



Le défi de l'étanchéité à l'air en rénovation

Illustration par un chantier Renolab d'isolation par l'intérieur avec des matériaux naturels d'un bâtiment repris à l'inventaire du patrimoine

Philippe-Henri BERTIN
ARCHIPEL – ATELIER d'ARCHITECTURE



PRÉSENTATION DE L'ORATEUR

Archipel – Atelier d'Architecture est créé en 2012 par Philippe-Henri Bertin, architecte

Les projets de l'atelier sont principalement de la rénovation de logement pour des particuliers.

Ce projet correspond à mon cœur de métier.



OBJECTIFS DE LA PRÉSENTATION

- Retour d'expérience d'un chantier d'isolation par l'intérieur d'un bâtiment repris à l'inventaire du patrimoine avec
 - des matériaux bio-sourcés
 - liège, fibre de bois, chanvre et blocs chaux-chanvre
 - et géo-sourcés
 - enduits à l'argile et à la chaux
 - des entreprises séparées



PLAN DE L'EXPOSÉ

- I. Présentation du projet Van Volxem 258
- II. Approche de l'étanchéité à l'air
- III. Mise en oeuvre
- IV. Les tests blowerdoor
- V. Photos du projet terminé



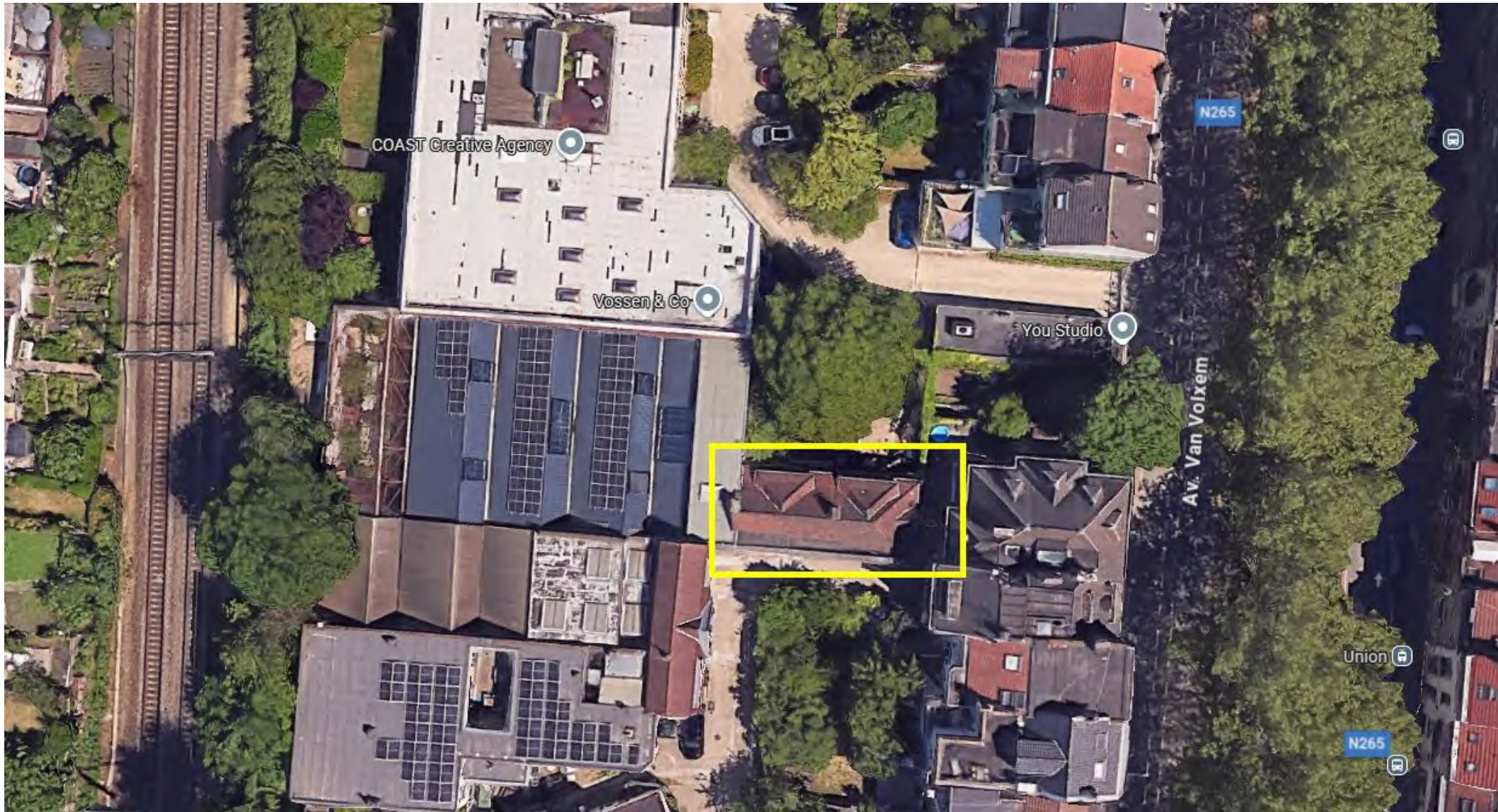
I. Présentation du projet

Photos, plans et chronologie



I. PRÉSENTATION DU PROJET

Implantation



I. PRÉSENTATION DU PROJET

Situation avant les travaux



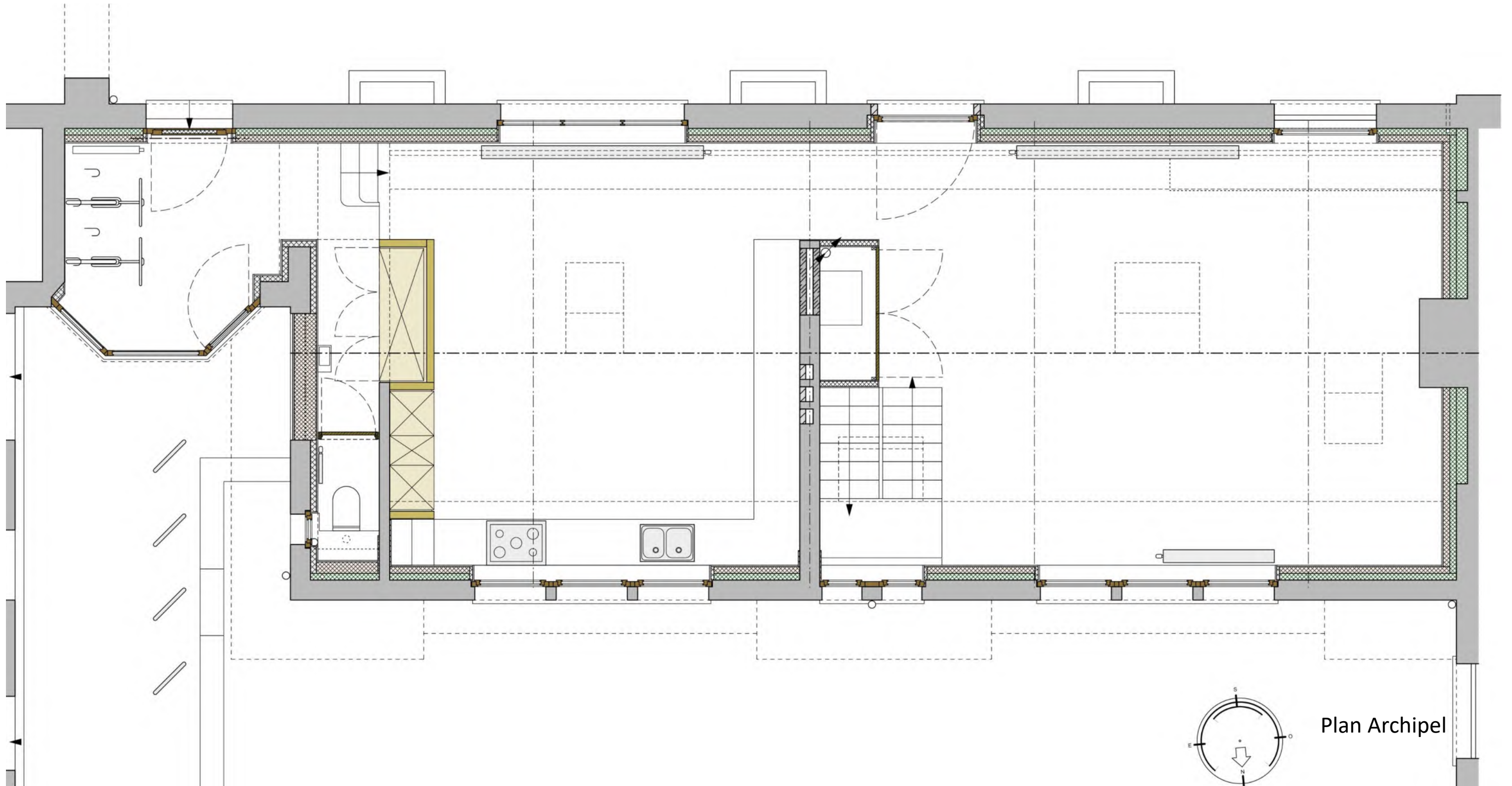
I. PRÉSENTATION DU PROJET

Encore quelques photos



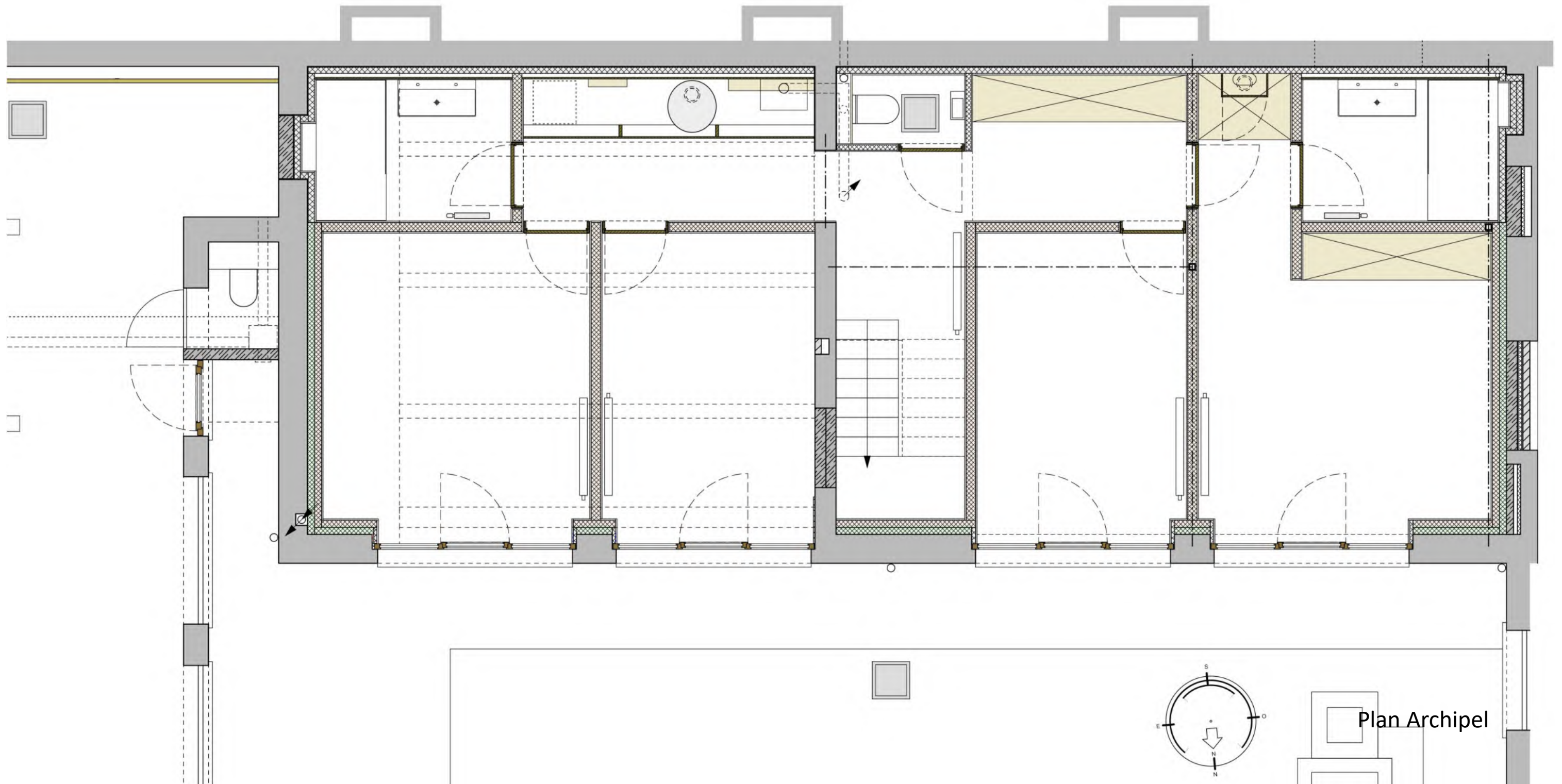
I. PRÉSENTATION DU PROJET

Plan du rez-de-chaussée



I. PRÉSENTATION DU PROJET

Plan du rez-de-jardin



I. PRÉSENTATION DU PROJET

Chronologie

- Demande du Maître d'Ouvrage d'améliorer le score du certificat PEB (CEP)
 - Cohérence de la performance énergétique : où placer le curseur ?
 - Qui est déterminant ? Y a-t-il un effet de seuil pour obtenir un projet équilibré ?
 - Châssis double ou triple vitrage ?
 - Ventilation C ou D ?
 - Niveau d'étanchéité à l'air qu'on estime pouvoir atteindre ?
 - Comment chauffer le bâtiment ? PAC, chaudière gaz, ventilation, ...
 - Beaucoup de questions à résoudre très tôt dans le déroulement du projet
 - alors que cela relève d'un bureau d'étude

