

Construire en terre aujourd'hui- exemples de dynamiques et projets

Règles professionnelles de construction en paille

Règles CP 2012

Remplissage isolant et support d'enduit

Technique
Isolation
Mise en œuvre
Étanchéité
Enduit
Sécurité
Remplissage



Réseau français de la
construction en paille



EDITIONS
LE MONITEUR
editionsdumoniteur.com

Enduits sur supports composés de terre crue

Règles professionnelles

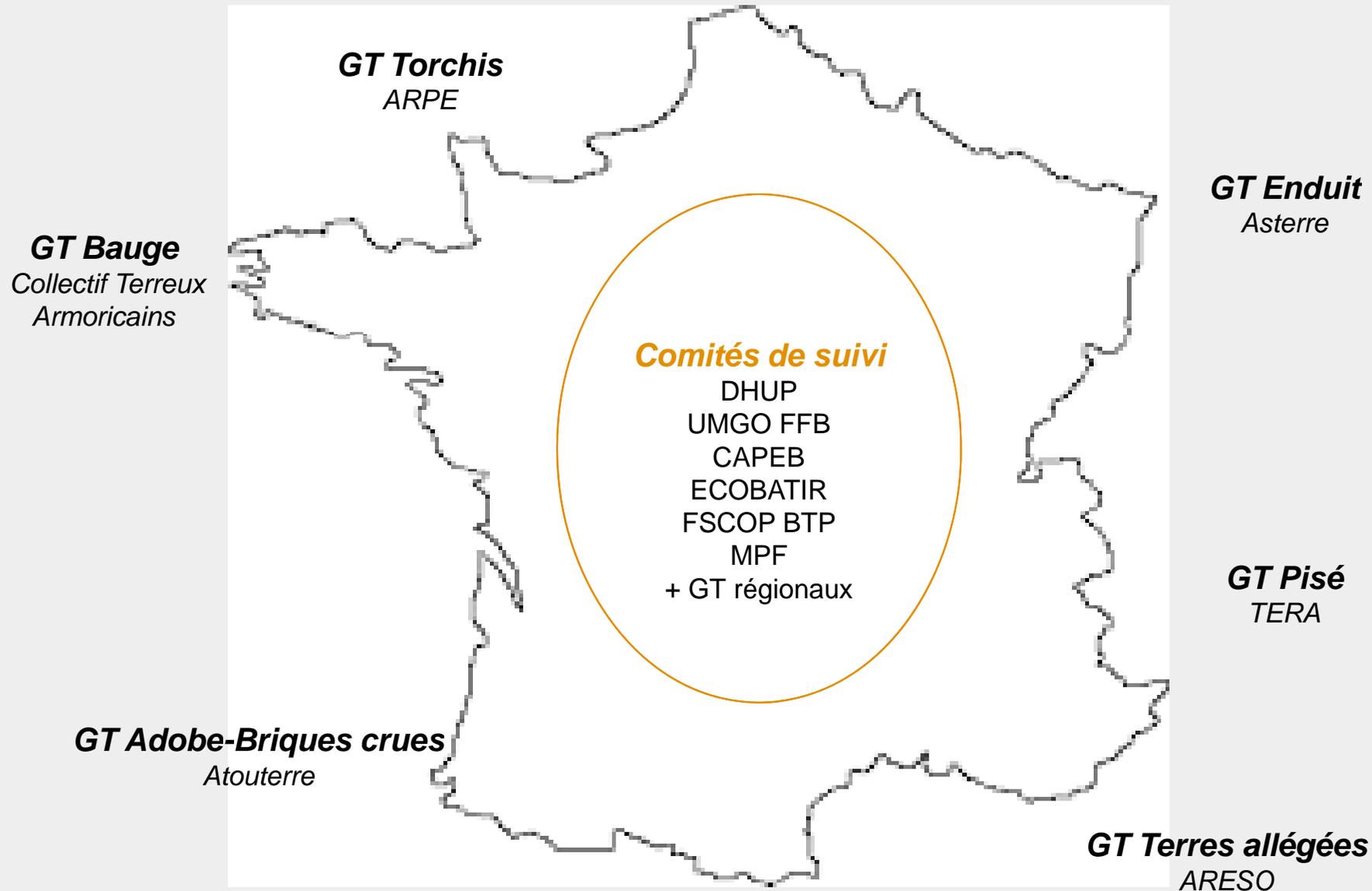


63 fiches d'exemples de mise en œuvre



EDITIONS
LE MONITEUR
editionsdumoniteur.com

PROJET DE GUIDES SUR LA TERRE CRUE



DHUP: Direction de l'Habitat de l'Urbanisme et des Paysages

UMGO FFB: Fédération Française du Bâtiment

CAPEB: Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment

FSCOP BTP: Fédération des SCOP du BTP

MPF: Maison Paysanne de France



Situation normative internationale

- **Situation française spécifique à la décennale**
 - XP P 13-901 Blocs de terre comprimée pour murs et cloisons : Définitions - Spécifications - Méthodes d'essais – Conditions de réception
- **Europe:**
 - Allemagne et Suisse Lehmbauregeln (voir IG-lehm et Dachverband Lehm)
 - Grande Bretagne: WALKER et al. 2005 : Rammed earth, design and construction guidelines. IHS BRE Press. 2005
- **États-Unis:**
 - Uniform building code standards 1973,
 - Adobe codes. Arizona, New Mexico and Texas California 1994
- **Nlle Zélande, Australie :**
 - **New Zealand Standards 1998 NZS**, *engineering design of earth buildings / materials and workmanship for earth buildings / earth buildings not requiring specific design* (règles de construction en terre, en Nouvelle-Zélande).
<https://law.resource.org/pub/nz/ibr/nzs.4299.1998.pdf>,
 - Earth Building Association of Australia liste de publication mais pas de normes

Questions récurrentes ...

- Thermique
- Parasismique
- Économie



Paris, le 4 mai 2012

**Isoler sa maison en pisé
est-elle la meilleure solution ?**

Sommaire GBP pisé

1 "Cohésion" nature du matériau

- 1.1 Connaissance du matériau pisé: mur essai
- 1.2 Spécification technique du parement
 - Parement homogène
 - Parement hétérogène
- 1.3 Spécification d'aspect: Couleur, texture, planéité, homogénéité

2. Comportement mécanique

- 2.1 Résistance aux poussées verticales: Répartition des charges ponctuelles, Auto Stabilité
- 2.2 Résistance aux poussées latérales
 - 2.2.1 Transformation des poussées latérales en résultantes verticales
 - 2.2.2 Auto Stabilité
 - 2.2.3 Reprise des poussées latérales dues aux élément annexes
 - 2.2.4 Reprise des poussées latérales par les éléments connexes
 - Diaphragme, Charpente, Tirants, Fruit, Agrafes, etc
- 2.3 Résistance aux poussées multidirectionnelles (Sismique)
 - Les ouvertures / Cisaillement

3. Comportement en présence d'eau

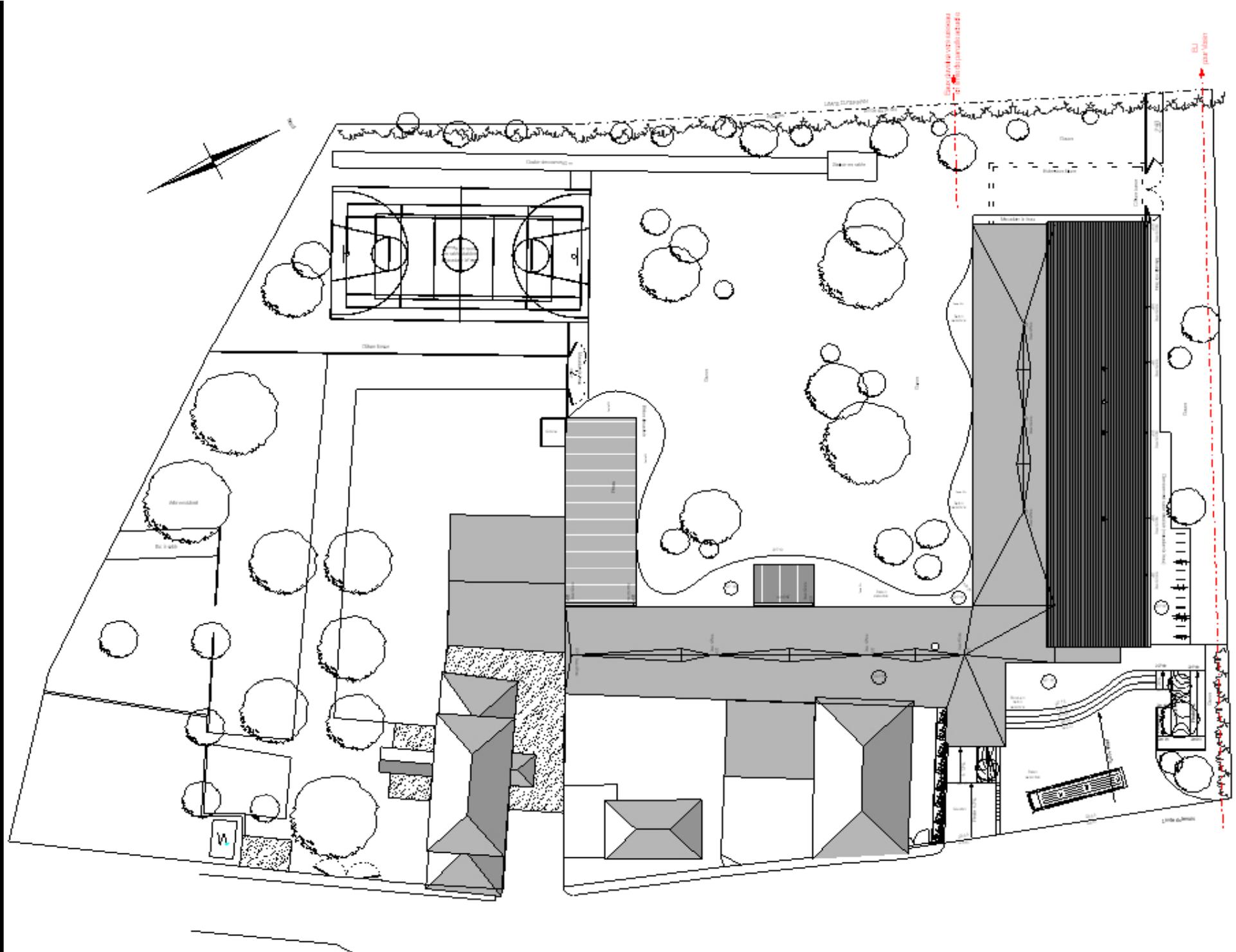
- 3.1 L'eau Vapeur, Confort hygro-thermique, Perspiration, Gestion des surfaces verticales
- 3.2 L'eau liquide: Remontées capillaires, Sommets des murs barrières étanches, arases, Gestion des surfaces verticales
- 3.3 eau solide / gel

