REX “Enveloppe du Bâtiment”

Conclusions de la mission
“Etude du comportement des bâtiments BBC”

12/10/2018 à Ecurey

Etude sur le comportement de bâtiments BBC

Objectifs:

- Vérifier le niveau de confort et de fonctionnement des équipements techniques
- Vérifier l'évolution de la valeur du test d'étanchéité à l'air après 2 années de fonctionnement (en partenariat avec Alsatech)
- Apprécier le gain énergétique réel d'une rénovation BBC

Démarche

- Questionnaire sur le confort des utilisateurs
- Audit des installations techniques
- Mesures étanchéité à l'air + débit air + température et hygrométrie

Presbytère Saint Bernard (3 logements)

Ecole des remparts - Brumath

Mairie de Bischoffsheim

Centre culturel Europe à Colmar

Crèche Pom de rainette Wintzenheim

Ecole du centre Illkirch

Maison des associations
Guémar

301 av d'Altkirch Brunstatt
(salle d'expo + activités)

Château Caritas
(enseignement)

Crèche Bouxwiller

MJC Boersch

Ancienne COOP Auenheim
(boulangerie + logement)

En guise de préambule

- Plusieurs problèmes rencontrés ne sont pas nouveaux
- Plusieurs problèmes sont récurrents – mais les équipes de conception ou réalisation ne sont pas les mêmes…Donc tout le monde fait les mêmes erreurs!
- Quasiment tous les problèmes peuvent être résolus ou évités avec simplement un peu de bon sens

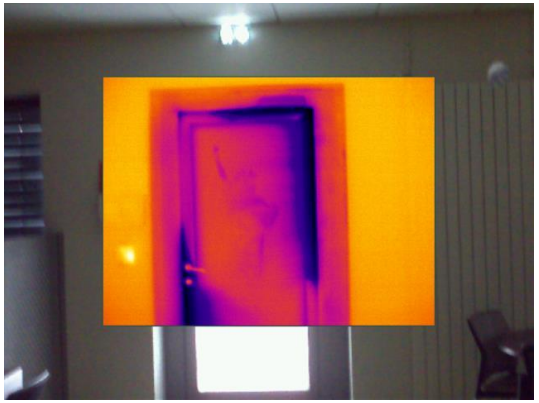
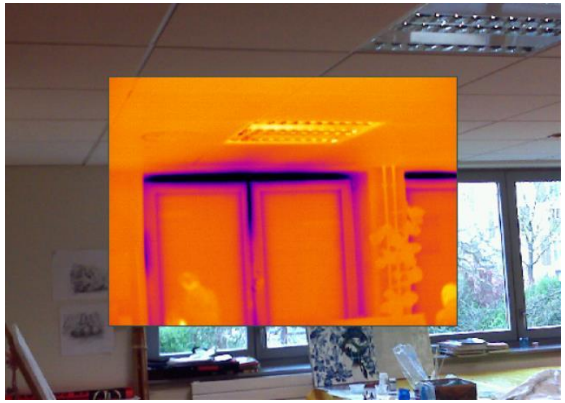
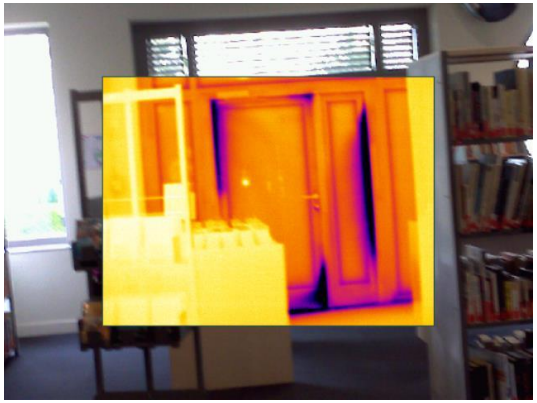
L’enveloppe thermique

Principaux résultats liés à l’audit sur l’enveloppe thermique

- Enveloppe thermique réalisée avec soin sur tous les 12 sites, seulement quelques détails mal traités notamment en rampants de toiture
- 5 sites en ITE (3 en polystyrène, 2 en laine minérale)
- 7 sites en ITI (2 en laine de bois, 2 en laine minérale, 1 en polystyrène, 1 en ouate de cellulose)
- Rampant/ Plancher haut : 8 en laine minérale, 2 ouate de cellulose, 2 laine de bois
- Plancher bas : Polyuréthane sur tous les sites qui ont été isolés

L’enveloppe thermique

- Les principales causes de dégradations

- Déformation des châssis des menuiseries
- Dégradation des ferrures

L’enveloppe thermique

Portes

- Porte principale souvent fuyante
  - nécessité d’amélioration produit?
  - mauvaise prescription de la MOE?
- anticipation de la question de la jonction châssis / isolant : il faut des dormants élargis que l’on soit en ITE ou en ITI
- le choix des caractéristiques thermiques de vitrages n’est pas assez suivi : **facteur solaire / facteur de transmission lumineuse / type d’intercalaire…**
- le dressage préalable des supports est impératif
- Lorsque la porte est dans un « ensemble vitré » il faut prévoir des renforts verticaux de chassis pour éviter le cintrage du dormant au niveau du penne
- Pour les orientations Sud et Ouest, prévoir du vitrage à contrôle solaire

