

Commission d'évaluation : Conception du 20/04/2021



Bastide BONELLI (13)



Maître d'Ouvrage	Contractant général	Architecte	BE Technique	AMO QEB
SCCV Les Grands Pins	INNESSENS	HC architecture + Solari et associés	INGECOM Altea Bois	AB SUD ingénierie

Contexte

L'inscription de cette opération dans la démarche BDM, relève de la volonté de son contractant général :

la société INNESSENS.

Dans un 21ème siècle d'ores et déjà marqué par les enjeux majeurs de l'écologie et de la préservation des ressources, INNESSENS s'est fixé des objectifs environnementaux ambitieux afin d'atteindre le niveau BDM or.

A l'origine l'opération qui va vous être présentée, ne comportait aucune exigence environnementale particulière.

Le défi a consisté tout d'abord à réunir une équipe de compétence expérimentée et ensuite à repenser toute la conception en intégrant entre autres des matériaux biosourcés, écoresponsables et à faible empreinte carbone.

La présentation qui suit retrace l'évolution de ce premier projet et sa transformation depuis le PC obtenu initialement.

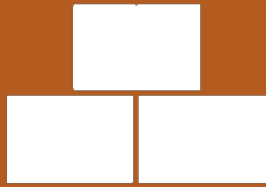


Projet initial



Projet final

Enjeux Durables du projet



MATERIAUX



CONFORT ET SANTE



ENERGIE



EAU



GESTION DE PROJET

Pour obtenir le niveau BDM Or toutes les cibles ont été travaillées
Elles sont détaillées dans cette présentation.



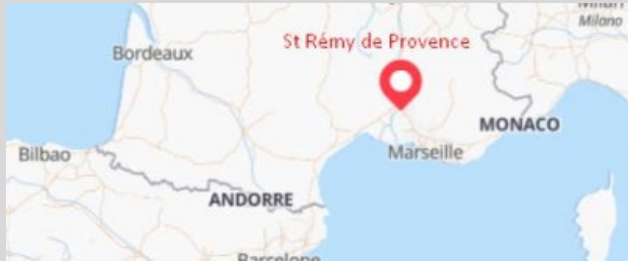
TERRITOIRE



SOCIAL ET ECONOMIE

Le projet dans son territoire

Vues satellite



Commune de Saint Rémy de Provence



Vue aérienne

Le projet dans son territoire

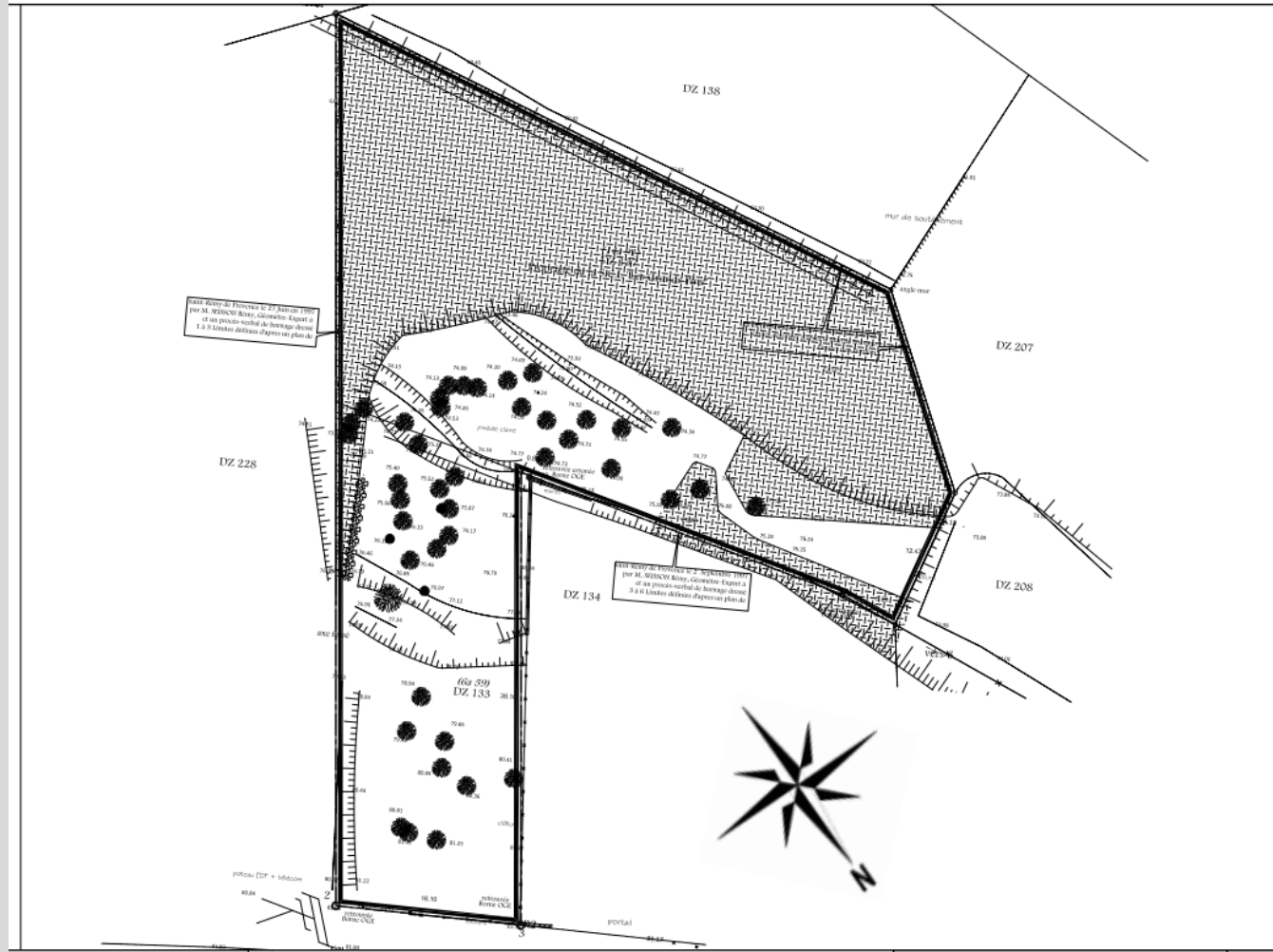
Le terrain et son voisinage



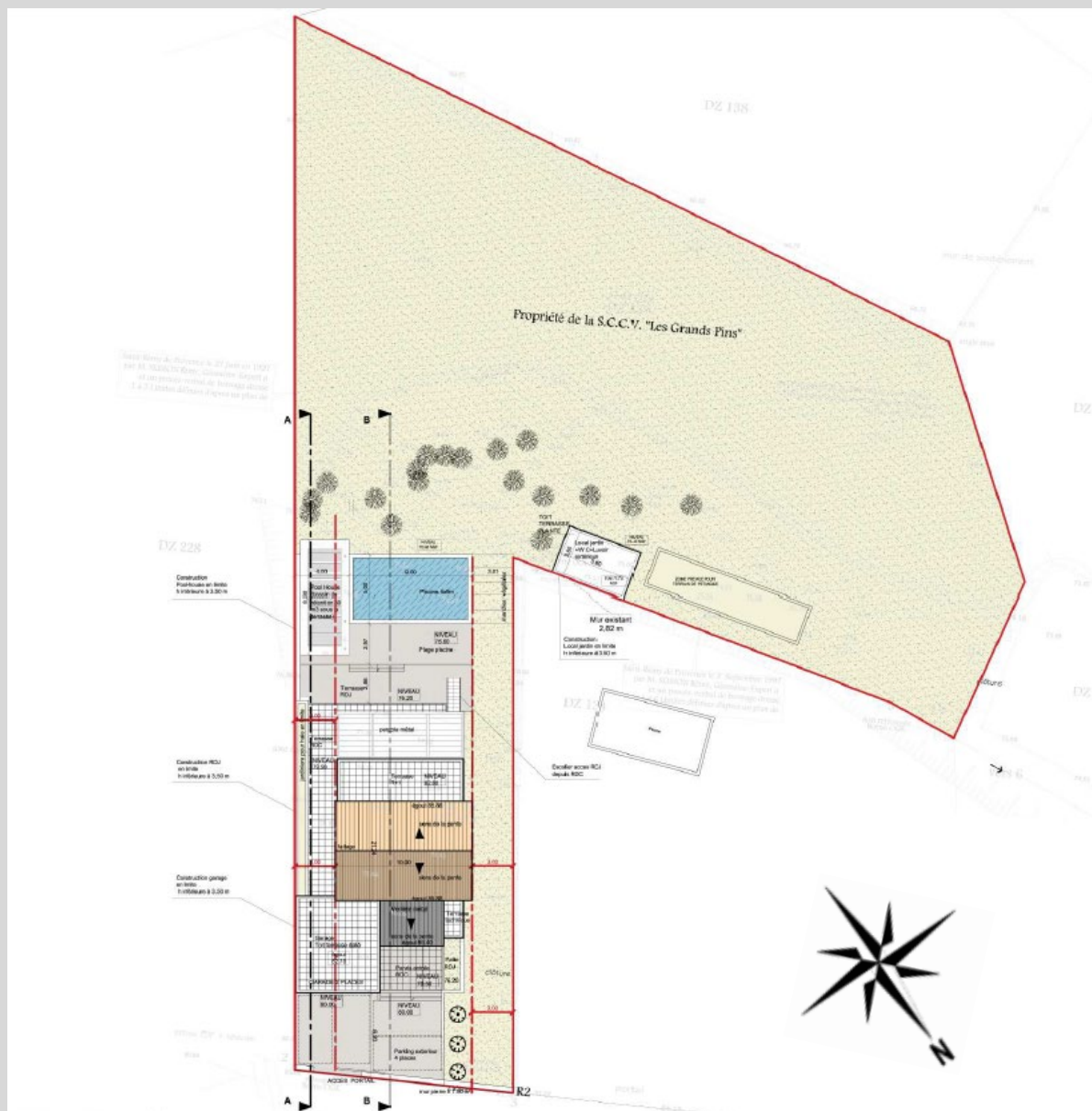
VUE 1



Plan topo du terrain



Plan masse



Réalisation d'une habitation haut de gamme sur 3 niveaux destinée à être commercialisée clés en main.

Destination : habitation principale ou secondaire. Potentiellement location saisonnière

