

Commission d'évaluation : Réalisation du 19/01/2021

# Construction Centre de Santé Carros (06)



Accord-cadre Etat-Région-ADEME 2007-2013



PRÉFECTURE  
DE LA RÉGION  
PROVENCE-ALPES  
CÔTE D'AZUR

Région



Provence-Alpes-Côte d'Azur



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Énergie



**Maître d'Ouvrage**

**Architecte**

**BE Techniques**

**AMO QEB**

Mairie de Carros

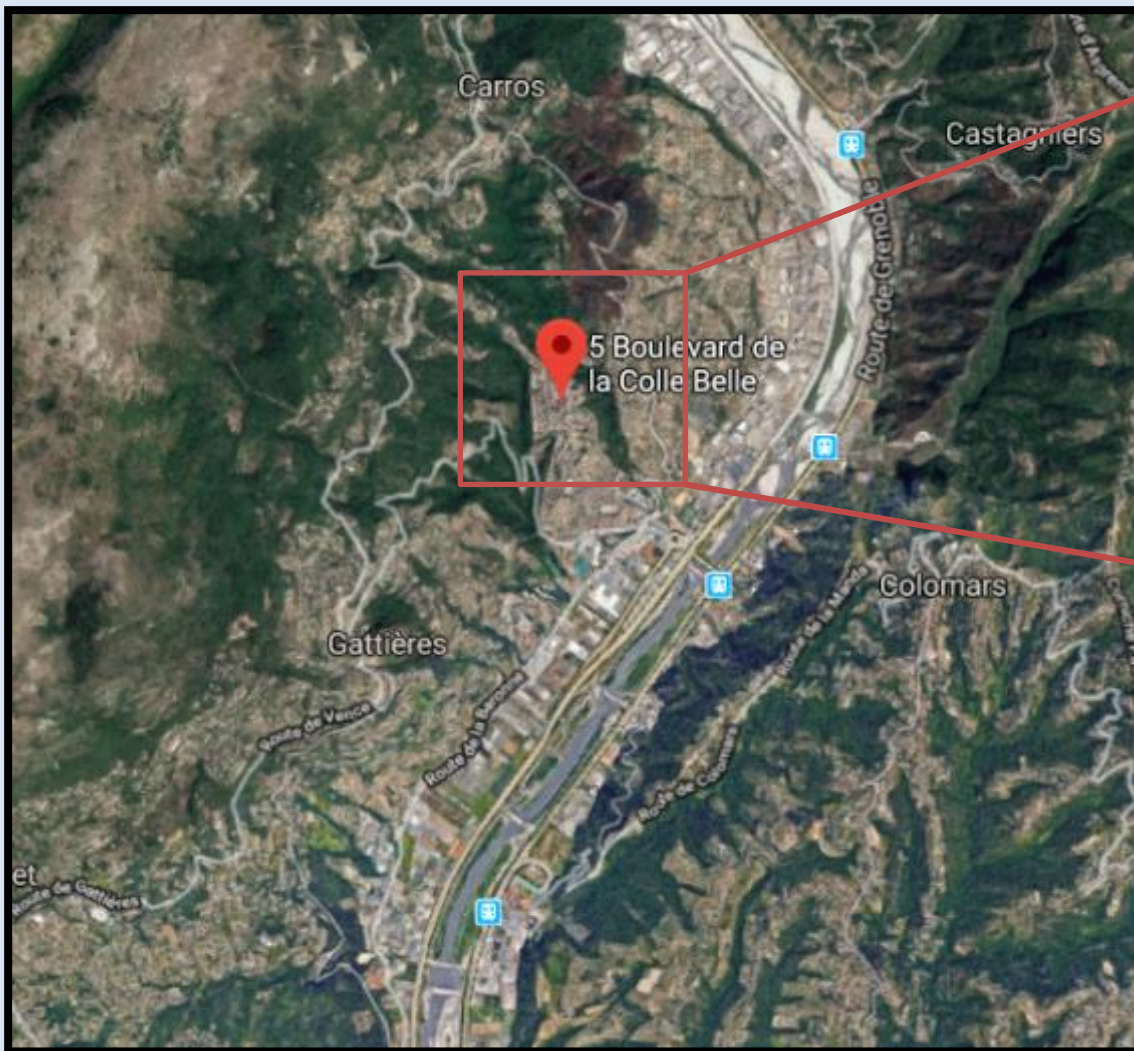
MV Architectes

Π CONSEIL

SOWATT



# Contexte



Création d'un centre de santé = Réponse concrète à un besoin identifié par diagnostic de l'ORS (Observatoire Régional de la Santé) du CRES (Comité Régional d'Education à la santé) et de la région PACA

# Enjeux Durables du projet



- Proposer un bâtiment discret et sobre
- Intégrer le bâtiment dans un site urbain marqué par l'identité forte de la médiathèque



- Respecter le CRQE (référentiel plaine du var) de niveau base
- Utiliser la géothermie du sol et les pieux de fondation
- Proposer un bâtiment smart grid connecté avec production d'électricité
- Tester le bâtiment en E+C- et viser Energie 3



- Maitriser le confort d'été et la consommation d'énergie associée
- Proposer une QAI exemplaire pour une population sensible



- Maitriser les consommations d'eau potable
- Réduire la surface d'imperméabilisation du site



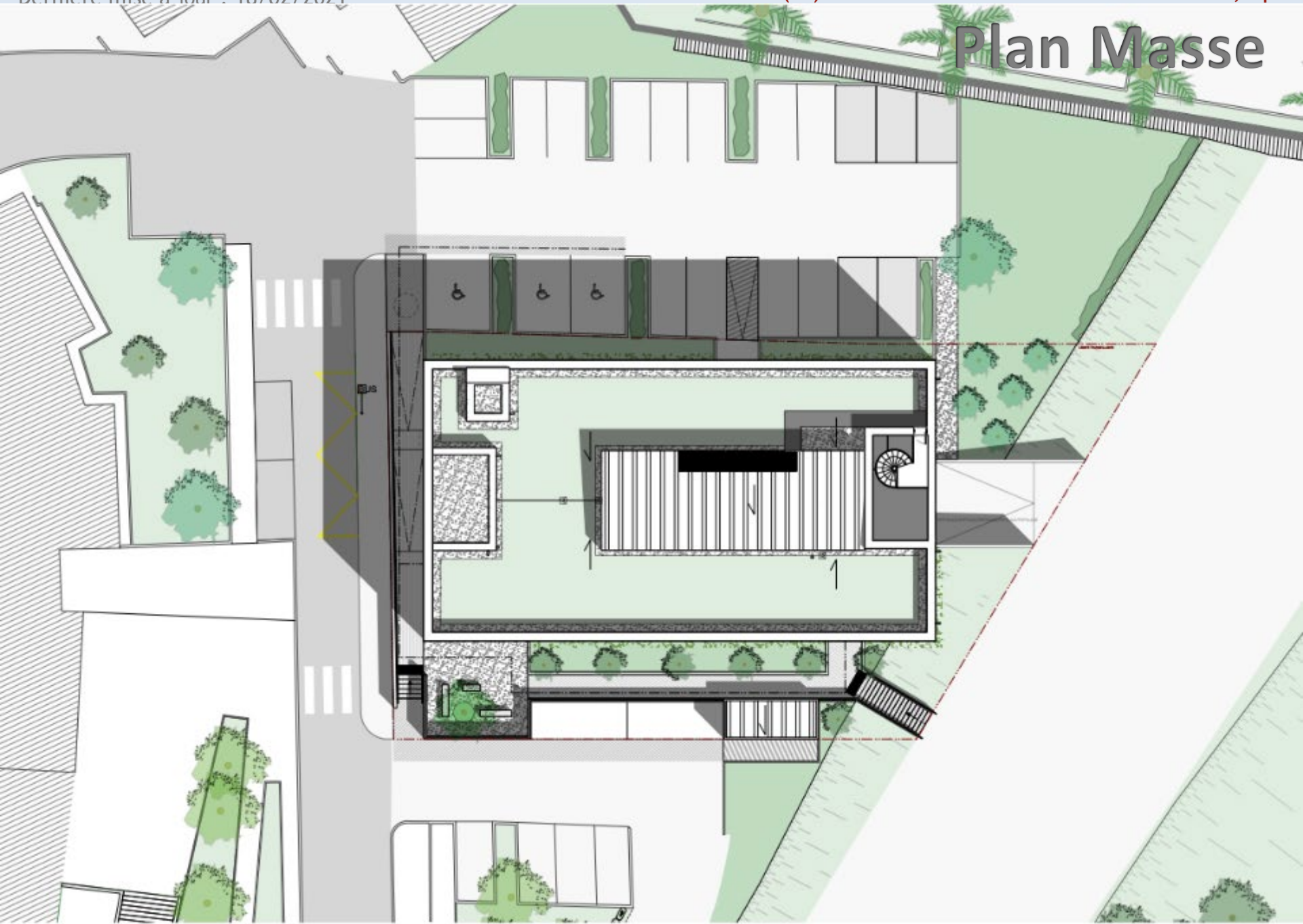
- Compenser la contrainte du PPRIF interdisant le bois par le choix de matériaux biosourcés en isolation



