



TwinToob : 2 tubes inox-annelés pré-isolés DN25+15 mm de silice amorphe $R_{th} > 7 \text{ mK/W}$ - 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 55 et 65°C, provenant de la gaine technique palière.





TwinToob : 2 tubes inox-annelés pré-isolés DN25+15 mm de silice amorphe $R_{th} > 7 \text{ mK/W}$ - Rev 02

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 insuffisante de ces tuyaux de distribution sous gaine, voire une absence totale d'isolation.

Préconisations :

Du fait de réseaux en dalle utilisant des sections trop petites pour pouvoir remplacer les tubes non-isolés par des tubes pré-isolés de haute performance, comme les 2inToob utilisés sur d'autres situations similaires, il a fallu envisager des cheminements nouveaux différents pour alimenter les armoires techniques palières en eau chaude technique.

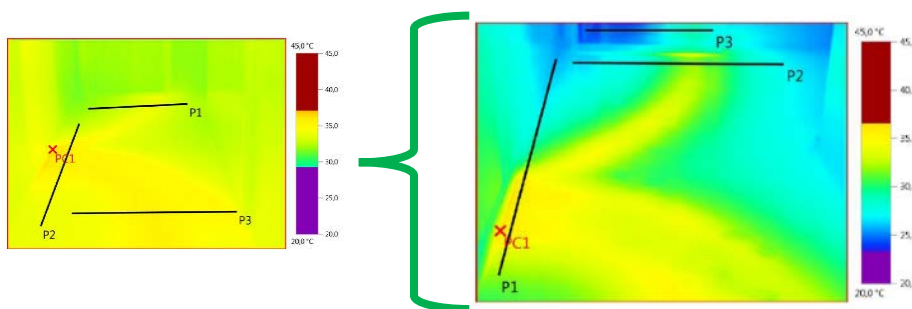
L'expert technique a alors proposé de refaire les réseaux de distribution en aérien dans le bâtiment.

Circulant dans le volume habitable du bâtiment, les solutions ne devaient donc pas trop réchauffer ce volume malgré la température de l'eau technique utilisée, entre 60 et 70°C.



Armoire Technique
GT palière, avant la pose
des TwinToob

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



La solution pour ce chantier :

Afin de répondre à ces contraintes fortes, PIB-Isolation a spécialement développé un TwinToob DN25 avec 15mm d'isolant haute-performance permettant une résistance thermique de plus de 7 mK/W à 23°C.

Le choix des tubes inox annelés 316L permet en effet d'avoir des systèmes « assez » souples, pré-isolés par de la silice amorphe, pour en garantir l'efficacité thermique, et la pérennité de la solution, avec un isolant « très-haute-performance » ayant un $\lambda = 0,015 \text{ W/mK}$ à 23°C, quasi-incompressible, tout en restant suffisamment souple.





Rénovation réseau COLLECTIF Bld de la Mothe NANCY 54

TwinToob : 2 tubes inox-annelés pré-isolés DN25+15 mm de silice amorphe Rth > 7 mK/W - Rev 02

Le tout est alors protégé par une peau en PVC armé, mais laissant suffisamment de souplesse pour suivre des cheminements imposés par les installations existantes.

La grande compacité de l'isolant, permettant de plus de réduire les diamètres des perçages, et donc de réduire les temps de chantier.

Les fournitures PIB-Isolation:

Les 1150 m de TwinToob DN25+15mm ont été préparés en 23 bobines de 50m, livrés en 8 palettes de 2 ou 3 bobines.



TwinToob : DN25+15mm
Tube INOX Ø int 25mm
Tube INOX Ø ext 32mm
Ø ext total : 62 mm
Rth > 7 mK/W à 23°C



Descriptif du chantier:

Sauf aléa, un appartement été modifié en moins d'une demi-journée, hors finitions esthétiques.

Dans un premier temps, il fallait préparer les passages au travers des cloisons et murs, puis monter les supports devant recevoir les « chemins de câble » sur-lesquels pouvait alors être posé les TwinToob, avant de les raccorder aux alimentations des armoires techniques palières, ou aux modules thermiques d'appartement.