Surface:
Terrain : 2 150m²
Maison: 335 m²

Façades



Façade NORD EST



Façade SUD OUEST

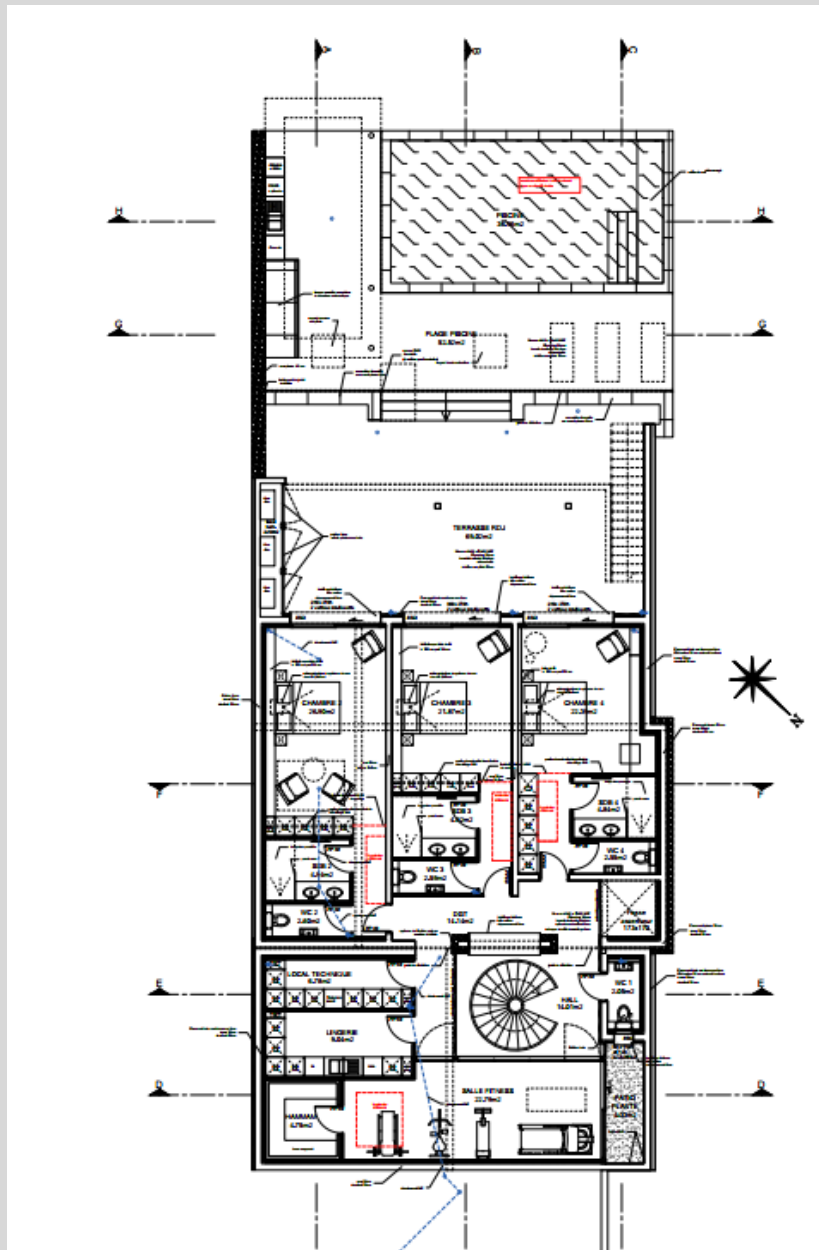
Façades



Façades

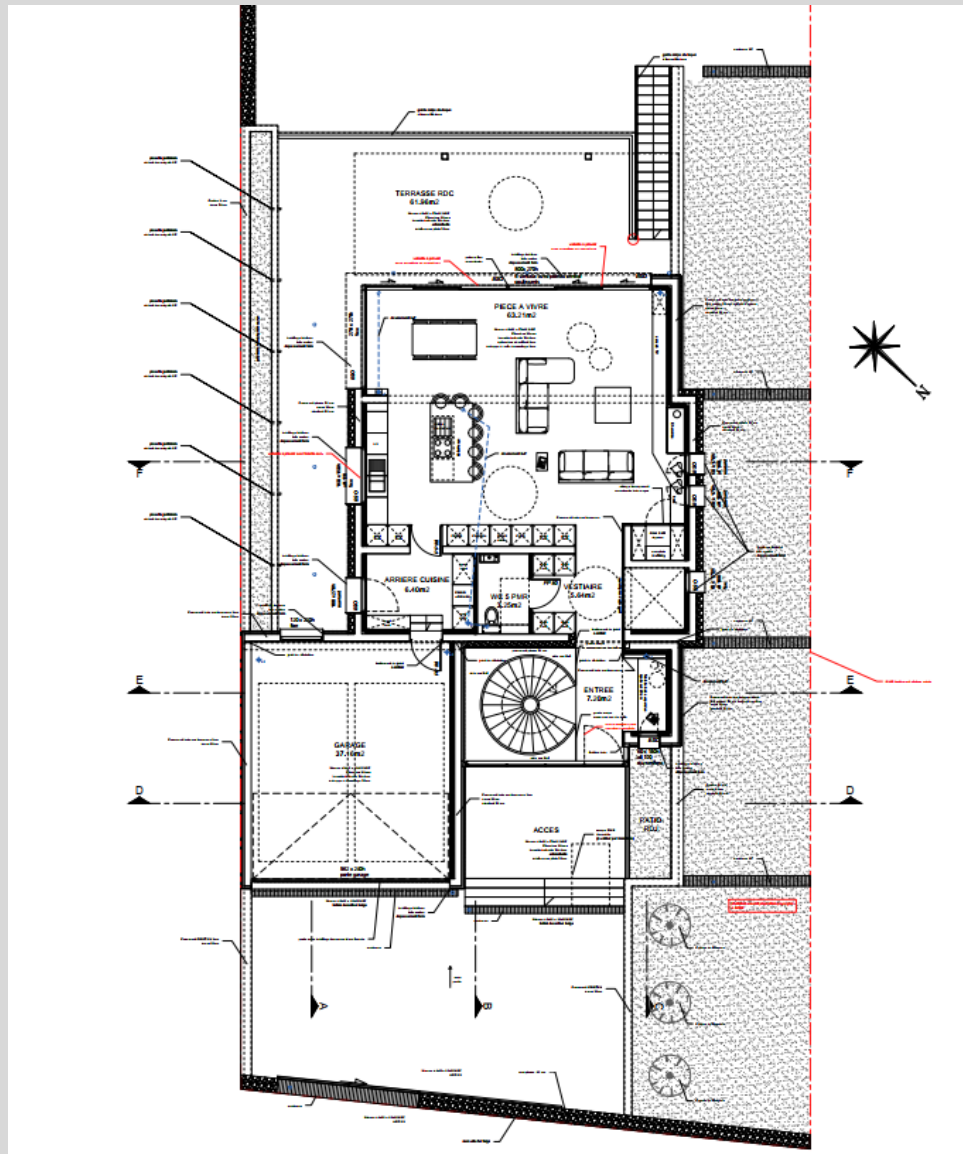


Plan de niveaux RDJ



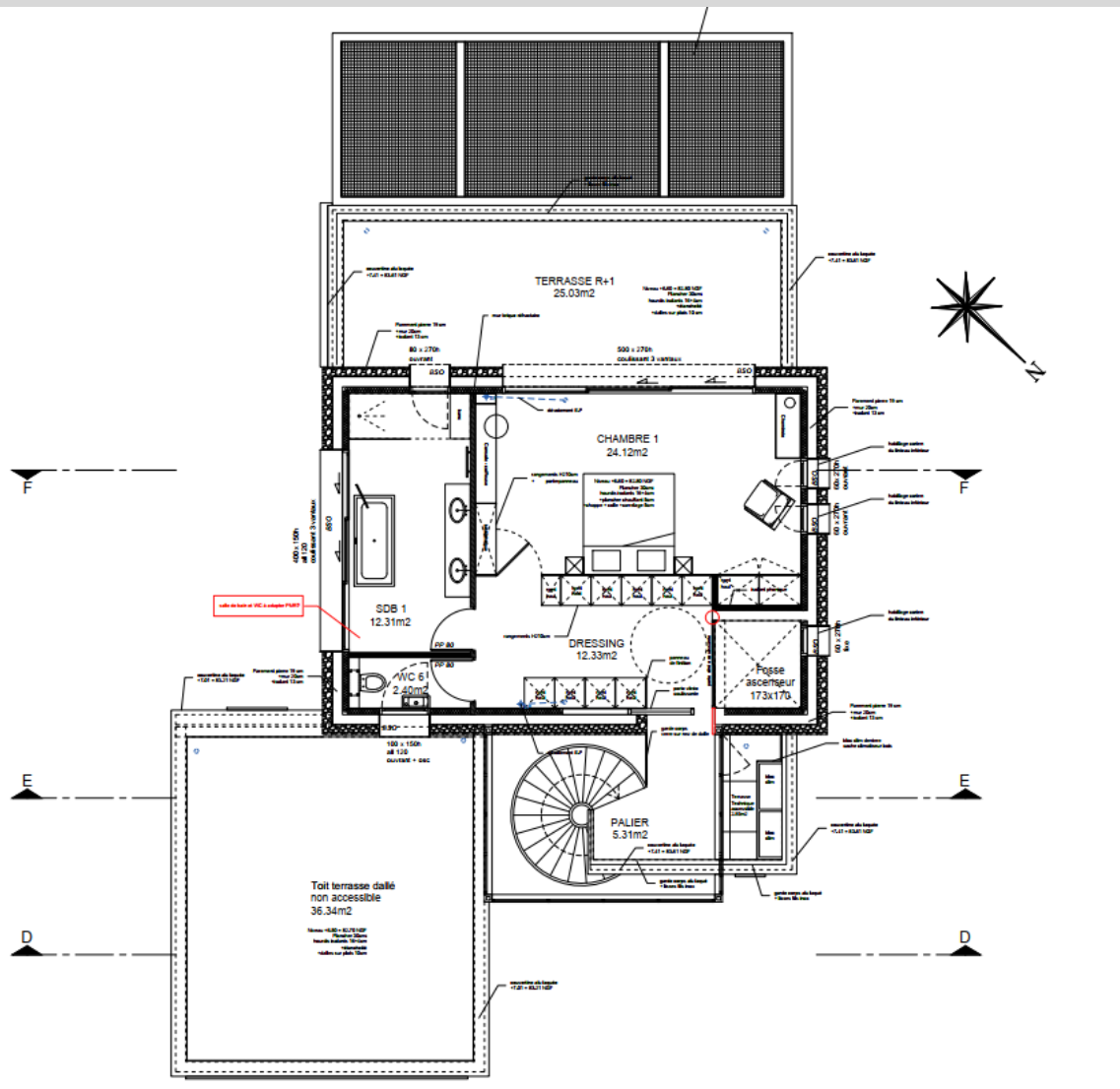
Plan de niveaux

RDC

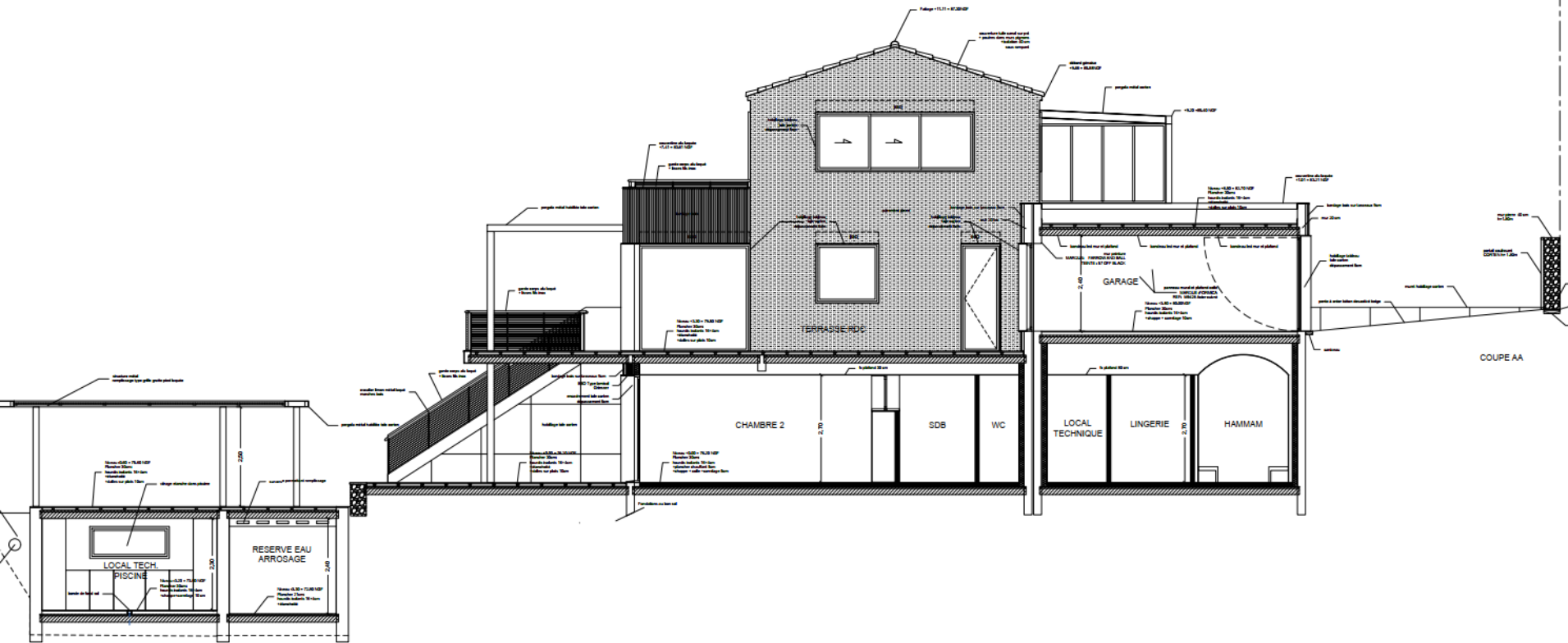


Plan de niveaux

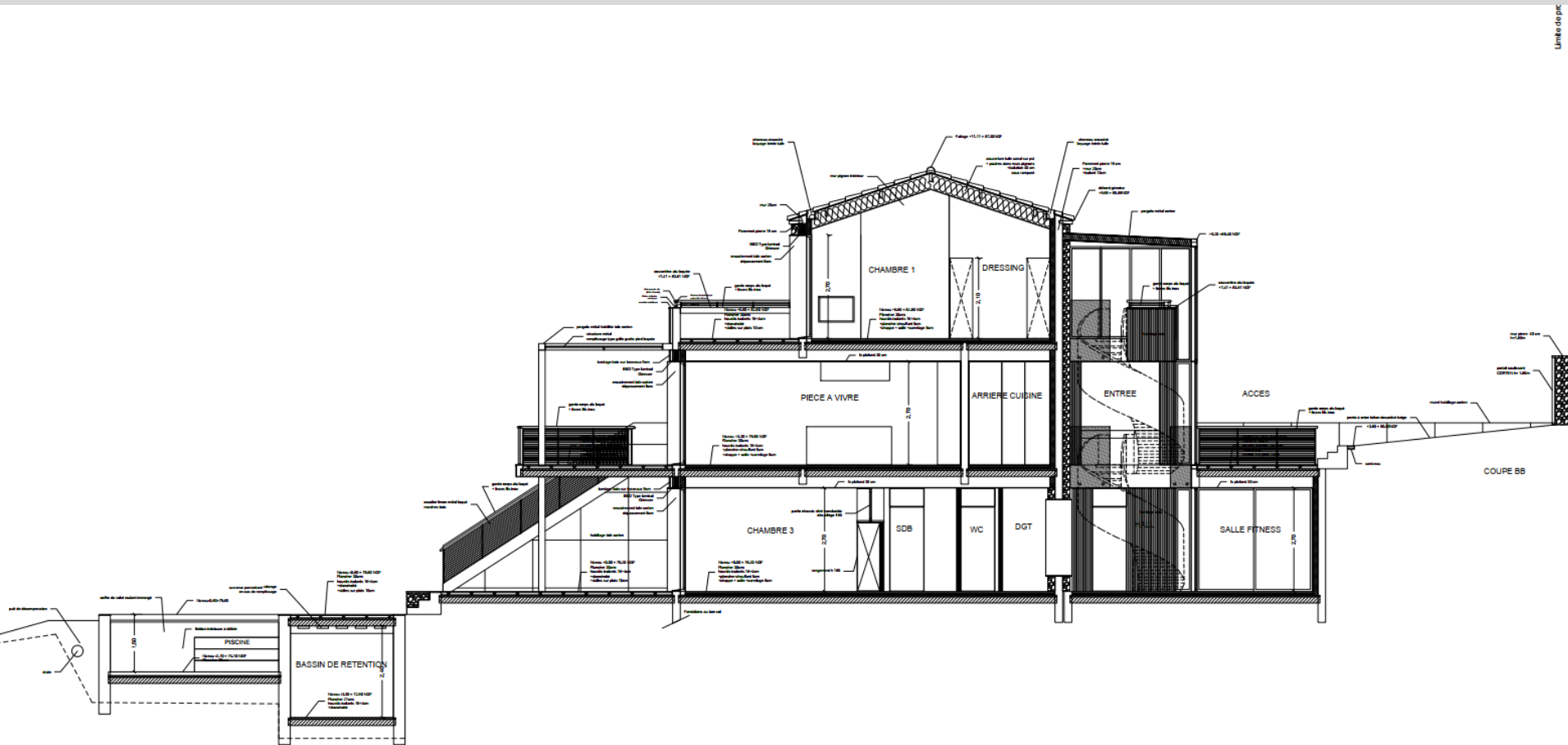
R+1

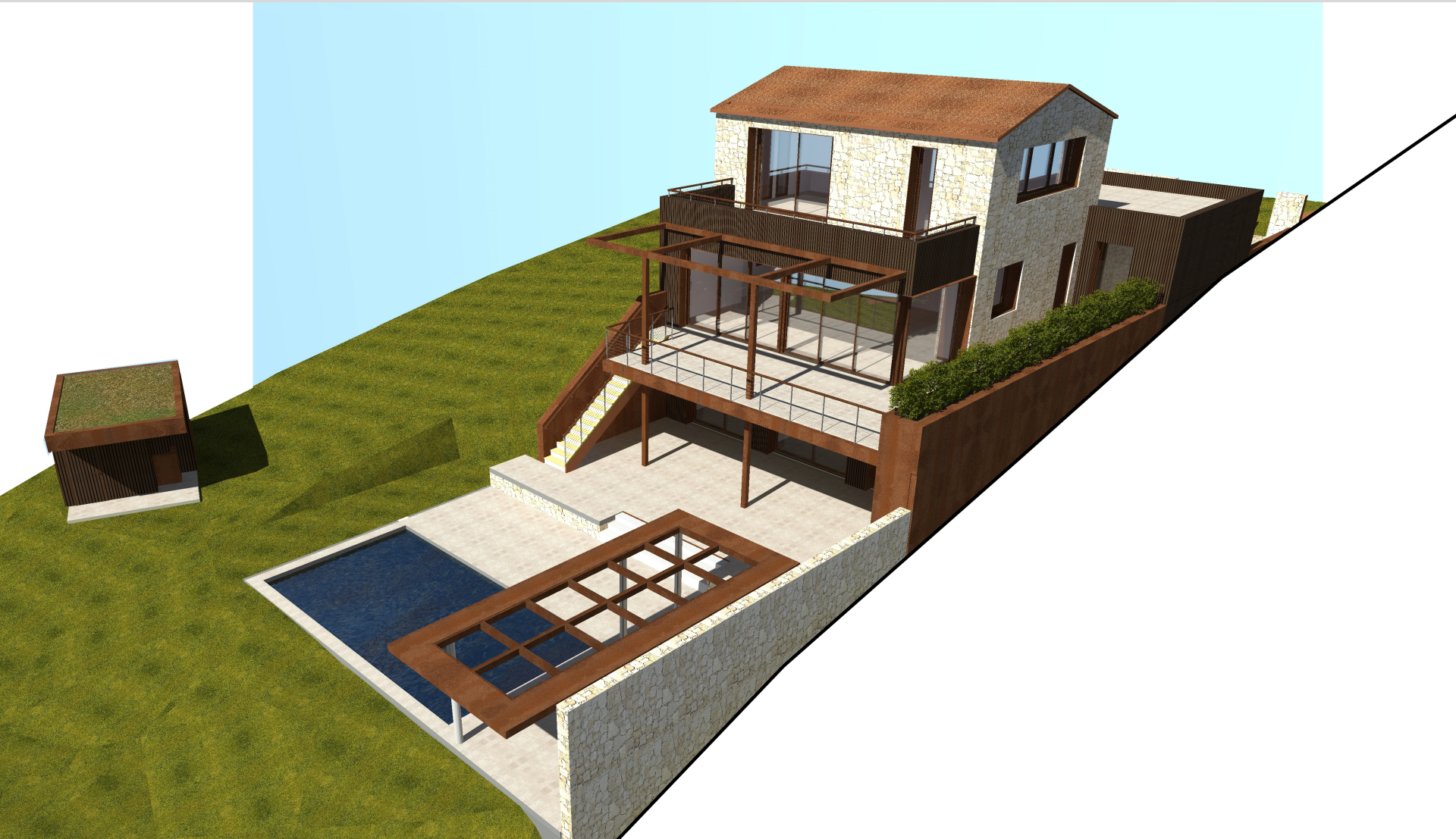


Coupes



Coupes







COÛT PRÉVISIONNEL TRAVAUX*

Avant BDM or 1 050 00 € H.T.

Après BDM or 1 230 000 €HT

RATIOS*

3 672 € H.T. / m² de sdp

**Travaux hors honoraires MOE, hors fondations spéciales, parkings, VRD...*

Fiche d'identité

Typologie

- **Habitat individuel**

Surface

- **Sdp 335 m²**

Altitude

- **80 m**

Zone clim.

- **H 3**

Classement
bruit

- **BR 1**
- **Catégorie CE1**

Bbio (neuf)

- **Bbio projet = 24,3 Bbio max =32**
- **Gain/valeur max = 26 %**
- **Niveau E3**

Consommation
d'énergie
primaire (selon
Effinergie)*

- **Cep projet = 26,6 kWh/m²**
- **Cep max =30 kWh/m² sans PV**
- **Gain/valeur max. avec PV – 97%**

Production
locale
d'électricité

- **Photovoltaïque**

Planning
travaux
Délai

- **Début : juin 2021**
- **Fin : Novembre 2022**
- **Délai : 15 mois**

Le projet au travers des thèmes BDM

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU

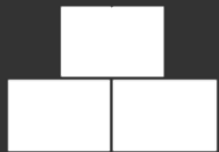


CONFORT ET SANTE

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

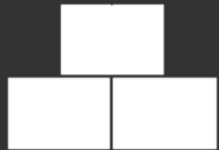
Gestion de projet

- Implication de tous les acteurs dans la démarche BDM
- Démarche BDM forte qui modifie résolument le programme avec des ambitions poussées
- Un contractant général motivé et volontaire pour réaliser un ouvrage performant et amorcer un virage afin de construire de façon durable à partir de maintenant !

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



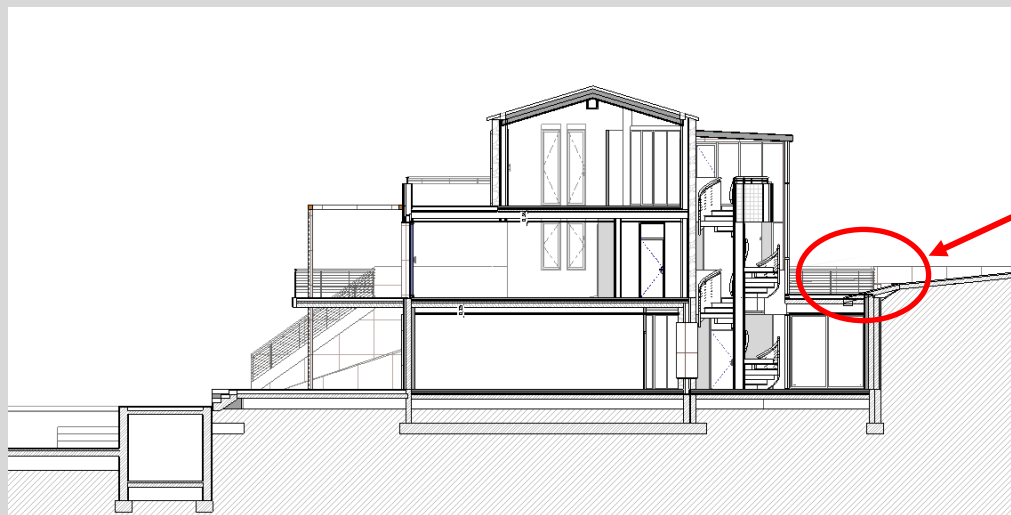
EAU



CONFORT ET SANTE

Social et économie

- Reprise de la conception pour rendre chaque étage du bâtiment accessible aux personnes à mobilité réduite,
- Rédaction d'un guide de bon usage du bâtiment pour sensibiliser les futurs propriétaires aux éco gestes