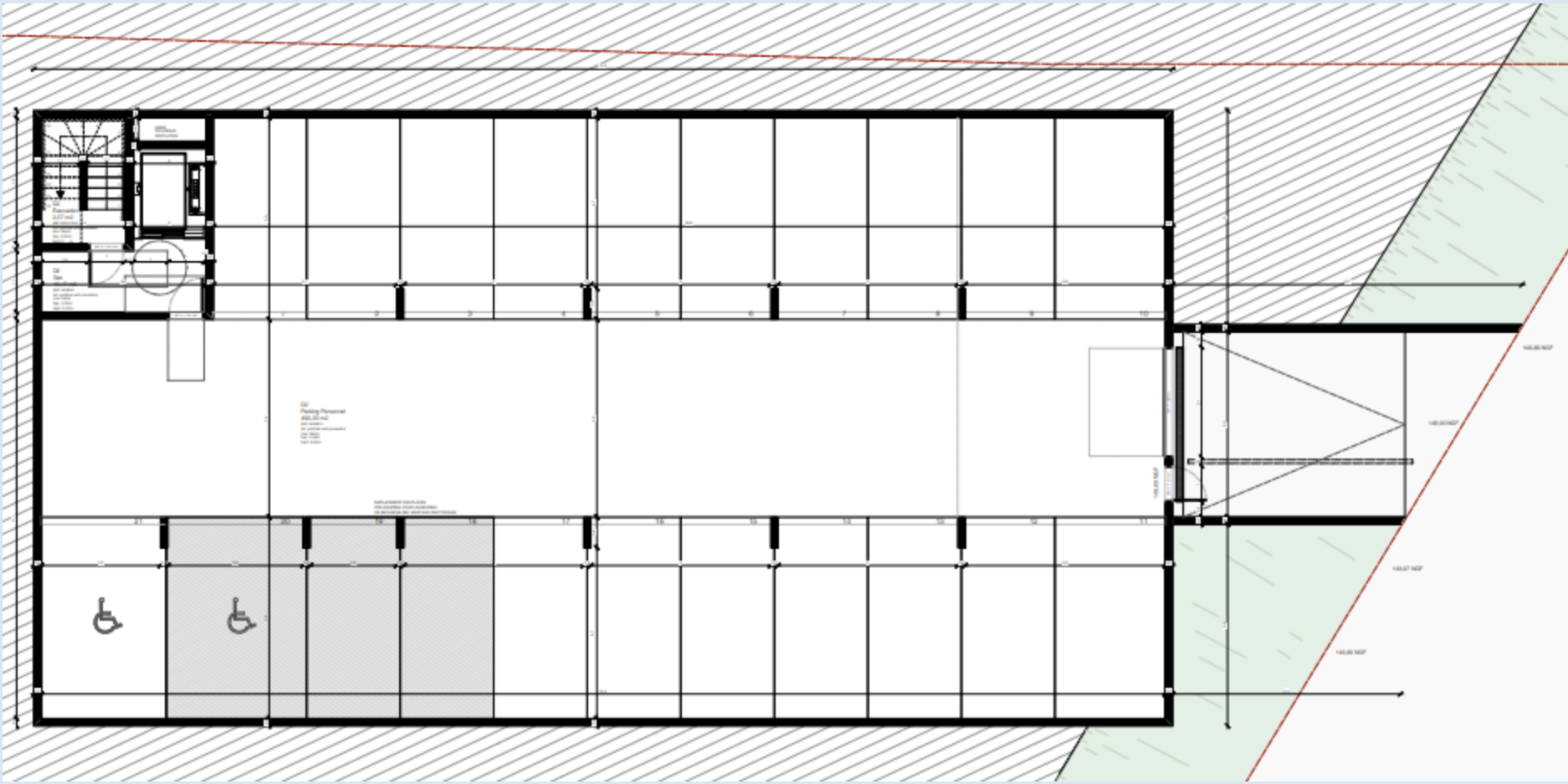
- Accès aux soins pour les populations les plus fragiles
- Mutualiser les équipements de spécialistes



