

# Rénover votre bâtiment

## Remplacement d'un chauffage : Questions essentielles



**Rolf Boschung**

Technicien CVCS

- Chauffage-Ventilation-Climatisation-Sanitaire
- Partenaire MINERGIE pour la ventilation

Chuard SA, bureau d'ingénieurs conseils

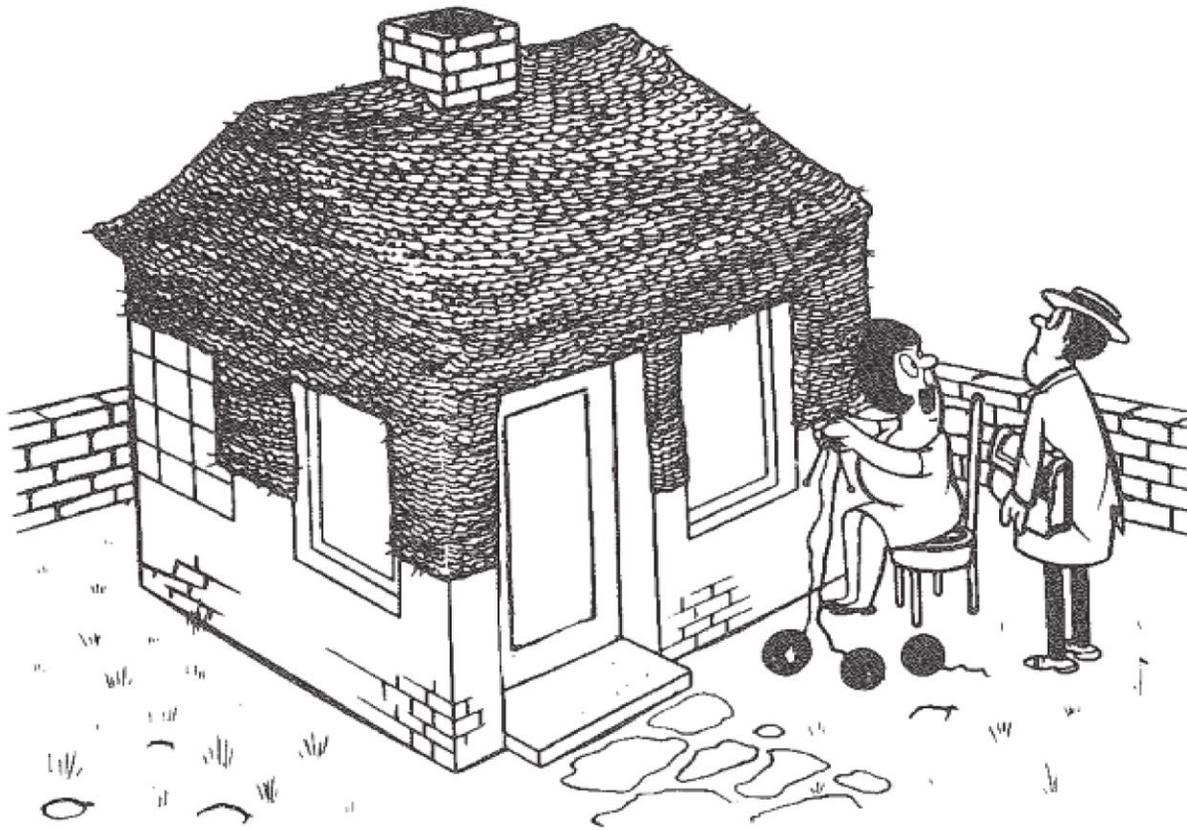
## Sommaire :

*Fourniture en énergie*

*Remplacement de votre système existant*

*Nouveaux générateurs à énergies renouvelables*

*Subventions, comparatif, demande d'offre*



*«Tu vas voir, ce que nous allons économiser comme combustible cet hiver.»*

(extrait de «Warm und vorwiegend heiter» —  
éditions Udo Pfriemer Verlag GmbH, 8 Munich 15.

## Introduction

Profiter dès maintenant des subventions du programme Bâtiment.

Fin du programme vers 2025.

N'attendez pas que votre ancien chauffage tombe en panne en plein hiver!

Anticiper l'interdiction des énergies fossiles prévue vers 2030.

## Fourniture en énergie



CECB  
Classe F-G

Amélioration sur l'enveloppe difficile voir impossible, sauf :

- Isolation intérieure, toiture, vitrage isolant double ou triple vitrage.

Générateur de chaleur idéal :

- CAD, pellets, (mazout ou gaz, si pas d'autre solution).
- Eventuellement solaire thermique pour l'ECS ou appoint.

## Quelle énergie pour quel bâtiment ?



CECB  
Classe C-E

Enveloppe optimale grâce à :

- Isolation périphérique.
- Vitrage isolant double ou triple vitrage.

Faible puissance du générateur de chaleur :

- CAD, PAC, Pellets, solaire thermique ou combinaison PAC + photovoltaïque.

## Remplacement de votre système existant

Au min. **20%** d'énergie renouvelable doivent être mis en œuvre lors du renouvellement du producteur de chaleur.

### Moyens de justification:

 MINERGIE®

- ✓ Certificat **Minergie**  
→ pas d'autre justification nécessaire;



- ✓ **CECB** en classe C (efficacité énergétique globale)  
→ toutes les mesures déjà effectuées sont prises en compte;  
→ seul le CECB suffit;

- ✓ Mise en œuvre d'une ou de deux **solutions standard**  
→ indiquer la solution retenue

## Remplacement de votre système existant

### Solutions standard (mesures déjà effectuées prises en compte):

#### Chaudière mazout ou gaz + mesures d'efficacité énergétique

- Rénovation des fenêtres ( $U_g \leq 0.70\text{W/m}^2\text{K}$ ) + isolation de la façade ( $U \leq 0.20\text{W/m}^2\text{K}$ ) ou de la toiture ( $U \leq 0.20\text{W/m}^2\text{K}$ )

#### Chaudière mazout ou gaz + énergie renouvelable (EnR)

- Solaire thermique pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire (7% de la SRE)

#### Chaudière mazout ou gaz + mesures d'efficacité énergétique + EnR

- Rénovation des fenêtres ( $U_g \leq 0.70\text{W/m}^2\text{K}$ ) + chauffe-eau PAC

#### Chauffage à énergie renouvelable

- PAC, Chauffage au bois, CAD
- Combustibles renouvelables (biogaz, bio mazout)

→ Subventions

## Remplacement de votre système existant



### Système de chauffage par radiateurs

- Compatible avec tous types de générateurs de chaleur.
  - Avant rénovation température de service 80/60°C.
  - Après rénovation possible avec 50/40°C.
- Peuvent être réutilisés si en bon état.
- Prévoir vannes thermostatiques.



