



RenoToob : 1 tube inox-annelé DN16 pré-isolé 7,7 mm de silice amorphe $R_{th} > 5,5 \text{ mK/W}$ - Rev 02



Raison du chantier de rénovation :

Dans cette résidence neuve, des locataires et propriétaires se sont plaints d'une situation inconfortable, voire même difficile à vivre : la température du sol dépasse par endroit les 40°C, dans les couloirs des communs et dans l'entrée des logements.

En été, quand il fait également plus de 40°C à l'extérieur certains jours, on comprend que la situation soit vraiment inconfortable, et ne pouvait pas durer.

De plus, cette pollution thermique entraînait un réchauffement de l'eau froide dans les conduites, obligeant les occupants à jeter des volumes importants d'eau froide-réchauffée pour « attendre l'eau froide », situation généralement plus courante pour l'ECS*, avec d'autres risques potentiels pour cette EFS.

Cette opération de reprise a été suivie par Bouygues Bâtiment Nord Est.



Equipement des logements:

Les logements sont équipés de modules thermiques d'appartement, qui distribuent l'eau de chauffage, et produisent l'ECS à la demande.

Ces modules sont donc alimentés en permanence en eau chaude technique, entre 60 et 70°C, provenant de la gaine technique palière.

Lors de l'expertise, il a été constaté qu'il était possible de suivre le cheminement des tubes d'alimentation en eau chaude technique au travers de la dalle, mettant en cause une isolation inexistante de ces tuyaux de distribution sous gaine.





RenoToob : 1 tube inox-annelé DN16 pré-isolé 7,7 mm de silice amorphe $R_{th} > 5,5 \text{ mK/W}$ - Rev 02

Préconisations :

L'expert technique a proposé de refaire les réseaux de distribution dans les dalles, avec une isolation en exploitant la section utile des fourreaux, l'isolation devant être la plus performante possible avec une épaisseur minimale.

Pour optimiser cette opération corrective, afin de ne pas casser les dalles sur toute la longueur des cheminements des tuyaux dans tous les couloirs de cette résidence neuve, il fallait une solution correspondant aux possibilités de l'existant.

Un des principaux paramètres limitatifs étant le diamètre intérieur des fourreaux existants en dalle : $\varnothing 37\text{mm}$.

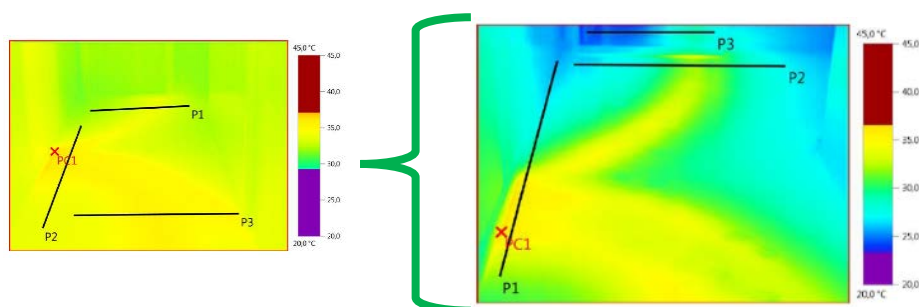
De plus, les armoires techniques à chaque palier sont des endroits généralement très encombrés du fait « d'optimisation des volumes », les rayons de courbures auxquels seraient soumis ces tubes pré-isolés devaient être les plus petits possible.



Armoire Technique GT palière, avant la pose des RenoToob

Et enfin, la solution devait supporter des opérations « musclées » de tirage dans des fourreaux existants, dont on ne connaissait pas précisément les cheminements, les angles ou accidents de parcours, ni l'état de propreté : présence de poussières de chantier, de sable, voire de chape liquide suite au ragréage des sols...

Images Thermiques IR des couloirs avec les tubes d'origine.