L’enveloppe thermique

Fenêtres

- anticipation de la question de la jonction châssis / isolant : <u>il faut des dormants élargis</u>
- le choix des caractéristiques thermiques de vitrages n’est pas assez suivi : **facteur solaire / facteur de transmission lumineuse / type d’intercalaire…**
- “on a prévu du triple vitrage” ne suffit pas!!
- le dressage préalable des supports est impératif
- Dans le cas de chassis alu, bien faire attention au choix produit, un coefficient AEV ne veut en réalité par dire grand-chose
- L’utilisation de paumelles invisibles permet d’éviter les fuites par les paumelles classiques

L’enveloppe thermique

- Pourquoi le placo n’est pas une couche d’étanchéité à l’air
  - Si une plaque de platre est posée conformément au DTU et avis techniques on est proche de l’étanchéité à l’air – mais les prescriptions ne sont quasiment jamais respectées
  - Les passages électriques sont toujours mal faits (fourreau coté froid de l’isolant et isolant traversé)
  - Les jonctions avec les autres matériaux finissent toujours par fissurer et par laisser passer l’air

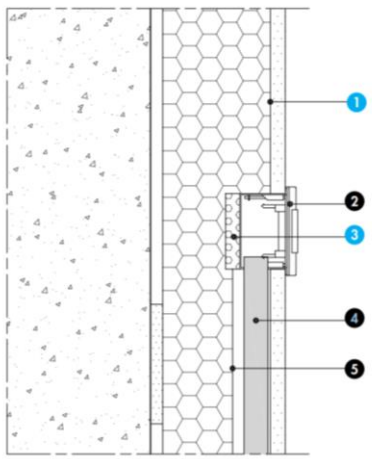


Fig. 4a - Étanchéité à l'air et des boîtiers électriques

Nomenclature de la figure 3e

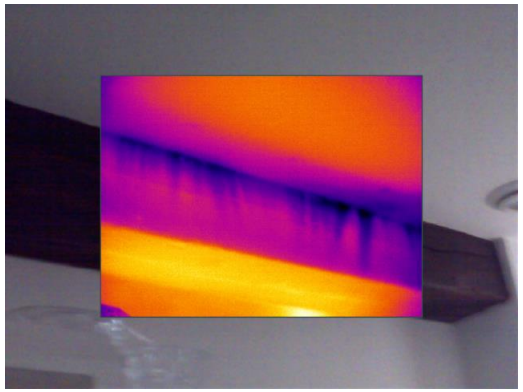
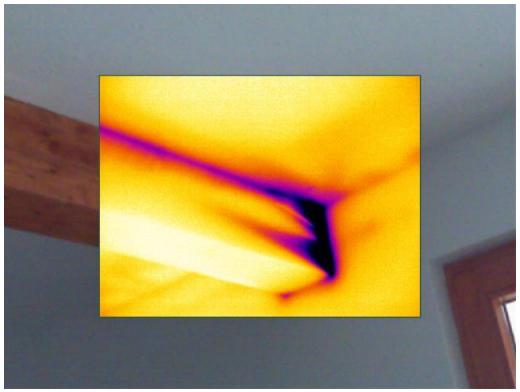
1. Suspente
2. Fourrure
3. Plafond selon DTU 25.41
4. Doublage isolant Polyplac
5. Plots de mortier adhésif
6. Bande à joints + enduit
7. Isolant laine minérale
8. Boudin continu de mortier adhésif en tête de doublage
9. Beurrage au mortier adhésif de la tranche supérieure de l'isolant

Nomenclature de la figure 4a

1. Doublage isolant Polyplac
2. Boîtier électrique étanche
3. Mousse polyuréthane faiblement expansive
4. Gaine électrique étanche à l'air
5. Saignée à la bille chaude

L’enveloppe thermique

- Les principales causes de dégradations

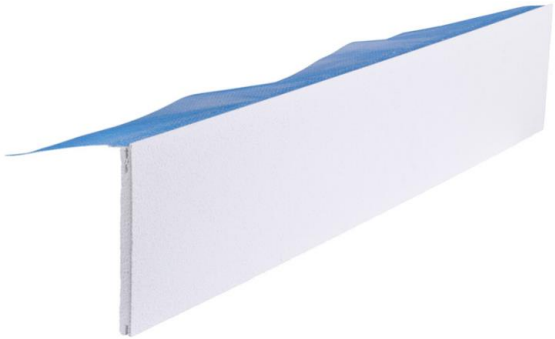



- Fissuration des liaisons périphériques des éléments traversants
- l’étanchéité au joint de placo n’est pas durable

L’enveloppe thermique

Isolation extérieure :

- Etude des détails approfondie :
  - Traitement des ébrasements difficile dans les cas où certaines fenêtres n’ont pas été remplacées
  - gestion des pieds de descentes EP à étudier
  - gestion des pieds de façade à étudier



L’enveloppe thermique

Isolation extérieure :

