
**HAMEAU DES CHEMINEAUX
ROUTE DE LOEX
1233 BERNEX**

**ESTIMATION DES COUTS POUR L'INSTALLATION
D'UN CHAUFFAGE ET D'EAU CHAUDE SANITAIRE**

SUPERVISION

ECOLE D'INGENIEURS DE GENEVE
Laboratoire CMEFE
7, Route du Pont-Butin
1213 Petit-Lancy

Tél. : +41 22 793 21 25
Fax : +41 22 793 21 62

BUREAU D'INGENIEURS

EQUADA
Energie, qualité, dev durable
21, Rue Daniel Jean-Richard
2300 La Chaux-de-Fonds

Tél. : +41 32 913 11 58
Fax : +41 32 913 11 58

1 Objectif et périmètre de l'étude

Evaluer les besoins en énergie de chauffage et d'eau chaude sanitaire et estimer le coût d'une installation de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire pour le Hameau des Chemineaux. Le souhait du responsable du site est une installation simple permettant un confort de base.

2 Emplacement du Hameau



Situé sur la presqu'île de Loex, le Hameau est implanté dans un cadre de verdure.

Le hameau est un centre d'hébergement temporaire pour des personnes en voies de réinsertion sociale.

Emplacement du hameau

3 Descriptif du Hameau



Constitué de 6 wagons de chemin de fer, disposés en cercle autour d'une yourte et d'un espace de détente, le hameau offre un espace convivial de rencontre et de communication.

Le hameau comprend :

- 3 wagons d'hébergement de 4 hamacs
- 1 wagon d'intendance et sanitaire
- 1 wagon de divertissement
- 1 wagon atelier

le wagon de l'intendance comprendra après rénovation 2 douches, 2 lavabos et 2 éviers



Chauffage des wagons

Les wagons sont constitués d'une ossature métallique et de parois en bois d'une épaisseur de 4 cm.
A l'intérieur, il existe un doublage en panneaux de bois agglomérés de 1,5 cm et un vide d'air de 3 cm entre les parois.

La dimension d'un wagon est de 7 m de longueur, de 3 m de largeur et d'une hauteur de 3 mètres.

La température intérieure souhaitée est de 16-18°C

La température extérieure minimale selon la recommandation SIA 384/2 et -5°C

Outil valeur U (k) - [Composant utilisateur 1]

Touche Façade Plancher

Nom **Paroi des wagons actuels** Composant homogène Composant inhomogène

Remplissage		Structure		épaisseur [cm]	
	λ [W/mK]		λ [W/mK]		
Intérieur					
1	Chêne, 700 - 800 kg	0.210	Chêne, 700 - 800 kg	0.210	4.0
2	Air; couche verticale, 20mm	0.115	Acier	60.00	2.0
3	Panneau de bois aggloméré, 700 kg	0.150	Panneau de bois aggloméré, 700 kg	0.150	1.5
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
Extérieur					
Ur 1.58		Rr 0.63		Total 7.5 [cm]	
Largeur remplissage 80 [cm]		Us 2.17		Rs 0.46	
		Largeur structure 1 [cm]			

Majoration pour système de fixation

Pont thermique attaches ponctuelles 0 [W/mK]

Nombre d'attaches par m² 0 [n]

Total résistance thermique R 0.56 [m²K/W]

Valeur U = 1R 1.79 [W/m²K]

Intérieur 20 °C

Extérieur 0 °C

Afficher condensation

Import... Export... (Notes) Annuler Appliquer OK

Parois actuelles

Le coefficient de transmission thermique des parois actuelles est de 1.79 W/m²K.

La puissance nécessaire pour le chauffage est d'environ 5'000 W.

L'énergie annuelle nécessaire pour le chauffage d'un wagon est d'environ 16'000 kWh par an.

Ceci correspond approximativement à l'énergie annuelle d'une villa de 100 m².

Le coût annuel de l'énergie de chauffage par wagon est d'environ CHF 1'200.-

Pour l'ensemble des 6 wagons, le coût annuel du chauffage serait de CHF 7'200.-

Parois actuelles + 80 mm d'isolation

Isolation des parois avec par exemple un matériau à base de copeaux de bois avec un élément extérieur rigide. La résistance thermique de ce matériau est de 0.044 W/mK.
D'autres éléments comprenant de la laine de pierre fixée sur des panneaux de bois aggloméré conviendrait.

Le coefficient de transmission thermique des parois avec l'isolant est de 0.43 W/m²K.

La puissance nécessaire pour le chauffage est d'environ 1200 W.

L'énergie annuelle nécessaire pour le chauffage d'un wagon est d'environ 3'700 kWh par an.

