Maison intergénérationnelle des associations et de l'enfance - MANOM

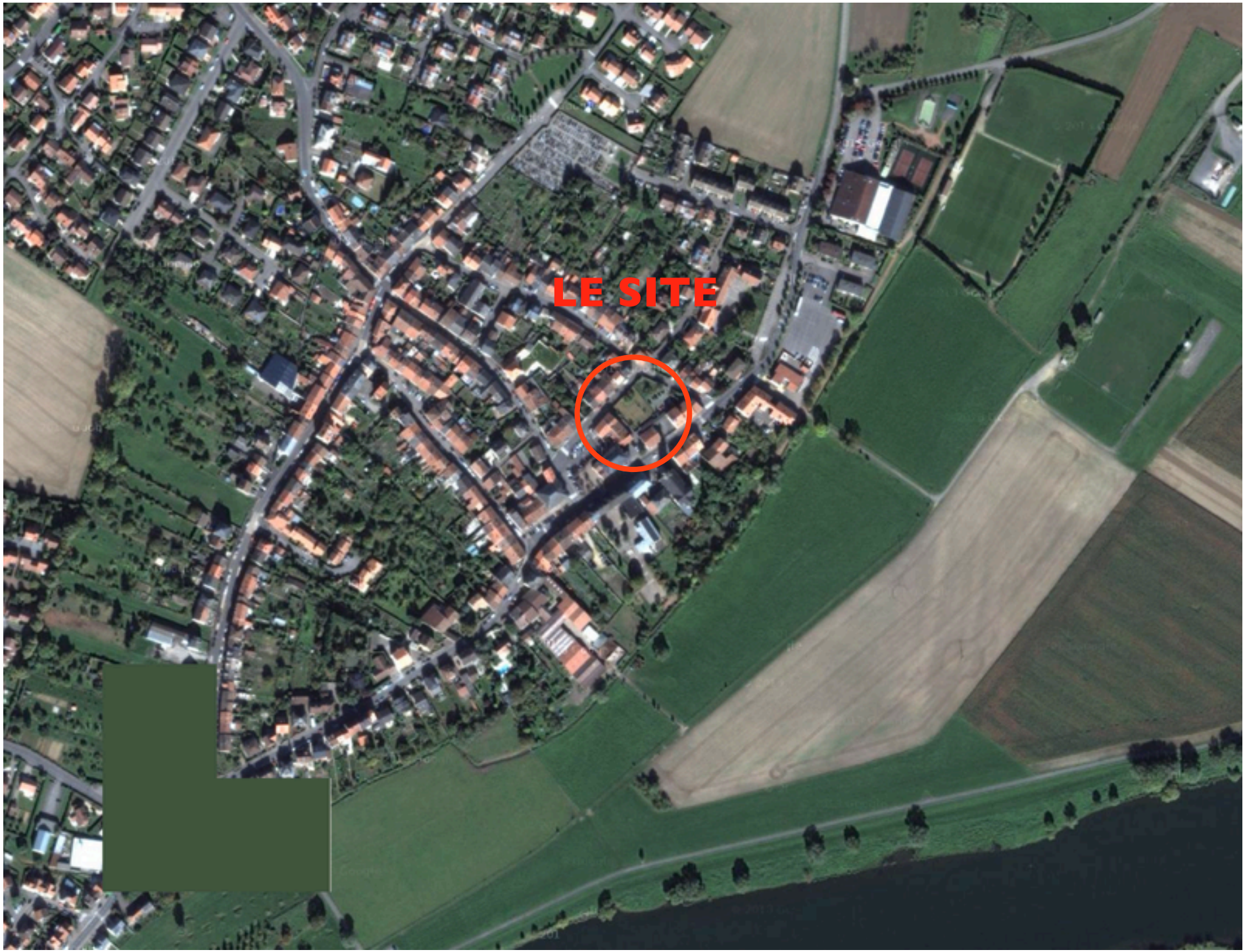
Présentation du 5 février 2014

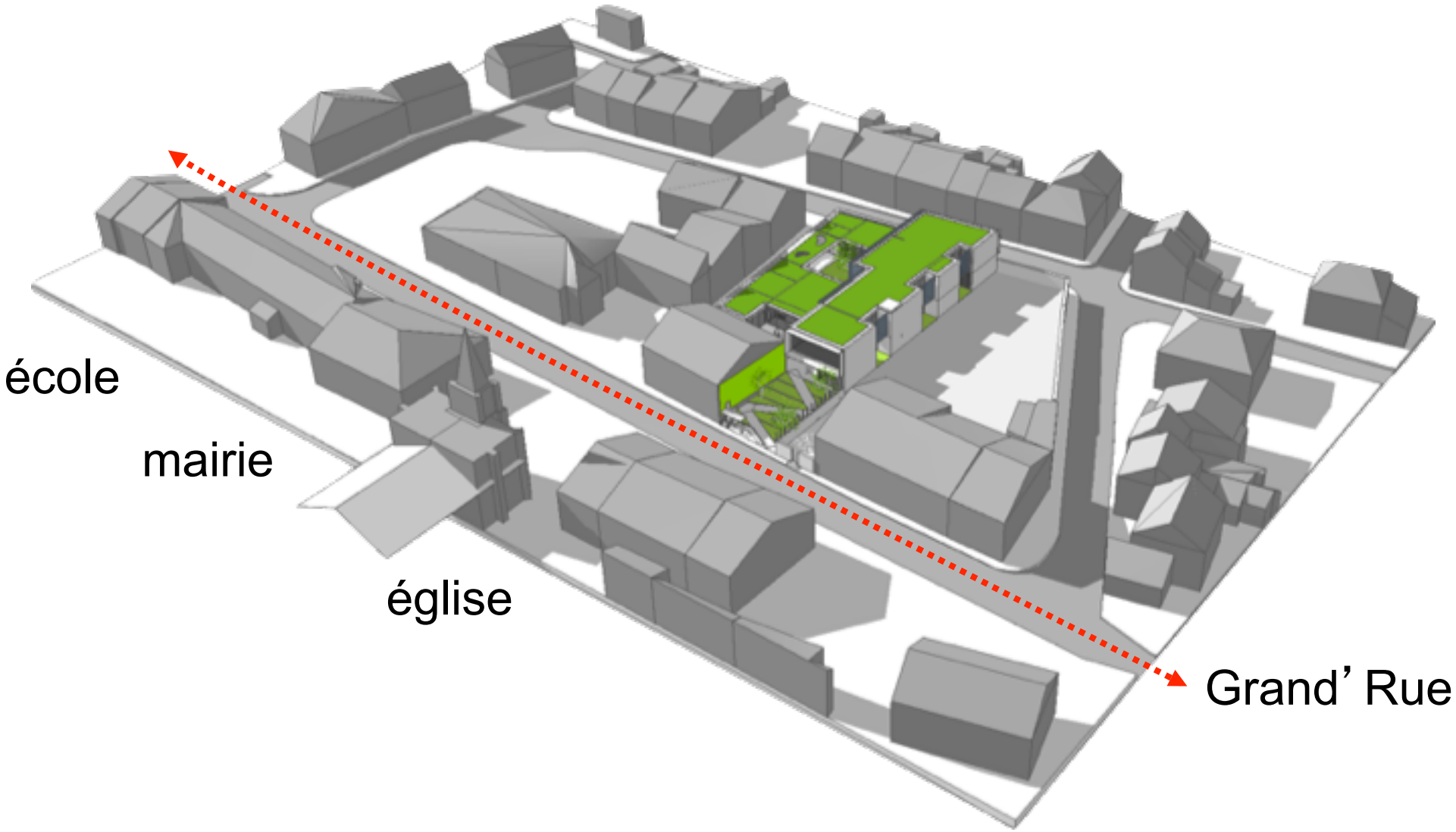
MiL LiEUX
sarl d'architecture
développement durable
ingénierie thermique
et sécurité incendie