### Système de chauffage au sol

- Compatible avec tous types de générateurs de chaleur.
- Aucune modification dans l'appartement.

## Remplacement de votre système existant



### Chauffage électrique décentralisé

- Radiateurs électriques dans toutes les pièces.
- Obligation de créer un nouveau circuit de chauffage.
- Privilégiez un circuit par radiateurs !

### Information :

- N'acceptez pas des solutions boiteuses!

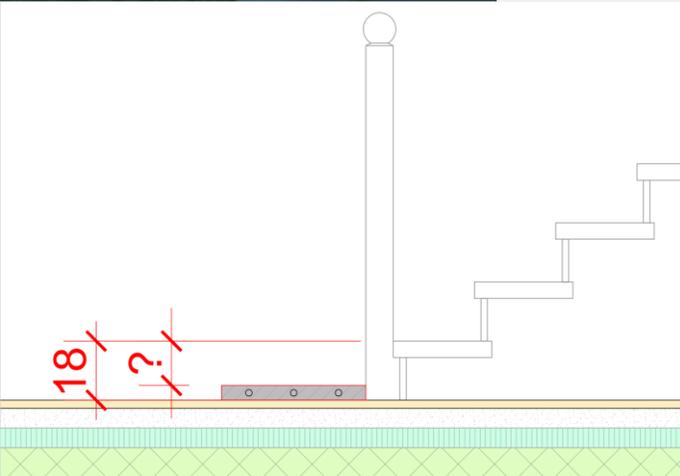
Comme par exemple un chauffage de sol posé sur le sol existant.

**Cette subvention couvre jusqu'à 60% l'investissement d'un nouveau système de distribution de chaleur à eau.**

**+ subvention nouveau générateur**

**+ subvention ECS (CHF 1'000 forfait)**

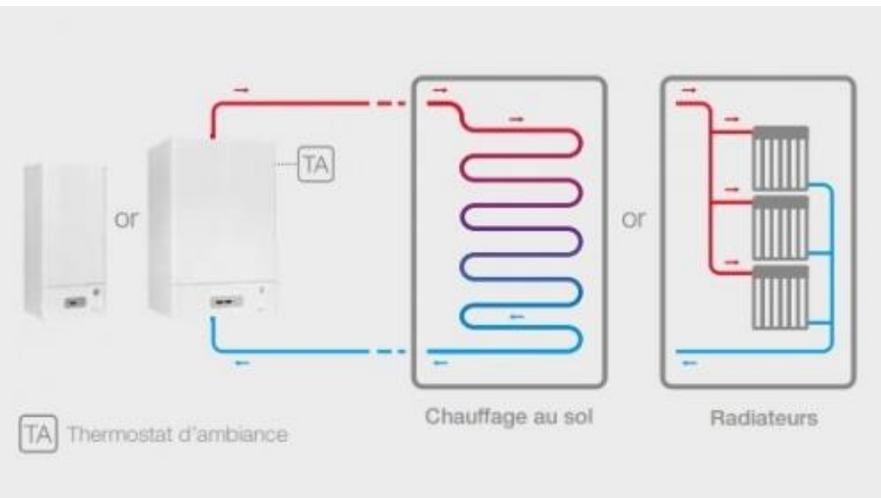
**Subvention CHF 8'000  
pour un nouveau  
système de distribution.**



## Remplacement de votre système existant

### Chauffage électrique centralisé

- Chauffage électrique avec circuit à eau (radiateurs ou chauffage de sol).
- Réutilisation du circuit à eau existant sans modifications.
- Très peu de frais de démontage.



**Renouvellement soumis à autorisation du SdE dans le cadre de la demande de permis de construire.**

## Remplacement de votre système existant

### Ancienne chaudière à mazout

Chaudière des années 50 changée au printemps 2018 !!!



- Gain de place grâce à l'élimination de la citerne.
- Terminé, le remplissage citerne, les odeurs de mazout.
- Terminé, le contrôle de combustion, le ramonage, etc.

Frais pour l'élimination de la chaudière existante.

Frais pour le dégazage, le démontage et l'évacuation de la citerne à mazout (par une maison spécialisée).

**Renouvellement soumis à autorisation du SdE dans le cadre de la demande de permis de construire.**

## Remplacement de votre système existant

### Ancienne chaudière à gaz

A l'avenir le gaz sera réservé pour hôpitaux, industrie et CAD

- Le gaz naturel est un gros émetteur de CO<sub>2</sub>, juste après le mazout.
- La nouvelle loi sur le CO<sub>2</sub> prévoit l'interdiction d'ici 2030-2035 : autant changer avec subvention que sans et forcé.
- La part renouvelable (biogaz) dans le gaz de réseau représente moins de 1%.
- Elle est contrainte par la quantité limitée de biomasse à disposition.