# Plan Masse



# Plan R-1 au 1/100

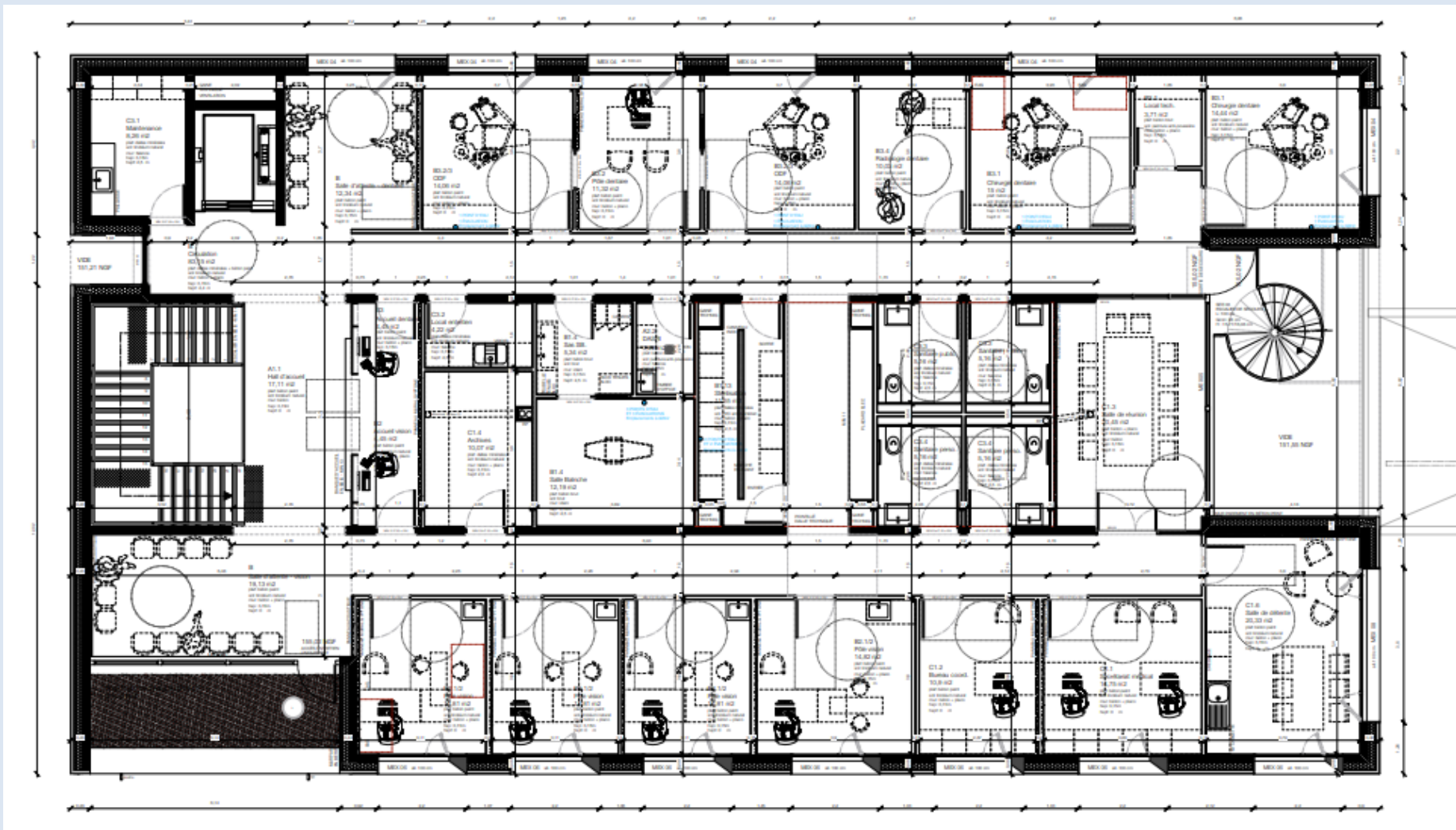


# Plan RDC

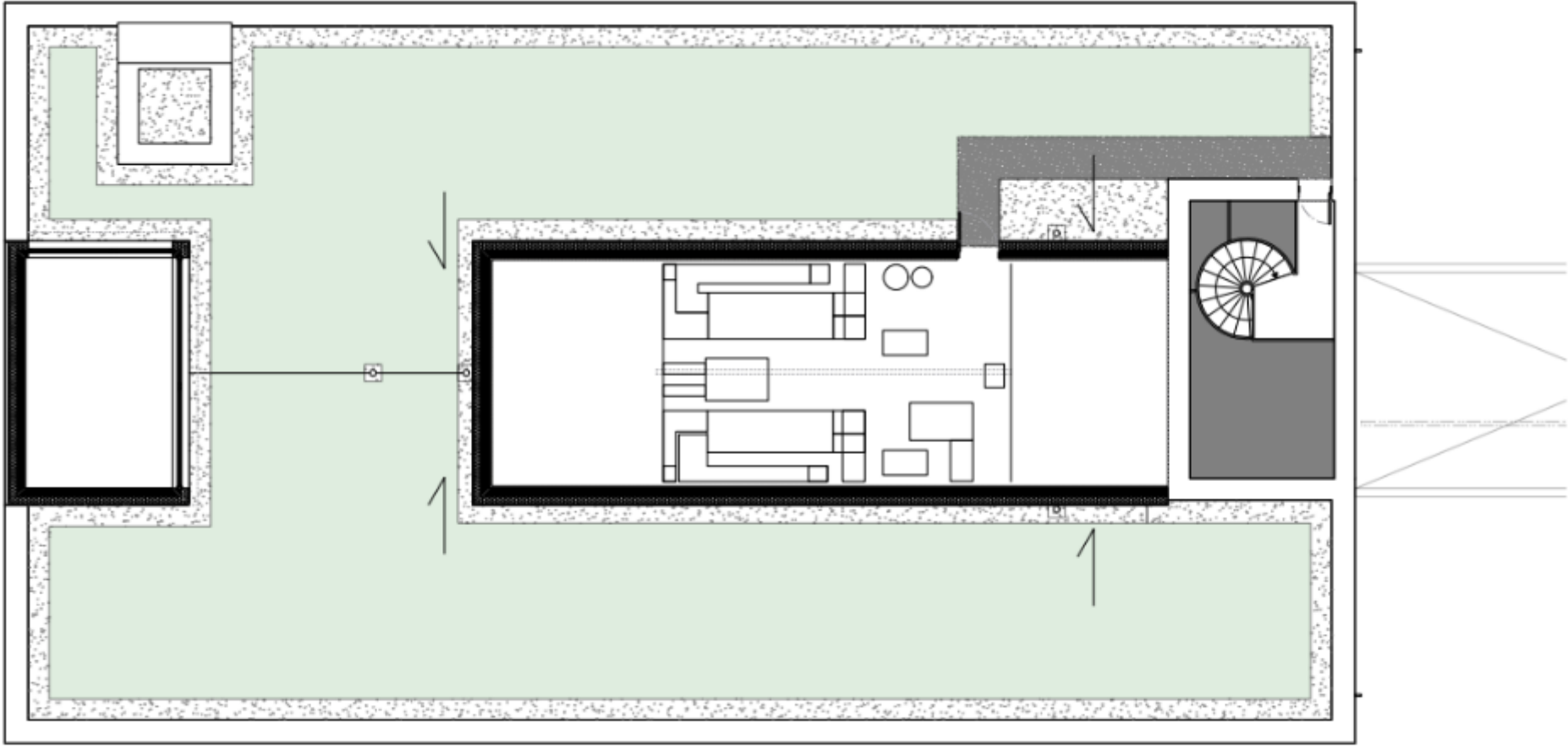




# Plan R+1



# Plan toiture





# Bâtiment



# Façade Nord





# Façade Sud





# Façade Est



# Façade Ouest





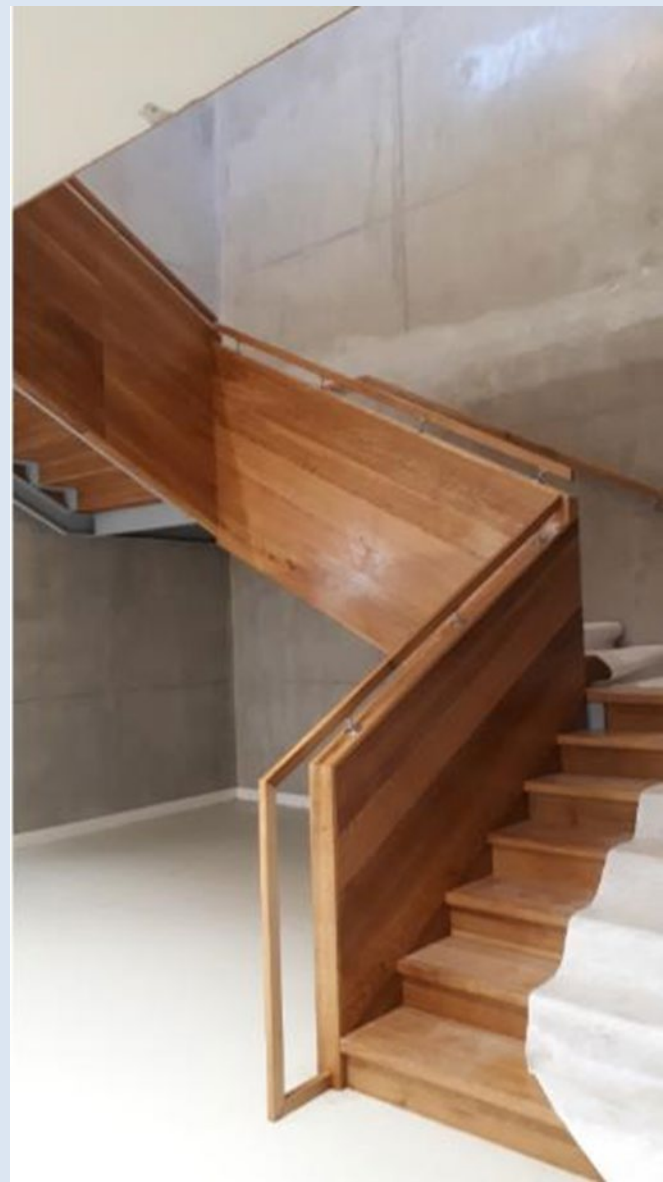


Toiture végétalisée

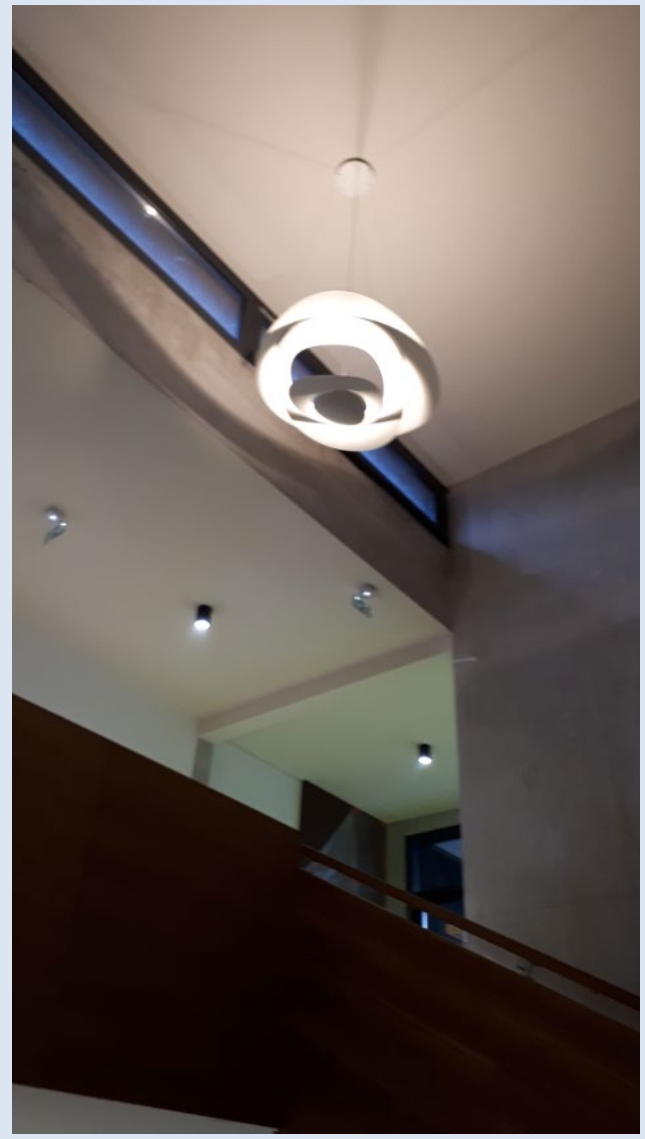




# Accueil RDC



# Accueil R1



# Circulations béton brut et linoleum





# Bureaux



# parking





# Fiche d'identité

## Typologie

- Tertiaire Type U et PS  
5eme catégorie

## Surface

- 897 m<sup>2</sup> SHON RT

## Altitude

- 150 m

## Zone clim.

- H3

## Classement bruit

- BR 3
- Catégorie CE2

## Bbio

- Bbio : 135
- Bbiomax : 180
- Gain : 25 %

## CEP Kwhep/m<sup>2</sup>an

- Cep : 57 Kwhep/(m<sup>2</sup>.an)
- Cepmax : 190 Kwhep/(m<sup>2</sup>.an)
- Gain : 70 %

## Production locale d'électricité

- 8 panneaux photovoltaïques  
pour une surface de : ...

## Planning travaux Délai

- Début : Mai 2019
- Fin : Décembre 2020

## Budget

- Coût travaux : 2 509 767 €HT

**COÛT TOTAL TRAVAUX**  
**2 509 767 € HT**

**Inclus VRD**  
**Inclus travaux modificatifs : 104 543€ HT**

hors

**HONORAIRES MOE**  
**184 375€ + 20 000€ OPC**

**RATIO(S)**  
**2800€ HT/m<sup>2</sup>**



# Matériaux

Parois	R (m <sup>2</sup> .K/W)	Composition prévue en conception	Conformité en réalisation
<b>Murs extérieurs ITE</b>	Prévue 4,50 Réalisée 4,74	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Béton bas carbone 20 cm</li> <li>• ITE fibre de bois 18 cm</li> <li>• Béton matricé 9 cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Béton bas carbone 20 cm</li> <li>• ITE fibre de bois 18 cm</li> <li>• Bardage Ethernit</li> </ul>
<b>Murs intérieurs</b>	Prévue - Réalisée 0,39	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Béton 20 cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composition prévue réalisée</li> <li>• Finition brute chaque fois que possible</li> </ul>
<b>Toiture terrasse</b>	Prévue 6,00 Réalisée 6,35	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Végétalisée ITE fibre de bois 24 cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composition prévue réalisée</li> </ul>
<b>Plancher intermédiaire</b>	Prévue - Réalisée	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Béton 20 cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composition prévue réalisée</li> </ul>
<b>Plancher sur parking</b>	Prévue 3,89 Réalisée 3,89	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Béton bas carbone 20 cm</li> <li>• Isolation en sous face Rockfeu 14 cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composition prévue réalisée</li> </ul>

