



energyys
ingénierie du bâtiment

ENERGYS Sàrl

REMPLACEMENT D'UN CHAUFFAGE À ÉNERGIE FOSSILE AU PROFIT DU BOIS

CAS PRATIQUE : SOLUTION PELLET

ENERGYS Sàrl · Yannick Sanglard



ÉTUDE PRÉLIMINAIRE



- Consommation annuelle gaz : 4'500 m³
- Nombre d'occupants : 7 pers
- Surface chauffée (SRE) : 280 m²
- Région climatique de l'ouvrage : Delémont
- Puissance installée : 20 kW
- Émetteurs de chaleur : Radiateurs - 60°C



- Puissance à installer : 14 kW
- Energie nécessaire : 42'000 kWh
- Calculs financiers : Fin de présentation
- Propositions de solutions



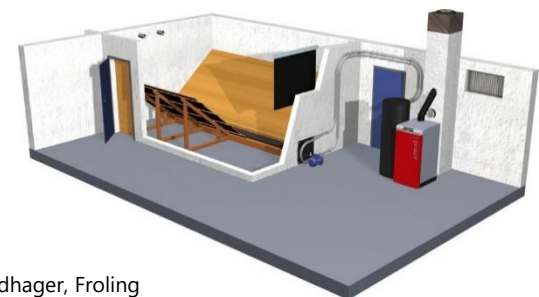
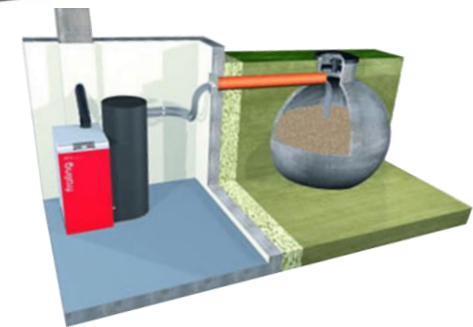
SOLUTIONS

SOLUTION PROPOSÉE

- Silo avec plans inclinés : 1,8 x 3,0 x 2,5m
- Buses d'aspiration
- Consommation de pellets : 8 t/an
- Volume pour 0,8 remplissage annuel

SOLUTIONS ALTERNATIVES

- | | |
|--|-------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> □ Silo textile
+ montage très simple | - Perte de volume |
| <ul style="list-style-type: none"> □ Silo enterré
+ Gain de place | - Investissement |
| <ul style="list-style-type: none"> □ Vis d'aspiration
+ Fiabilité | - Flexibilité |



Source images : Ökofen, Windhager, Froling



energyys
ingénierie du bâtiment

Etude préliminaire
Solutions
Recommandations
Calculs financiers

RECOMMANDATIONS

- ❑ Le silo doit être accessible aux camions souffleurs de livraison
- ❑ Les silos à pellets doivent être totalement secs
- ❑ Il est nécessaire que le local de stockage reste accessible pour procéder à son nettoyage
- ❑ il est nécessaire de respecter les exigences légales relatives au stockage des combustibles → Instructions AEAI: « 106-15 Chauffages à pellets »

- ❑ Il est préférable de poser les raccords de soufflage/aspiration sur un mur extérieur
- ❑ Le silo doit être hermétiquement isolé de l'espace d'habitation et doit être aéré
- ❑ Il convient d'atténuer le choc des pellets entrants sur les parois du silo à l'aide de tapis d'impact
- ❑ Les plafonds et les murs doivent être composés de matériaux qui ne risquent pas de contaminer les pellets
- ❑ ...

