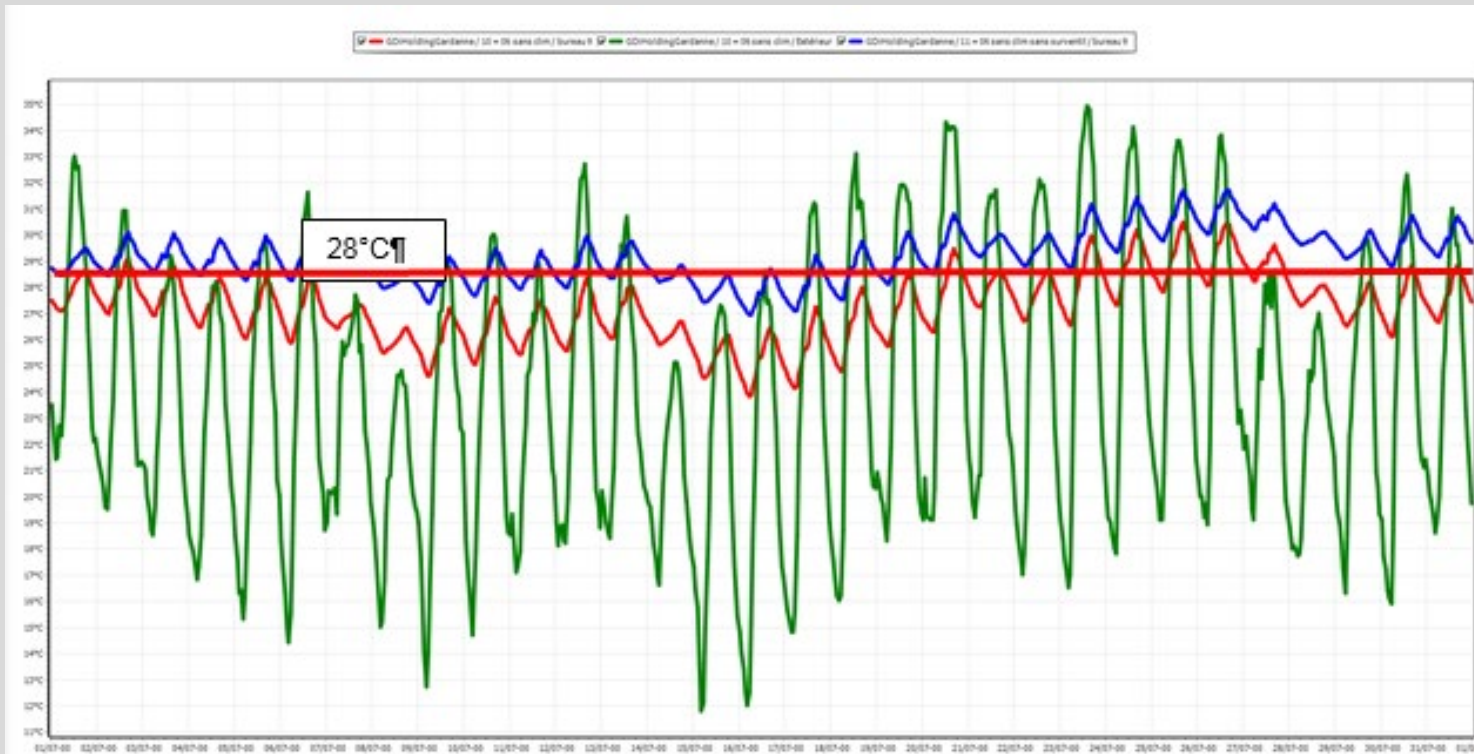


# Confort et santé

## Courbes de température en juillet

Ci-dessous les courbes des températures atteintes dans quelques zones non rafraichies en juillet avec les hypothèses de construction suivantes :

- Stores aux menuiseries suivant plans architecte
- Sur ventilation nocturne à 1 vol/h
- Pas de climatisation.