4 Annexes

ESSAIS / Connaissance du sol / Glossaire

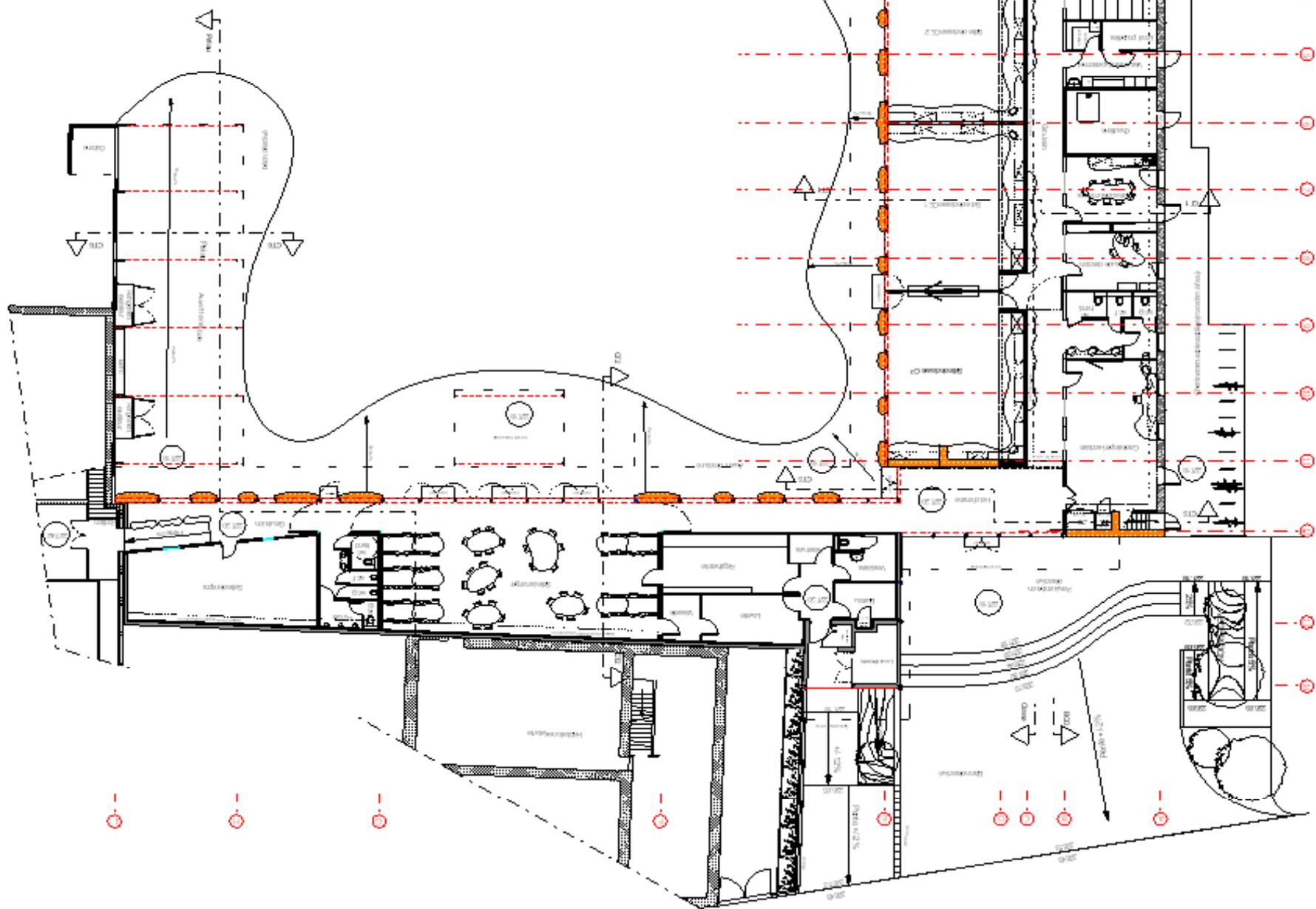
Exemples à partir de quelques projets:

- école neuve
- réhabilitation ferme en logements
- reconstruction d'un corps de bâtiment
- une ancienne ferme en musée



Ecole de Veyrins-Thuellin (38) Projet associé avec
Milena Stefanova mandataire et Bruno Marielle (Design & Architecture)

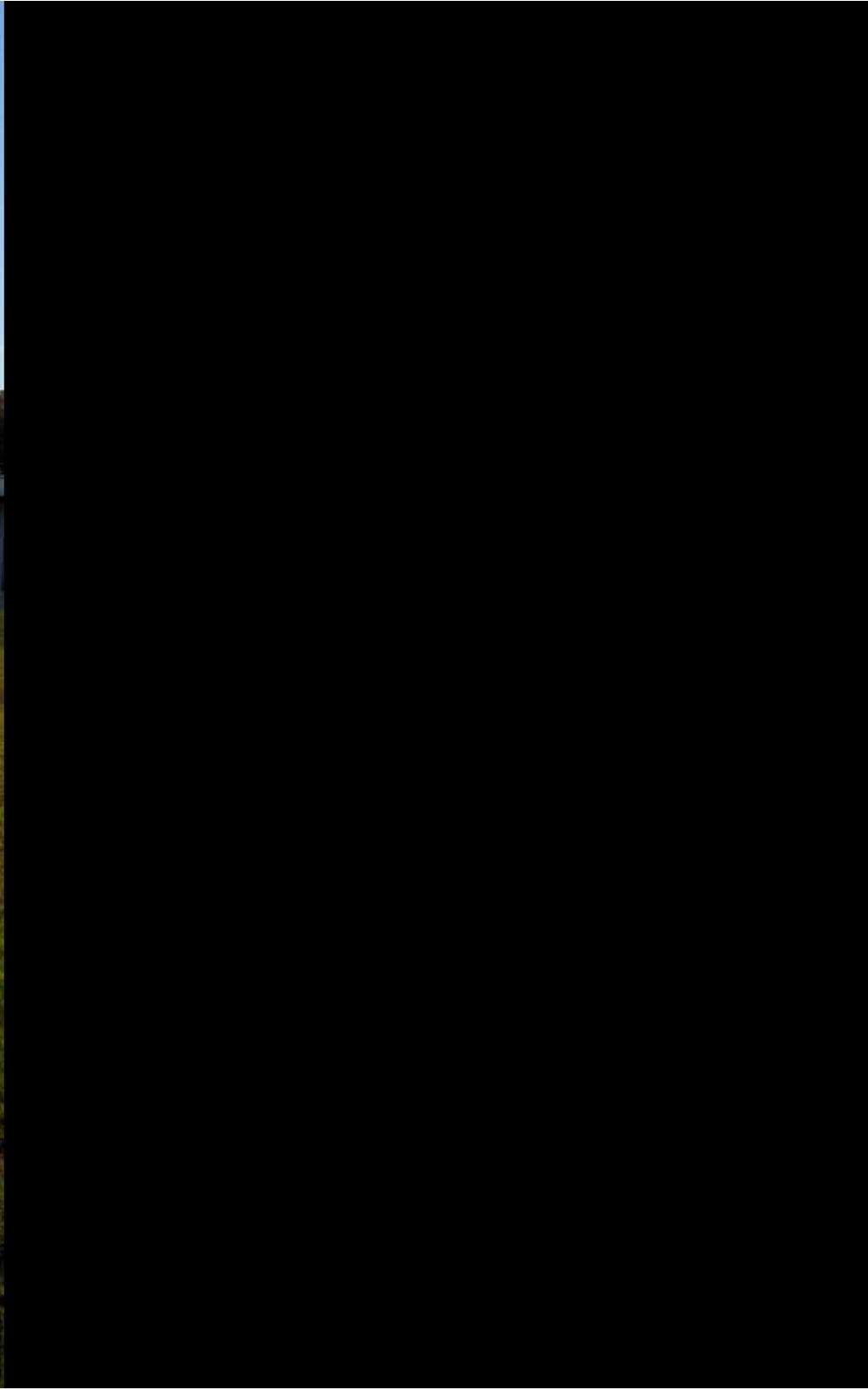
Plan du niveau 0

















Reconstruction à Massieu (38)