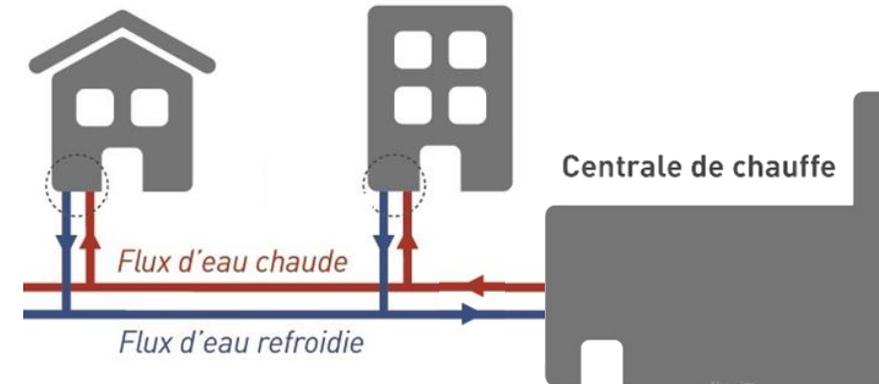
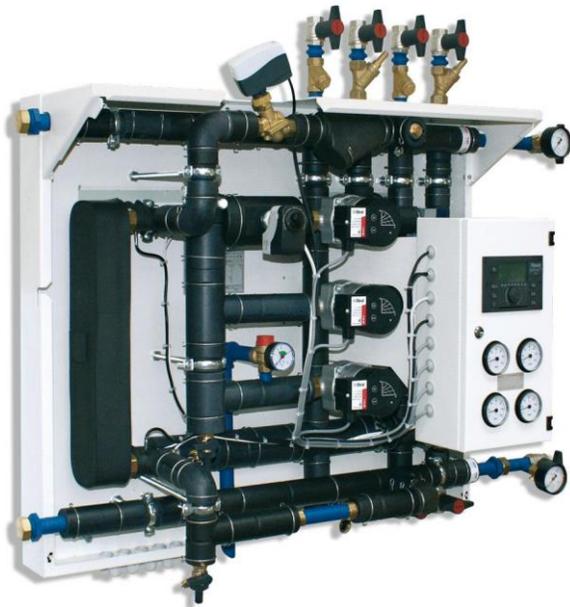
**Renouvellement soumis à autorisation du SdE dans le cadre de la demande de permis de construire.**

Source : Energie-environnement.ch

# Les générateurs à énergies renouvelables

## Chauffage à distance (CAD)

(sous-station)

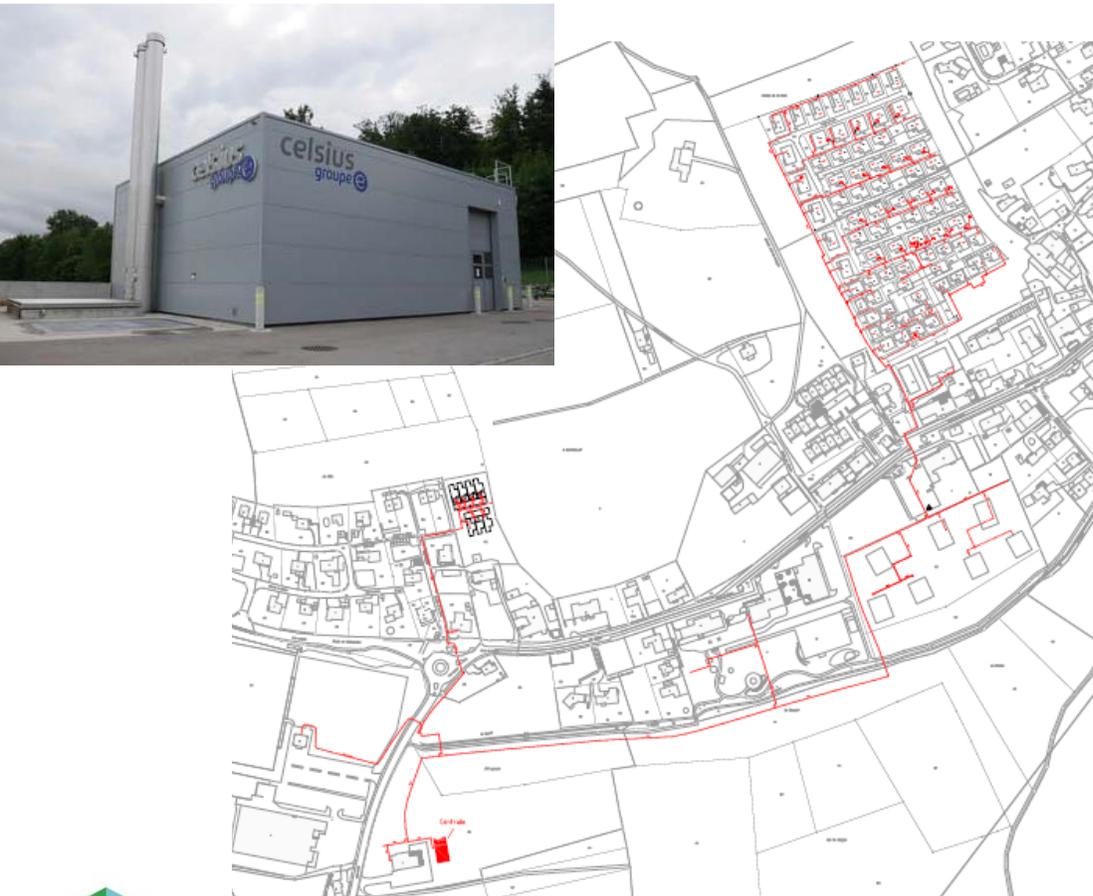


### Points forts :

- C'est la solution confort, plus de soucis d'exploitation !
- Service de piquet 24h/24.
- Le système le plus économique au niveau de l'investissement.
- Gain de place énorme (2 à 3 m<sup>2</sup> suffisent pour l'installation).
- Système adapté quel que soit le niveau de température de la distribution.
- Alimentation constante 365 jours par année.

# Les générateurs à énergies renouvelables

## Chauffage à distance (CAD Corminboeuf)



Centrale de chauffage composée de :

- 1 chaudière à bois de 900 kW.
- 1 chaudière à gaz naturel de 1000 kW.
- Fourniture : corporation forestière Forêts-Sarine.
- Longueur du réseau existant : 1850 mètres.
- 76 sous-stations raccordées à ce jour.
- 80 % de l'énergie est produite à partir du bois.

A votre service

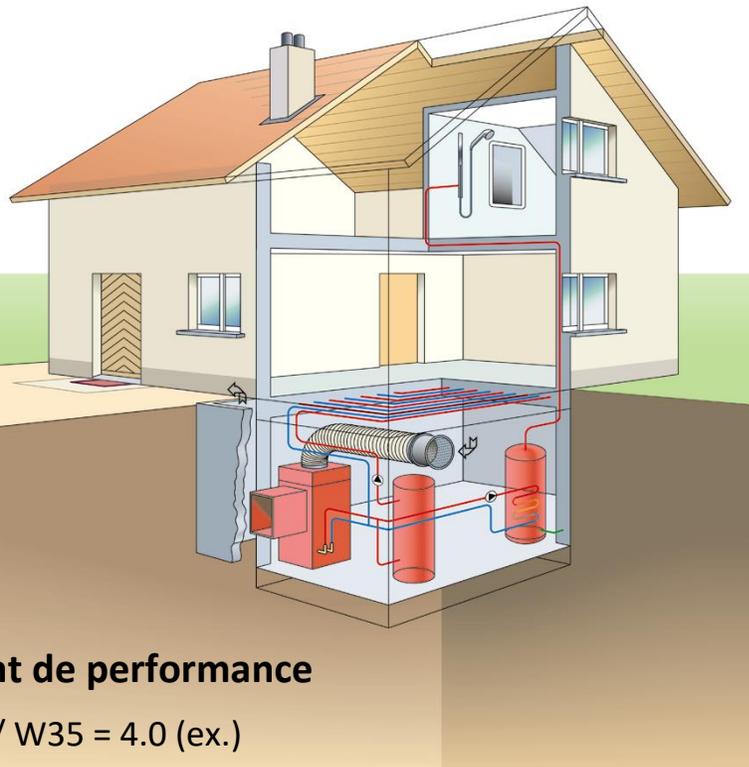
N'hésitez pas à prendre contact pour de plus amples informations.

