

Commission d'évaluation : Fonctionnement du 16/06/2015

MAISON DOUCET (13)



Maître d'Ouvrage	Architecte	Entreprise	Maître d'œuvre exe
J.F. Doucet	Marcel Nivelon	Triangle	J.F. Doucet

Contexte

- La famille de Jean-François Doucet est depuis longtemps propriétaire d'un terrain dans la commune de Bouc-Bel-Air (13). Celui-ci, inoccupé et non-exploité, a toujours eu une grande valeur sentimentale pour la famille, mais aussi historique, puisque se situant non loin d'un ancien village celte, en contrebas d'une colline couverte de pins d'Alep et de chênes verts.
- Malgré l'autoroute A515, les départementales et la voie ferrée toutes proches, ainsi que le couloir aérien qui passe au dessus du terrain, la famille décide de faire construire sa maison à cet endroit. Travaillant dans le domaine des matériaux bio-sourcés et désireux de respecter ce cadre verdoyant, Jean-François Doucet décide de construire sa demeure selon les principes d'éco-construction que défend l'association BDM.



Enjeux Durables du projet

9pts

13



TERRITOIRE

- Respecter le cadre naturel, ainsi que de la valeur patrimoniale et sentimentale du site pour la famille Doucet

+3pts
bonus

8pts

13



MATERIAUX

- Utiliser le bois et des matériaux bio-sourcés dont Jean-François Doucet fait la distribution

10pts

13



CONFORT ET SANTE

- Se protéger des importantes nuisances sonores liées au site
- Garantir l'autonomie des occupant de la maison

4pts

13



ENERGIE

- Tirer profit des apports solaires
- Favoriser la ventilation et l'éclairage naturels