Vincent Rigassi architecte
Entreprise pisé: N. Meunier



Vincent Rigassi architecte
Entreprise pisé: N. Meunier

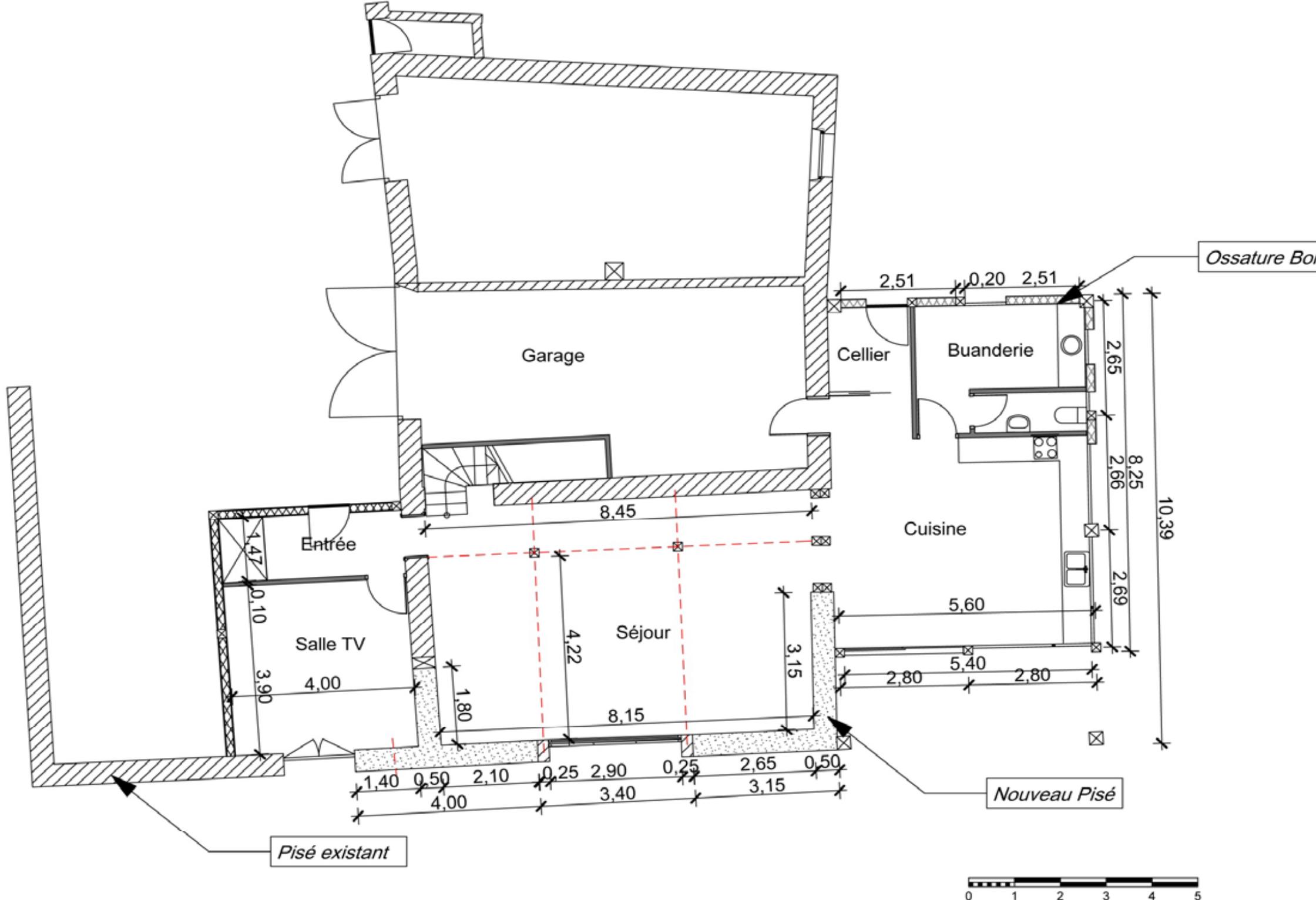


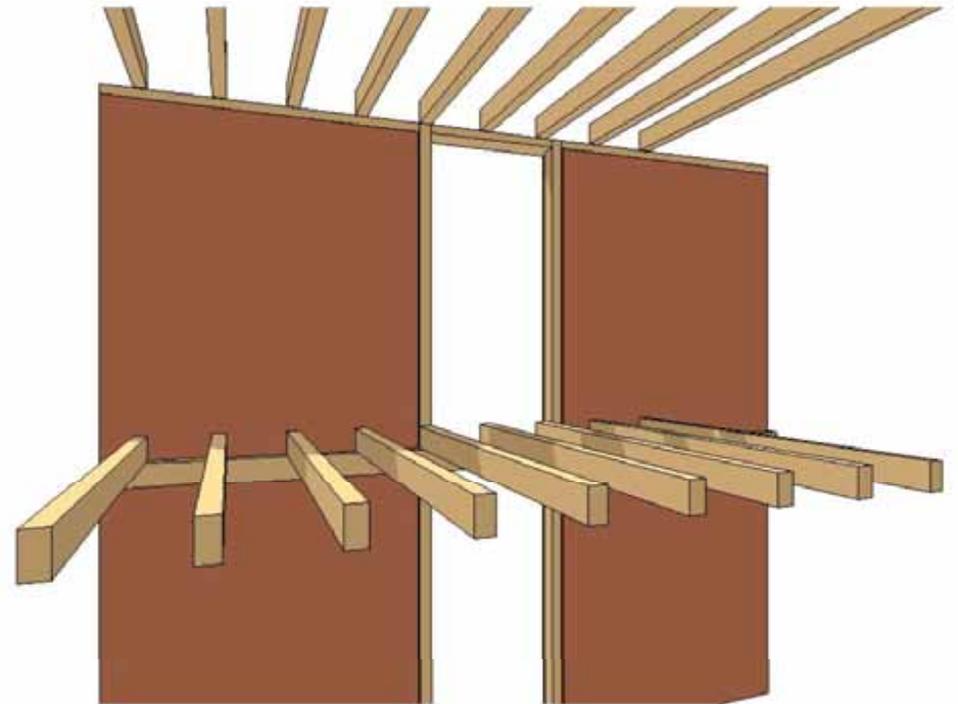
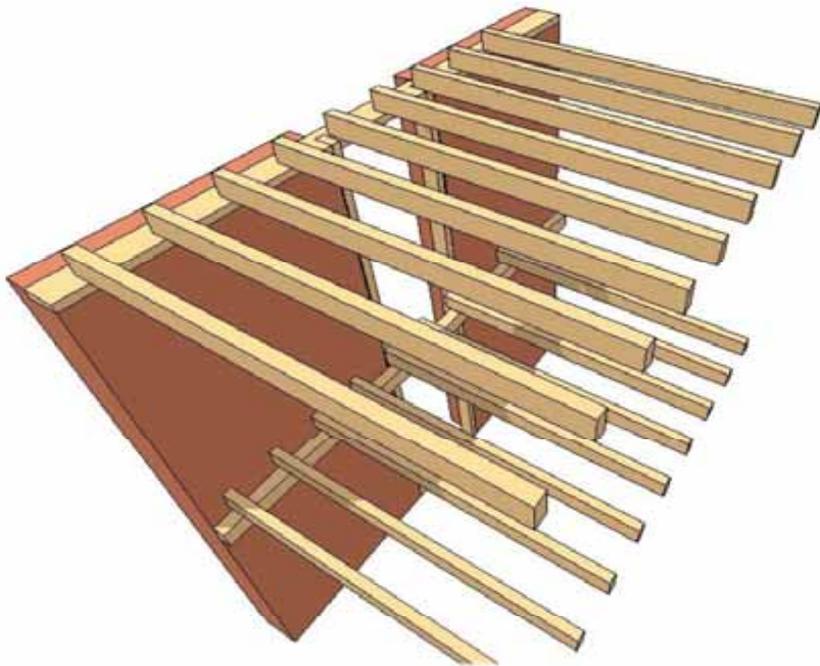
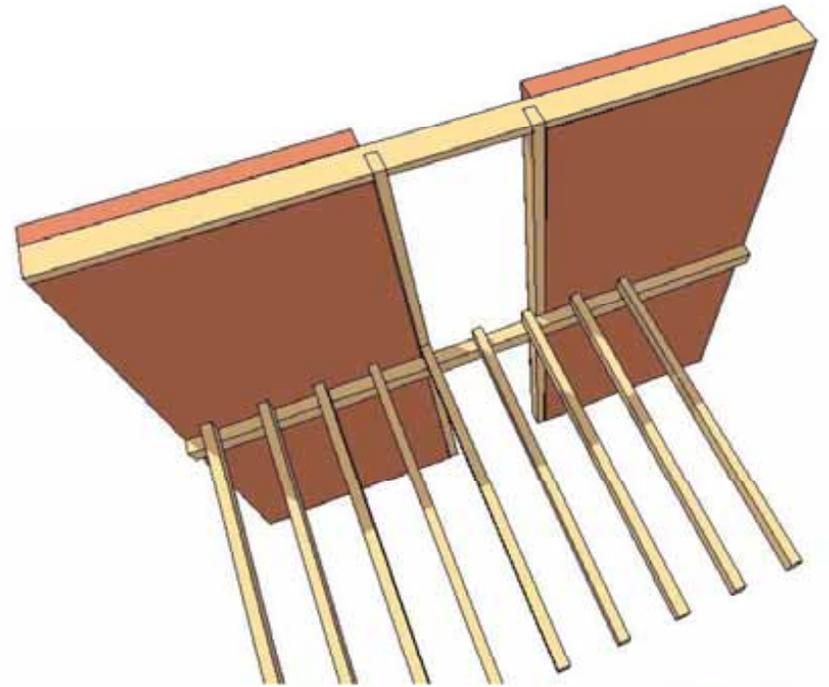
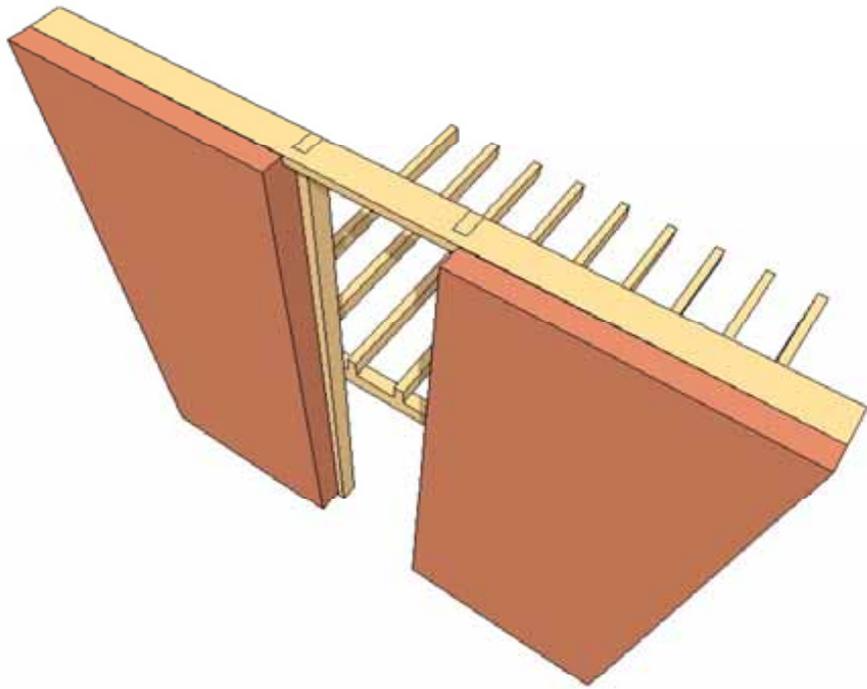
Vincent Rigassi architecte
Entreprise pisé: N. Meunier