- Plusieurs points clés à savoir :
  - Sur le PSE les enduits sont en pate, sur la laine de roche les enduits sont livrés en poudre en sac
  - Les enduits minéraux sont souvent plus épais, ce qui permet de lisser un peu plus l’effet visuel des enduits sur ITE, notamment en soleil rasant
  - Dans le cas d’enduits ribés, le grain de 2.0 permet de mieux masquer les défauts que l’on verrait avec un grain de 1.5
  - Préférer les chevilles à cœur plutôt que les chevilles à rondelles pour éviter les spectres
  - Demande un ponçage des polystyrènes à la ponceuse aspirante pour éviter la neige dans tout le quartier
  - Attention à la prescription d’ITE sur façade cintrée notamment avec les isolants autres que le PSE

  - Et penser à regarder les carnets de détails des fournisseurs d’isolant et enduits qui sont souvent bien fournis….bien plus que ce que l’on trouve sur les chantier

L’enveloppe thermique

- revoir les pieds de descentes pour éviter les coudes et mauvais détails d’ITE
- attention aux pieds de descentes EP “trop légers” et non fondés, ils risquent de bouger avec le tassement du terrain.

L’enveloppe thermique

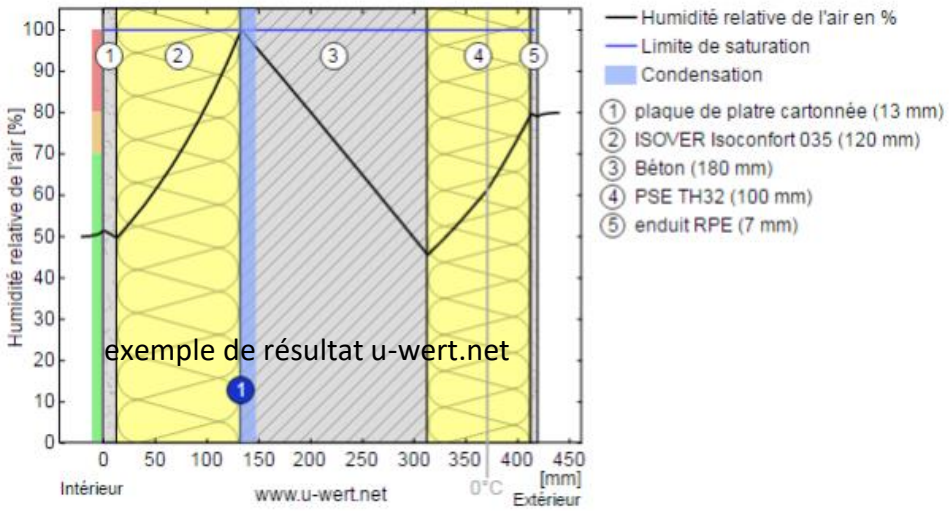
Isolation extérieure :

- Les pieds de façades – le combat ITE vs tondeuse:
  - Solution 1 : ITE avec enduit renforcé imperméabilisé + bande de galets
  - Solution 2 : ITE avec couche ciment (exemple : roofmate LGX, mais attention ce produit est juste collé)

L'enveloppe thermique

- Etude du transfert de vapeur en cas de doublon ITI / ITE :
  - –étude statique : diagramme de glaser
  - –version améliorée de glaser : www.u-wert.net gratuit!
  - –étude dynamique :

WUFI®



exemple de résultat u-wert.net

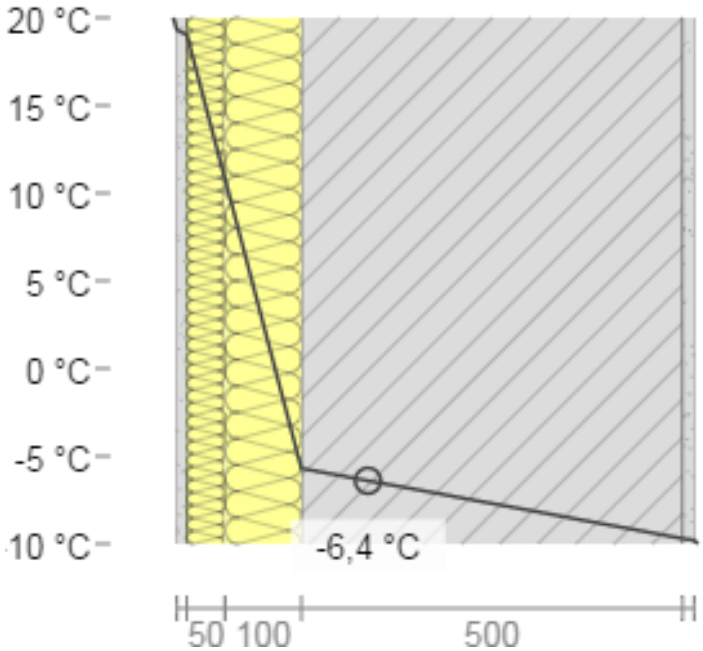
LE SONDAGE DE L'EXISTANT EST QUASI IMPÉRATIF AFIN DE CONNAITRE PRÉCISÉMENT LES COUCHES DE BARRIÈRE A LA VAPEUR D'EAU, Y COMPRIS LES PAPIERS PEINTS

L’enveloppe thermique

Isolation intérieure

- Risque de création de pathologie → risque en bâti ancien très sensible aux variations de température et hygrométrie
- **IL EST IMPERATIF DE PROTEGER LA FACADE DE L’EAU AU RISQUE DE LA VOIR SE DEGRADER TRES TRES RAPIDEMENT →** rénovation des enduits, traitement des fissures, rénovation de gouttières, drainage en pied... Ces points sont impératifs!