RenoToob : 1 tube inox-annelé DN16 pré-isolé 7,7 mm de silice amorphe $R_{th} > 5,5 \text{ mK/W}$ - Rev 02

La solution :

Afin de répondre à ces contraintes fortes, PIB-Isolation a spécialement développé un RenoToob.

Le choix s'est alors porté sur des tubes inox annelés 316L, donc « assez » souples et résistants,

pré-isolés par 7,7mm de silice amorphe,

un isolant « très-haute-performance » ayant un $\lambda = 0,015 \text{ W/mK}$ à 23°C, quasi-incompressible, tout en restant souple,

le tout protégé par une peau épaisse, mais laissant suffisamment de souplesse pour suivre des cheminements aléatoires des gaines noyées dans les dalles.



RenoToob : DN16+7,7mm
Tube INOX \varnothing int 16mm
Tube INOX \varnothing ext 21mm
 \varnothing ext total : 35 mm
 $R_{th} > 5,5 \text{ mK/W}$ à 23°C

Les fournitures PIB-Isolation:

Les 900 m de RenoToob DN16+7,7mm ont été préparés en 36 couronnes de 25m, livrés en 12 boîtes 80x80x12cm, contenant chacune 3 couronnes.

Descriptif du chantier:

Ce chantier a été réalisé par la société EURY 88.

De telles opérations de reprise sont souvent « pleine de surprise ».

Sauf aléa, un appartement peut être modifié en moins d'une demi-journée, mais certains peuvent nécessiter plus du double de temps, et l'emploi du burin pour dégager les fourreaux déformés et/ou noyés par les chapes liquides lors du chantier de construction.

Dans un premier temps, il fallait retirer les tubes PE des gaines, puis repasser les RenoToob dans ces mêmes fourreaux, avant de les raccorder aux extrémités.

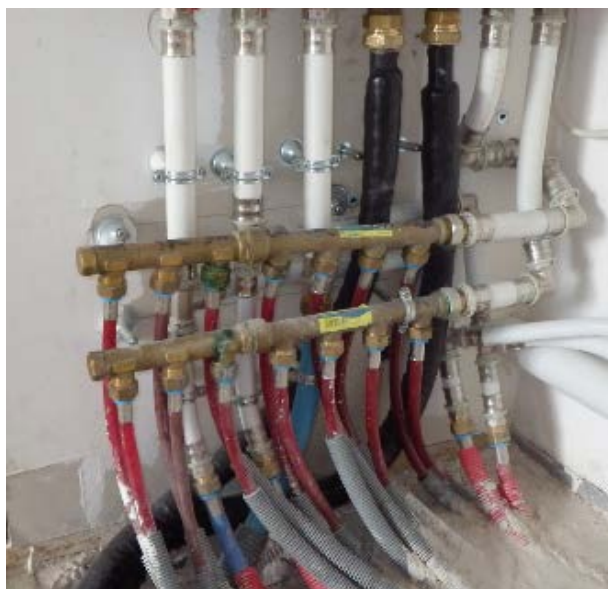


Armoire Technique
GT palière
avec RenoToob



RenoToob : 1 tube inox-annelé DN16 pré-isolé 7,7 mm de silice amorphe $R_{th} > 5,5 \text{ mK/W}$ - Rev 02

Les extrémités des fourreaux sont les points les plus sensibles, du fait de l'encombrement des armoires, et de la compacité des installations dans les logements.



La grande flexibilité des RenoToob a permis ces réalisations aux cheminements torturés, avec des rayons de courbure parfois très courts !

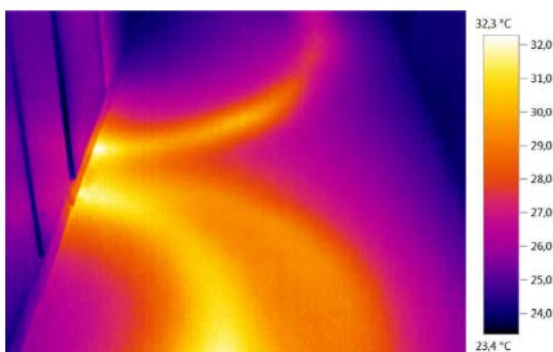
Résultats thermiques :

Les tests réalisés à l'aide d'une caméra thermique après le remplacement des tubes, ont montré une baisse rapide de la température des dalles palière de l'ordre de 10°C en moyenne en période estivale. Cette température devant continuer à baisser en période hivernale, suite à la « décharge thermique » de la structure porteuse du bâtiment.