8,5pts

14



SOCIAL ET ECONOMIE

- Mettre en avant l'auto-construction dans la mise en œuvre du projet

9pts

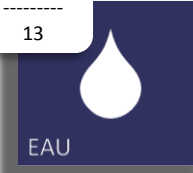
14



GESTION DE PROJET

9,5pts

13



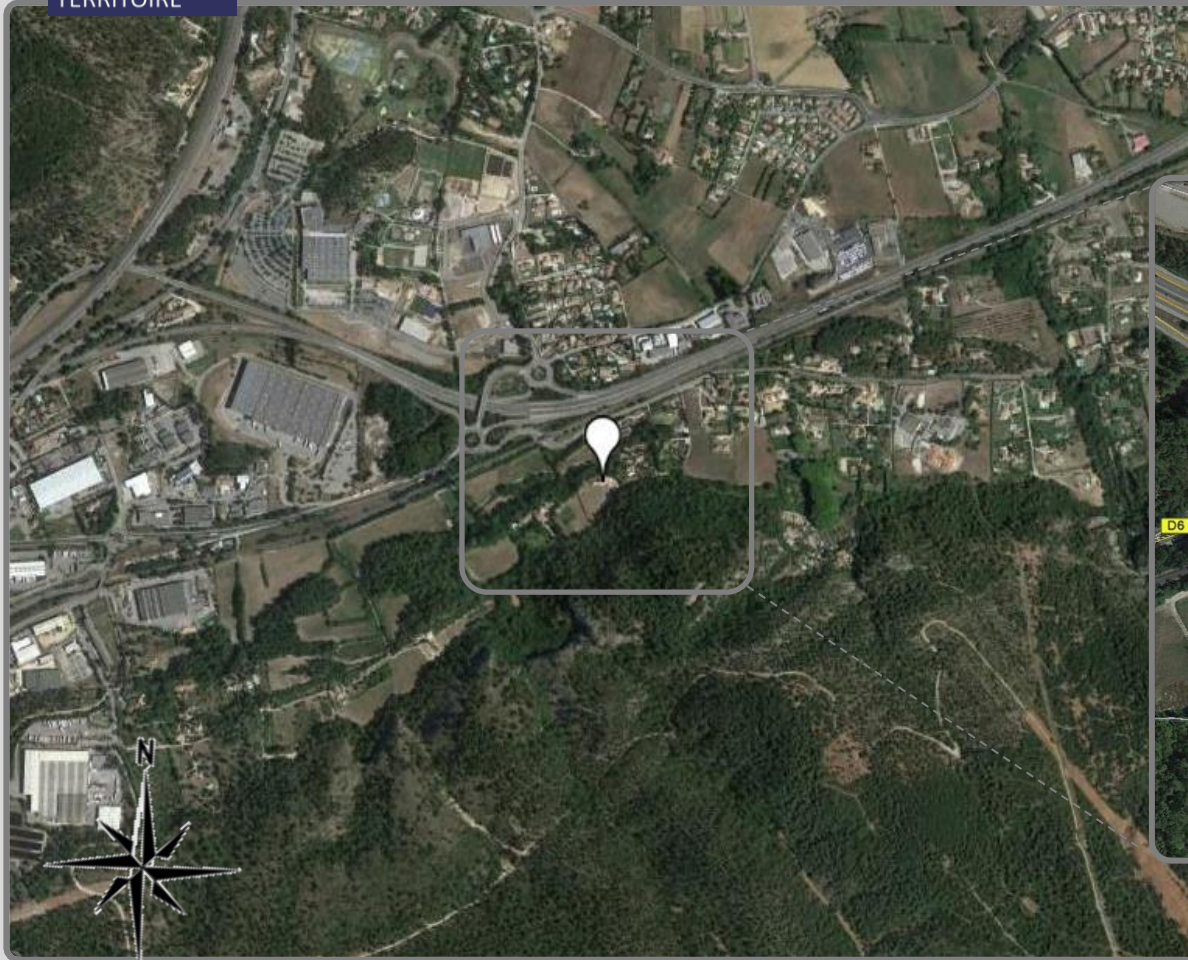
EAU

Le projet dans son territoire

Vues satellite

9pts

13



9pts

13

TERRITOIRE

Le projet dans son territoire

Plan de masse



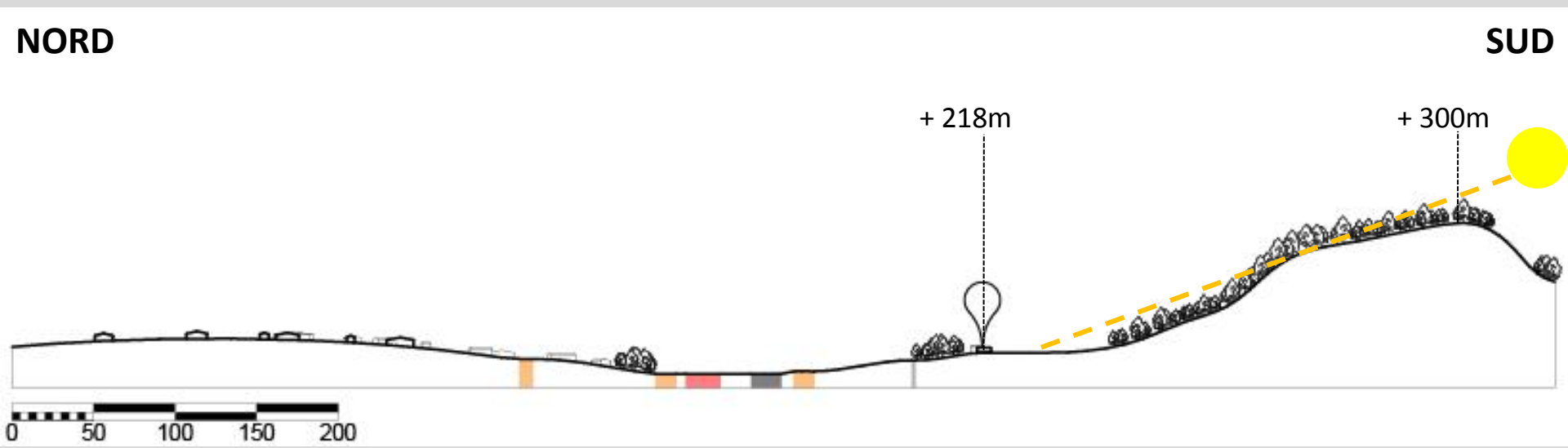
9pts

13



Le projet dans son territoire

Coupe du territoire



9pts

13



Le terrain et son voisinage



9pts

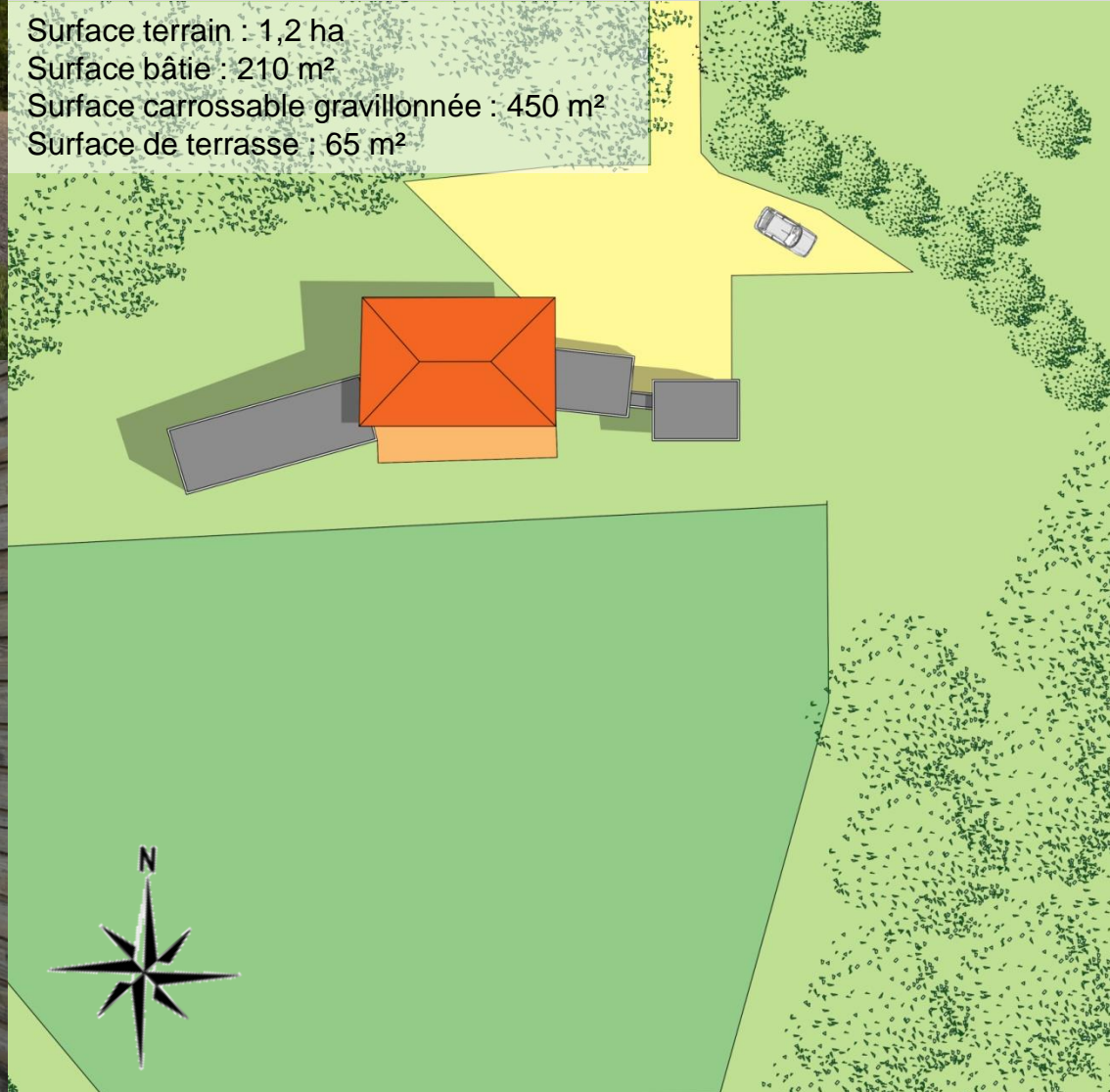
13



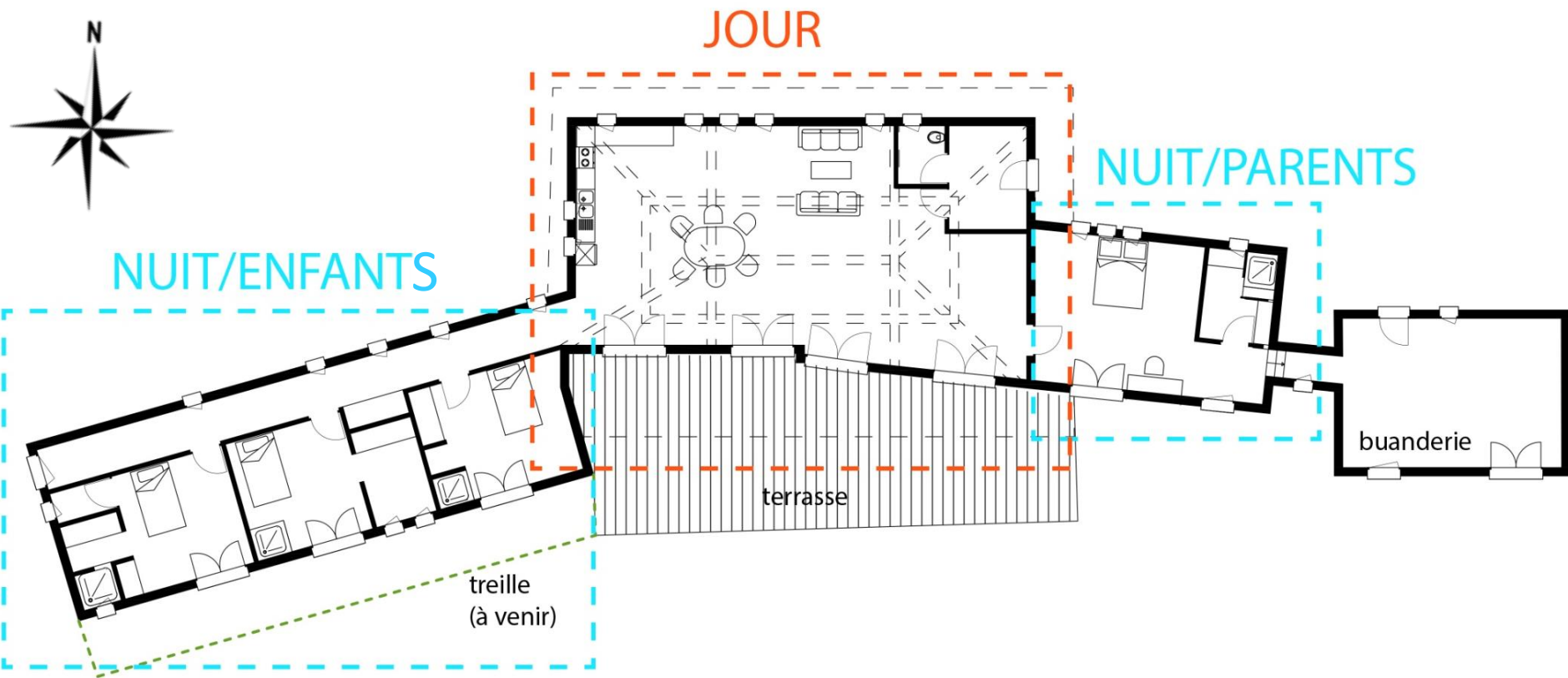
Implantation

Une volonté de faire corps avec le terrain

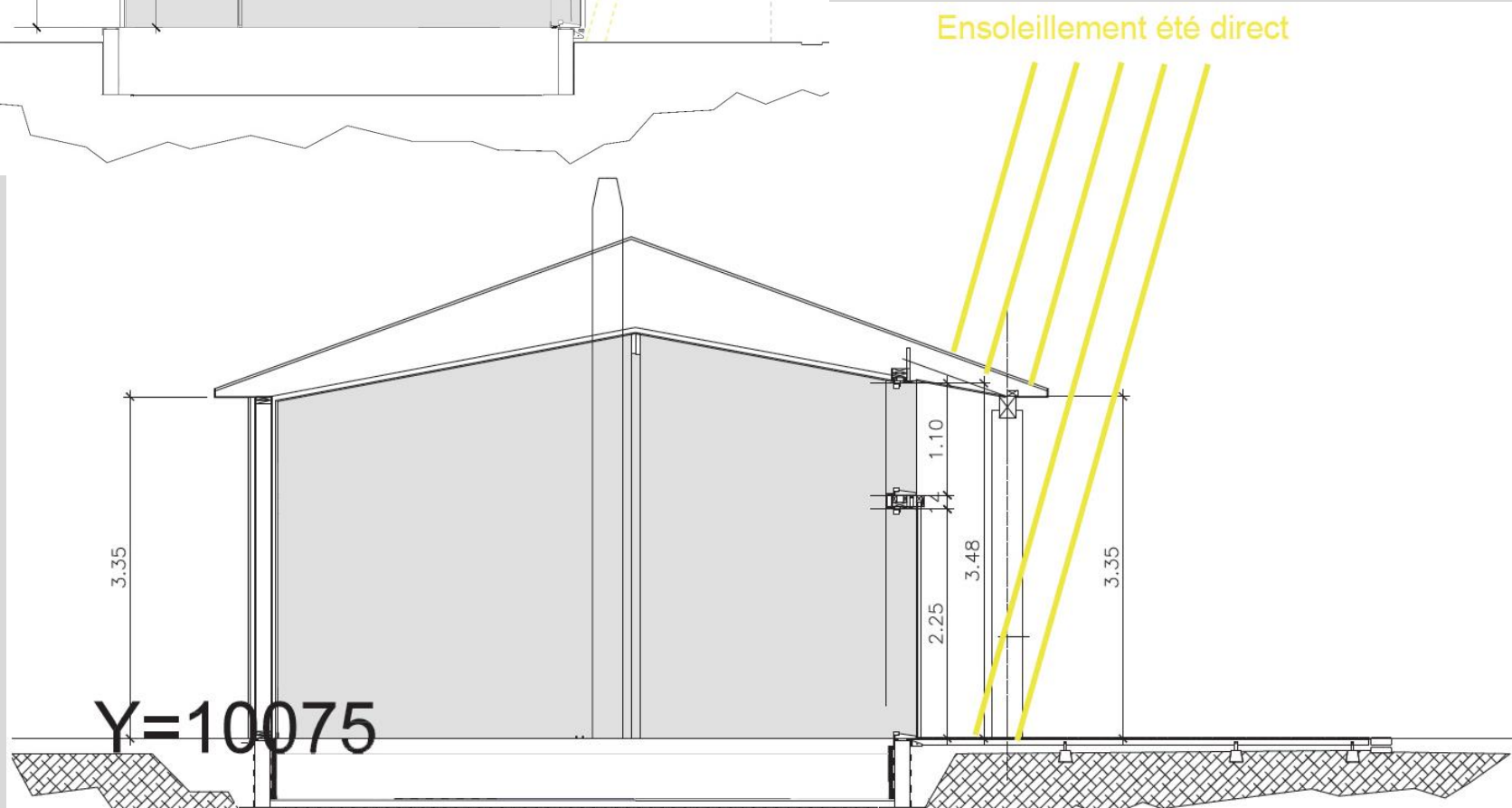
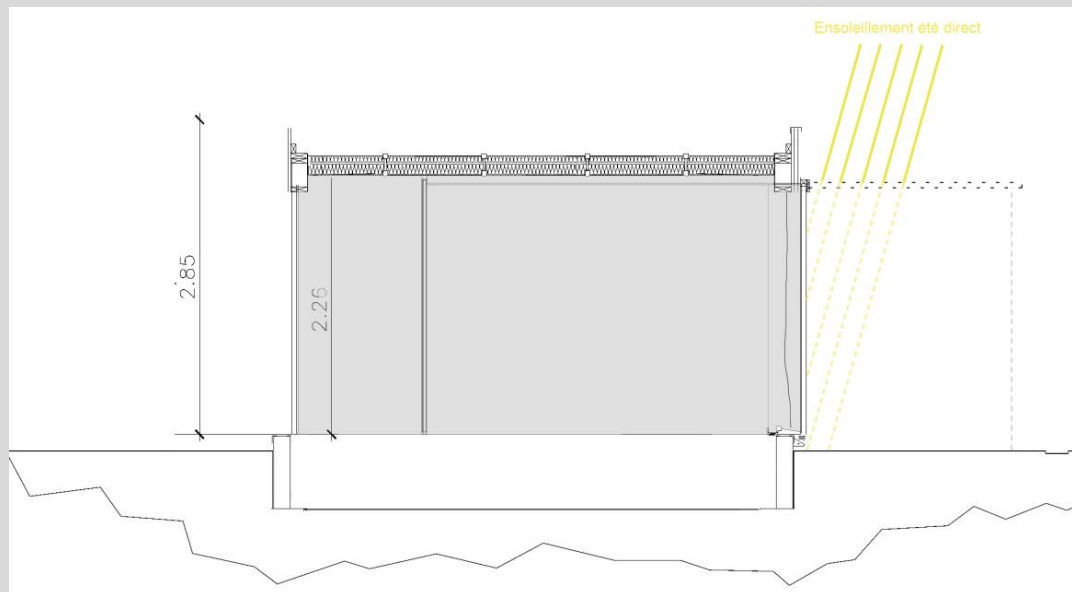
Surface terrain : 1,2 ha
Surface bâtie : 210 m²
Surface carrossable gravillonnée : 450 m²
Surface de terrasse : 65 m²



Plan



Coupes

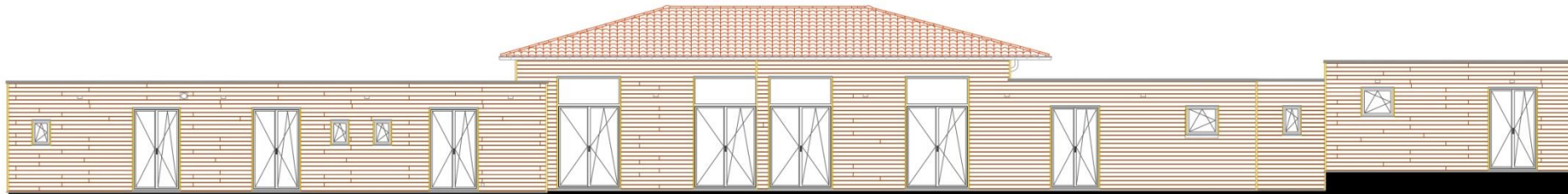


Vues intérieures



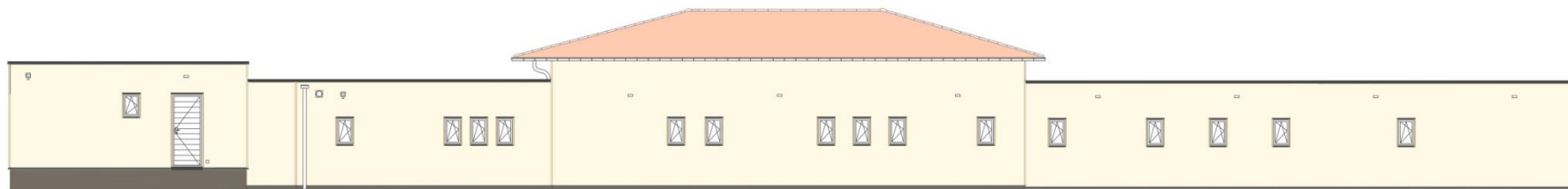
Façades Sud

Taille des ouvertures : 50 x 70 et 170,2 x 70
Toutes en oscillo-battant pour une ventilation nocturne

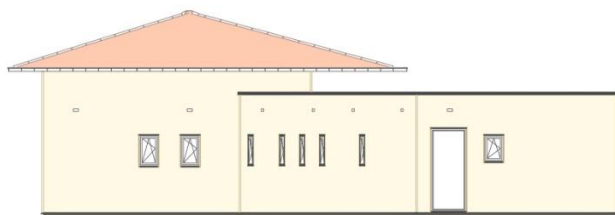


Façades Nord/Est/Ouest

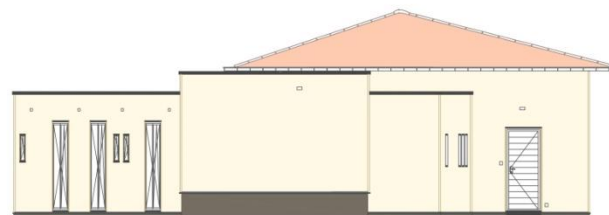
Taille des ouvertures : 50 x 80 et 140 x 220
Toutes en oscillo-battant pour une ventilation nocturne