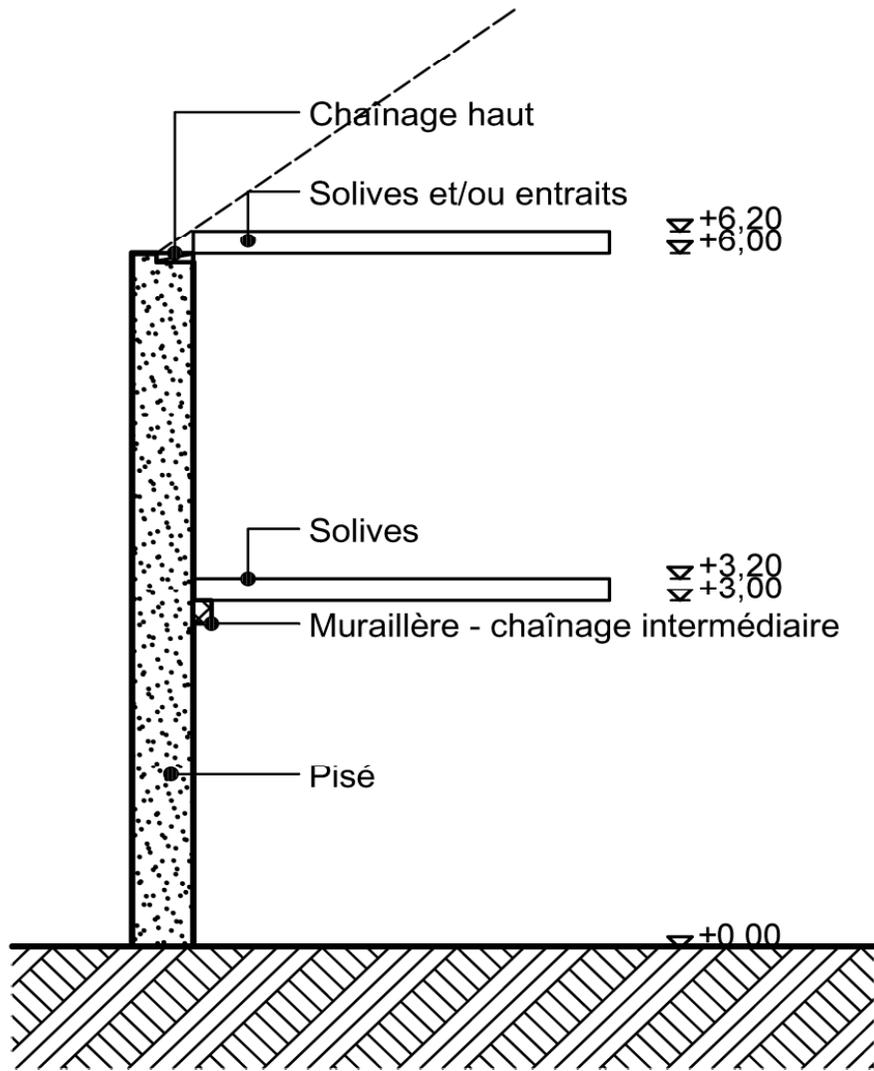




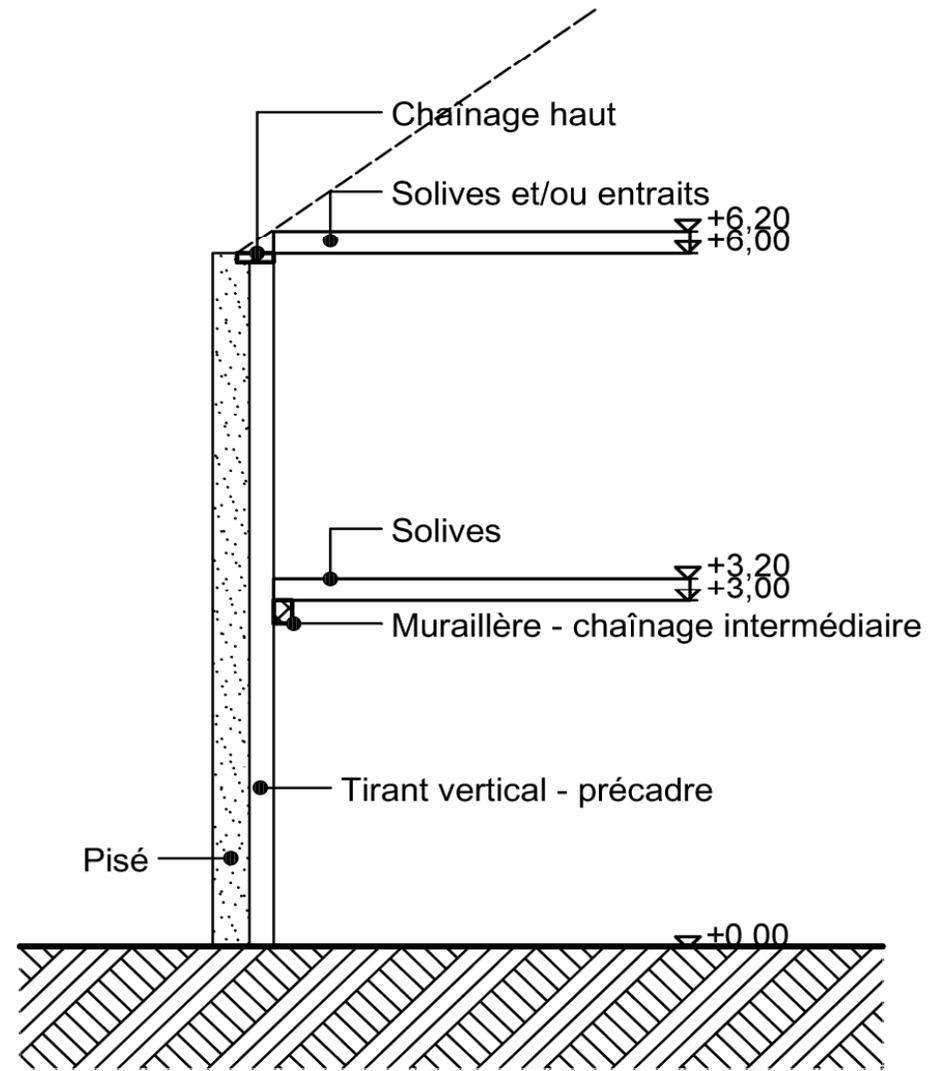
Vincent Rigassi architecte
Entreprise pisé: N. Meunier