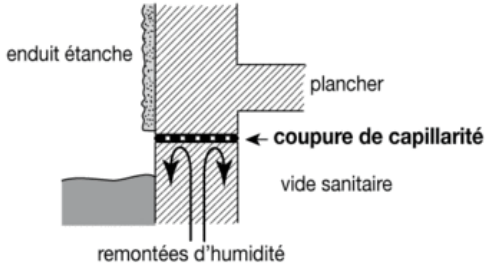
- Etude des détails de gestion de l’étanchéité à l’air - problématique de pose des pare-vapeur

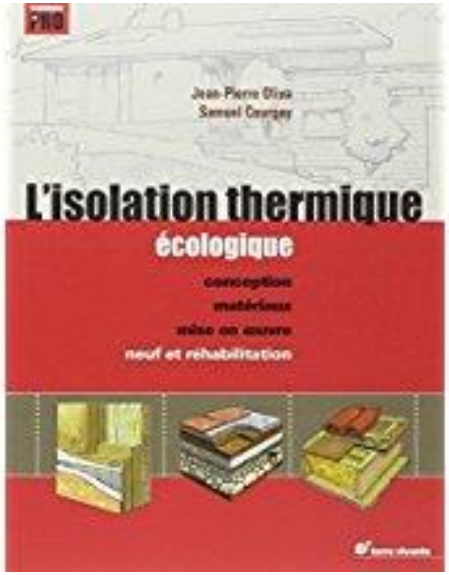


L’enveloppe thermique

Isolation intérieure

- La capillarité des matériaux → voir les conférences de Samuel Courgey
- Les problématiques de remontées capillaires et saturation d’humidité sont à traiter avant l’isolant
- Les matériaux ouverts à la diffusion de vapeur et capillaires sont à privilégier :
  - béton cellulaire (multipor ou équivalent)
  - si pas d’autre choix, utilisation de pare vapeur hygrovariables et d’isolants laineux

