

Commission d'évaluation : Conception du 22/10/2021



# REFUGE du Clôt des Vaches (05)



**Maître d'Ouvrage**

**Commune du  
Monêtier les bains**

**Architectes**

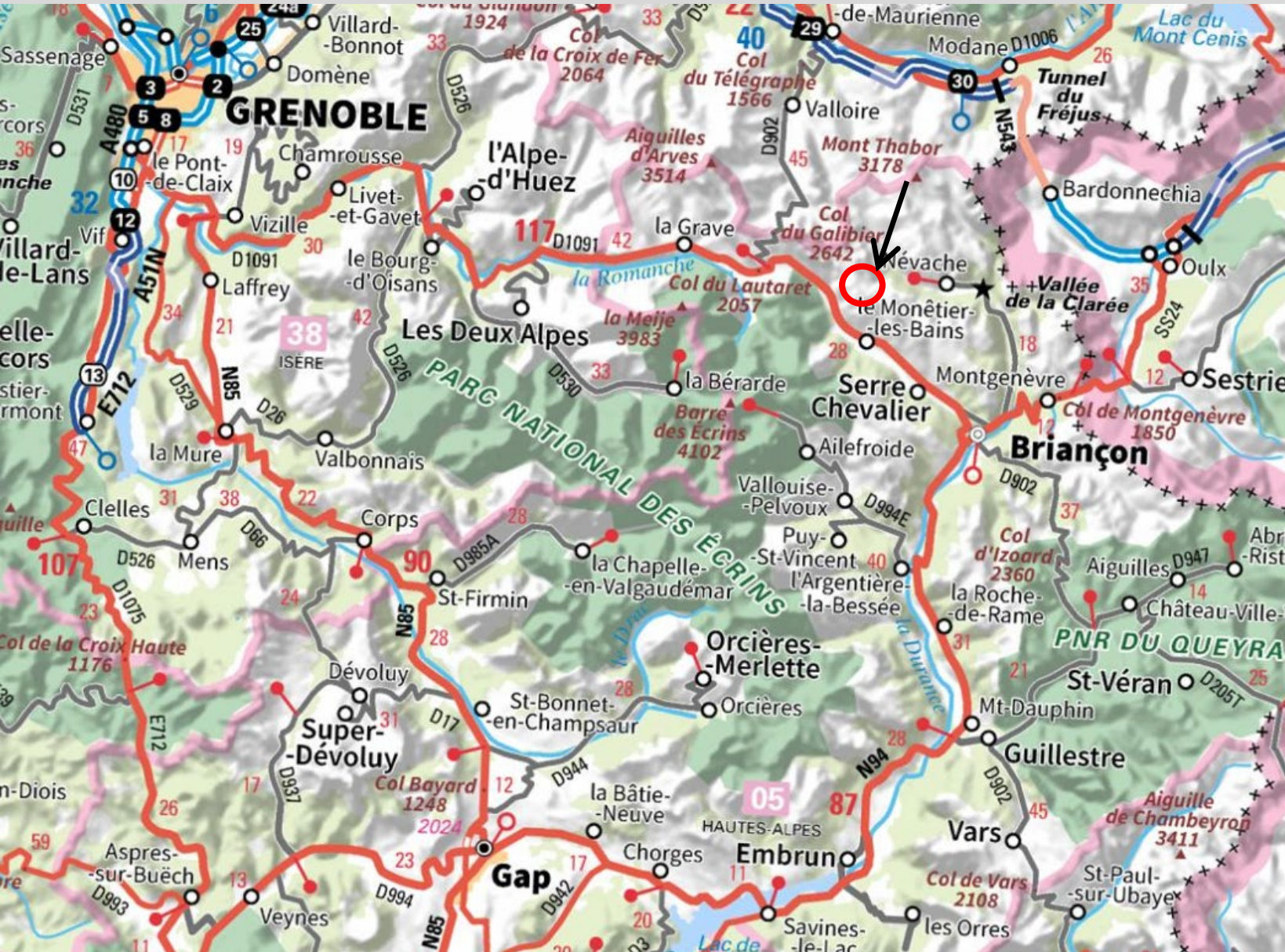


**BE Technique**

**BE Fluides : ADRET**  
**Economiste : Daniel NOEL**  
**Structure :**  
**Groupe Delta / Bois conseil**  
**Assainissement : Hydroterra**

**AMO QEB**

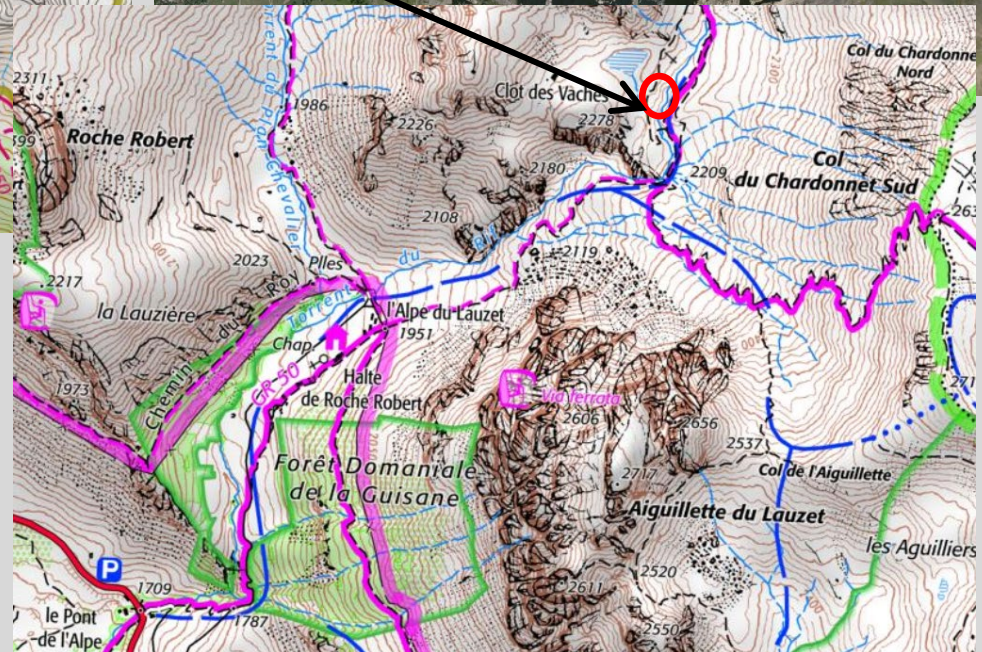
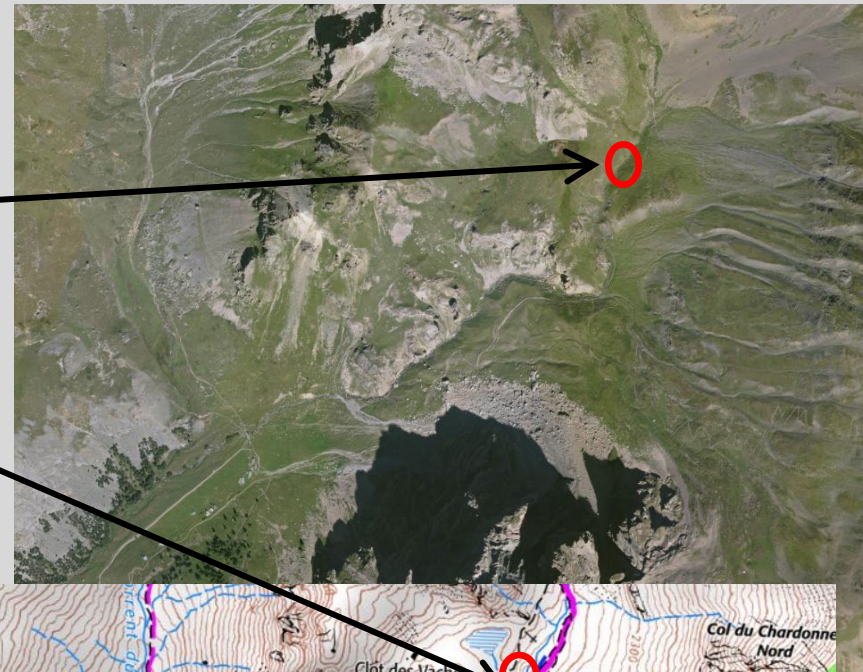
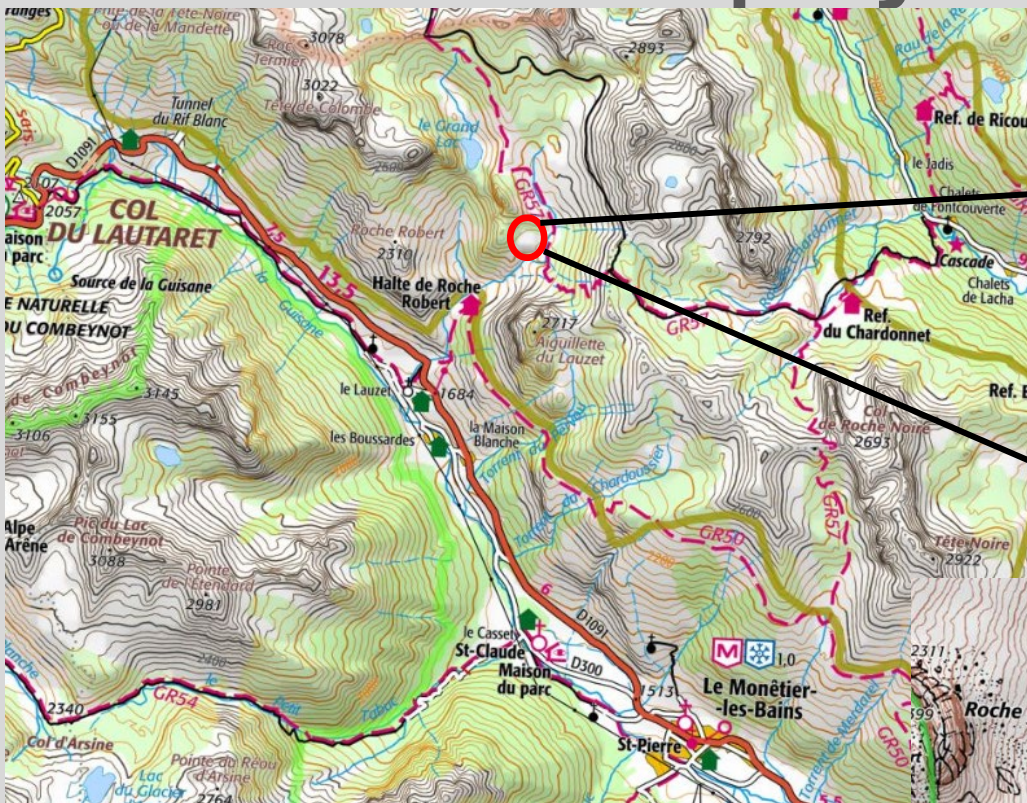
# Contexte



# Enjeux Durables du projet

- **Territoire et site**
  - Diversité d'usage
  - Compacité du projet et insertion dans le paysage
- **Matériaux et Energie**
  - Structure mixte bois-béton
  - Utilisation du bois de la commune
  - Isolation bio-sourcée majoritaire malgré les contraintes feu
  - Performance du bâti => réduction à minima des ponts thermiques
  - Usage rationnel de l'énergie car site isolé
- **Eau**
  - Captation d'une source avec restitution au milieu naturel (torrent) après assainissement
  - Réduction des besoins par mise en place de WC secs

# Le projet dans son territoire



# Le projet dans son territoire



# Le projet dans son territoire



Vue du site depuis l'EST (au Col du Chardonnet)

