

[Home](#) ■ [HUBER Report](#) ■[Récupération de chaleur dans les eaux usées - étude de cas basée sur la maison de retraite Hofmatt / Suisse](#)

Récupération de chaleur dans les eaux usées - étude de cas basée sur la maison de retraite Hofmatt / Suisse

Les eaux usées comme source de chaleur pour les systèmes de pompes à chaleur représentent une source d'énergie très intéressante. Les installations sont toutefois souvent limitées aux canalisations de grand diamètre et aux grands débits. L'article suivant présente une alternative à la récupération de chaleur sur le réseau d'assainissement. L'exemple de la maison de retraite Hofmatt à Münchenstein en Suisse montre l'efficacité d'une installation décentralisée de récupération de chaleur sur les eaux usées : une source d'énergie renouvelable et durable pour la production d'eau chaude sanitaire et le chauffage du bâtiment.



Figure 1: Maison de retraite Hofmatt à Münchenstein après la rénovation de la section 1. Le puits d'accès à l'égout se situe dans le jardin.

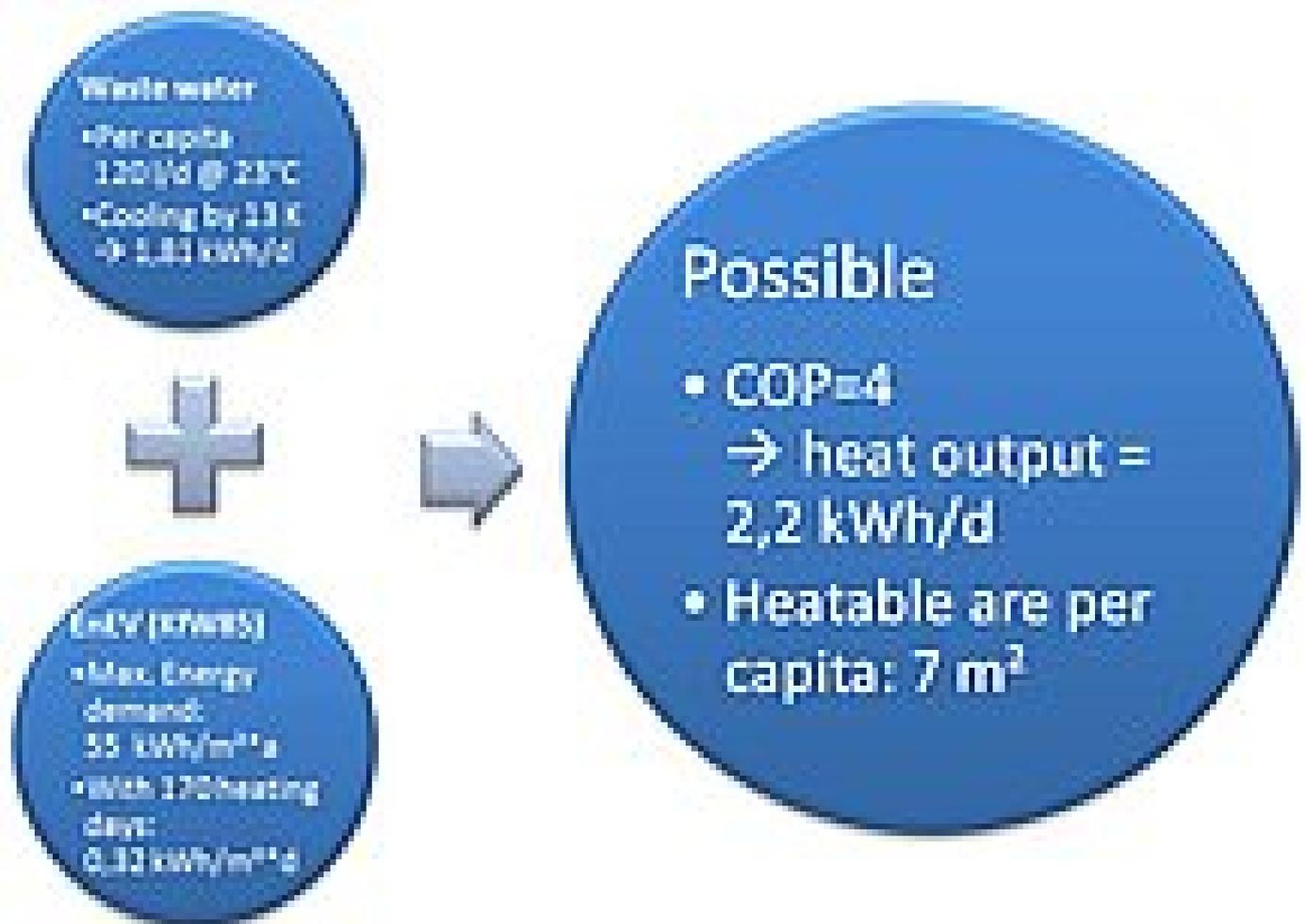


Figure 2: Exemple de calcul pour la production quotidienne d'énergie des eaux usées par habitant.