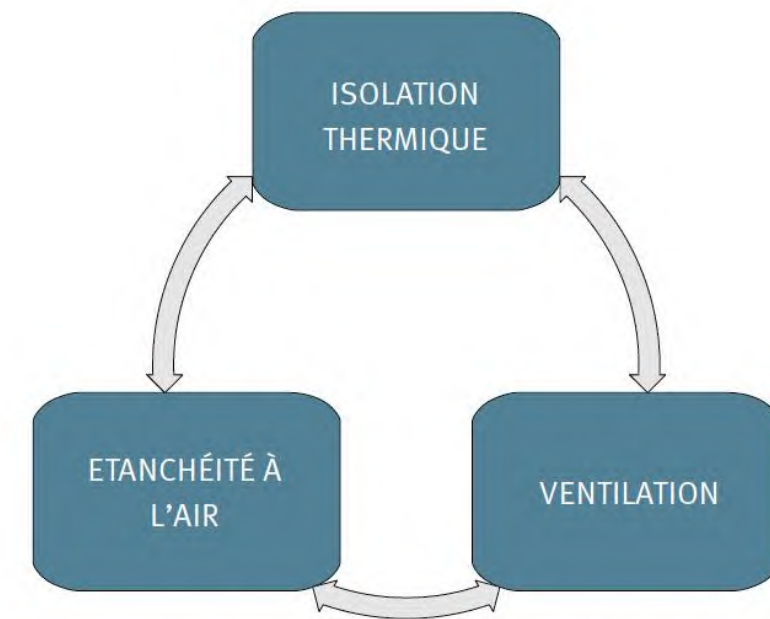


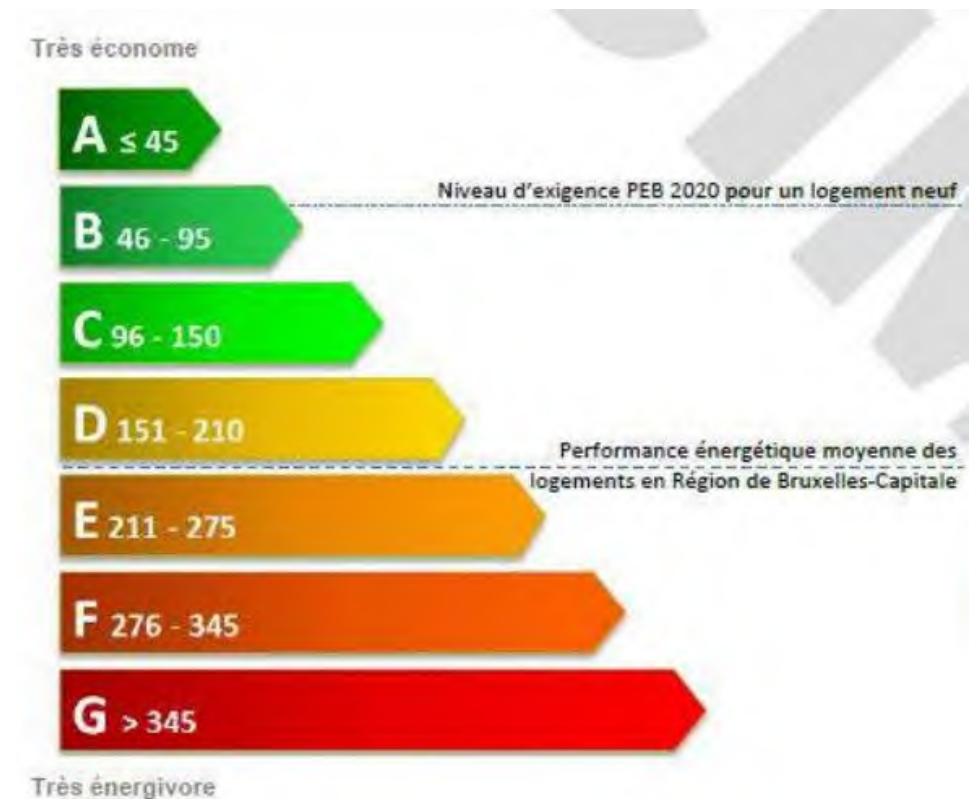
Fig. 4 L'isolation thermique, l'étanchéité à l'air et la ventilation : trois notions indissociables.



I. PRÉSENTATION DU PROJET

Chronologie

- Plusieurs simulations sur le logiciel de certification PEB sur base de scénarios du conseiller PEB (logiciel d'audit)
 - panneaux solaires, bonne isolation des parois par l'intérieur et châssis triple vitrage
 - > double flux avec récupérateur de chaleur (ventilation système D)
 - > attention portée à l'étanchéité à l'air (> blowerdoor fort valorisé dans le logiciel de certification PEB)
- Visio avec *Homegrade* > matériaux naturels et *RENOLAB.B*
 - >< cuvelage et injections > chaux sacrificielle ou d'assainissement
- Choix de travailler avec *Otra* pour l'isolation et les enduits (> entreprises séparées)



II. Approche de l'étanchéité à l'air

Quand on ne sait pas où on va, ni comment on y va



II. APPROCHE DE L'ÉTANCHÉITÉ A L'AIR

Considérations sur la particularité de l'étanchéité à l'air :

- Préoccupation récente dans la construction
- Dans ma pratique, le test blowerdoor est peu fréquent
- Mesure très précise par un test (atypique dans la construction)
- Et si le résultat n'est pas satisfaisant :
 - comment repérer les fuites ?
 - erreurs de conception ou de mise en œuvre ?
 - comment corriger (par qui, entreprises séparées) ? comment chiffrer ?



II. APPROCHE DE L'ÉTANCHÉITÉ A L'AIR

Considérations sur la particularité de l'étanchéité à l'air :

- Difficile à appréhender pour les ouvriers
 - il faut atteindre un renouvellement d'air de 1 ou 0,6 (ou ...) volume/heure à une pression de 50 Pa ...
 - faut-il être à l'affut de la moindre fuite ?
 - résultat implique plusieurs corps de métiers
- Difficile de mesurer les conséquences (>< étanchéité à l'eau, infiltration)
 - Impact seulement si les occupants jouent le jeu



II. APPROCHE DE L'ÉTANCHÉITÉ A L'AIR

Quelle valeur viser ?