# Le terrain et son voisinage



Architectes :  
A.T.M  
STUDIO-ARCH mandataire



PC 8 Vue Lointaine depuis l'Ouest

# Insertion



Architectes :  
A.T.M  
STUDIO-ARCH *mandataire*

PC 6a Vue d'insertion depuis l'Ouest



# Le terrain et son voisinage



Architectes :  
A.T.M  
STUDIO-ARCH mandataire

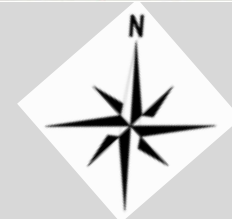
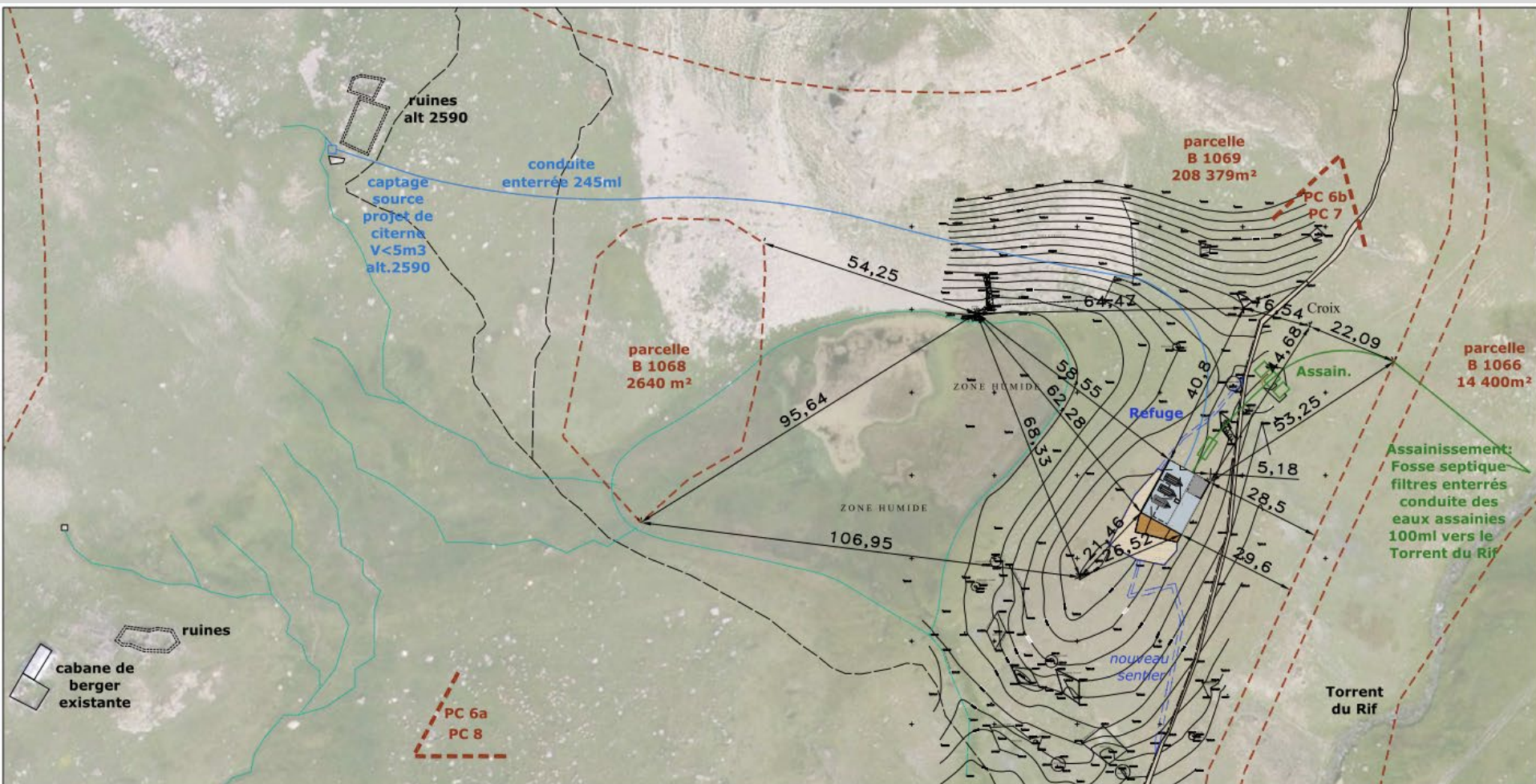
*PC 7 Vue rapprochée depuis le Nord Est*

# Insertion

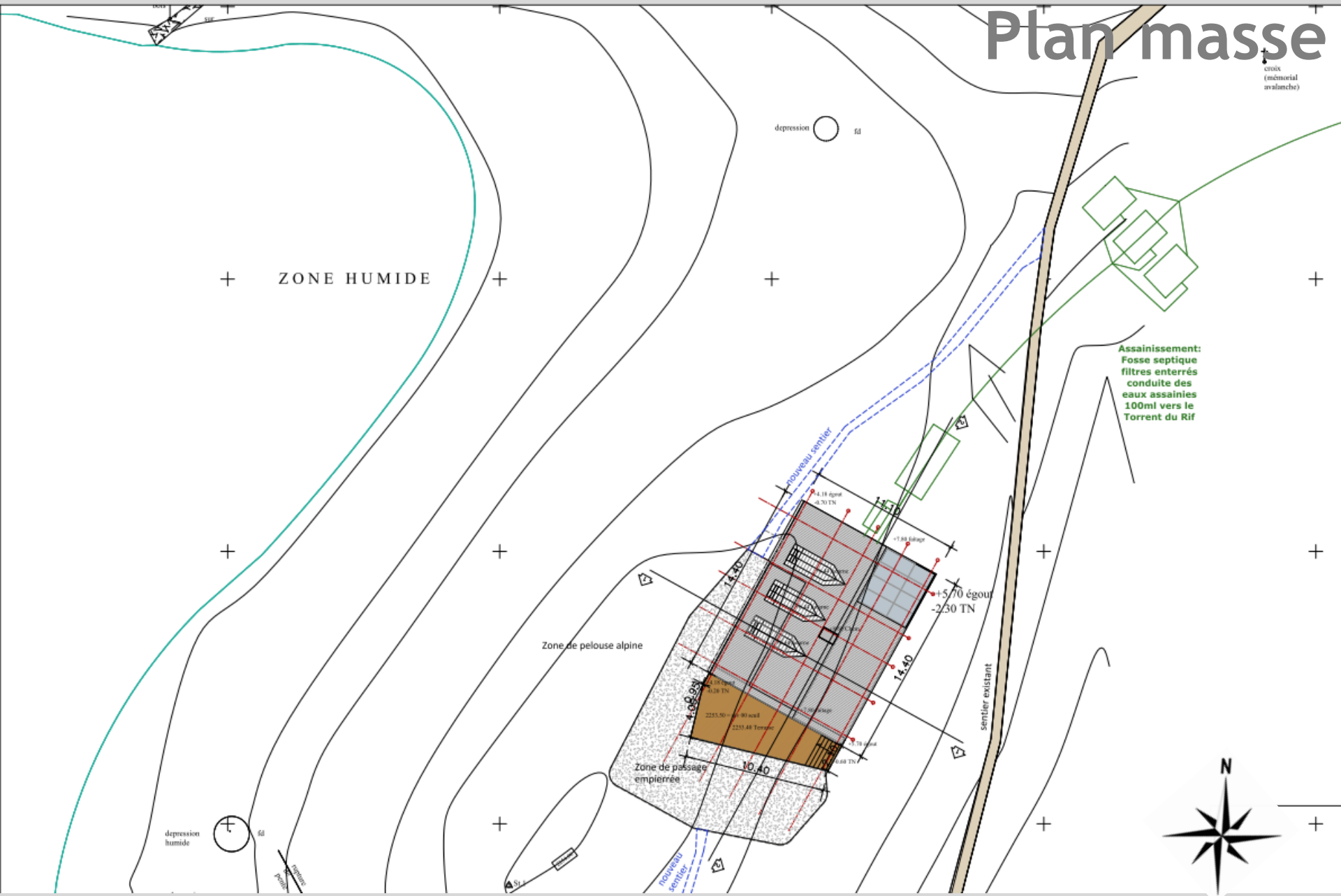


*PC 6b Vue d'insertion depuis le Nord-Est*

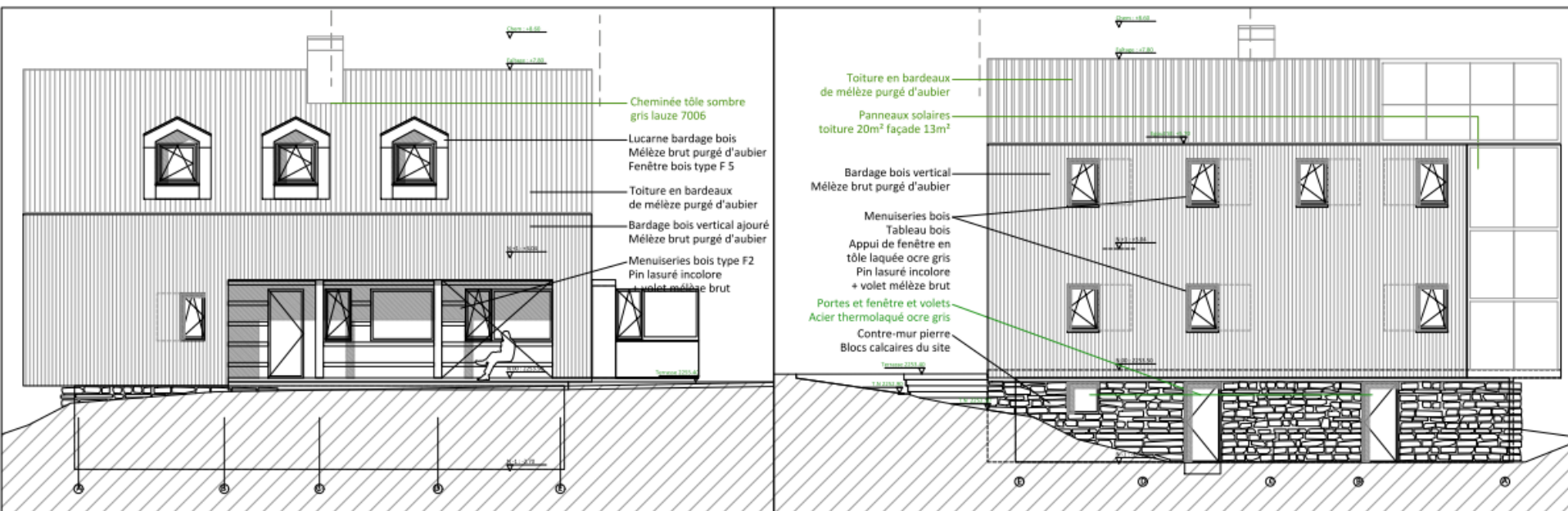
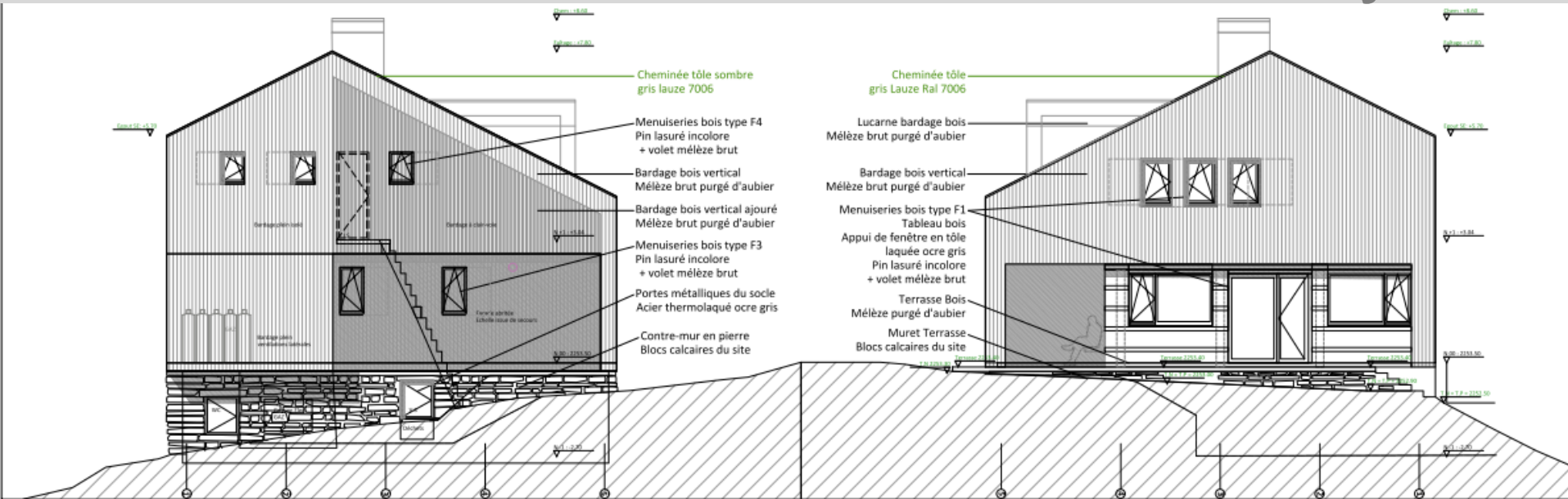
# Plan masse