Métisse dans toutes les cloisons

Escalier principal en bois/métal

Banques d'accueil en bois

Portes en bois - PEINTURES A+ et écolabellisées

# Matériaux

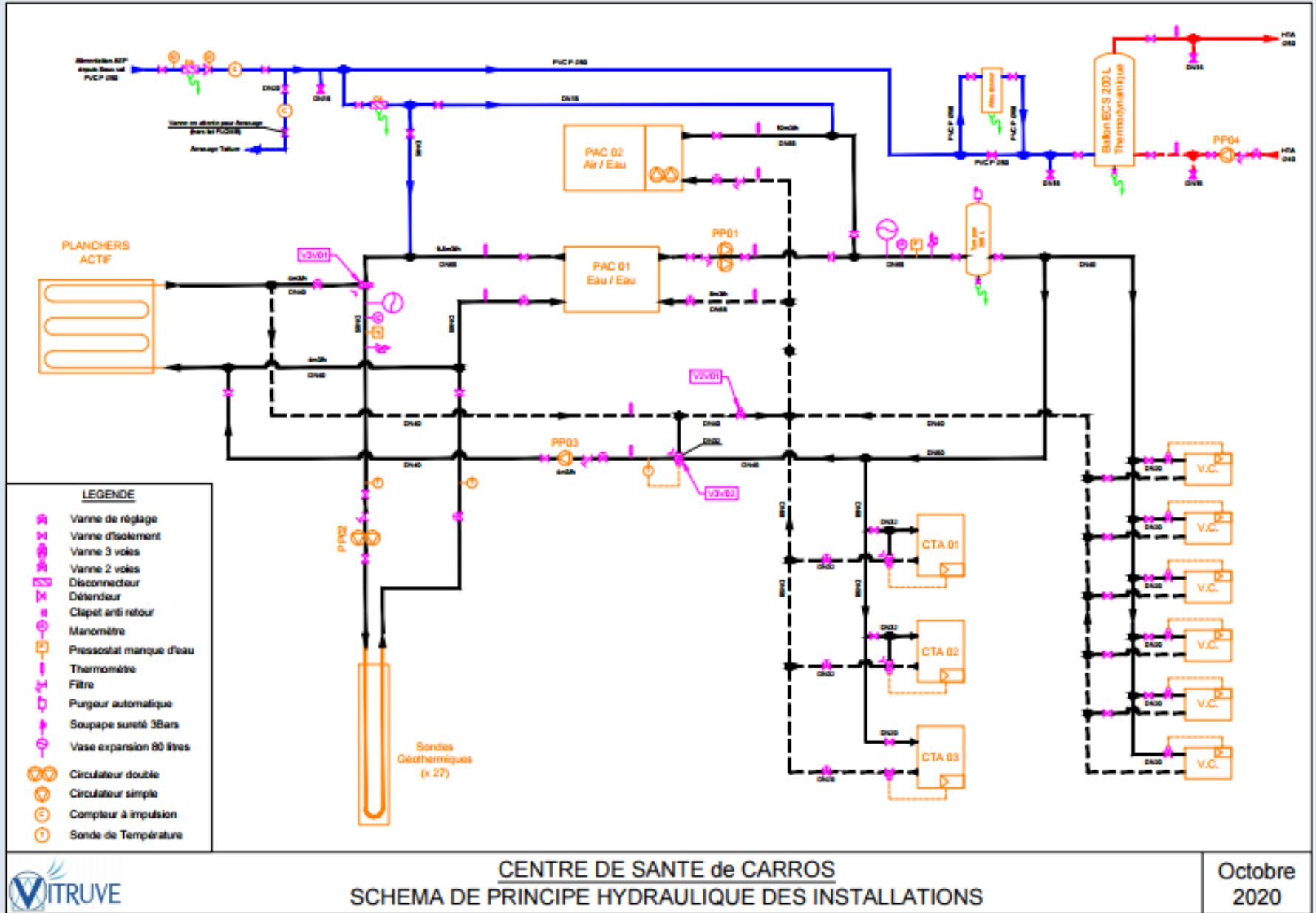




## Energie

Equipements prévus en conception	Conformité réalisation	Destination
<p><b>Géothermie :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Géothermie sur pieux de fondations en source froide</li> <li>PAC CARRIER eau / eau – Pabs : 7,4 KW et COP = 4,3 – CTA</li> <li>PAC air / eau – Pabs = 13,9 KW et COP = 3,66</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conforme conception</li> <li>Géothermie sur pieux de fondations et planchers actifs</li> <li>PAC réversible à compression CARRIER air / eau – Pabs = 14,51 KW – COP = 3,64</li> <li>Emetteur de chauffage : diffusion d'air chaud par réseau aéraulique</li> </ul>	Chauffage
<p><b>Geocooling direct :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Absorption de chaleur des planchers hauts</li> <li>Confort physiologique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conforme conception</li> </ul>	Ra fraîchissement
<p><b>CTA DF avec sonde CO2 à débit variable :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zone Nord : 3 150 m3/h</li> <li>Zone Sud : 3 150 m3/h</li> <li>Zone salle blanche : 450 m3/h</li> </ul> <p><b>Extraction SF :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Locaux sanitaires : 800 m3/h</li> <li>Locaux déchets : 350 m3/h</li> </ul>	<p><b>CTA double flux ATLANTICI ATLANTIC DUOTECH 7500 300 Pa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sonde CO2</li> <li>Débit extrait ou repris : 2 635 m3/h</li> <li>Débit soufflé : 2 880 m3/h</li> <li>Pélec = 1,6 KW</li> </ul> <p><b>Extraction SF :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Débit extrait ou repris : 915 m3/h</li> <li>Pélec : 0,7 KW</li> </ul>	Ventilation
<p><b>Ballon ECS 300 L</b></p> <p>Solutions :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ballon solaire thermique avec appoint électrique</li> </ul> <p>Ou</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ballon 300 L électrique à effet joule – si option panneaux photovoltaïques retenue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ballon de stockage ATLANTIC Aéraulix 3 57m3_h</li> <li>Volume 200 L</li> <li>Sans appoint</li> </ul>	ECS
<p><b>LED DOWN LIGHT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Gestion :</b> Détection de présence et absence</li> <li><b>Graduation :</b> Automatique assurant éclairage constant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Gestion :</b> Détection de présence et absence</li> <li><b>Graduation :</b> Automatique assurant éclairage constant Allumage et extinction automatique en fonction de seuil</li> </ul>	Eclairage
<p><b>Option</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>92 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques monocristallins rendement 20 % et P = 24 KWc</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>8 panneaux photovoltaïques monocristallins</li> </ul>	Production d'énergie

# Schéma hydraulique





Niveau E3 atteint

Centre de Santé de CARROS					
Données Graphique Performance					
Niveaux de performance					
Energie					
	Bilan <sub>SEPOS</sub>	Bilan <sub>SEPOS max</sub>			
Niveau	3	1	2	3	4
kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> <sub>SAT</sub>	119.70	207.70	188.70	168.70	0.00
Carbone					
Total					
	Eges	Eges <sub>max</sub>			
Niveau	2	1			
kg eq. CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> <sub>SOP</sub>	530.10	2 247.50 1 005.00			
Produits de construction et équipements					
	Eges <sub>PCE</sub>	Eges <sub>PCE max</sub>			
Niveau	2	1			
kg eq. CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> <sub>SOP</sub>	385.00	1 095.00 795.00			

# Production photovoltaïque



Affichage de la production à l'accueil au RDC

# Equipements techniques





# Equipements de plomberie Hydro-économiques



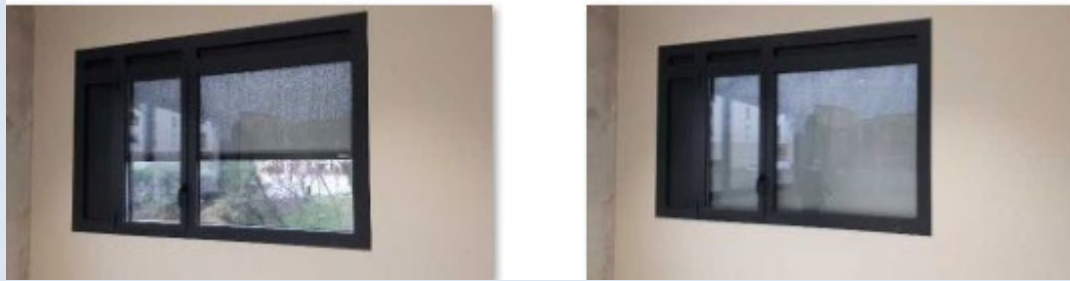
Détection de fuite via GTC : comparaison à une valeur standard paramétrée après plusieurs mois d'observations – alarme si dépassement

# Equipements d'éclairage

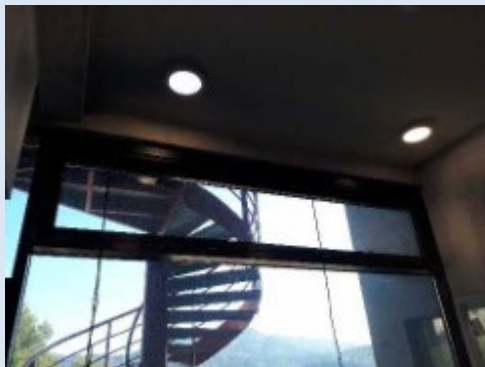


# Confort et santé

## Stores extérieurs façade Sud



## Ventilation naturelle des circulations avec station météo



## Protection naturelle façade Sud



# Gestion de projet

## Résultats Tests d'infiltrométrie intermédiaire :

Q4 Pa-Surf : 0,29 m<sup>3</sup>/(h.m<sup>2</sup>)

Objectif : 1,30 m<sup>3</sup>/(h.m<sup>2</sup>)

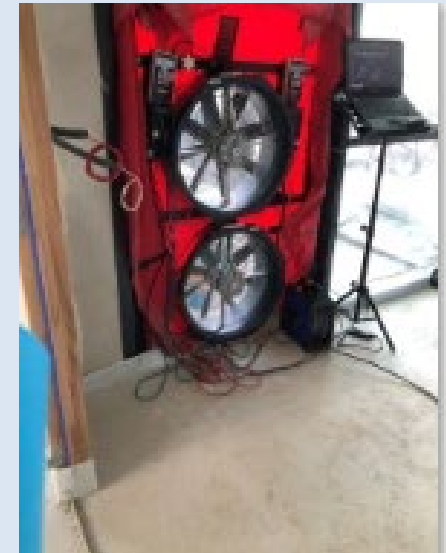
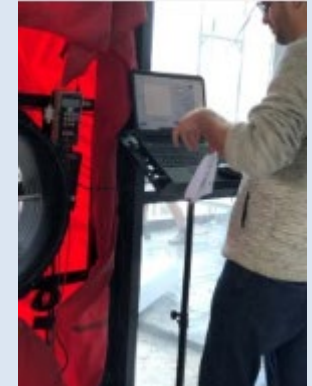
## Résultats test d'infiltrométrie final :

Q4 Pa-Surf : 0,51 m<sup>3</sup>/(h.m<sup>2</sup>)

Objectif : 1,30 m<sup>3</sup>/(h.m<sup>2</sup>)