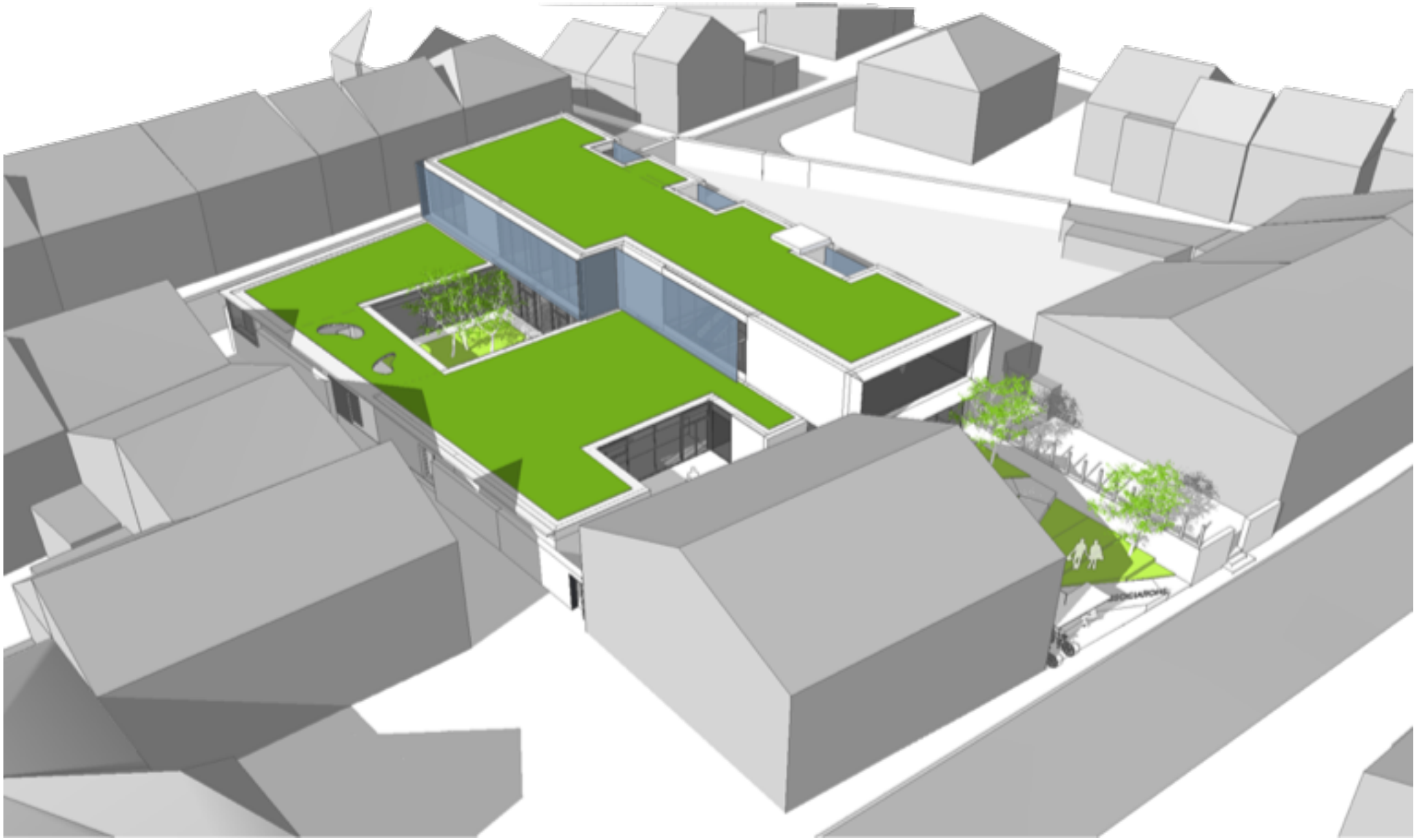
LOUVET
BUREAU D'ETUDES

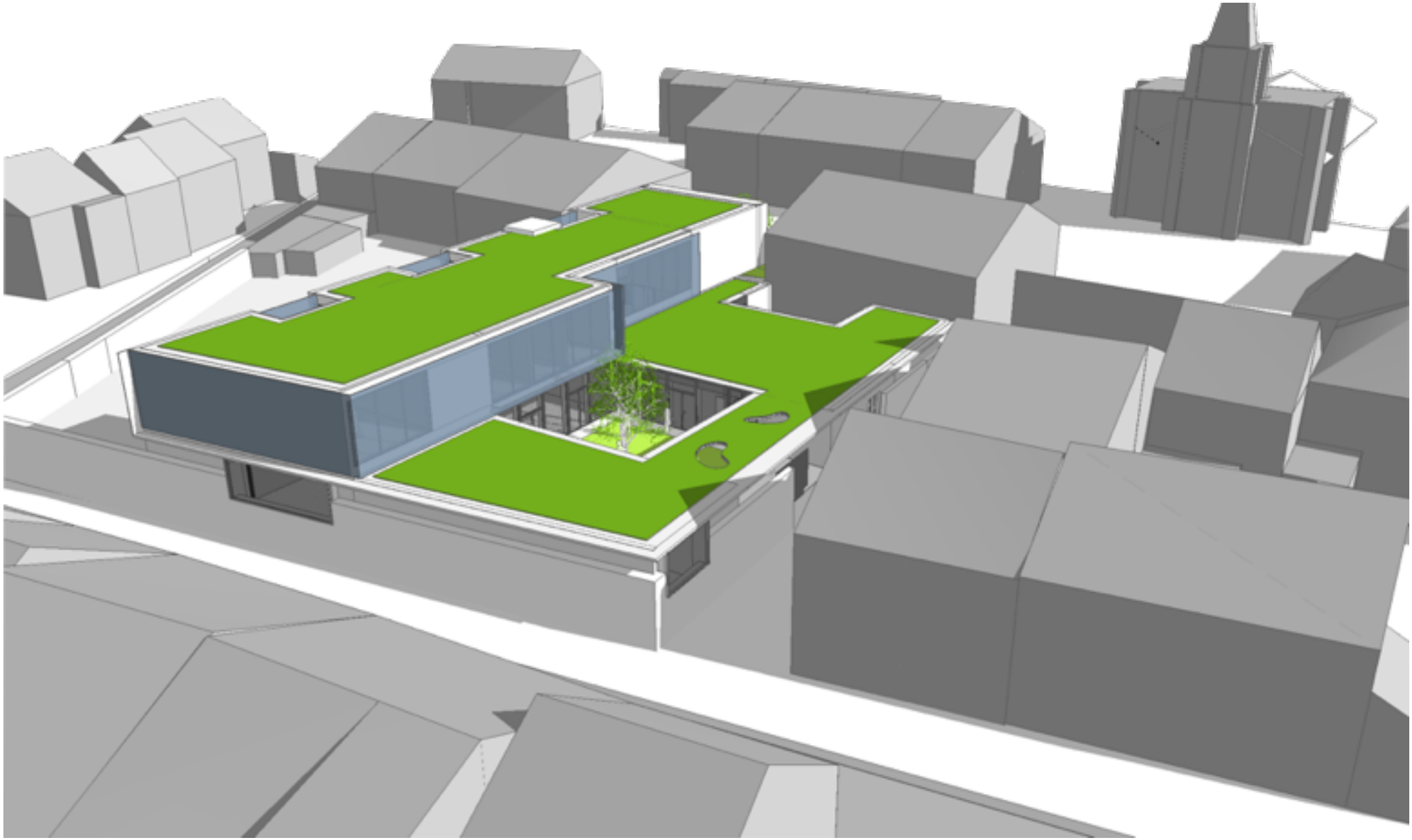
Fédération Française de la
Construction Passive

MANOM


LE SITE

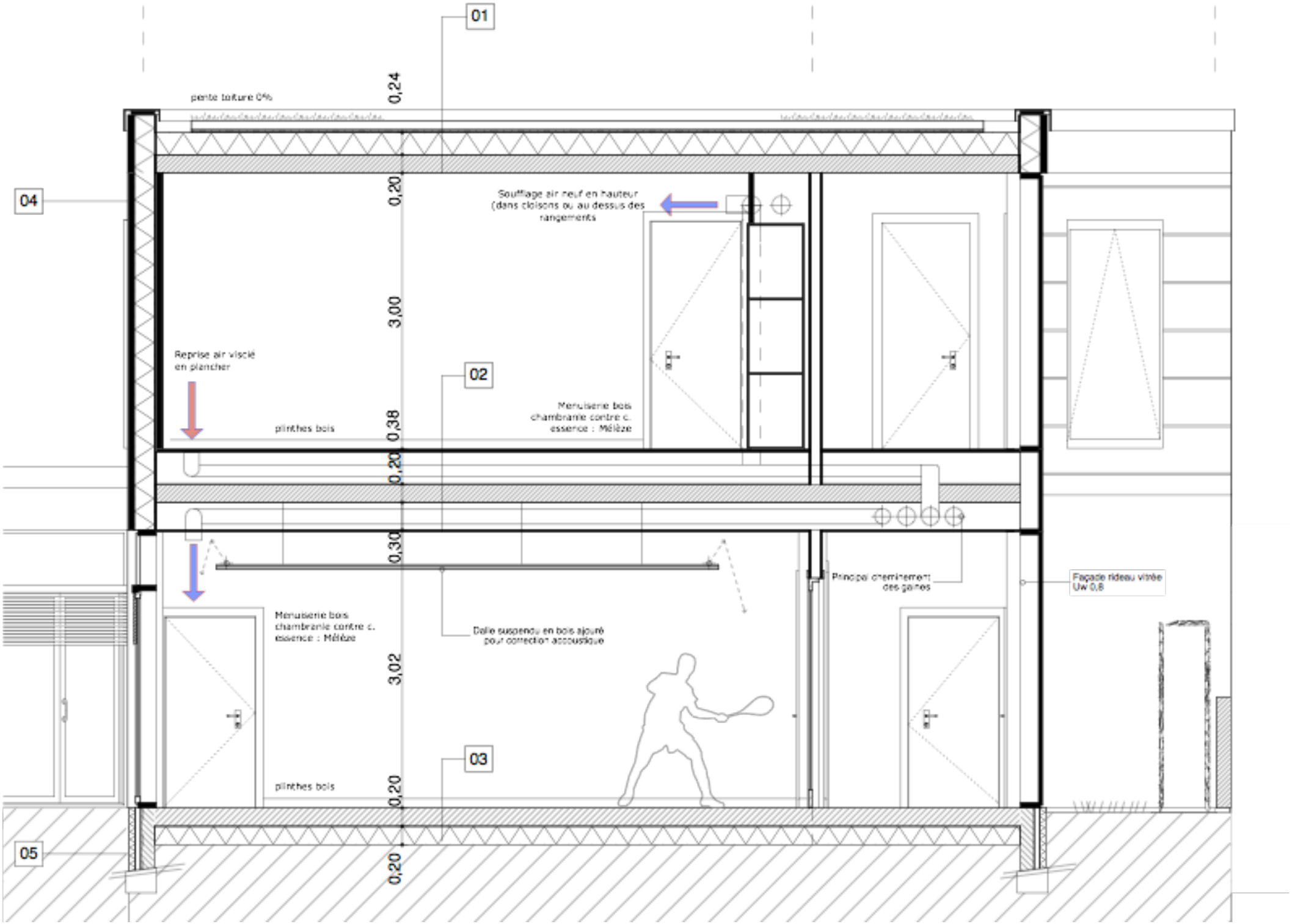

école
mairie
église
Grand' Rue



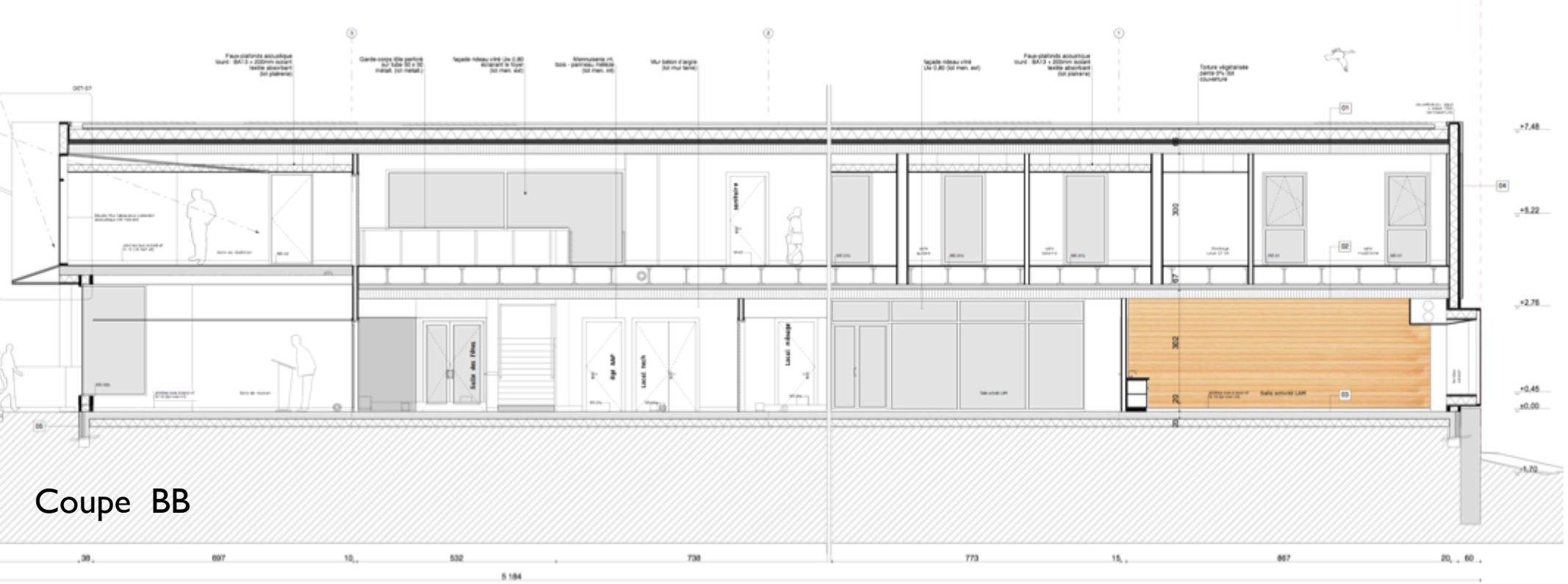


A
B
C
Jardin
Patio
Accès principal
Rue de l'église

A
B
B
C
A
C
toiture végétalisé
Pente 0%
toiture végétalisé
Pente 0%
Etanchéité
auto-protégée
Rue de l'église