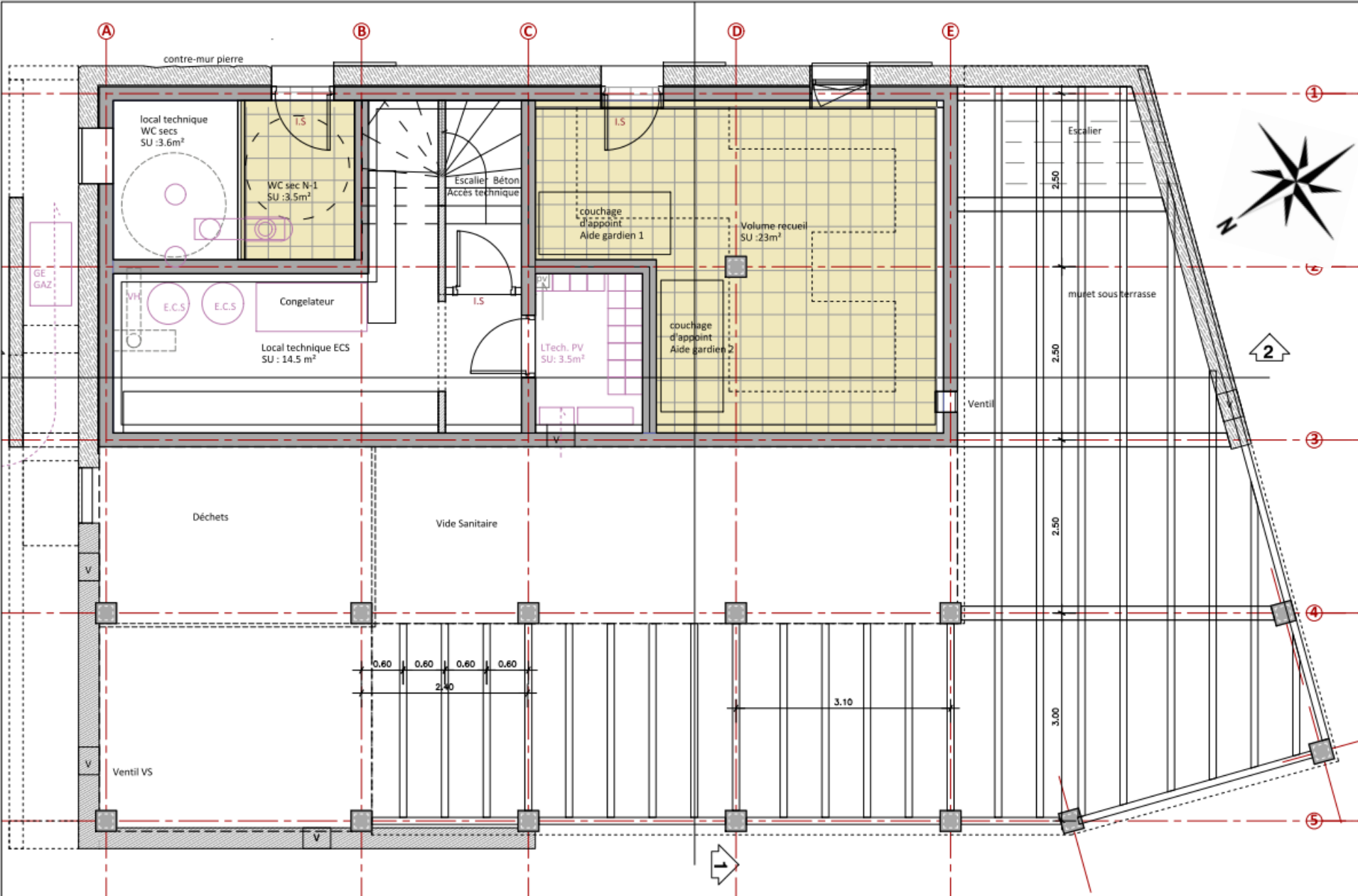
# Plan masse



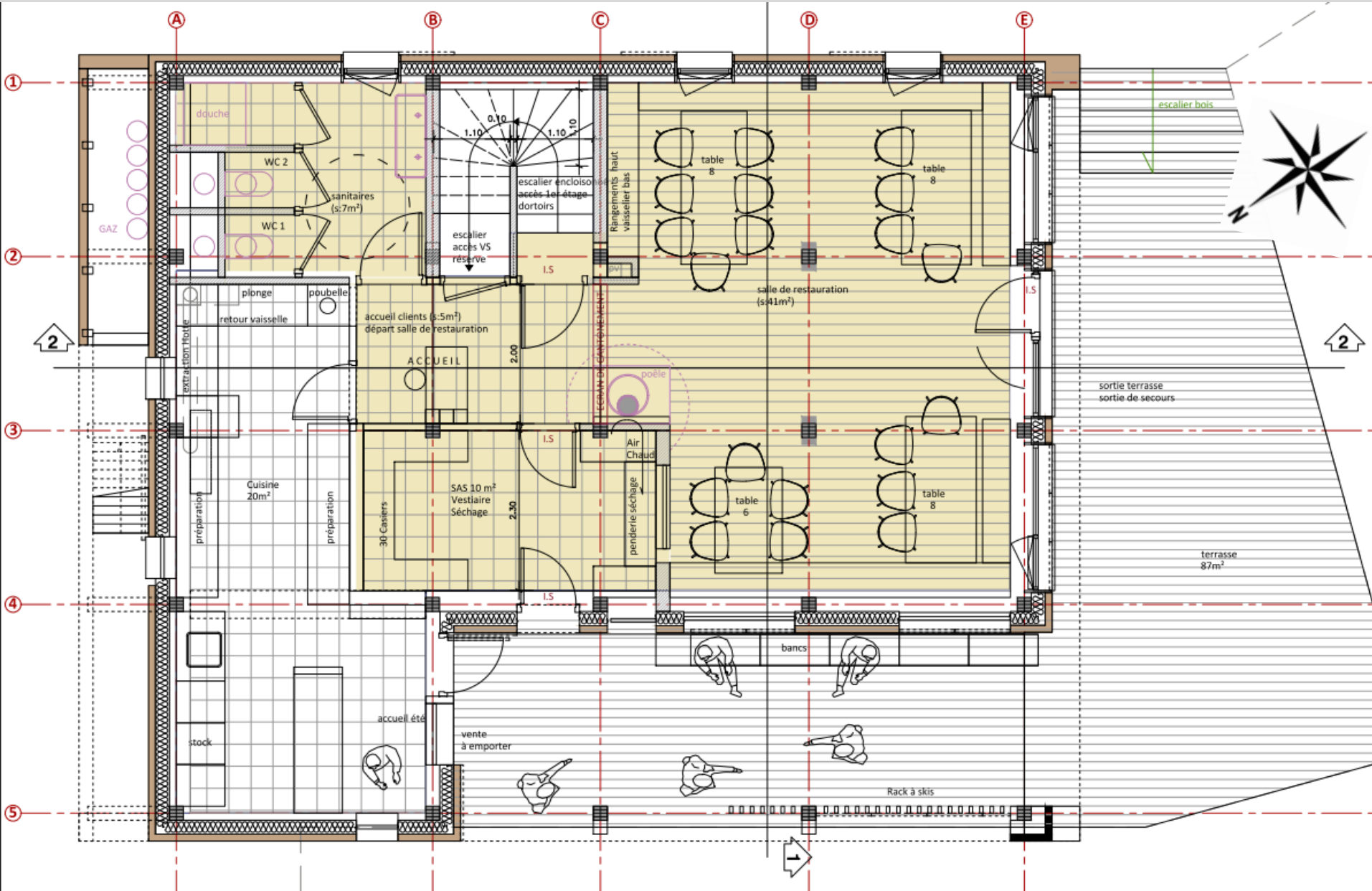
## Façades



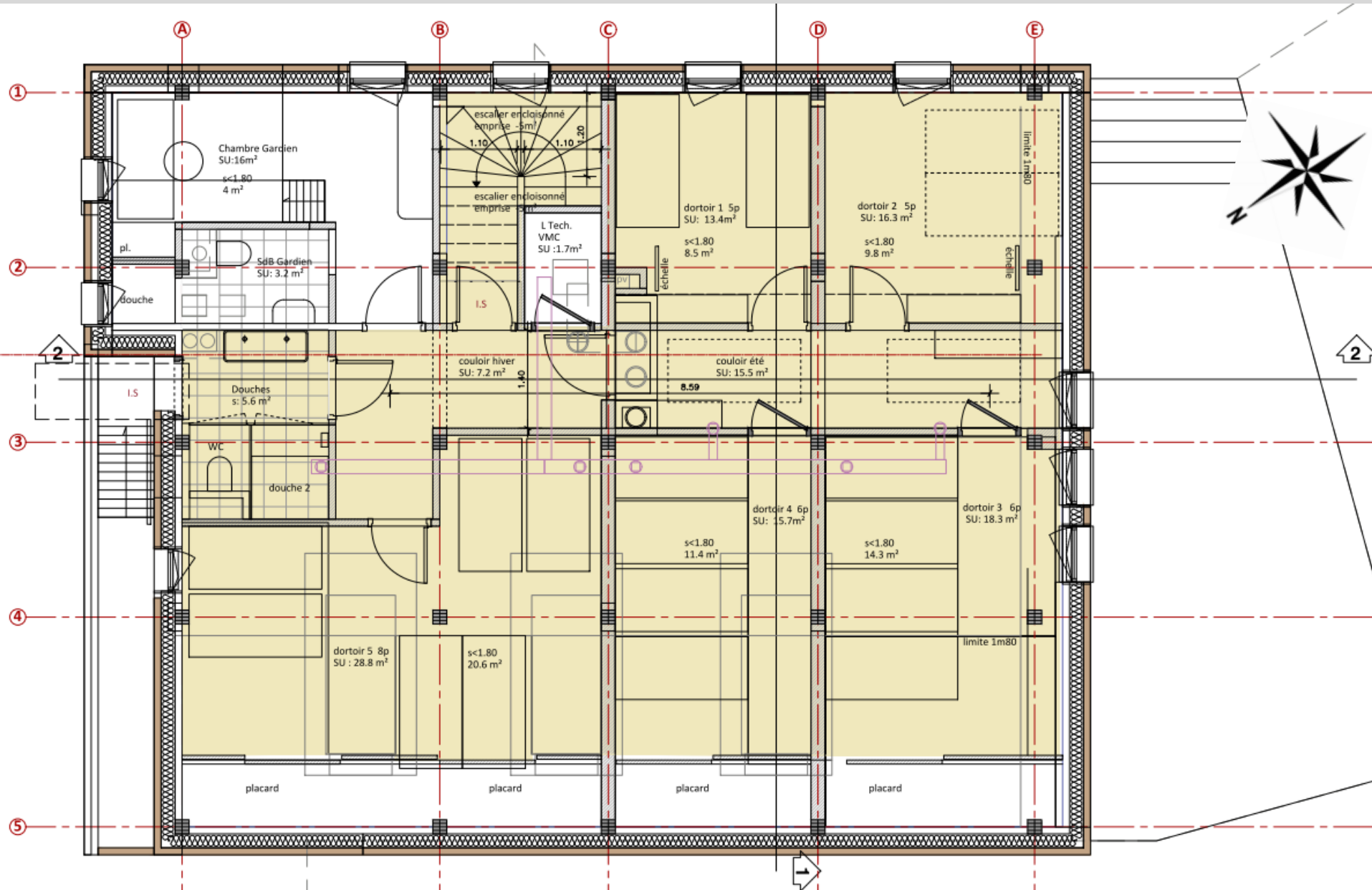
# Plan de niveaux



# Plan de niveaux

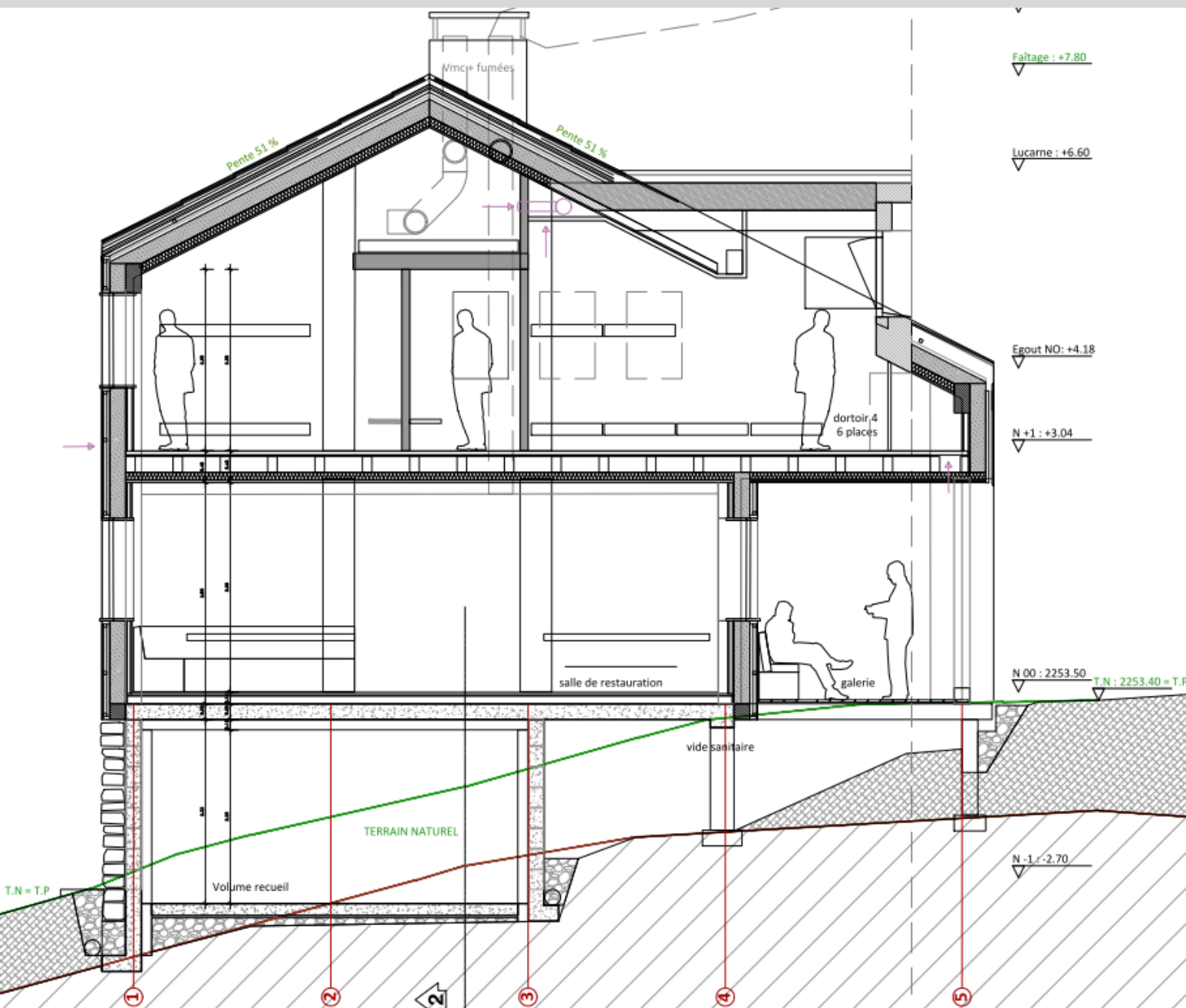


# Plan de niveaux





# Coupes



# Coûts

## COÛT PRÉVISIONNEL TRAVAUX\*

930 000 € H.T.