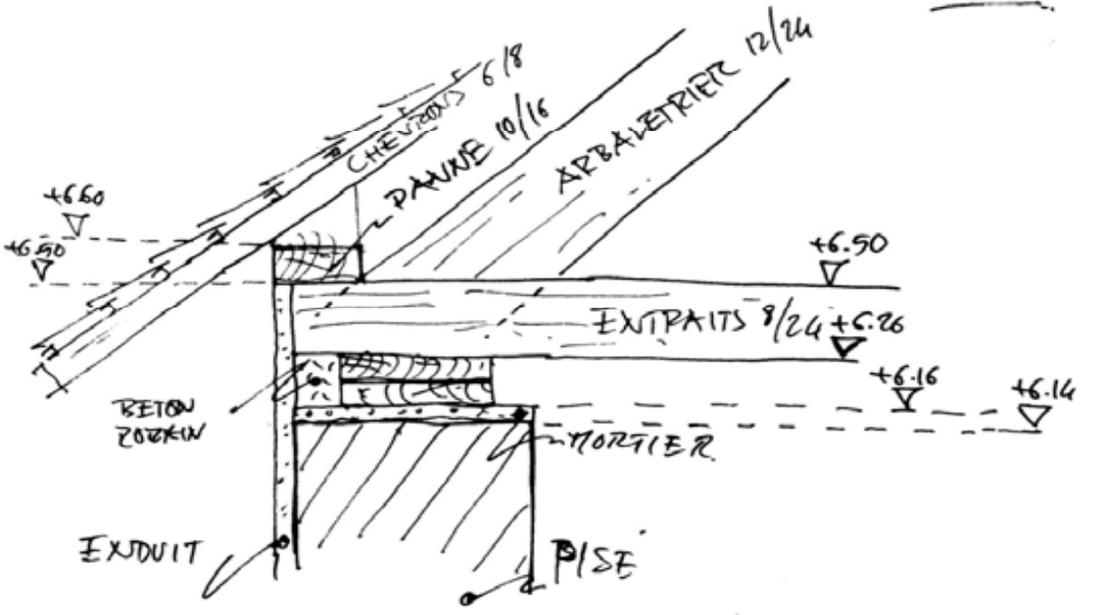


coupe sur mur



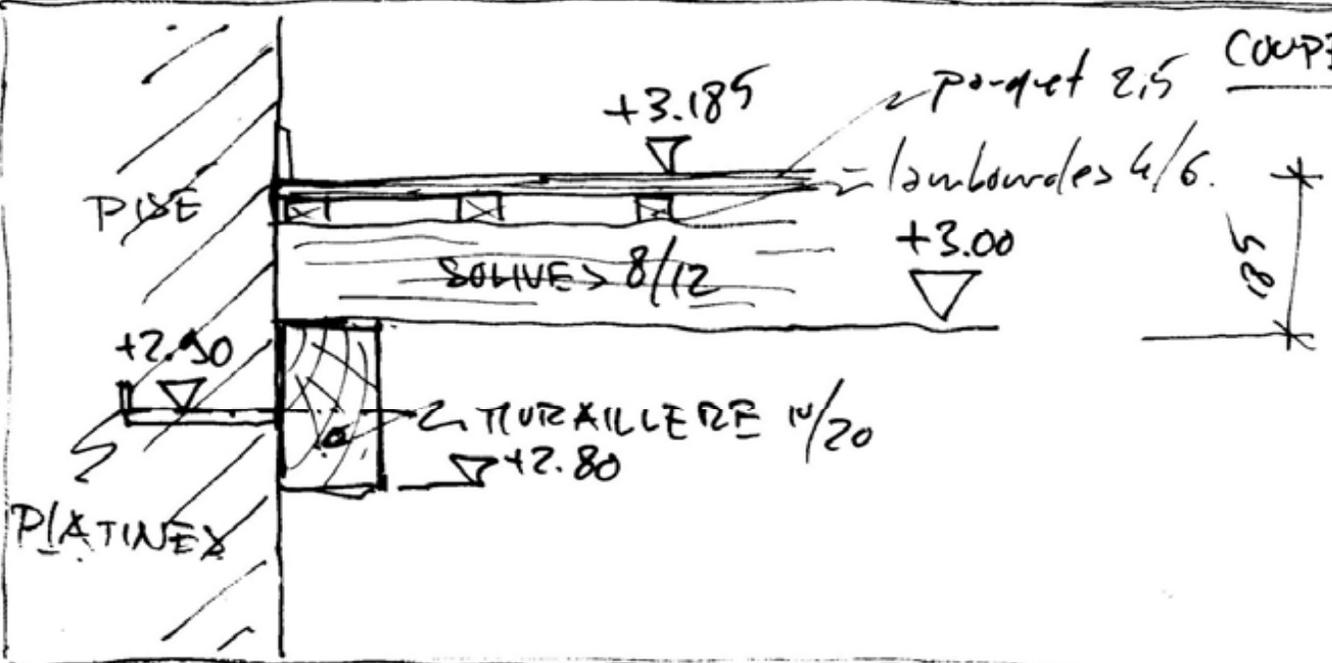
coupe sur ouverture

COUPE



DETAIL TETE DE MUR & CHARPENTE - V. RIGASSI - 25.07.05

COUPE



NIVEAUX PLANCHERS & PLATINES - V. RIGASSI - 25.07.