01
02
03
04
05
pente toiture 0%
0,24
0,20
3,00
0,38
0,20
0,30
3,02
0,20
0,20
Soufflage air neuf en hauteur
(dans cloisons ou au dessus des
rangements
Reprise air vicié
en plancher
plinthes bois
Menuiserie bois
chambranle contre c.
essence : Mélèze
Menuiserie bois
chambranle contre c.
essence : Mélèze
Dalle suspendu en bois ajouré
pour correction accoustique
plinthes bois
Principal cheminement
des gaines
Façade rideau vitrée
Uw 0,8

Coupe AA



Coupe BB

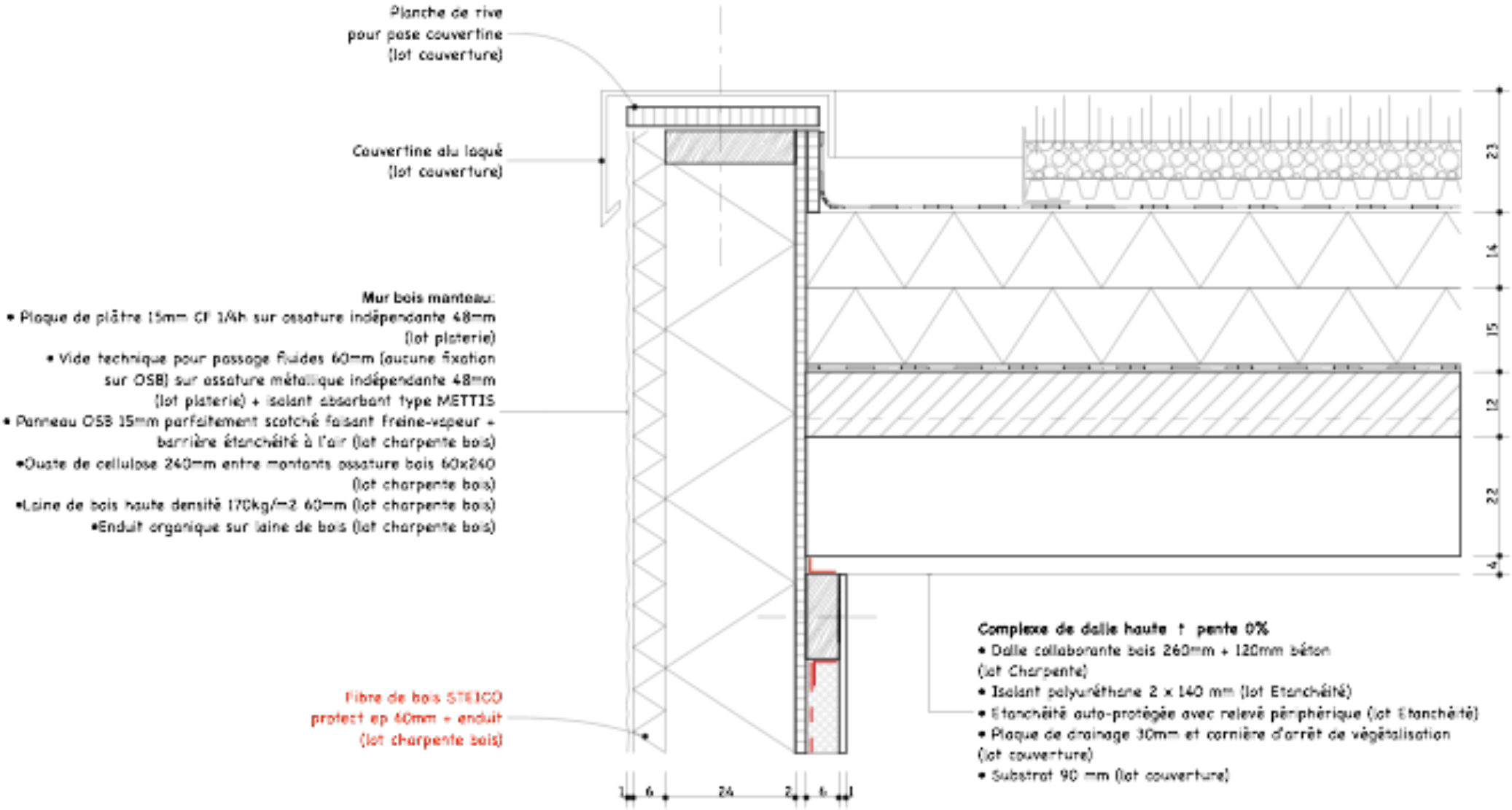
Coupe CC

ISON DES ASSOCIATIONS
ENTREE

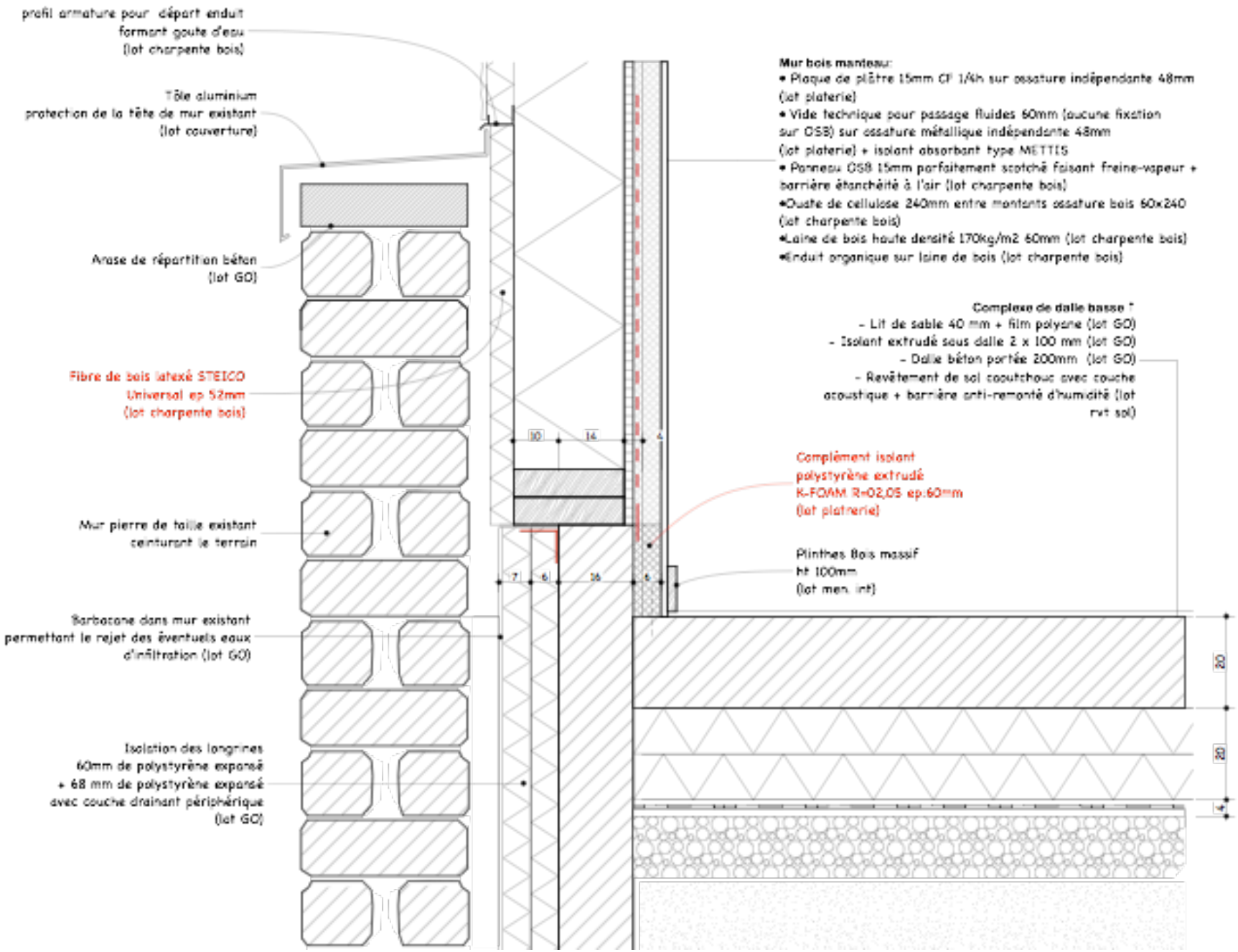
Calcul thermique PHPP

Surface de référence énergétique A_{RE}:	959,0	m^2			
	Méthode utilisée:	Méthode mensuelle		Certification standard passif:	Critères respectés ?
Besoin de chaleur de chauffage annuel:	13,06	kWh/(m^2a)		15 kWh/(m^2a)	oui
Résultat du test d'infiltrométrie:	0,6	h^{-1}		0,6 h^{-1}	oui
Besoin en énergie primaire (ECS, chauffage, refroidissement, électricité auxiliaire et domestique):	91	kWh/(m^2a)		120 kWh/(m^2a)	oui
Besoin en énergie primaire (ECS, chauffage et électricité auxiliaire):	48	kWh/(m^2a)			
Besoin en énergie primaire économisée par la production d'électricité photovoltaïque:		kWh/(m^2a)			
Puissance de chauffage:	12	W/m^2			
Surchauffe estivale:	0	%	sup. à	25 °C	
Besoin de refroidissement annuel:		kWh/(m^2a)		15 kWh/(m^2a)	
Puissance de refroidissement:	1	W/m^2			