FACADE NORD

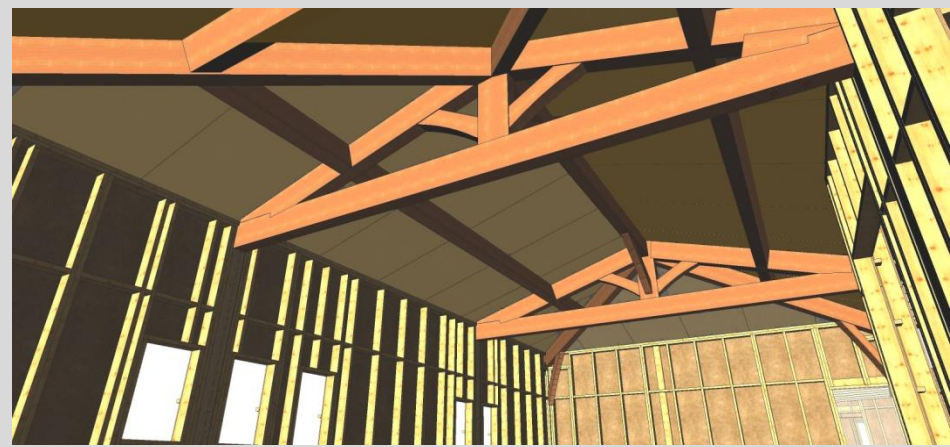
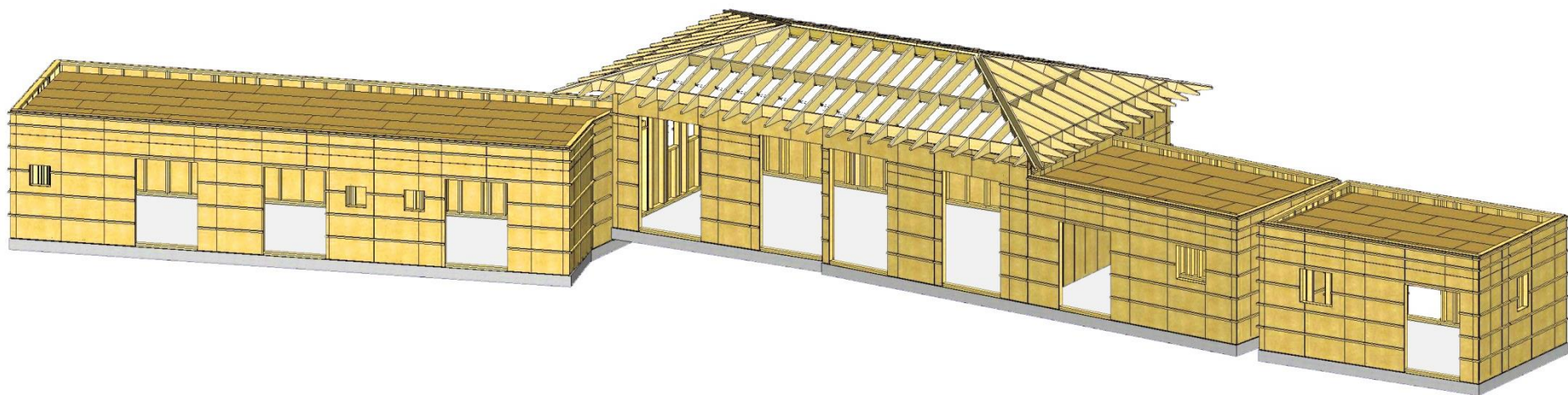


FACADE OUEST

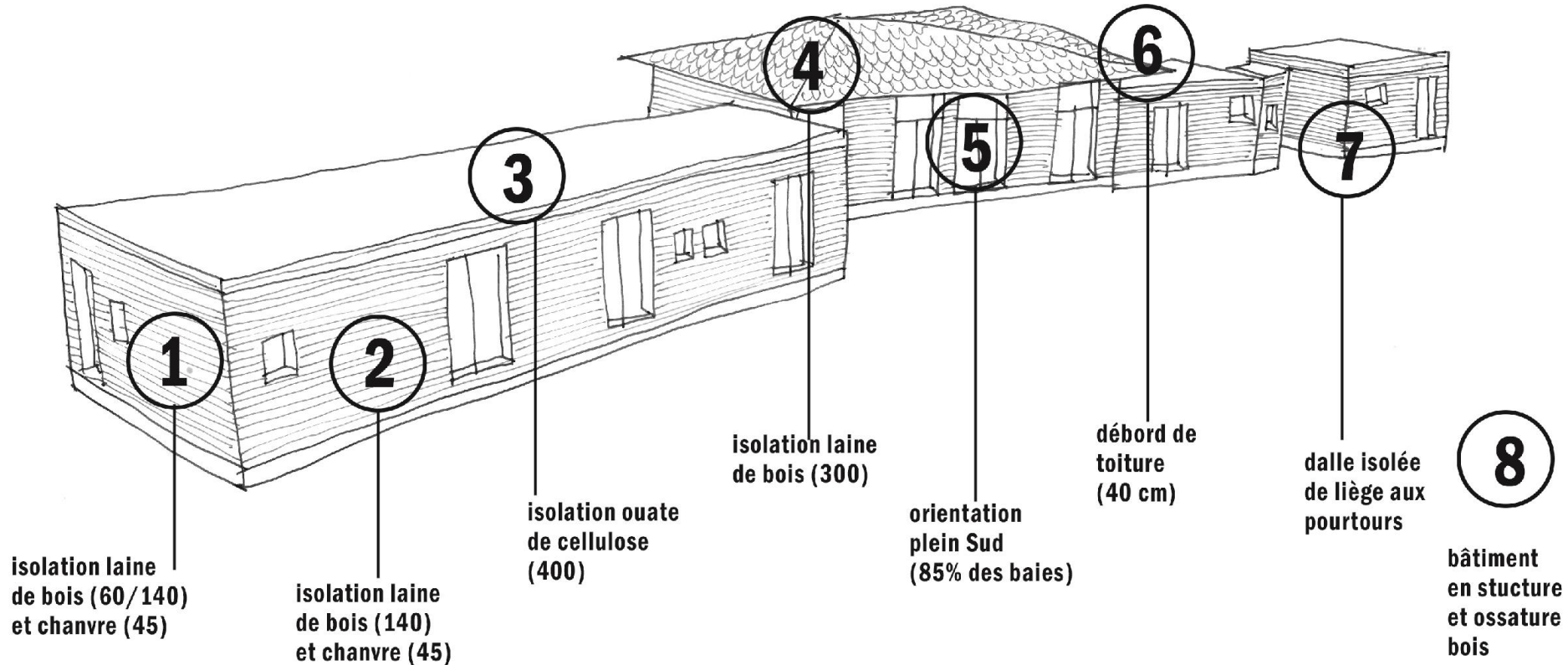


FACADE EST

Axonométrie de l'ossature



Synthèse des dispositifs architecturaux et techniques



Fiche d'identité

Typologie

- Résidence principale pour un couple et ses trois grands enfants

Surface

- SHON : 210 m²
- Terrain : 17 799 m²

Altitude

- 218 m

Zone clim.

- H3
- Altitude : 210

Classement bruit

- Baies BR 3
- Voies de catégorie 1 à proximité

Ubat (W/m².K)

