

Soirée des sobriétaires du jeudi 10 novembre 2022

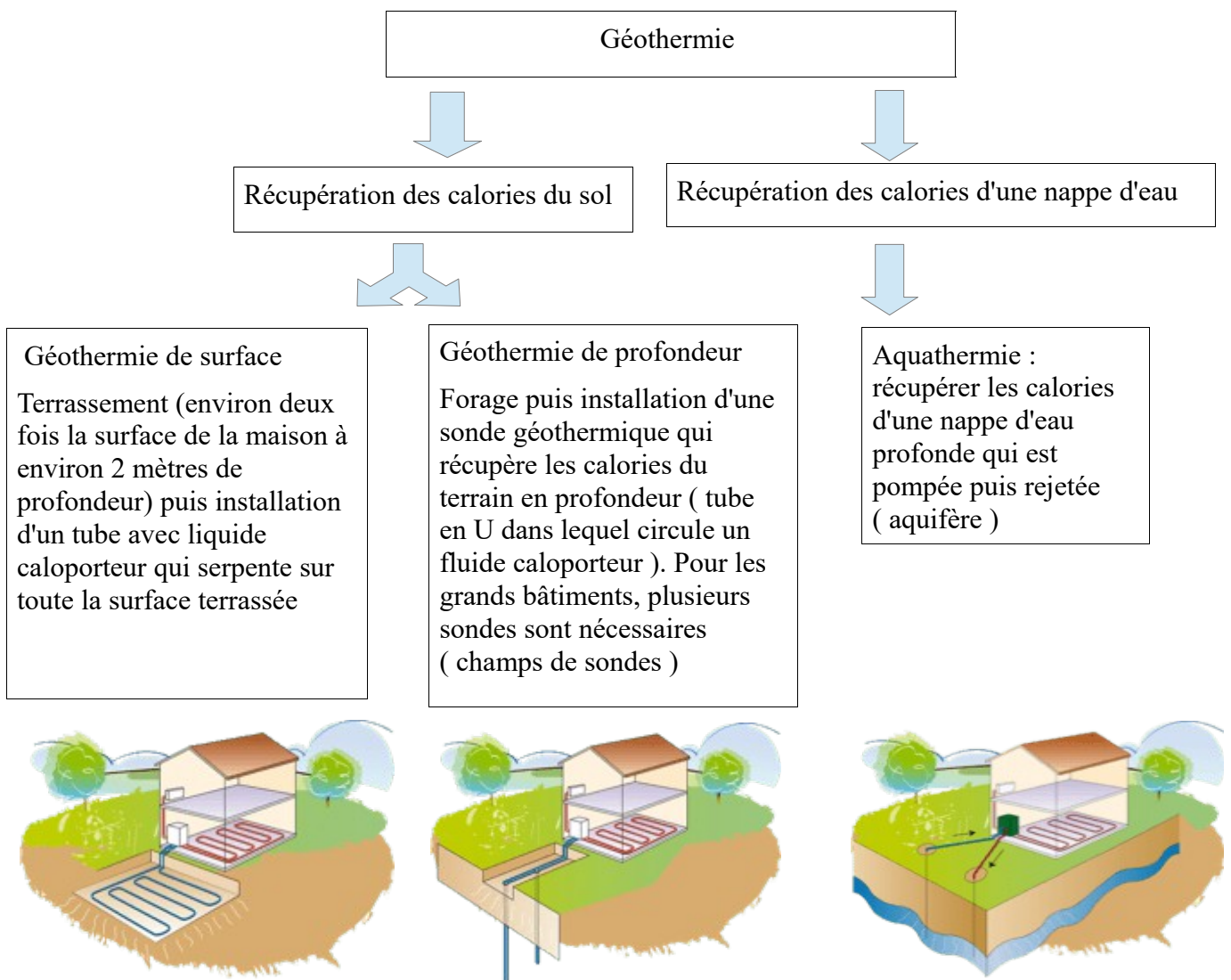
En tant de crise énergétique, quel mode de chauffage choisir ?