Objectif atteint

APBAT - sensibilisation pédagogique



# Les acteurs du projet

Architecte

MV Architectes

Maîtrise d'ouvrage

Ville de Carros

BE Environnemental /  
Accompagnateur BDM

SOWATT

Moex / OPC

PI Conseil

Bureau de contrôle

Qualiconsult

CSPS

SEEI Consultants

BET Structure / PB-CVC / VRD  
/ électricité

PI Conseil

Géotechnique

Fondasol

Lot 01 – Travaux  
préparatoires / VRD

Scoffier Frères

Lot 02 – Fondation / GO /  
Terrassement

ERGC / SGC / Polonio

Lot 03 – Etanchéité

Isoletancheité



Lot 04 – Plâtrerie / Faux  
plafond

Silence Confort

Lot 05 – Peinture /  
revêtement

Batazur / 2SRI

Lot 06 – Menuiseries  
extérieures

DIFRAL

Lot 07 – Menuiseries  
intérieures

Silence Confort

Lot 08 – Serrurerie

DIFRAL

Lot 09 – Electricité

Europ'Elec

Lot 10 – CVC – PB

Vitruve

Lot 13 – Appareil élévateur

KONE



# Le chantier

Réunion de sensibilisation initiale - Charte chantier propre signée au marché avec cadre de réponse

Suivi des consommations effectué

Bilan des déchets : taux de valorisation : **78%**

Tri sur chantier

Plaintes : aucune

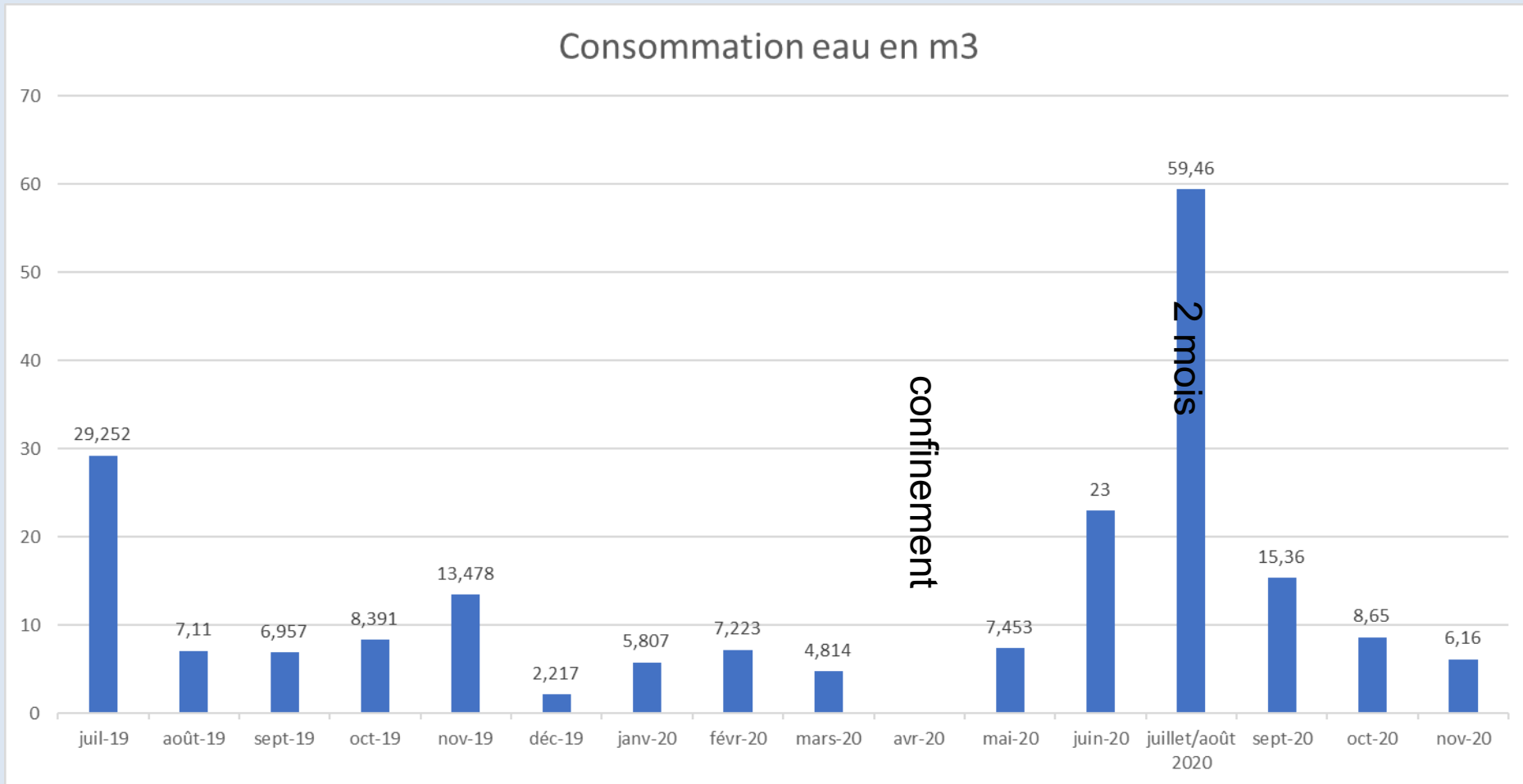
Nombre d'heures d'insertion : **1683 heures pour un objectif de 1510 heures**