Maître d'ouvrage : Groupe E Celsius SA.

# Les générateurs à énergies renouvelables

## Pompe à chaleur AIR-EAU intérieure

Subvention selon mesure  
M-05 ModEnHa 2015



### Coefficient de performance

- COP A2 / W35 = 4.0 (ex.)

### Points forts :

- Un système très économique et silencieux.
- Système bien adapté pour la préparation de l'eau chaude sanitaire.

### Informations :

- Mise en place parfois difficile (introduction).
- La création d'un saut-de-loup est peut-être nécessaire (maçonnerie).
- Température à ne pas dépasser < 50°C pour une bonne efficacité.



# Les générateurs à énergies renouvelables

## Pompe à chaleur AIR-EAU extérieure

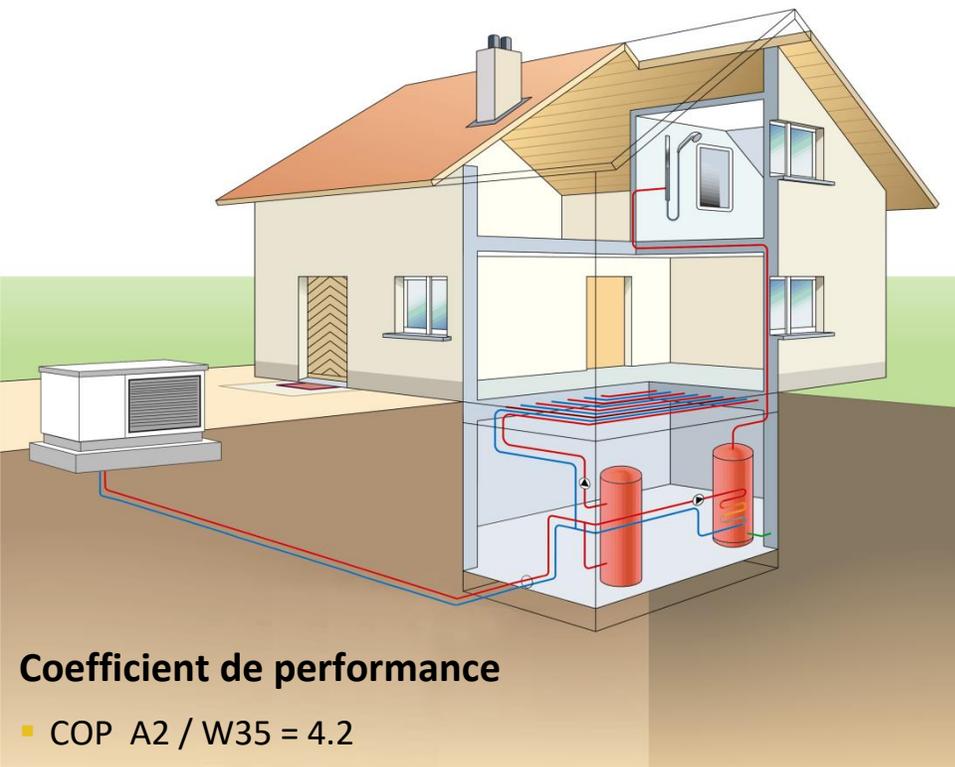
Subvention selon mesure  
M-05 ModEnHa 2015

### Points forts :

- Gain de place à l'intérieur.
- Solution très économique.
- Bien adapté pour la préparation de l'eau chaude sanitaire.

### Informations :

- Conduite à distance entre la pompe à chaleur à l'extérieur et l'accumulateur à l'intérieur (circuit à eau).
- Prévoir travaux de fouille et socle en béton.
- Evaluer le bruit généré par la PAC. En principe plus silencieux qu'un brûleur à mazout.
- Choisir un modèle silencieux (réf. Internet site GSP).

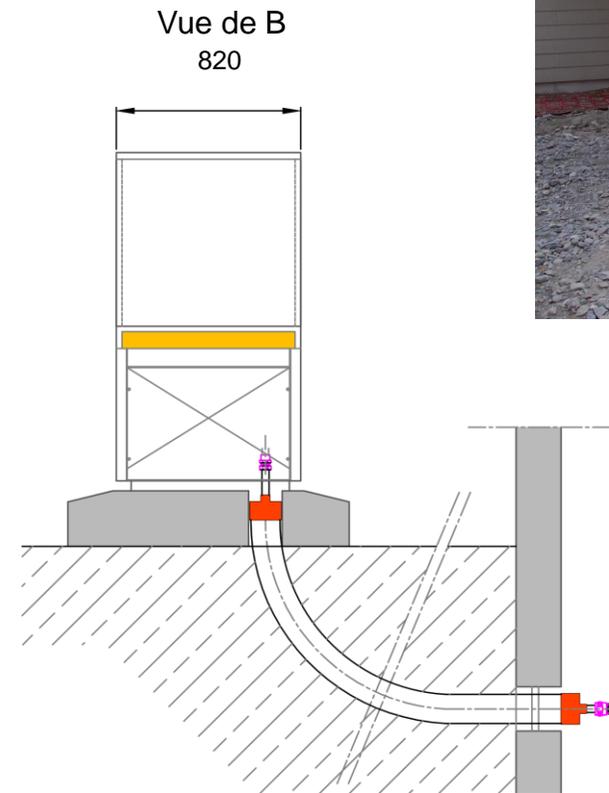
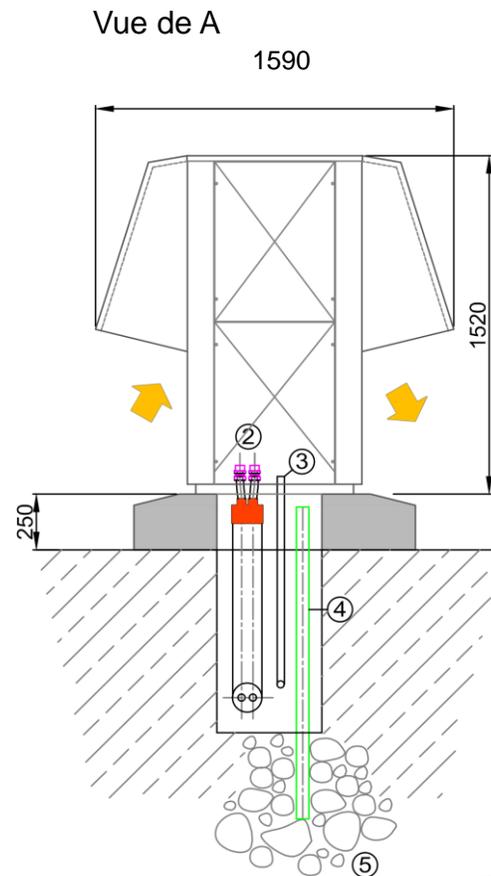