Réhabilitation d'une ferme en pisé à Montseveroux





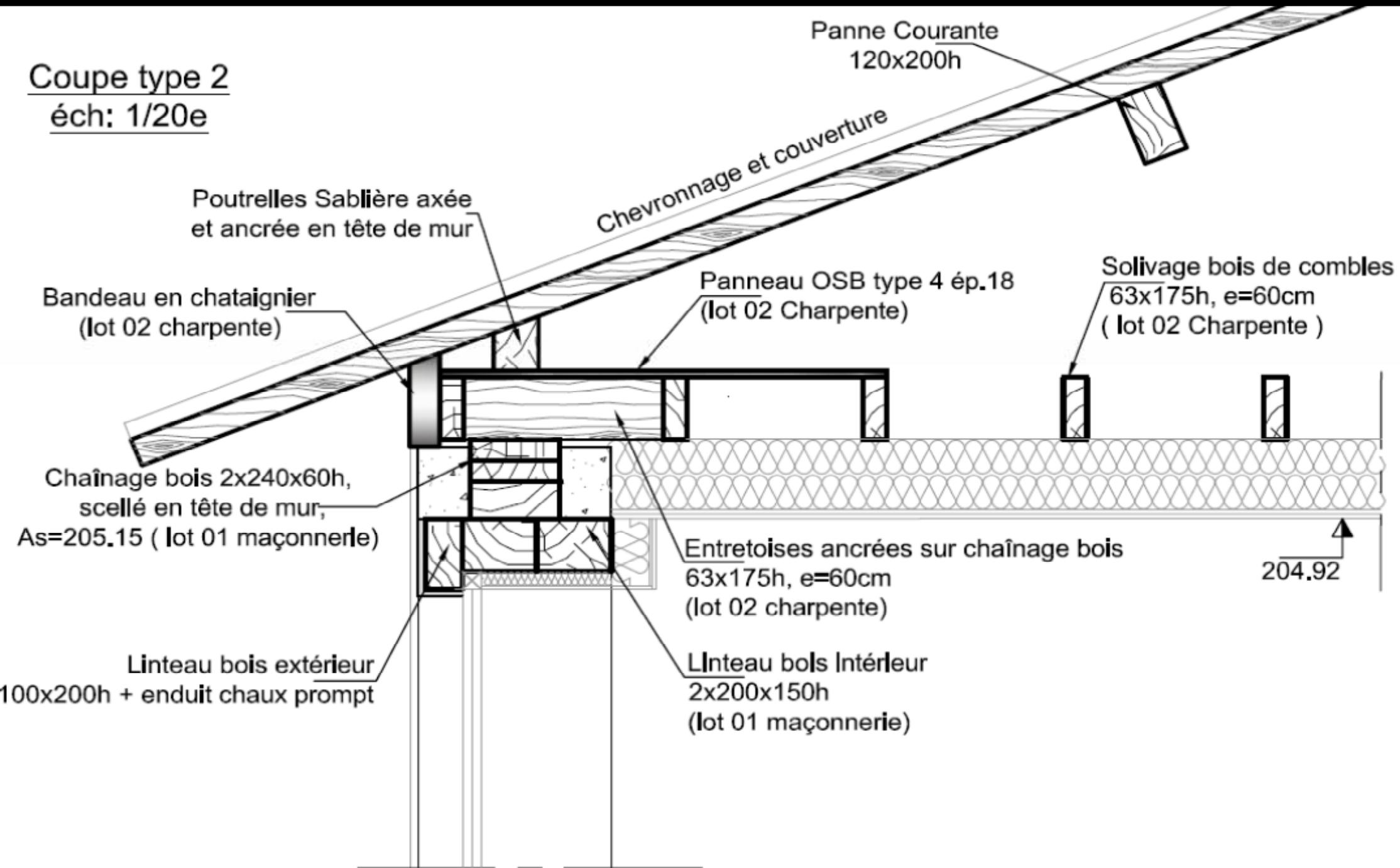


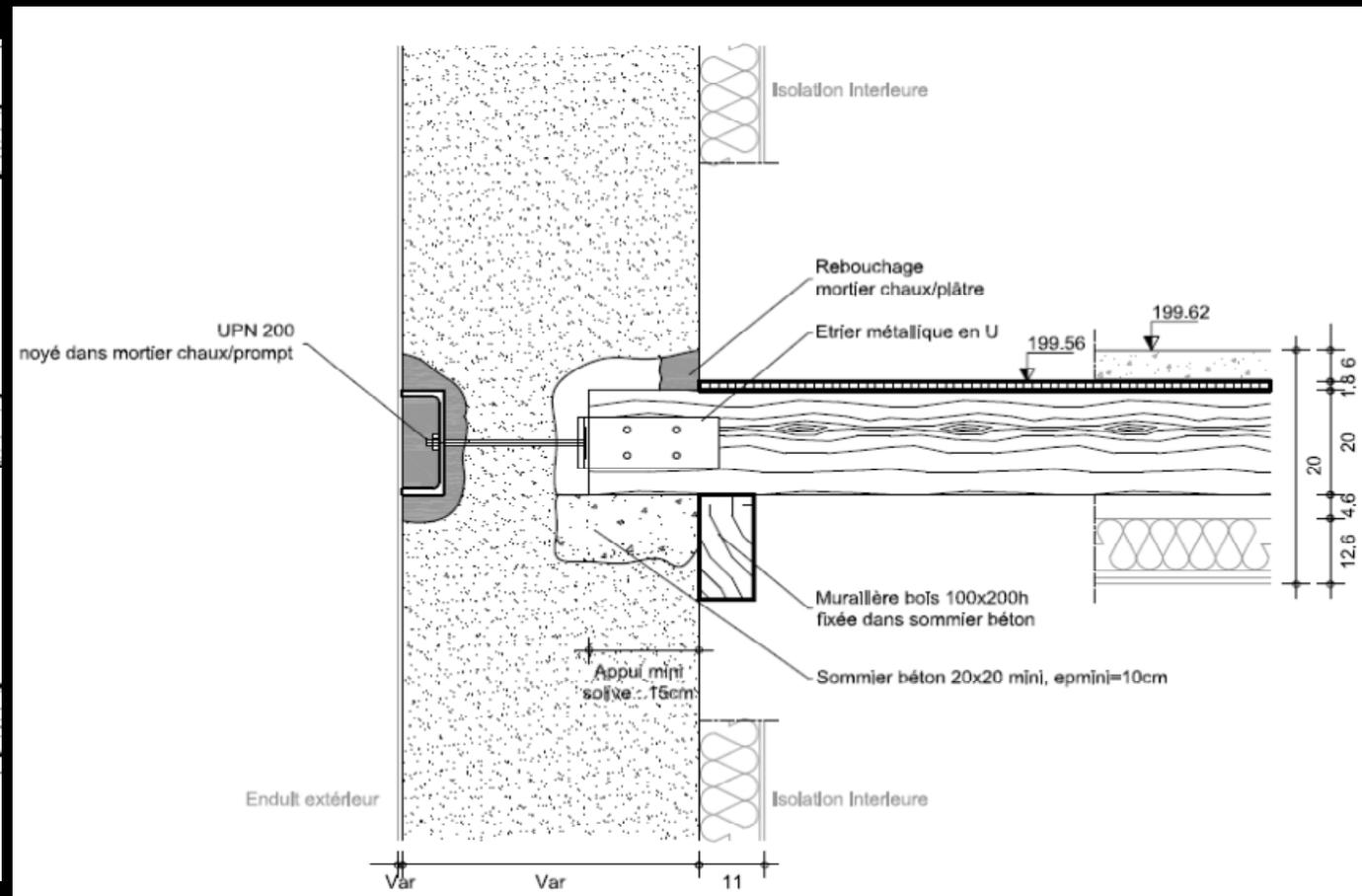
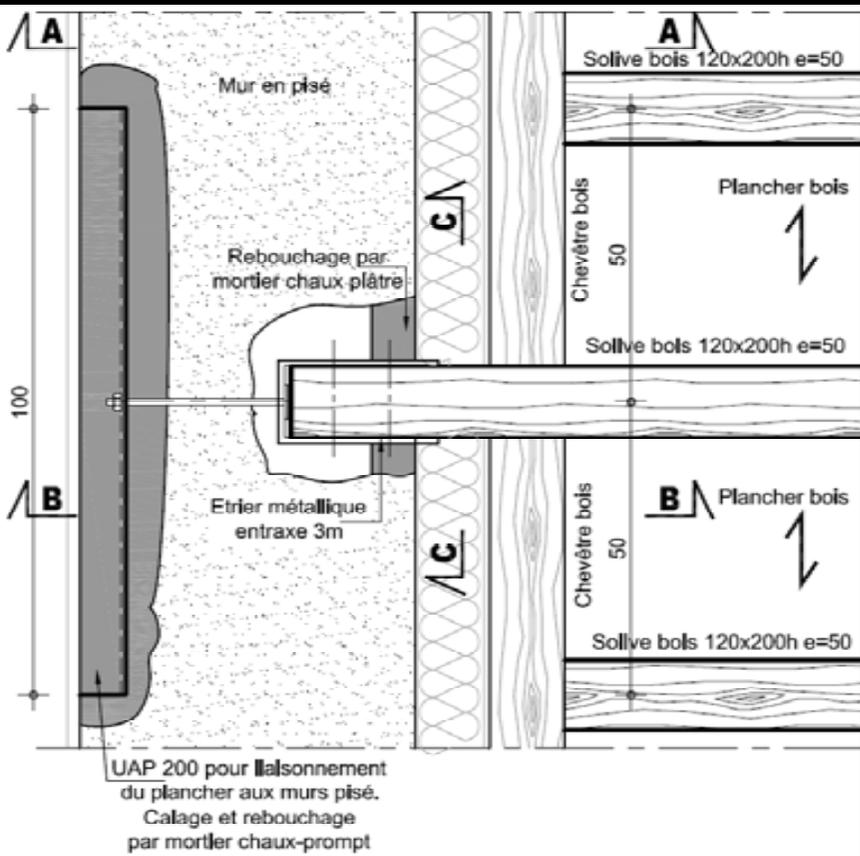


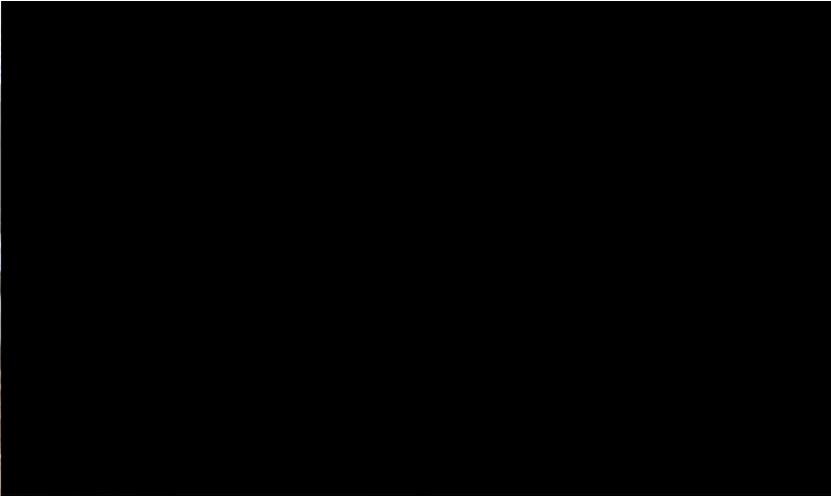




Coupe type 2
éch: 1/20e











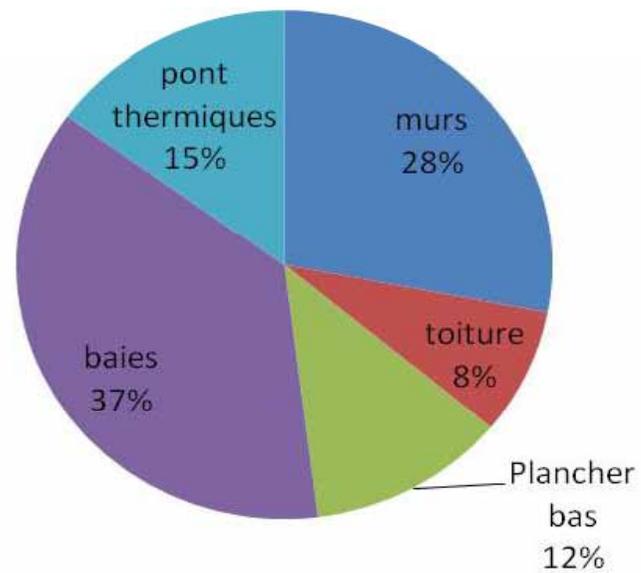




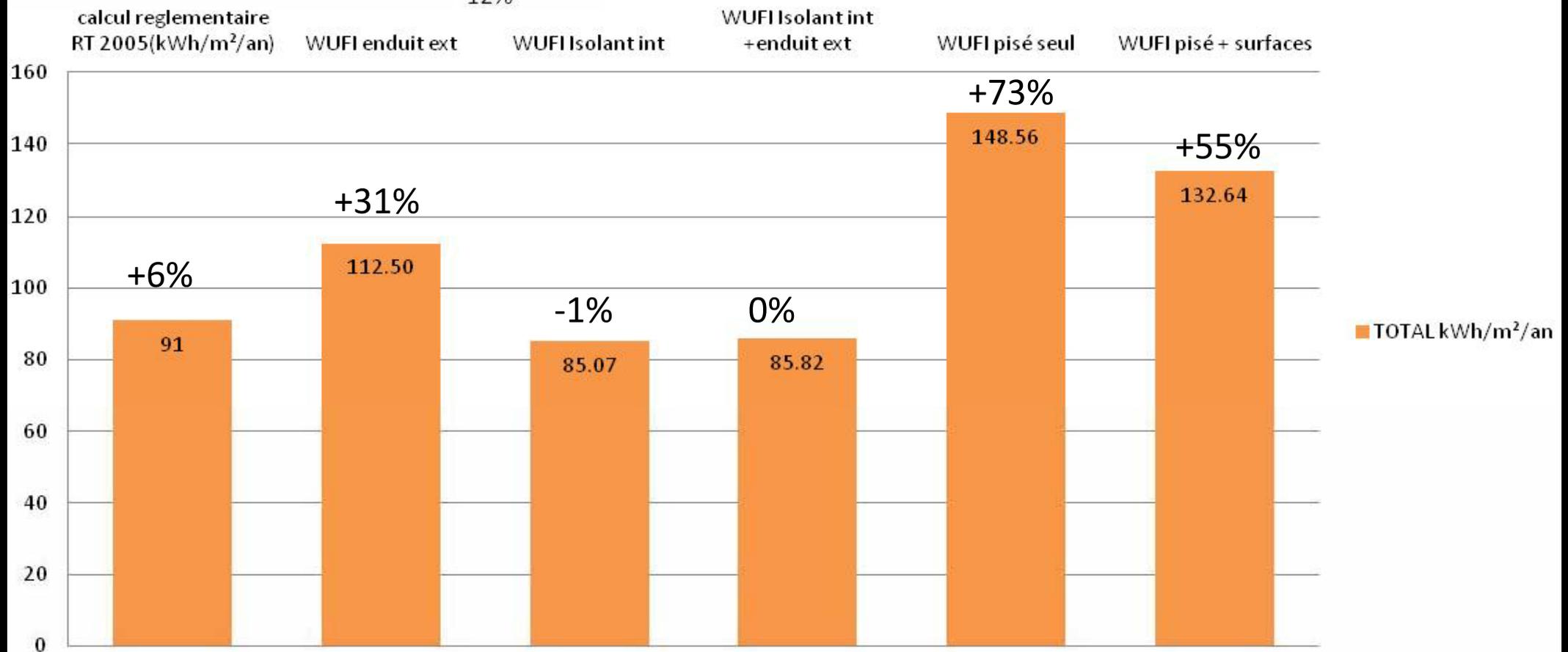




Repartition des deperditions



TOTAL kWh/m²/an



DCE récent réhabilitation sur pisé

03 FACADES

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 Dispositions générales

L'Entreprise titulaire du présent lot devra se conformer aux stipulations du **CCTP Commun à tous les lots** qui fait partie intégrante de son marché et de ses obligations.