Ces températures ont d'une part permis de rendre ces bâtiments de nouveaux « habitables », et d'autre part permis de faire économiser beaucoup de chaleur aux exploitants.

Images Thermiques IR des couloirs avec les RenoToob DN16+7,7mm.

Température moyenne du sol:
un mois après la pose, en été :
30°C
et anticipée stabilisée après 1 an :
25°C





RenoToob : 1 tube inox-annelé DN16 pré-isolé 7,7 mm de silice amorphe $R_{th} > 5,5 \text{ mK/W}$ - Rev 02

Bilan:

En utilisant les solutions RenoToob de PIB-Isolation avec une R_{th} supérieure à $5,5 \text{ mK/W}$, il a été possible de :

- de réduire les fuites thermiques avant les logements, mais après les compteurs thermiques, donc injustement intégrées aux charges privatives, et non communes,
- de respecter la consigne de température palière maximale,
- de réduire le risque sanitaire sur l'eau froide sanitaire qui était réchauffée par les fuites thermiques,
- d'améliorer le confort des résidents, en réduisant fortement les températures des sols dans les communs,
- de faire économiser beaucoup de chaleur dissipée inutilement dans les dalles des communs,
- de garantir que les réseaux soient isolés sur toute leur longueur, même dans les endroits difficiles, avec une isolation partout en contact avec les tubes : *pour éviter les cheminées de convection, généralement invisibles, avec une possible circulation d'air entre tube et isolation-ajoutée, ou dans les fourreaux,*
- d'optimiser les temps de chantier, en limitant le burinage des dalles aux seules zones où les fourreaux avaient été rendus inutilisables,
- de quasi annuler l'opération d'isolation en chantier, qui est à fort risque opérationnel,
- de réduire la quantité de mousse isolante polymère dans les gaines techniques, dont les caractéristiques thermiques se dégradent rapidement au fil du temps,
- de réduire les risques feu-fumée dans les bâtiments, du fait de la réduction des quantités de mousse isolante polymère contenue dans les armoires techniques palières,
- de mettre en place une solution d'isolation pérenne, avec un isolant dont l'efficacité a été testée en laboratoire sur une durée équivalente à 50 ans à 70°C , donc aux températures d'exploitation, a-contrario de nombreux autres isolants classiques,



La préconisation de PIB-Isolation:

- pour une telle alimentation continue en eau technique à plus de 60°C en dalle, il aurait été conseillé de mettre des tubes pré-isolés dès l'origine avec une $R_{th} > 7 \text{ mK/W}^*$ pérenne 50 ans, pour garantir une consommation énergétique optimale, et le confort des occupants.

*Épaisseurs minimales requises de notre isolation :

- si tube $\emptyset < 25\text{mm}$: isolant aérogel de 10 mm
- si tube $25 < \emptyset < 32\text{mm}$: isolant aérogel de 15 mm
- si tube $40 < \emptyset < 50\text{mm}$: isolant aérogel de 20 mm

FIN



RenoToob : 1 tube inox-annelé DN16 pré-isolé 7,7 mm de silice amorphe $R_{th} > 5,5 \text{ mK/W}$ - Rev 02

* : une ECS est considérée comme « utilisable » si elle est au-dessus de 35°C.

