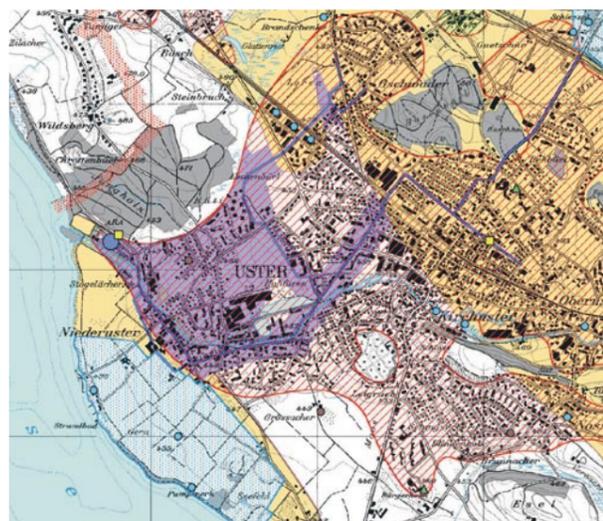


#### 4 Les communes, moteurs de l'innovation

L'utilisation de l'énergie thermique des eaux usées peut contribuer dans une large mesure à la réalisation des objectifs communaux en matière de politique énergétique et environnementale. Les communes peuvent participer à la diffusion de cette technique novatrice, par exemple en identifiant systématiquement les sites adéquats, en subventionnant les essais et les réalisations ou encore en installant des pompes à chaleur récupérant l'énergie des eaux usées dans leurs immeubles (écoles, bâtiments administratifs ou piscines). Les installations réalisées dans des bâtiments publics ne sont pas seulement un exemple pour les promoteurs privés mais représentent aussi un plus pour l'image de la commune.

Extrait du plan énergétique d'Uster: en violet, les zones prioritaires pour la récupération de la chaleur des eaux usées, de part et d'autre du collecteur principal (en violet) et à proximité de la station d'épuration.



#### Une réalisation en sept étapes

La conception et la réalisation d'une installation de récupération de la chaleur des eaux usées exigent une étroite collaboration entre le maître de l'ouvrage, la commune et l'exploitant de la station d'épuration ou de la canalisation. Il convient de procéder par étapes, avec l'aide d'un bureau d'ingénieurs spécialisé et expérimenté assurant la coordination:

1. Analyse sommaire, étude de faisabilité
2. Décision de principe du maître de l'ouvrage
3. Plan de financement, évt. mise au concours du contracting
4. Contrat avec l'exploitant de la canalisation, autorisation d'exploiter les eaux usées
5. Elaboration du projet
6. Construction de l'installation, mise en service
7. Exploitation

#### Le programme «SuisseEnergie pour les infrastructures»

En utilisant des technologies efficaces, les réseaux de distribution d'eau, les stations d'épuration et les usines d'incinération des déchets peuvent réduire sensiblement leur consommation et leurs coûts énergétiques, généralement importants. Ces installations possèdent en outre un potentiel intéressant pour la production d'électricité et de chaleur à partir de sources renouvelables. La récupération de la chaleur des eaux usées est particulièrement attrayante pour les maîtres d'ouvrage publics ou privés. Le programme «SuisseEnergie pour les infrastructures» conseille gratuitement les communes et les promoteurs et les informe sur les subventions octroyées pour les analyses énergétiques et les études préalables. Direction du programme: Martin Kernen, Bureau Planair, Crêt 108 a, 2314 La Sagne, tél. 032 933 88 40.