Visites sur site : 17 visites chantier propre par Sowatt





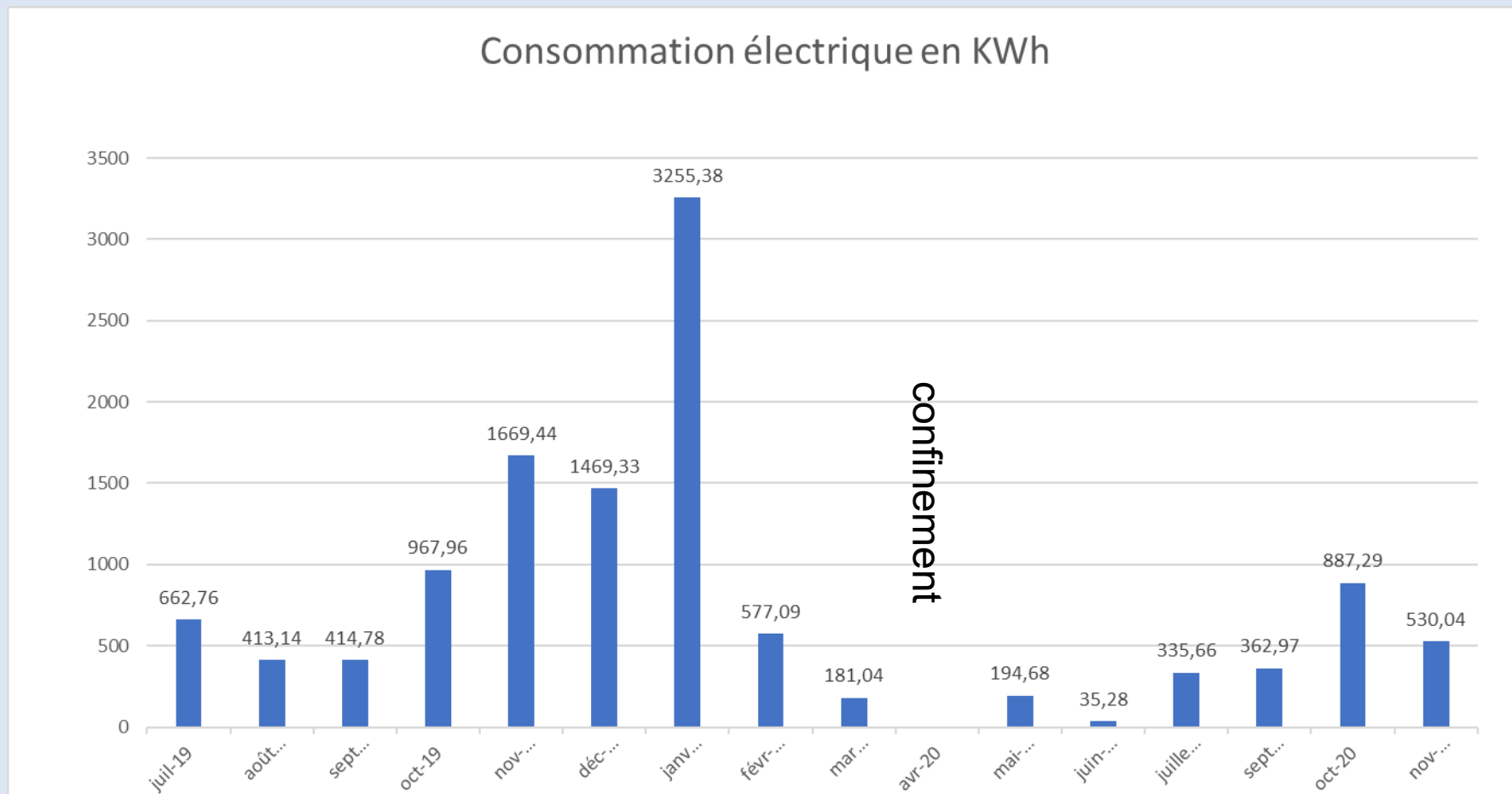
# Consommations en eau



Total 205m3 soit 228l/m<sup>2</sup>

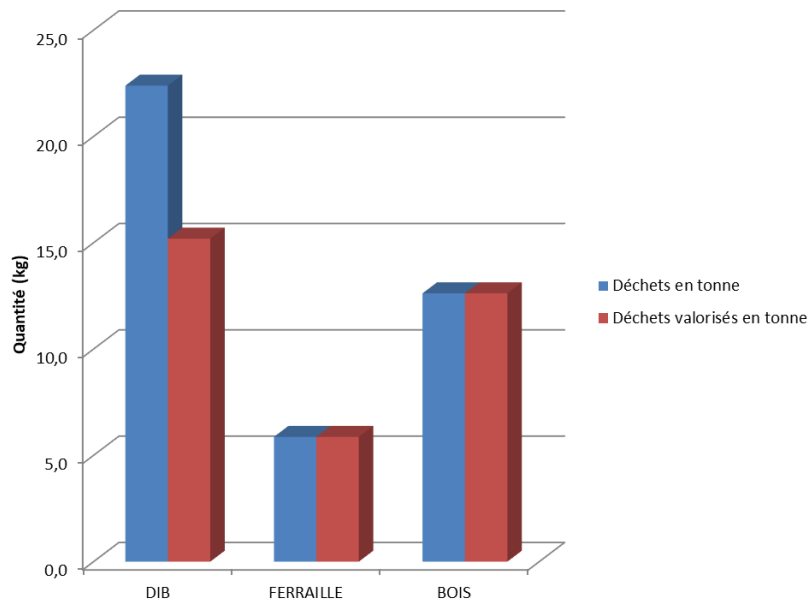
# Consommation électrique

## Consommation électrique en KWh



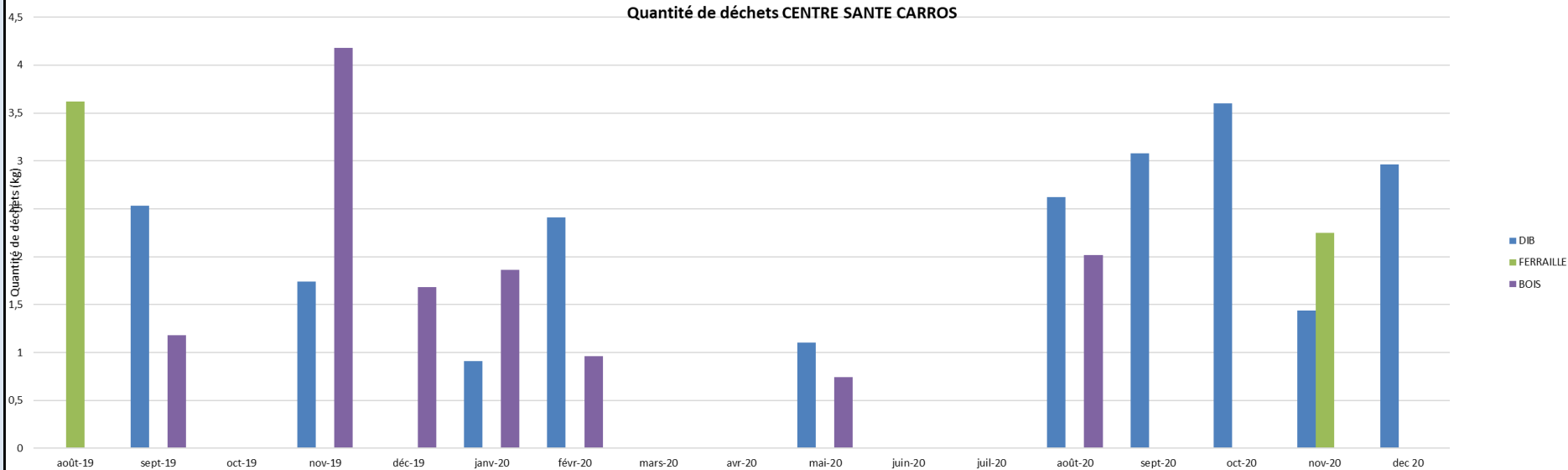
Total : 11957 kwh soit 13,3kwh/m<sup>2</sup>

### Déchets "CENTRE SANTE CARROS"



Taux de valorisation 78%  
 Quantité : 41 tonnes  
 Soit 46kg/m<sup>2</sup>

### Quantité de déchets CENTRE SANTE CARROS





# Comparaison aux standards BDM

Echantillonnage		EAU		ENERGIE		DECHET	
		Nbr de projets	Consommation d'eau par [L/m <sup>2</sup> SDP]	Nbr de projets	Consommation d'électricité [kWh/m <sup>2</sup> SDP]	Nbr de projets	Quantité de déchet total en [kg/m <sup>2</sup> SDP]
Tous les projets		31	<b>221</b>	34	<b>17</b>	31	<b>69,8</b>
Neuf	tous les projets	27	<b>243</b>	29	<b>18,5</b>	29	<b>69</b>
Neuf	Logement collectif	10	<b>263</b>	14	<b>15,5</b>	9	<b>65</b>
Neuf	Tertiaire	10	<b>238</b>	6	<b>20,8</b>	11	<b>70,6</b>
Réhabilitation, tous les projets		7	<b>118</b>	7	<b>9</b>	5	<b>6,8</b>

Centre de santé de carros : 228l/m<sup>2</sup>

11,5kwh/m<sup>2</sup>

46kg/m<sup>2</sup>

# Gestion des déchets



# Les bonnes pratiques



Huile décoffrage  
sur rétention



Protection arbres



Stock de terres polluées



Décantation eaux de lavage béton



Etiquetage des bennes déchets



# Chantier terrassement



Terres polluées stockées sur le chantier





# Détails géothermie





# Chantier gros œuvre



# Chantier





# Second œuvre









# Végétation



# Social et économie

## LIVRET VERT USAGERS

### Centre de santé



## Sommaire

- Plus d'informations sur mes locaux
- Les équipements techniques
- Gérer les périodes chaudes
- Gérer les périodes froides
- Economiser les ressources
- Bien vivre ensemble

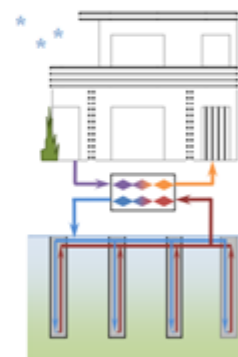
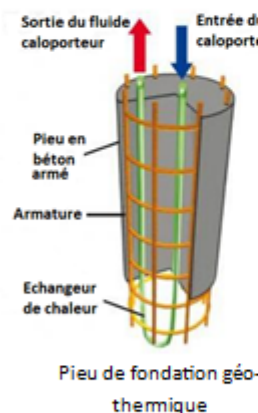


## LES EQUIPEMENTS TECHNIQUES

### La géothermie sur pieux de fondation :

La géothermie est l'exploitation de la chaleur de la Terre. Elle permet, en utilisant une source d'énergie immense et durable, de répondre à différents besoins : la production de chaud, la production de froid et de frais et la production d'électricité. Lorsque l'énergie est captée à moins de 200 mètres, il s'agit d'une géothermie de surface.