1 INTÉRÊT D'UNE CONSTRUCTION ÉTANCHE

Un système de ventilation double flux avec récupération de la chaleur nécessite un investissement relativement important qui ne sera rentable qu'une fois l'habitation suffisamment étanche à l'air. Le taux de renouvellement d'air n_{50} , qui constitue une mesure de l'étanchéité à l'air d'un bâtiment, ne devrait, selon la NBN D 50-001, dès lors pas dépasser 1 volume par heure sous 50 Pa.

Les Dossiers du CSTC – N° 1/2007 – Cahier n° 9 – page 1



Photo Archipel



II. APPROCHE DE L'ÉTANCHÉITÉ A L'AIR

Et avec les enduits naturels (argile et chaux) ?

- *Otra* n'avait pas d'expérience de blowerdoor
 - Corps d'enduit + finition environ 15 mm (si + > temps de séchage, mise en œuvre, prix ?)
- Que dit la NIT 255 L'étanchéité à l'air des bâtiments (page 46) ?

Enduits à l'argile

Les enduits à l'argile requièrent une mise en œuvre particulière. Bien qu'ils se réparent facilement, ils sont davantage soumis aux risques de fissuration, et leur retrait important rend les raccords difficiles à réaliser. Il importe dès lors de maîtriser la vitesse et les conditions de séchage pour minimiser le risque de fissuration, et de mettre en place des dispositifs particuliers aux jonctions pour pallier le retrait. En cas d'exigences sévères, une épaisseur de l'ordre de 30 mm est nécessaire, notamment pour pérenniser la perméabilité à l'air de la paroi.

- Que dit la NIT 284 Les enduits intérieurs (page 28) ?

À condition que les enduits soient considérés comme dressés et lissés, on peut émettre les affirmations suivantes sur base de l'expérience acquise en laboratoire :

- les enduits monocouches courants à base de plâtre (épaisseur nominale de 10 mm) ainsi que les enduits minces à base de plâtre, spécialement formulés pour de fines épaisseurs et d'épaisseur supérieure ou égale à 4 mm, atteignent le niveau supérieur d'étanchéité à l'air
- les enduits bicouches à base d'argile (exempts de paille trop grossière) atteignent les niveaux normal et supérieur d'étanchéité à l'air lorsque leur épaisseur est respectivement d'au moins 10 mm et 20 mm (voir § 6.8.3 (p. 53) pour la maîtrise du retrait).



II. APPROCHE DE L'ÉTANCHÉITÉ A L'AIR

Art. 44 Test d'infiltrométries

Cet ouvrage comprend :

une connaissance approfondie de l'ensemble du document « Spécifications supplémentaires », en combinaison avec la norme est nécessaire :
<http://energie.wallonie.be/fr/etancheite-a-l-air.html?IDD=112019&IDC=7224>

toutes les étapes suivantes selon NBN EN 13829 et les spécifications supplémentaires :

la préparation du bâtiment

la mesure de l'étanchéité à l'air du bâtiment (volume protégé)

le ventilateur est adapté au volume du bâtiment

la recherche des fuites au moyen de fumigènes

le taux de renouvellement d'air mesuré à une différence de 50Pa (noté **n50**) doit être **inférieur ou égal à 2 volumes/heure**

un test est prévu en cours de chantier (méthode B) et un autre en fin de chantier (méthode A)

si le résultat n'est pas atteint lors du dernier test, les mesures correctrices seront prises pour améliorer l'étanchéité à l'air jusqu'à ce que le n50 soit inférieur à 2 volume/heure, résultat mesuré lors d'un nouveau test.

Mesurage : forfait

Concerne : test blowerdoor pour l'ensemble du bâtiment

- En sachant que pour l'encodage dans le logiciel de certification PEB, d'après les simulations, le résultat n'avait pas un impact significatif (mais le blowerdoor était très valorisé)
- Si c'était à refaire, j'impliquerais Daniel Devroey dans le processus à ce stade mais je ne le connaissais pas encore et je pensais qu'*Otra* allait s'occuper du blowerdoor