### Coefficient de performance

- COP A2 / W35 = 4.2

# Les générateurs à énergies renouvelables

## Pompe à chaleur AIR-EAU extérieure



# Les générateurs à énergies renouvelables

## Pompe à chaleur AIR-EAU Version Split

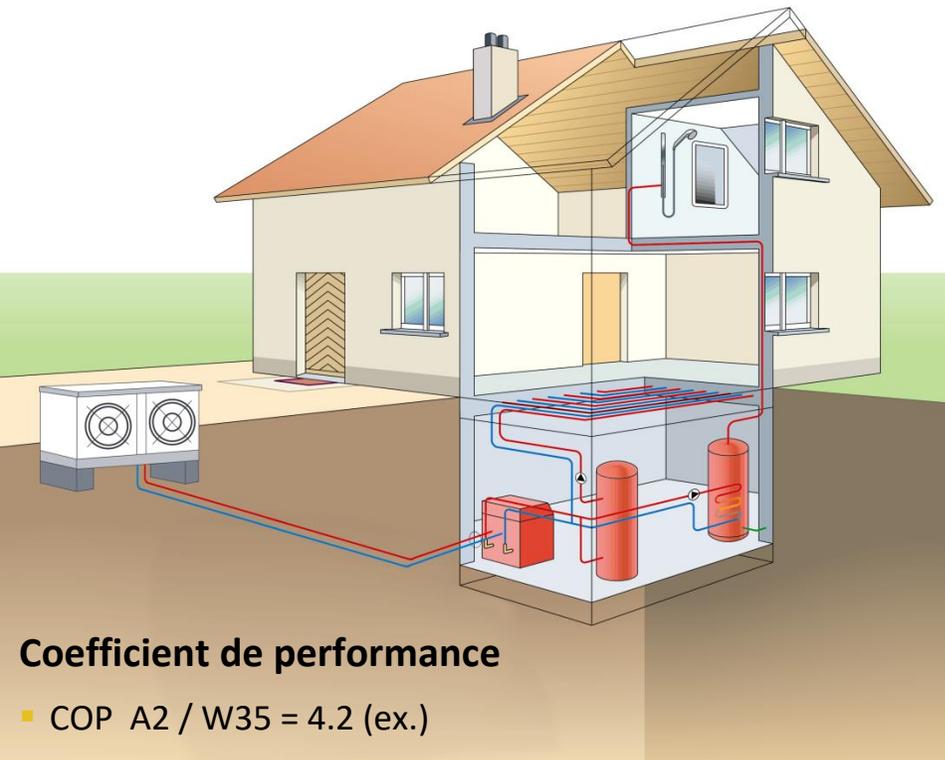
Subvention selon mesure  
M-05 ModEnHa 2015

### Points forts :

- Gain de place à l'intérieur (évaporateur à l'extérieur).
- Solution très économique.
- Système bien adapté pour la préparation de l'eau chaude sanitaire.

### Informations :

- Élément extérieur et intérieur reliés par le circuit frigorigène.
- Evaluer le bruit généré par la PAC.
- Prévoir travaux de fouille et socle pour l'élément extérieur.
- Choisir un modèle silencieux (réf. Internet site GSP).

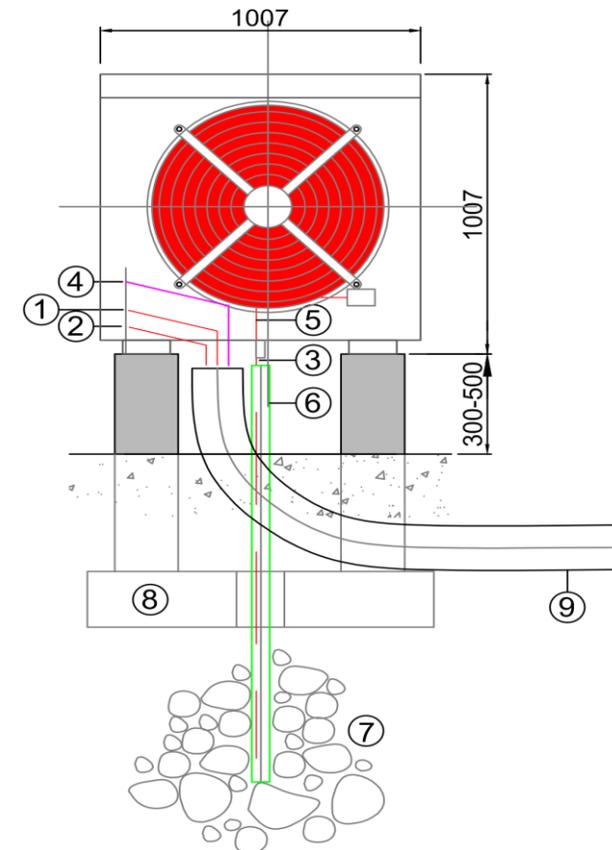
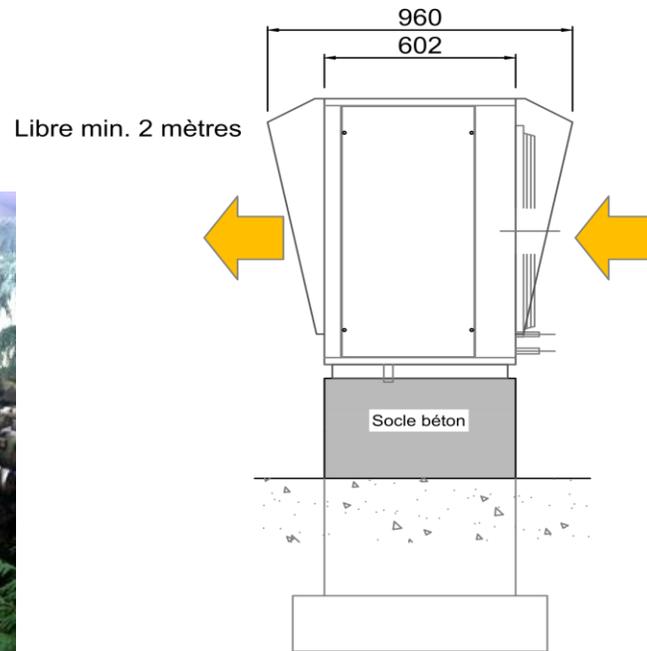