Création d'une rampe en parallèle des 3 marches dans le projet définitif

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

Matériaux

		R (m ² .K/W)	U (W/m ² .K)
MURS EXTERIEURS	Pierre de parement 25 cm ou bardage bois	3,5	0,28
	Béton 20 cm		
	Laine de bois 12 cm		
	BA 13		
TOITURE	Tuiles locales (Monier Marseille)	8,2	0,12
	Charpente bois		
	Isoalton ouate de cellulose 30 cm		
	Ba 13		
PLANCHER sur VS	Carrelage en pierre ou parquet	6,2	0,16
	Chape béton		
	Hourdis Pse Up 0,16		

Matériaux

- **Du bois pour :**
 - *Le parement des murs extérieurs du RDC et R+1*
 - *L'isolation des murs extérieurs*
 - *Les menuiseries intérieures*
 - *La terrasse extérieure et parquet*
 - *Bois local demandé ...*
- **De la pierre naturelle en provenance de carrière locale**
 - *pour le bardage des murs extérieurs*
 - *Le carrelage*
 - *les terrasses*
- **De la ouate de cellulose pour les combles**



Matériaux

- *Des revêtements drainants pour le parking - Nidagravel ou équivalent*
- *Des peintures classées « A » avec des écolabels*



GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU



CONFORT ET SANTE

CHAUFFAGE



Production eau chaude sanitaire et chauffage.

- Système hybride, production solaire et appoint via PAC Air/Eau.
- -2 Panneaux solaires Viessmann Vitosol 200-FM SV2G
- -1 PAC Air-Eau Hitachi RWD-4 / RAS4
- -1 Ballon 500L Tri-Serpentin.

Production chauffage en appoint grand froid.

- via un VRV (PAC Air/Air).
- 1 VRV Daikin RXYQ16U bloqué en chaud seul.

Emission chauffage principal et appoint grand froid.

-Plancher chauffant hydraulique alimenté par la production hybride (95% du temps de chauffe sur 100% de la surface chauffée de la bastide).

-Gainables bloqués en chaud seul alimentés par le VRV (5% du temps de chauffe sur 100% de la surface chauffée de la bastide).

REFROIDISSEMENT

- Aucun



VENTILATION

- 1 VMC Double Flux Hygroréglable MicroWatt.
- 85 % d'efficacité

ECS



- Production eau chaude sanitaire et chauffage.
- Système hybride, production solaire et appoint via PAC Air/Eau.
- -2 Panneaux solaires Viessmann Vitosol 200-FM SV2G
- -1 PAC Air-Eau Hitachi RWD-4 / RAS4
- -1 Ballon 500L Tri-Serpentin.