Composition de la toiture



Composition des murs et dalle basse



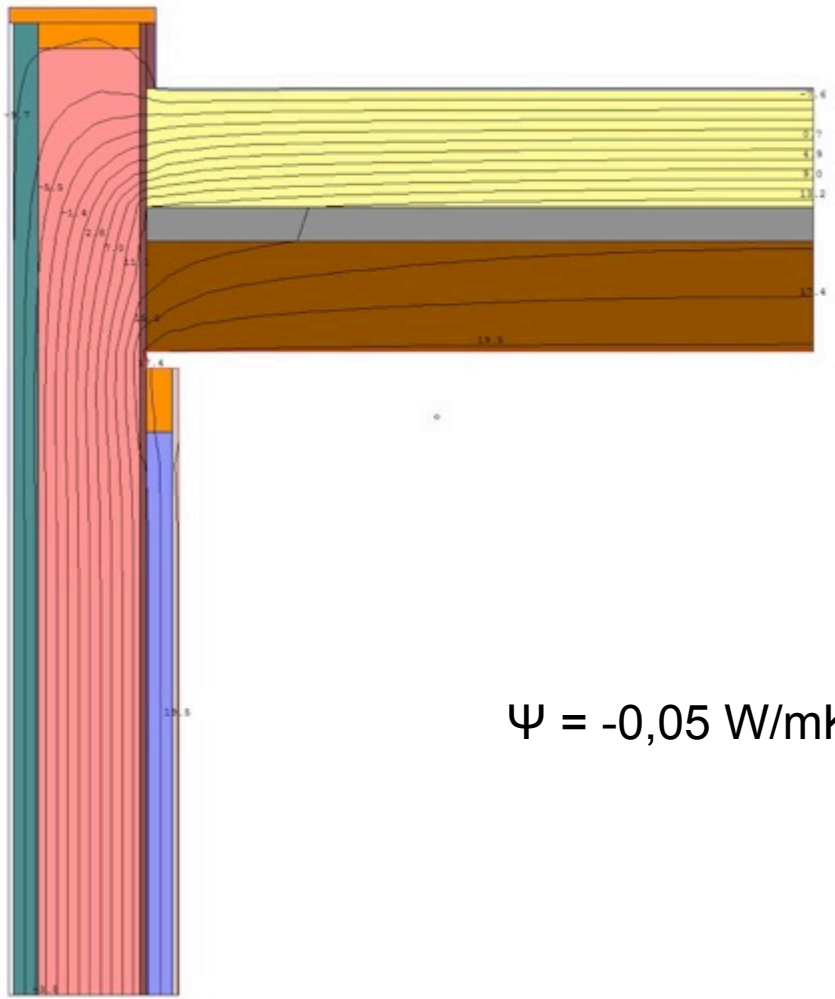
Valeurs U des parois

Type de parois	U ($W/m^2.K$)
Dalle haute	0,072
Dalle haute (salle de répétition)	0,064
Dalle haute (salles de musique)	0,057
Dalle basse	0,165
Mur ossature bois (enduit)	0,122
Mur ossature bois (bardage)	0,123
Mur béton	0,127
Mur ascenseur	0,146

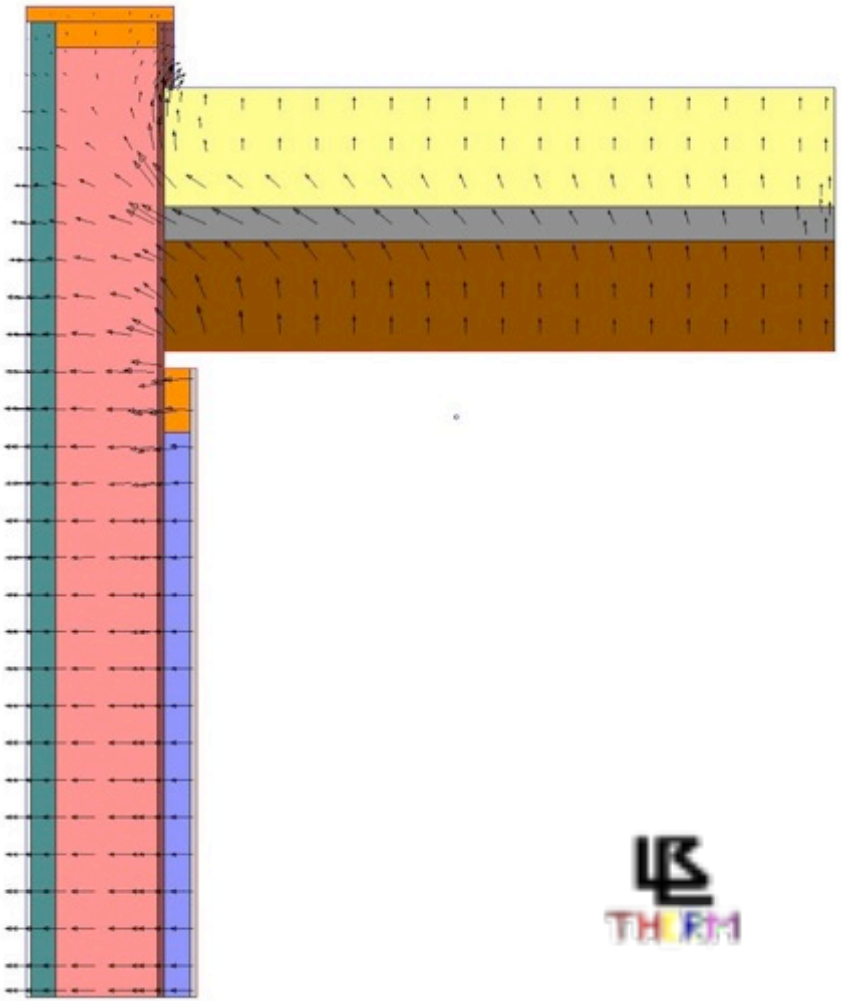
Calculs des ponts thermiques

Pont thermique périmétrique de l’ acrotère

Pont thermique périmétrique de l’acrotère

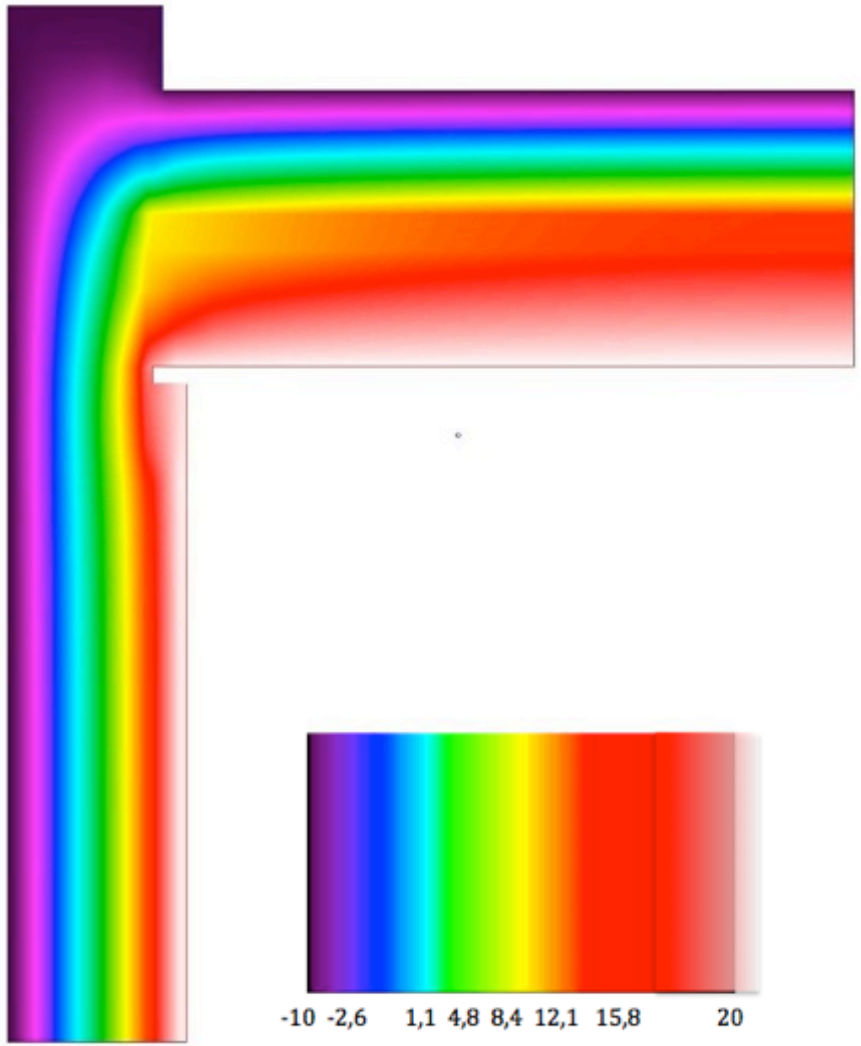


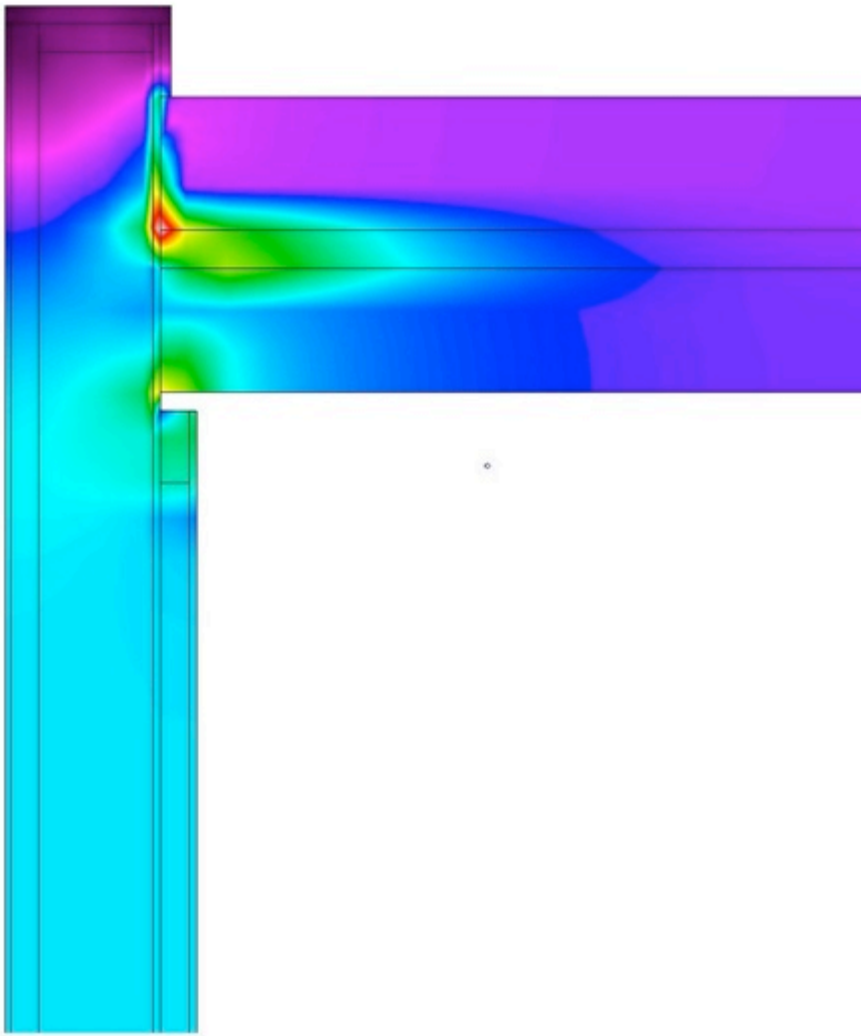
Ψ = -0,05 W/mK



Géométrie, isothermes et vecteurs de flux

Pont thermique périmétrique de l'acrotère





Températures et flux de chaleur

Etude hygrométrique des parois

Calcul statique et calcul dynamique

Calcul statique

Température intérieure et taux d'humidité :	20,0 °C à 50%
Température extérieure et taux d'humidité :	-10,0 °C à 80%

!!! Vider la liste !!!