III. Mise en œuvre

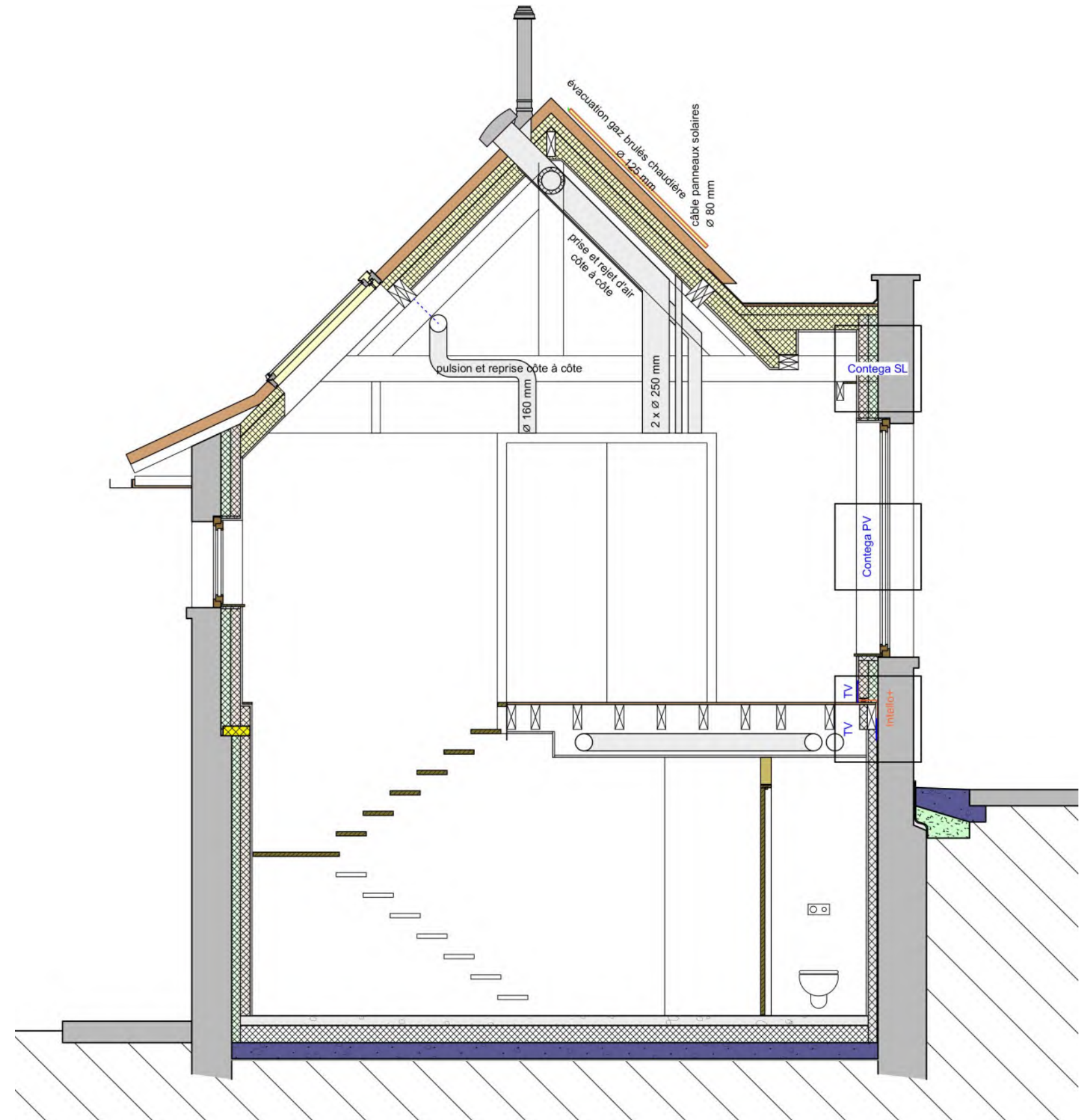
Les détails



III. MISE EN ŒUVRE

Des produits *Pro Clima*

- Passage de dalle
- Raccords aux châssis
- Raccords à la charpente

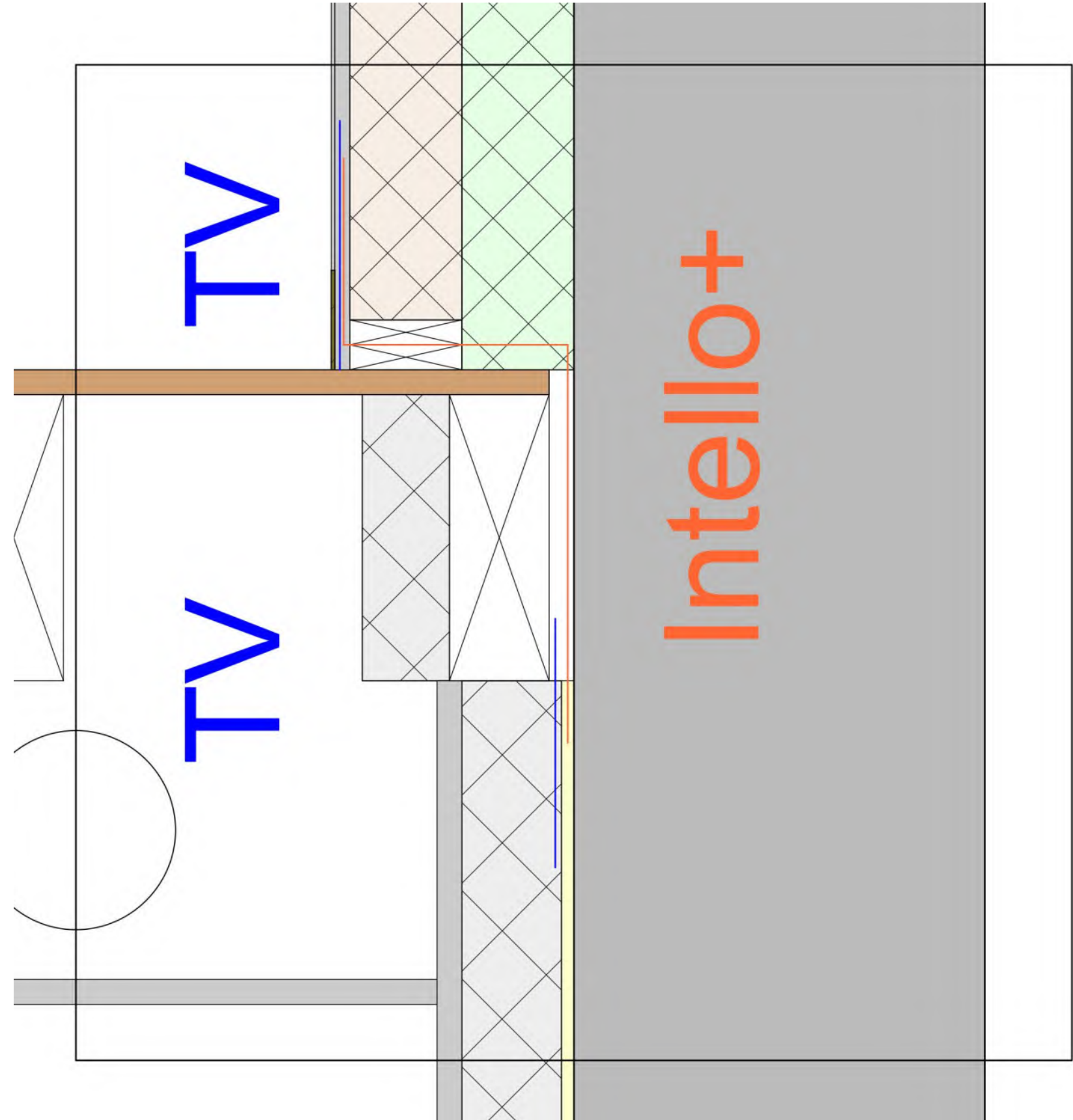


- Plans et photos Archipel