La géothermie, une solution ?

17 personnes présentes à la salle des murmures de Quingey

excusés : Mr et Mme Coudel, Véronique Filsjean, Gilbert Reffay,

- 1) introduction : c'est la deuxième fois que nous abordons le thème du chauffage. La dernière fois, nous nous étions plutôt intéressés à la sobriété ; cette fois, on va se focaliser sur le type de chauffage.
- 2) Projection d'un film sur la géothermie pour apporter les connaissances de base :
 - * différence entre **aérothermie** (récupérer les calories de l'air grâce à une pompe à chaleur) et **géothermie** (récupérer les calories de la terre grâce à une pompe à chaleur)
 - * la géothermie permet de se chauffer, de refroidir ou de produire de l'eau chaude sanitaire
 - * les radiateurs sont compatibles avec un système géothermique
 - * les différentes géothermies :



* **Avantages** et inconvénients :

Coût moins élevé, une pelleuse suffit !

En revanche, la superficie du terrain doit être importante.

De plus, nécessité de ne pas avoir de réseaux enterrés et d'arbres au niveau des tubes.

Elle permet de s'affranchir des contraintes liées aux capteurs horizontaux (nécessité d'une superficie suffisante de terrain) ou aux captages verticaux sur nappe (présence d'une nappe, température, débit).

Coût élevé du forage : 60 à 70 € par mètre de forage

Lorsque l'eau souterraine est disponible en débit suffisant à une profondeur raisonnable, **la géothermie sur nappe est la plus performante.** (voir COP ci-dessous)

Coût élevé du forage : 60 à 70 € par mètre de forage

2 forages nécessaires.

Entretien régulier à prévoir pour nettoyer l'échangeur primaire des éventuelles impuretés amenées par l'eau. Une analyse de la qualité de l'eau doit être réalisée préalablement par un laboratoire afin de déterminer le type d'échangeur à utiliser. Au delà d'une profondeur de 30 m, le COP de l'installation est fortement impacté du fait de la consommation de la pompe de puisage. Il est donc déconseillé de puiser dans des nappes plus profondes.

source des données et des dessins ci-dessus: afpg

* **COP** : coefficient de performance qui consiste en l'analyse de la performance énergétique d'une pompe à chaleur ou d'un climatiseur. Il représente le rapport entre la quantité d'énergie produite et la quantité d'énergie utilisée. L'indice de performance est le nombre de kWh produit pour 1 kWh consommé. Le coefficient varie selon les systèmes de chaleur utilisés. Par exemple, plus le chiffre est élevé, plus le système est performant. Plus le coefficient est élevé, plus la consommation en énergie est faible et la facture d'électricité diminue. Le coefficient maximal est 7.

Le COP nous permet de mesurer les avantages de la géothermie par rapport à l'aérothermie :

Systèmes	Pompe à chaleur aérothermie	Pompe à chaleur géothermie à 3m	Pompe à chaleur géothermie forage > 100 m	Pompe à chaleur aquathermie
COP	2,5	3,5 à 4	4,5	5 à 6

* Autre classification :

- géothermie de surface : < à 200m :
 - échangeur horizontal : 3 m de profondeur
 - échangeur vertical : forage à une centaine de m
- géothermie de profondeur : > 200m : pour industries, bâtiments collectifs,...