COMPOSITION

Intérieur (+20°C)	lambda w/m.K	épais. en cm	larg.	U w/m².k	R =1/U m².k/w	dephasage heures	Poids Kg/m²
Plaque de plâtre BA 15	0,375	1,5		25,00	0,04	0,5	12,2
Laine de chanvre, lin, coton	0,040	6		0,67	1,50	1,7	2,4
Panneau Kronoply OSB3 (11 à 15mm)	0,130	1,5		8,67	0,12	1,1	9,6
Ouate de cellulose - Univercell insufflation (40-65 kg/m3)	0,041	24		0,17	5,85	7,2	12,0
fibres de bois rigide - Steico Protect Type H- support enduit	0,049	6		0,82	1,22	4,5	15,0
Enduit extérieur	1,150	0,5		230,00	0,00	0,1	8,5
		#N/A					
Extérieur (-10°C)		Situation :		mur	+ 0,17	Rsi+Rse Résistances superficielles	

RÉSULTAT

Caractéristiques de la parois :	épaisseur	U	R = 1/U	déphasage	Poids
	39,5 cm	0,112 W/m².k	8,91 m².k/W	15,2 H	59,74 Kg/m²

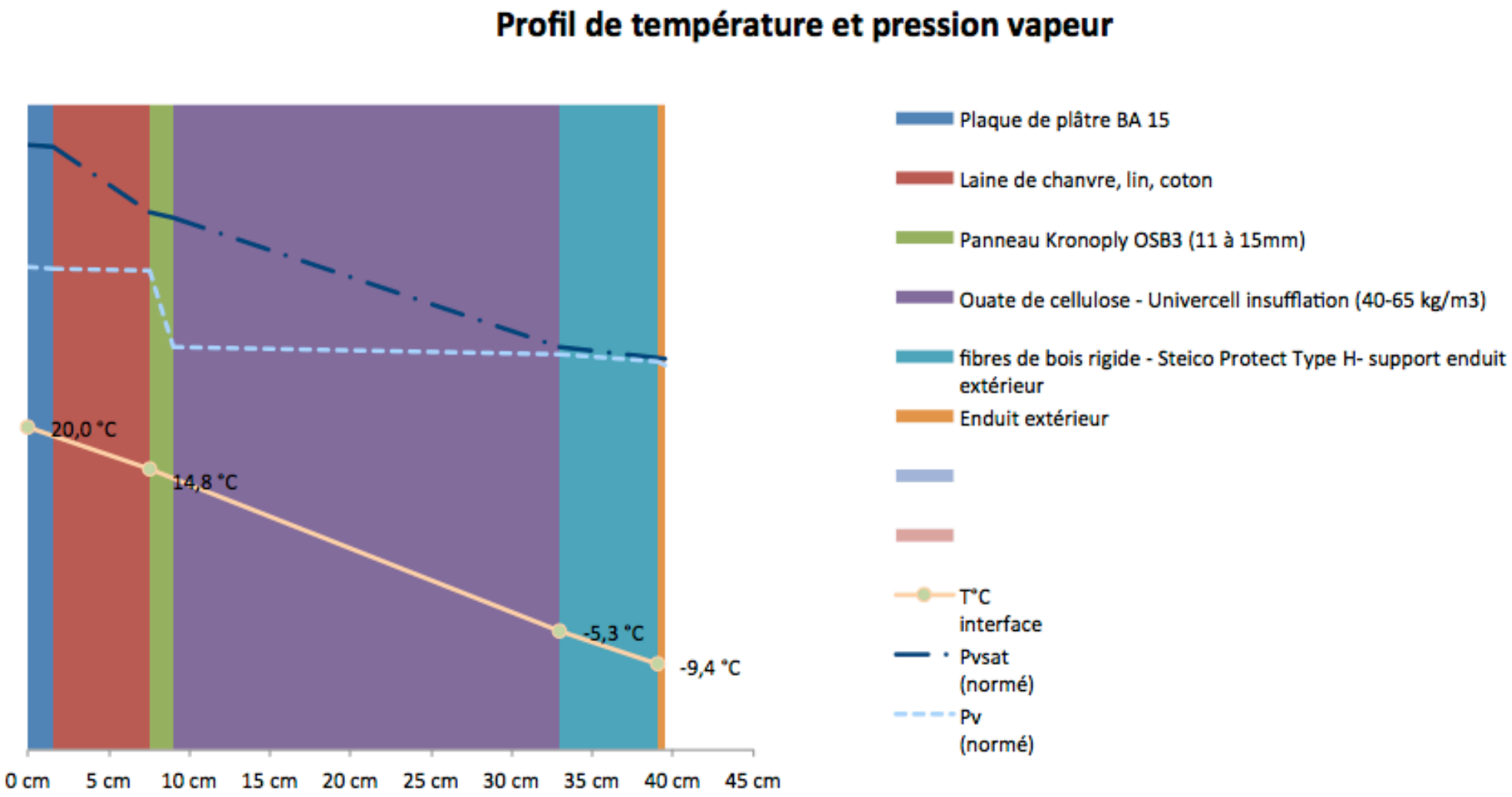
Garde-fous RT2005	Umax	amélioration
murs en contact ext	0,45	75%
mur en contact avec local non chauffé	0,45	75%
plancher bas sur terre plein	1,70	93%
plancher bas sur ext ou parking collectif	0,36	69%
plancher bas sur VS ou LNC	0,36	69%
facades rideaux	2,60	96%
toiture	0,28	60%

Pour 100 m² de paroi :	P chauffe	Qvap (g/jour)	homme au repos :
	0 337 W	365,5	35g/heure soit 840g/jour

Pas de condensation dans le mur

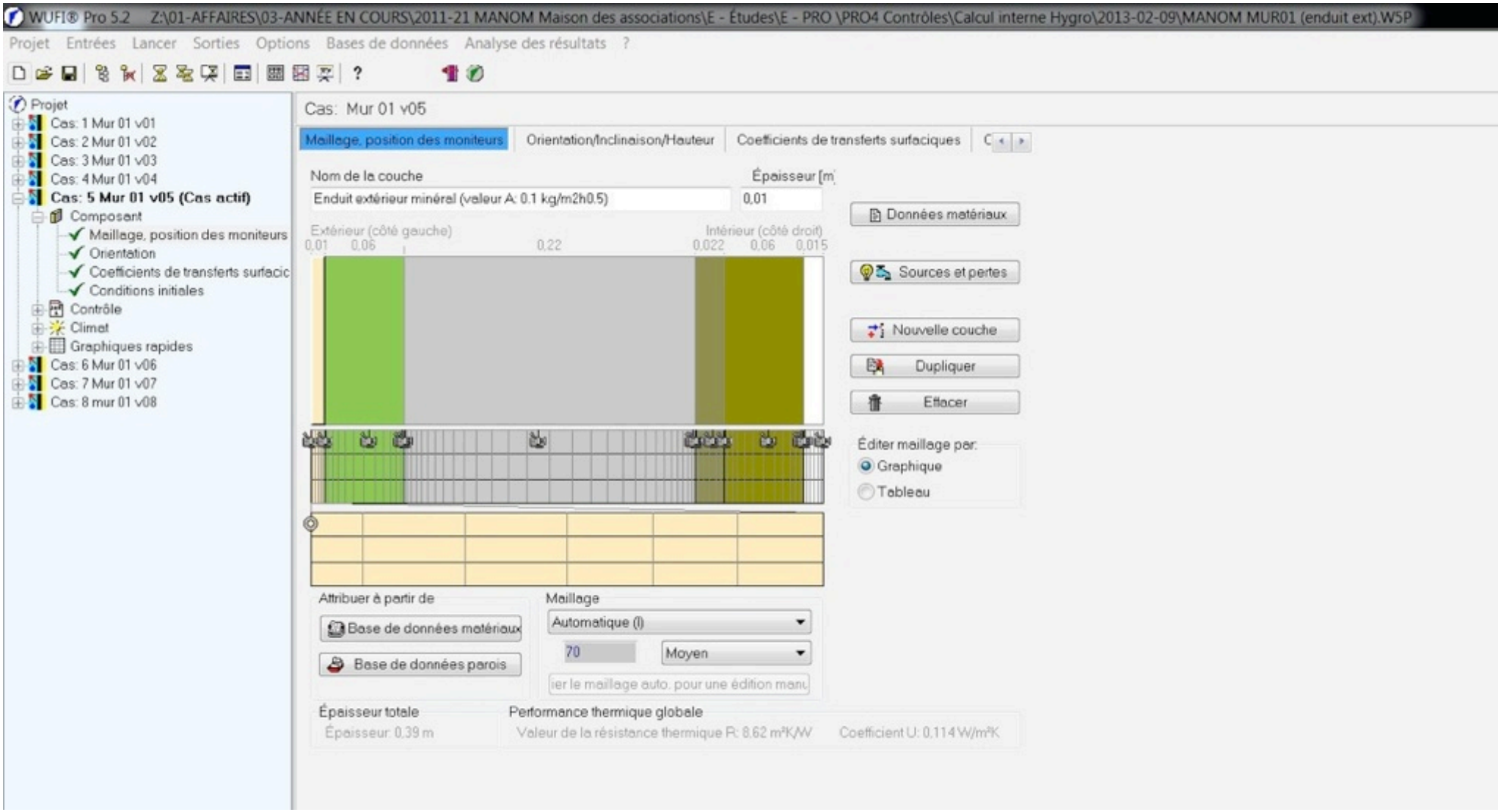
NOTA : Formules de calcul de pressi
saturantes d'après la norme DIN 41