Introduction

L'amélioration permanente des enveloppes de bâtiments permet de réduire continuellement les besoins en chaleur des bâtiments modernes. On empêche autant que possible l'air ambiant de s'échapper en dehors du bâtiment ou bien il est évacué à l'air libre par le biais d'échangeurs thermiques afin de limiter les pertes d'énergie. Nos eaux usées contiennent également cette énergie mais rien n'empêche qu'elle disparaisse, inutilisée, dans les canalisations. C'est là qu'intervient le système de récupération de chaleur.

Cela requiert l'installation d'échangeurs thermiques qui font se croiser le circuit primaire d'eau usée avec un circuit secondaire caloporteur. Il existe deux types d'échangeurs thermiques : l'un s'installe directement dans la conduite d'eau usée et l'autre s'installe à l'extérieur, en surface. Ces systèmes ont été testés et leur efficacité prouvée.

La plupart des projets réalisés jusqu'à présent utilisent les eaux usées qui ont déjà atteint la canalisation. De ce point de vue, une nouvelle voie prometteuse a été empruntée à la maison de retraite Hofmatt à Münchenstein en Suisse : l'utilisation des eaux usées avant même qu'elle ne quitte le bâtiment et ce à des fins de chauffage et de production d'ECS.

L'utilisation des eaux usées locales cache un très grand potentiel. Chaque personne génère en moyenne 130 l d'eau usée par jour à une température de 23 à 25°C. Il est ainsi possible de récupérer env. 2,26 kWh d'énergie par jour et par personne avec un refroidissement de 15 K. Avec des besoins en énergie annuels de 55 kWh/m² et 170 jours de chauffage, cette énergie peut alimenter une surface habitable d'env. 7 m² en pleine charge. Cela permet de combler rapidement une des plus grandes fuites énergétiques des bâtiments modernes (cf. Figure 2).