- 0,46

Consommation d'énergie primaire

- 30 kWh/m².an

Production locale d'électricité

- Non

Planning travaux Délai

- Début : avril 2011
- Fin : avril 2012

Budget prévisionnel Coût total réel

Sans autoconstruction

- Coûts TTC : 400 000 € soit 1 905 €/m²

Avec autoconstruction

- Coûts TTC : 320 000 € soit 1 523 €/m²

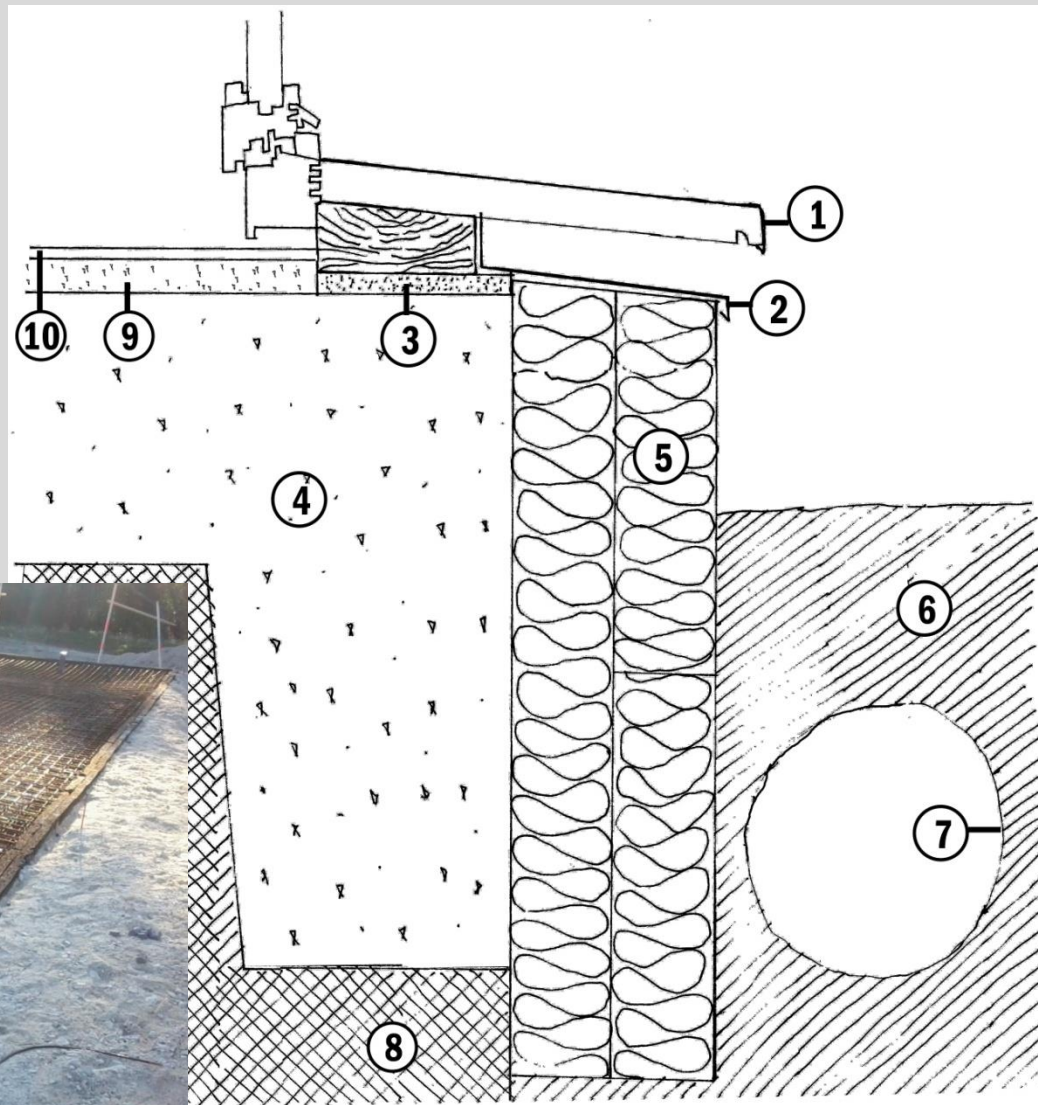
8pts

13

MATERIAUX

Matériaux

La dalle



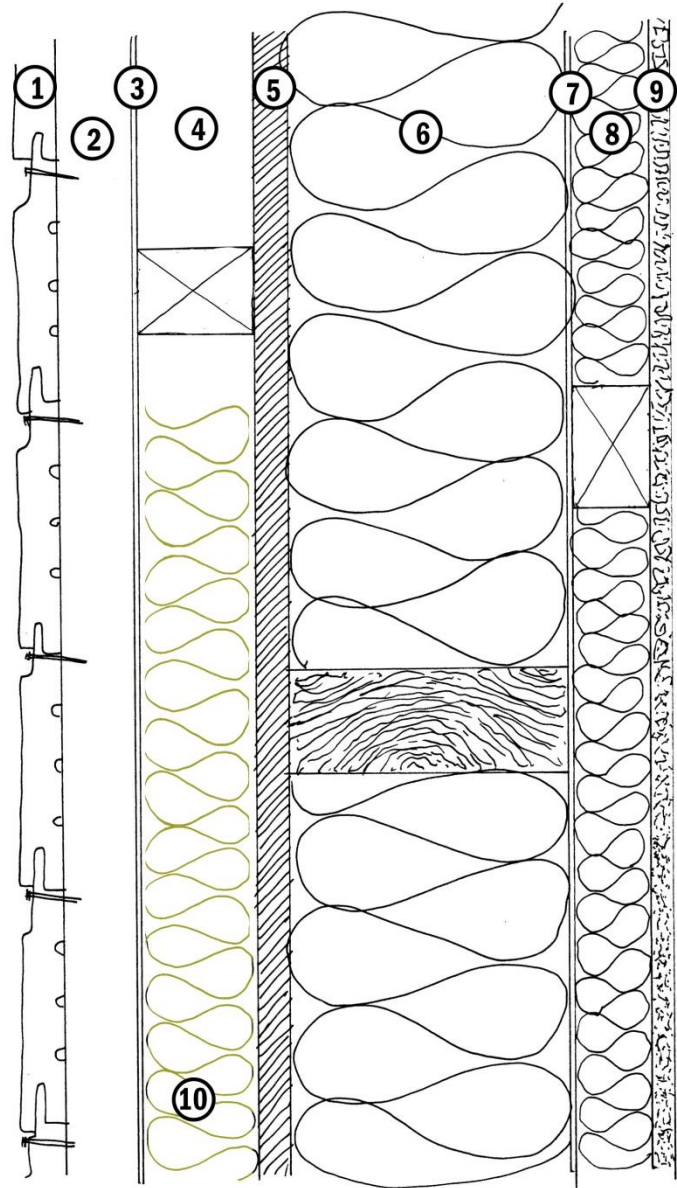
- 1 tôle colaminée
- 2 lamier de protection zinc
- 3 joint mousse comprimé
- 4 dalle composite (ep: 150-500) bêches
- 5 isolation plaques de lièges (ep 60 doublé en croisé, h 500-1500)
- 6 terrain naturel
- 7 drain diam 150
- 8 tout-venant
- 9 chape flottante
- 10 revêtement de sol pierre naturelle



8pts

13

MATERIAUX



- 1 bardage Douglas
fixation inox invisible
ep: 21
- 2 tasseau vertical 60x40
lame d'air
- 3 pare pluie
- 4 tasseau horizontal
40x60, lame d'air
- 5 contreventement
Agepan DWD
(fibre de bois) ep: 22
- 6 Pin sec massif 140x60
laine de bois
- 7 pare vapeur
- 8 vide technique
tasseau horizontal 45x45
laine de chanvre semi rigide
- 9 Fermacell
ep: 12.5
- 10 laine de bois
semi-rigide

Matériaux

Les murs



8pts

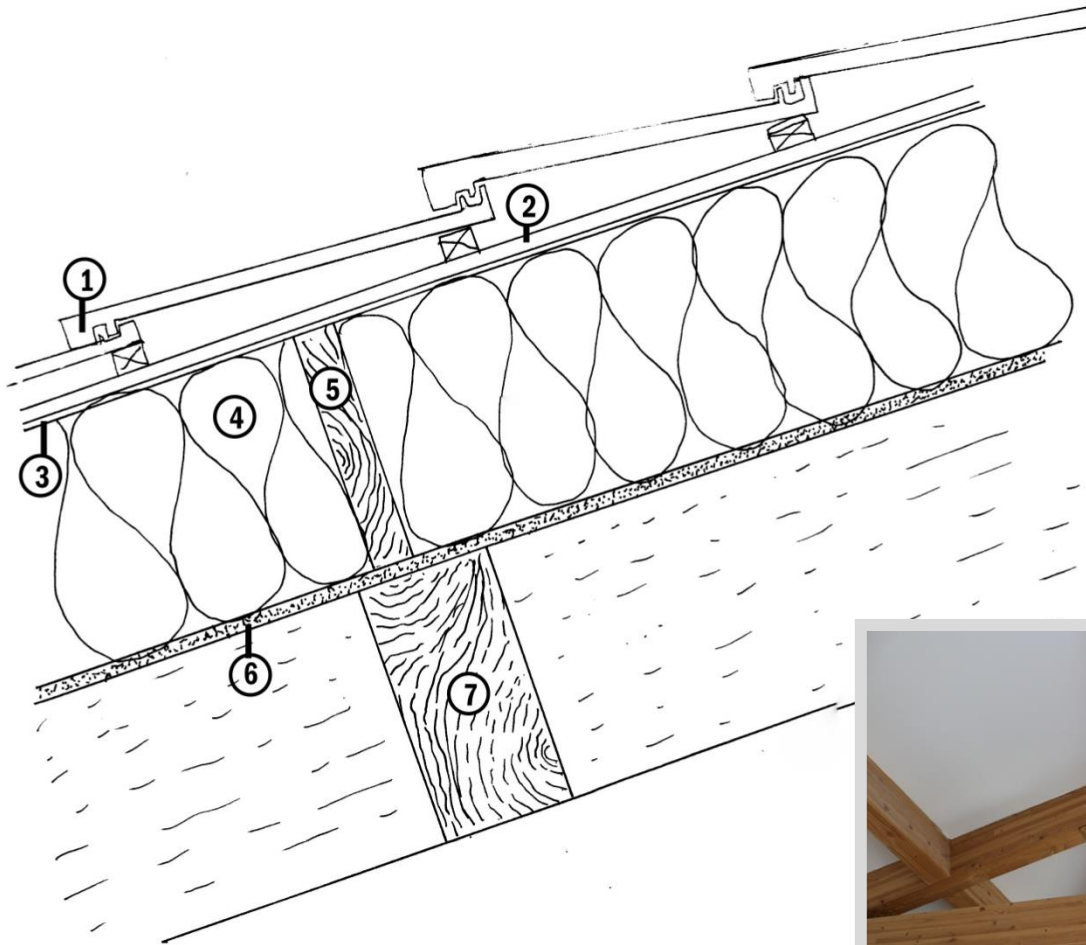
13

MATERIAUX

Matériaux

La toiture en pente

- tuiles en terre cuite **1**
- chevonnage **2**
- pare-pluie **3**
- laine de bois (300) **4**
- tasseaux **5**
- Fermacell ep: 12.5 **6**
- Ferme pin du Nord (340x140) **7**

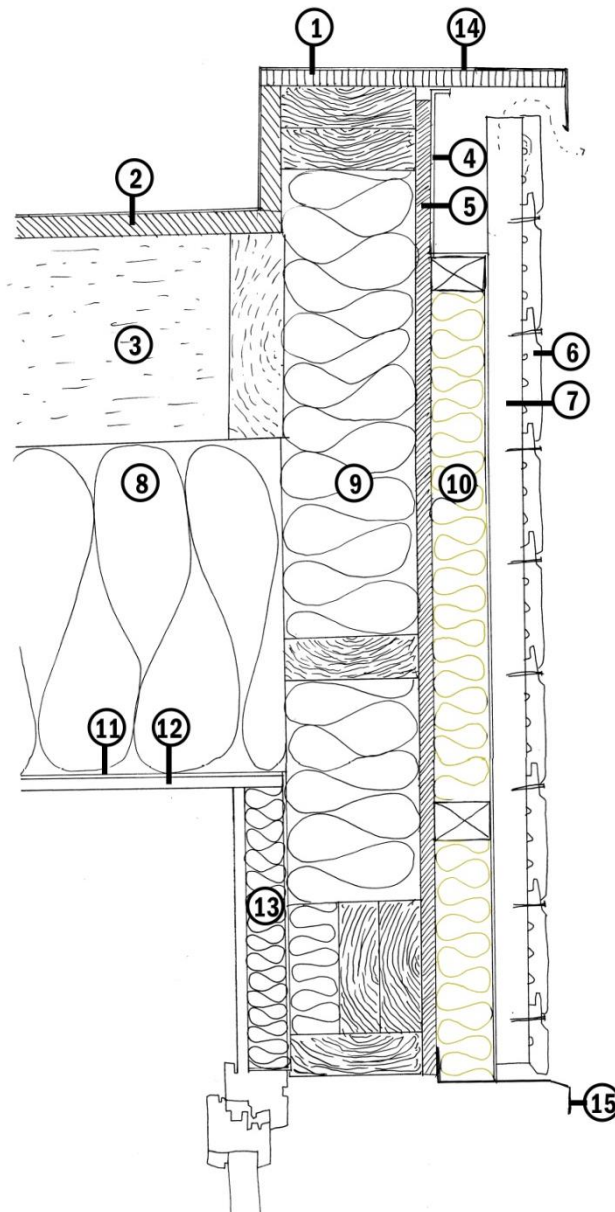


8pts

13

MATERIAUX

- bandeau 3 plis
épicéa 19 mm **1**
- dalle agglomérée
CTBH 22mm **2**
- solives pin sec
220x60 **3**
- pare-pluie **4**
- contreventement
Agepan DWD
(fibre de bois)ep: 22 **5**
- bardage Douglas
fixation inox invisible
ep: 21 **6**
- tasseau vertical 60x40
lame d'air **7**
- vide technique
ouate de cellulose
450 **8**
- Pin sec massif 140x60
laine de bois **9**
- tasseau horizontal
40x60, laine de bois
semi rigide **10**
- pare vapeur **11**
- Fermacell
ep: 12.5 **12**
- vide technique
tasseau horizontal 45x45
laine de chanvre semi rigide **13**
- tôle colaminée **14**
- lamier de protection
en zinc **15**



Matériaux

Les toitures terrasses



8pts

13

MATERIAUX

Matériaux

PAROIS	λ (W/m.K)	R (m ² .K/W)	COMPOSITION
Mur Extérieur	0,05	6,8	<ul style="list-style-type: none"> • Bardage douglas – 2,1x21x35,5 cm - Fixage inox invisible, poses en quinconce • Panneau rigide DWD • Laine de bois - 16 cm au Nord et 6 cm au Sud • Chanvre - 6 cm • Fermacell
Dalle radier	1,86	9	<ul style="list-style-type: none"> • Béton • Plaques de liège en périphérie – 100 x 50 x 6 cm
Toiture en pente	0,05	7,3	<ul style="list-style-type: none"> • Fermes en pin du Nord • Laine de bois – 30 cm • Fermacell
Toiture en terrasse	0,05	10,12	<ul style="list-style-type: none"> • Solives en pin du Nord • Ouate de cellulose – 40 cm • Fermacell

Fiche d'identité

Systeme constructif

- Ossature bois en pin du Nord

Plancher

- Radier avec isolation périphérique par plaque de liège
- Terrasse-jardin en robinier de Normandie

Mur

- Bardage douglas
- Panneau rigide DWD
- Ossature en pin du Nord (140 mm)
- Laine de bois
- Chanvre
- Fermacell

Toitures

- Toiture terrasse : ouate de cellulose + toiture végétalisée
- Toiture en pente : laine de bois

Menuiseries

- Châssis bois
- Nature du vitrage : 4/16/4 Sud 6/18/6 Nord

Chauffage

- Poêle à bois

Rafraichissement

- Non

Ventilation

- VMC
- Ventilation naturelle

ECS

- Ballon électrique

Eclairage

- LEDs

10pts

13



Menuiseries

TYPE DE MENUISERIES

- Châssis bois
- Nature du vitrage 4/16/4 mm au Sud et 6/18/6 mm au Nord
- Déperdition énergétique $U_w = 1,3 \text{ W/m}^2.\text{K}$
- Facteur solaire $S_w = 0,75$
- Nature des fermetures : oscillo-battant à clenche