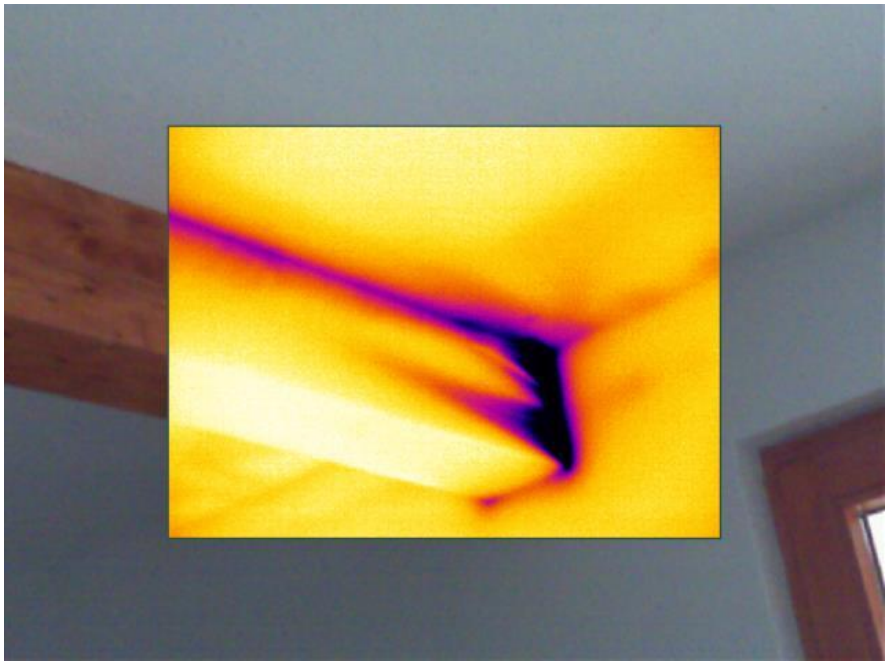




L’enveloppe thermique

Planchers intermédiaires

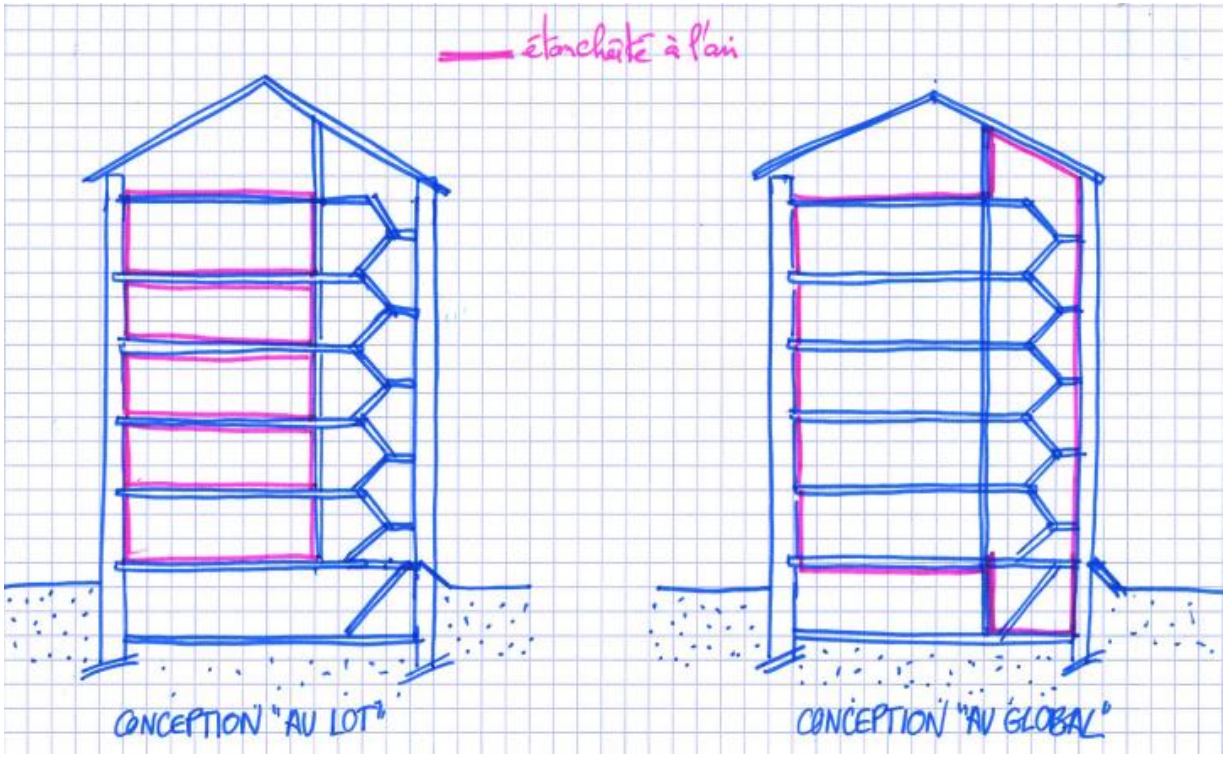
- Risque de création de pathologie au niveau des jonctions poutre / mur
- Etude des détails de gestion de l’étanchéité à l’air
- **les planchers intermédiaires doivent-ils être étanches à l’air ou non?**

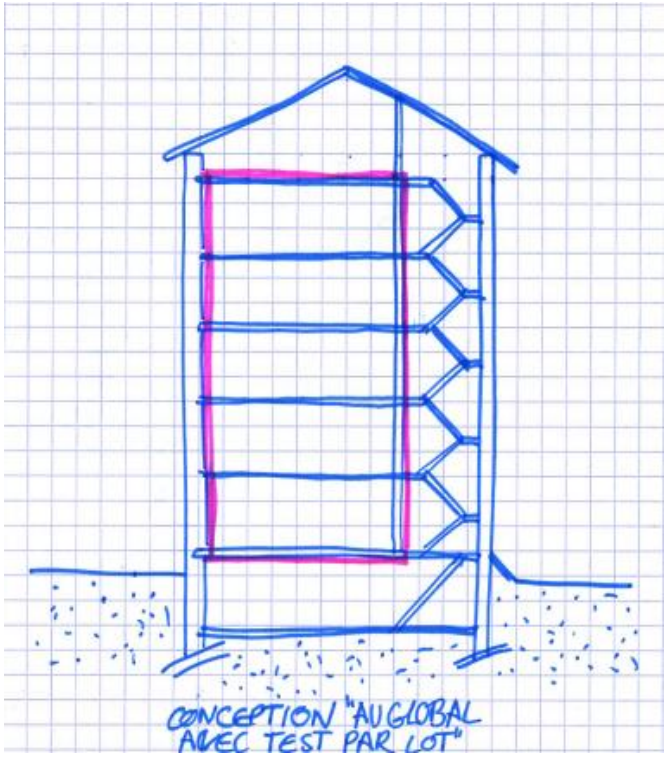


L’enveloppe thermique

Une conception “au lot” ou “au global”?

concerne les cas de planchers anciens bois avec parquet





L’enveloppe thermique

Une conception “au lot” ou “au global”?

	Au Lot	Au global	Au global avec test par Lot
Principe	chaque lot est étanche à l’air	le bâtiment est étanche à l’air mais il peut subsister des fuites entre lots	le bâtiment est étanche à l’air mais il peut subsister des fuites entre lots
Avantages	Les “pertes” de chaque lot sont maîtrisées Performance acoustique améliorée C’est la solution qui apporte la meilleure étanchéité	chantier facilité. pas de modification des planchers existants	chantier facilité. pas de modification des planchers existants. pas de traitement de l’étanchéité à l’air des communs
Inconvénients	cout. impose de créer des chapes dans les cas de planchers bois existants	Impose de gérer une liaison étanche à l’air entre les communs et les caves et greniers. Acoustique moins bonne qu’au “lot”	Impose de réaliser tous les tests de logements en simultané. Acoustique moins bonne qu’au “lot”
Dans quels cas est-ce adapté	quasiment 100% des projets	cas des bâtiments avec plancher bois ancien entre logements cas des bâtiments anciens avec refends à colombages	cas des bâtiments avec plancher bois ancien entre logements et communs difficiles à traiter cas des bâtiments anciens avec refends à colombages et communs difficiles à traiter
Impact technique	chapes à chaque niveau si plafond fissuré, traitement de toutes les fissures portes palières étanches	traitement étanche à l’air de la cage d’escalier (accès grenier et cave)	impact chantier le plus faible des 3
Méthode de test d’étanchéité	1 test par logement	1 test global unique	tous les lots sont testés en même temps à la même pression, cela permet d’annuler les défauts entre logements

L’enveloppe thermique

Une conception “au global” mais avec un test d’étanchéité par lot!?