#### Adresses

SuisseEnergie pour les infrastructures  
Crêt 108a, 2314 La Sagne  
Tél 032 933 88 40, fax 032 933 88 50  
energie@infrastructures.ch  
www.infrastructures.ch

#### Partenaires

Association suisse des professionnels de la protection des eaux (VSA), Strassburgstrasse 10, case postale 2443, 8026 Zurich  
Tél. 043 343 70 70, fax 043 343 70 71

Union des villes suisses - Organisme pour les problèmes d'entretien des routes, d'épuration des eaux usées et d'élimination des déchets (ORED), Florastrasse 13, 3000 Berne 6  
Tél. 031 356 32 32, fax 031 356 32 33

#### Bibliographie

«Chauffer et rafraîchir grâce aux eaux usées», Guide pour les maîtres d'ouvrage et les communes. 32 pages, Zurich 2004. Commande: Office fédéral des constructions et de la logistique (OFCL), 3003 Berne, www.publicationsfederales.ch, numéro de commande 805.691.f

«L'utilisation de la chaleur des eaux usées - Guide pour les propriétaires, les exploitants et les planificateurs des stations d'épuration des eaux usées et des canalisations» (en allemand), 24 pages, Berne 2004. Commande: SuisseEnergie pour les infrastructures, 2314 La Sagne, www.infrastructures.ch

#### Informations sur les pompes à chaleur

www.pac.ch

#### SuisseEnergie

Office fédéral de l'énergie (OFEN), Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen · Adresse postale: CH-3003 Berne  
Téléphone 031 322 56 11, fax 031 323 25 00 · office@bfe.admin.ch · www.suisse-energie.ch

# Les eaux usées source de chaleur et de fraîcheur



## Une énergie renouvelable à disposition des maîtres d'ouvrage et des communes

#### Potentiel et utilisation

- Utilisation efficace de l'énergie, technique maîtrisée
- Plusieurs centaines de sites adéquats en Suisse
- Exploitation rentable si tous les coûts sont pris en compte
- Diminution des émissions de CO<sub>2</sub> et des taxes environnementales
- Usage idéal pour les immeubles locatifs, les bureaux, les écoles, les commerces, les complexes sportifs et les piscines

#### Marche à suivre

- Première information auprès de «SuisseEnergie pour les infrastructures»
- Décision de principe sur la base d'une analyse sommaire
- Accord avec l'exploitant de la canalisation, autorisation d'utiliser les eaux usées
- Mode de financement et d'exploitation: gestion propre ou contracting
- Demande de subvention auprès de la commune ou du canton

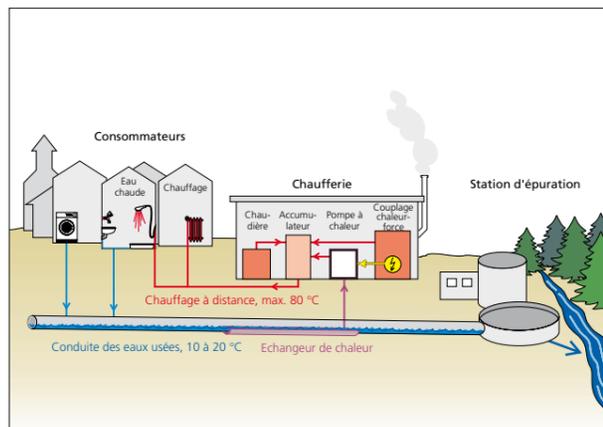
## 2 Comment ça fonctionne?

D'une température oscillant entre 10 et 20 °C durant toute l'année, les eaux usées recèlent de grandes quantités d'énergie. En hiver, elles sont nettement plus chaudes que l'air extérieur et de la chaleur peut en être récupérée. En été, l'inverse se produit et les bâtiments peuvent être rafraîchis. La récupération de la chaleur de ces eaux repose sur une technologie simple, maîtrisée et écologique. Le cœur du dispositif est constitué par un échangeur de chaleur qui capte l'énergie des eaux usées et une pompe à chaleur qui chauffe ou refroidit les bâtiments. La chaleur peut être récupérée soit directement sur les eaux usées brutes circulant dans les canalisations (voir graphique) soit sur les eaux traitées par les stations d'épuration.