Le coût annuel de l'énergie de chauffage par wagon est d'environ CHF 300.-

Pour l'ensemble des 6 wagons, le coût annuel du chauffage serait de CHF 1800.-

Besoin en eau chaude sanitaire
Base: SIA 385/3

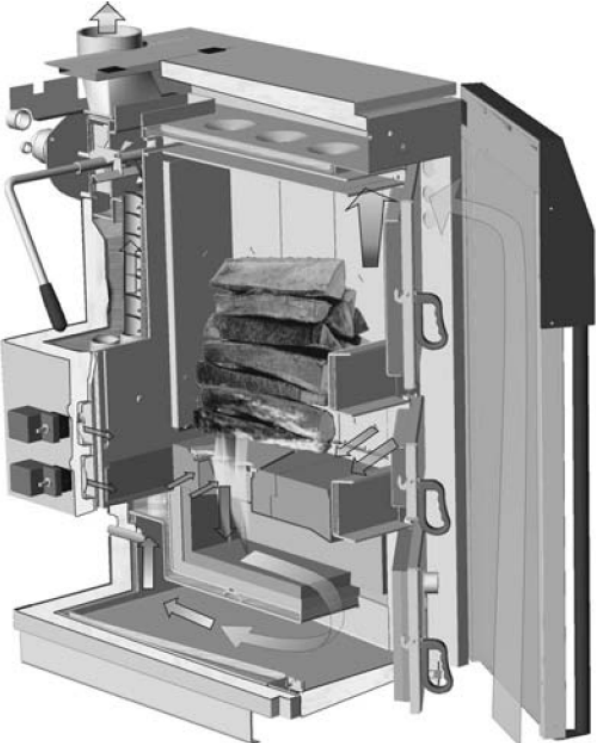
Consommation par personne

Équipement sanitaire simple	litres / jour	30
Cuisson, rinçage, lavage vaisselle	litres / jour	15
Total par personne et par jour	litres / jour	45

Nombre de personne estimé	pers	20
consommation journalière	litres	900
Consommation annuelle	m ³	329
Énergie annuelle de réchauffage de l'eau chaude en kWh	kWh	17000
Coût annuel de l'énergie	CHF	1360

Estimation des besoins en eau chaude sanitaire.

Les consommations estimées pour les personnes correspondent à des besoins de base sanitaire, principalement l'utilisation des douches et lavabos.



Chaudière à bois

L'énergie nécessaire au chauffage des wagons (isolés) et à l'eau chaude sanitaire, pourrait provenir d'une chaudière à bûches.

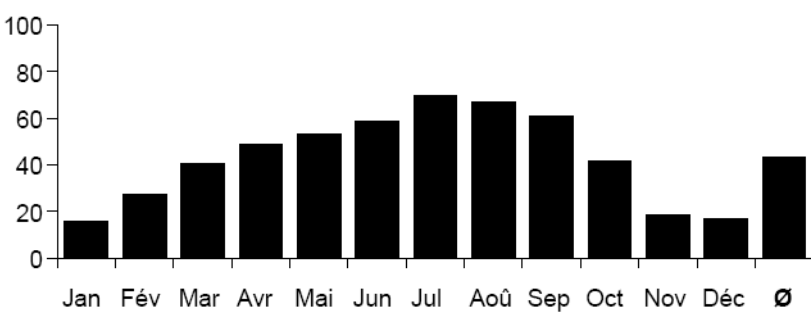
Bien que ce type d'appareil nécessite de la manutention pour le chargement de bois, le procédé est simple et ne nécessite pas de local de stockage de carburant à l'image de la chaudière à pellets au à mazout.

La manutention du bois pourrait être une activité à valeur ajoutée pour les résidents.

La quantité annuelle de bois nécessaire est d'environ 15 stères pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.

Photo source : Buderus

Degré de couverture ■ S_{FI}



Résultats simulation Polysun

Installation solaire de préchauffage de l'eau chaude sanitaire.

Une surface de 10 m² de capteur plan permettrait de préchauffer environ 45 % de l'eau chaude annuelle.

En été la couverture des besoins d'eau chaude est assurée à environ 80% des besoins avec l'énergie solaire.

La réduction annuelle de la consommation de bois selon l'estimation du point précédent avec l'installation solaire, est d'environ 4.5 stères par année.

Les capteurs pourraient être installés sur le toit du hangar adjacent.



Distribution de chaleur.

Un réseau de conduites flexibles prés isolés et posées à même le sol pourrait relier les wagons et assurer ainsi l'amenée de l'eau de chauffage.

A l'intérieur des wagons, des radiateurs diffuseraient la chaleur.

6 Coûts estimatifs de l'installation de chauffage et d'eau chaude sanitaire

COÛTS DES TRAVAUX EN CHF			
CFC	Libellé	Descriptif	Coûts
10	100	Travaux préparatoires	
20	200	Gros œuvre	Doublage anti feu du local chaudière
23	231	Appareils à courant forts	néant
	232	Installation courant fort	néant
	235	Appareils à courant faible	Raccordement électrique de la chaudière et de l'installation solaire
24	242.1	Production de chaleur 1	Installation d'une chaudière avec accumulateur de 1000 litres
	242.2	Production de chaleur 1	Installation de capteurs solaires pour le préchauffage d'ECS
	243.1	Distribution de chaleur 1	Distribution et émission de chaleur pour les six wagons
	247.5	Conduits de fumée	Cheminée d'évacuation des fumées
		Total des coûts	60'500.-
50		Divers et imprévus (10%)	6'050.-
		Total de l'investissement	66'550.-

Travaux non compris dans l'estimatif
 - isolation des wagons
 - installation de douches et lavabo
 - menuiserie, peinture etc..