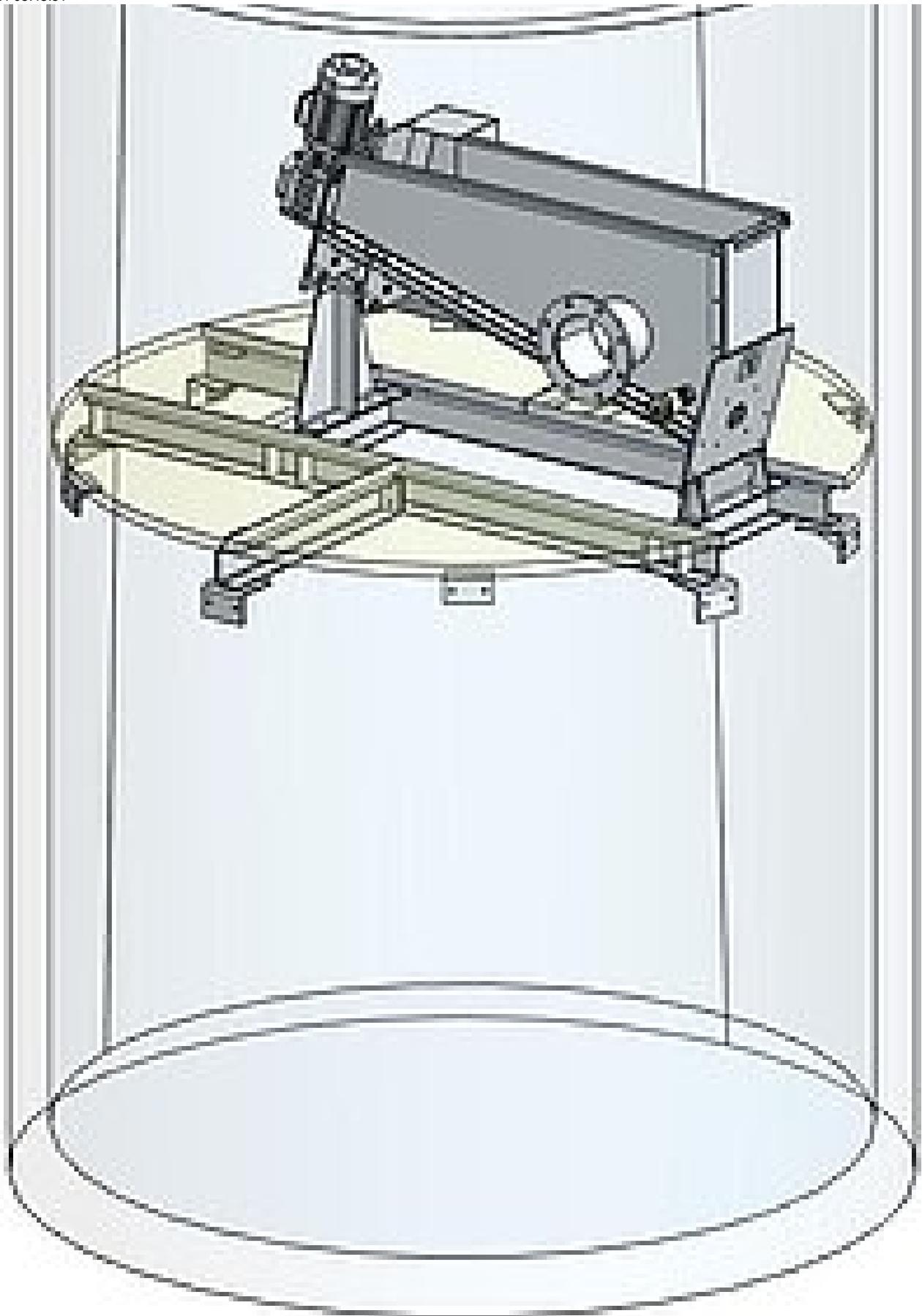


Figure 3: Puits avec tamisage intégré de l'entrée par une grille de tamisage automatique.



Figure 4: Échangeur thermique intégré dans la réserve à côté de la chaufferie.

Projet

Historique

La maison de retraite Hofmatt située aux portes de la cité-jardin de Münchenstein près de Bâle en Suisse est une fondation de la famille Zaeslin en hommage à ses deux fils décédés lors d'un accident ferroviaire en 1891. Les convalescents de l'hôpital de Bâle étaient accueillis dans l'ancienne « station de rétablissement Hofmatt ». En 1940, l'établissement était utilisé comme foyer d'accueil pour enfin devenir une maison de retraite dans les années 1960, pour s'adapter à la demande. C'est pourquoi le premier pavillon d'hospitalisation d'env. 60 lits a été construit entre 1966 et 1968 et l'aile ouest en 1977. Une première rénovation a été réalisée en 1984 puis un agrandissement supplémentaire en 1995, qui représente la première pierre du service de soin de 124 lits.

En 2010 a commencé la planification d'une rénovation complète et d'un agrandissement de la maison de retraite. La société Huber Technology a présenté pour la première fois un échangeur thermique conçu spécialement pour l'application avec les eaux usées sur le salon IFAT en 2010. Cet échangeur a attiré l'attention des ingénieurs de l'ETA Group qui ont présenté à Huber Technology leur idée de récupérer la chaleur des EU pour une utilisation directe, dans le même bâtiment. Tout le monde s'est rapidement rendu compte que l'échangeur thermique RoWin, destiné aux eaux usées, était l'échangeur thermique idéal pour l'idée de l'utilisation de la chaleur des eaux usées pour la maison de retraite Hofmatt.

La rénovation de la maison de retraite Hofmatt est en cours depuis 2012 et celle-ci a depuis déjà été agrandie de deux blocs. Ce faisant, le concept énergétique du bâtiment a été entièrement remanié. L'utilisation de la chaleur résiduelle des eaux usées du bâtiment et de sa cantine a joué un rôle essentiel. Les eaux usées du complexe sont collectées dans un puits situé devant le bâtiment (cf. Figure 1) puis pompées vers l'échangeur thermique RoWin de Huber. L'énergie est alors puisée dans les eaux usées à 23° C et alimente directement une pompe à chaleur.