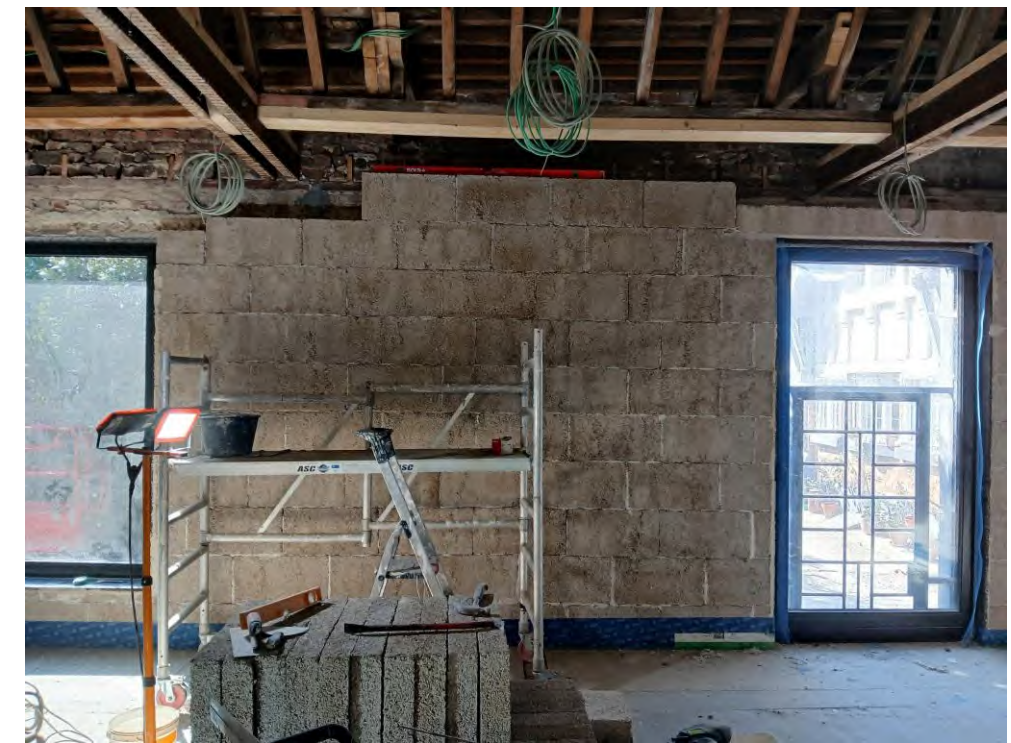
III. MISE EN ŒUVRE

Passage du plancher en gîtage



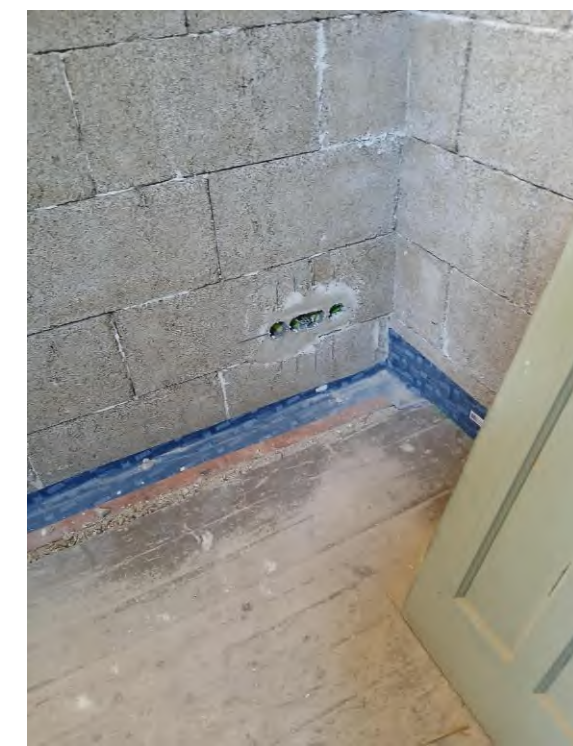
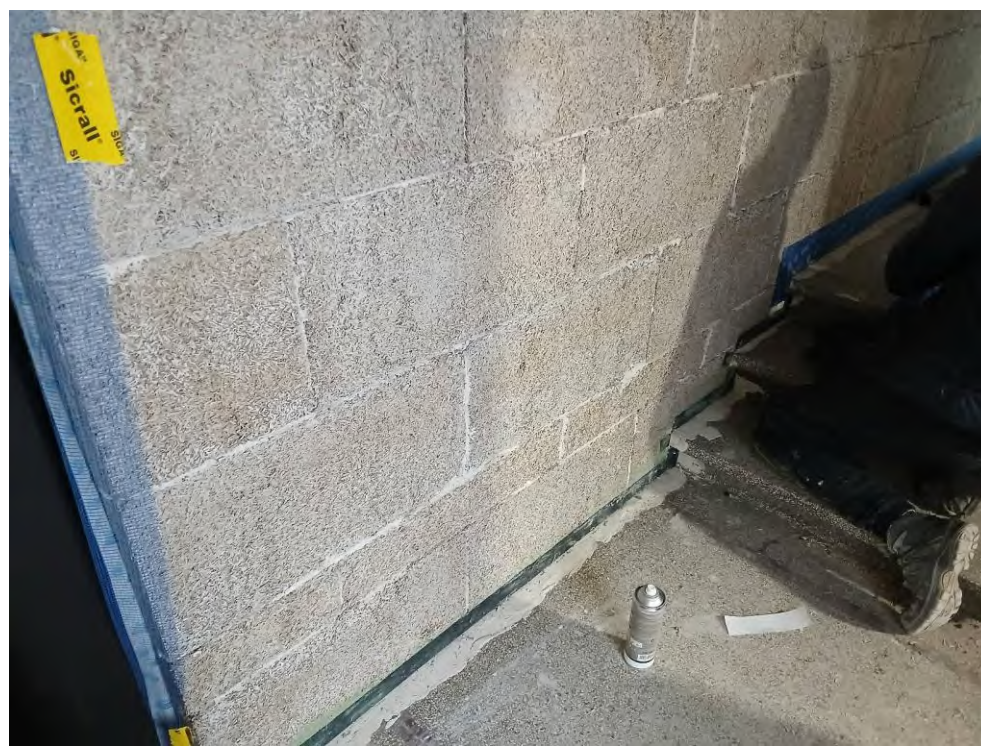
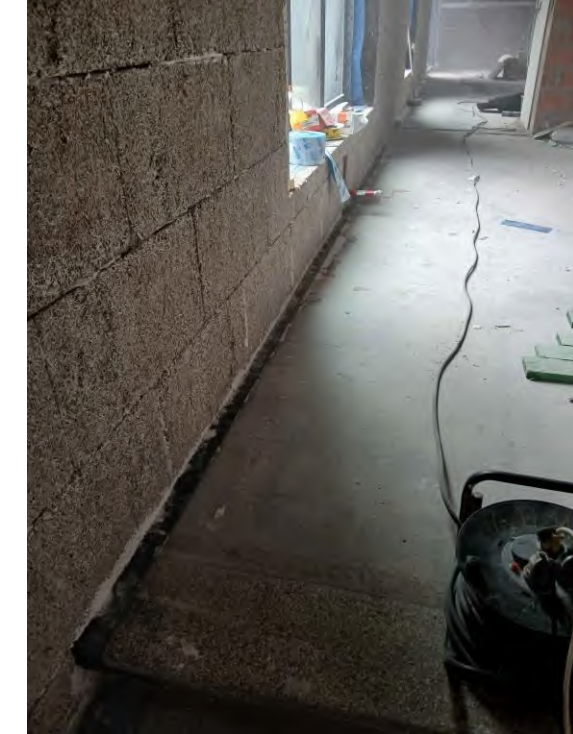
III. MISE EN ŒUVRE