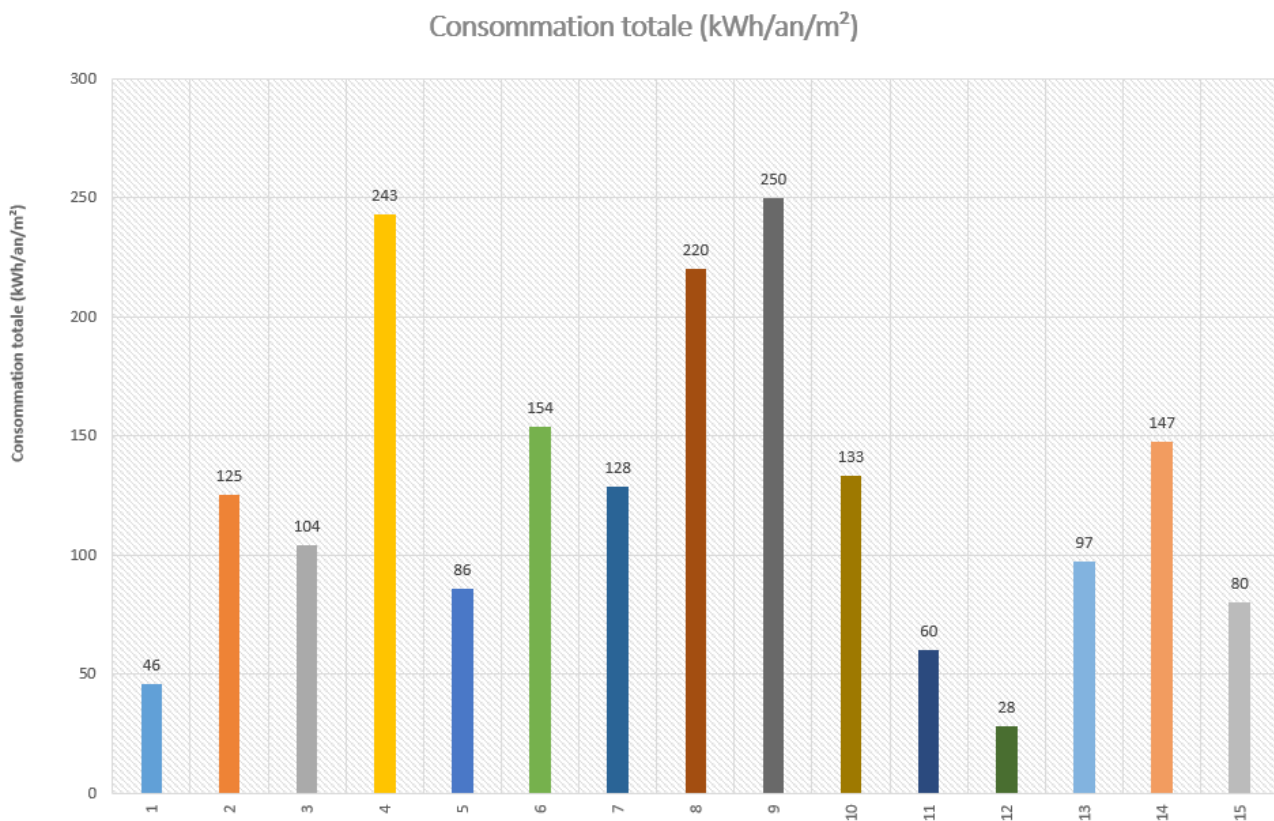
3) Tour de table : quel mode de chauffage ? Degré de satisfaction ? Chiffres ? Désir de changer de mode ?

Quelques exemples et chiffres :

- pompe à chaleur pour chauffer 240 m² : 3500€ d'électricité
- témoignage pour une installation en géothermie : maison de 150 m² ; passage d'un système fioul (4,6 tonnes de CO₂ par an) à l'aérothermie (9000 kwh d'électricité : environ 1 tonne de CO₂) puis à la géothermie (4200 kwh d'électricité : environ 400 kg de CO₂)
Forage à 160 m, investissement de 31000 € (12000 pour le forage)
5000 € d'aides
COP de environ 4,6
- pellets : différents témoignages ; des consommations très variables :
 - grande ferme rénovée : 5 tonnes de granulés/an
 - 200 m² : 4,4 tonnes
 - 125m² : 4 tonnes
 - 125 m² : 1,5 tonnes
- bois bûche : différents témoignages ; des consommations variables :
 - maison très bien isolée ossature bois: 4 stères via un poêle de masse central
 - maison isolée récemment par l'extérieur : 12 stères de bois via un poêle de masse central
 - maison ossature bois + mur pour masse : 12 stères de bois
 - maison bien isolée ossature bois : 6,5 stères de bois