### HONORAIRES MOE

158 920 € H.T.

### AUTRES TRAVAUX

- ASSAINISSEMENT	80 k€
- HELIPORTAGE	150 k€

### RATIOS\*

4650 € H.T. / m<sup>2</sup> de sdp

*\*Travaux hors honoraires MOE, hors autres travaux*

# Fiche d'identité

Typologie

- **REFUGE**

Surface

- **199 m<sup>2</sup> SDP**

Altitude

- **2255 m**

Zone clim.

- **H1 C**

Classement  
bruit

- **BR 1**
- **Catégorie CE1**

Ubat (reno)  
Bbio (neuf)

- **Sans Objet.**

Consommation  
d'énergie  
primaire (selon  
Effinergie)\*

- **Sans Objet**

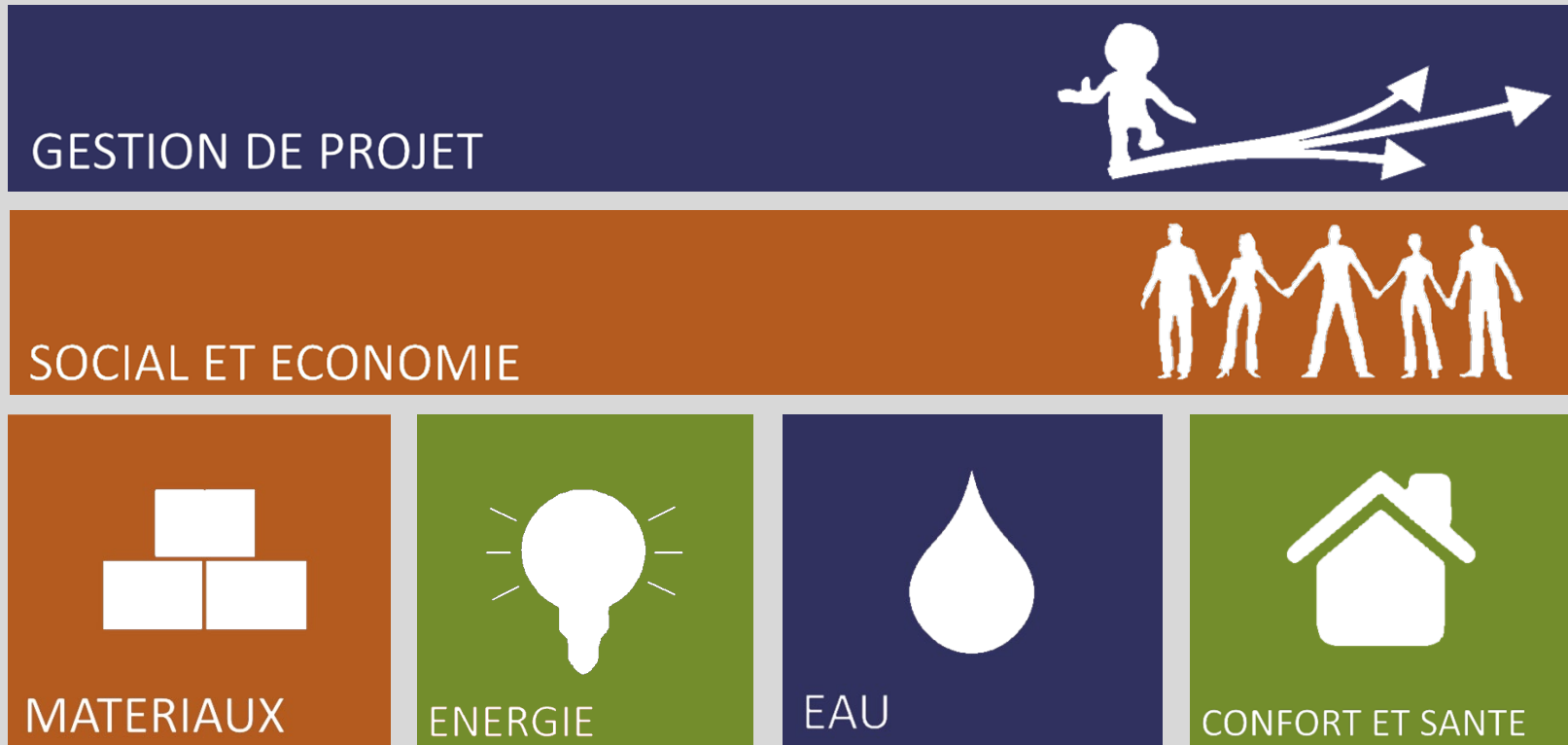
Production  
locale  
d'électricité

- **Photovoltaïque**
- **Toiture 14m<sup>2</sup>**
- **Façade 13m<sup>2</sup>**

Planning  
travaux  
Délai

- **Début : Printemps 2022**
- **Fin : Automne 2023**
  
- **Délai 18 mois**

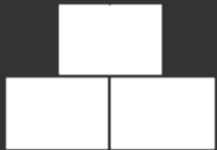
# Le projet au travers des thèmes BDM



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

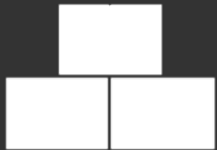
# Gestion de projet

- Un travail sur les besoins énergétiques est réalisé avec des guides et gardien de refuge pour dimensionner les installations.
- Des simulations thermiques dynamiques ont été réalisés en phase APD
- Une Charte de chantier à faible nuisance sera intégrée au DCE avec les préconisations du parc des écrins
- Un travail en phase EXE sera réalisé avec les entreprises pour définir le déroulement de chantier afin de minimiser les déchets sur site et afin de minimiser les rotations d'hélicoptère (préfabrication...)
- Des tests d'infiltrométrie seront réalisés au clos couvert et lors des OPR

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Social et économie

- Des STD ont été réalisées pour définir les épaisseurs d'isolant / économie de projet
- Un calcul Carbone sera réalisé en phase PRO avec comme objectif le niveau C1 à minima
- Consultations des guides et gardiens de refuge locaux
- Un livret utilisateur sera réalisé à la réception pour expliquer les partis pris et hypothèses d'utilisation de la conception



# Coût global

- Hypothèse 1  
utilisation de mars à mi-septembre

- Hypothèse 2  
utilisation de Noël à mi-septembre

Besoins de chaleur	9 800 kWh	17 115 kWh (+75%)
Besoin en ECS	5 685 kWh Soit 1 575 kWh de gaz avec couverture solaire 73% sur la période	6 740 kWh (+18%) Soit 2 000 kWh de gaz (+27%) avec couverture solaire 70% sur la période
Eau froide	A priori disponible sur toute la période	Problématique de la période hiver Si source disponible problème d'acheminement et de secours à prévoir (cuve + bouteille)
Electricité / groupe électrogène	En attente finalisation des besoins avec guides et gardien	

# Coût global

- Comparatif niveau d'isolation
- Hypothèse 2 utilisation de Noël à mi-septembre

		Version APD	Version ++
Isolation	Mur extérieurs	R = 6,05 m <sup>2</sup> .k/W	R = 7,75 m <sup>2</sup> .k/W
	Plancher bas VS	R = 2,40 m <sup>2</sup> .k/W	R = 4,55 m <sup>2</sup> .k/W
	Plancher bas locaux techniques	R = 5,70 m <sup>2</sup> .k/W	R = 7,85 m <sup>2</sup> .k/W
	Plancher bas sur extérieur	R = 5,80 m <sup>2</sup> .k/W	R = 6,30 m <sup>2</sup> .k/W
	Toiture	R = 8,30 m <sup>2</sup> .k/W	R = 10,40 m <sup>2</sup> .k/W
Besoins de chaleur		17 115 kWh	16 320 kWh (-5%)

## Impact de l'hélicoptage sur le poids carbone de la construction

## Coût global

**Nombre de mise en place :** 60  
**Nombre de rotations estimé :** 900  
**Temps de rotation moyen :** 5 min  
**Nombre de minutes de transport :** 4 500 min  
**Minutes de vol stationnaire :** 300 min  
**Total de minutes :** 4 800 min soit

80 heures cumulées pour les 2 années de chantier

**Poids carbone Kérosène :** 3,075 kgCO<sub>2</sub>e / Litre \*  
**Consommation Kérosène :** 18 400 Litres

**TOTAL :** 56 580 kgCO<sub>2</sub>e

En Kg eq. CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> SDP	Niveau de performance visé	Maisons individuelles ou accollées	Bâtiments collectifs d'habitation
A1	Carbone 1	1350	1550
A2	Carbone 2	800	1000
Projet 200m <sup>2</sup> sdp Tco2		160 à 270	200 à 310
% du poids carbone Kérosène		35% à 21%	28% à 18%

## Écureuil AS350 B3 (H125)



L'AS350 Écureuil est l'hélicoptère monomoteur le plus vendu depuis trente ans par Airbus Helicopter. Sa version, le B3+, est puissante, maniable, et peut hélicoptérer des charges jusqu'à 1 200 kg. Il est préconisé et utilisé par tous les acteurs mondiaux du travail aérien.

Il est le détenteur du record mondial du plus haut posé en hélicoptère au sommet de l'Everest (8 848 m).

## Caractéristiques techniques

## Motorisation :

Modèle Turbine : Turboméca Arriel 2B  
 Puissance : 847 CV  
 Carburant : Kérosène  
 Consommation : 230 l/h ou 3kg/min

## Dimensions :

Diamètre rotor : 10,69m  
 Longueur : 12,94m  
 Hauteur total : 3,34m

## Equipage :

1 pilote (+ 5 passagers)

## Capacité de levage :

Charge externe : 1200 kg

Plus de détails

\* [https://www.bilans-ges.ademe.fr/documentation/UPLOAD\\_DOC\\_FR/index.htm?new\\_liquides.htm](https://www.bilans-ges.ademe.fr/documentation/UPLOAD_DOC_FR/index.htm?new_liquides.htm)

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



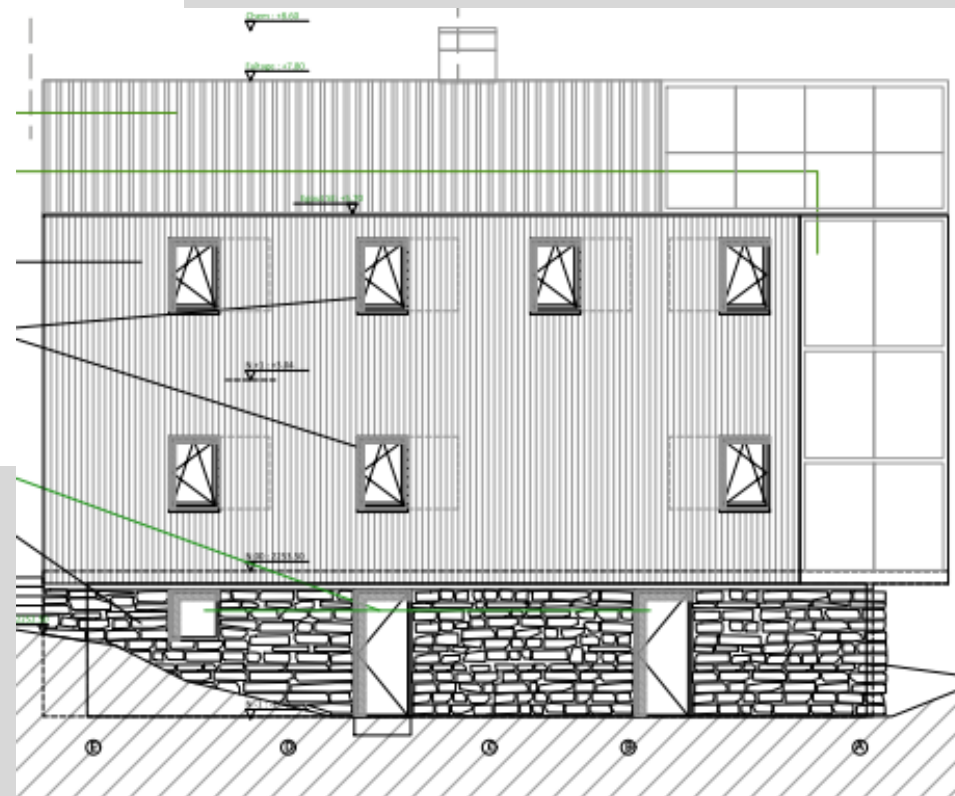
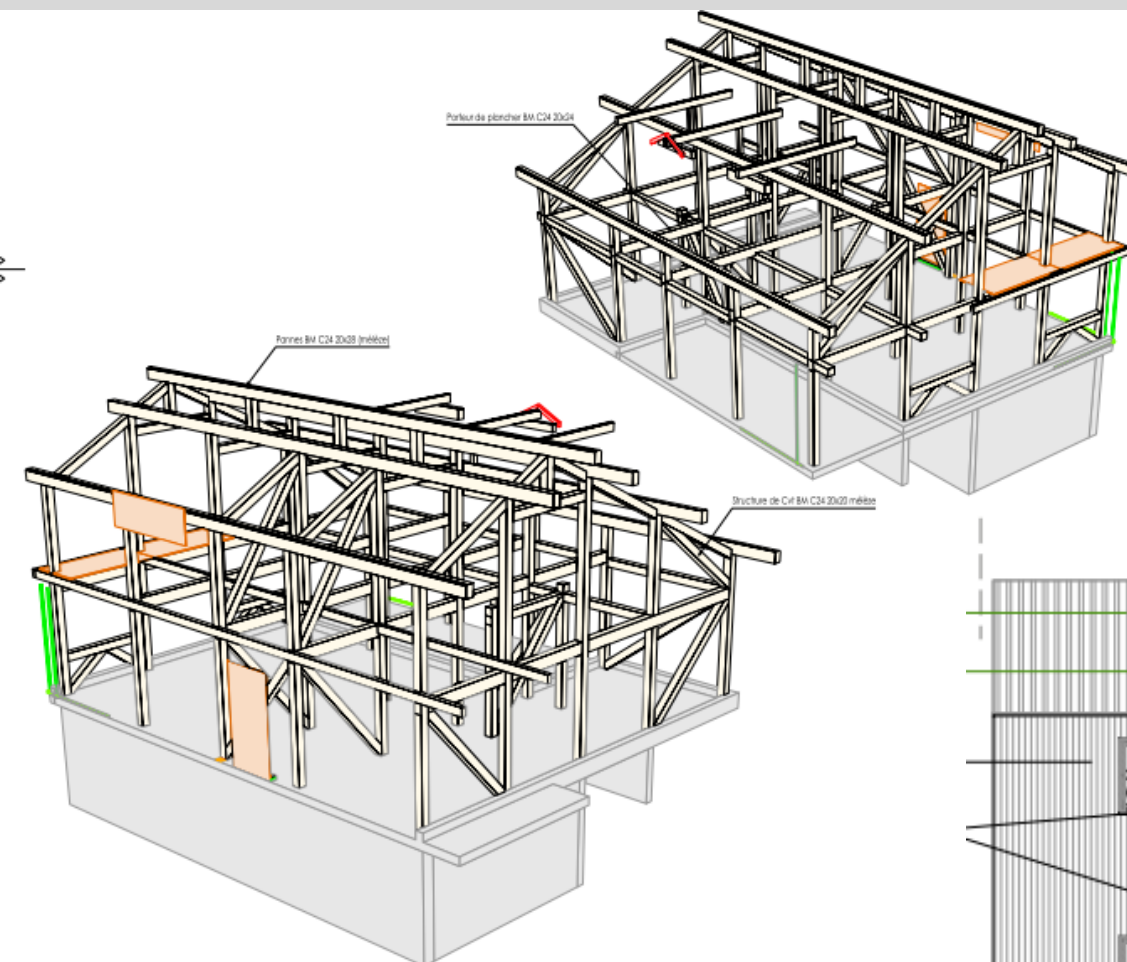
CONFORT ET SANTE