- Adapté uniquement au bâti très ancien sur lequel il n’y avait pas de possibilité d’amélioration technique
- Le test d’étanchéité à l’air est réalisé lot par lot. Durant le test les logements mitoyen (latéraux et dessus et dessous) sont mis à la même pression afin “d’effacer” les défauts de local chauffé à local chauffé

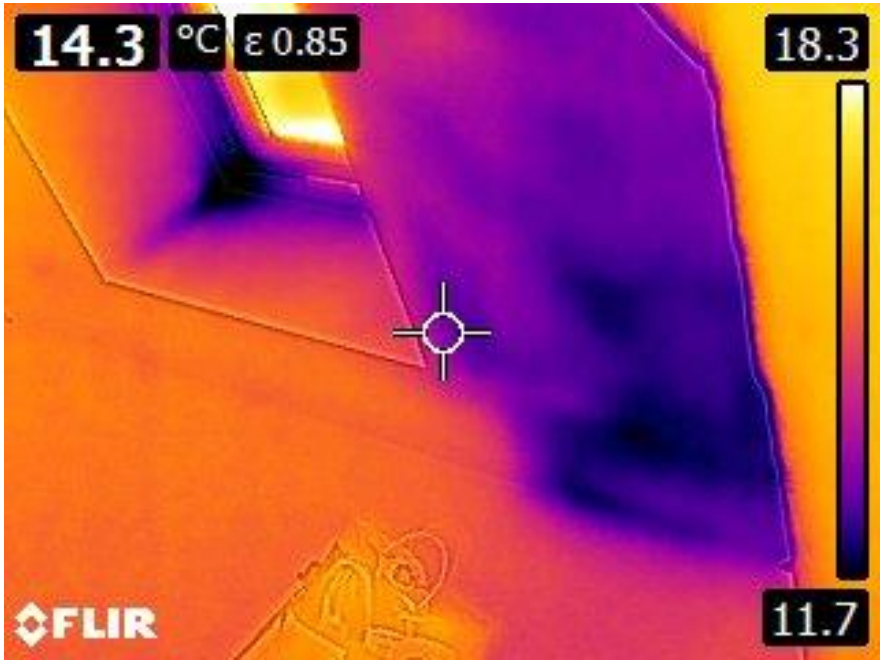
Cette méthode permet de vérifier l’enveloppe extérieure déperditive uniquement.

L’enveloppe thermique

Rampants :

- Traversées de poutre mal gérées → risque de condensation en jonction de poutre.
- contrôle de la qualité en fin de chantier avec thermographie
- l’isolant doit être posé étanche à l’air “intérieur et extérieur”

→ il semble inévitable de poser les isolants en doubles lits croisés ou un lit associé à un sarking



L’enveloppe thermique

Joint de dilatation

- souvent fuyant → améliorable par une bonne conception et des travaux adaptés. Quid de la place du lot GO qui n’est pas formé à réaliser des ouvrages étanches à l’air
- un lot unique pour traiter l’étanchéité à l’air des JD? sinon il y en a chez le GO, l’étancheur, le CVC, le menuisier, le chapiste, le carreleur
- les liaisons entre existant et extension sont souvent complexes
- si un mur fait la liaison il doit être en béton – agglo / brique / agglo coffrant proscrits

L’enveloppe thermique

Joint de dilatation

12 à 100 mm : bourrelet + mastic

100 à 400 mm : matelas coupe feu

> 400 mm : nappe coupe feu

→ si les produits CF sont posés correctement, ils sont étanches à l’air

Produit

- Facile à poser
- Coupe-feu jusqu’à 3 heures
- Souple et reprise élastique élevée pour suivre les mouvements de la construction
- Etanche à l’air, aux gaz et aux flammes
- Isolation thermique
- Sans dérivé halogéné

Conditionnements

- *Réf. 20* : Ø 27 mm pour joint de 16 à 20 mm. Longueur : 10 m.
- *Réf. 30* : Ø 40 mm pour joint de 24 à 30 mm. Longueur : 10 m.
- *Réf. 40* : Ø 53 mm pour joint de 32 à 40 mm. Longueur : 10 m.

Produit

- Facile à extruder, à lisser et sans coulure
- Coupe-feu jusqu’à 3 heures
- Excellente adhérence
- Grande élasticité
- Etanche à l’air, aux gaz et aux flammes
- Isolation thermique
- Sans dérivé halogéné

Conditionnement

- Cartouche de 300 ml.

Coloris

- Gris, blanc.