### Coefficient de performance

- COP A2 / W35 = 4.2 (ex.)

# Les générateurs à énergies renouvelables

## Pompe à chaleur AIR-EAU Version Split

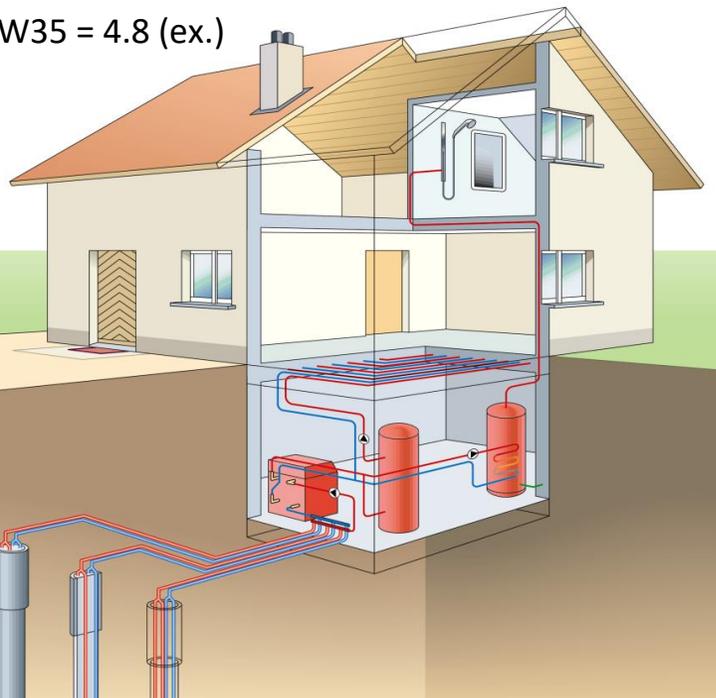


# Les générateurs à énergies renouvelables

## Pompe à chaleur SOL-EAU (sonde géothermique)

### Coefficient de performance

- COP B0 / W35 = 4.8 (ex.)



### Points forts :

- Source de chaleur stable et indépendante de la température extérieure.
- Coûts d'exploitation très bas.
- Les appareils sont plus compacts (gain de place).
- Fonctionnement très silencieux.

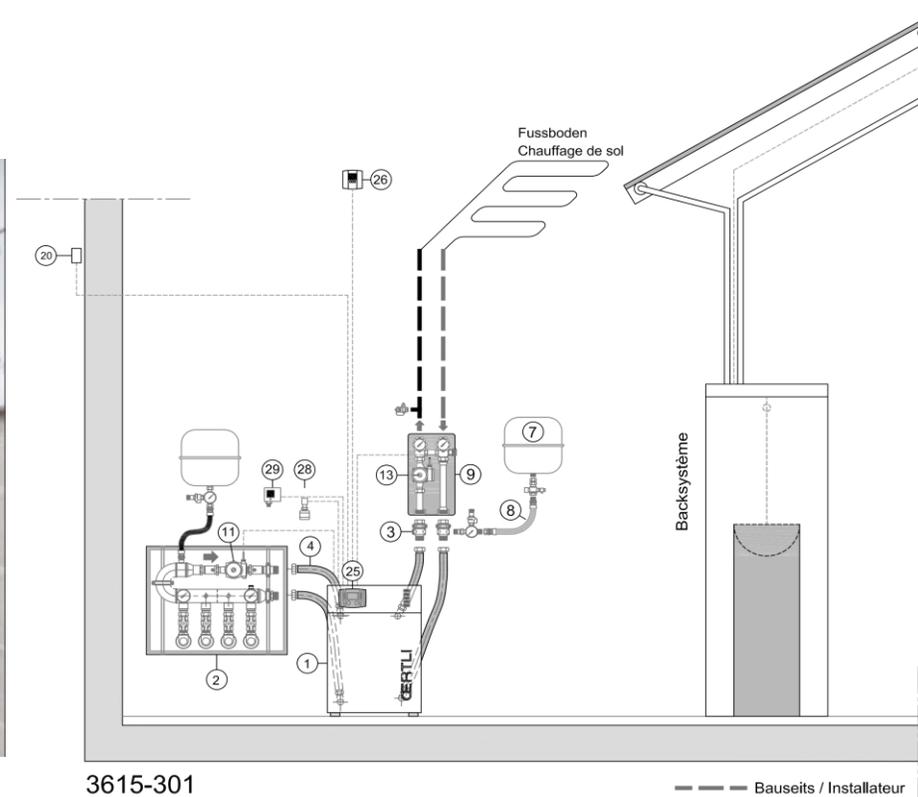
### Informations :

- Les travaux de fouille entre les sondes et le bâtiment, de raccordement électrique ne sont pas toujours compris dans l'offre de l'installateur.
- Prolongation des sondes pour la préparation de l'eau chaude sanitaire.