# Matériaux

**Structure bois massif**

**Enveloppe isolante en ossature  
bois  
(mur et toiture)**

**Bardage et bardeaux en mélèze de  
pays  
Soubassement pierre du site**

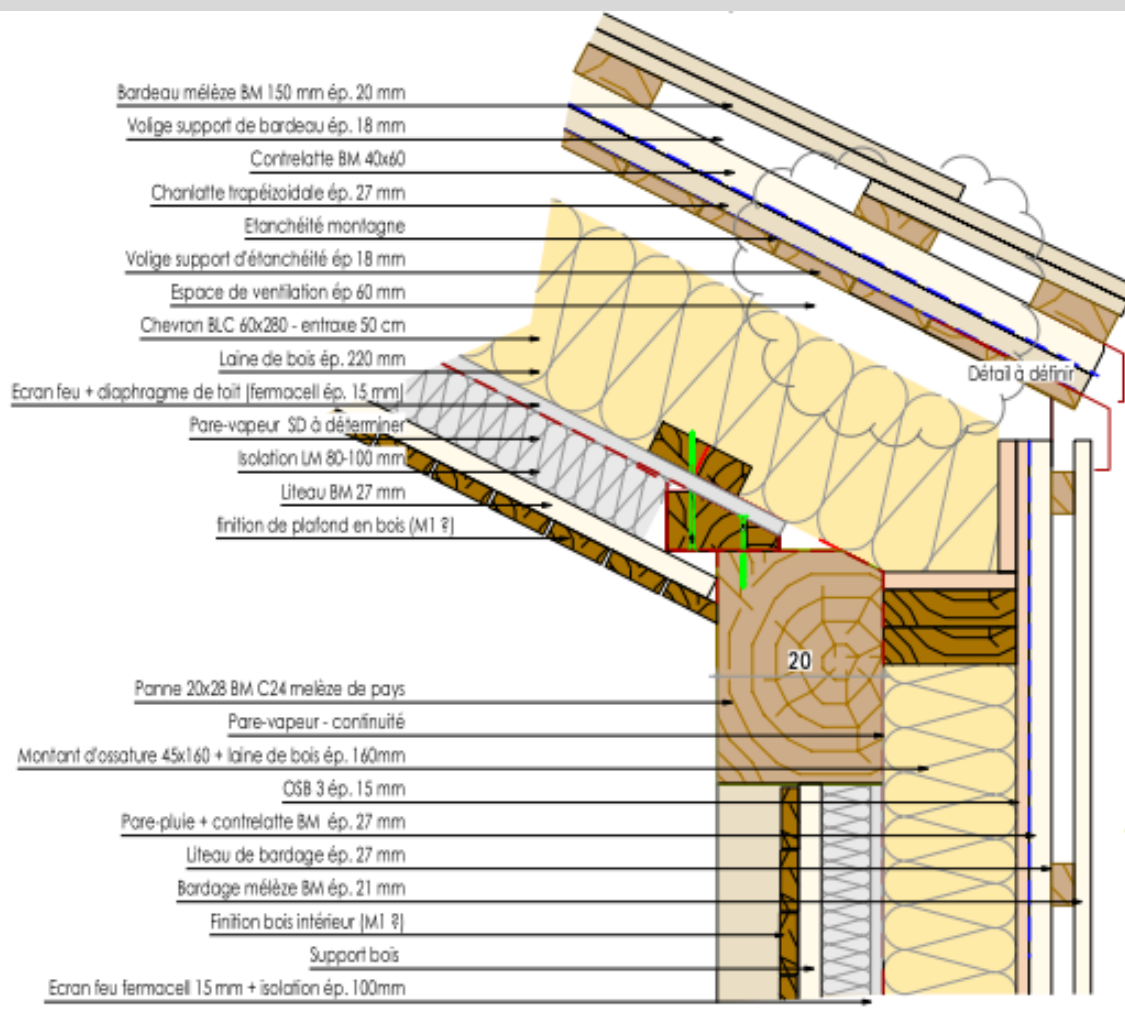


Mélèze Mini	16,2 m3
<b>Mélèze Maxi</b>	<b>34,2 m3</b>
Total Volumes bois Mélèze et autres essences	79,0 m3

# Matériaux

**R**  
(m<sup>2</sup>.K/W)

**U**  
(W/m<sup>2</sup>.K)



**TOITURE**

8,30

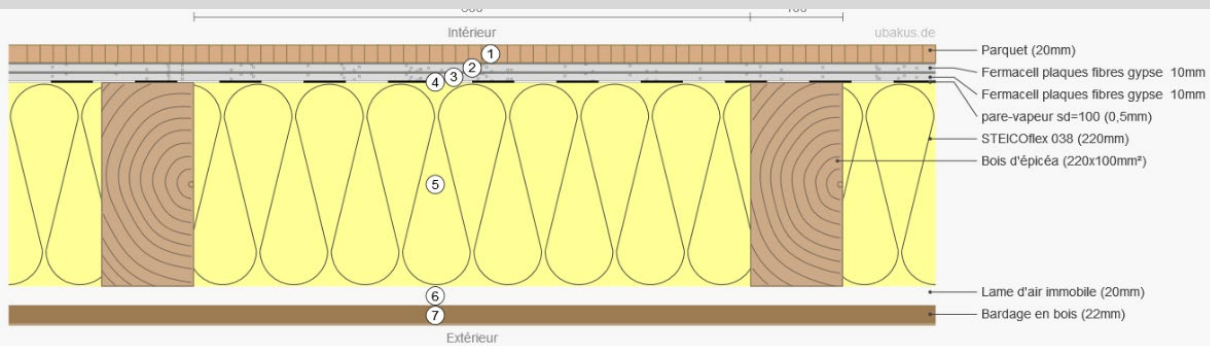
0,13

**MURS  
EXTERIEURS**

6,05

0,17

# Matériaux



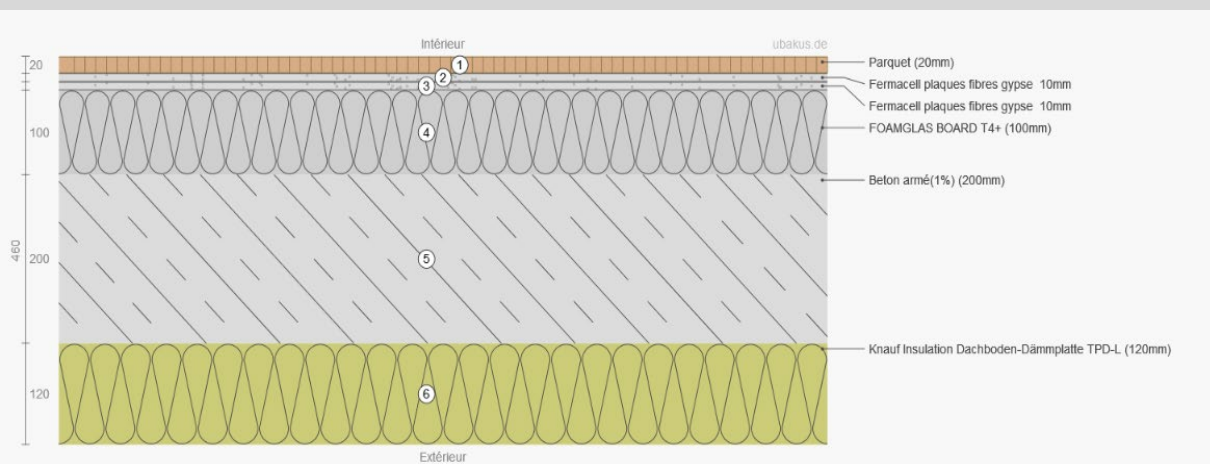
**PLANCHER  
BAS SUR  
EXTERIEUR**

**R**  
(m<sup>2</sup>.K/W)

5,80

**U**  
(W/m<sup>2</sup>.K)

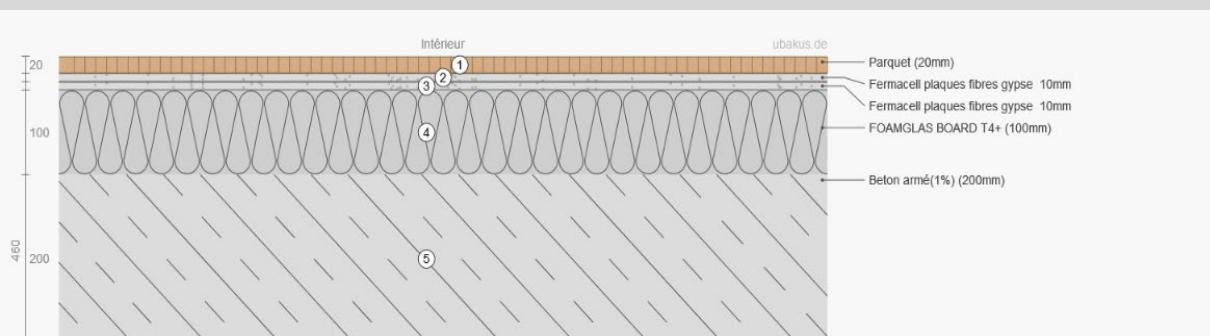
0,22



**PLANCHER  
BAS SUR  
LOCAUX  
TECHNIQUES**

5,70

0,16



**PLANCHER  
BAS SUR VS**

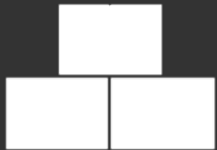
2,40

0,35

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE



# Energie

## CHAUFFAGE



- Poêle bois granulés
- En cours de réflexion sur les Douches

## REFROIDISSEMENT



- Sans Objet

## ECLAIRAGE



Les luminaires intérieurs seront équipés de source LED  
Puissance 4 W/m<sup>2</sup>

Un tableau de commande centralisé à l'accueil ; celui-ci permettra la gestion de l'ensemble des circuits

## VENTILATION



- Simple flux autoréglable
- Consommation électrique des moteurs < 70 W.