### La Suisse a un grand potentiel

En Suisse, les eaux usées pourraient fournir suffisamment d'énergie thermique pour chauffer plus de 300 000 appartements. Des milliers d'immeubles se prêtent à l'aménagement d'installations de chauffage à partir des eaux usées. De nombreuses communes ont déjà procédé à des études de faisabilité et réalisé des installations. Les conditions sont particulièrement favorables dans les grands ensembles ou les quartiers à forte consommation de chaleur situés à proximité de grandes canalisations d'évacuation des eaux usées ou d'une station d'épuration. Les bâtiments administratifs, les lotissements, les immeubles commerciaux, les établissements médico-sociaux, les écoles et les complexes sportifs sont autant de constructions susceptibles d'être équipées. Deux conditions doivent être réunies pour qu'une installation soit rentable: une consommation de chaleur d'au moins 150 kW et la proximité soit d'une canalisation d'eaux usées d'un diamètre minimum de 80 cm soit d'une station d'épuration desservant plus de 2000 logements.

La récupération de la chaleur des eaux usées: une technique pleine de bon sens.



## Production et offre d'énergie

La récupération de chaleur à partir des eaux usées exige un débit d'au moins 15 litres par seconde (moyenne quotidienne par temps sec). Pour la pompe à chaleur, un litre par seconde équivaut à une puissance thermique de 8 kW. Il existe deux possibilités d'exploitation de cette ressource.

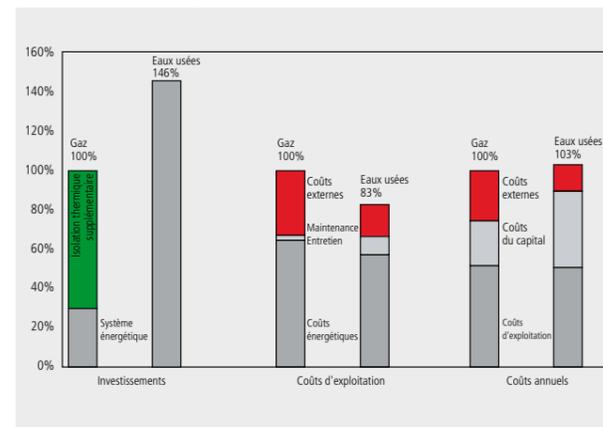
**Les canalisations:** dans les grands collecteurs d'évacuation s'écoulent en permanence des quantités suffisantes d'eaux usées. Ce cas de figure présente le plus important potentiel en Suisse.

**Les stations d'épuration:** ce système permet d'utiliser la chaleur des eaux épurées et présente l'avantage d'une conception technique de la récupération de chaleur plus simple.

### Ecologie et rentabilité

Les eaux usées sont une source d'énergie renouvelable qui ménage l'environnement. Selon une étude de la Ville de Zurich, le bilan écologique de ce type d'installation est de deux à cinq fois meilleur que celui des chauffages à gaz ou à mazout et des climatisations conventionnelles. Les pompes à chaleur fonctionnant à partir des eaux usées apportent ainsi une contribution essentielle à la protection du climat et à la qualité de l'air des localités. En outre, elles sont rentables dans de nombreux cas, pour autant que l'ensemble des coûts soient pris en compte. Il convient ainsi de considérer les avantages suivants (voir graphique): il est plus facile de satisfaire aux exigences en matière d'isolation thermique et de normes de construction (en vert) et de réduire les conséquences externes de la consommation d'énergie, comme par exemple les nuisances pour l'environnement (en rouge).

Comparaison des coûts totaux d'une installation de récupération de la chaleur des eaux usées et d'un chauffage à gaz: la pompe à chaleur exige un investissement plus élevé mais les coûts d'exploitation du chauffage à gaz sont supérieurs. Les coûts annuels globaux des deux systèmes sont à peu près équivalents. (Source: étude de faisabilité pour l'installation du quartier de Wässerwiesen à Winterthur)



