

Rapport annuel 2005

# Réseau de distribution d'eau de lac et d'eau souterraine pour couvrir les besoins en rafraîchissement et en chaleur

Auteur(s)	Bernard Matthey, Pascal Monnot
Institution mandatée	Bernard Matthey Ingénieurs-conseils SA
Adresse	La Grande-Fin 19, 2037 Montezillon
e-mail, site Internet	info@masai-conseils.com
N° contrat OFEN	151 460
Durée prévue du projet (de - à)	Septembre 2005 à Novembre 2006

## RÉSUMÉ

L'objet de l'étude est de démontrer que dans le contexte topographique, hydrologique et géologique de la Ville de Neuchâtel, il est techniquement et économiquement possible d'offrir du froid en été et partiellement du chaud en hiver pour alimenter des pompes à chaleur. La combinaison des diverses ressources de froid (nappe souterraine, lac, source, terrain) constitue l'une des originalités de l'étude proposée.

L'objectif est avant tout d'établir une méthodologie pour intégrer un réseau de distribution en froid naturel dans la Ville de Neuchâtel, en tenant compte de ses ressources naturelles en froid et en chaud, de sa géologie, de sa topographie et de son infrastructure.

Cette démarche est une première en Suisse, en ce sens qu'aucune étude de ce type ne met à disposition une "recette" qui définit des critères et des priorités pour réaliser ce type de réseau de distribution.

Les travaux actuellement en cours sont les suivants :

- Enquête auprès de clients potentiels sélectionnés (industries, instituts de recherche, banques, grands magasins, etc.) pour connaître leurs besoins actuels et idéaux ;
- Inventaire des ressources disponibles, tant en quantité qu'en température, à partir de données existantes, sur l'hydrologie, l'hydrogéologie et la limnologie.

Finalement, en combinant demande et ressource, on recherchera à établir un concept de distribution, centralisé ou non, adapté au site de Neuchâtel qui n'est pas unique, puisque beaucoup de villes suisses sont établies au bord d'un lac.

## Buts du projet

### Buts du projet et résultats attendus

Les buts du projet sont de fournir du froid en été et du chaud à basse enthalpie en hiver tout en maîtrisant les coûts de production, en optimisant la technique de distribution et en respectant l'environnement. Pour se faire, il faut tenir compte des réseaux existants et des ressources naturelles (lac, nappe souterraine, source de la Serrière, terrain).

Le résultat principal est d'obtenir un prix de vente du froid ou (et) du chaud pour les clients privés et publics. Compte tenu des ressources existantes et de la disposition de la cité (down town), l'étude doit répondre également aux questions suivantes : "vaut-il mieux construire un seul réseau, des réseaux décentralisés ou des exploitations individuelles"; "le dispositif envisagé n'est-il rentable que dans la mesure ou on utilise à la fois la ressource chaude et la ressource froide"...

L'étude comprend :

- Une enquête auprès de clients potentiels sélectionnés (industries, instituts de recherche, banques, grands magasins, etc) pour connaître leurs besoins actuels et idéaux ;
- Un inventaire des ressources disponibles (lac, eaux souterraines), tant en quantité qu'en température, à partir de données existantes, sur l'hydrologie, l'hydrogéologie et la limnologie. Quelques relevés de température sur des installations existantes seront également effectués;
- Un concept de distribution, centralisé ou non, adapté au site de Neuchâtel
- Un inventaire des matériaux (conduites) qui sont les mieux adaptés pour réaliser ce réseau;
- Etablissement du prix de revient de l'énergie froide délivrée en comparaison de systèmes conventionnels.

L'étude dira également s'il est raisonnable de solliciter ce système de distribution d'eau froide pour alimenter des pompes à chaleur en hiver. Elle évaluera les obstacles administratifs et environnementaux et déterminera également à partir de quelle densité de consommateurs il s'agit d'exploiter un réseau (solution centralisée) ou de créer des unités de prélèvement de froid pour chaque client.