Energie



ECLAIRAGE

Puissance installée maxi de 7 W/m² –

PRODUCTION D'ENERGIE



- PV : Dix panneaux photovoltaïques de 300Wc unitaires raccordés à un onduleur, sortie onduleur 220V

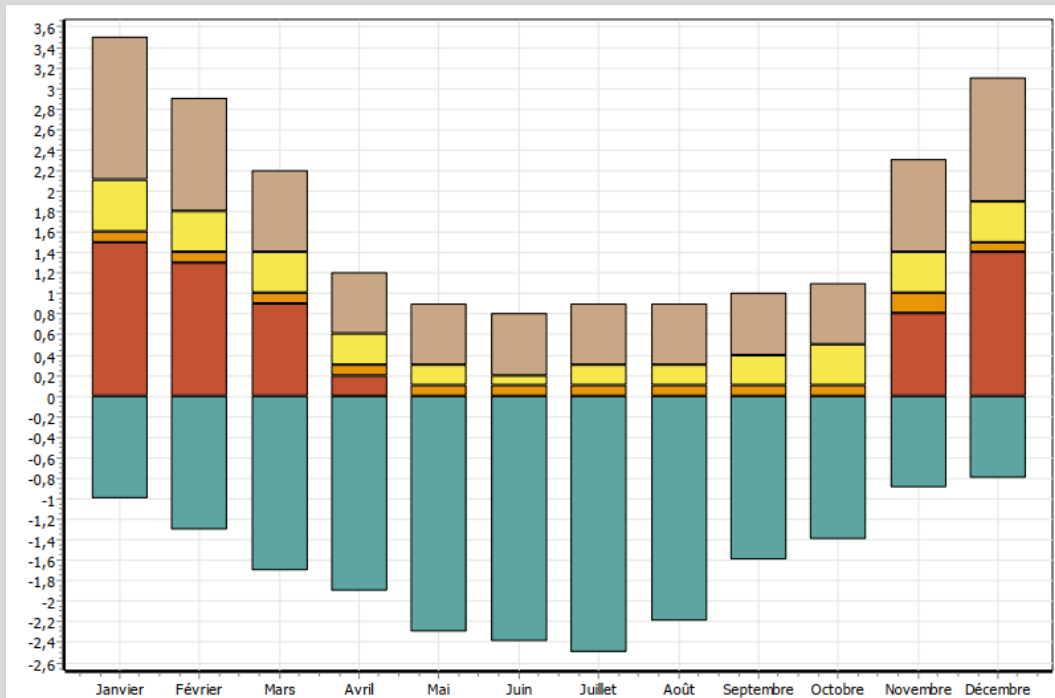
- Les systèmes de comptage :
- Consommation tableau elec:
 - PAC
 - Eclairage
 - VMC
 - Prise courant
 - Auxiliaires
- Prévu sur installation solaire / régulation / Compteur calories équivalent kWh

Energie

- Une partie de la toiture sera recouverte de panneaux photovoltaïques monocristallins
- Cela représente 17 m² et 3 kW crête générés
- Utilisation en autoconsommation puis surplus réinjecté dans le réseau



Energie



■ Chauffage
 ■ Climatisation
 ■ Eau chaude sanitaire
 ■ Eclairage
 ■ Auxiliaires de ventilation
■ Auxiliaires de distribution
 ■ Prod. Photovoltaïque
 ■ Prod Cogénération

	Projet
Consommations de chauffage	5.9 kWh EP
Consommations de climatisation	0 kWh EP
Consommations d'ECS	1.5 kWh EP
Consommations d'éclairage	3.8 kWh EP
Consommations des auxiliaires de ventilation	9.7 kWh EP
Consommations des auxiliaires hydrauliques	0.2 kWh EP
Consommation énergie Primaire	1 kWh EP
Utilisation des ENR	26.6 kWh EP

GESTION DE PROJET



SOCIAL ET ECONOMIE



MATERIAUX



ENERGIE



EAU

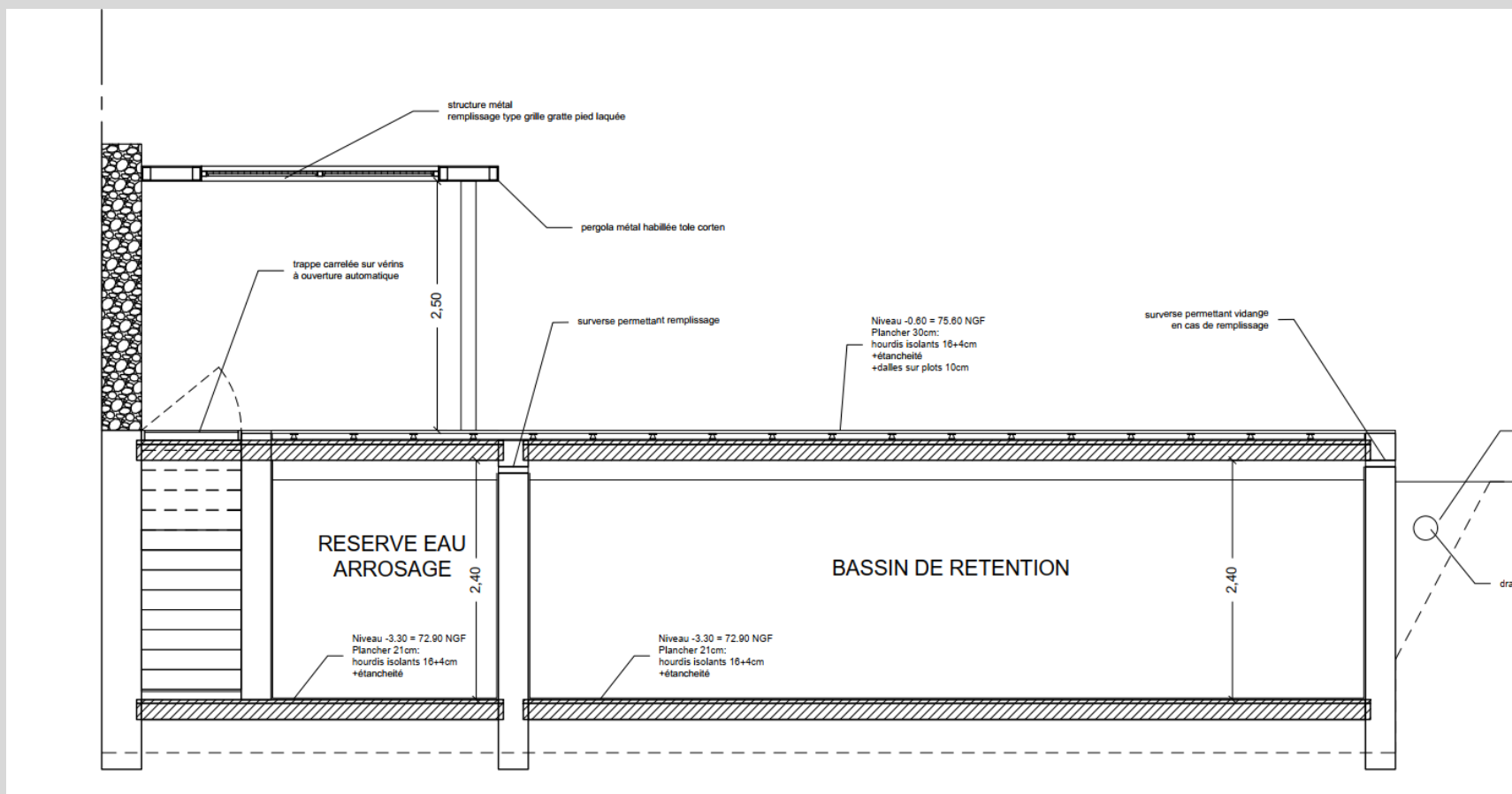


CONFORT ET SANTE

- Réalisation d'un bassin de récupération des eaux de pluie de 13 m³ alimentation des WC et de l'arrosage des plantes en plein été
- Plantations méditerranéennes et réalisation d'un jardin sec
- Mise en place de robinetterie à économie d'eau (butée + limiteur de débit)



Eau



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 en acier avec rupture de pont thermique - Déperdition énergétique - $U_f = 0,74 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{K}$ - $U_g = 1 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{K}$ - Facteur solaire Sw (<i>différencié selon les orientations/usages</i>) de 33 à 50 % • Nature des fermetures : coulissantes ou à la française

11 m²	10 %
-------------------------	-------------

Nord-Est

23 m²	20 %
-------------------------	-------------

Nord- Ouest



Sud-Est

23 m²	20 %
-------------------------	-------------

Sud- Ouest

57 m²	50 %
-------------------------	-------------

Confort et santé

Conception bioclimatique :

Le défi : remplacer la climatisation par des systèmes passifs !

- Grande baies orientées Sud Ouest pour profiter du soleil en hiver
- Des protections solaires efficaces en été:
 - Casquettes
 - Brises soleils orientables devant toutes les menuiseries
 - Logement entièrement traversant pour faire des courants d'air nocturnes
 - La conception de la cage d'escaliers entièrement revue

Confort et santé: Fonctionnement de la cage d'escaliers

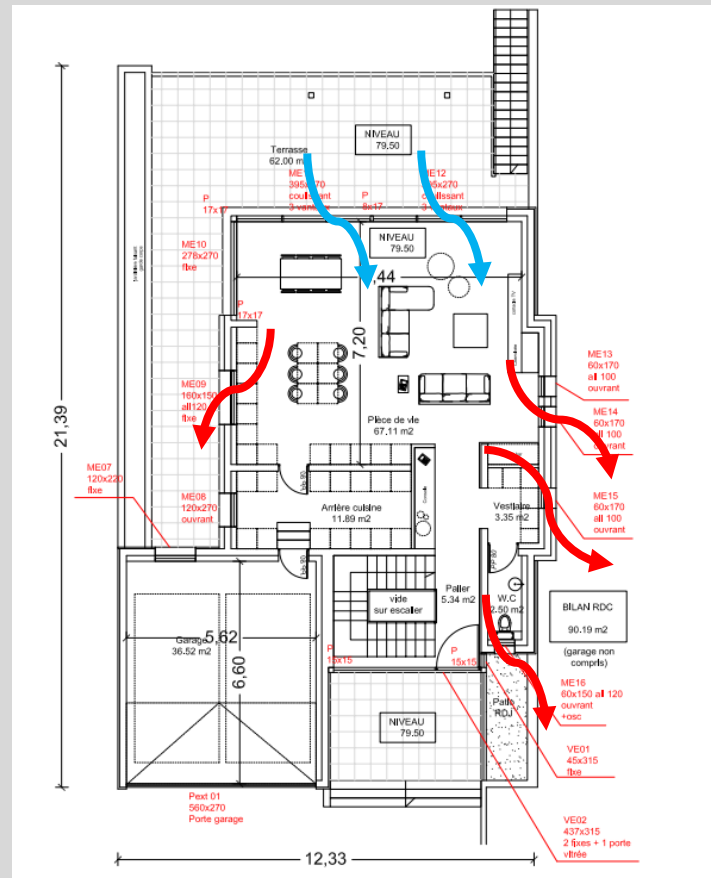
Des efforts ont été consentis par le contractant général pour faire évoluer la conception et l'esthétique la cage d'escalier pour la rendre bioclimatique et éviter qu'elle n'entraîne des surchauffes !

- Vitrages ouvrants pour permettre à l'air de circuler du bas vers le haut
- Des protections solaires permanentes (tôles perforées) rajoutées sur les vitrages
- Mise en place d'une ventilation propre (soufflage/aspiration) pour créer un mouvement d'air si les vitrages ne sont pas ouverts pour des raisons de sécurité
- Possibilité de coupler cette ventilation avec une batterie de pré chauffage ou de rafraichissement de l'air soufflé.



