



Construction neuve d'un groupe scolaire

École de Loubeyrat



Présentation

Loubeyrat est une commune de 1 107 habitants située à 30 km au Nord de Clermont-Ferrand. La Municipalité a décidé de construire un nouveau groupe scolaire pouvant accueillir 130 enfants de la maternelle au primaire afin de disposer d'un seul bâtiment regroupant les élèves répartis sur 3 anciens sites éclatés. Ce groupe destiné à accueillir des enfants a été soigné sur sa conception environnementale et énergétique.

- Ouverture: 26 avril 2010
- Surface chauffée: 1 000 m²
- Effectif cible: 130 élèves pour 5 classes

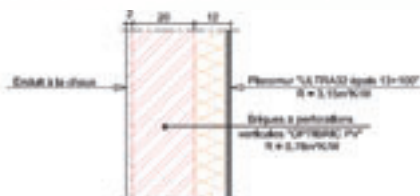
Quelques critères de qualité environnementale du bâtiment...

→ Conception

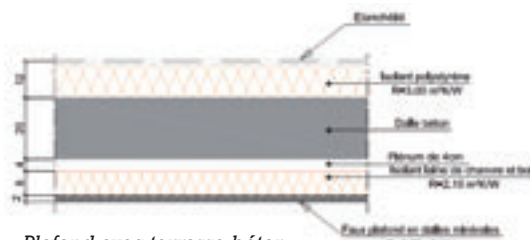
- Salles de classe orientées sud pour un meilleur confort thermique et visuel
- Cuisines dans le bâtiment pour une production locale des repas

→ Bâti

- Mur brique à perforation verticale de 20 cm avec placomur; Résistance thermique globale: $R = 3,85 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- Toiture terrasse avec isolant sur dalle polystyrène + isolant laine de chanvre et bois sous dalle, $R = 5,80 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- Combles avec double plafond + laine minérale, $R = 7,00 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$



Mur extérieur du rez-de-chaussée



Plafond avec terrasse béton

→ Solutions techniques retenues

- Production de chaleur assurée par une pompe à chaleur d'une puissance nominale de 81 kW fonctionnant en eau glycolée sur 9 forages de 150 mètres de profondeur
- Ballon tampon de 1 000 litres évitant des démarrages trop fréquents de la PAC
- Locaux chauffés par le sol avec circulation d'eau chaude à basse température
- Centrales de traitement d'air à double flux avec rendement supérieur à 80 % et équipées de sondes CO₂
- Compteur de chaleur et compteur électrique permettant un suivi des consommations de chauffage
- Installation solaire photovoltaïque raccordée au réseau d'une surface de 103 m² et d'une puissance 13,68 kWc installée sur le toit de l'école par l'association citoyenne COMBRAILLES DURABLES; Production de 14 200 kWh/an, soit 1,5 fois la consommation d'énergie finale de la PAC géothermique

→ Confort

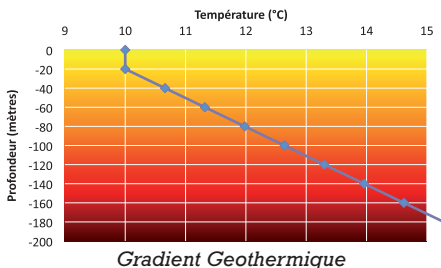
- Végétalisation des alentours par essences locales et pérennes suivant les préconisations de la charte architecturale et paysagère du Pays des Combrailles
- Récupération des eaux de pluie pour arrosage des espaces verts et du stade avoisinant



Zoom technique : la géothermie basse température à sondes verticales

→ Principe général

À partir de 20 m, la température du sous-sol ne dépend plus des variations de la température de l'air entre le jour et la nuit ou d'une saison à l'autre. La température entre 20 et 100 m est comprise entre 9 et 15 °C selon les zones géographiques (et l'altitude) et augmente d'environ 3,3 °C/100 m.