## ECS



- Chauffe-eau solaire
- 6 m<sup>2</sup> capteurs
- appoint gaz

## PRODUCTION D'ENERGIE



- PV :  
Surface : 27 m<sup>2</sup>  
Puissance entre 3 et 5 kWc  
Autonomie batterie >1,5 j  
Groupe électrogène gaz 3 kW

# Energie

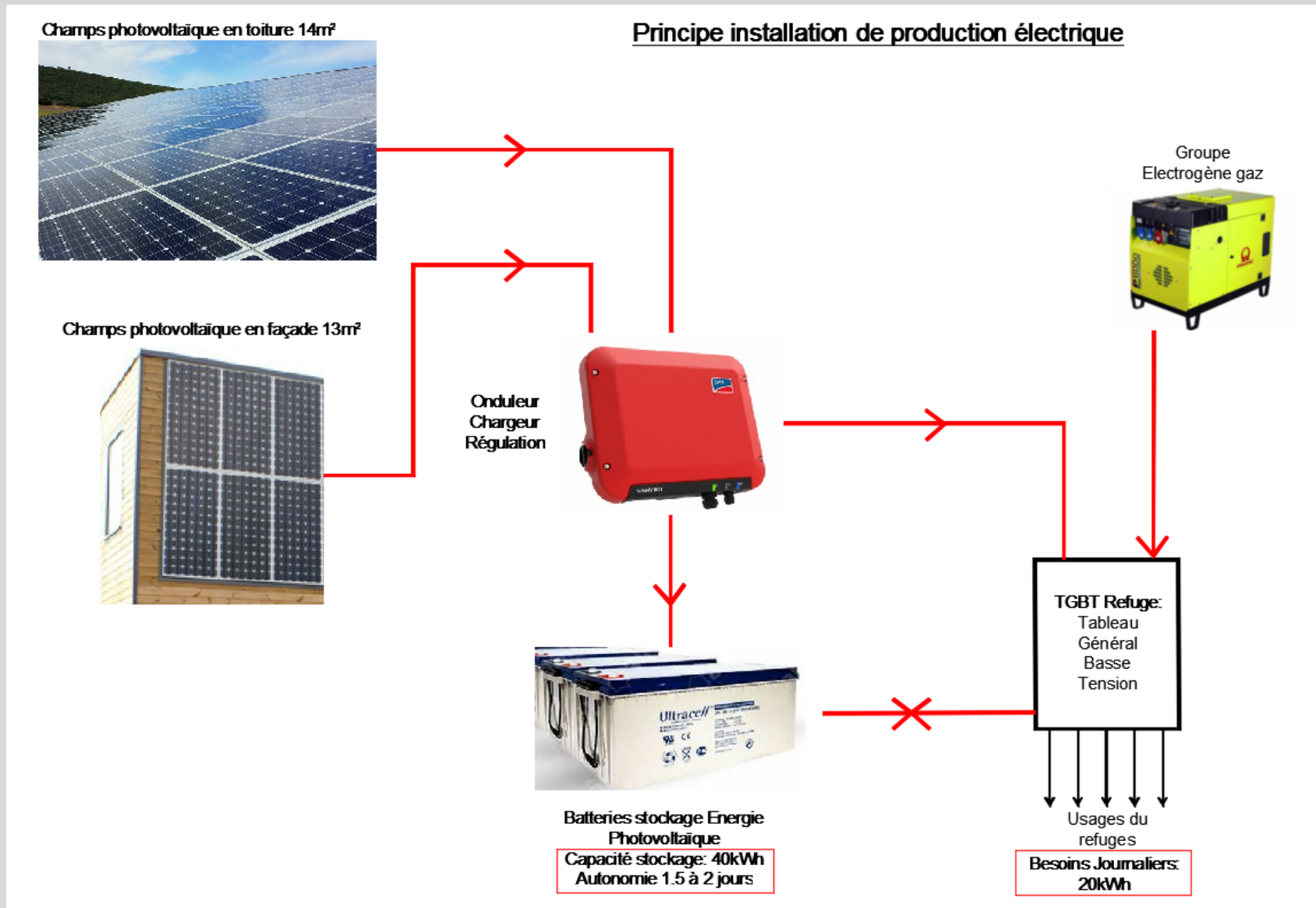
## FICHE DE PRE DIMENSIONNEMENT - BESOINS EN ENERGIE ELECTRIQUE

### REFUGE DU CLOT DES VACHES - PHASE APD

#### BESOINS ENERGETIQUES ELECTRICITE

Récepteur	Quantité	Tension du récepteur (V)	Puissance du récepteur (W)	Utilisation quotidienne estimée (h / j)	Energie quotidienne consommée (Wh / j)	Intensité (A)	Commentaires
Armoire Frigo positive 600L	1	230	250	6	1500,00		à confirmer si la capacité pré sélectionnée est adaptée aux besoins
Armoire Frigo negative 600 L	1	230	250	4	1000,00		à confirmer si la capacité pré sélectionnée est adaptée aux besoins
Lave Vaisselle 20 Litres	1	230	3900	0,3	1170,00		appareil de 18 couverts avec 9 cycles par jour de 2 minutes pour traiter 162 couverts / à confirmer si la capacité pré sélectionnée est adaptée aux besoins
Lave Linge 7 kgs	1	230	2400	0,5	1200,00		appareil d'une capacité de 7 kgs avec 1 cycle par jour /à confirmer si la capacité pré sélectionnée est adaptée aux besoins
Appareils de cuisson au gaz (four et plaques)	1	230	20	1	20,00		les appareils de cuisson seront en énergie gaz (à confirmer)
Hotte	1	230	150	5	750,00		
Tireuse Bières	1	230	100	3	300,00		conso de 0,5 fut par jour environ
Machine à Café	1	230	1000	0,5	500,00		
Crêpière / Gauffrier électriques	1	230	1500	1	1500,00		à confirmer si ce type d'équipement est envisagé et possibilité de les prévoir au gaz le cas échéant
Micro Onde	1	230	1500	0,5	750,00		à confirmer si ce type d'équipement est envisagé
VMC	1	230	70	12	840,00		
Extracteur WC Sec	1	230	30	12	360,00		
Ordinateur	1	230	70	4	280,00		
Kit Satellite	1	230	70	24	1680,00		
Recharge téléphone	1	230	50	2	100,00		recharge complète de 2 smartphones par jour pour le personnel
Caisse enregistreuse	1	230	20	12	240,00		
Borne de secours	1	230	50	2	100,00		à confirmer si nécessaire pour ce refuge qui n'est pas un refuge CAF
Eclairage	1	230	400	5	2000,00		
Préparateur ECS au gaz	1	230	50	10	500,00		
2 Poeles à bois (électronique de programmation)	1	230	50	24	1200,00		
Panoplie Hydraulique (circulateurs...)	1	230	100	10	1000,00		
Régulation	1	230	20	24	480,00		
Filtre UV	1	230	30	24	720,00		
Aspirateur	1	230	1000	2	2000,00		
Usages divers	1	230	200	5	1000,00		
		<b>Total puissance (W) :</b>	<b>13280</b>	<b>Total des besoins (Wh / j) :</b>	<b>21190,00</b>		

# Energie

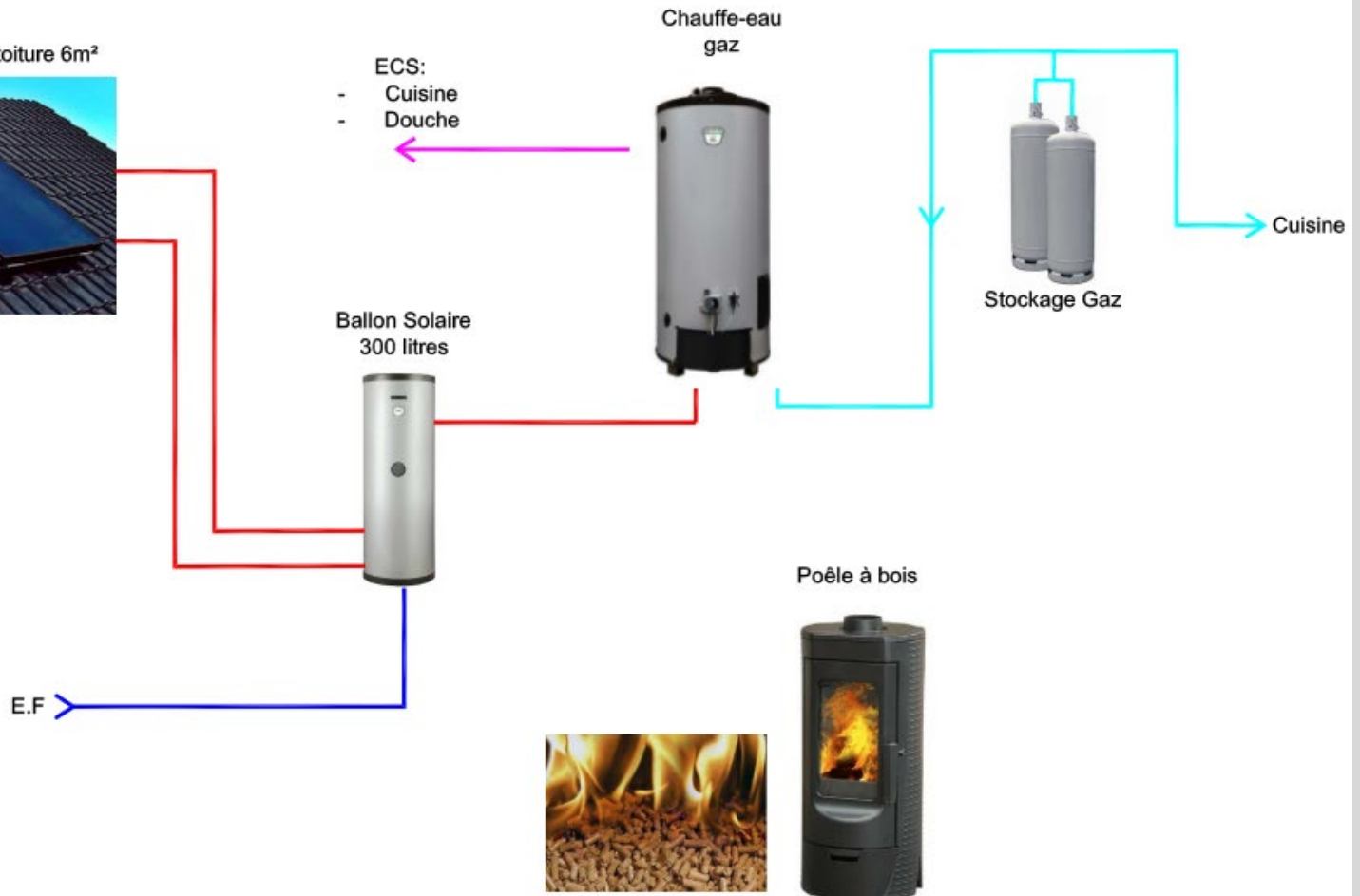


# Energie

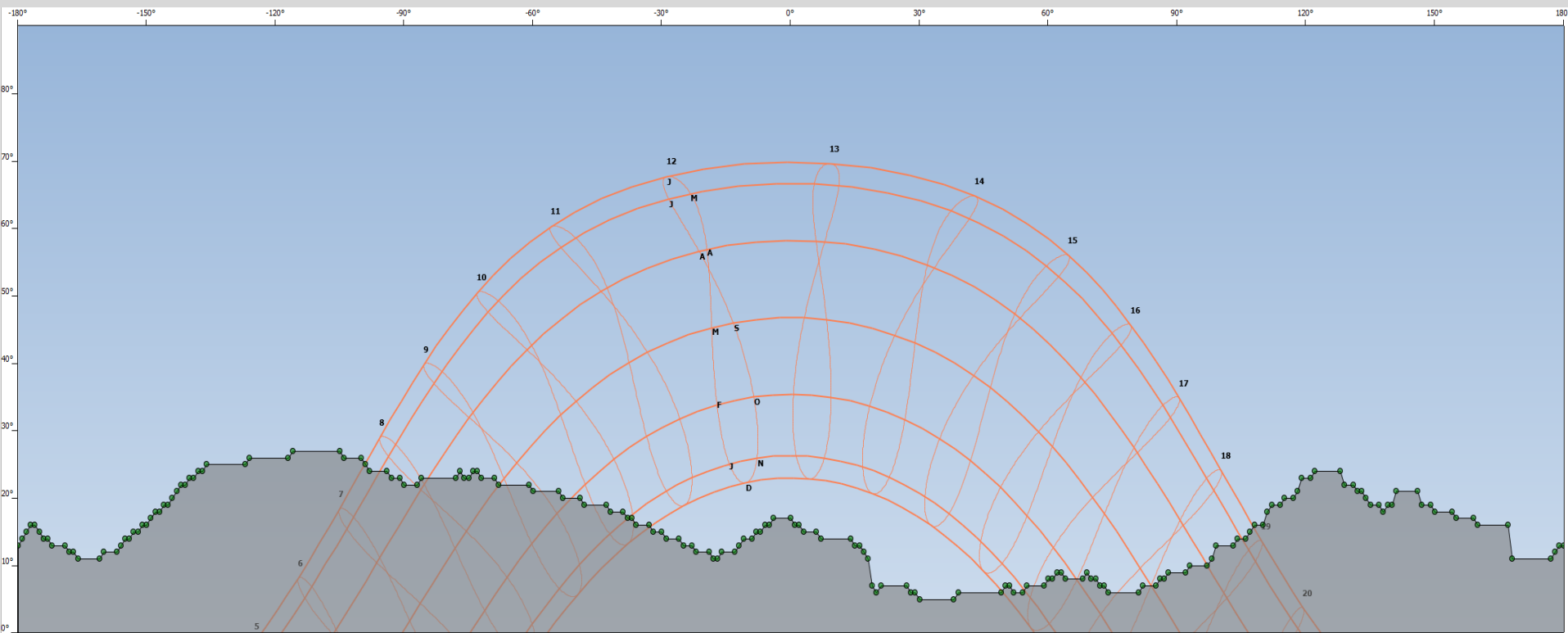
## Principe installation chauffage / ECS