Calcul statique



Calcul dynamique

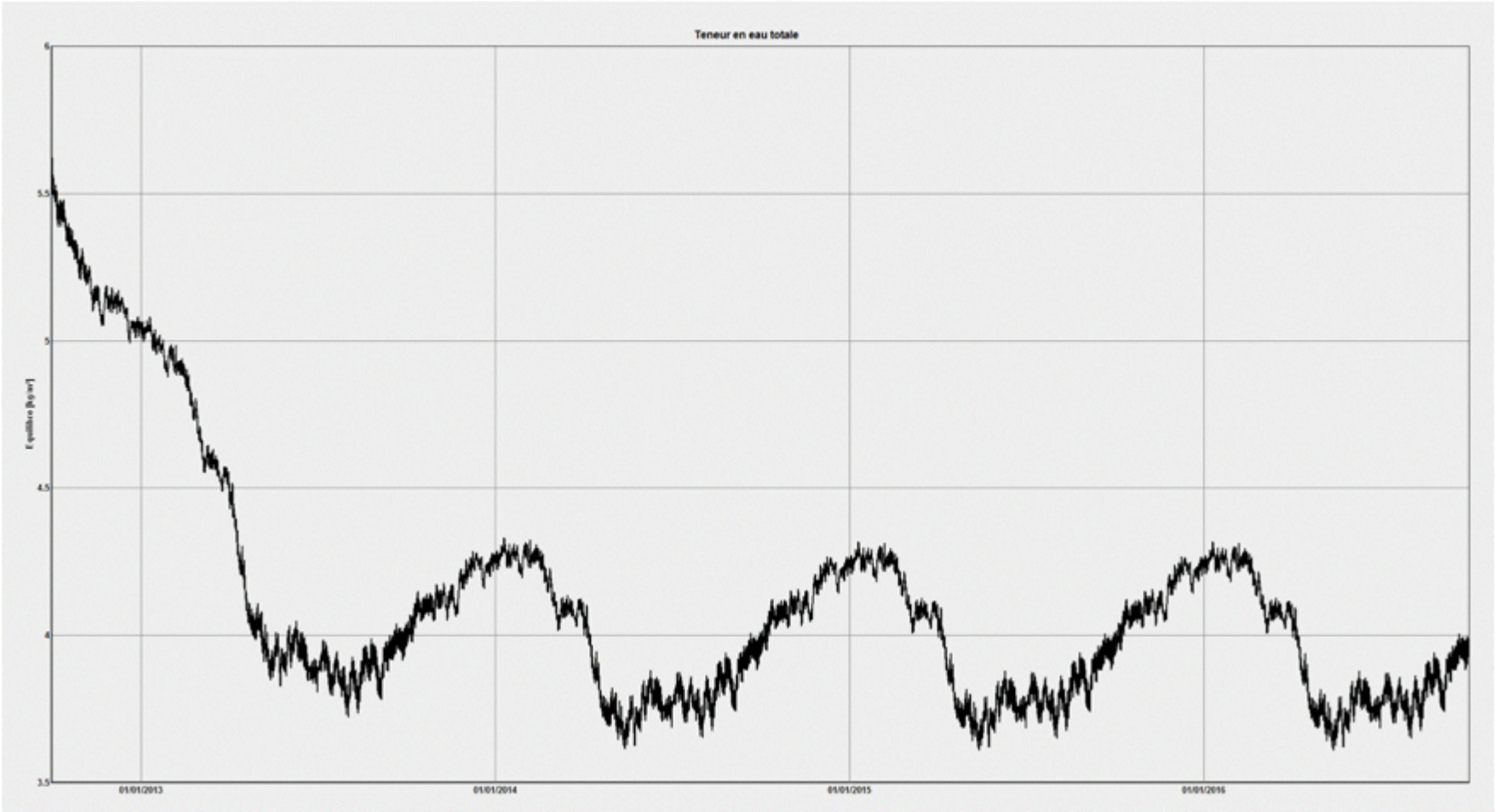
Exemple de calcul pour les murs ossature bois