Passage du plancher en gîtage



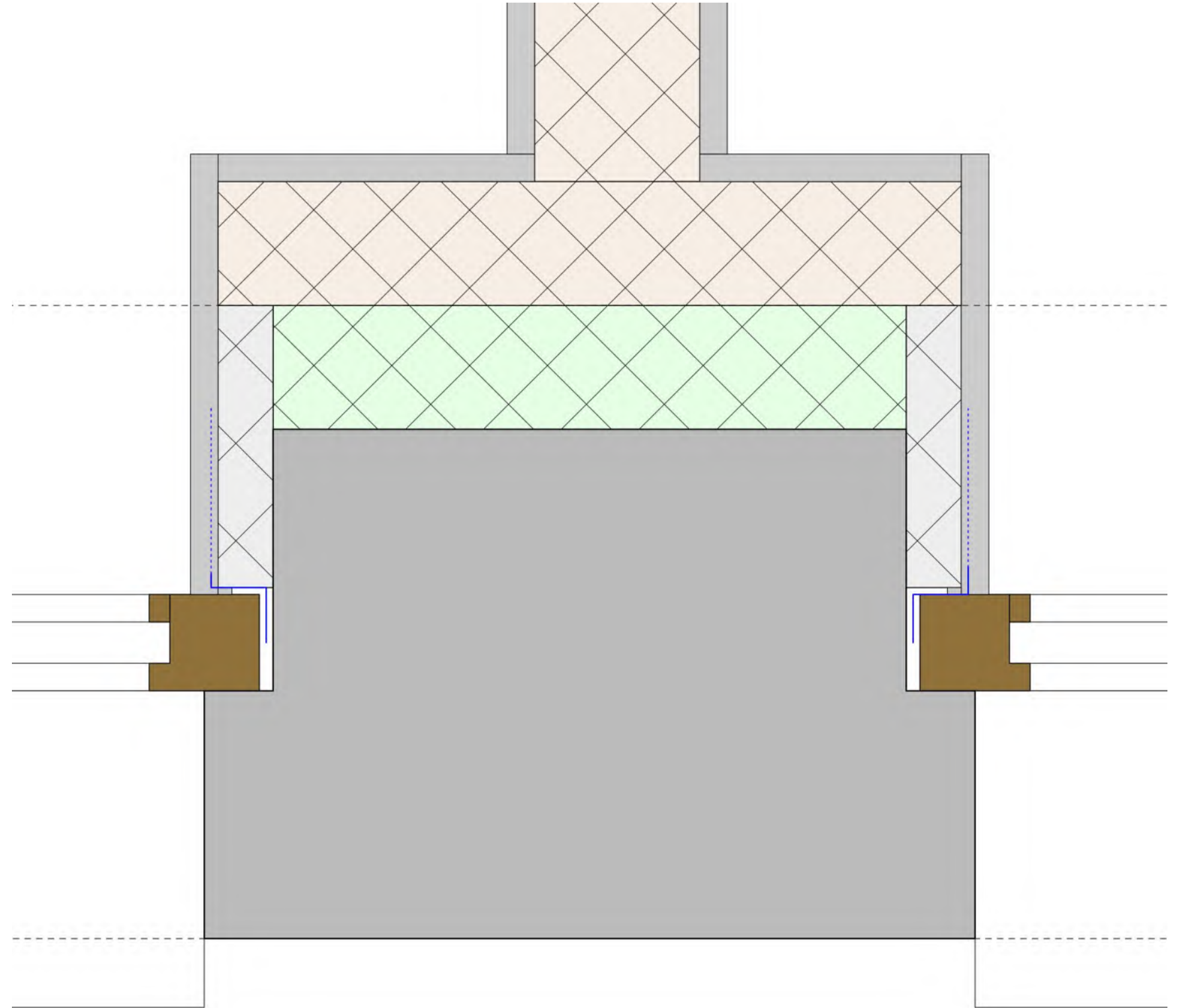
III. MISE EN ŒUVRE

Autres raccords au niveau de la dalle de sol du rez-de-chaussée



III. MISE EN ŒUVRE

Raccords aux châssis



III. MISE EN ŒUVRE

Raccords aux châssis



III. MISE EN ŒUVRE

Raccords aux châssis



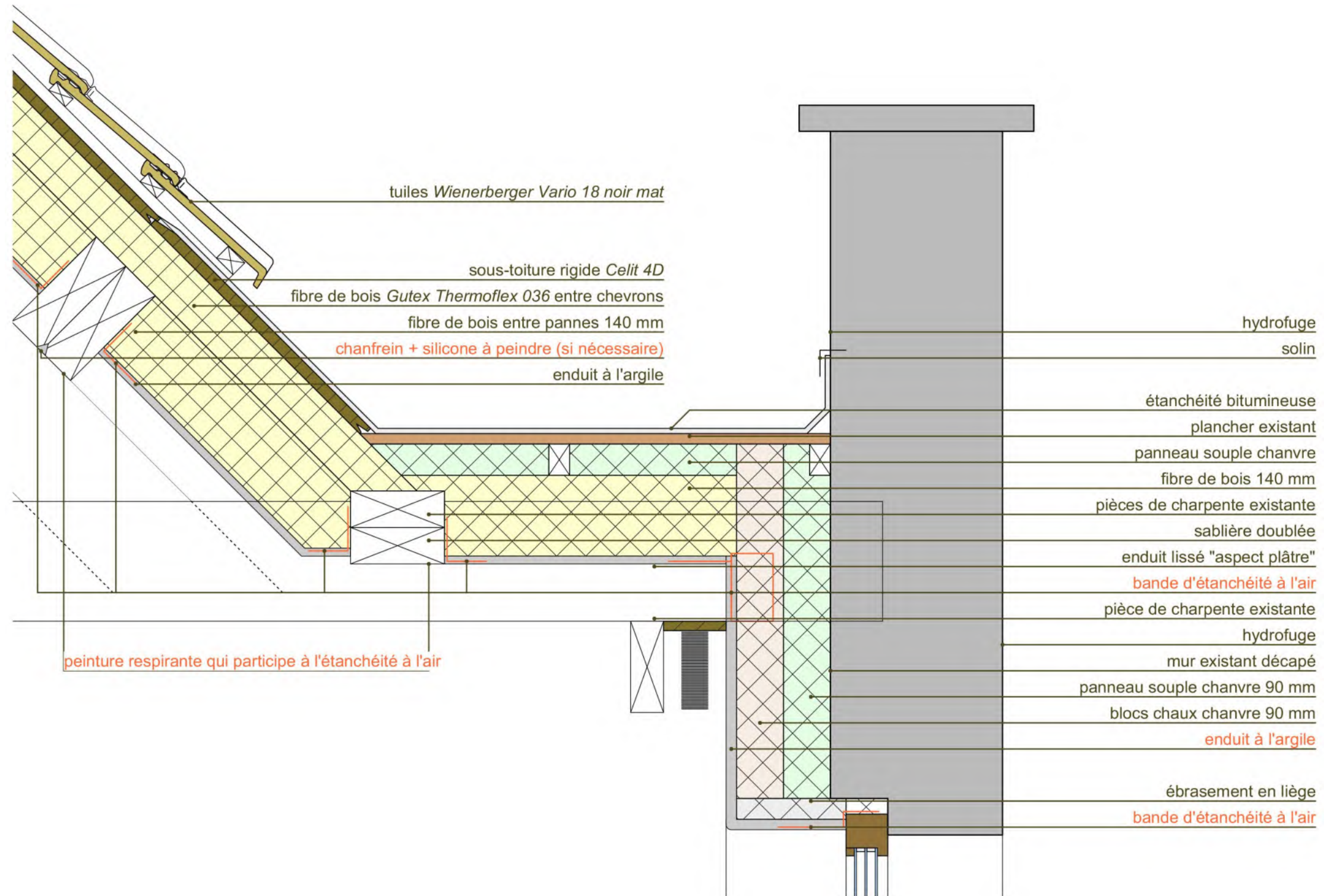
III. MISE EN ŒUVRE

Petite parenthèse (toujours à propos des châssis)