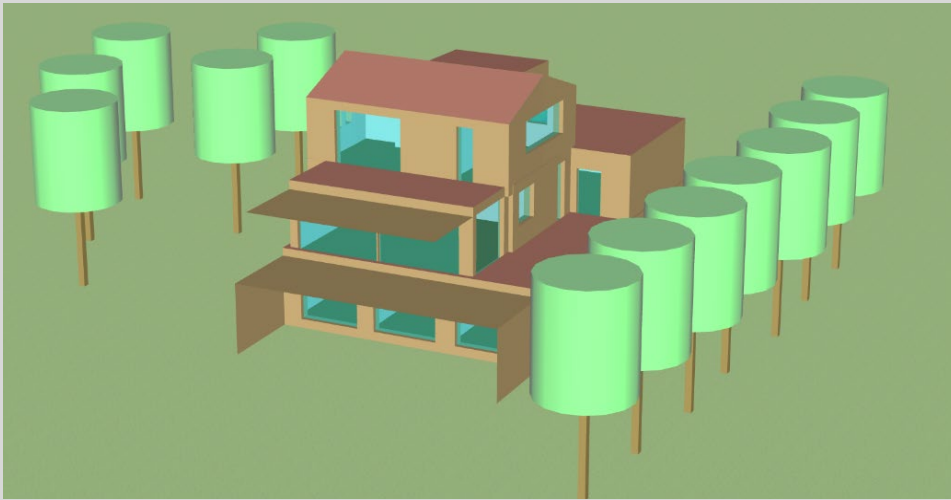
Confort et santé

- Exemple de sur ventilation au RDC : Par ouverture sécurisées des fenêtres

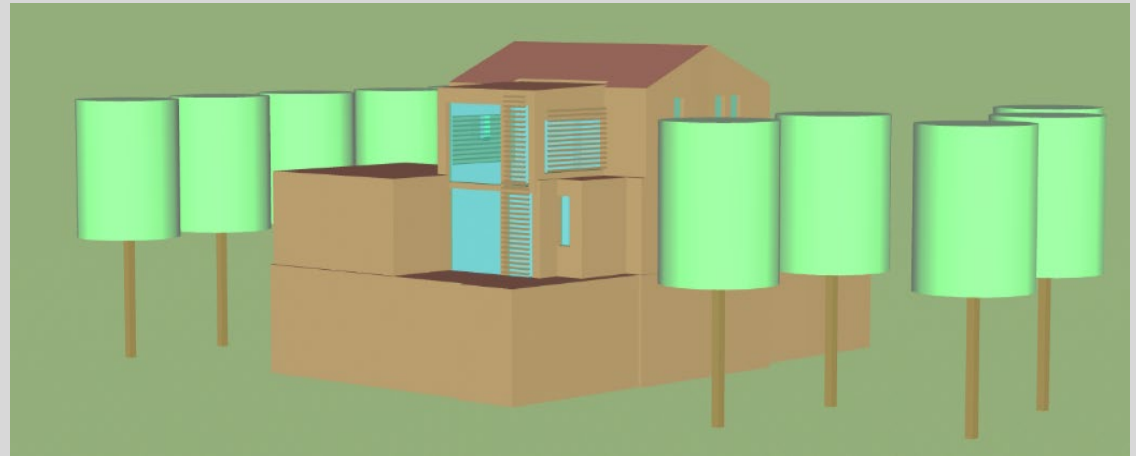


R+1

Confort et santé - STD

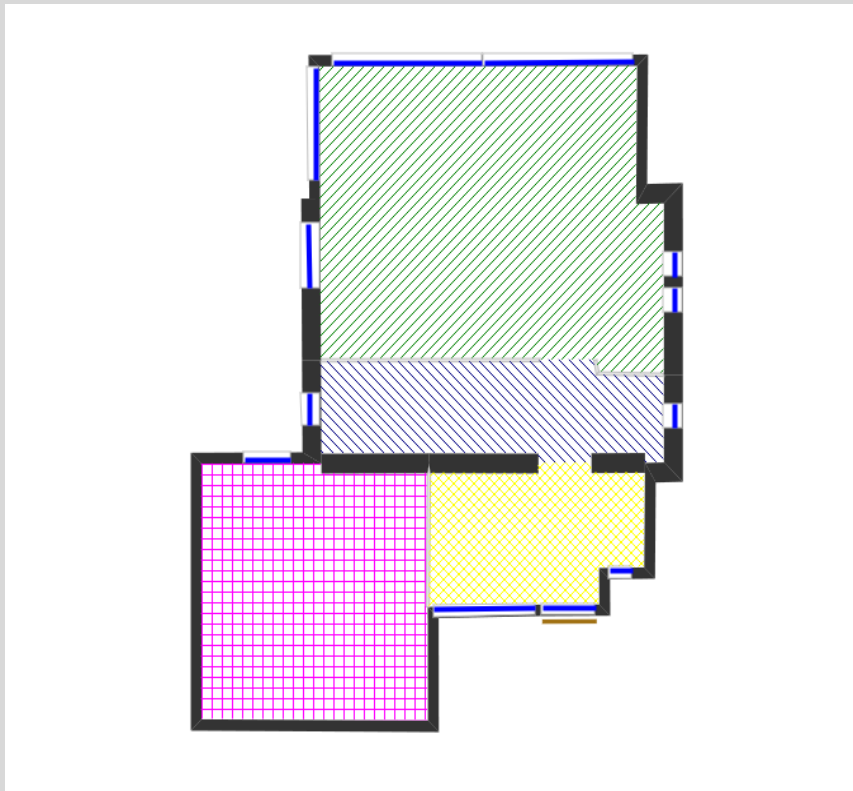


Vue Sud



Vue Nord

Confort et santé - STD



	Nom
	salon
	Suite parentale R+1
	chambre 1 Est RDJ
	Chambre 2 milieu RDJ
	Chambre 3 ouest RDJ
	escalier
	degagement ascenseur RDJ
	degagement ascenseur RDC
	degagement ascenseur R+1
	espace sport RDJ
	garage RDC

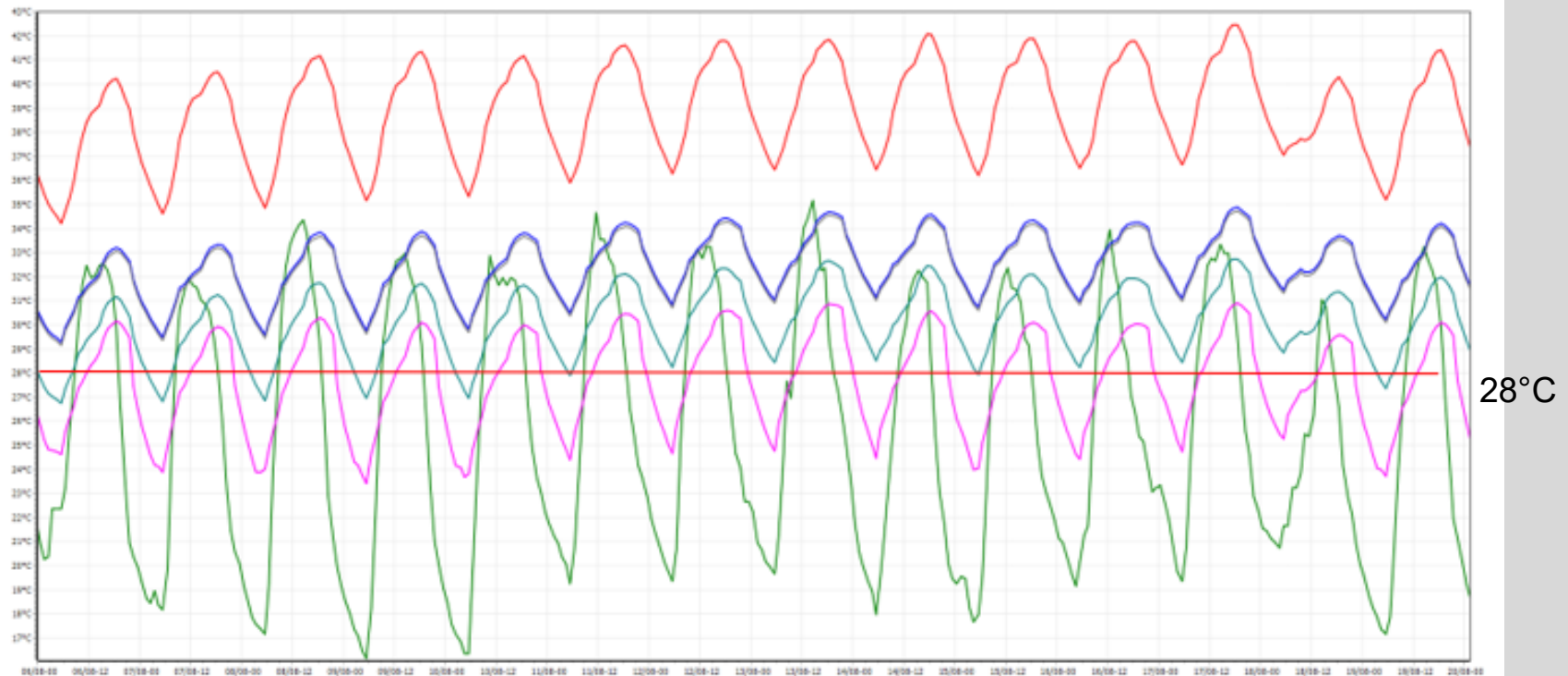
Confort et santé - STD été

- **Cas d'étude de départ** : aucune protection solaire nulle part (ni brises soleil orientables (BSO), ni tôle devant vitrage escalier, ni vitrage à contrôle solaire)
- **Cas n°2** : Mise en place de BSO sur toutes les fenêtres et de tôle perforée sur la cage d'escaliers
- **Cas n°3** : Mise en place de BSO sur toutes les fenêtres et de tôle perforée sur la cage d'escalier et de vitrage cool-lite sur les fenêtres Ouest et de la cage d'escaliers
- **Cas n°4** : Mise en place de BSO sur toutes les fenêtres et de tôle perforée sur la cage d'escalier et de vitrage cool-lite sur les fenêtres Ouest et de la cage d'escaliers + sur ventilation nocturne à 3 vol/h
- **Cas n° 5** : Mise en place de BSO sur toutes les fenêtres et de tôle perforée sur la cage d'escalier et de vitrage cool-lite sur les fenêtres Ouest et de la cage d'escaliers + envoi d'air frais dans la cage d'escalier (1000 watt de froid) via la CTA.

Confort et santé - STD

été

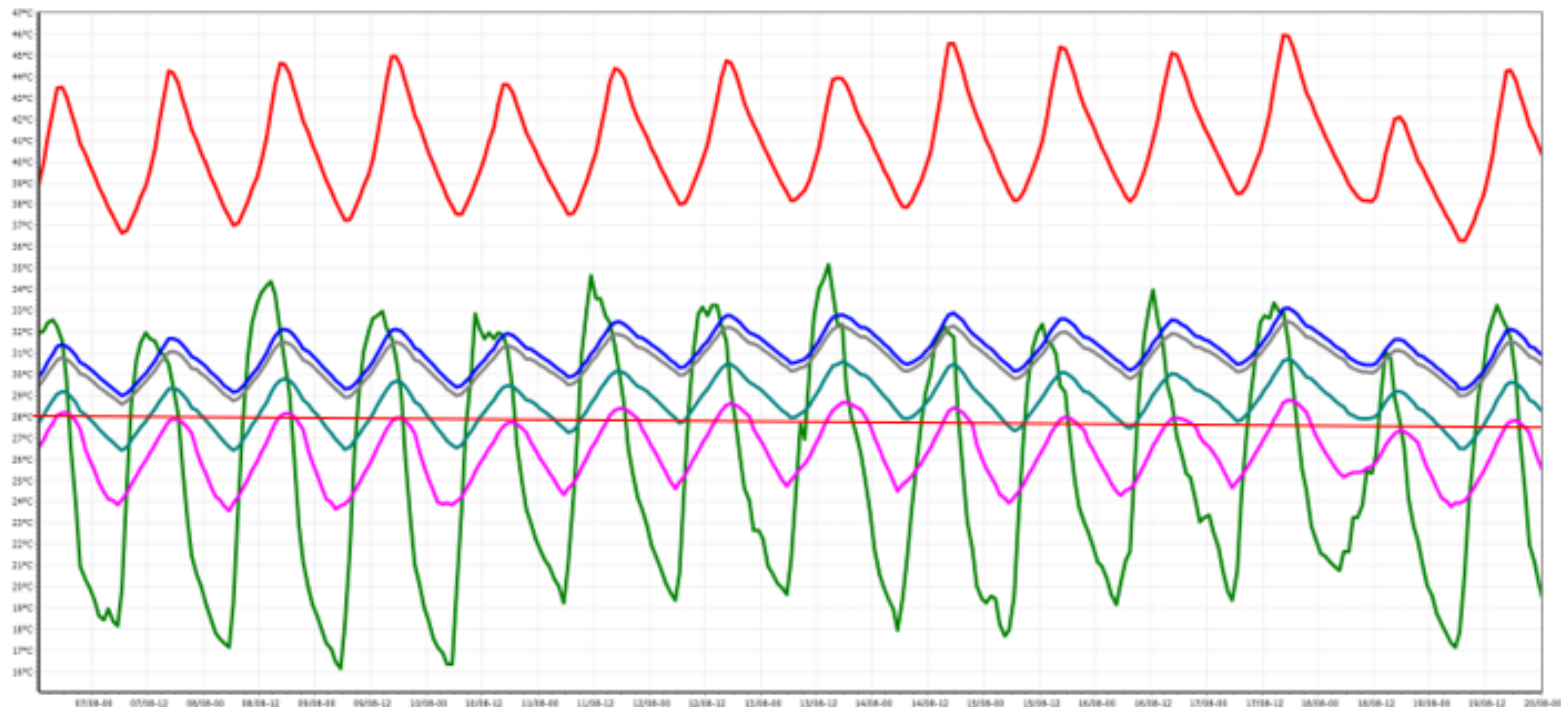
Températures atteintes dans le salon du 6 au 20 aout sans climatisation