Fraunhofer IBP

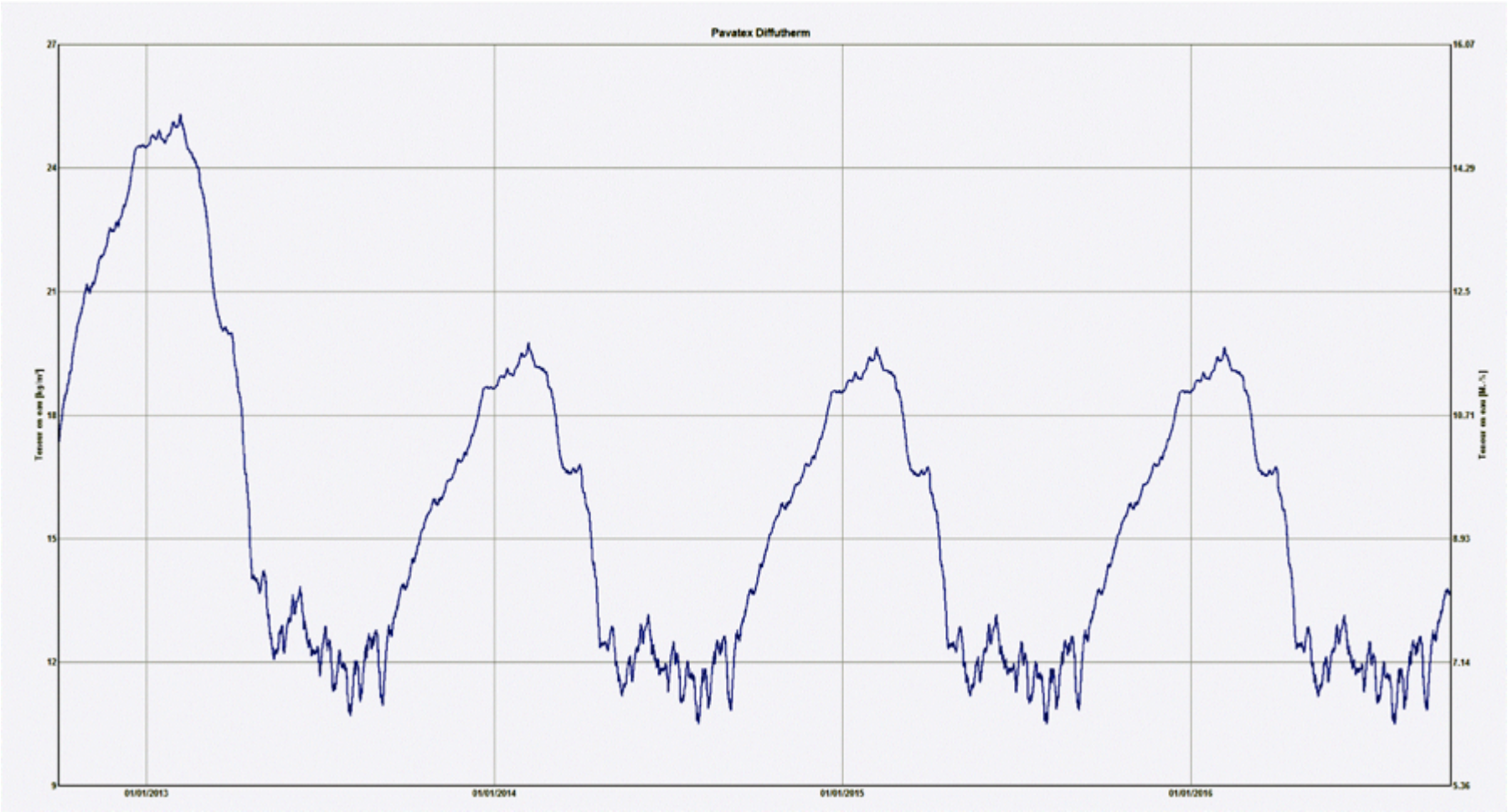
WUFI® PRO

Exemple de calcul pour les murs ossature bois



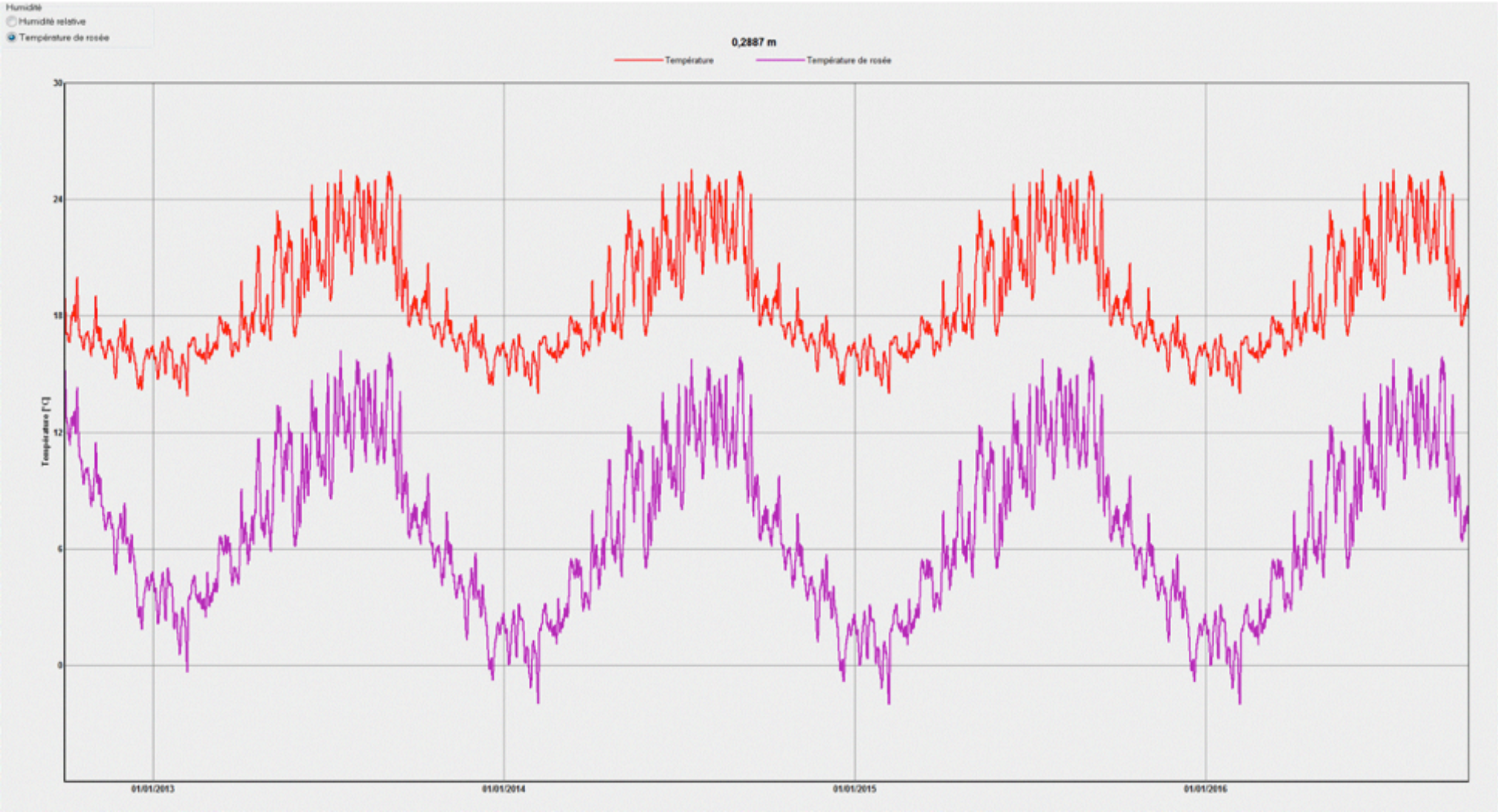
Teneur en eau totale

Exemple de calcul pour les murs ossature bois



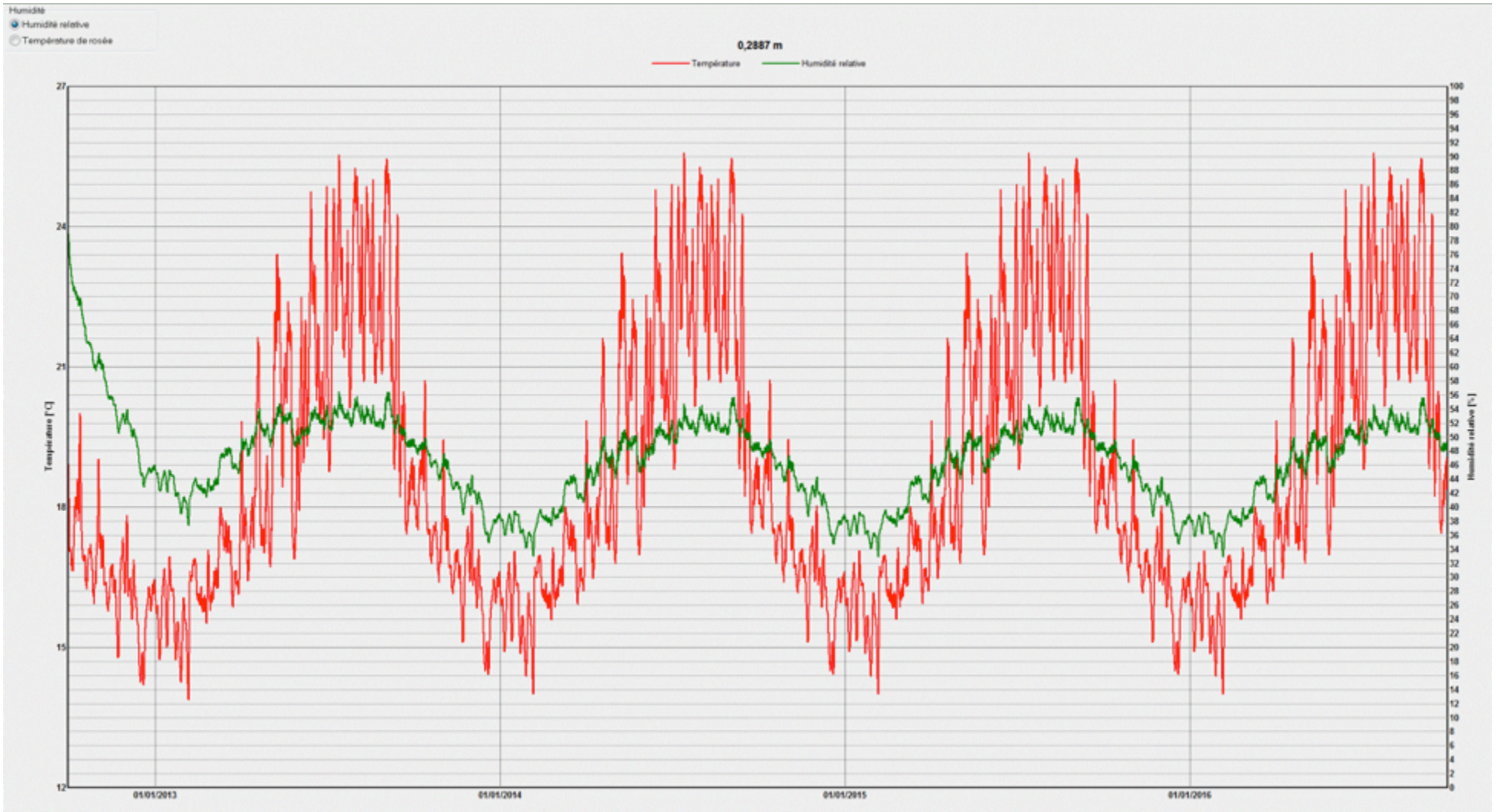
Teneur en eau dans l’isolant fibre de bois

Exemple de calcul pour les murs ossature bois



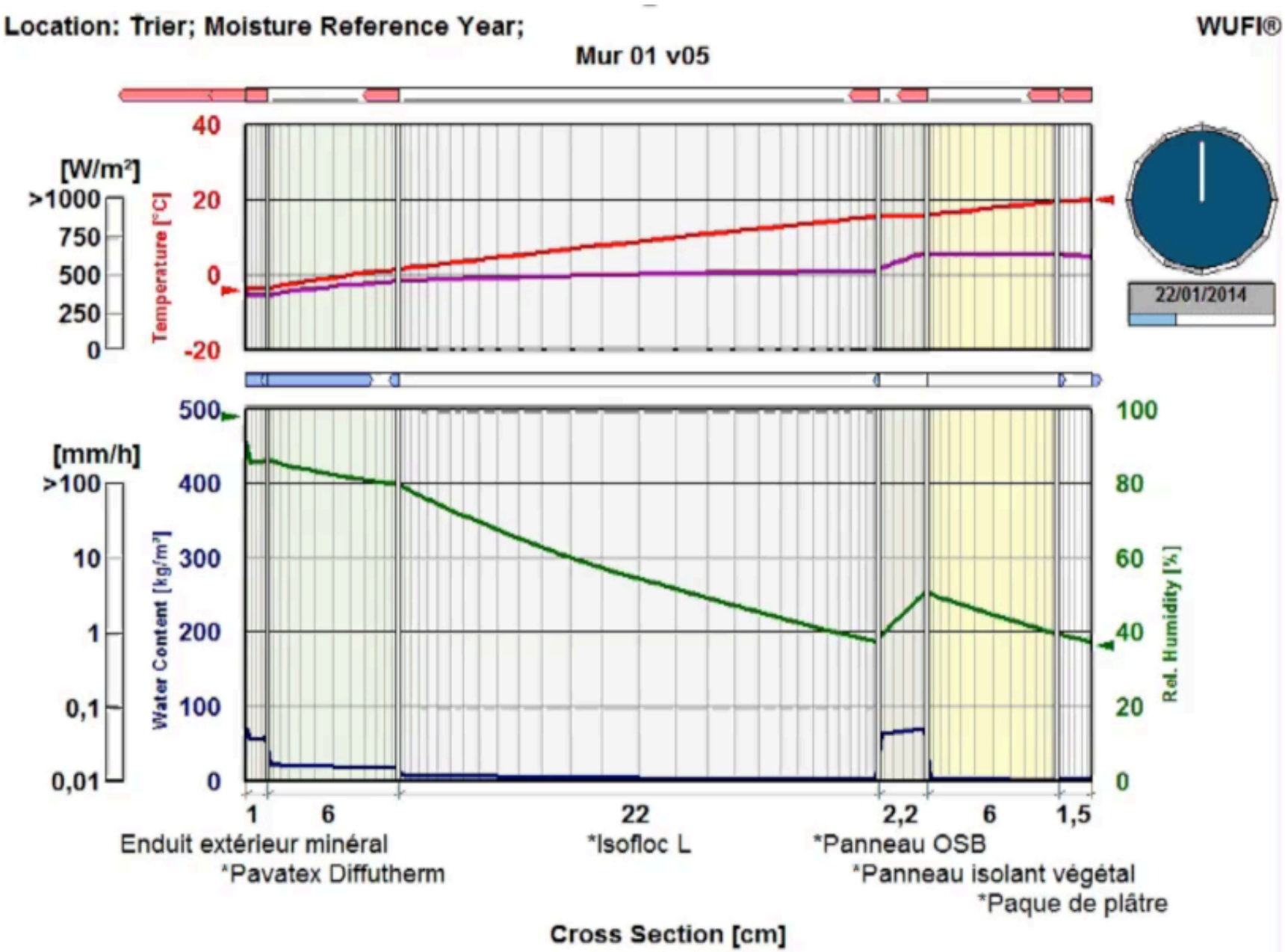
Température de rosée à l'interface de la ouate de cellulose et l'OSB

Exemple de calcul pour les murs ossature bois



Humidité relative à l'interface de la ouate de cellulose et l'OSB

Exemple de calcul pour les murs ossature bois



Intervention de l’ingénieur système

Base de la conception

- D’abord un système de ventilation, ensuite du chauffage
- Objectifs
  - Avoir une qualité d’air optimale
  - En hiver assurer, si possible, le transport de l’énergie de chauffage
  - En été maintenir de la qualité d’air tout en évitant la montée en température
  - Avoir le coût de consommation le plus bas possible

Analyse du projet

- 2 zones complètement différentes (comportement!/usage et séparation physique)

- Espace Jeune

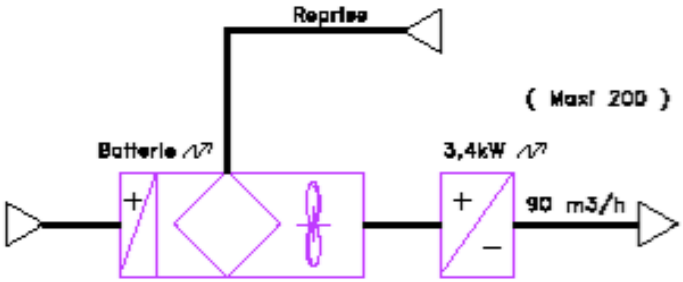
- Maison des Associations
  - LAM
  - Salles de répétions
  - Salle des fêtes

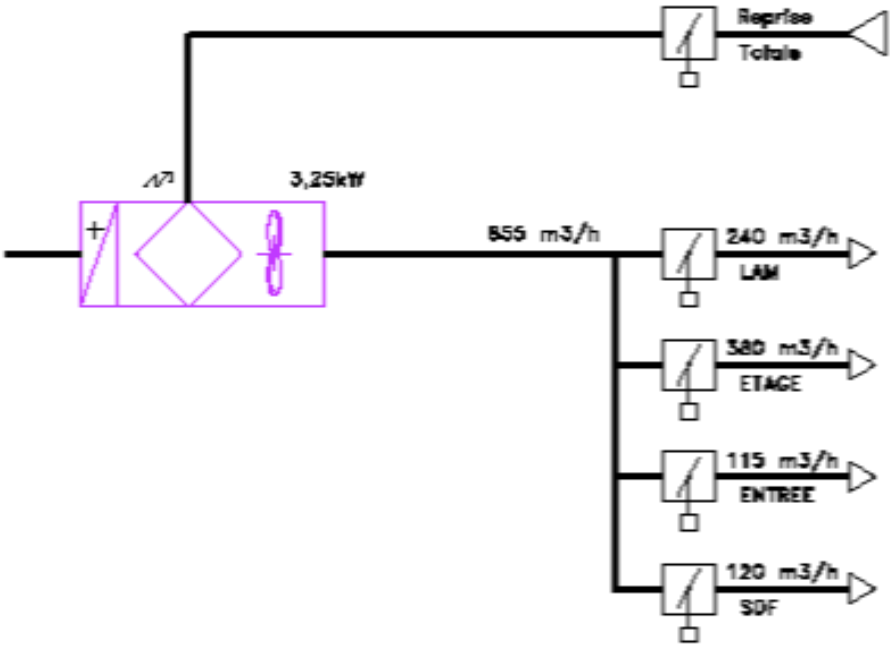
- Fonctionnement Maison des associations
  - Variations très rapide et très forte de l'occupation, avec des activités exothermiques