Les travaux d'enduits extérieurs et intérieurs sur murs pisé sont couverts par les Règles Professionnelles pour mise en oeuvre des enduits sur supports en terre crue, Version 2012 - Éditions SEBTP ou Éditions du moniteurs septembre 2013. L'entreprise devra donc s'y référer de manière obligatoire.

2.4 Revêtement extérieur

Le dosage, la granulométrie, la finition du parement et la méthodologie seront arrêtés en accord avec l'Architecte et en se référant au RP qui préconisent notamment :

Pour le dosage des mélanges, deux stratégies existant :

- Soit on utilise des dosages identiques, au fil du chantiers, parce que les matériaux du support et les constituants de l'enduits sont bien connus et identiques, homogènes sur un bassin de patrimoine,
- Soit on utilise des constituants dont la source est proche du chantier, mais qui nécessitent les essais préalables prescrits dans les RP en Annexe.

11. Essai des tensions de retrait au séchage d'un mortier contenant de la terre

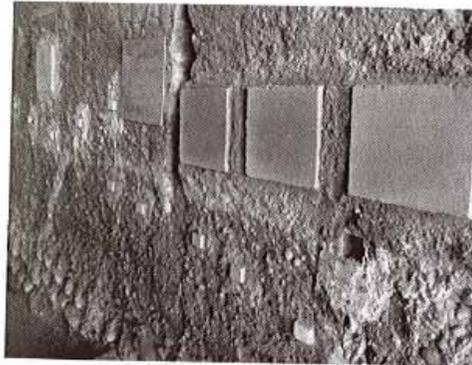
Les dosages en liant des mortiers sont primordiaux pour assurer la non-fissuration de l'enduit et sa bonne adhérence à la paroi.

L'essai décrit ci-après permet de vérifier que chaque couche du système enduit ne présentera pas de fissures de retrait.

11.1. Description de l'essai

Sur le support réel, ayant reçu la préparation adaptée, on réalisera une série d'échantillons de mortiers de différents dosages, de format 25 × 25 cm, et de l'épaisseur maximale qui sera mise en œuvre lors de la réalisation des travaux.

Les différentes matières des échantillons doivent être intimement mélangées, en général à la main ou avec un outil.



Exemple d'essais

Règles professionnelles

12. Essai de résistance au cisaillement des enduits



Fig. 1. Exemple d'outil de charge

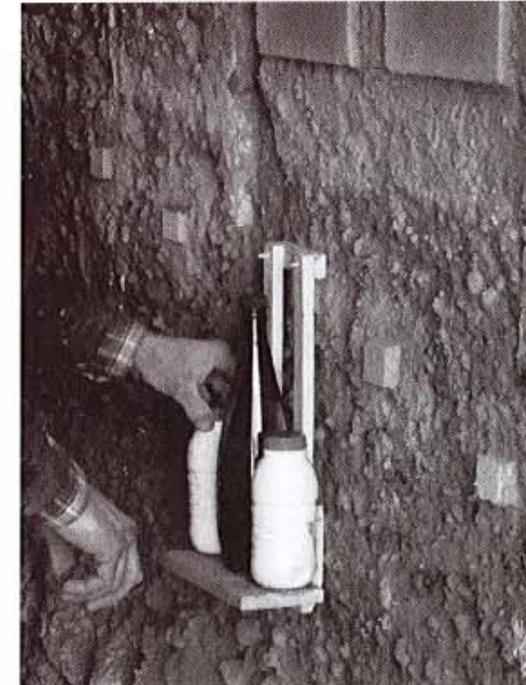
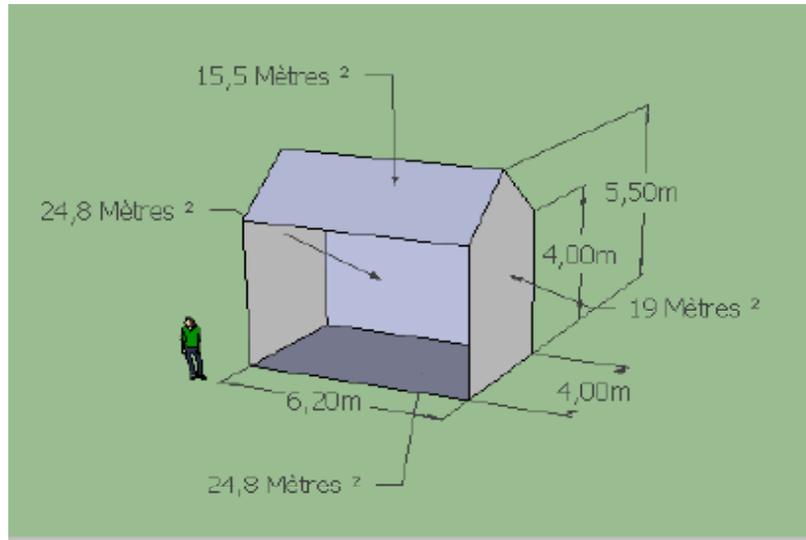


Fig. 2. Mise en place de la charge sur l'outil

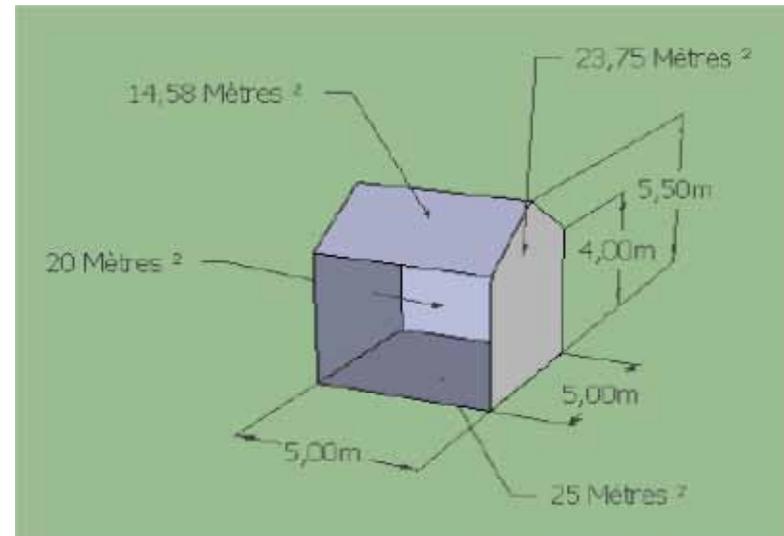


Avec le même dispositif, il est possible de tester différents dosages de mortier de terre en chargeant l'outil jusqu'à la rupture, c'est-à-dire jusqu'à l'arrachement des échantillons, et en comparant les charges.

