



# FICHE TECHNIQUE DE L'ÉTUDE DE CAS

## Étude de cas 6 – Earth Rangers Centre for Sustainable Technology

Afin de réduire la demande énergétique et le coût de la ventilation nécessaire, le Earth Rangers Centre for Sustainable Technology (ERC), situé à Woodbridge, en Ontario, utilise un réseau souterrain de tubes de béton pour tempérer l'air frais entrant dans les systèmes de ventilation du bâtiment. Voir Figure 1.

### Description du système

Le système de tubes souterrains est un système d'échange de chaleur air-sol composé de neuf tubes de béton préfabriqué d'un diamètre de 900 mm et d'une longueur de 20 m, enterrés sous la ligne de gel (environ 1 500 mm sous le niveau du sol). Tous les tubes de béton sont droits et assez larges pour être inspectés et entretenus. Voir Figure 2.

Une fois que l'air entre dans le bâtiment par une série de grilles de pluie et de neige ainsi que de filtres à poussière, il est acheminé le long d'un mur à double fondation offrant ainsi un chauffage et un refroidissement naturels supplémentaires de la structure du bâtiment avant d'entrer dans le système de ventilation. Le deuxième mur à l'intérieur de la fondation en béton coulé est construit en béton isolé.

Les tunnels et le double mur de fondation fournissent un total de 1 500 m<sup>2</sup> de surface thermiquement conductrice entre l'air de ventilation et la terre environnante. Grâce aux tubes en béton, l'ensemble de l'air utilisé dans les systèmes de ventilation du bâtiment est à 100 % de l'air extérieur avec une recirculation minimale. L'air extérieur est aspiré par une série de tubes en béton enfouis, ce qui permet à la terre environnante de modérer la température de l'air entrant de sorte qu'il soit préchauffé ou prérefroidi selon la période de l'année. Une fois que l'air est passé dans les tubes souterrains, l'air entrant passe par deux niveaux de filtration. Une fois nettoyé, l'air est distribué dans tout le bâtiment par un système de ventilation par déplacement.



Figure 1. Le Earth Rangers Centre for Sustainable Technology, Woodbridge (Ontario).

Photo fournie par le Earth Rangers Centre.



Figure 2. Photo d'une galerie montrant l'entrée des tubes.

Photo fournie par le Earth Rangers Centre

## Performance du système de tubes souterrains

Étant donné la stabilité relative des températures au sol, il convient de chercher à savoir comment le système d'échange de chaleur de tubes souterrains s'est comporté pendant les journées froides par rapport aux journées chaudes. La Figure 3 illustre le rendement général du système d'échange de chaleur des tubes souterrains. La température extérieure de l'aéroport de Toronto (Température extérieure YYZ) est représentée par rapport à l'augmentation nette de la température ( $T_{\text{ext}} - T_{\text{moyenne}}$ ) où  $T_{\text{moyenne}}$  représente la température moyenne en aval des tubes souterrains P1, P5 et P9. Le gain de chaleur a atteint une différence de température de +15 °C pendant les journées les plus froides (de -20 °C à -25 °C), mais il était beaucoup moins important (moins de 5 °C) lors des journées plus chaudes (de 0 °C à 5 °C). La relation de transfert de chaleur entre le sol, le tube en béton et le débit d'air à faible vitesse dans les tubes est très efficace, car la température de l'air extérieur se refroidit.

## Remerciements

Merci au Earth Rangers Centre d'avoir contribué à cette fiche technique.

## Avis de non-responsabilité

Ressources naturelles Canada et ses employés n'offrent aucune garantie, formelle ou tacite, et n'assument aucune responsabilité légale ou autre à l'égard de l'exactitude, de l'exhaustivité ou de l'utilité du contenu de cette fiche technique. Toute référence à quelques produits, processus, services ou organisations que ce soit ne constitue pas nécessairement une approbation, une recommandation ou une préférence de la part de Ressources naturelles Canada. Les points de vue et les opinions exprimés par les auteurs ne sont pas nécessairement ceux de Ressources naturelles Canada.

Also available in English under the title:

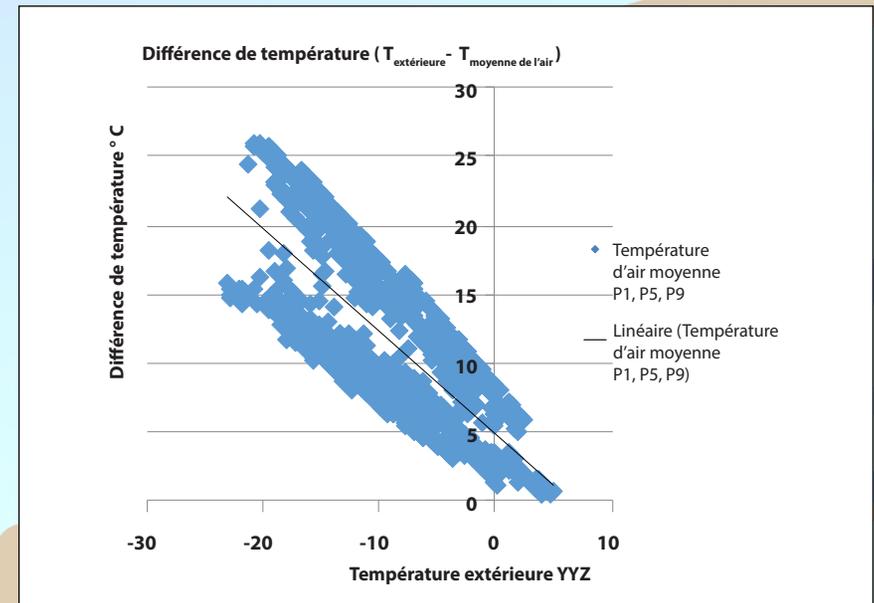
Case study 6 – Earth Rangers Centre for Sustainable Technology

N° de cat. M91-19/6-2021F-PDF

ISBN 978-0-660-40857-6

Pour obtenir des renseignements sur les droits de reproduction, veuillez communiquer avec Ressources naturelles Canada à [nrcan.copyrightdroitdauteur.nrcan@Canada.ca](mailto:nrcan.copyrightdroitdauteur.nrcan@Canada.ca)

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Ressources naturelles, 2021.



Légende : La température extérieure YYZ correspond à la température extérieure à l'Aéroport international Pearson de Toronto.

**Figure 3. Efficacité du système d'échange de chaleur des tubes souterrains en hiver.**

### Données techniques sur les tubes souterrains

Nombre de tubes	9
Profondeur des tubes	1,5 m
Longueur des tubes	20,0 m
Diamètre intérieur des tubes	900 mm
Matériau	Béton
Débit d'air (L/s)	7 236 l/s (conception)
Type de bâtiment	Centre faunique ou centre éducatif
Emplacement géographique	Toronto (Canada)
Chauffage maximal delta T <sup>1</sup>	15,0 °C
Refroidissement maximal delta T	6,8 °C
Distance entre les tubes	0,5 m

<sup>1</sup> Delta T : Différence de température entre l'entrée du conduit et la sortie du conduit