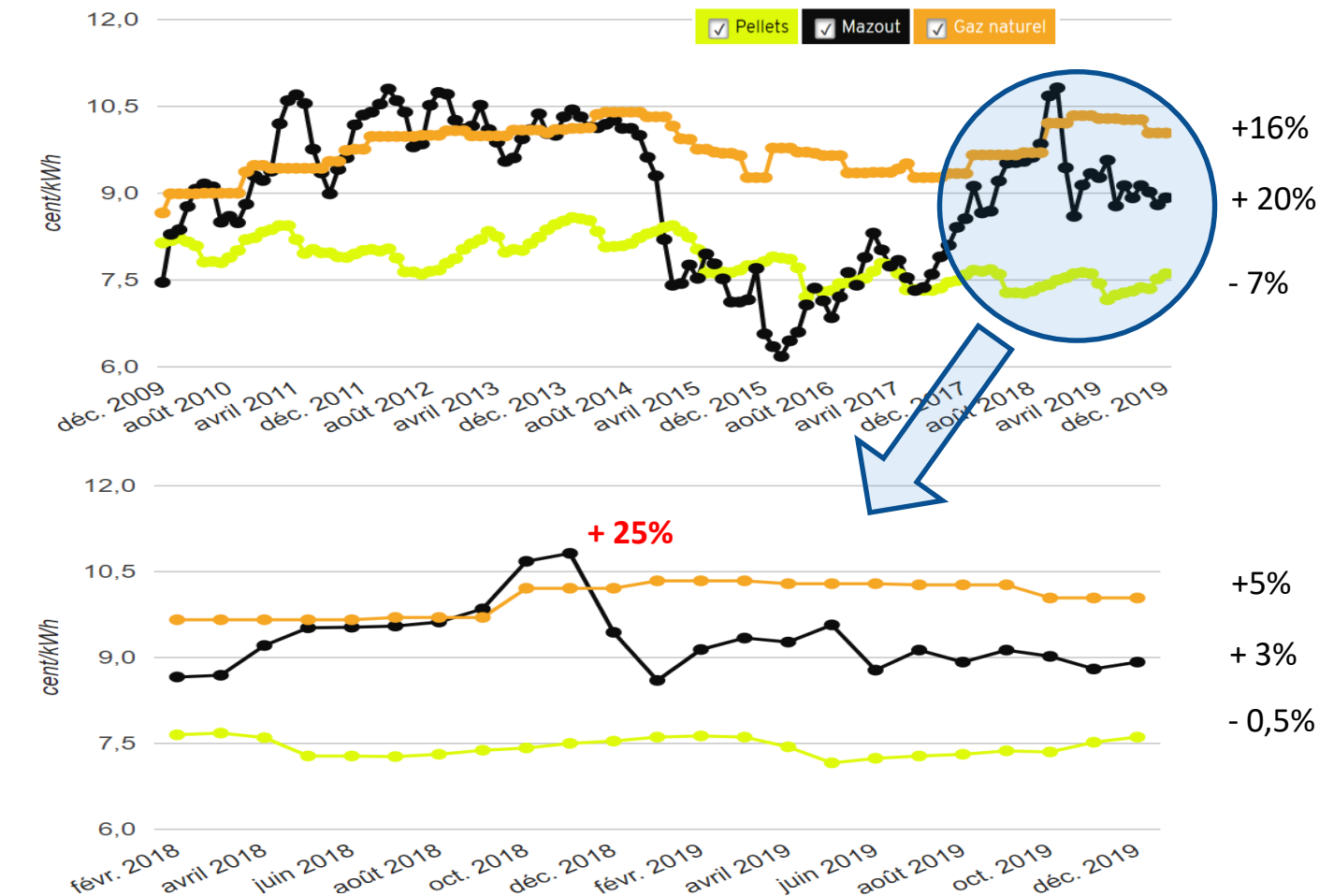
- ❑ Voir plus de recommandations sur :
<http://www.enplus-pellets.eu>
<http://www.energie-bois.ch>



energys
ingénierie du bâtiment

**Etude préliminaire
Solutions
Recommandations
Calculs financiers**

CALCULS FINANCIERS



Source images : www.prixpellets.ch

<https://www.chauffezrenouvelable.ch/>

CALCUL DES COÛTS ANNUELS D'INVESTISSEMENT

	Pompe à chaleur air	Pompe à chaleur avec sonde géothermique	Gaz naturel	Mazout	Granulés de bois
Coûts d'investissement pour le système de chauffage [n. c. les solutions standard]					
Total intermédiaire	30000	45000	15000	18000	30000
Subventions					
Subventions totales	-3900	-11200	0	0	-11200
Investissements totaux	26100	33800	15000	18000	18800
Déduction fiscale [0%]	0	0	0	0	0
Investissements totaux nets	26100	33800	15000	18000	18800
Calcul des coûts annuels d'investissement					
Temps d'amortissement moyen	20	28 ?	20	20	20
Annuité en % en tenant compte de l'intérêt [1.5%] ?	5.82%	4.4%	5.82%	5.82%	5.82%
Coûts annuels d'investissement	1520	1487	874	1048	1095