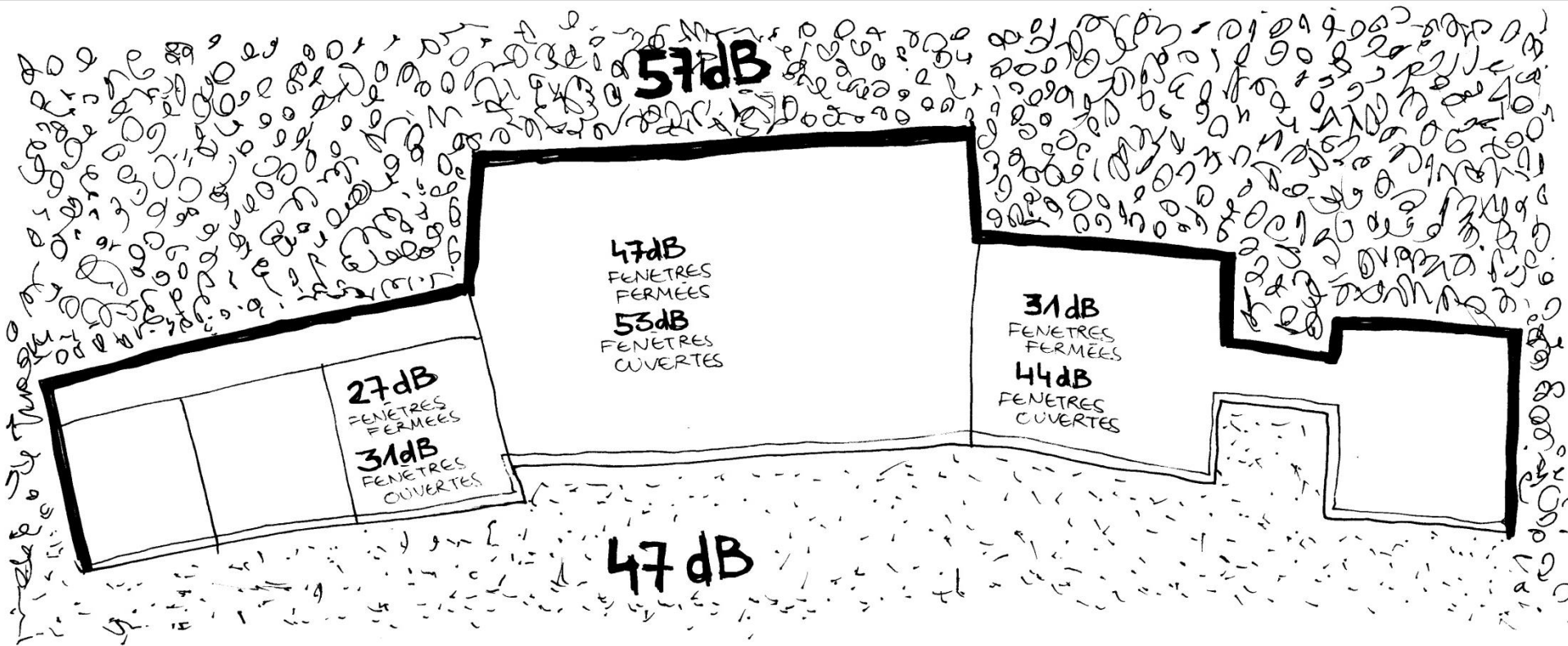
ORIENTATION DES BAIES	SURFACE (m ²)	REPARTITION (%)
Sud	25	83
Est	0	0
Ouest	2	6,3
Nord	3	10,7

10pts

13



Mesure réelle du bruit



MESURÉ MERCREDI 13 MAI 2015
ENTRE 19H05 ET 19H15

10pts

13



CONFORT ET SANTE

STD

SCENARI

HYPOTHESES APPLIQUEES

Confort d'été

Enveloppe

U paroi extérieurs	0.14 w/m ² .k
U toit terrasse	0.09 w/m ² .k
U toiture 4versants	0.13 w/m ² .k
U menuiseries	1.3 w/m ² .k
U dalle	9.09 w/m ² .k
UBAT	0.46 w/m².k

Ventilation en hiver

1v/h .




Ventilation en été

1v/h jour 2v/h nuit .

Occultations

- Casquette au sud pour séjour (mise en œuvre).
- Treille au sud pour les chambres (à venir) .
- Toiture végétalisée (à venir).

Occupations

		jours de semaine :	week end :
Séjour		<ul style="list-style-type: none"> • 50% de 7H à 8H • 50% de 12H à 14H • 100%de 18H à 20H 	<ul style="list-style-type: none"> • 100 % de 10H à 12H • 50% de 12H à 13H • 100% de 18H à 20H • 50% de 20H à 22H
Chambre parents		<ul style="list-style-type: none"> • 100% de 22H À 7h 	<ul style="list-style-type: none"> • 100% de 23H à 9H
Chambre enfants		<ul style="list-style-type: none"> • 100% de 21H à 7H 	<ul style="list-style-type: none"> • 100% de 22H à 9H

Apports internes

Gazinière 500watt
Réfrigérateur 100 watt
Téléviseurs et /ou ordinateurs 100watt

10pts

13

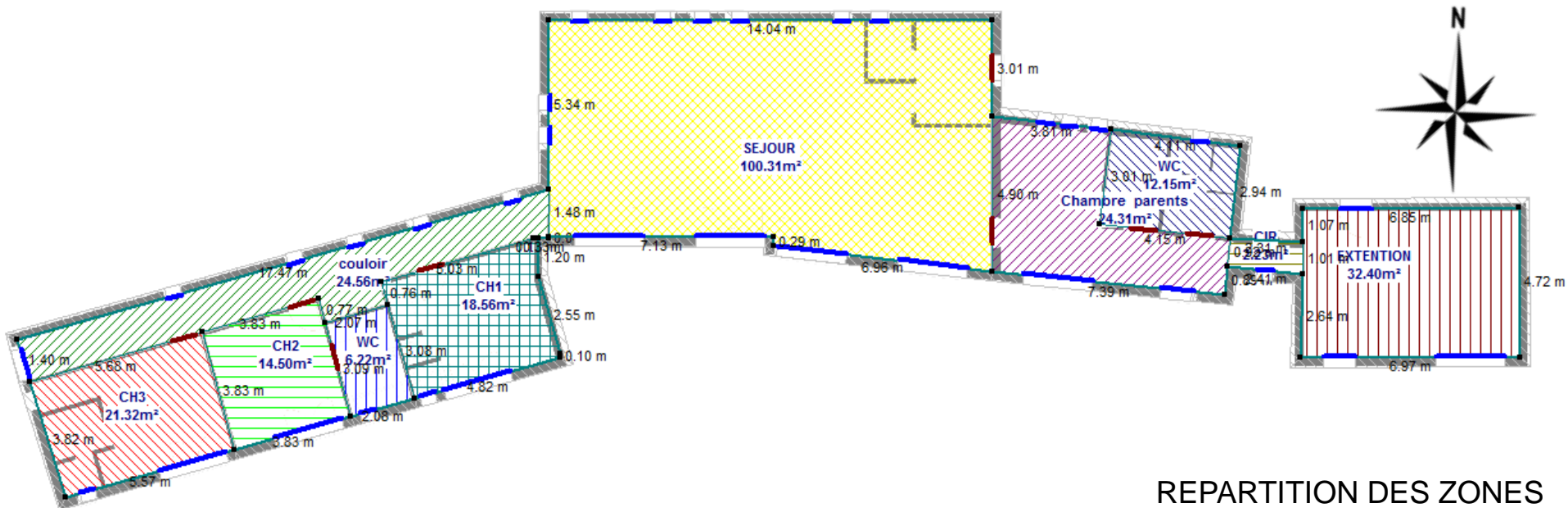


CONFORT ET SANTE

STD



MODELISATION DE LA MAISON SUR ALCYONE



REPARTITION DES ZONES

10pts

13

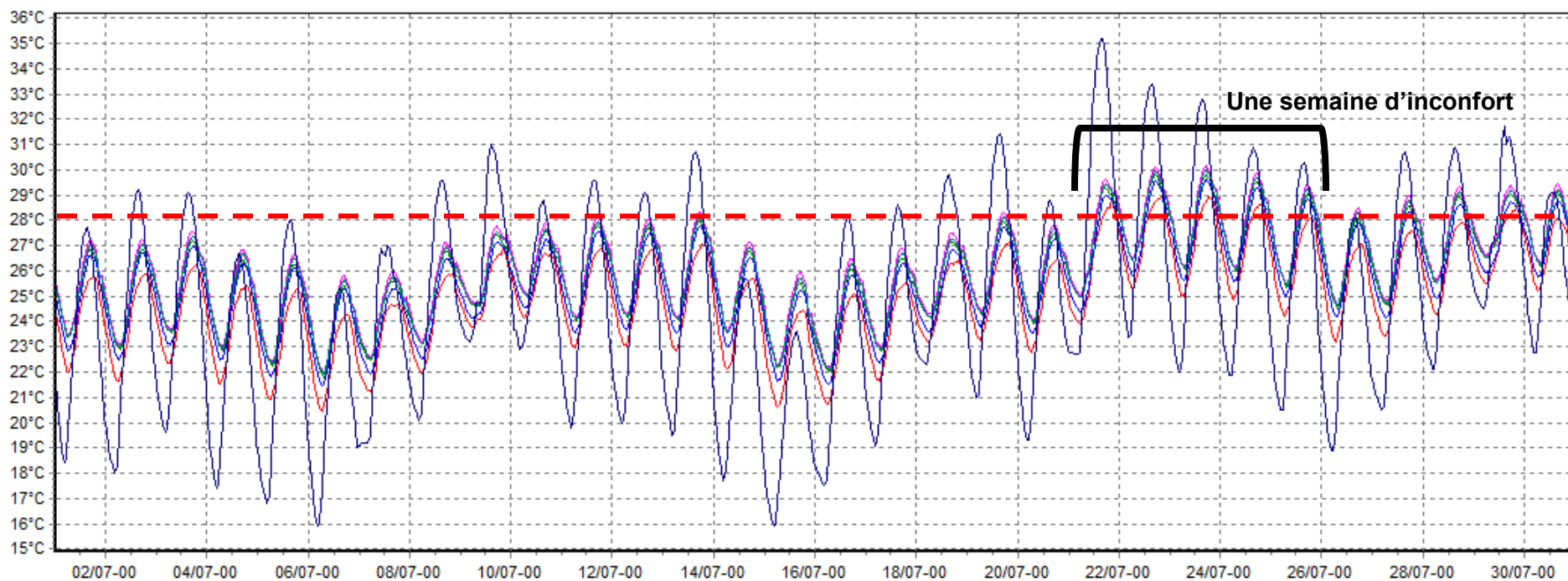


STD

Résultats

- SIMULATION THERMIQUE. / été_2v/h_sans_volets / RDC - 9 - SEJOUR +R+1 - 11 - SEJOUR
- SIMULATION THERMIQUE. / été_2v/h_sans_volets / RDC - 7 - Chambre parents
- SIMULATION THERMIQUE. / été_2v/h_sans_volets / RDC - 6 - EXTENSION
- SIMULATION THERMIQUE. / été_2v/h_sans_volets / RDC - 4 - CH1
- SIMULATION THERMIQUE. / été_2v/h_sans_volets / RDC - 2 - CH2
- SIMULATION THERMIQUE. / été_2v/h_sans_volets / RDC - 1 - CH3
- SIMULATION THERMIQUE. / été_2v/h_sans_volets / Extérieur