Mois juillet

*En rouge:*  
température bureau  
avec surventilation  
nocturne

*En vert:* extérieur

*En bleu :* température  
bureau sans  
surventilation  
nocturne

Bureau 9 R+1

# Confort et santé

## Besoin de rafraichissement

Attention ces calculs sont indicatifs et ne se substituent pas à des calculs règlementaires

Ci-dessous le tableau des besoins en rafraichissement lorsque :

- Climatisation à 26°C
- Installation de brise soleil à 80 % le jour
- Mise en place d'une sur-ventilation de 1 vol/h la nuit

Zones	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Puiss. Clim.
Atelier	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 W
Vestiaires	4 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	179 W
Salle de détente	17 kWh	1 kWh/m <sup>2</sup>	416 W
Bureau 1	14 kWh	1 kWh/m <sup>2</sup>	335 W
Salle de réunion	17 kWh	1 kWh/m <sup>2</sup>	499 W
Non chauffé	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 W
Bureau 3	27 kWh	2 kWh/m <sup>2</sup>	314 W
Bureau 2	24 kWh	2 kWh/m <sup>2</sup>	315 W
bureau 4	23 kWh	2 kWh/m <sup>2</sup>	310 W
bureau 5	27 kWh	1 kWh/m <sup>2</sup>	536 W
bureau 6	56 kWh	2 kWh/m <sup>2</sup>	660 W
bureau 7	24 kWh	2 kWh/m <sup>2</sup>	337 W
bureau 8	29 kWh	2 kWh/m <sup>2</sup>	342 W
bureau 9	30 kWh	3 kWh/m <sup>2</sup>	338 W
repro	0 kWh	0 kWh/m <sup>2</sup>	0 W
Total	291 kWh	1 kWh/m <sup>2</sup>	4 580 W

