



Rénovation bouclage ECS petit COLLECTIF

Le Jardin des Hirondelles à ESCHAU 67

ZinToob : tubes MC DN16 à 40 pré-isolés avec 10 à 20 mm de silice amorphe : Rth 5 à 11 mK/W



Raison et contrainte du chantier de rénovation :

Dans cette résidence neuve, composée de 10 bâtiments, des locataires et propriétaires se sont plaints de délais d'attente très importants pour l'ECS.

Lors de l'expertise technique, menée par le bureau d'Etudes Sextant Ingénierie 67, il a été constaté que cette situation avait pour principale origine des modifications architecturales avec notamment des déplacements de salle d'eau :

- Ces modifications ont eu pour conséquence d'ajouter des longueurs importantes de tuyauterie entre le bouclage ECS cheminant en gaine palière et certains points de puisage.
- Alors l'ECS statique contenue dans ces tronçons terminaux se refroidit en dessous de 35°C*. Les occupants doivent « laisser couler » l'ECS refroidie, ce qui génère un gaspillage d'eau potable, une surconsommation de chaleur, et un délai d'attente trop important au robinet.
- Par ailleurs, il existe une contrainte thermique forte car ces bâtiments sont raccordés au réseau de chaleur urbain, limitant la puissance dissipable par le bouclage ECS à 1kW par bâtiment.



Préconisations :

Pour limiter les temps de puisage, l'expertise a proposé d'ajouter une colonne de distribution au plus proche des points de soutirage, en passant directement par les pièces d'eau ayant été modifiées, avec un bouclage pour garantir en permanence la température d'ECS mise à disposition.

Le nouveau réseau de bouclage total est alors devenu presque 3 fois plus long, dont presque 1/3 ajouté en combles non-isolés, les parties existantes étant en cave et gaines palières également non-chauffées, mais plus tempérées.

La puissance dissipable disponible par le bouclage continu 24/24 d'ECS étant fortement limitée, le recours à un isolant haute-performance et pérenne à 60°C, a été nécessaire pour limiter les pertes thermiques dans la durée, au-delà de la question sensible en Alsace du hors-gel.



Rénovation bouclage ECS petit COLLECTIF

Le Jardin des Hirondelles à ESCHAU 67

2inToob : tubes MC DN16 à 40 pré-isolés avec 10 à 20 mm de silice amorphe : Rth 5 à 11 mK/W

Descriptif du chantier:

Ce chantier a été réalisé par la société Energie et Technique 67. Il a consisté dans un premier temps à refaire le réseau du bouclage existant avec des tubes ayant des Résistances Thermiques garantissant des temps de puisage courts*, puis d'ajouter une nouvelle colonne de distribution sur les pièces d'eau modifiées.

Organisation du chantier:

Afin de respecter les Avis-Techniques contraignants liés aux tubes multicouches et à leurs systèmes de raccordement et d'assemblage, tout en gardant une homogénéité avec les installations existantes, il a été préféré de procéder à la pré-isolation des tubes UPONOR fournis nus par le poseur, qui peut ainsi en garantir la conformité de pose, et donc en maintenir les garanties.

Le choix s'est porté sur des barres de 5m, livrées nues en tube de protection :

Et retournées après l'opération de pré-isolation, en atelier, groupées par bâtiment, afin de faciliter le chantier de pose :



Les Résistances Thermiques (Rth) des pré-isolations fournies par PIB-Isolation:

Les 805m de tube MC du DN 16 au DN40, ont été pré-isolés avec des Rth allant de 7 à 11,2 mK/W:

Types TUBE	Solutions avec isolant AEROGEL Finition Film PE antipoussière			Besoin par Bâtiment Rev D - 06 04 2017				Recapitulatif	
	Epaisseur	Diam Ext Total	Rth	Bat A	Bat B	Bat C	Bat J	Barres	Total ml
BARRES DE 5 M									
	5 mm	Ø ext 27 mm	5,1 mK/W						
	10 mm	Ø ext 37 mm	8,6 mK/W						
Tube (13/16)	15 mm	Ø ext 47 mm	11,2 mK/W	12 brs	12 brs	13 brs	16 brs	25 brs	125 ml
								28 brs	140 ml
Tube (16/20)	5 mm	Ø ext 31 mm	4,3 mK/W						
	10 mm	Ø ext 41 mm	7,3 mK/W						
	15 mm	Ø ext 51 mm	9,7 mK/W	4 brs	6 brs	5 brs	7 brs	22 brs	110 ml
Tube (20/25)	10 mm	Ø ext 46 mm	6,2 mK/W						
	15 mm	Ø ext 56 mm	8,3 mK/W	8 brs	9 brs	9 brs	6 brs	32 brs	160 ml
	20 mm	Ø ext 66 mm	10,1 mK/W				4 brs	4 brs	20 ml
Tube (26/32)	10 mm	Ø ext 53 mm	5,1 mK/W						
	15 mm	Ø ext 63 mm	7,0 mK/W		9 brs	8 brs	11 brs	28 brs	140 ml
	20 mm	Ø ext 73 mm	8,6 mK/W				2 brs	2 brs	10 ml
Tube (32/40)	10 mm	Ø ext 61 mm	4,3 mK/W						
	15 mm	Ø ext 71 mm	5,9 mK/W	4 brs	6 brs	6 brs	4 brs	20 brs	100 ml
	20 mm	Ø ext 81 mm	7,3 mK/W						
TOTAL barres à isoler:				28 brs	42 brs	41 brs	50 brs	161 brs	805 ml

à ces Rth d'isolation il faut ajouter la Rth intrinsèque de chaque tube MC, qui dépend de son matériau.