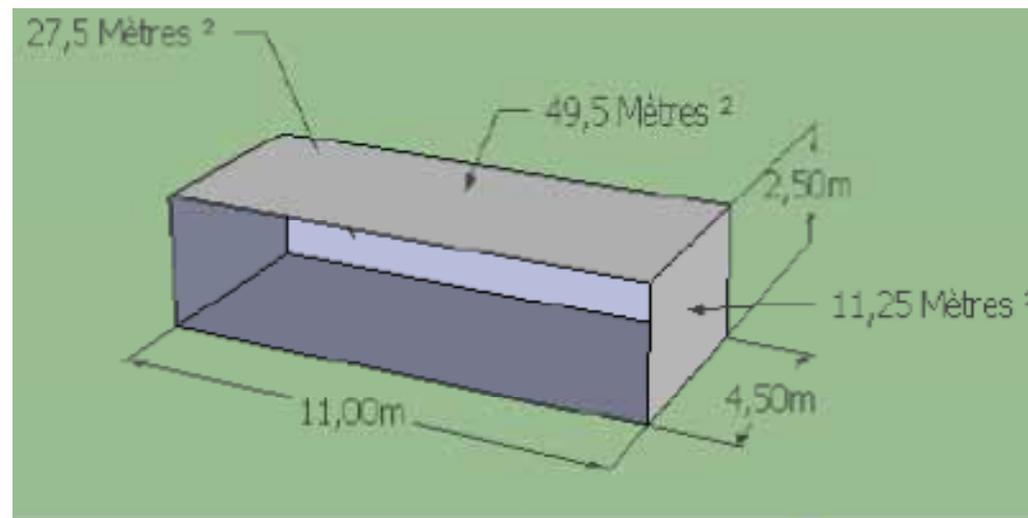
Logements pisé conformes RT



Solution 1 surface déperditive=141 m²

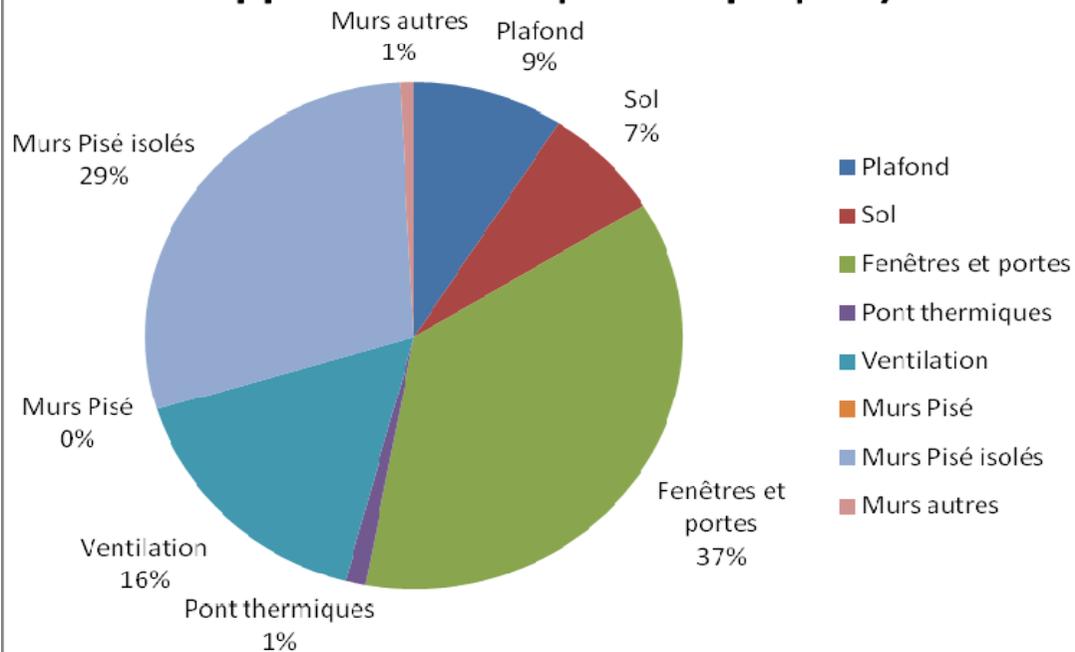


Solution 2 surface déperditive=143 m²

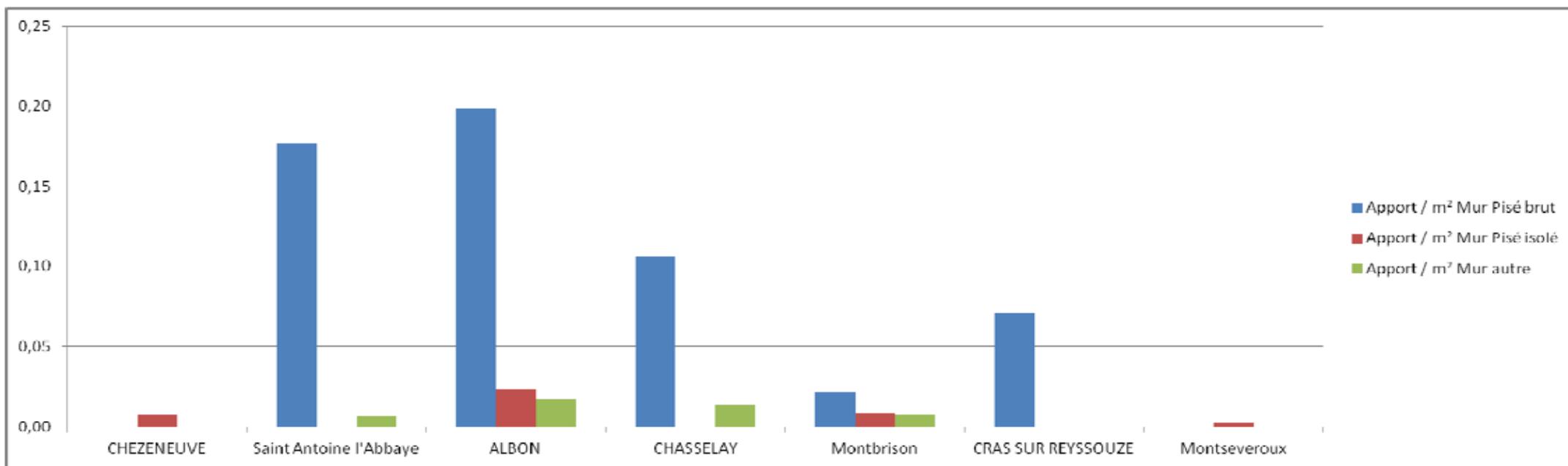
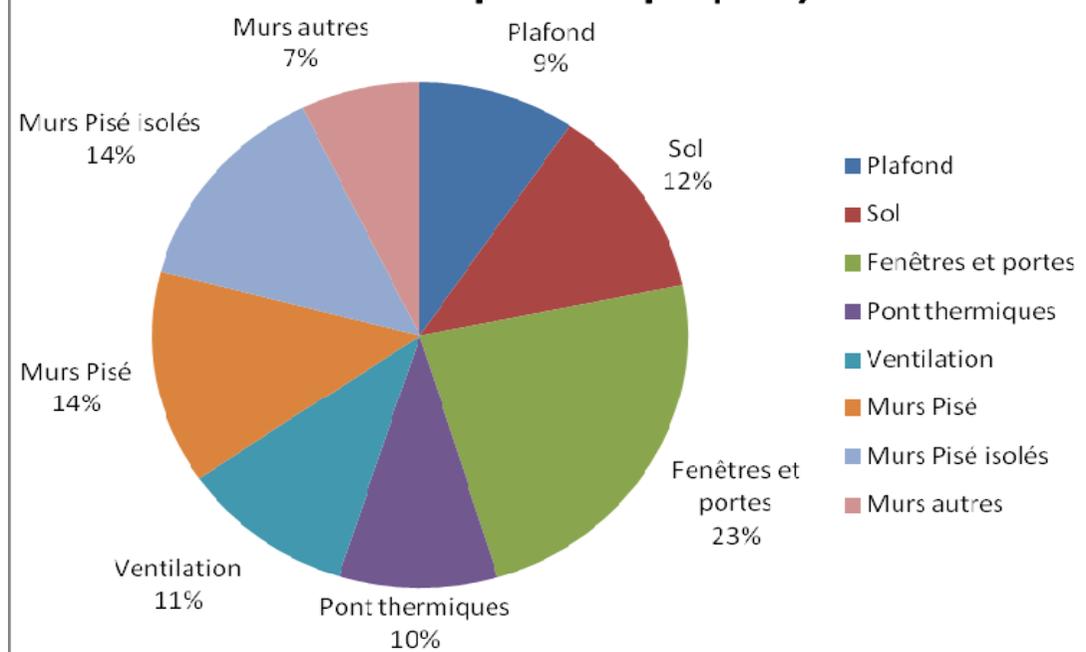


Solution 3 surface déperditive=176 m²

Montseveroux Déperditions (avec apports solaires parois opaques)



Albon Déperditions (avec apports solaires parois opaques)



COMPARAISONS DES REPARTITIONS DES COUTS DE MUR POUR 100 € ET SELON TAXATION

PRIX BRUTS sans charges	MUR Maçonnerie « de main d'œuvre » ép 15 cm	MUR AGGLO + ENDUIT ép 15 cm	MUR maçonnerie «industrielle» ép 15 cm
Main d'œuvre	47,69 €	29,98 €	5,90 €
Matériaux	0,14 €	18,01 €	27,60 €
Equipements, Energies, Transports	25,14 €	29,25 €	39,11 €
Frais généraux, Marges	27,03 €	22,76 €	27,39 €
Prix Vente Total	100,00 €	100,00 €	100,00 €

Cotisations sociales portées par le travail (+50% main oeuvre) - 2001	47,69 €	29,98 €	5,90 €
Prix Total	147,69 €	129,98 €	105,90 €

+39,46%

+22,74%

Référence

Cotisations sociales portées par l'énergie (+50% Energie) - 2010	25,14 €	29,25 €	39,11 €
Prix Total	125,14 €	129,25 €	139,11 €

Référence

+3,28%

+11,16%

COMPARAISONS DES CONTENUS EN ENERGIES ET EN GAZ A EFFET DE SERRE

	MUR Maçonnerie Terre	MUR Maçonnerie «de main d'œuvre»	MUR Maçonnerie courante agglos + enduit ciment	MUR maçonnerie «industrielle»
CONTENU EN ENERGIE				
en équivalent litre de Diesel	1,05	5,9	10,2	25,5
en MJ	37,7	211	363	912
Valeurs comparatives	1	6	10	25
CONTENU EN TRAVAIL HUMAIN				
en équivalent Heures-Personne	7	7	5,1	2
en MJ	9,3	9,3	6,8	2,65
Valeurs comparatives	4	4	3	1
<i>Rendements total, énergies humaine et artificielles, pour réaliser 1m2 de mur</i>	2,1%	0,5%	0,3%	0,1%
Valeurs comparatives	100	21	13	5
CONTENU EN CO2				
en équivalent kg de CO2	3,2	35	56	97
en équivalent au nb de km parcourus par une voiture "moyenne" (type Renault Clio 1.4 L 16v)	20	210	350	606
Valeurs comparatives	1	11	18	30

•Quelle est la valeur du travail:



W W W



11

$$3 \text{ h} \times 9.53 \text{ €} = 28.59 \text{ €}$$



203

203

11



$$1 \text{ l.} - 1,30\text{€} / 13 \text{ kWh} = 10 \text{ cents}$$

Énergie & Travail: Quel serait le juste prix de l'essence ?



• 1 kWh de travail humain est donc **286 fois plus cher** que le kWh pétrolier....

• On pourrait donc considérer que le vrai prix des carburants serait d'être équivalent au prix de l'énergie humaine...

• ce qui nous ferait **le litre d'essence** à plus de

372 Euros...