T°C DANS CHAQUE PIERCE
PENDANT LE MOIS DE JUILLET



10pts

13



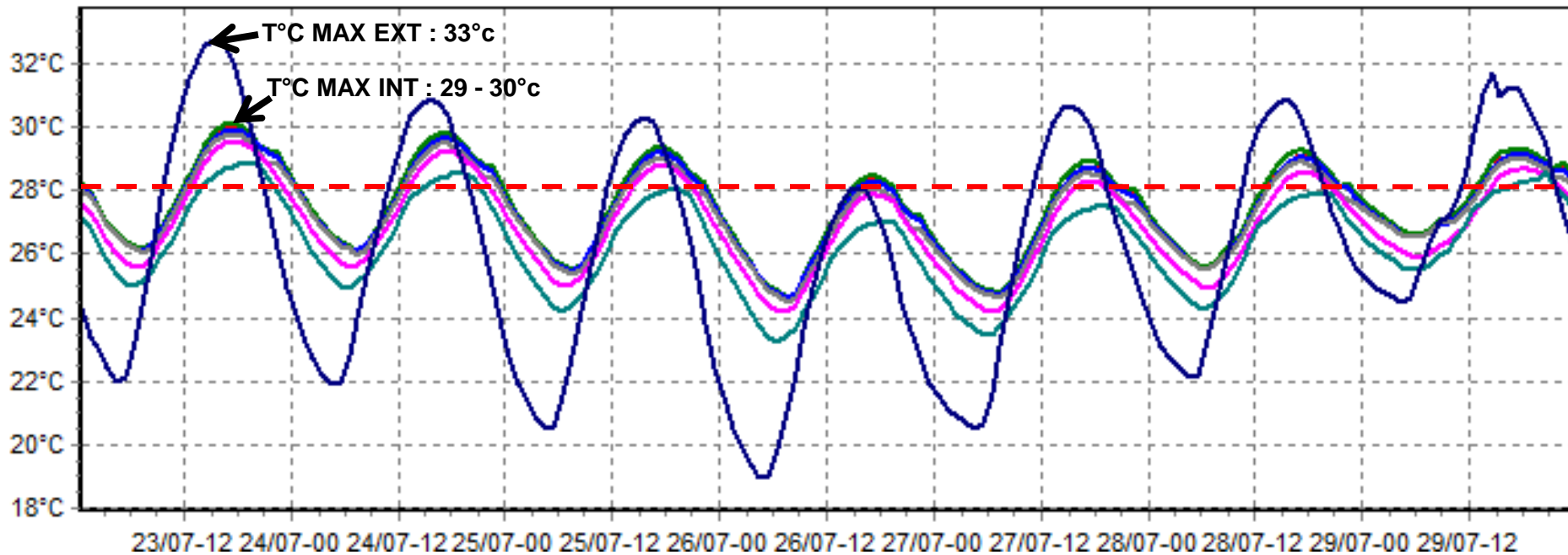
CONFORT ET SANTE

STD

Résultats

- SIMULATION THERMIQUE. / été_2v/h_sans_volets / RDC - 4 - CH1
- SIMULATION THERMIQUE. / été_2v/h_sans_volets / RDC - 2 - CH2
- SIMULATION THERMIQUE. / été_2v/h_sans_volets / RDC - 1 - CH3
- SIMULATION THERMIQUE. / été_2v/h_sans_volets / RDC - 7 - Chambre parents
- SIMULATION THERMIQUE. / été_2v/h_sans_volets / RDC - 6 - EXTENSION
- SIMULATION THERMIQUE. / été_2v/h_sans_volets / RDC - 9 - SEJOUR +R+1 - 11 - SEJOUR
- SIMULATION THERMIQUE. / été_2v/h_sans_volets / Extérieur

T°C DANS CHAQUE
PIECE
PENDANT LA
**SEMAINE LA PLUS
CHAUDE DE L'ETE**



10pts

13

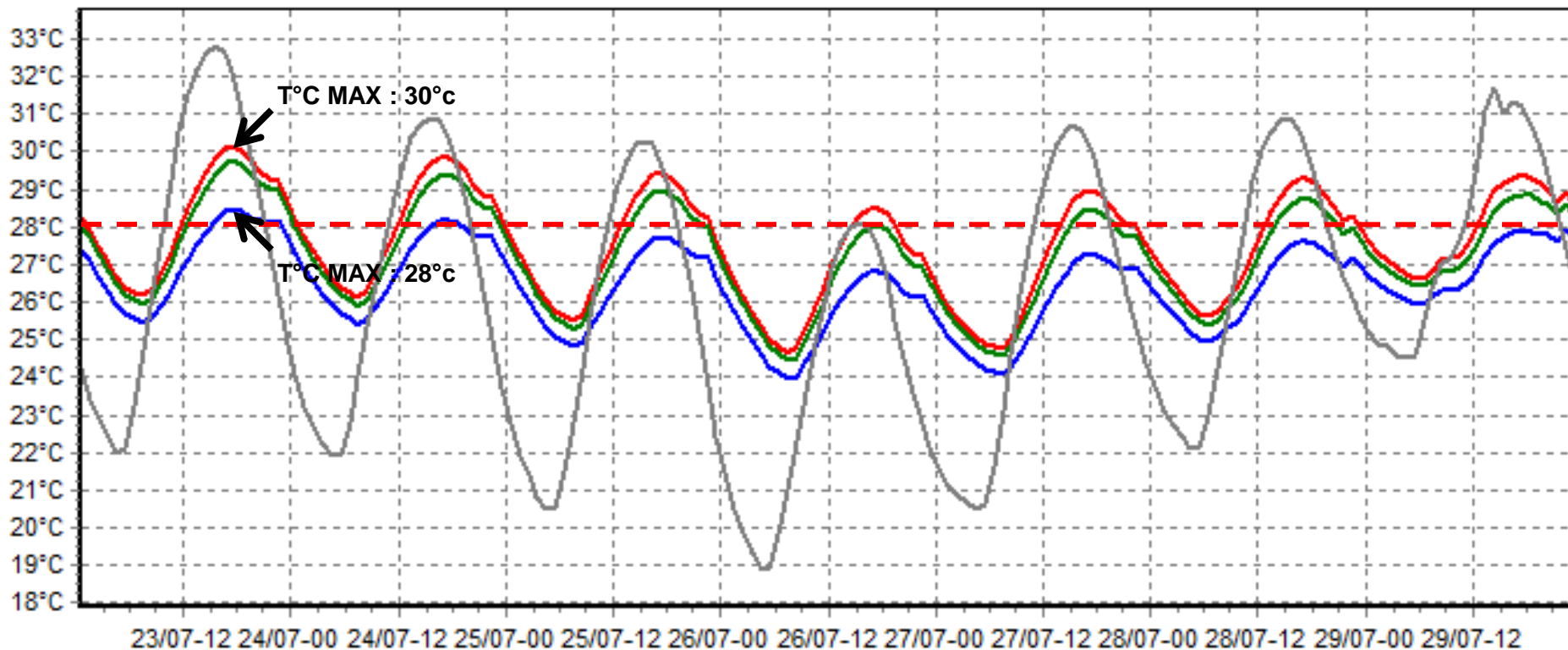


STD

Résultats

- SIMULATION THERMIQUE. / été_2v/h_sans_volets / RDC - 2 - CH2
- SIMULATION THERMIQUE. / été_2v/h_sans_volets_treille / RDC - 2 - CH2
- SIMULATION THERMIQUE. / été_2v/h_sans_volets_treille_toit végétalisé / RDC - 2 - CH2
- SIMULATION THERMIQUE. / été_2v/h_sans_volets_treille_toit végétalisé / Extérieur

T°C DANS LA CHAMBRE
 QUI CHAUFFE LE PLUS
 PENDANT LA SEMAINE LA
 PLUS CHAUDE DE L'ÉTÉ
 SELON 3 SCENARI

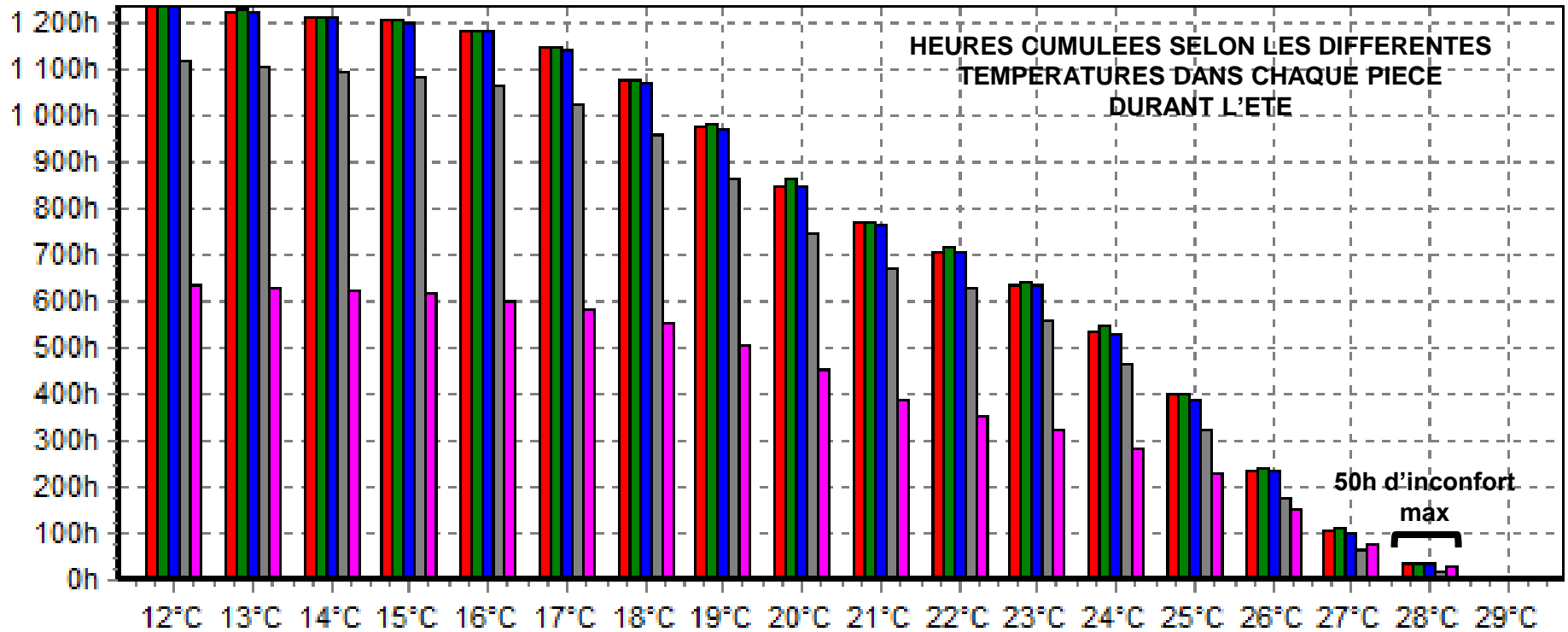
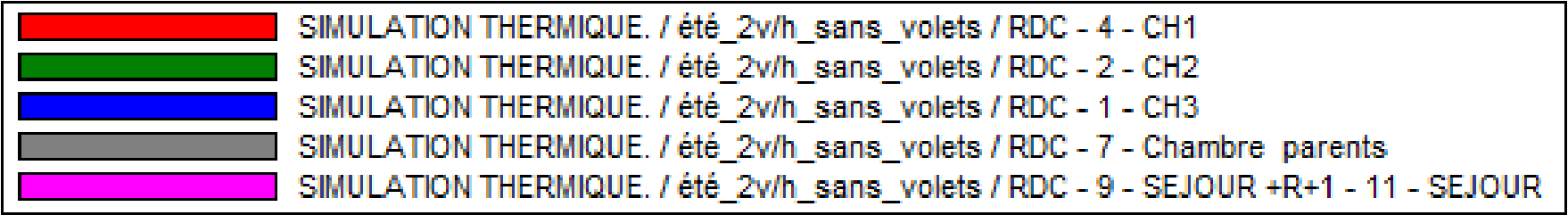


10pts

13



STD



4pts

13



Energie

DESTINATION	DISPOSITIFS REALISES	COMMENTAIRES
Chauffage	<ul style="list-style-type: none"> • Poêle à bois • Chauffage électrique d'appoint en salle de bain 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place du poêle à bois à venir
Refroidissement	Non	—
Ventilation	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilation naturelle • VMC simple flux 	<ul style="list-style-type: none"> • VMC simple flux non utilisée
ECS	<ul style="list-style-type: none"> • Ballon électrique de 300 L 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place de l'ECS solaire à venir
Eclairage	<ul style="list-style-type: none"> • Ampoules basse consommation et leds 	<ul style="list-style-type: none"> • Eclairage extérieur limité au pourtour de l'espace bâti (respect de la faune)
Comptage	<ul style="list-style-type: none"> • Compteur électrique 	—

4pts

13



Energie

Feuille de calculs

ECS

- Douches (4 x 20L) 80L
- Chaleur massique (eau) = 4180J/L.° éq 1,162Wh/L.°
- Chauffe de 12° à 40°, delta 28° éq 32Wh/L soit 2560Wh/jour
- Coefficient de déperdition ballon 0,19
- Puissance d'entretien ballon 2,5Wh/jour
- Cef (totale)/jour = 3049 Wh = 1112,9kWh/an
- = 5,29kWh/m²SHON.an
- éq Cep = 13,6kWh/m²SHON.an