Rénovation bouclage ECS petit COLLECTIF

Le Jardin des Hirondelles à ESCHAU 67

2inToob : tubes MC DN16 à 40 pré-isolés avec 10 à 20 mm de silice amorphe : Rth 5 à 11 mK/W

Le chantier :

Une partie de ce chantier a consisté à la réfection du réseau existant dans les sous-sols :

tube aller DN40+15mm

Rth 5,9 mK/W,

bouclage : DN16+10mm

Rth 8,6 mK/W

et à reprendre les colonnes dans les espaces existants, tout en garantissant que tous les ponts thermiques aux traversées des sols et murs soient éliminés du fait de l'emploi de tubes pré-isolés,

même dans les espaces les plus exigus, ou les moins accessibles :

tout en réduisant le besoin d'élargissement des trous pré-existants, du fait de la grande compacité de l'isolant en silice amorphe,

ayant un λ de 0,015 W/mK à 23°C.

Pour la seconde partie de cette réfection, il a fallu mettre en place une nouvelle colonne de distribution descendante depuis le grenier non-isolé.



Le tube d'alimentation reste du DN40+15, mais le tube de bouclage est alors du DN16+15, avec une Rth de 11,2 mK/W.



Rénovation bouclage ECS petit COLLECTIF

Le Jardin des Hirondelles à ESCHAU 67

2inToob : tubes MC DN16 à 40 pré-isolés avec 10 à 20 mm de silice amorphe : Rth 5 à 11 mK/W

Bilan:

En utilisant les solutions 2inToob de PIB-Isolation avec des Rth suffisamment élevées, il a été possible de :

- de respecter la consigne de puissance imposée par le réseau urbain de chaleur,
- de réaliser des bouclages ECS dans des locaux non chauffés,
- d'améliorer le confort des résidents, en réduisant fortement les temps de soutirages, qui sont passés de plus de 1 minute 30 à moins de 20 secondes,
- de globalement réduire les pertes thermiques, en maintenant le réseau de bouclage d'ECS au-dessus de 50°C, gains écologique de chaleur, et d'eau potable non gaspillée à « attendre l'eau chaude », et en conséquence directe, d'éliminer les risques de sol surchauffé en été par les fuites thermiques (parfois > 40°C),
- de faciliter la pose, du fait de cette solution pré-isolée compacte,
- 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, entre tube et isolation ajoutée*),
- d'optimiser les temps de chantier, en réduisant les sections de perçage pour les traversées, du fait de la grande compacité de l'isolant,
- de quasi annuler l'opération d'isolation en chantier, qui est à fort risque opérationnel,

et

- mettre en place une solution d'isolation, avec un isolant dont l'efficacité a été testée sur 50 ans en laboratoire, aux températures d'exploitation, a-contrario des autres isolants couramment utilisés.



FIN



Rénovation bouclage ECS petit COLLECTIF

Le Jardin des Hirondelles à ESCHAU 67

2inToob : tubes MC DN16 à 40 pré-isolés avec 10 à 20 mm de silice amorphe : Rth 5 à 11 mK/W

* : 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 $\lambda = 0,040$ W/mK à 60°C.

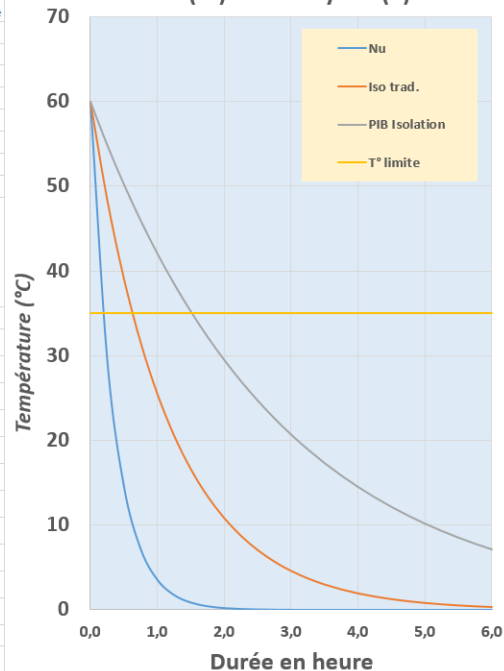
Avec des coûts respectifs de 10€ et 20€ par mètre fourni-posé, leurs temps d'amortissement respectif passe alors de 3 et 6 MOIS !

Après ce délai très court, tous les bénéfices iront à l'exploitant du site, le confort pour les 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.