Comparaison avec des solutions alternatives

Au début de l'étude de ce projet, on a envisagé l'installation d'un échangeur thermique à nettoyage manuel dans une fosse d'eaux usées. Avec ce système, les eaux usées passent dans l'échangeur thermique après un dégrillage pour protéger l'échangeur thermique des matières grossières. Toutefois, en raison de la formation d'un biofilm et de l'absence de nettoyage préventif de la surface de l'échangeur thermique, un nettoyage manuel régulier est nécessaire et les coûts de maintenance sont élevés. En outre, ce système impose une fosse très volumineuse pour compenser les pertes de rendement des surfaces d'échange encrassées.

Pour ces raisons, la Société EBM, en tant que contractant, propriétaire et exploitant de l'installation a opté pour l'installation d'un échangeur du type RoWin de HUBER Technology qui remplit sa mission sans fastidieux nettoyages manuels grâce au nettoyage automatique des modules d'échange thermique. Un générateur de turbulence garantit une puissance constante du transfert de chaleur, même en cas d'alimentation par batch ou à petit débit. Un tamiseur automatique est installé en amont de l'échangeur dans la fosse de pompage des eaux usées. Ce tamis protège la pompe et l'échangeur thermique des matières grossières. De plus, la taille de la fosse

de pompage des eaux usées a pu être réduite et équipées de couvercles étanches au gaz et aux odeurs (cf. Figure 3). Cela a permis de placer la fosse à proximité immédiate du bâtiment sans que les émissions n'altèrent le confort des habitants.

Une pompe à chaleur à compresseur à piston avec condensation directe est installée côté chauffage. Elle est en mesure de chauffer l'eau sanitaire jusqu'à 70° C dans les ballons mixtes. Le raccordement au chauffage à distance de la société EBM Münchenstein permet de couvrir les pics de demande.

Fonctionnement

Huber Technology a livré le plus petit modèle d'échangeur thermique, RoWin 4S et un tamiseur RoK1. L'échangeur thermique a été installé dans la cave du bâtiment à côté de la pompe à chaleur (cf. Figure 4).

La pompe à chaleur peut chauffer l'eau sanitaire à 70° C. Pour cela, l'ETA Group a utilisé des accumulateurs de la société Jenni adaptés pour l'exploitation avec la condensation directe. L'absence d'un échangeur thermique supplémentaire permet d'augmenter l'efficacité du système ainsi que la température de sortie. À l'intérieur du ballon tampon, l'eau sanitaire est maintenue à 65° C dans la partie supérieure, à 30-40° C au centre pour le chauffage du bâtiment et à 25° C dans la partie inférieure. Un compresseur à régime réglable augmente le degré d'efficacité en cas d'exploitation à charge partielle.

Retours d'expérience

L'installation est en service depuis 2012 et l'ETA Group comme la société EBM Münchenstein rapportent uniquement des expériences positives de ces trois années.

Après résolution des difficultés rencontrées lors de la mise en route, le système produit de l'eau sanitaire à 65° C et assure une grande partie du chauffage avec un COP moyen annuel de 3,2. L'échangeur thermique n'a nécessité aucune intervention de maintenance jusqu'à présent, de même que le tamiseur et les pompes d'alimentation de l'échangeur.

Lors de ce projet, les parties impliquées ont pu faire l'expérience à petite échelle de l'exploitation de telles installations pour pouvoir les intégrer directement dans la planification en cas de projets plus ambitieux.