Couverture solaire >70%

Champs Solaire thermique en toiture 6m<sup>2</sup>

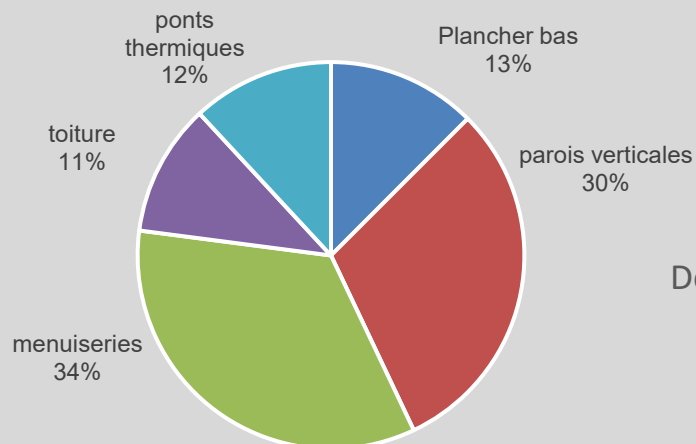


# Energie - Performance énergétique

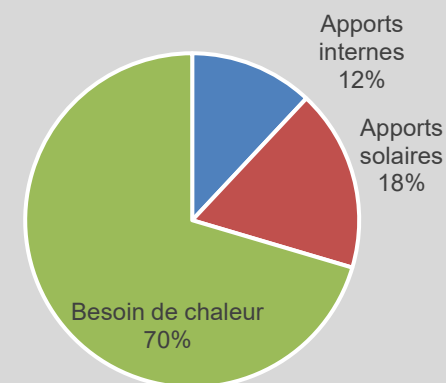


# Energie - Performance énergétique

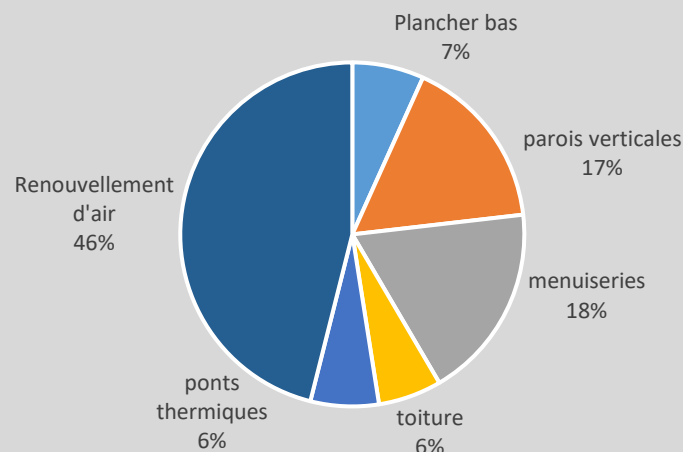
Dépense Statiques 8,25 kW (44 W/m<sup>2</sup>u)



Bilan énergétique STD



Dépense Totale 15,28 kW (83 W/m<sup>2</sup>u)

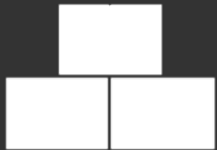


	utilisation de mars à mi-septembre	utilisation de Noel à mi-septembre
<b>Besoins de chaleur</b>	<b>9 800 kWh</b> <b>53 kWh/m<sup>2</sup>.K</b>	<b>17 115 kWh (+75%)</b> <b>92 kWh/m<sup>2</sup>.K</b>

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

# Eau

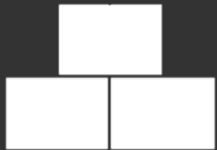
- 3 WC Secs / 5 au total
- Captage source avec cuve  $<5\text{m}^3$
- Assainissement individuel avec rejet au torrent
- « Sous-sol » réalisé en béton pour pérennité et pierre de parement du site



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"> <li>• Châssis bois</li> <li>• - Double vitrage isolant               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Déperdition énergétique <math>U_w = 1,10 \text{ W/m}^2.K</math></li> <li>- Facteur solaire g (vitrage) = 56 %</li> <li>- Transmission lumineuse = 77%</li> </ul> </li> <li>• Nature des fermetures : Volet bois</li> </ul>