# Confort et santé

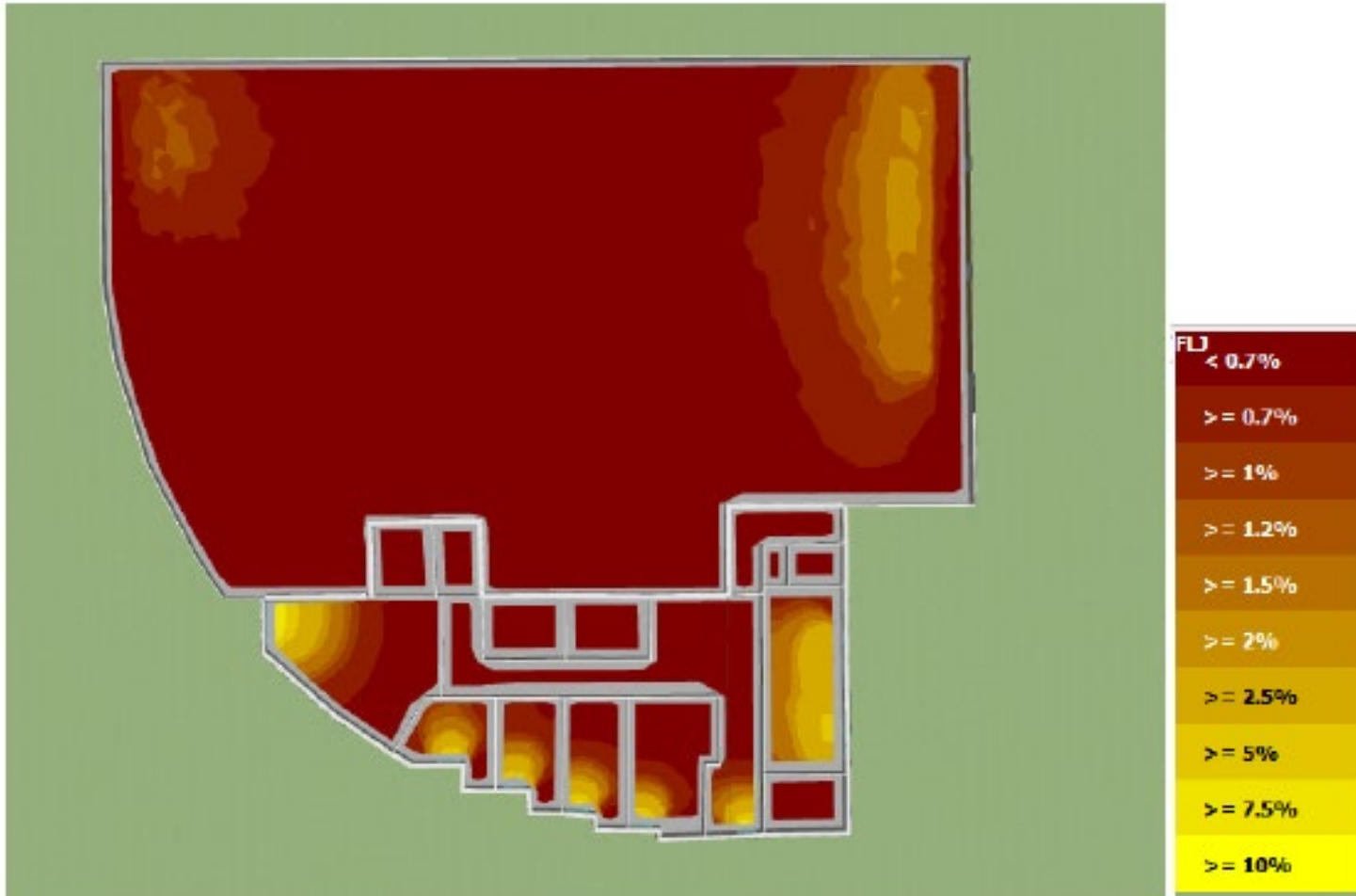
	Consignes de climatisation à 26°C Pas de stores aux fenêtres – pas de surventilation Ref calcul 07			Consignes de climatisation à 26°C Présence de stores aux fenêtres – pas de surventilation Ref calcul 08		
Zones	Besoins Clim. kWh	Besoins Clim. kWh/m²	Puiss. Clim. W	Besoins Clim. kWh	Besoins Clim. kWh/m²	Puiss. Clim. W
Atelier	0	0	0	0	0	0
Vestiaires	20	2	292	13	1	235
Salle de détente	46	3	533	29	2	466
Bureau 1	108	5	755	31	2	398
Salle de réunion	71	2	839	33	1	591
Non chauffé	0	0	0	0	0	0
Bureau 3	136	12	672	45	4	343
Bureau 2	141	10	706	43	3	347
bureau 4	110	10	627	38	3	338
bureau 5	70	2	713	50	1	648
bureau 6	107	4	789	90	3	750
bureau 7	115	8	646	44	3	373
bureau 8	126	10	683	50	4	377
bureau 9	114	11	619	47	5	364
repro	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1 164</b>	<b>6</b>	<b>7 874</b>	<b>512</b>	<b>2</b>	<b>5 231</b>

	Consignes de climatisation à 22°C Pas de stores aux fenêtres – pas de surventilation Ref calcul 09			Consignes de climatisation à 26°C Canicule / été chaud Stores aux fenêtres – pas de surventilation Ref calcul 10		
Zones	Besoins Clim. kWh	Besoins Clim. kWh/m²	Puiss. Clim. W	Besoins Clim. kWh	Besoins Clim. kWh/m²	Puiss. Clim. W
Atelier	0	0	0	0	0	0
Vestiaires	147	16	711	114	13	545
Salle de détente	225	14	989	176	11	1 001
Bureau 1	336	17	1 298	156	8	742
Salle de réunion	368	12	1 407	239	8	1 481
Non chauffé	0	0	0	0	0	0
Bureau 3	280	24	1 080	133	11	571
Bureau 2	292	22	1 162	133	10	593
bureau 4	261	23	967	126	11	533
bureau 5	388	11	1 274	254	7	1 166
bureau 6	443	16	1 288	327	12	1 424
bureau 7	281	19	1 230	149	10	735
bureau 8	284	21	1 239	151	11	709
bureau 9	259	25	1 039	144	14	597
repro	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>3 565</b>	<b>17</b>	<b>13 684</b>	<b>2 102</b>	<b>10</b>	<b>10 097</b>