## L'exemple de Winterthur

Le quartier de Wässerwiesen, avec ses 400 logements, est construit directement au-dessus du canal collecteur principal de la ville, non loin de la station d'épuration. La chaleur récupérée sur les eaux usées rejetées par les quelque 150 000 habitants permettrait de chauffer plus de 20 ensembles du même type. C'est ce qu'a montré une étude commandée par la Ville de Winterthur dans le cadre de sa planification énergétique. Afin de mettre à profit ce fort potentiel, la Ville exige une étude de faisabilité pour chaque projet de construction à proximité d'une canalisation de grandes dimensions. Si le recours à l'énergie thermique des eaux usées s'avère économiquement supportable, cette solution sera prescrite dans le permis de construire. Une tracasserie bureaucratique? Bien au contraire, estime le promoteur Leopold Bachmann: «Je remercie la Ville de m'avoir fait découvrir une formidable source d'énergie. Ce choix sera payant à long terme.»

**Avantages économiques:** les économies annuelles de coûts d'exploitation représentent environ 12% par rapport à un chauffage à gaz. Ce calcul tient compte des aides accordées par la Confédération et le Canton de Zurich. Néanmoins, même sans ce soutien, la solution retenue serait plus avantageuse. La raison? Les prescriptions du canton de Zurich (entre autres) en matière d'énergie, limitent à 80% la part du combustible fossile dans la couverture des besoins en chauffage des nouveaux bâtiments. Une pompe à chaleur assurant 70% du chauffage de l'eau et des locaux en récupérant l'énergie des eaux usées atteint largement ces objectifs. Avec un chauffage à gaz, il faudrait isoler davantage les bâtiments pour satisfaire aux exigences; d'où des coûts de construction plus élevés.

Informations générales	
Nombre d'appartements desservis	400
Longueur du réseau	200 m
Puissance requise pour le chauffage	1150 kW
Puissance de la pompe à chaleur	820 kW
Part des eaux usées	70%

Canalisation préfabriquée avec échangeur de chaleur intégré.



## L'exemple de Schaffhouse

Munie du label «Cité de l'énergie», Schaffhouse a joué un rôle de pionnier en Suisse dans la récupération de la chaleur des eaux usées. Tout est parti d'une enquête lancée par le canton: il en est ressorti que les eaux usées de la ville permettraient de chauffer quelque 2000 appartements. Dans un premier temps, la commune a étudié systématiquement les possibilités d'utiliser cette énergie pour couvrir les besoins de ses propres bâtiments: écoles, EMS, musées, etc. Les résultats ont été intégrés au plan directeur communal de l'énergie. Cinq zones prioritaires pour la récupération d'énergie à partir des eaux usées ont été définies en fonction de la proximité des collecteurs principaux.

**Des postes de travail confortables:** la fabrique d'horlogerie IWC est l'un des sites les plus adéquats. Cette entreprise renommée mondiale a profité de la construction d'une nouvelle unité de production et de la rénovation de sa chaufferie pour étudier la possibilité de recourir à cette source d'énergie. Résultat: cette solution s'est avérée plus avantageuse, sur le plan des coûts annuels d'exploitation, qu'une installation de chauffage et de climatisation conventionnelle. Le gain serait encore supérieur en cas d'introduction d'une taxe sur le CO<sub>2</sub>. Le fait que la solution «eaux usées» permette de renoncer à une climatisation conventionnelle a particulièrement pesé dans la décision. Le cœur de l'installation est une machine capable de produire à la fois du froid et de la chaleur, alternativement ou simultanément. Afin d'assurer le confort des horlogers à leur poste de travail, la même installation sert à climatiser les locaux en été. Outre les eaux usées, d'autres sources de chaleur sont exploitées, comme la nappe phréatique, les processus industriels et la production d'air comprimé.

Informations générales	
Puissance requise pour le chauffage	600 kW
Puissance requise pour la climatisation	400 kW
Puissance de la pompe à chaleur	370 kW
Puissance de la machine frigorifique (été)	324 kW
Part des eaux usées et de la nappe phréatique	60%

La fabrique d'horlogerie IWC est chauffée et rafraîchie grâce aux eaux usées.