Matelas coupe-feu VEDAFEU M

Testés avec un mouvement de +40%, les systèmes coupe-feu Matelas VEDAFEU M© sont classés EI 120 (Etanchéité au feu et isolation thermique 120 minutes sans échec) pour toutes les ouvertures de joints de 100 à 420 mm.

Consulter la fiche >

Nappes coupe-feu VEDAFEU N

Les systèmes coupe-feu «Nappe VEDAFEU N©» font l’objet de plusieurs Procès Verbaux de classement pour les joints horizontaux et verticaux. Ces produits sont spécialement conçus pour assurer l’étanchéité aux flammes et aux gaz des joints de dilatation de grandes dimensions et/ou avec de grands mouvements. Testées avec un mouvement de +50% , les nappes VEDAFEU N© ont toutes des classements de type EI (Étanchéité au feu et Isolation thermique) selon les dernières normes européennes et françaises en vigueur (norme EN 13501-2 et EN 1366-4). Les systèmes coupe-feu «Nappes VEDAFEU N©» sont disponibles en différentes dimensions pour traiter les ouvertures de 100 à 840 mm.

L’enveloppe thermique

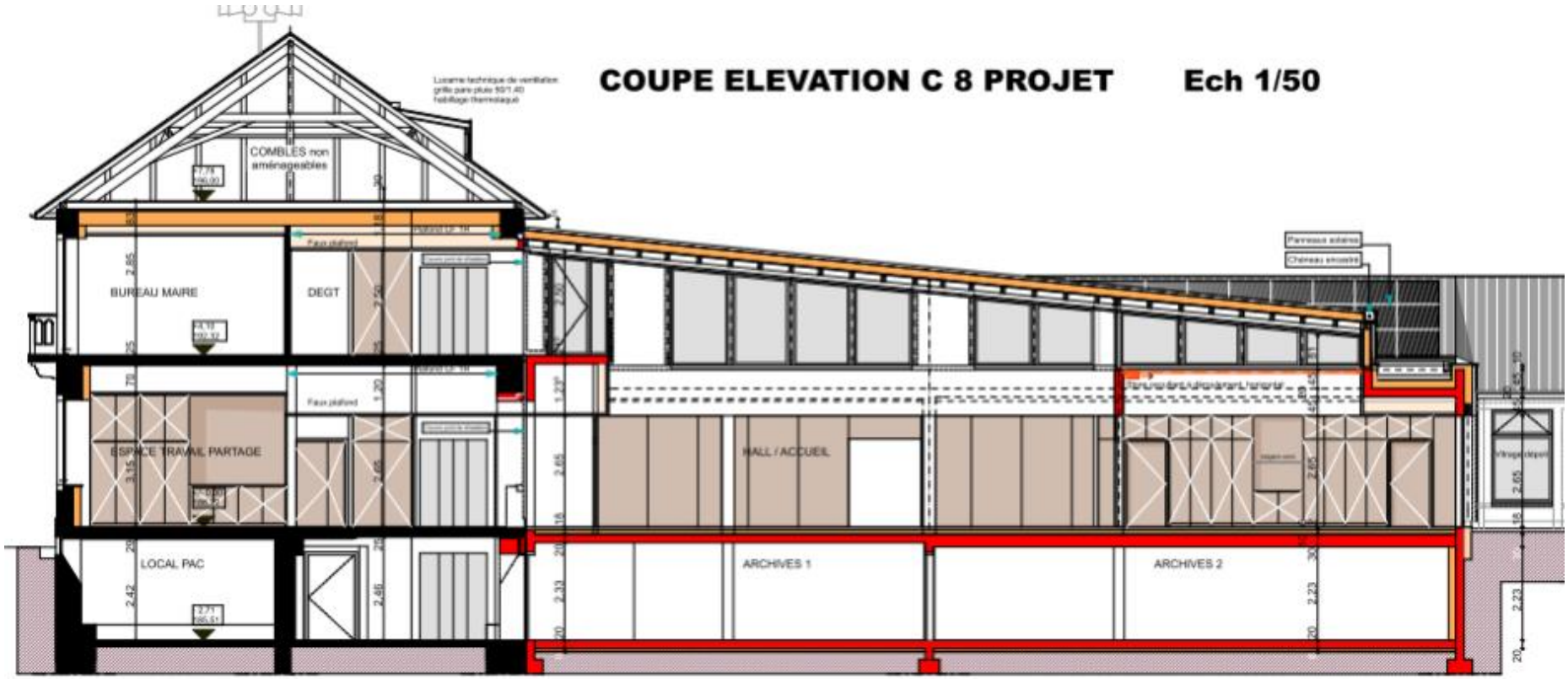
Les “chemins” à suivre :

- le chemin de l’eau
- le chemin de l’isolant
- le chemin de l’étanchéité à l’air

Ces éléments d'étude permettent de s’assurer que rien n’a été oublié. Les clés :

- l’étude des jonctions
- qui / quoi / quand / comment

L’enveloppe thermique



exemple : projet de rénovation/extension de la mairie de Kunheim

L’enveloppe thermique

- Les principales causes de dégradations

- Les modifications apportées après réception. Exemple ici avec une ventilation spécifique

L’enveloppe thermique

- Les principales causes de dégradations

Attention à la qualité du travail réalisé par les concessionnaires réseau. Ils doivent aussi maîtriser les sujets de l’étanchéité à l’air