Subvention selon mesure  
M-06 ModEnHa 2015

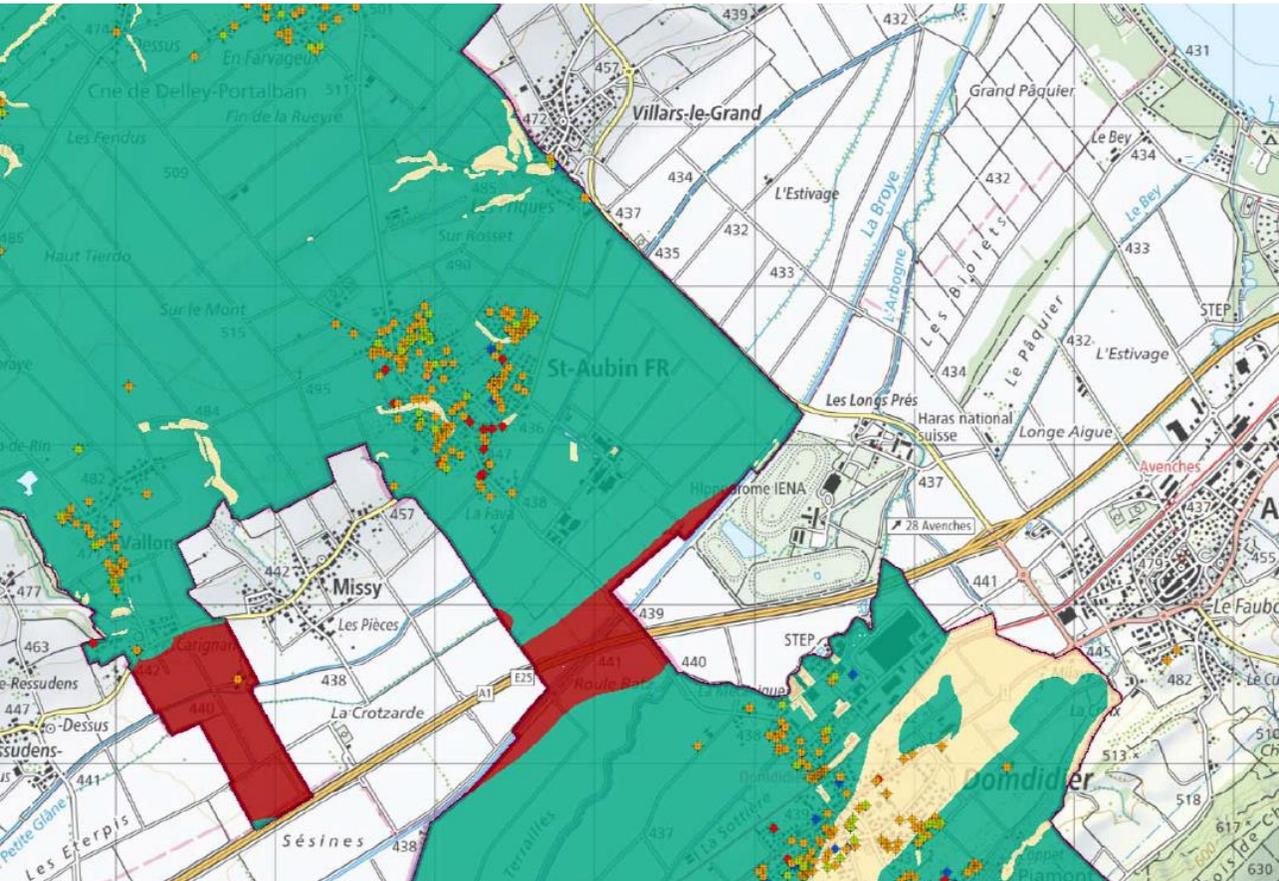
# Les générateurs à énergies renouvelables

## Pompe à chaleur SOL-EAU (sonde géothermique)



# Les générateurs à énergies renouvelables

## Pompe à chaleur SOL-EAU (sonde géothermique)



Portail cartographique du canton de Fribourg  
<http://map.geo.fr.ch>

Fourniture en électricité (tarif double interruptible).

Vert : Sondes géothermiques admises.

Jaune : Demande préalable obligatoire au Sen.

Rouge: Sondes géothermiques interdites.

**Remarque :**

Dans certains endroits il est encore possible  
de forer sous certaines conditions.

(Contact SEN)

# Les générateurs à énergies renouvelables

## Chaudière à granulés de bois (pellets)

Subvention selon mesure  
M-03 ModEnHa 2015

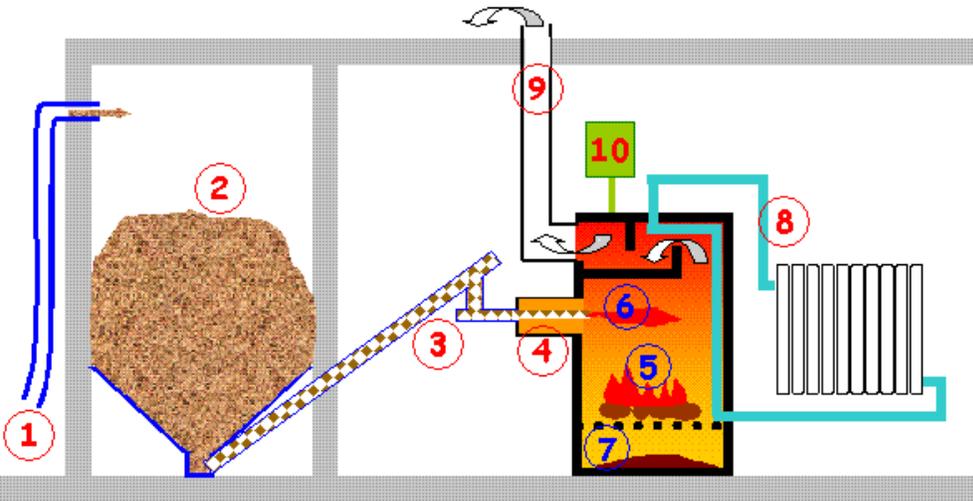


### Points forts :

- Réutilisation du local mazout pour l'entreposage des pellets.
- Plusieurs systèmes de stockage à disposition.
- Info : [www.energie-bois.ch](http://www.energie-bois.ch)

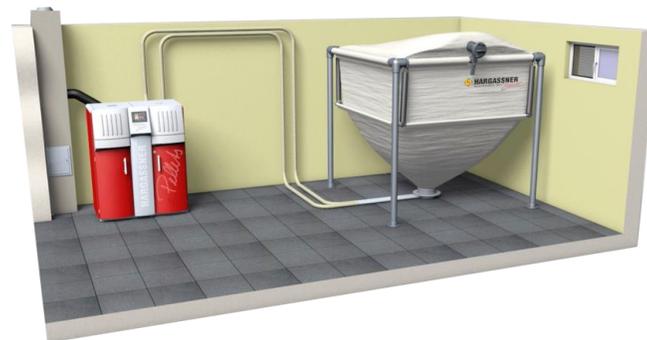
### Choisir un fournisseur reconnu :

- Système d'aspiration des pellets avec beaucoup de mécanique, donc sensible au pannes.
- Choisir un installateur avec références.
- Demander à visiter une installation !