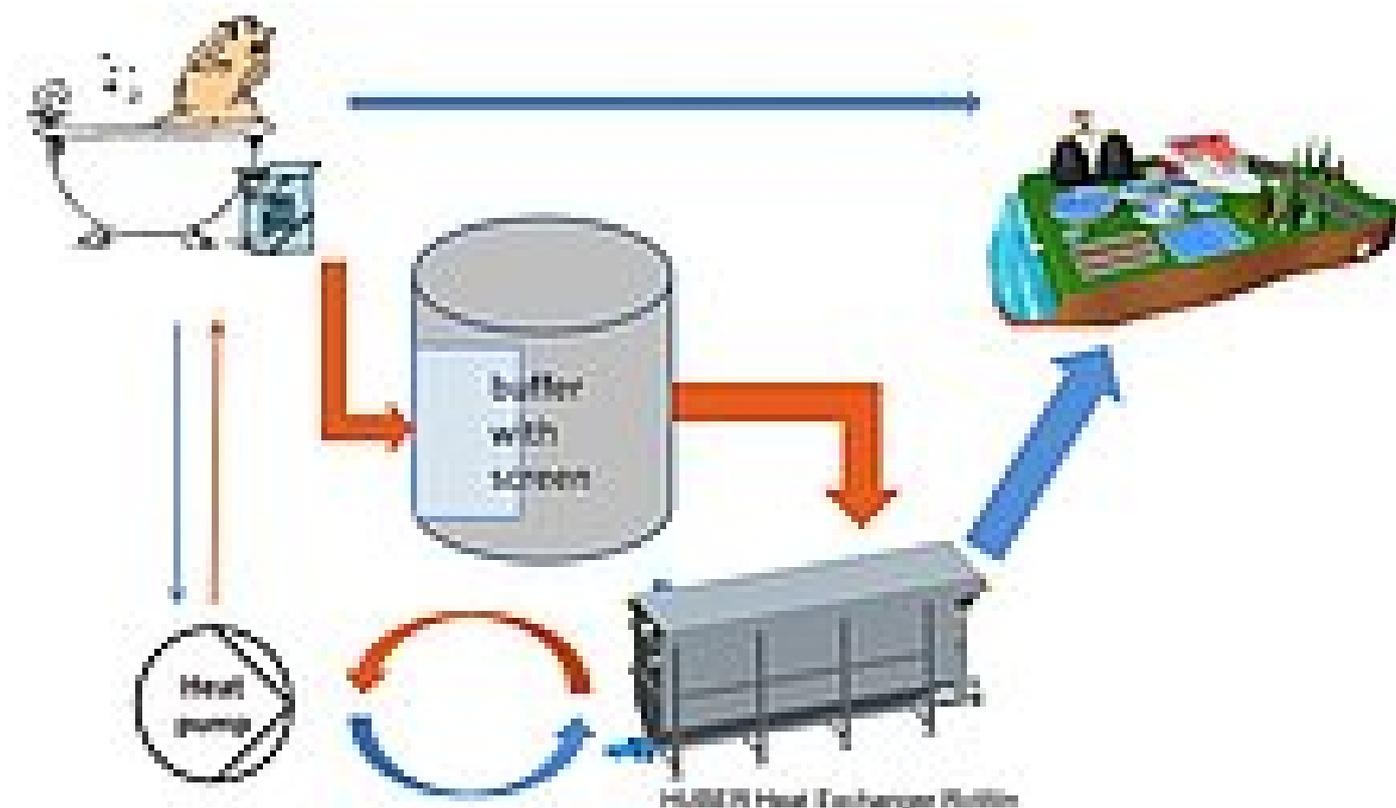


Figure 5: Schéma de principe de la maison de retraite Hofmatt.

Conclusion

Dans les bâtiments modernes, une grande partie de l'énergie de chauffage est utilisée pour la production d'eau chaude. Celle-ci est ensuite évacuée pour se dissiper dans le sous-sol, via dans les canalisations. La récupération de la chaleur des eaux usées permet de boucher ce trou énergétique et de récupérer cette énergie. Cela permet une réduction des besoins énergétiques primaires et des émissions de CO₂. L'utilisation de la chaleur des eaux usées peut ainsi contribuer en grande partie à l'optimisation énergétique globale d'un bâtiment.

Pour les futurs projets, il ne faudra plus uniquement réfléchir à la récupération de chaleur mais également au refroidissement grâce aux EU. Un inversement du circuit de la pompe à chaleur peut permettre au système utilisé pour le chauffage du bâtiment en hiver d'assurer le refroidissement en été. Cette double utilisation permettrait de réduire considérablement le temps d'amortissement et éviterait d'investir dans une autre installation pour le refroidissement.

Avec son histoire de plus de 130 ans, la société HUBER est un partenaire solide et fiable pour la réalisation de telles installations et convainc grâce à ses équipements de haute qualité. Grâce à un réseau de distribution mondial, la technique nécessaire pour l'utilisation de la chaleur des eaux usées peut être mise à disposition sur tous les continents.

La bonne accessibilité aux eaux usées, la rapidité des processus décisionnels lors de la réalisation et la possibilité d'avoir aussi bien une source de chaleur que de froid sous le même toit parlent en faveur de telles installations.

Related Products:

- [HUBER RoWin Echangeur de chaleur pour eaux usees](#)

Winkelstrasse 12
CH-6048 Horw

Telefon +41 (0)41 349 68 68
Telefax +41 (0)41 349 68 78

E-mail: info@picatech.ch
www.picatech.ch

MWST Nr. 156 391