- Vert** : température extérieure
- Rouge** : cas 1 : sans aucune protection
- Bleu** : cas 2 = BSO + tôle
- Gris** : cas 3 = BSO + tôle + cool lite
- Rose** : cas 4 = BSO + tôle + cool-lite + sur ventil
- Vert** : cas 5 = BSO + Tôle + cool lite + CTA 1000 W escalier

Confort et santé - STD été

Températures atteintes dans la suite parentale R+1 du 6 au 20 aout sans climatisation

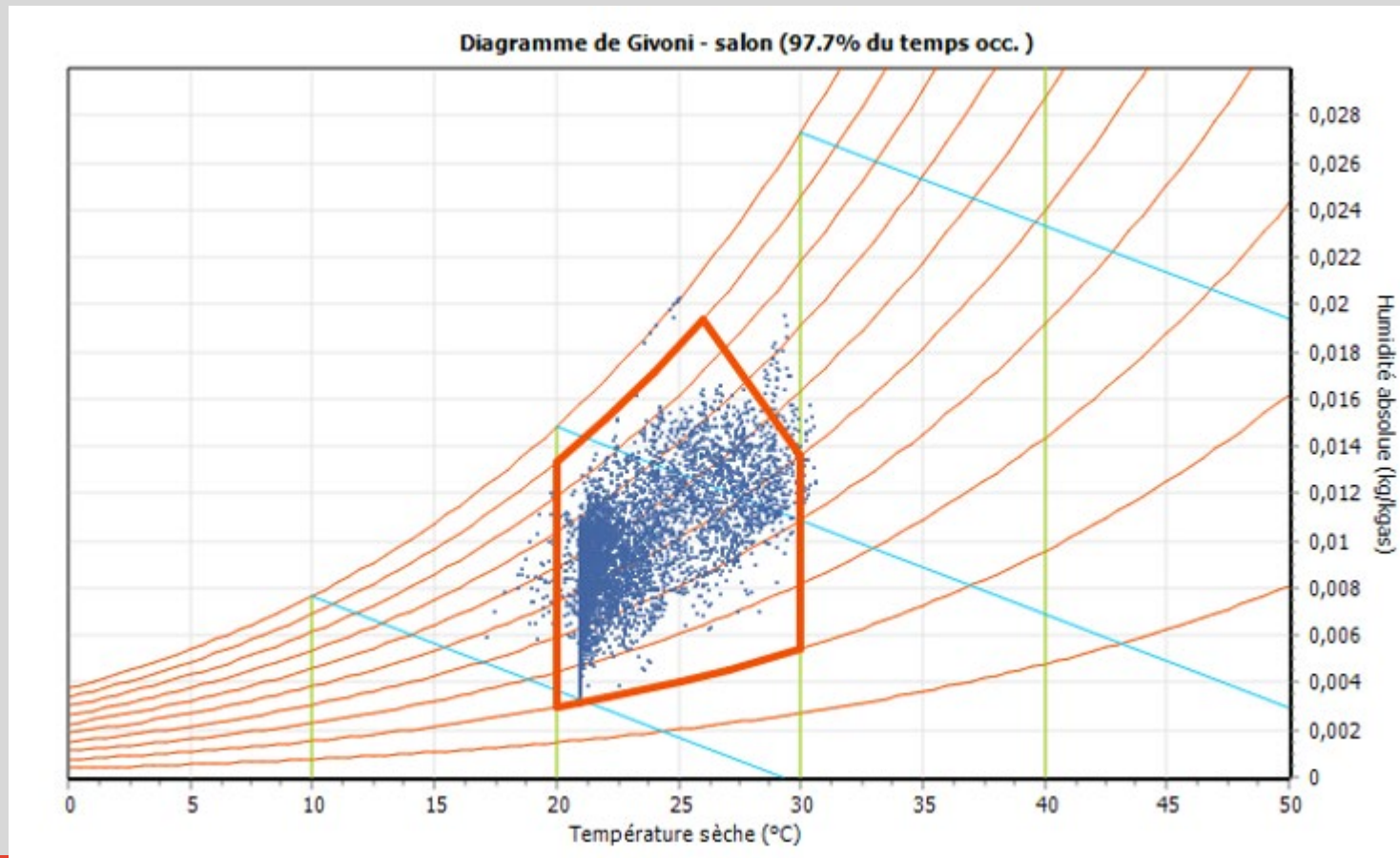


28°C

- Vert** : température extérieure
- Rouge** : cas 1 : sans aucune protection
- Bleu** : cas 2 = BSO + tôle
- Gris : cas 3 = BSO + tôle + cool lite
- Rose** : cas 4 = BSO + tôle + cool-lite + sur ventil
- Vert** : cas 5 = BSO + Tôle + cool lite + CTA 1000 W escalier

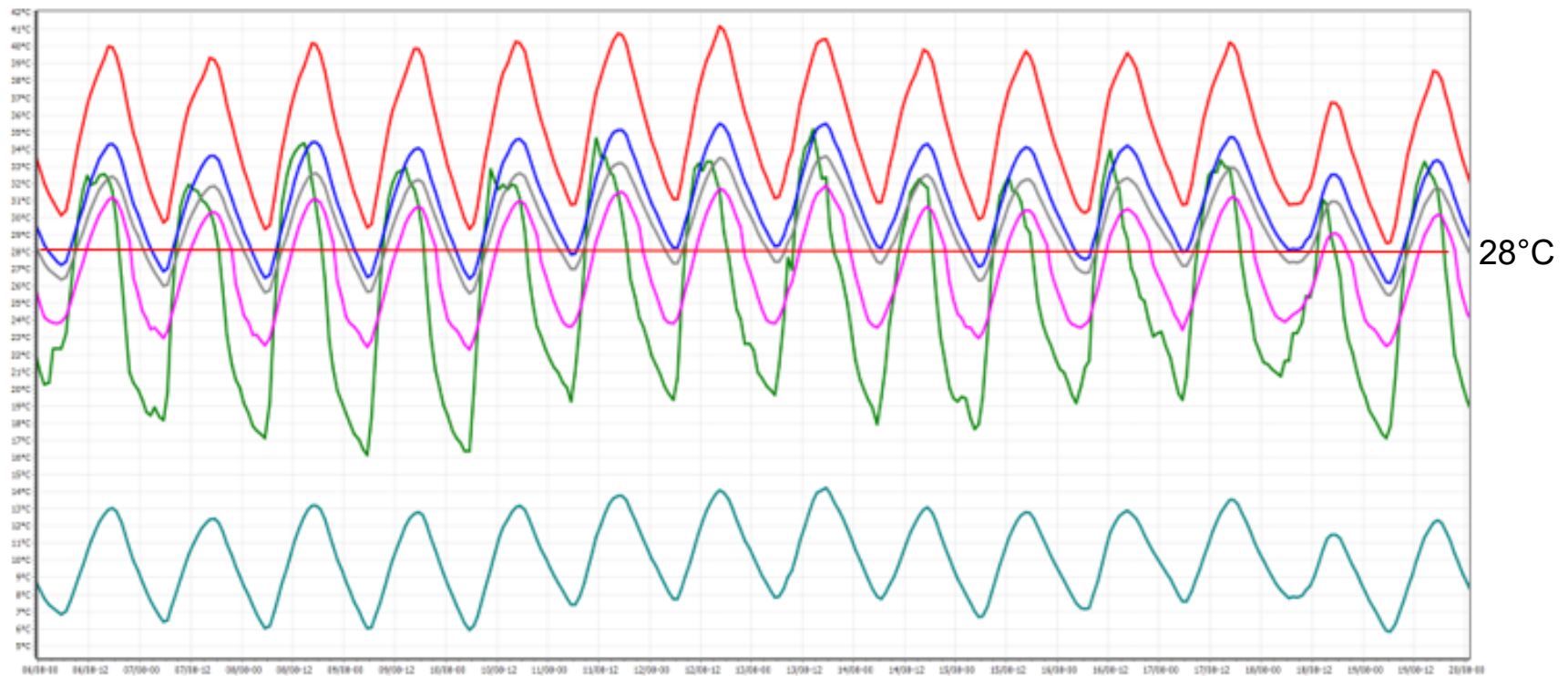
Confort et santé - STD été

Le diagramme ci-dessous montre le confort dans le salon (pièce la plus chaude) en période d'occupation sur l'année entière sans climatisation peut être atteint avec une gestion rigoureuse des apports solaires avec la fermeture des BSO à 90%, la sur ventilation nocturne et le pré rafraîchissement de l'air soufflé dans la cage d'escalier. Le taux de confort est de 97.7 %.



Confort et santé - STD été

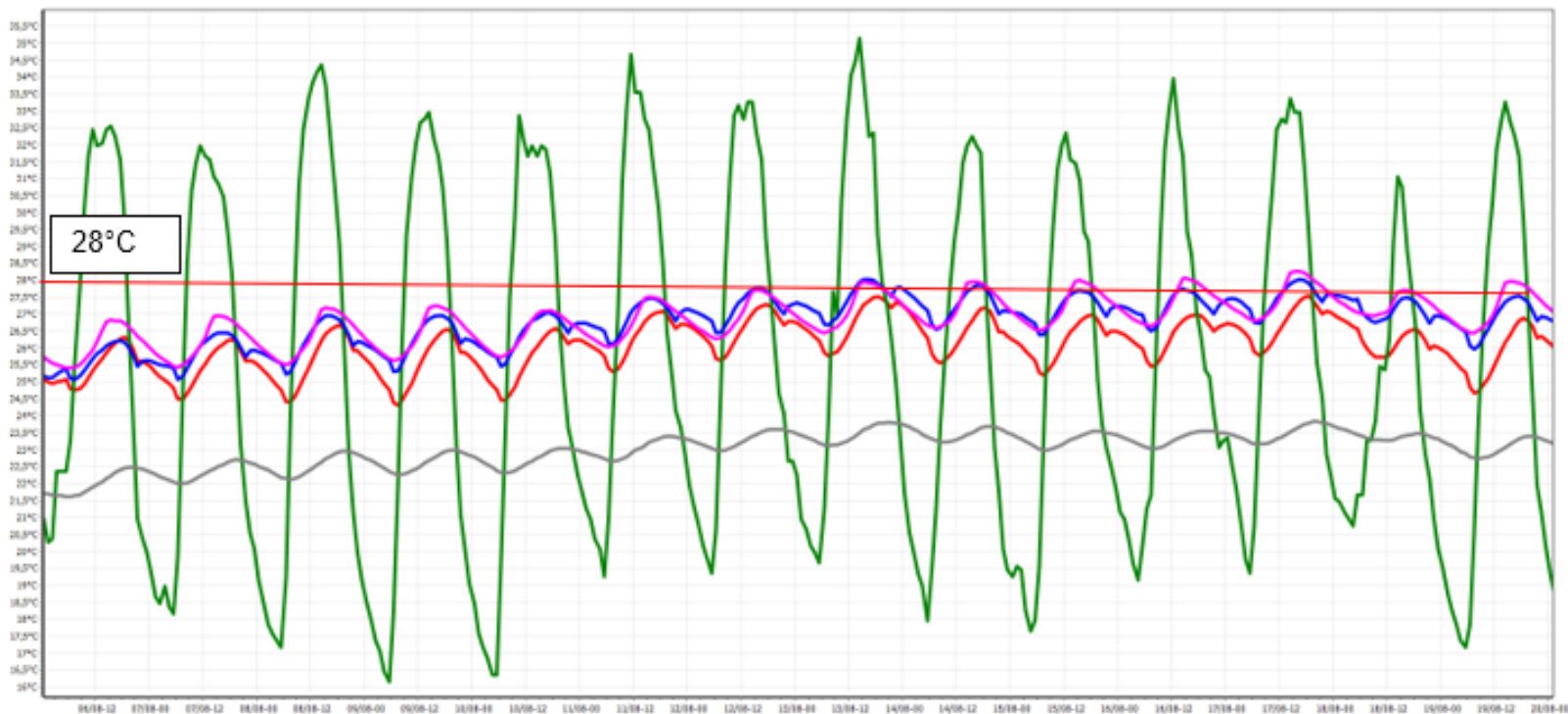
Températures atteintes dans l'escalier du 6 au 20 aout sans climatisation



- Vert** : température extérieure
- Rouge** : cas 1 : sans aucune protection
- Bleu** : cas 2 = BSO + tôle
- Gris** : cas 3 = BSO + tôle + cool lite
- Rose** : cas 4 = BSO + tôle + cool-lite + sur ventil
- Vert** : cas 5 = BSO + tôle + cool lite + CTA 1000 W escalier

Confort et santé - STD été

Températures atteintes dans quelques pièces du 6 au 20 aout sans climatisation –
cas n° 5 – sans climatisation



Vert : température extérieure
Rouge : Chambre RDJ Est
Bleu : Chambre RDJ Ouest
Gris : Espace de sport
Rose : Garage

Confort et santé - STD

été

On observe que les consommations varient avec un facteur de plus de 5 entre le cas où la Bastide est climatisée à 22°C sans protections solaires ni sur ventilation ou CTA avec rafraîchissement et celui où ces systèmes sont en place !