CHAUFFAGE

- Puissance installée 4 convecteurs de 500W (chambres) + soufflant 2000W (séjour)
- Heures de chauffe potentielles/jour (24-5(travail)-9(nuit)) = 10h
- Nombre de jour de chauffage/an = 122
- Estimation du temps de chauffe à 50% pour les 500W et 20% pour le soufflant 2000W
- Pour 1 convecteur 500W = 1800kJ/h éq 9000kJ/jour = 2,5kWh/jour
- Pour le soufflant 2000W éq 4kWh/jour
- Total/jour = 2,5 x 4+4 = 14kWh
- éq 1708kWh/hiver = 8,1kWh/m²SHON.an
- éq Cep = 20,8kWh/m²SHON.an

VENTILATION

- VMC 30W éq 108kJ/h = 2592kJ/jour = 946080kJ/an
- éq 262 kWh/an éq 1,25kWh/m²SHON.an
- éq Cep = 3,22kWh/m²SHON.an

ECLAIRAGE

extérieur

- 3 spots de 150W détection de mouvement
- Estimation durée d'allumage de 10 minutes par jour
- 0,0021kWh/m²SHON.an → négligeable
- 10 x 15W allumé lors des soirées d'été (neutralise avec estimation éclairage intérieur)

intérieur

- 35 lampes ampoules basses consommation 15W = 525W installés
- Temps d'allumages
- Hiver : 6h à 7h et 18h à 23h = 6h par jour * 183 jours = 1098 heures
- Été : de 20h à 23h = 3h par jour x 182 jours = 546 heures
- Total d'heures lumière artificielle/an = 1644h
- Estimé à 50% d'éclairage allumé par rapport à la puissance installée = 210W
- 210 W éq 756000J/h = 1242864kJ/an = 345 kWh/an
- = 1,64 kWh/m²SHON.an
- éq Cep = 4,23 kWh/m²SHON.an

Estimation d'après Doucet :

ECS

- Consommation heures creuses d'après factures : 5200kWh/an
- Estimé 75% pour les ECS = 3900kWh/an
- éq Cep = 47,9kWh/m²SHON.an

CHAUFFAGE

- Total consommé sur facture 8800kWh/an dont 3900 estimé ECS reste 4900
- Estimé 20% chauffage = 980kWh/an éq Cep = 12kWh/m²SHON.an

4pts

13



Energie

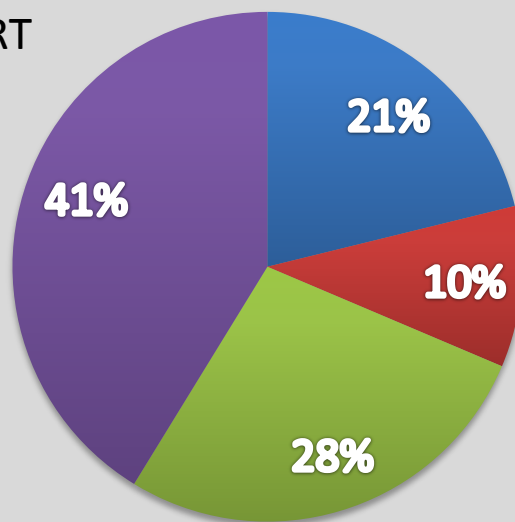
CONSOMMATION EN ENERGIE PRIMAIRE

USAGES	D'après étude RT (kWh/m ² SHON.an)	Estimation d'après puissance (kWh/m ² SHON.an)	D'après consommations (kWh/m ² SHON.an)
Chauffage	5,8	21	12
Ventilation	2,8	3	0 (VMC éteinte)
Eclairage	7,5	4	-
ECS	11,3	14	47,9
Total	27,5	42	-

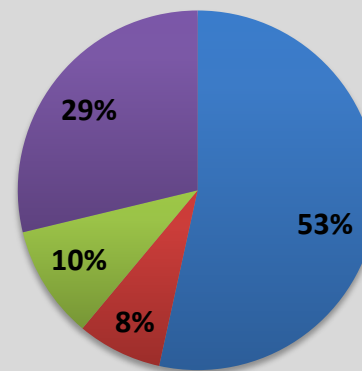
REPARTITION DE LA CONSOMMATION

D'APRES ETUDE RT

- Chauffage
- Ventilation
- Eclairage
- ECS



ESTIMATION D'APRES PUISSANCE



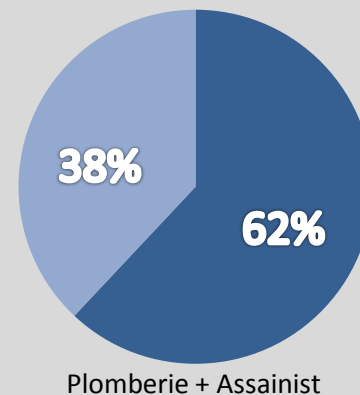
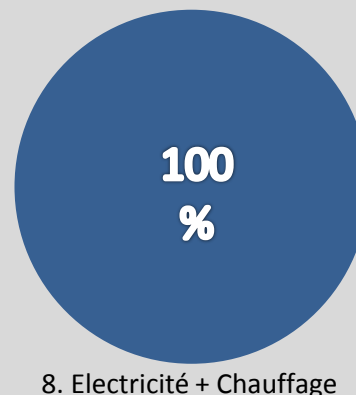
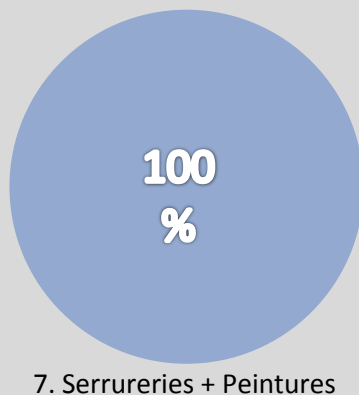
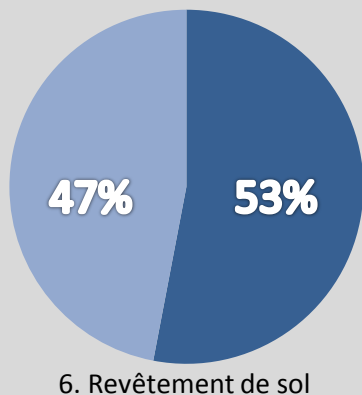
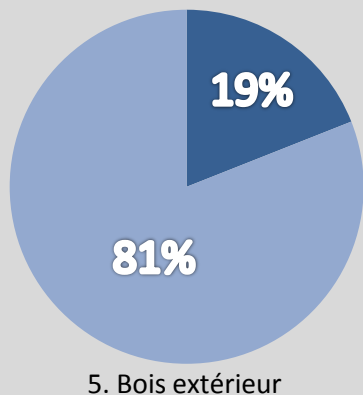
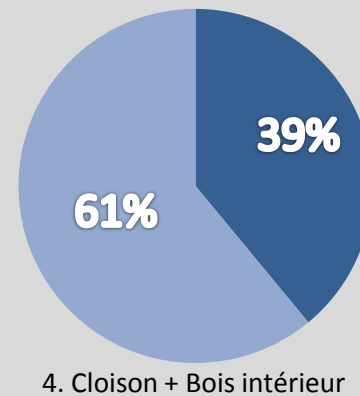
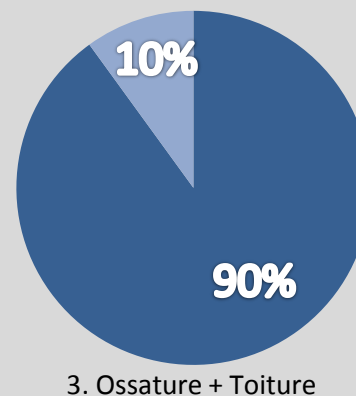
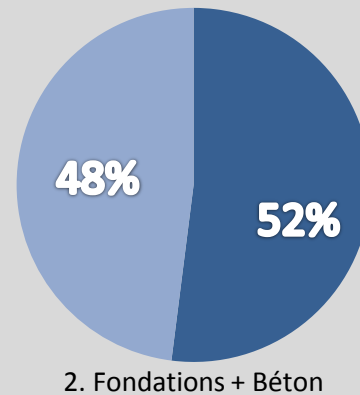
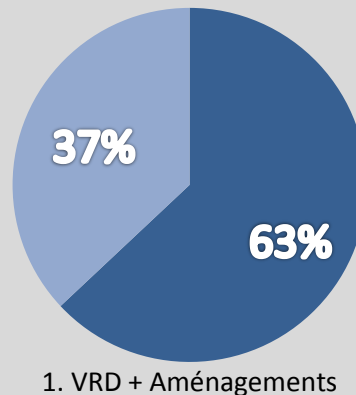
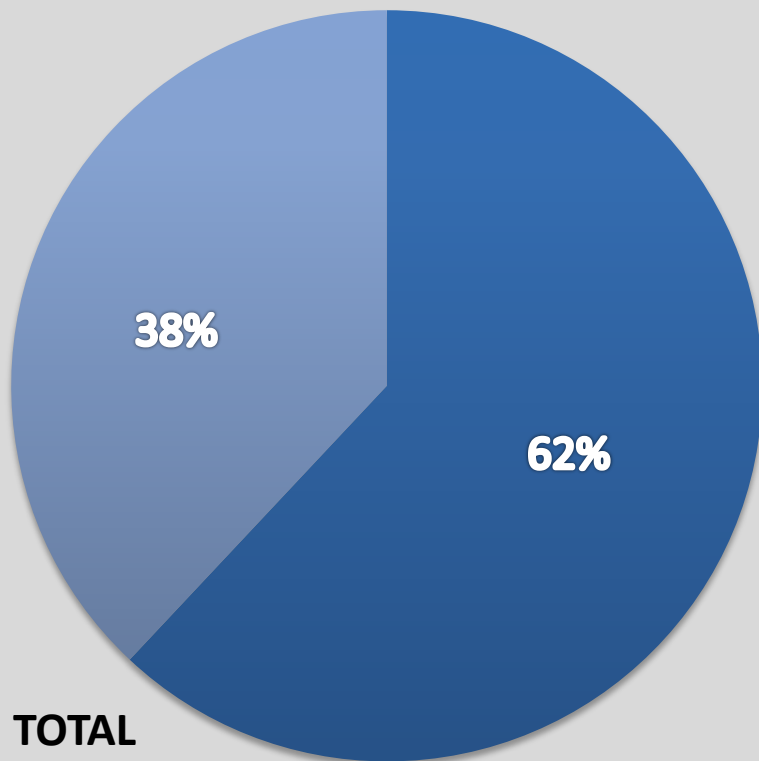
L'autoconstruction dans le projet