# Confort et santé

- Facteur de lumière du jour

Rez de chaussée :



# Confort et santé

- Facteur de lumière du jour

R+1




Suite à cette étude 3 puits de lumière ont été ajoutés au niveau des zones sous éclairées

# Confort et santé

- Revêtement de sol linoléum
- Cloison séparative en BA13, avec isolation en fibre de bois
- Portes en bois à âme pleine
- Peinture écolabellisée
- Menuiseries extérieures bois alu (confort intérieur et durabilité extérieure)

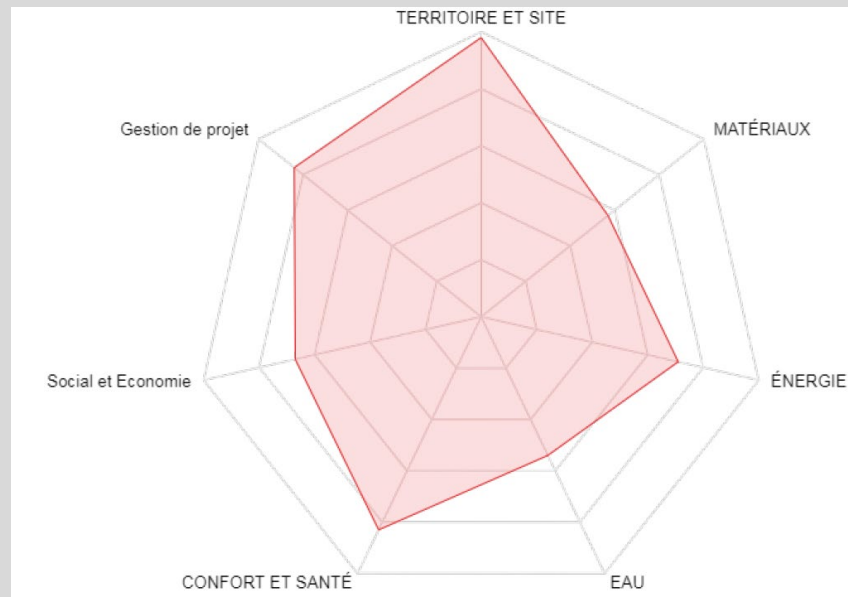
# Pour conclure



*Un site industriel avec des énergies renouvelables  
Un premier projet BDM pour GDI  
Un projet axé sur le confort et le bien être des usagers*

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

# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



## Référentiel

- TERRITOIRE ET SITE - 11.2/12.6 (88%)
- MATÉRIAUX - 6.13/12.6 (48%)
- ÉNERGIE - 7.75/12.6 (61%)
- EAU - 7.84/12.6 (62%)
- CONFORT ET SANTÉ - 10.38/12.6 (82%)
- SOCIAL ET ÉCONOMIE - 7.18/13.5 (53%)
- GESTION DE PROJET - 12/13.5 (88%)



# Les acteurs du projet

## MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

MAITRISE D'OUVRAGE



AMO QEB

The logo for tr-ΔME consists of the word "tr" in a blue, lowercase, sans-serif font, followed by a blue triangle symbol (Δ) and the letters "ME" in a blue, uppercase, sans-serif font.

## MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

ARCHITECTE



BE THERMIQUE



ECONOMISTE