Armoire Technique
GT palière
avec TwinToob DN25+15





TwinToob : 2 tubes inox-annelés pré-isolés DN25+15 mm de silice amorphe Rth > 7 mK/W - Rev 02

Etant placé en partie haute, avec les 2 extrémités descendantes, il a fallu prévoir des purges hautes :



Pour certains passages de cloison, il a fallu reconstituer l'étanchéité à l'air et le coupe-feu, sans oublier les contraintes connexes comme les portes d'ascenseur, pour enfin alimenter chaque logement :



Résultats thermiques :

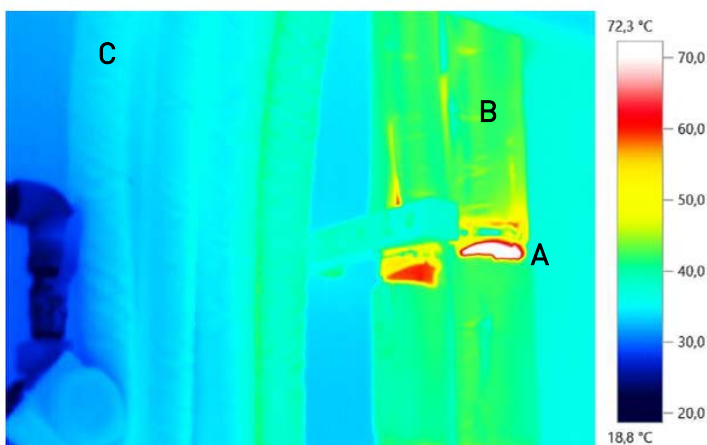
Après ces remplacements, les couloirs ont retrouvé des températures habituelles pour des communs de ce type de logement collectif, soit une baisse de plus de 15°C.

Ces températures ont d'une part permis de rendre ces bâtiments de nouveaux confortables à habiter, et d'autre part permis d'économiser une importante quantité de chaleur dissipée inutilement dans les dalles du bâtiment, le rendant même inconfortable, et de mieux répartir l'énergie comptée entre les parties communes et privées.

Il n'y a pas d'images Thermiques IR des couloirs, car avec les TwinToob DN25+15 mm posés en plafond, les sols sont maintenant froids.

L'image ci-dessous de la GT (gaine technique) après travaux montre les températures superficielles de:

- A : l'eau technique source à plus de 65°C,
- B : les tubes avec isolants « mousse noire » à 45 °C et
- C : les TwinToob à 33°C.





TwinToob : 2 tubes inox-annelés pré-isolés DN25+15 mm de silice amorphe $R_{th} > 7 \text{ mK/W}$ - Rev 02

Bilan:

En utilisant les solutions TwinToob DN25+15 de PIB-Isolation ayant une résistance thermique R_{th} supérieure à 7 mK/W , il a été possible de :

- de réduire les fuites thermiques avant les logements, mais après les compteurs thermiques, donc injustement intégrée dans les charges privatives,
- 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 en dalle 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, et la qualité du travail simplifié par les TwinToob,
- de quasi annuler l'opération d'isolation en chantier, qui est à fort risque opérationnel, et de perte de temps,
- de réduire la quantité de mousse noire isolante polymère, 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,

et

- de mettre en place une solution de pré-isolation efficace et pérenne, avec un isolant testé sur 50 ans en laboratoire aux températures d'exploitation, a-contrario des 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





TwinToob : 2 tubes inox-annelés pré-isolés DN25+15 mm de silice amorphe $R_{th} > 7 \text{ mK/W}$ - 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.

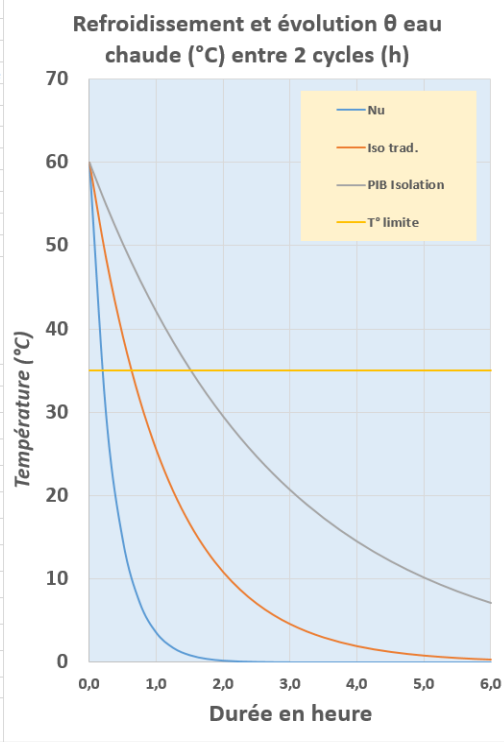
On peut comparer ci-dessous leurs courbes de refroidissement, en zone non chauffée restant en moyenne à 0°C en hiver, à celle d'un même tube avec un isolant standard polymère stabilisé à $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$ à 60°C.

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 | |



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