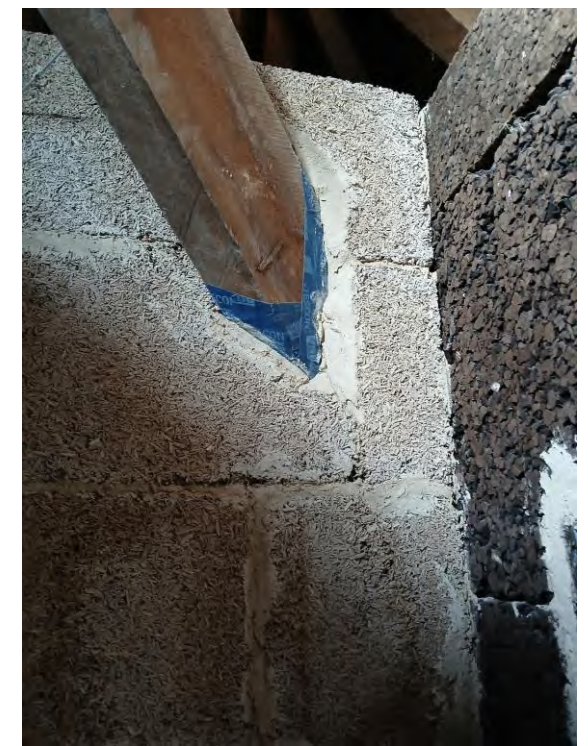
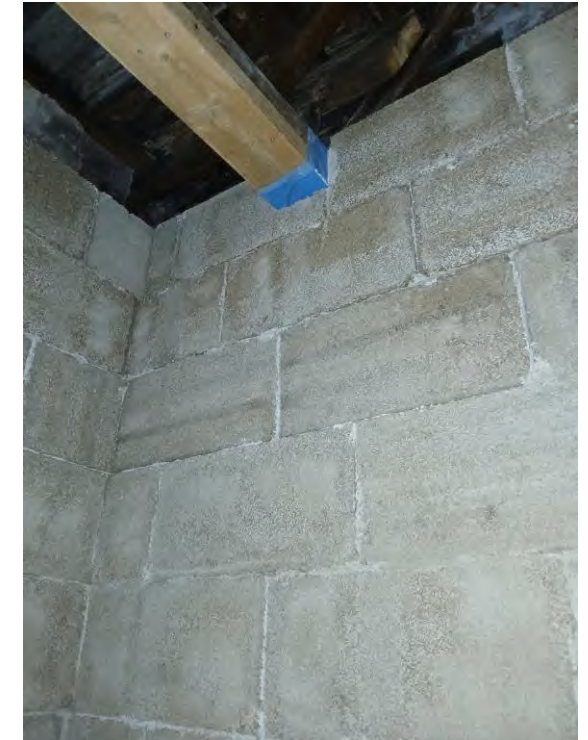
III. MISE EN ŒUVRE

Raccords à la charpente



III. MISE EN ŒUVRE

Raccords à la charpente



IV. Les tests d'infiltrométrie

1 et 2



IV. LES TESTS D'INFILTROMÉTRIE

Test 1, protocole pour tester le corps d'enduit

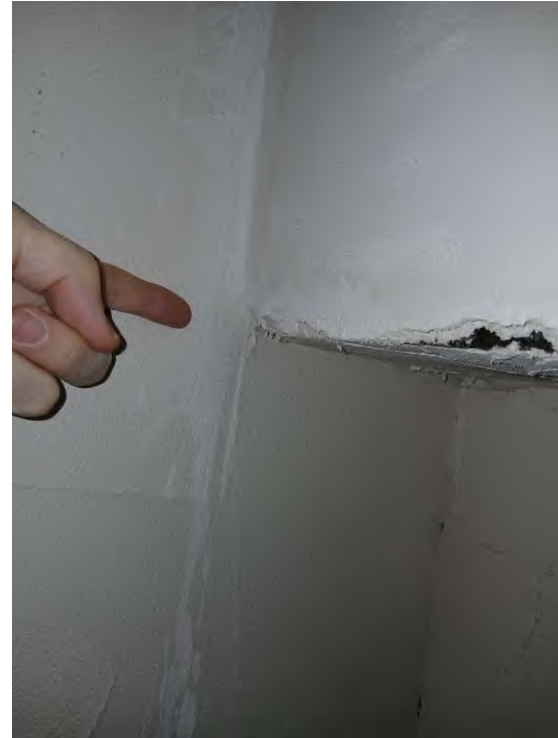


Résultat : n50 supérieur à 4 ! > épaisseur enduit ?



IV. LES TESTS D'INFILTROMÉTRIE

On cherche les fuites (à 70 Pa)



IV. LES TESTS D'INFILTROMÉTRIE

On cherche les fuites (à 70 Pa)



IV. LES TESTS D'INFILTROMÉTRIE

On colmate les fuites



IV. LES TESTS D'INFILTROMÉTRIE

Test 2, ça se présente bien



IV. LES TESTS D'INFILTROMÉTRIE

Test 2, objectif atteint



50 Pa

	Depressurization	Pressurization	Average	Help
ge Rate)	959 (+/- 2.1 %) 1.71	1011 (+/- 1.1 %) 1.80	985 1.76	
0 Pa (cm²)	347.2 (+/- 3.7 %)	400.5 (+/- 2.0 %)	373.8	
m²)	176.7 (+/- 6.0 %)	214.6 (+/- 3.3 %)	195.7	
e				
cient (CL) m³/(h·Paⁿ)	62.2 (+/- 9.7 %) 0.699 (+/- 0.027) 0.99845	81.6 (+/- 5.3 %) 0.643 (+/- 0.015) 0.99946		



V. Photos du projet

Photographe : Tom Lyon ©













CE QU'IL FAUT RETENIR

- Anticiper et dessiner tous les détails
- Préparer avec les intervenants en amont
 - Sensibiliser et impliquer les ouvriers
- Faire le test intermédiaire à temps pour pouvoir corriger

Merci pour votre attention



CONTACT

Philippe-Henri BERTIN

architecte

Téléphone : 0485 50 46 32

Courriel : phbertin.archipel@gmail.com

Archipel – Atelier d'Architecture

<https://cargocollective.com/archipel-architecture>