9pts

14



■ Main d'œuvre entreprise
■ Main d'œuvre autoconstructeur



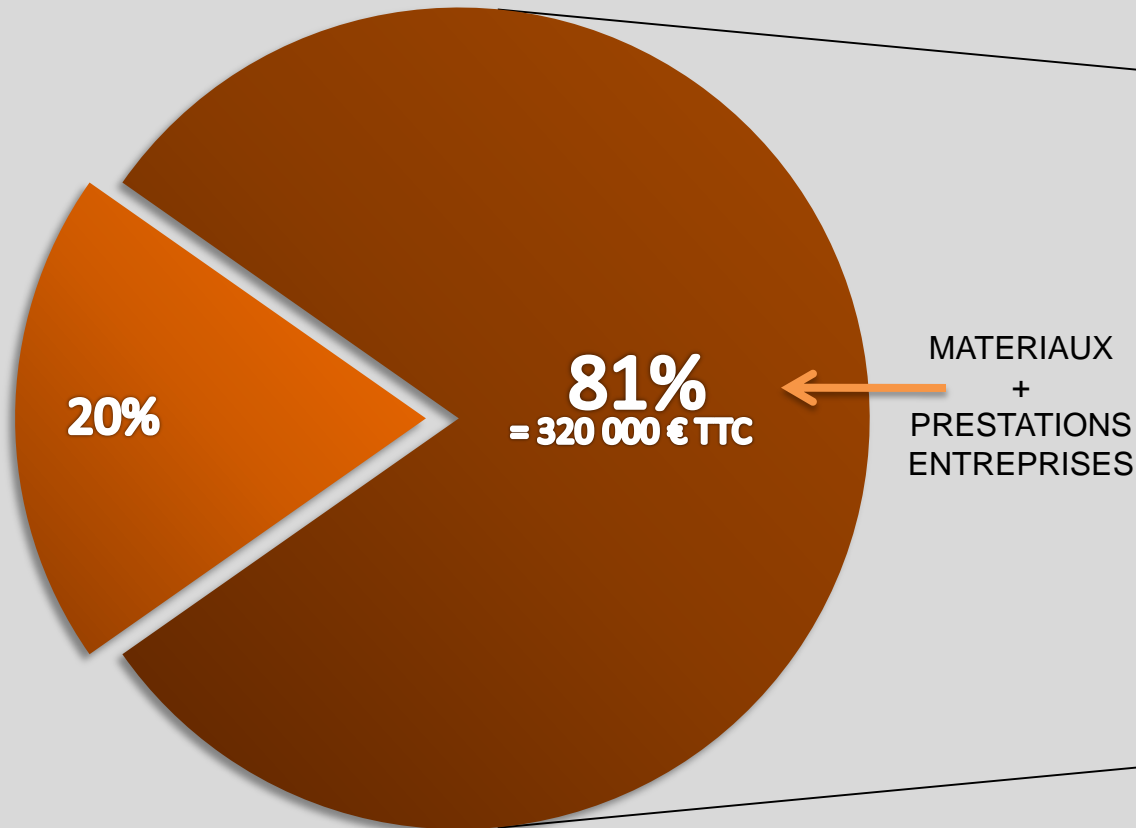
Economie

8,5pts

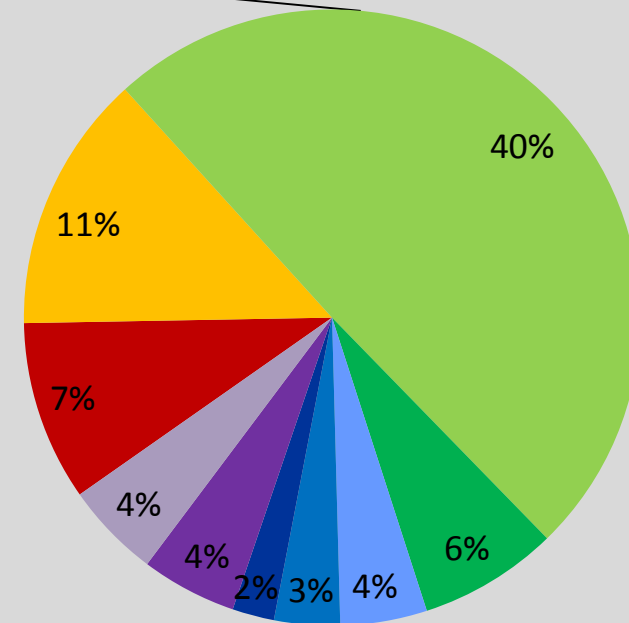
14



REPARTITION PAR ACTEURS DE LA CONSTRUCTION



REPARTITION PAR LOTS



- 1. VRD + Aménagement
- 4. Cloisons + Bois intérieur
- 7. Serrureries + Peintures

- 2. Fondation + Béton
- 5. Bois extérieur
- 8. Electricité + Chauffage

- 3. Ossature + Toiture
- 6. Revêtement de sol
- 9. Plomberie + Assainissement

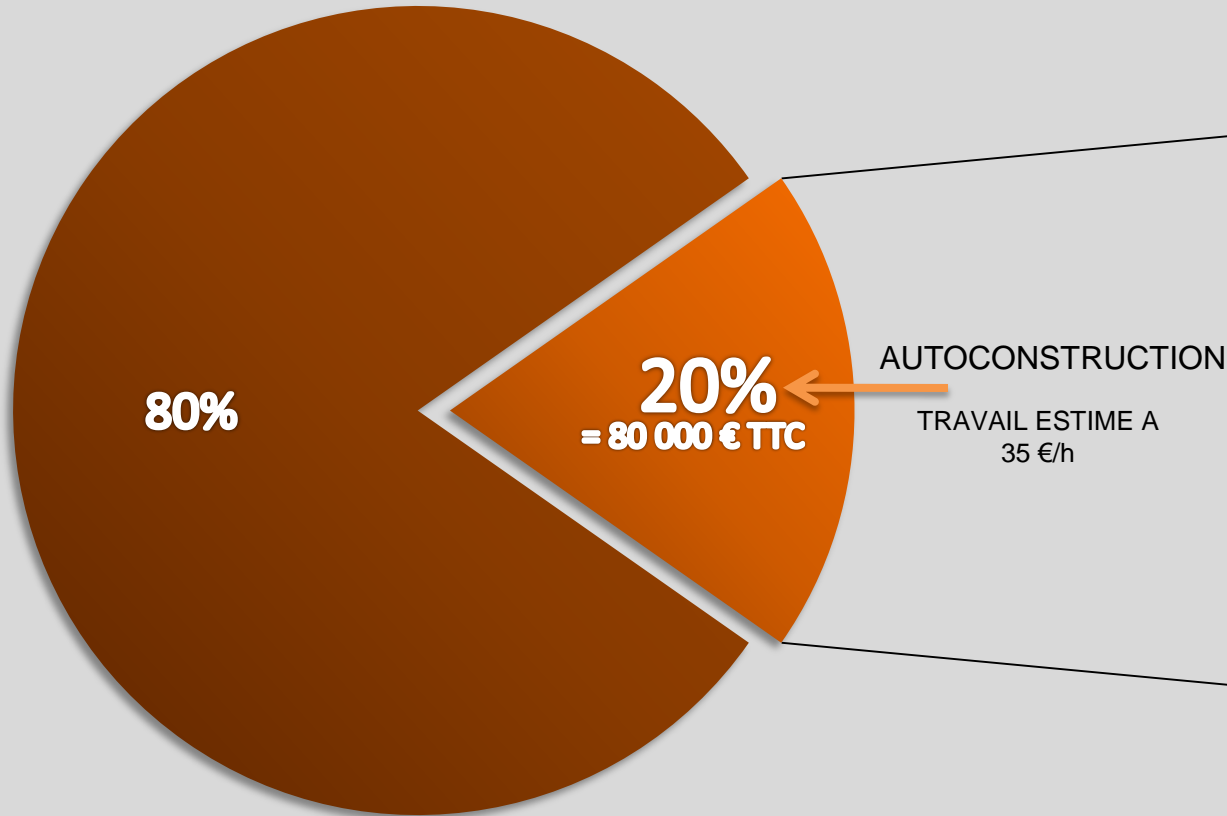
Economie

8,5pts

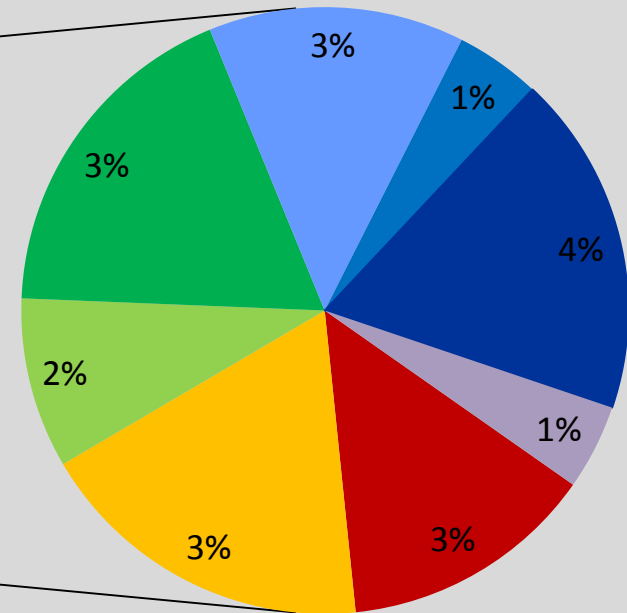
14



REPARTITION PAR ACTEURS DE LA CONSTRUCTION



REPARTITION PAR LOTS



- 1. VRD + Aménagement
- 4. Cloisons + Bois intérieur
- 7. Serrureries + Peintures

- 2. Fondation + Béton
- 5. Bois extérieur
- 8. Electricité + Chauffage

- 3. Ossature + Toiture
- 6. Revêtement de sol
- 9. Plomberie + Assainissement

Les réussites et problèmes du bâtiment en fonctionnement

DECEPTIONS

- Grisaillement non uniforme du bardage thermo-huilé en raison de sa protection variable à la pluie et au soleil

REUSSITES

- L'insertion du bâtiment dans le site
- La dalle sur terre-plein ; régulateur thermique de la maison
- Les différents dispositifs solaires passifs

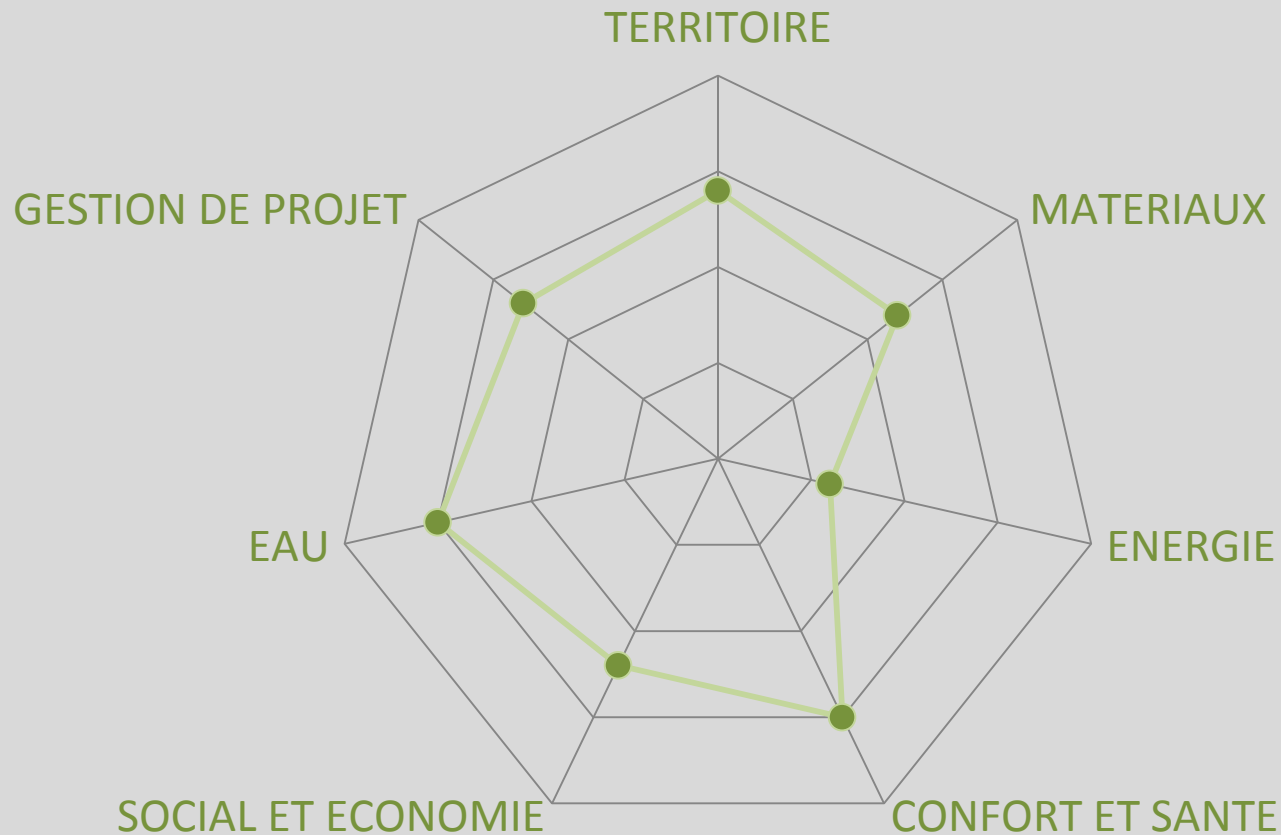


Appropriations par les utilisateurs

- Adaptation individuelle des sanitaires dans les chambres selon les désirs de son occupant particulier
- Cultures de luzerne sur la majeure partie du terrain non occupée par la maison



Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



Pour conclure

Un projet remarquable par l'implication de ses occupants dans sa conception, sa réalisation et les développements futurs s'inscrivant toujours dans la démarche de BDM

Un projet à améliorer en installant un système pour mesurer l'inertie thermique de la dalle en béton isolée, en réutilisant les eaux de pluie captés et en maximisant l'évolutivité de la maison selon le nombre d'occupants présents

Merci de votre attention