Zones	Sans rien clim 22		BSO + tole + clim 22		BSO + tole + clim 22 coolite		BSO + tole + clim 22 coolite + sur ventilation		BSO + tole + clim 22 coolite + CTA fraiche		Canicule BSO + tole + clim 22 coolite + CTA fraiche	
	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Besoins Clim.
	kWh	kWh/m ²	kWh	kWh/m ²	kWh	kWh/m ²	kWh	kWh/m ²	kWh	kWh/m ²	kWh	kWh/m ²
salon	2 769	44	1 979	31	1 970	31	1 933	30	1 966	31	2 188	34
Suite parentale R+1	2 382	62	1 008	26	905	23	888	23	912	24	1 090	28
chambre 1 Est RDJ	420	12	259	7	258	7	238	7	236	7	340	9
Chambre 2 milieu RDJ	433	14	249	8	249	8	226	7	222	7	318	10
Chambre 3 ouest RDJ	367	12	216	7	215	7	190	6	186	6	277	9
escalier	1 718	73	1 108	47	889	38	893	38	3	-	309	13
degagement ascenseur RDJ	21	1	11	1	9	1	11	1	-	-	20	1
degagement ascenseur RDC	277	14	121	6	118	6	99	5	44	2	147	7
degagement ascenseur R+1	162	11	88	6	85	6	80	5	56	4	116	8
espace sport RDJ	54	1	45	1	42	1	51	1	3	-	114	2
garage RDC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	8 602	26	5 083	15	4 740	14	4 609	14	3 626	11	4 918	15

Zones	sans rien clim 26		BSO + tole + clim 26		BSO + tole + clim 26 coolite		BSO + tole + clim 26 coolite + sur ventilation		BSO + tole + clim 26 coolite + CTA fraiche		Canicule BSO + tole + clim 26 coolite + CTA fraiche	
	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Besoins Clim.	Besoins Clim.
	kWh	kWh/m ²	kWh	kWh/m ²	kWh	kWh/m ²	kWh	kWh/m ²	kWh	kWh/m ²	kWh	kWh/m ²
salon	2 169	34	1 362	21	1 351	21	996	16	1 137	18	1 410	22
Suite parentale R+1	1 902	49	555	14	460	12	256	7	350	9	527	14
chambre 1 Est RDJ	181	5	46	1	45	1	6	-	11	-	76	2
Chambre 2 milieu RDJ	244	8	71	2	70	2	5	-	17	1	88	3
Chambre 3 ouest RDJ	171	6	40	1	39	1	1	-	7	-	59	2
escalier	1 221	52	651	28	459	20	394	17	-	-	63	3
degagement ascenseur RDJ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
degagement ascenseur RDC	151	7	19	1	18	1	-	-	-	-	28	1
degagement ascenseur R+1	92	6	25	2	24	2	-	-	1	-	30	2
espace sport RDJ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
garage RDC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	6 131	18	2 769	8	2 465	7	1 658	5	1 523	5	2 282	7

Confort et santé - STD

Evaluation des besoins en hiver

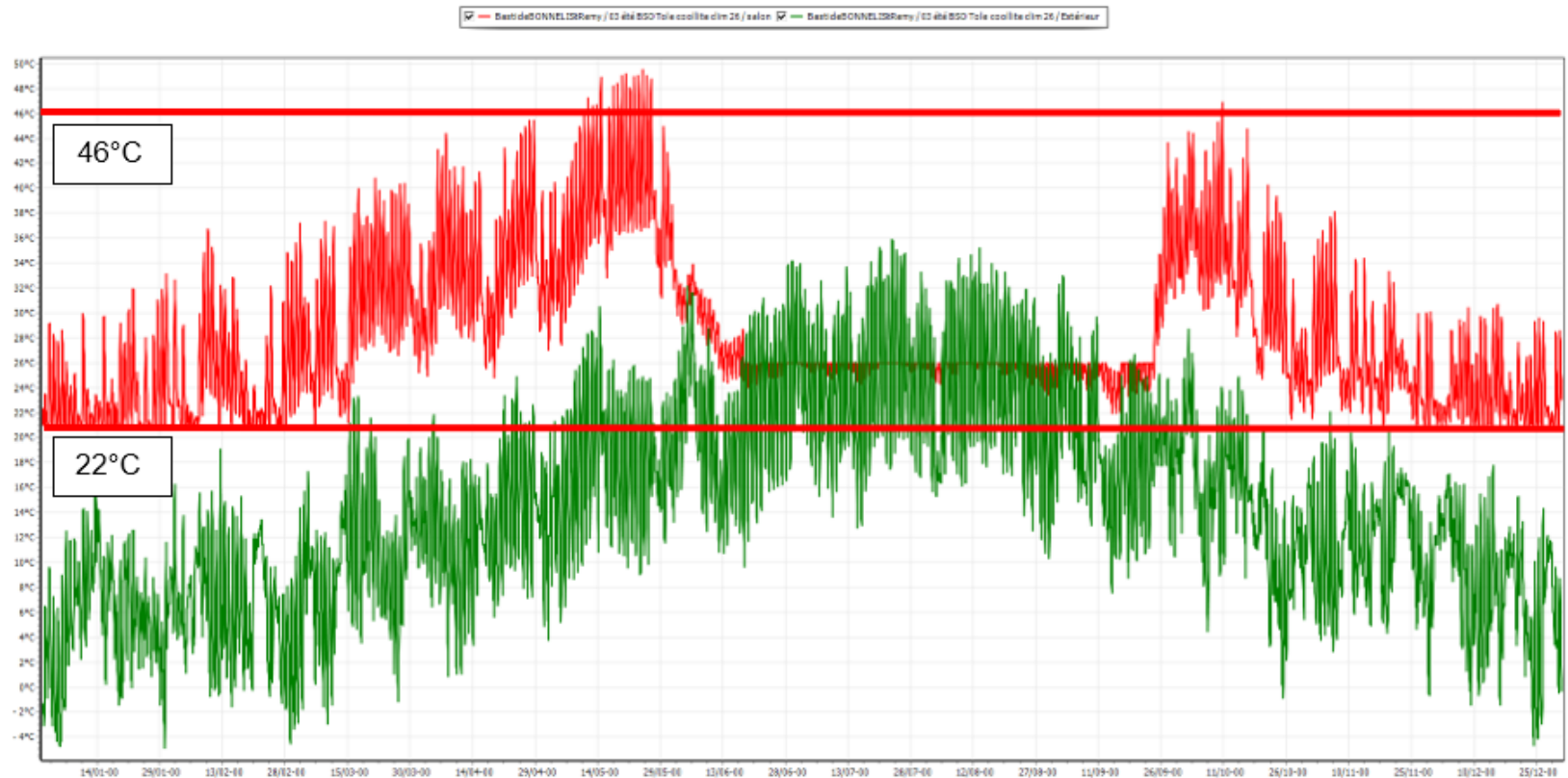
Zones	Besoins Ch.	Besoins Ch.
salon	207 kWh	3 kWh/m ²
Suite parentale R+1	863 kWh	22 kWh/m ²
chambre 1 Est RDJ	547 kWh	15 kWh/m ²
Chambre 2 milieu RDJ	224 kWh	7 kWh/m ²
Chambre 3 ouest RDJ	218 kWh	7 kWh/m ²
escalier	2 725 kWh	116 kWh/m ²
degagement ascenseur RDJ	71 kWh	5 kWh/m ²
degagement ascenseur RDC	154 kWh	8 kWh/m ²
degagement ascenseur R+1	193 kWh	13 kWh/m ²
espace sport RDJ	778 kWh	12 kWh/m ²
garage RDC	0 kWh	0 kWh/m ²
Total	5 979 kWh	18 kWh/m²

Les besoins en chauffage sont très faibles.

Confort et santé - STD

Attention aux surchauffes possibles en inter-saison !

a. Température du Salon sur une année complète :

