

Das Grüne Museum - Bern 17 mars 2011

LATENIUM

Parc et musée d'archéologie de Neuchâtel

Un musée Minergie avant l'heure

Bernard Matthey - Dr ès Science

CH - 2037 Montezillon - Neuchâtel

LATENIUM - Parc et musée d'archéologie - Neuchâtel

Minimiser les consommations

Conception 1997

- Rapport surface de l'enveloppe / volume $0.30 \text{ m}^2/\text{m}^3$
- Isolation de l'enveloppe $U = 0.26 \text{ Wm}^2\text{K}$
- Vitrages $U = 1.4 \text{ Wm}^2\text{K}$
- Isolation périphérique
- Toiture végétalisée
- Surface de référence énergétique $9'540 \text{ m}^2$
- Volume chauffé $22'250 \text{ m}^3$
- Demande d'énergie de chauffage $139 \text{ MJ}/\text{m}^2\text{an}^{1)}$

¹⁾ Minergie dès années 2000 $< 150 \text{ MJ}/\text{m}^2\text{an}$

LATENIUM - Parc et musée d'archéologie - Neuchâtel

Une production de chaleur "historique" renouvelable

- Puissance de chauffage 150 kW
soit 6.7 W/m³
- Une chaudière à plaquettes forestières 100 kW
- Une chaudière à fuel (secours et appoint) 100 kW
- Récupération de chaleur sur la ventilation 30 kW
- Production d'eau chaude sanitaire
par récupération sur le compresseur d'air
et les groupes frigorifiques ~ 20 kW

LATENIUM - Parc et musée d'archéologie - Neuchâtel

De l'eau souterraine pour le rafraîchissement des locaux et l'alimentation de WC

- Un puits de pompage dans la nappe souterraine

Débit nominal 500l/min

Température 8 - 12° C

- Puissance du rafraîchissement

par le sol 90 kW

par la ventilation 70 kW

- Déshumidification de l'air partielle

- Alimentation des WC eau de nappe

- Refroidissement (condenseur frigo et compresseur) eau de nappe

LATENIUM - Parc et musée d'archéologie - Neuchâtel

Paradoxes du contrôle climatique

- **Humidité**

Objets métallique **Hr: < 30 %**

Objets en bois **Hr: > 60 %**

Laboratoire **Hr: 30 % ou 60 %**

- **Température**

stabilité

LATENIUM - Parc et musée d'archéologie - Neuchâtel

Contrôle climatique : les moyens mis en oeuvre

- **Objets placés dans des vitrines étanches à humidité contrôlée**
- **Ventilation contrôlée et réglable du laboratoire, température et humidité**
- **Contrôle de l'humidité des locaux de collection. Locaux "secs" et locaux "humides".**
- **Rafrâichissement générale du musée par freecooling (sol et ventilation**
- **Ventilation générale du musée (16'000 m³/h ~ 1 x/heure au maximum. Réglage en fonction de la fréquentation.**
- **Contrôle de température des vitrines et adaptation des sources de lumière (pas de dégagement de chaleur)**

LATENIUM - Parc et musée d'archéologie - Neuchâtel

Satisfactions

- Comparé à 12 musées suisses le Laténium présente la consommation d'énergie (Gesamt Energie pro Quadratmeter) la plus basse.
- Le bâtiment reçoit a posteriori (2003) le label Minergie.

LATENIUM - Parc et musée d'archéologie - Neuchâtel

Points noirs

- **L'éclairage général et de la muséographie sont mal conçus et très gaspilleur d'électricité. Des adaptations sont en cours**
- **L'humidification du laboratoire à partir d'un générateur de vapeur électrique et non d'un brumisateur**

LATENIUM - Parc et musée d'archéologie - Neuchâtel

Ce qu'on ferait aujourd'hui pour être un authentique "Grünemuseum"

- Accroître la part de bois dans la construction du gros œuvre
- Isolation des façades $U < 0.15 \text{W/m}^2\text{K}$
- Vitrages $U < 0.7 \text{W/m}^2\text{K}$
- Solaire photovoltaïque
 - façades
 - terrasses
 - toiture partielle)
 - passages
- Eclairage Standard actuel (led, etc...)
- Pompe à chaleur électrique au lieu du bois ?
- Pompe à chaleur à bois ??