→ Les domaines d'application

Particulièrement bien adapté au chauffage basse température comme le plancher chauffant, ce type d'installation permet d'assurer le chauffage durant toute la saison de chauffe et peut également fournir l'eau chaude sanitaire (seule ou couplée avec une autre énergie, comme le solaire par exemple).



De plus, elle peut être conçue pour fournir un rafraîchissement l'été. Pour l'école de Loubeyrat, ce rafraîchissement est réalisé grâce à un échangeur qui cède les calories du fluide circulant dans le plancher à l'eau glycolée circulant dans les sondes géothermiques.



→ Quelques chiffres

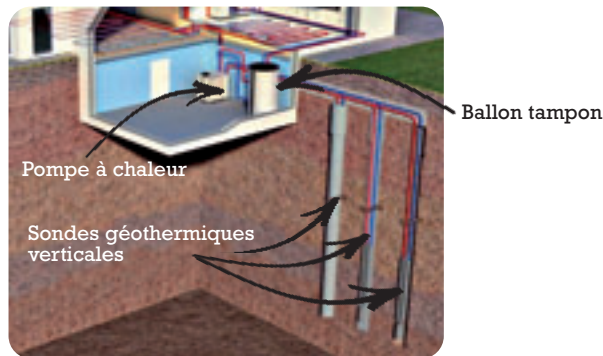
La puissance que peut soutirer la sonde dépend des caractéristiques géologiques et climatiques locales. On peut estimer une puissance linéaire par mètre de profondeur de sonde de 50 W, soit 7,5 kW pour 150 mètres de sonde.

Investissement : la sonde géothermique verticale induit un coût d'investissement non négligeable, mais offre l'avantage d'une emprise au sol minimum, d'une jouissance du sol avec peu de contrainte et un rendement annuel de la PAC très favorable. Il est toutefois très important d'assurer un bon dimensionnement et une bonne implantation afin de permettre au sol de se régénérer en termes de capacité calorifique.

Lots	Coût (€ HT)	% TOTAL
Lot Forage	64 000	4 %
Lot production de chaleur + ventilation	200 000	13 %
Autres	1 336 000	83 %
TOTAL Groupe scolaire	1 600 000	100 %
dont lots "géothermie"	264 000	17 %

→ Les éléments d'un système géothermique à basse température par sondes verticales

Une sonde géothermique verticale est un échangeur de chaleur installé dans un forage d'une centaine de mètres de profondeur (150 m dans le cas de l'école de Loubeyrat). Un fluide caloporteur (eau additionnée d'antigel) à une température stable d'environ 12 °C circule dans la sonde géothermique, entre la pompe à chaleur et le forage, assurant l'extraction des calories du sous-sol (par conduction). La stabilité de la température du fluide permet de faire tourner la pompe à chaleur à son point de fonctionnement optimal avec un Coefficient de performance (COP) de 4 toute l'année indépendamment des conditions extérieures. Les calories sont ensuite diffusées dans le plancher chauffant par l'intermédiaire du ballon tampon.



- **Maîtrise d'ouvrage :** Commune de Loubeyrat
- **Adresse du bâtiment :** Groupe scolaire de Loubeyrat - Le Suchet - 63410 Loubeyrat
- **Architecte :** Jacky SAVEAU, 63200 Riom
- **Bureau d'études généraliste tous corps d'état :** EUCLID Ingénierie, 63110 Beaumont
- **Entreprise de forage :** CALDERA GEOTHERMIE SARL, 63370 Lempdes
- **Entreprise de plomberie – Chauffage :** FORCLIM Auvergne, 63110 Beaumont

Fiche réalisée par l'Aduhme dans le cadre de sa mission Espace INFO→ENERGIE

Le service Espace INFO→ENERGIE est financé par



Pour toute information

Aduhme, agence locale des énergies et du climat

129 avenue de la République - 63100 Clermont-Ferrand - Tél. : 04 73 42 30 90
contact@aduhme.org • www.aduhme.org