Suite aux différents témoignages un résumé a été effectué à la fin de la réunion via une table de calcul :

Graphique des consommations en kWh/an/m² :



Données :

N°	Prénom	Surface logement (m ²)	Nombre d'habitants	Type de chauffage 1	Quantité chauffage 1 (u/an)	Unité	Consommation chauffage 1 (kWh/an)	Émissions (kg CO ₂ /an)	Type de chauffage 2	Quantité chauffage 2 (u/an)	Unité	Consommation chauffage 2 (kWh/an)	Émissions (kg CO ₂ /an)
1	Samuel	150	4	Bois bûches (20% HR)	4	st	6 384	-	Electricité	500	kWh	500	90
2		200	2	Granulés de bois	5 000	kg	25 000	-				-	-
3	Annie	240	4	Electricité	25 000	kWh	25 000	4 500				-	-
4	Yves	120	3	Bois bûches (20% HR)	12	st	19 152	-	Electricité	10 000	kWh	10 000	1 800
5	Yves M	250	2	Bois bûches (20% HR)	12	st	19 152	-	Electricité	2 300	kWh	2 300	414
6	Serge	455	6	Propane	5 000	kg	64 000	16 448	Granulés de bois	1 200	kg	6 000	-
7	Yves B	200	2	Granulés de bois	4 500	kg	22 500	-	Bois bûches (20% HR)	2	st	3 192	-
8	Christian	120	2	Granulés de bois	4 000	kg	20 000	-	Bois bûches (20% HR)	4	st	6 384	-
9	Norbert	200	5	Granulés de bois	10 000	kg	50 000	-				-	-
10	Patrick	150	2	Fioul domestique	2 000	L	20 000	6 000				-	-
11	Patrick	150	2	PAC air-eau	9 000	kWh	9 000	1 620				-	-
12	Patrick	150	2	PAC géothermie	4 200	kWh	4 200	756				-	-
13	Francois	140	2	Electricité	4 000	kWh	4 000	720	Bois bûches (20% HR)	6	st	9 576	-
14	Patrick	130	2	Bois bûches (20% HR)	12	st	19 152	-				-	-
15	Jérôme	120	2	Bois bûches (20% HR)	6	st	9 576	-				-	-

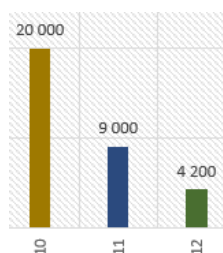
Hypothèses :

COMBUSTIBLE		PCI (Pouvoir calorifique)	Unité
Fioul domestique	L	10	kWh/L
Gaz naturel	m ³	10	kWh/m ³
Propane	kg	12,8	kWh/kg
Bois bûches (20% HR)	st	3,8	kWh/kg
Bois plaquettes	kg	3,5	kWh/kg
Granulés de bois	kg	5	kWh/kg
Electricité	kWh	1	kWh
PAC air-eau	kWh	1	kWh
PAC géothermie	kWh	1	kWh
Photovoltaïque	kWh	1	kWh
Photovoltaïque solaire	kWh	1	kWh
Aérovoltaique	kWh	1	kWh

Conclusions :

La consommation moyenne en chauffage est de **127 kWh/an/m²** avec un écart type de 67 kWh/an/m². Il y a donc une grande disparité entre les différentes habitations !

Cette disparité s'explique par la qualité d'isolation du bâtiment d'où l'importance de bien isoler sa maison (maison en pierres, isolation par l'extérieure et maisons neuves).



Pour notre réunion le cas de Patrick (n°11 et 12) est vraiment intéressant car il a divisé par 2 sa consommation électrique en passant de la pompe à chaleur aérothermie en géothermie (de 9 MWh/an à 4,2 MWh/an). Cela s'explique par le meilleur SCOP (coefficient de performance saisonnier entre 5 et 5,6 en géothermie et entre 3 et 3,4 en aérothermie).