Votre bâtiment utilise le principe de pompe à chaleur géothermique sur pieux de fondation. Les tubes permettant les échanges de chaleur sont directement intégrés dans les pieux qui soutiennent le bâtiment. Dans les tubes, se trouve un fluide caloporteur, c'est-à-dire qu'il est capable de récupérer la chaleur. Cette dernière est acheminée vers la PAC qui la transfère vers le bâtiment à chauffer.



Principe de fonctionnement d'une PAC géothermique en période de chauffe

Ce système de géothermie permet un rafraîchissement du bâtiment sans utiliser la PAC, il s'agit du géocooling direct. Le fluide caloporteur se trouvant dans les fondations est utilisé comme source de frais. Cela permet de grandes économies en électricité.



## Eco responsable au bureau

Téléchargez le guide de l'ADEME :

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-eco-responsable-au-bureau.pdf>





# A suivre en usage

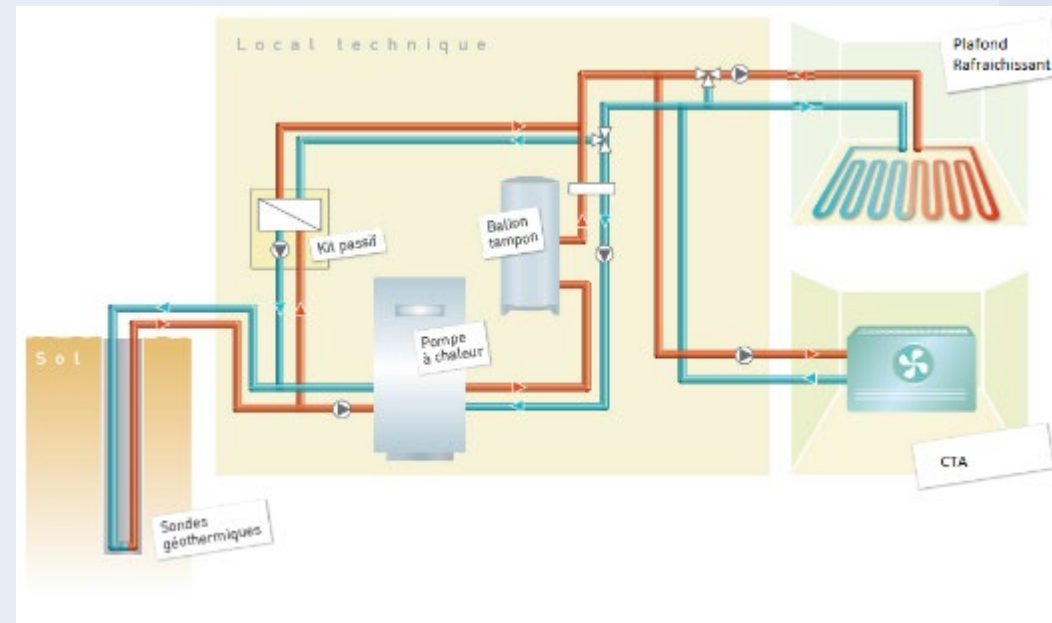
- Performance de la géothermie
- Fonctionnement de la GTC
- Confort acoustique/visuel et thermique



# Point innovation

## Utilisation de la ressource géothermique en Geocooling sur plancher absorbant

- La chaleur accumulée dans les dalles est absorbée par circulation d'eau, bouclée sur des sondes géothermiques
- Rafrachissement des dalles par géothermie passive
- Confort physiologique par abaissement de la température superficielle des dalles hautes



# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM

## CONCEPTION

12/06/2018  
 73 points  
 + 8 pts cohérence durable  
 + 3 pts innovation  
**84 pts Or**

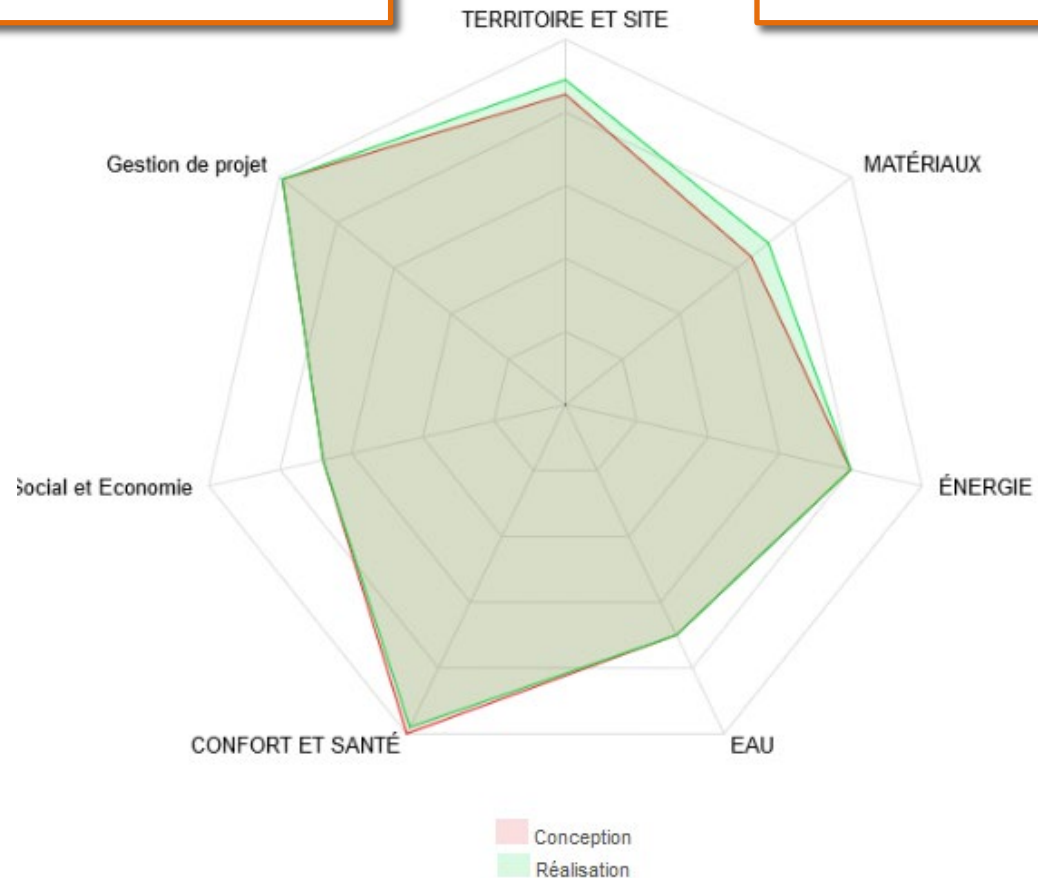
## REALISATION

19/01/2021  
 74 points  
 + 8 pts cohérence durable  
 + 3 pts innovation  
**85 pts Or**

## USAGE

date  
 XX points  
 + \_ pts cohérence durable  
 + \_ pts innovation  
**XX pts NIVEAU**

- TERRITOIRE ET SITE - 11.28/12.6 (89%)
- MATÉRIAUX - 8.97/12.6 (71%)
- ÉNERGIE - 10.13/12.6 (80%)
- EAU - 8.87/12.6 (70%)
- CONFORT ET SANTÉ - 12.45/12.6 (98%)
- Social et Economie - 9.23/13.5 (68%)
- Gestion de projet - 13.37/13.5 (99%)





# Merci pour votre attention !

## Nous attendons vos questions