Ventilation

- Mise en place de 2 systèmes
- 1 système « classique »
- 1 système permettant une forte adaptabilité par zone

Schéma de principe ventilation

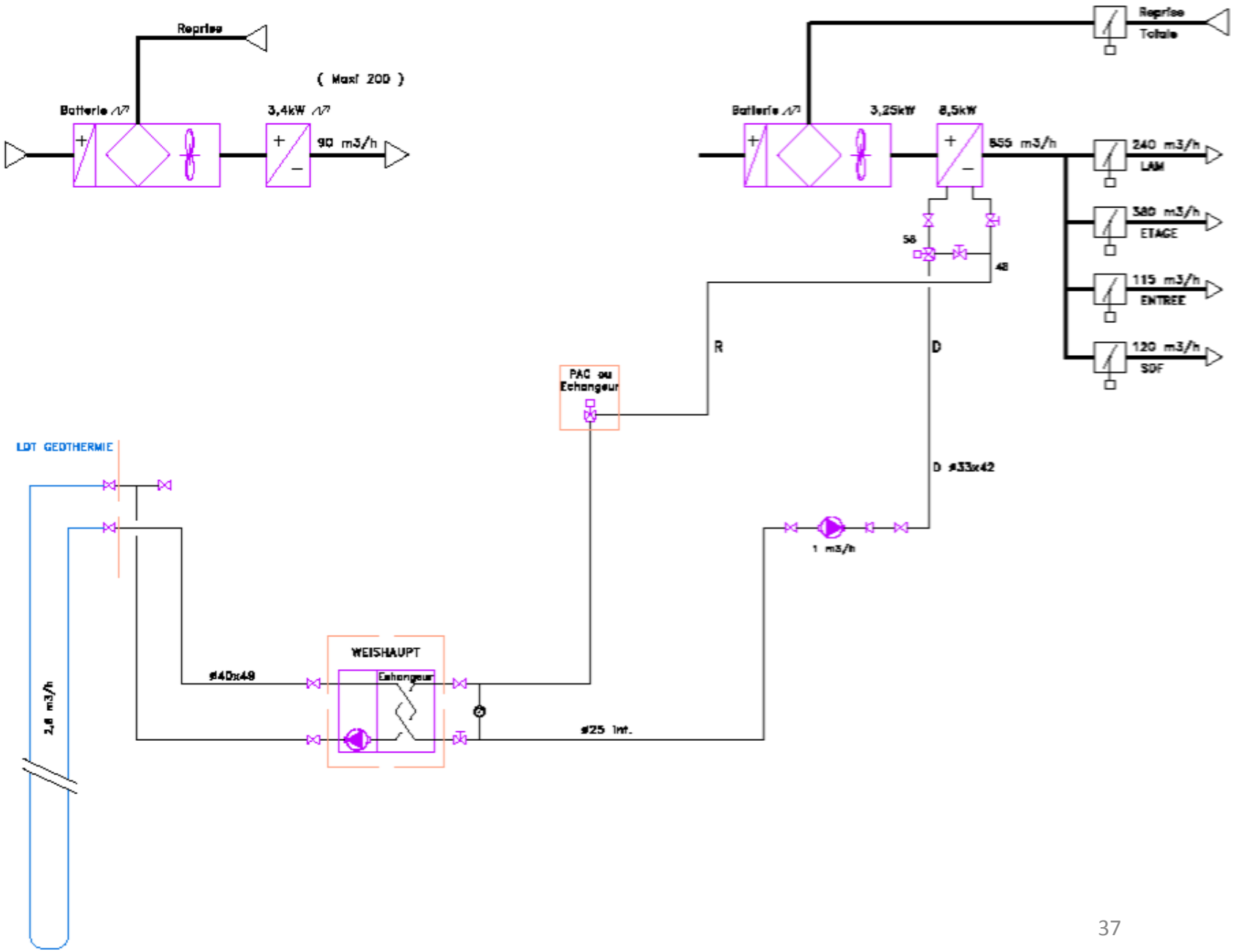




Traitement mi-saison et été

- Empêcher la montée en température en limitant la température de soufflage
- Ne pas limiter la quantité d’air soufflée
- Usage de sondes géothermiques pour géocooling
- Dimensionnement des forages pour ce besoin
- Réseaux pensés en termes de pertes de charges (incidence structure et architecture)

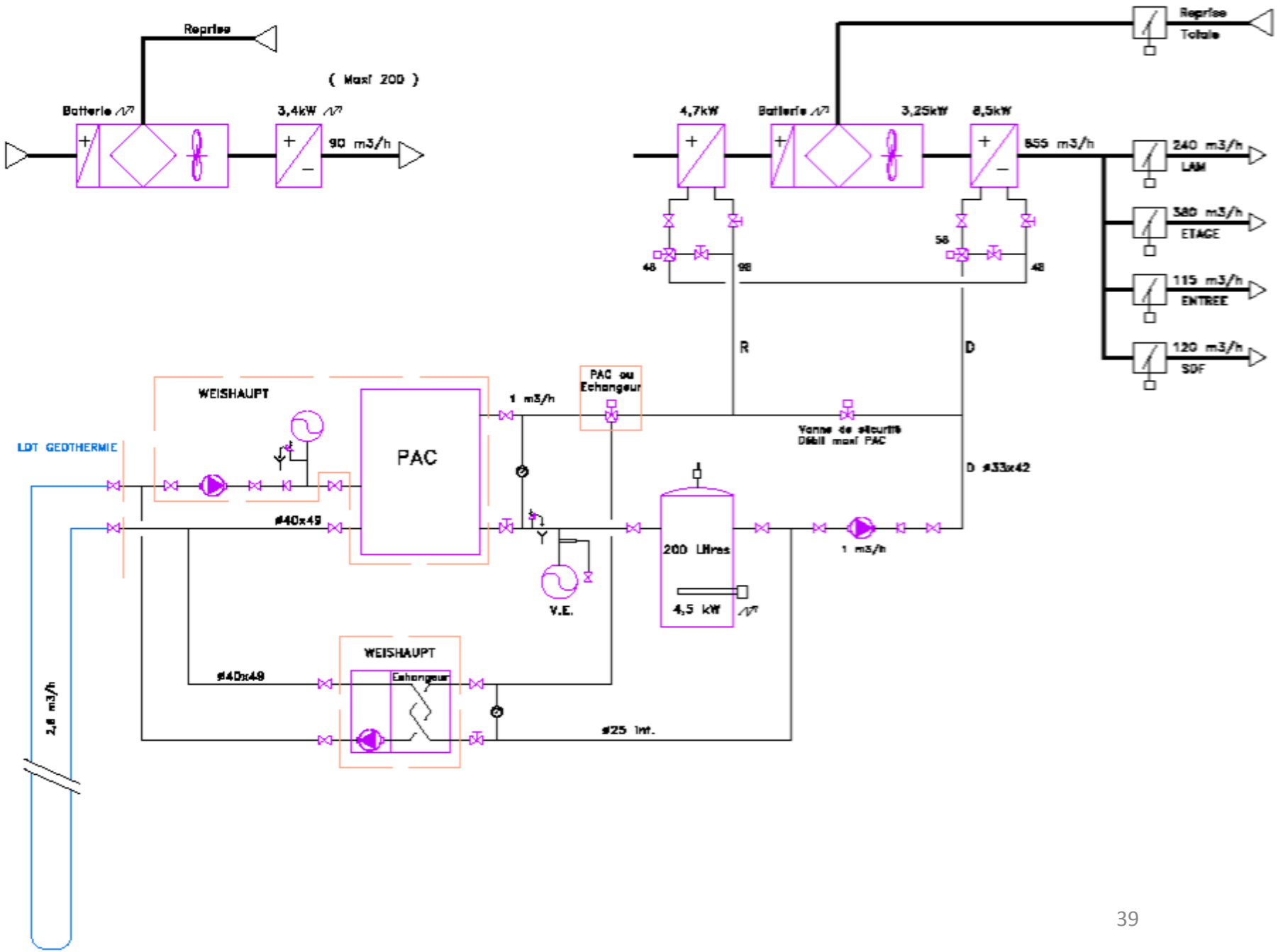
Schéma de principe ventilation et géothermie



Chauffage

- Puisque sonde géothermique, orientation naturelle vers PAC
- Analyse des besoins de chauffage du système
  - Déperditions surfaciques
  - Chauffage air au-delà récupération+besoin en dégivrage
  - D’où température de soufflage et vérification sur matériel de la capacité de chauffage de l’air avec la T d’eau de la PAC !
  - PAC dimensionnée à partir de la capacité de forage et des besoins
  - Schéma qui intègre le dégivrage, qui permettra d’améliorer le rendement de la PAC

Schéma de principe général



Notre retour d’ expérience

- D’un point de vue technique
  - Limite d’utilisation des matériels existants
  - Travail forcément très fin en collaboration avec les constructeurs et la gamme de matériels choisis
  - Pas de place avec l’équivalent. Cela implique une reprise complète des calculs, hors nous sommes garant du résultat
  - NE PAS APPLIQUER DE RECETTES ET DE REALISATION COMME D’ HABITUDE

Notre retour d’ expérience

- D’un point de vue équipe de conception
  - Pas de marge de manœuvre (10% de 8 kW = 800 W….)
  - Travail s’inscrivant dans un processus qualité industriel et non bâtiment tel que pratiqué habituellement
    - Roue de la qualité
    - Revue de conception
    - Workflow de validation et d’information

Conclusion

- Pour moi, un déclic, la conversation avec JCT qui m’a dit voilà comment on va faire et ça va marcher.
- J’ai écouté, j’ai analysé le pourquoi des choix proposés, sur les fondamentaux, et en remettant à plat les raisons de mes usages habituels.
- Un vrai travail technique, en mettant ses a priori de coté et en reposant les fondamentaux de la thermique.
- Une approche vraiment collective du projet et multi-technique.

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

MiL LiEUX
sarl d'architecture
développement durable
ingénierie thermique
et sécurité incendie

LOUVET
BUREAU D'ETUDES

Fédération Française de la
Construction Passive