5 m<sup>2</sup>

11 %

Nord

11,70 m<sup>2</sup>

26 %

Ouest



Est

12,45 m<sup>2</sup>

28 %

Sud

15,45 m<sup>2</sup>

35 %

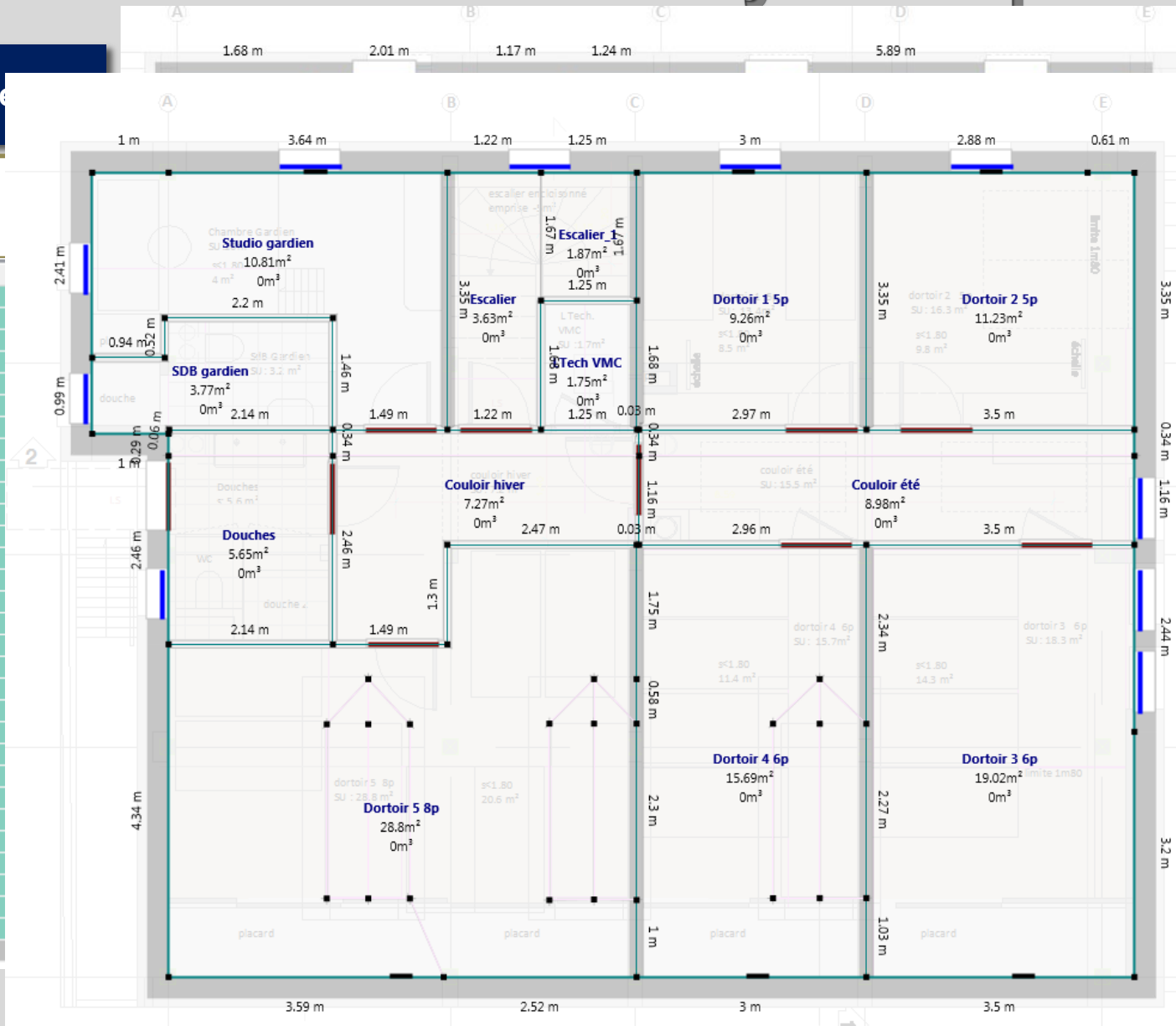
# Hypothèses Simulation Dynamique

## Fichier Météorologique

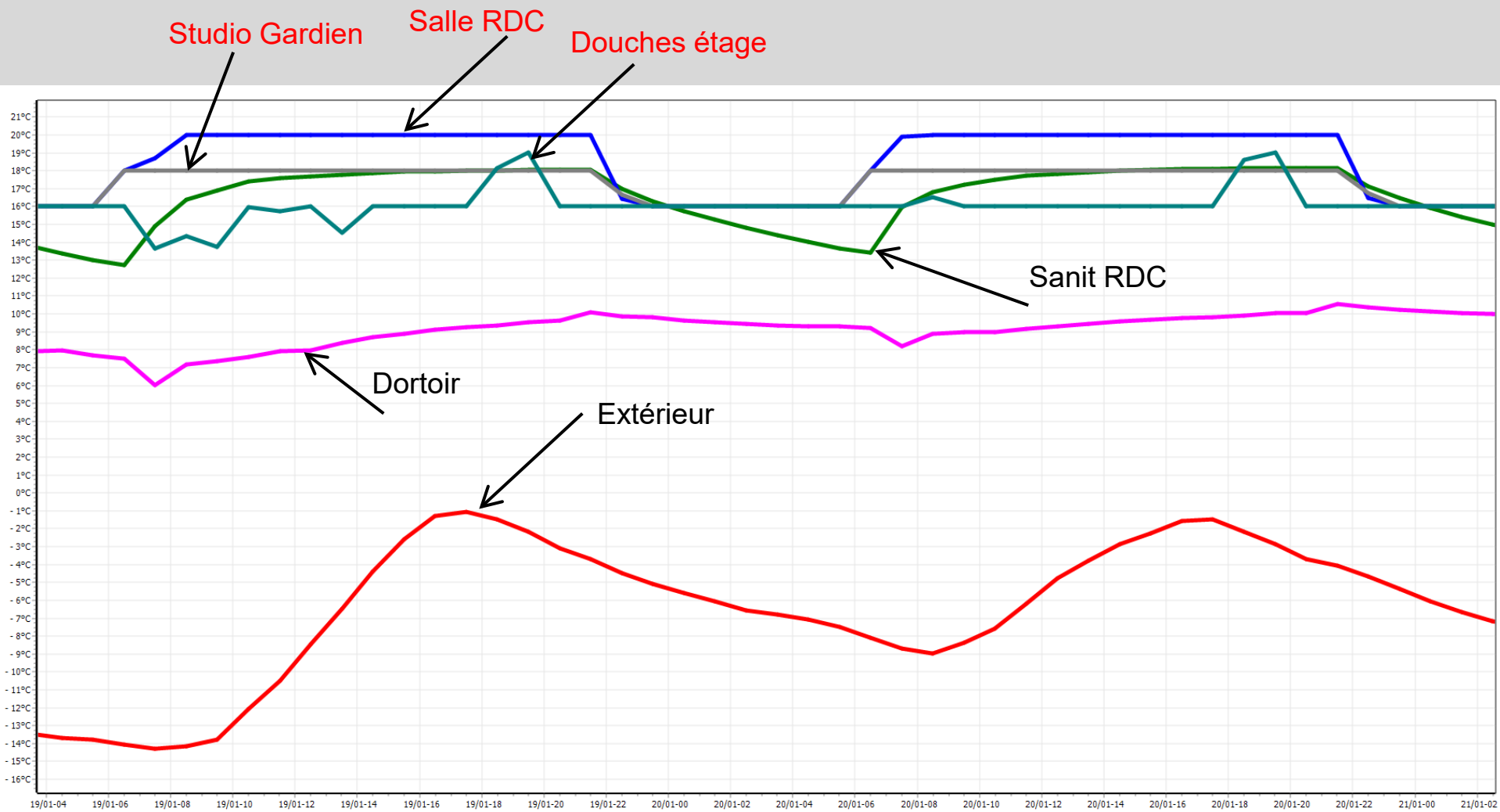
- Briançon 71-2000

	J	F	M	A
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				

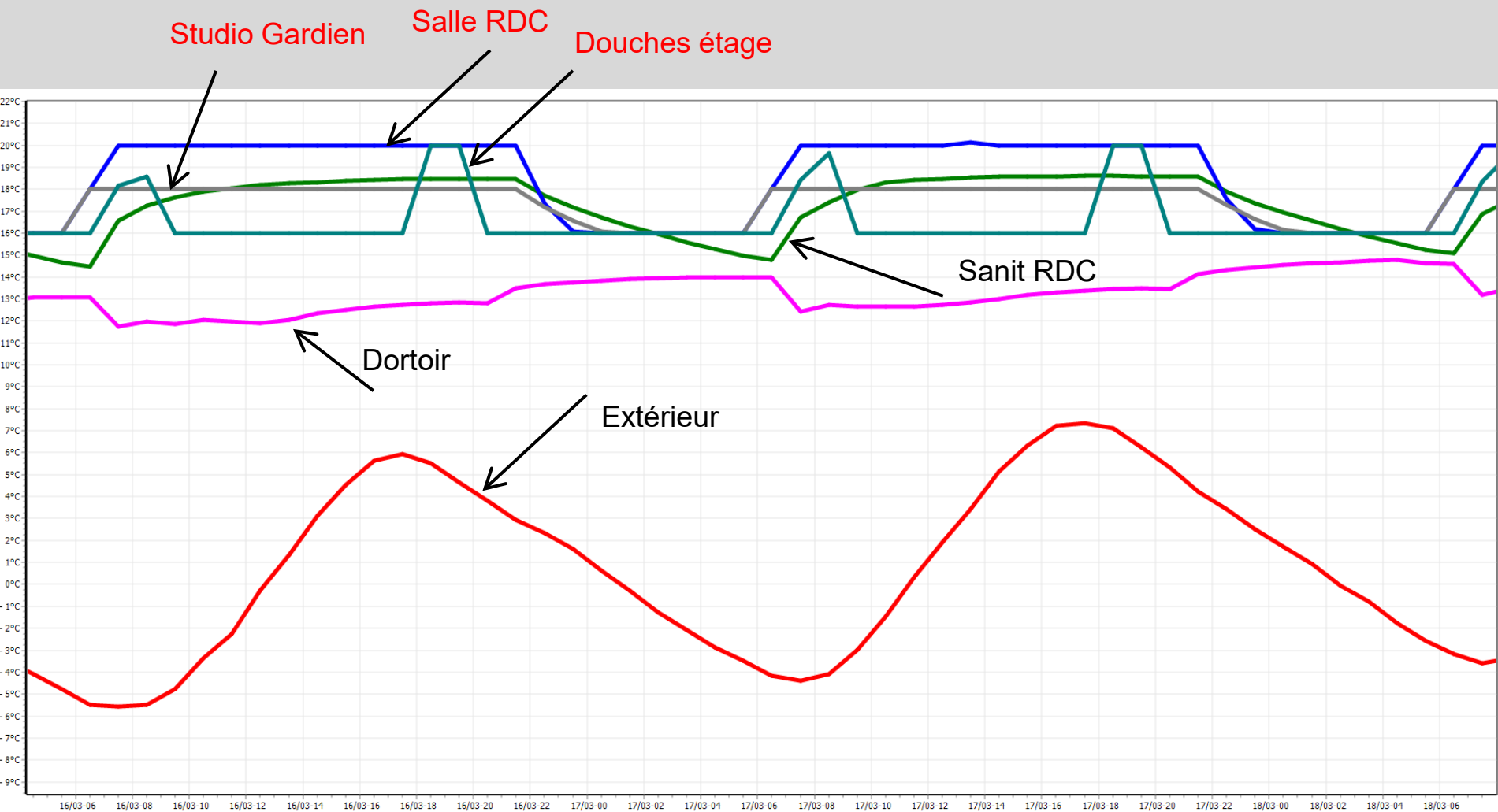
25%



# Confort et santé - Simulation dynamique

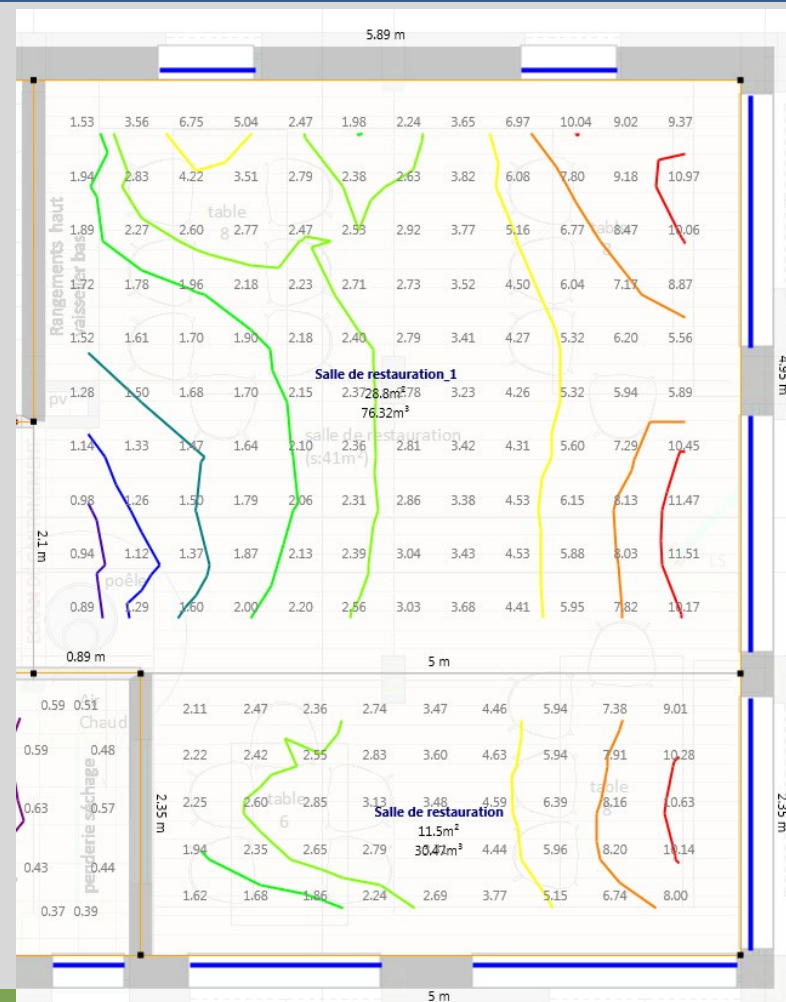
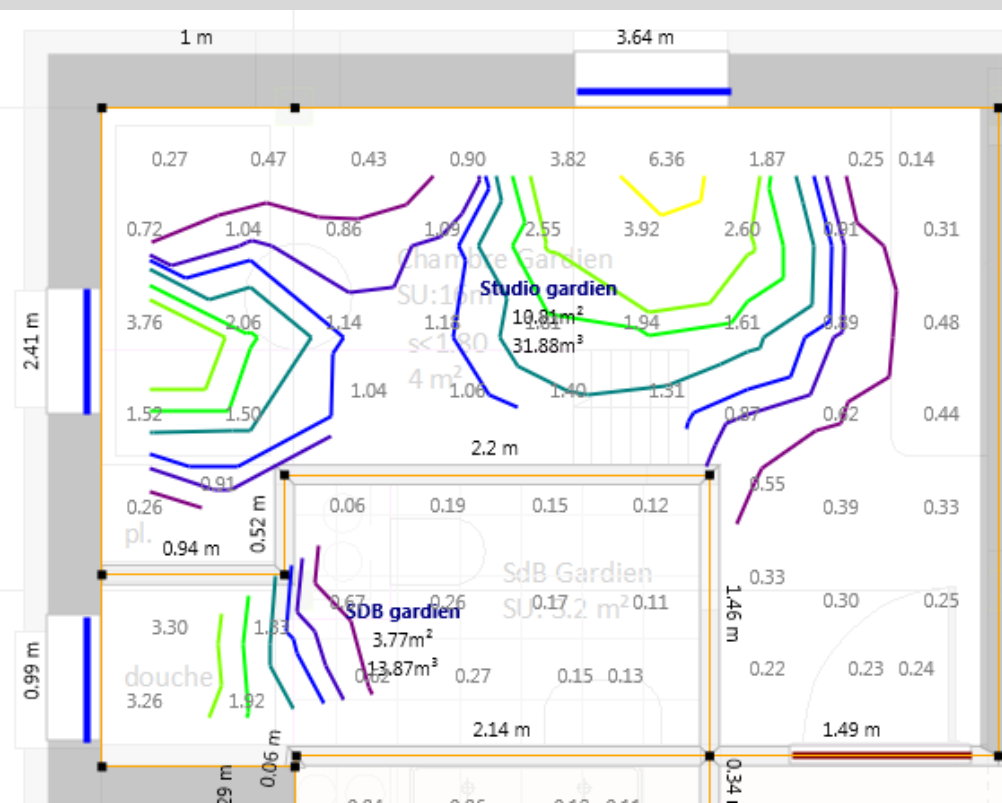


# Confort et santé - Simulation dynamique



# Confort et santé

- Matériaux faiblement émissif en COV
- Utilisation de produits à faible impact (vaisselle, douche lessive...) charte parc ?
- Attention particulière sur l'acoustique (plancher intermédiaire, VMC...)



# Pour conclure

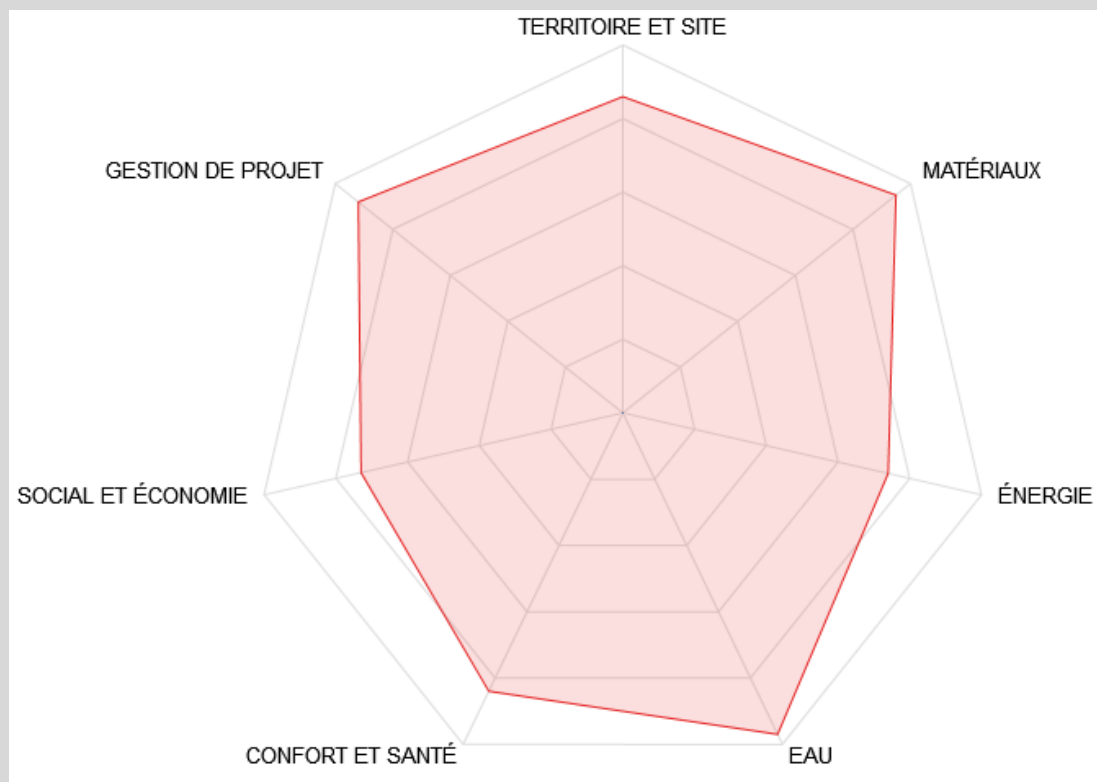
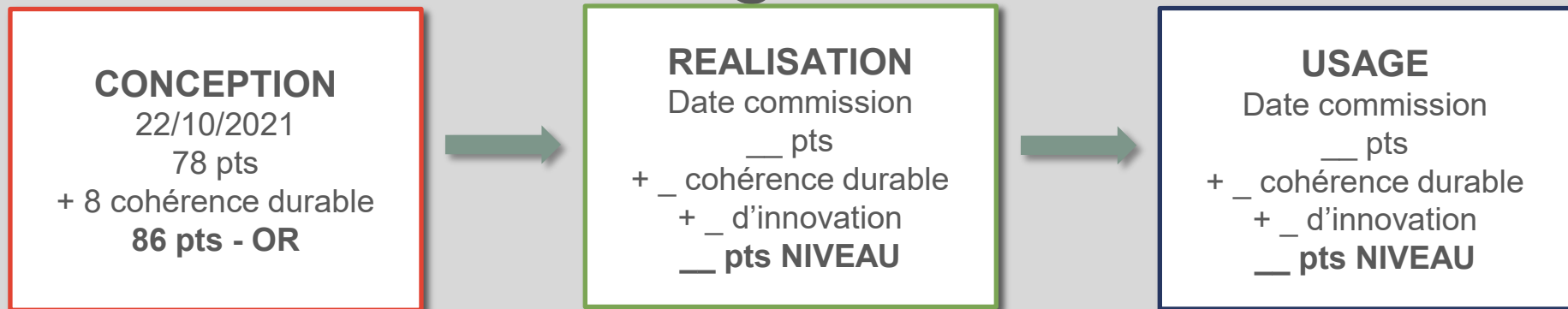
2 à 3 points remarquables du projet

*Compacité / capacité d'accueil*  
*Conception permettant préfabrication en amont*  
*Sobriété obligatoire du fait du site isolé*

2 à 3 points qui peuvent être améliorés

*Travail sur adéquation prod Enr et besoins*  
*Emission de chauffage / besoins*

# Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM





# Points innovation proposés à la commission

# Les acteurs du projet

## MAITRISE D'OUVRAGE

### MAITRISE D'OUVRAGE



## MAITRISE D'ŒUVRE

### ARCHITECTE



73370 Le Bourget-du-Lac

### ARCHITECTE



05200 EMBRUN

## MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

### BE STRUCTURE



Bois Conseil

38 000  
Grenoble



GROUPE DELTA

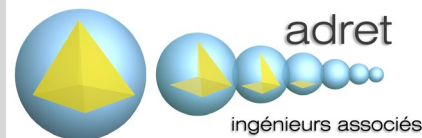
38 320  
Eybens

### ECONOMISTE



05000 GAP

### BE THERMIQUE



05200 EMBRUN

### ASSAINISSEMENT HYDROTERRA



73500 MODANE



PC 6b Vue d'insertion depuis le Nord-Est