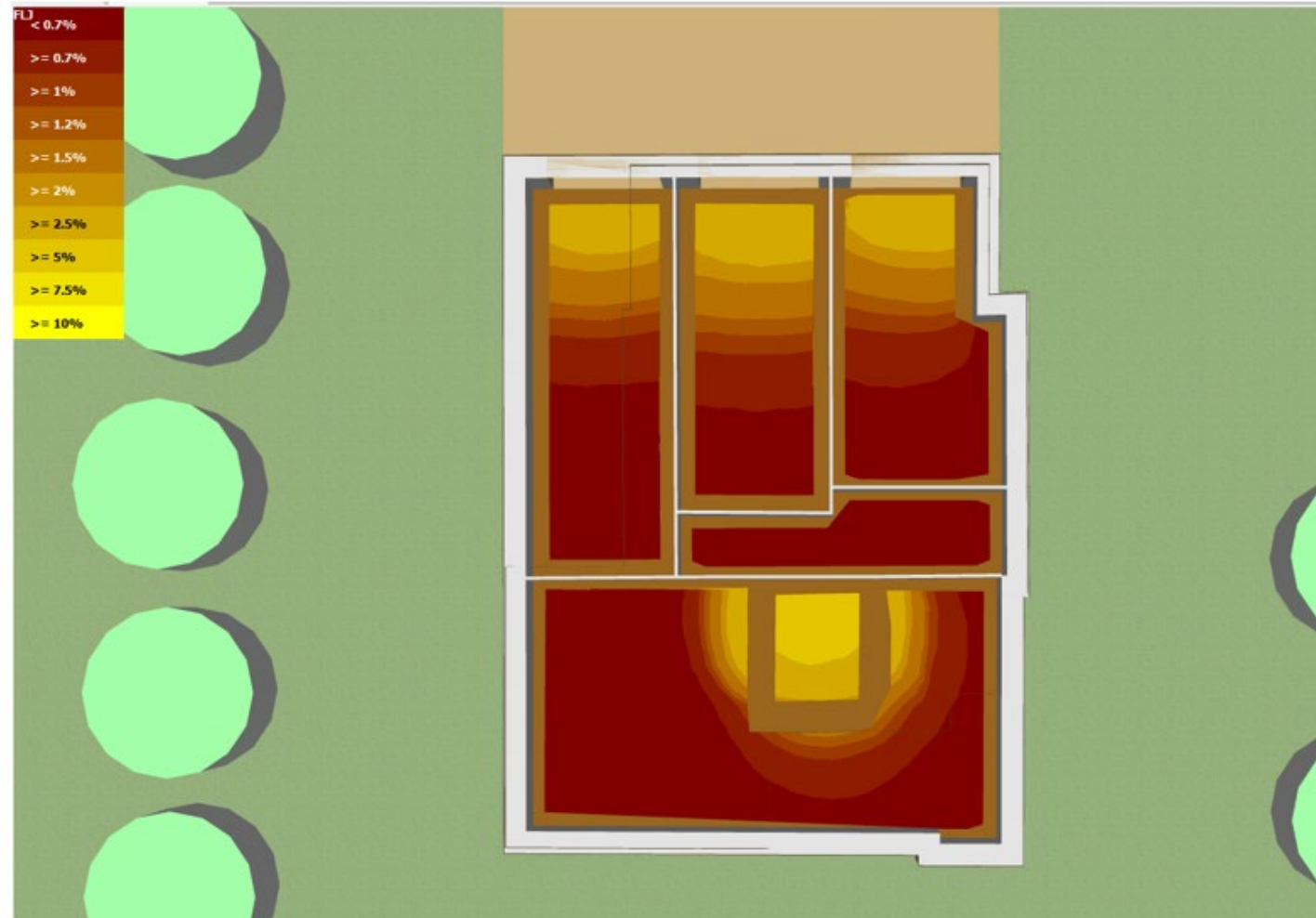


Vert : température extérieure

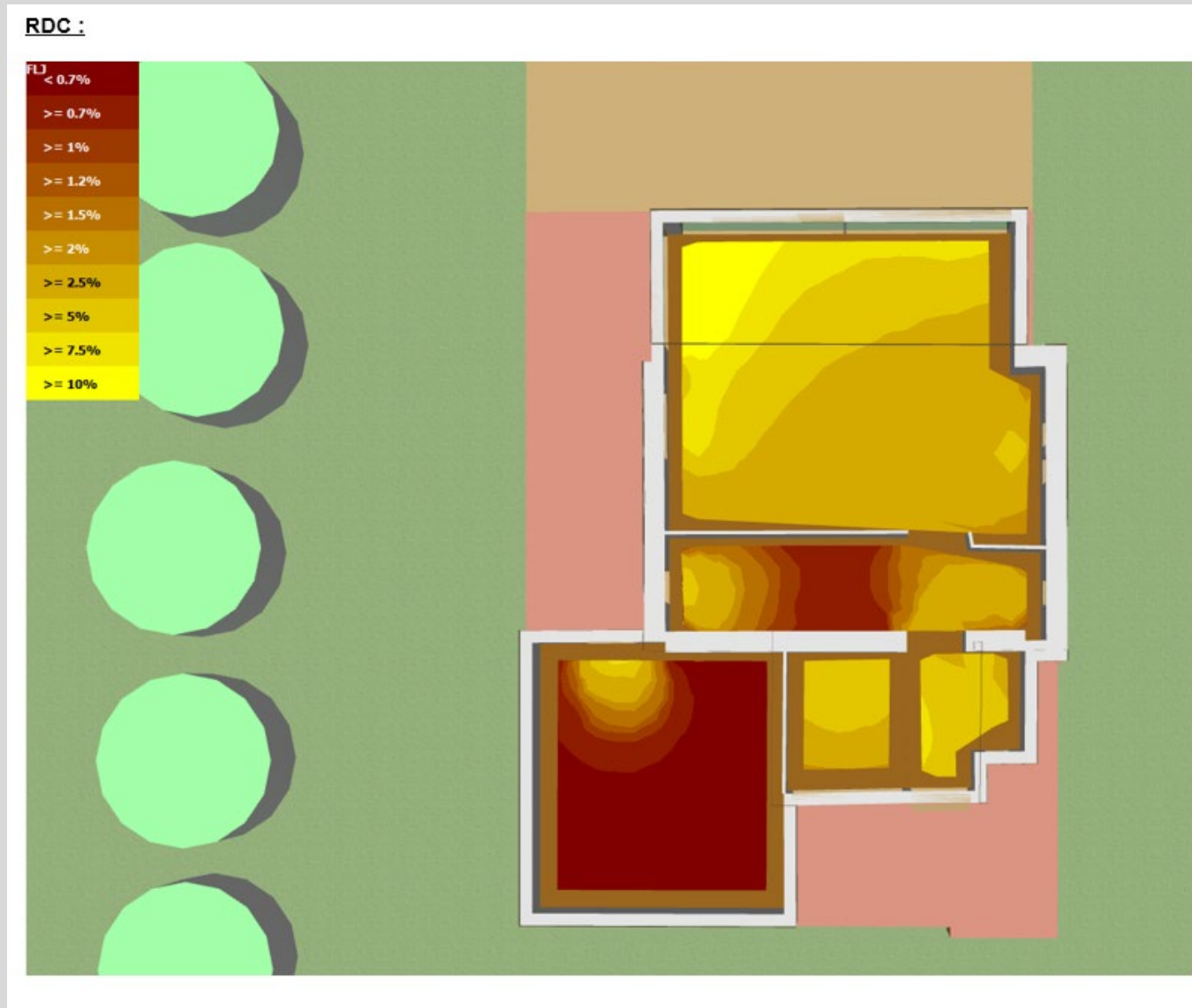
Rouge : Salon

Confort et santé - FLJ

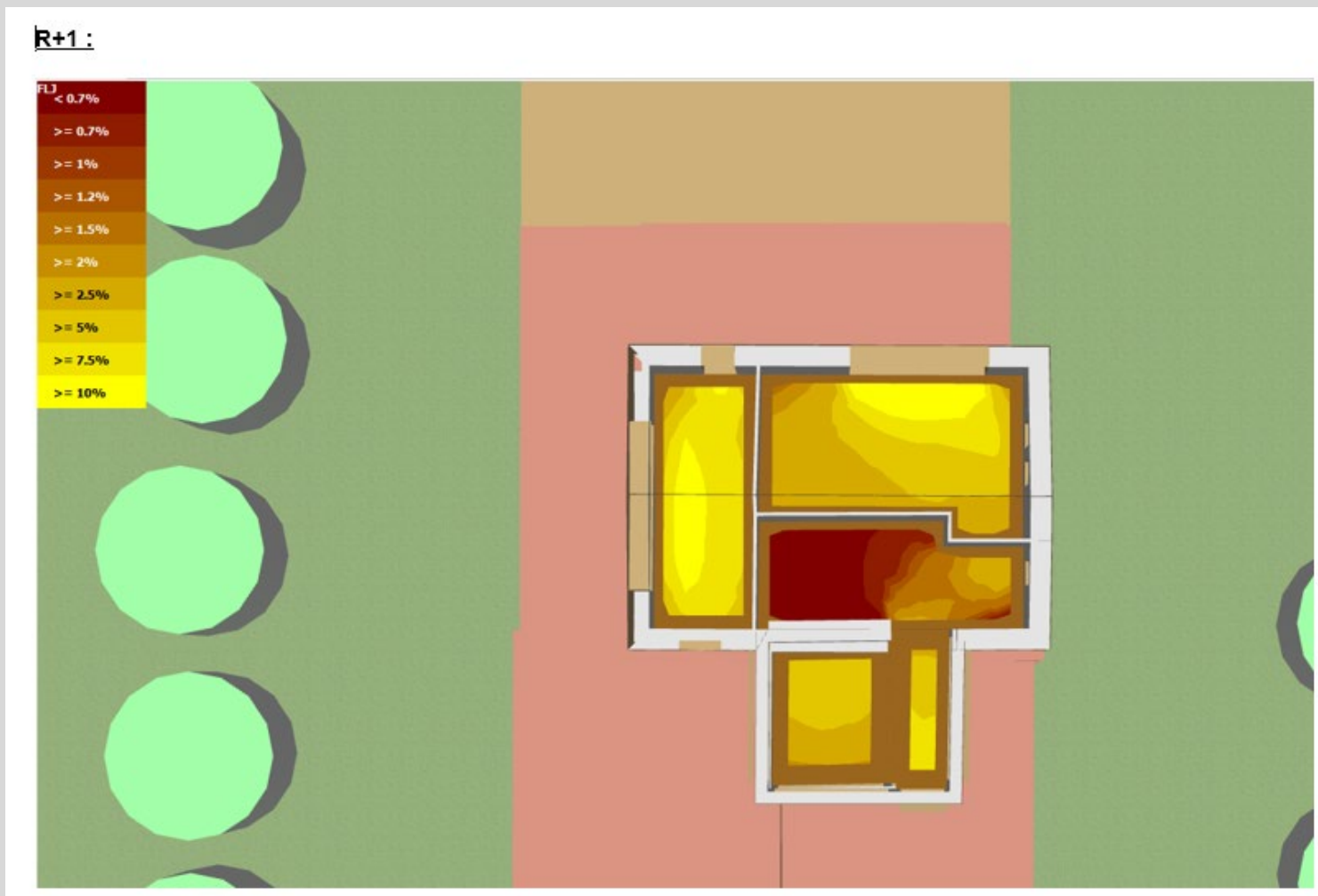
Rez de jardin :



Confort et santé - FLJ



Confort et santé - FLJ



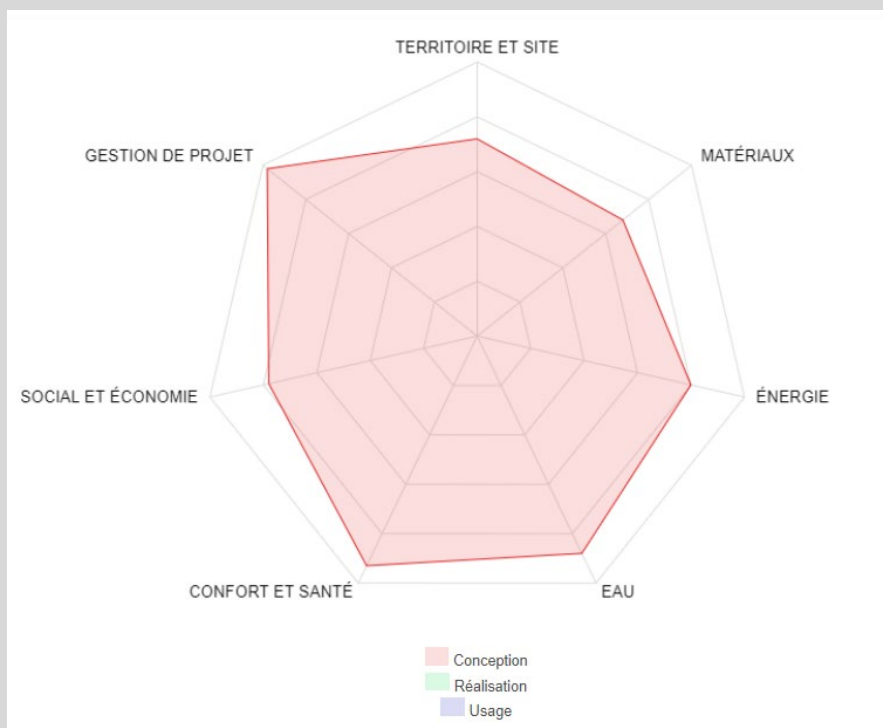
Pour conclure

Une volonté très forte du contractant général de faire évoluer ses pratiques

Réalisation d'un bâtiment avec des ambitions environnementales très poussées dans de nombreux domaines

Perception et prise en main par les futurs propriétaires des aménagements et systèmes durables mis en œuvre

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



- TERRITOIRE ET SITE - 9.15/12.6 (72%)
- MATÉRIAUX - 8.59/12.6 (68%)
- ÉNERGIE - 10.14/12.6 (80%)
- EAU - 11.2/12.6 (88%)
- CONFORT ET SANTÉ - 11.75/12.6 (93%)
- SOCIAL ET ÉCONOMIE - 10.67/13.5 (78%)
- GESTION DE PROJET - 13.28/13.5 (98%)

Les acteurs du projet

MAITRISE D'OUVRAGE ET UTILISATEURS

MAITRISE D'OUVRAGE

**SCCV Les Grands
Pins**

Contractant général

INNESSENS

AMO QEB

AB SUD ingénierie

UTILISATEURS

MAITRISE D'ŒUVRE ET ETUDES

ARCHITECTE

**HC architecture +
SOLARI et associés**

BE THERMIQUE

INGECOM

BE STRUCTURE

ALTEA Bois

ECONOMISTE

Alpha I&co



Les acteurs du projet

GROS ŒUVRE *

ENTREPRISE(DPT)



REVETEMENT FACADE ET
ISOLATION EXTERIEUR

ENTERPRISE(DPT)



ETANCHEITE

ENTREPRISE(DPT)



MENUISERIES EXTERIEURES
ET VITRERIE

ENTREPRISE(DPT)



CLOISON / DOUBLAGE

ENTREPRISE(DPT)



REVETEMENT DE SOL /
FAIENCE

ENTERPRISE(DPT)



PEINTURES INTERIEURES /
SOLS SOUPLES

ENTREPRISE(DPT)



CHAUFFAGE

ENTERPRISE(DPT)



VRD AMENAGEMENTS
EXTERIEURS

ENTREPRISE(DPT)



PRODUCTION ELECTRICITE
PHOTOVOLTAIQUE

ENTREPRISE(DPT)



CHARPENTE COUVERTURE

ENTREPRISE(DPT)



ECS

ENTREPRISE(DPT)



Effacez-moi

***Préciser si le marché a été conçu pour des lots séparés ou entreprise générale (TCE)**

Les acteurs du projet

ESPACES VERTS PAYSAGE

ENTREPRISE(DPT)



FAUX PLAFOND ISOLATION

ENTERPRISE(DPT)



ELECTRICITE

ENTREPRISE(DPT)



MENUISERIES INTERIEURES

ENTERPRISE(DPT)



FERRONNERIE

ENTREPRISE(DPT)



SANITAIRE PLOMBERIE

ENTREPRISE(DPT)



VENTILATION

ENTREPRISE(DPT)



.....

ENTREPRISE(DPT)



SPS

ENTERPRISE(DPT)



BUREAU DE CONTROLE

ENTREPRISE(DPT)



Effacez-moi

La liste des acteurs n'est pas exhaustive et doit être adaptée à chaque projet
N'oubliez pas de les inscrire également sur la plateforme participative.