# Les générateurs à énergies renouvelables

## Chaudière à granulés de bois (pellets)



# Les générateurs à énergies renouvelables

## Ajout de panneaux solaires thermiques



A prendre en considération :

- Pour des bâtiments patrimoniaux, des anciennes bâtisses.
- En compensation, lorsque le propriétaire n'a pas d'autre choix que de rester au mazout ou au gaz.

Informations :

- Choisir un système évitant la surchauffe dans les panneaux (par exemple le back système).
- Une surface de 4 à 6 m<sup>2</sup> suffit pour la production d'eau chaude sanitaire d'une maison familiale.

Mise en oeuvre

- **Selon solution standard (annexe 4)**

## Subventions, résumé

Uniquement valable en substitution d'un chauffage à mazout, à gaz ou d'un chauffage électrique fixe à résistance.

Chauffage à bois (réservoir journalier)	CHF 3'000.- (forfait)	(*)
Chauffage à bois automatique	CHF 3'000.- + 50.- kW <sub>th</sub>	(*)
Pompe à chaleur air-eau	CHF 3'500.- + 150.- kW <sub>th</sub>	(*)
Pompe à chaleur saumure-eau	CHF 5'000.- + 300.- kW <sub>th</sub>	(*)
Raccordement CAD	CHF 5'000.- + 30.- kW <sub>th</sub>	(*)

(\*) Montant forfaitaire CHF 1000 de contribution supplémentaire pour une installation de production d'eau chaude directement raccordée au système de chauffage.

Subvention CHF 8'000 pour un nouveau système de distribution.

## Comparatif

### Comparaison des coûts totaux

Villa moyenne située sur le Plateau suisse,  
y compris ECS.

Energie	Provenance	Générateur	Prix Ct/kWh	Coût annuel
Mazout	Etranger	Chaudière conventionnelle	10	CHF 2000.-
	Etranger	Chaudière à condensation	10	CHF 1900.-
Gaz naturel	Etranger	Chaudière à gaz	10	CHF 1920.-
Electricité	Courant mixte	PAC air/eau	BT/HT	CHF 620.-
		PAC sol/eau	BT/HT	CHF 580.-
Bois (pellets)	Indigène, déchets de scierie	Chaudière à pellets	8	CHF 1550.-
Bois (copeaux)	Indigène, forêts	Chaudière à copeaux	5	CHF 1230.-
Bois (bûches)	Indigène, forêts	Chaudière à bûches	4.5	CHF 1800.-
Energie solaire	Sur site	Capteurs solaires	0	CHF ....

# Demande d'offre

## CALCULATEUR DES COÛTS DE CHAUFFAGE

Combien coûte un chauffage respectueux de l'environnement?

Le calculateur des coûts de chauffage calcule la quantité de CO<sub>2</sub> émise par votre habitat ainsi que vos frais de chauffage en fonction du système de chauffage sélectionné.

Les systèmes de chauffage fonctionnant aux énergies renouvelables sont certes plus onéreux au moment de l'acquisition, mais ils s'avèrent rentables à moyen et long terme. C'est ce que vous démontre le calculateur des coûts de chauffage sur la base de l'ensemble des coûts annuels. Il doit vous aider, conjointement avec votre prestataire de conseil incitatif, à trouver la meilleure solution pour votre habitat.

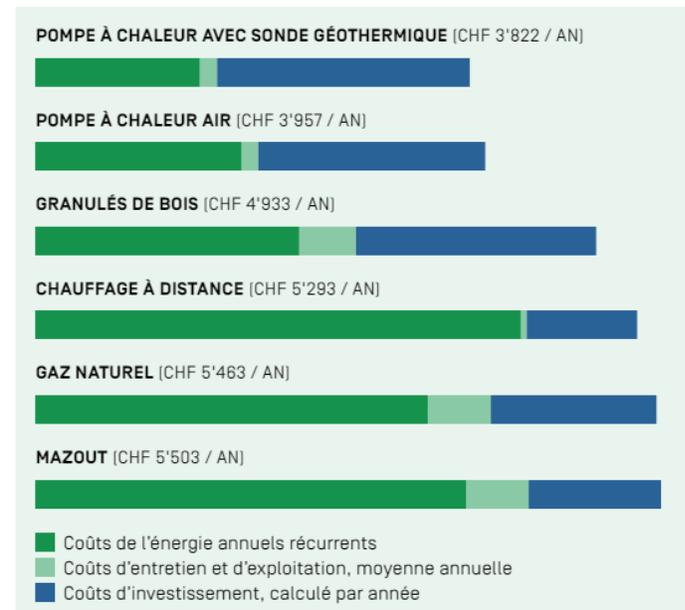
Système de chauffage actuel  
Mazout

Canton  
FR

Consommation annuelle actuelle d'énergie  
3140 litres de mazout / an

ELARGI +

Rapport sommaire PDF



[WWW.chauffezrenouvelable.ch/calculateurdescouts](http://www.chauffezrenouvelable.ch/calculateurdescouts)

## Demande d'offre



### Marche à suivre conseillée :

- 1 Contacter un bureau compétant pour l'établissement d'un CECB ou CECB+.
- 2 Entreprendre si nécessaire et sans tarder les travaux d'amélioration de l'enveloppe du bâtiment (ou de rénovation) :
  - Isolation périphérique, toiture, vitrage, etc.
- 3 Choisir votre nouveau générateur de chaleur à énergie renouvelable.
- 4 Contacter votre installateur pour établir une offre et éventuellement une visite d'installation.

# Programme bâtiment Fribourg

Merci pour votre attention