## Travaux effectués et résultats acquis

L'étude a débuté dans le courant de septembre 2005.

Les travaux réalisés ont été les suivants :

- Création du groupe d'étude et attribution des tâches ;
- Inventaire des équipements existants avec prélèvements d'eau froide en lac ou en nappe souterraine ;
- Choix d'un périmètre d'extension des clients ;
- Découpage en sous-secteurs du périmètre étudié ;
- Détermination du type de ressource par secteur ;
- Détermination de la méthodologie et de la structure globale de l'étude ;

Les travaux en cours sont les suivants :

- Etablissement d'un questionnaire pour réaliser une enquête auprès de consommateurs sélectionnés (industries, grands magasins, centres de recherche, bureaux, etc.);

Les travaux à réaliser prochainement seront les suivants :

- Calcul des puissances de froid (pointe) en été;
- Evaluation des demandes annuelles (froid);
- Offres potentielles en hiver (nappe souterraine, lac); potentiel (débit, températures) à disposition;
- Dimensionnement d'un réseau. Différentiels de température exploitables. Nature des conduites. Comment créer un  $\Delta T$  maximum;
- Gestion d'un réseau, évacuation des eaux réchauffées (eaux claires, nappes souterraines);
- Essai de tracés. Plusieurs réseaux ou un seul réseau;
- Analyse technico-économiques, investissements, frais de fonctionnement, prix du froid, prix de la chaleur (en hiver), obstacles techniques, environnementaux, administratifs;
- Propositions pour la mise en place d'un "Trägerschaft". Quels rôles doivent jouer les services publics;
- Publication des résultats de l'étude dans une revue technique.

## Collaboration nationale

L'étude est dirigée et effectuée pour l'essentiel par les collaborateurs de Bernard Matthey Ingénieurs-Conseils SA, bureau qui comprend à la fois des ingénieurs CVC (chauffage, ventilation, climatisation) et deux hydrogéologues. Bernard Matthey et ses collaborateurs ont organisé, le 16 octobre 2003, pour le compte de l'Office fédéral de l'énergie et de la Société suisse de géothermie, un workshop consacré au geocooling en Suisse [1]. Les actes du workshop sont disponibles sur internet. Bernard Matthey a d'autre part introduit en Suisse la technique du rafraîchissement de bâtiments par sondes en terre.

Les Services industriels de Neuchâtel sont concernés par l'étude dans la mesure où la réalisation d'un tel projet concerne ses clients actuels, et qu'ils seront Maître d'ouvrage et exploitant en cas de réalisation. Ces services participent notamment à la réalisation de l'enquête, fournissent des informations précieuses sur le cadastre souterrain et les coûts de réalisation.

Le Service cantonal de l'énergie collabore au projet dans la mesure où il s'inscrit dans la politique énergétique cantonale.

Bruggrohrsysteme AG, est également sollicité dans cette étude. Il dispose d'une grande expérience dans la distribution de fluides et est à même de faire des recommandations précieuses en ce qui concerne le choix des équipements.

## Évaluation de l'année 2005 et perspectives pour 2006

L'étude se poursuivra en 2006. Le rapport final devrait être remis en novembre 2006.

## Références

- [1] **Meeting Geocooling – Neuchâtel : Mise en valeur du froid souterrain pour le rafraîchissement et la climatisation des bâtiments**, Workshop – Neuchâtel – 16 octobre 2003.

**Norme SIA D 025 : Base de dimensionnement des systèmes exploitant la chaleur du sol à basse température**, Office fédéral de l'énergie, Société suisse des ingénieurs et des architectes, 1988.

**Norme SIA D 0190 : Utilisation de la chaleur du sol par des ouvrages de fondation et de soutènement en béton, Guide pour la conception, la réalisation et la maintenance**, Société suisse des ingénieurs et des architectes, 2005