CALCUL DES COÛTS ÉNERGÉTIQUES ANNUELS

BESOIN EN ÉNERGIE UTILE [KWH/AN]: 39710

	Pompe à chaleur air	Pompe à chaleur avec sonde géothermique	Gaz naturel	Mazout	Granulés de bois
	kWh / an	kWh / an	m³ de gaz naturel / an	litres de mazout / an	tonnes de pellets / an
Pouvoir calorifique par unité [en kWh, arrondi]	1	1	10.15 ?	10 ?	4800 ?
Rendement [en%]	280% ?	350% ?	92%	90%	90%
Besoin en électricité ou combustible pour chaque variante	14182	11346	4253	4412	9
Economie nette par les solutions standards [en %]			0%	0%	
Besoin résultant en électricité ou combustible	14182	11346	4253	4412	9
Le prix indiqué par vous [Fr.]	0.232	0.232	0.93	0.89	330
Renchérissment prévisible [fr.] ?	0%	0%	1%	1.5%	0.5%
Incidence de l'augmentation de la taxe sur le CO2 [fr.] ?	0	0	0.18	0.25	0
Prix de l'énergie moyen prévisible (horizon 20 ans) [fr.]	0.23	0.23	1.21	1.28	346.16
Frais d'énergie annuels [fr.]	3290	2632	5139	5632	3182
Coût de l'énergie dans 20 ans [fr.]	CHF 65'805.00	CHF 52'644.00	CHF 102'788.00	CHF 112'641.00	CHF 63'638.00

CALCUL DES COÛTS ANNUELS D'EXPLOITATION

	Pompe à chaleur air	Pompe à chaleur avec sonde géothermique	Gaz naturel	Mazout	Granulés de bois
Autres coûts d'exploitation					
Taxe annuelle/prix de base			200		
Coûts d'entretien					
Ramoneur, contrôle des émissions			150	200	200
Nettoyage de la citerne				50	
Abonnement de service / réparations	150	150	200	300	300
Coûts annuels totaux	x 150	150	550	550	500

EMISSIONS DE CO₂ Emissions de CO₂, y c. la mise en place du processus [KBOB] ▼

	Pompe à chaleur air	Pompe à chaleur avec sonde géothermique	Gaz naturel	Mazout	Granulés de bois
Besoin annuel de chaleur [kWh chaleur utile/an]	39710	39710	39710	39710	39710
Emissions de CO ₂ par kWh de chaleur utile [g/kWh]	63	46	249	322	38
TOTAL émissions de CO ₂ par système de chauffage [kg/an]	2502	1827	9888	12787	1509

FRAIS ANNUELS

POMPE À CHALEUR AVEC SONDE GÉOTHERMIQUE (CHF 4'269 / AN)



GRANULÉS DE BOIS (CHF 4'777 / AN)



POMPE À CHALEUR AIR (CHF 4'960 / AN)



GAZ NATUREL (CHF 6'563 / AN)



MAZOUT (CHF 7'230 / AN)



- Coûts de l'énergie annuels récurrents
- Coûts d'entretien et d'exploitation, moyenne annuelle
- Coûts d'investissement, calculé par année

EMISSIONS DE CO₂ ANNUELLES

GRANULÉS DE BOIS (1'509 KG / AN)



POMPE À CHALEUR AVEC SONDE GÉOTHERMIQUE (1'827 KG / AN)



POMPE À CHALEUR AIR (2'502 KG / AN)



GAZ NATUREL (9'888 KG / AN)



MAZOUT (12'787 KG / AN)



- Emissions de CO₂, y c. la mise en place du processus, en tenant compte du mixte électrique suisse

Merci pour votre attention!



ENERGYS Sàrl
Yannick Sanglard
Ingénieur HES
en génie thermique
+41(0)78 687 12 06
yannick.sanglard@energys.ch
www.energys.ch

ENERGYS Jura: rue du Mont 39 · 2852 Courtételle

ENERGYS Neuchâtel: rue Abraham-Robert 52 · 2300 La Chaux-de-Fonds

ENERGYS Genève: clos de la Fonderie 3 · 1227 Carouge

ENERGYS Vaud: Avenue des Boveresses 90 · 1010 Lausanne