Le temps d'attente au robinet, pendant lequel il faut « laisser couler l'eau pour obtenir de l'eau chaude », fait partie des critères importants du confort d'un logement. C'est aussi un des points révélateurs importants de la qualité d'un réseau d'eau chaude, et surtout de ses déperditions thermiques, qui entraînent une gabegie d'eau potable, inutilement chauffée pour être directement jetée au final, par l'utilisateur insatisfait. (Rappel, en France en 2015, 50% de la chaleur est encore perdue dans les réseaux de distribution d'eaux chaudes.)

Par exemple, dans ce chantier, des tubes 2inToob, multicouche-DN16, avec 15mm d'isolant en silice amorphe ont été utilisés pour le bouclage ECS en comble, ayant alors une résistance thermique totale (tube + isolant) supérieure à 12 mK/W.

On peut comparer ci-dessous leurs courbes de refroidissement, en zone non chauffée restant en moyenne à 0°C en hiver, à celle d'un même tube avec un isolant standard polymère stabilisé à $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$ à 60°C.

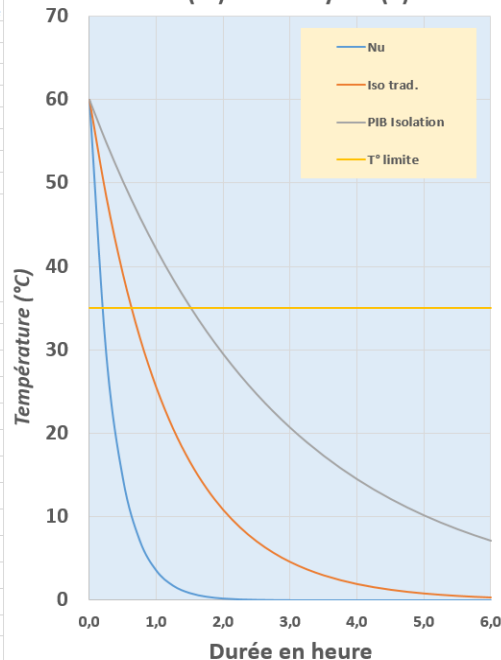
Avec des coûts respectifs de 10€ et 20€ par mètre fourni-posé, leurs temps d'amortissement respectif passe alors de 3 et 6 MOIS !

Après ce délai très court, tous les bénéfices iront à l'exploitant du site, le confort des habitants en sera grandement amélioré, et la planète ne s'en portera que mieux !

Calculs des performances comparées, gains et amortissements des Toob de PIB-Isolation

Type de Tube		MC 16			
Isolant Traditionnel	15	mm	Lambda base	0,04	W/m.K (y compris aléas de pose et vieillissement)
Isolant PIB-Isolation	15	mm	Nota : compte tenu de la performance de l'isolant silice amorphe, la résistance de la finition est négligeable		
Type de pose		A l'air libre			
θ ambiante	0	°C			
θ eau chaude	60	°C			
θ limite eau chaude	35	°C			
Durée de marche	8760	h / an	De 0 à 8760 h / an		
Prix du kWh chaleur	0,10	€ HT/kWh			
Tube		Tube Nu (Référence)	Tube nu + Isolant Trad. Ajouté	Tube pré-isolé PIB Isolation	
Diamètre extérieur	mm	16	46	46	
R tube + isolant	m.K/W	1,51	5,01	12,01	
k tube + isolant	W/m.K	0,661	0,200	0,083	
Constante de temps	h	0,35	1,17	2,82	
θ surface extérieure	°C	55,5	8,3	3,5	
Durée pour θ limite	h	0,19	0,63	1,52	
Perte de chaleur	W/m	39,7	12,0	5,0	
Q chaleur sur durée	kWh/m.an	347,4	105,1	43,6	
Coût annuel Chaleur	€ HT/m.an	34,74	10,51	4,36	
Coût Fourni posé du tube	€ HT/m	A saisir > 5,0	10,0	20,0	
Pertinence économique	ans	Base de référence	0,2	0,5	

Refroidissement et évolution θ eau chaude (°C) entre 2 cycles (h)



Pour cela il faut INVESTIR dans des isolations EFFICACES et PERENNES.