Le confort thermique

Le confort thermique en période estivale

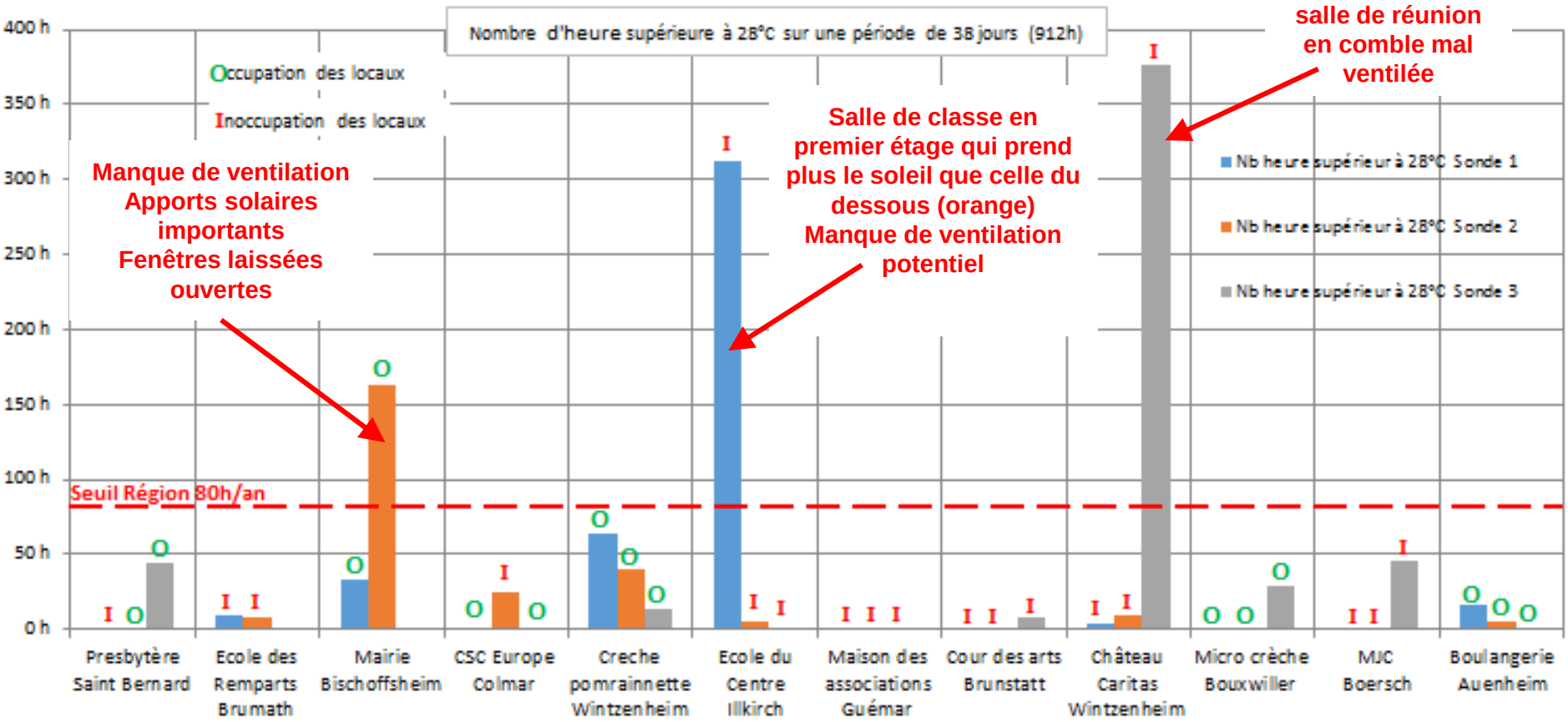
- Dans le cadre de la mission, enregistrement dans 3 pièces par site sur une période de 1,5 mois.

- Taux d'inconfort (>28 °C pendant 50 heures max.) assez hétérogène mais pas possible de conclure sur une cause liée à l'enveloppe.

- 9/12 bâtiments avec aucun problème de confort d'été

- Quand il y a des problèmes :
  - Trop de vitrage (problématique des extensions neuves)
  - Manque de protections solaires cumulé à un choix des vitrages non optimisé
  - Manque d'inertie et de déphasage, notamment dans les combles
  - souvent un problème de gestion de la ventilation

Le confort thermique



ITI	ITE	ITI	ITE	ITE	ITE	ITI	ITI	ITI	ITI	ITI	ITE
Ramp	Comble	Ramp	Terr béton	Terr bois	Ramp	Ramp	Ramp	Comble	Comble	Comble	Ramp et Terr

L’enveloppe thermique

- Sources utilisées dans le support :
  - isolants de pieds de façade avec finition métal : http://www.dosteba.com/
  - isolants de pieds de façade renforcé : knauf periboard
  - isolants d’ébrasement : http://www.dosteba.com/
  - étanchéité à l’air de JD : http://www.vedafrance.com/
  - étanchéité à l’air de passages électriques : sika

L’enveloppe thermique

MERCI DE VOTRE ATTENTION

imaée
Ingénierie en Maîtrise
de l’Energie et de l’Environnement

www.imaee.fr