

Geothermal - géothermie



La géothermie

- Grec : Géo « la Terre » / thermos « chaleur »
- **Chaleur de la Terre**
- **Électricité ou chauffage**

- En 2016, représente moins de 0,4% dans la production mondiale d'énergies renouvelables
- **Contextes géologiques particuliers**



Les sources de chaleur de la Terre

1) Radioactivité

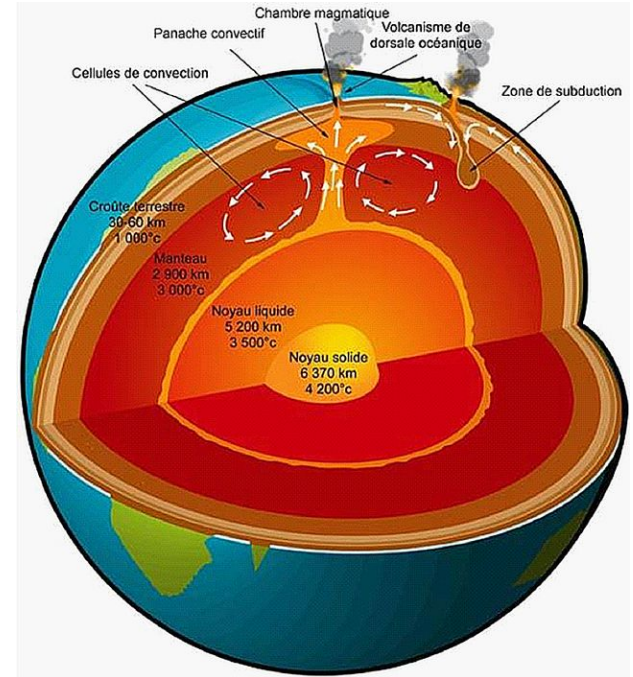
- Principale
- **Désintégration d'atomes = libératrice de chaleur**

2) Chaleur initiale de formation de la Terre

- Formation par **accrétion**
- Conversion de **l'énergie cinétique en chaleur**
- Dissipation progressive

3) Chaleur de cristallisation du noyau de la Terre

- Noyau externe de **fer liquide**/noyau interne de **fer solide**
- Passage de **l'état solide à liquide** : dégagement de **chaleur**



Les types de géothermie (3/4)

❖ Géothermie superficielle = très basse température/énergie

- 200 m de profondeur, **-30 °C**
- **Chauffage**
- Pompes à chaleur (PAC),
capteurs géothermiques

❖ Géothermie basse température/énergie

- D'une centaine de mètres de profondeur jusqu'à 2000 m.
- **20-90 °C**
- Utilisation de l'eau chaude directement pour le **chauffage** :
via des échangeurs de chaleur

❖ Géothermie moyenne énergie

- **90-150 °C**
- Utilisation de l'eau chaude pour la production **d'électricité**
- Mais via des échangeurs de chaleur et des fluides frigorigènes

Une géothermie plus propre, renouvelable (4/4)

❖ **Géothermie haute température/énergie**

- **Chauffage ET électricité**

- Forages à **+1500 m** de profondeur

- Températures **supérieures à 150 °C**

- Eau chaude directement utilisable :

- **chaleur** (chauffage)

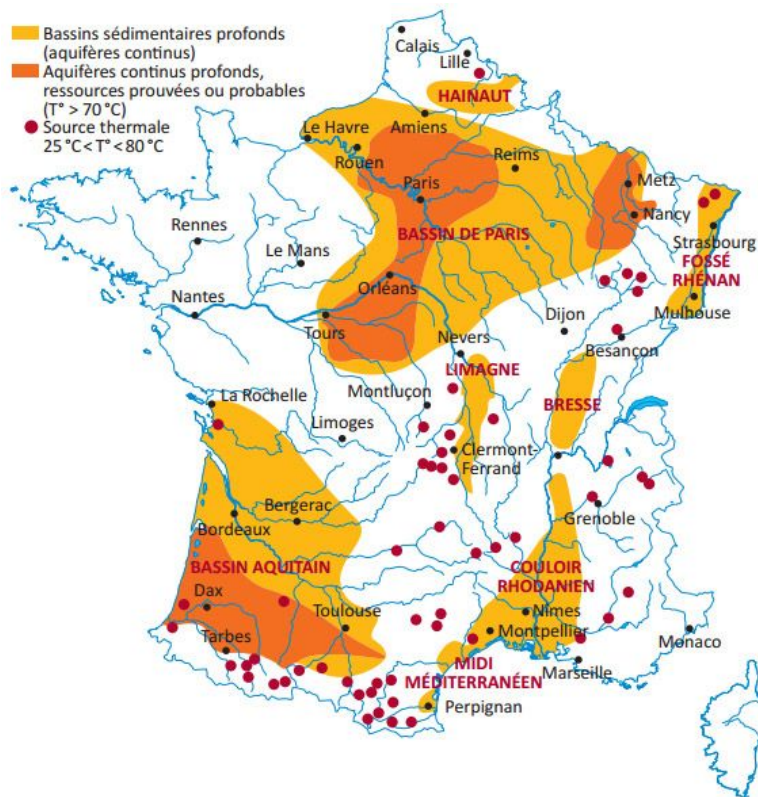
- production **d'électricité = vapeur** pour faire tourner une turbine

- **Géothermie profonde**

- géothermie **volcanique**

- géothermie **EGS** (Enhanced Geothermal System) = **SGS** (Système géothermique stimulé) en français

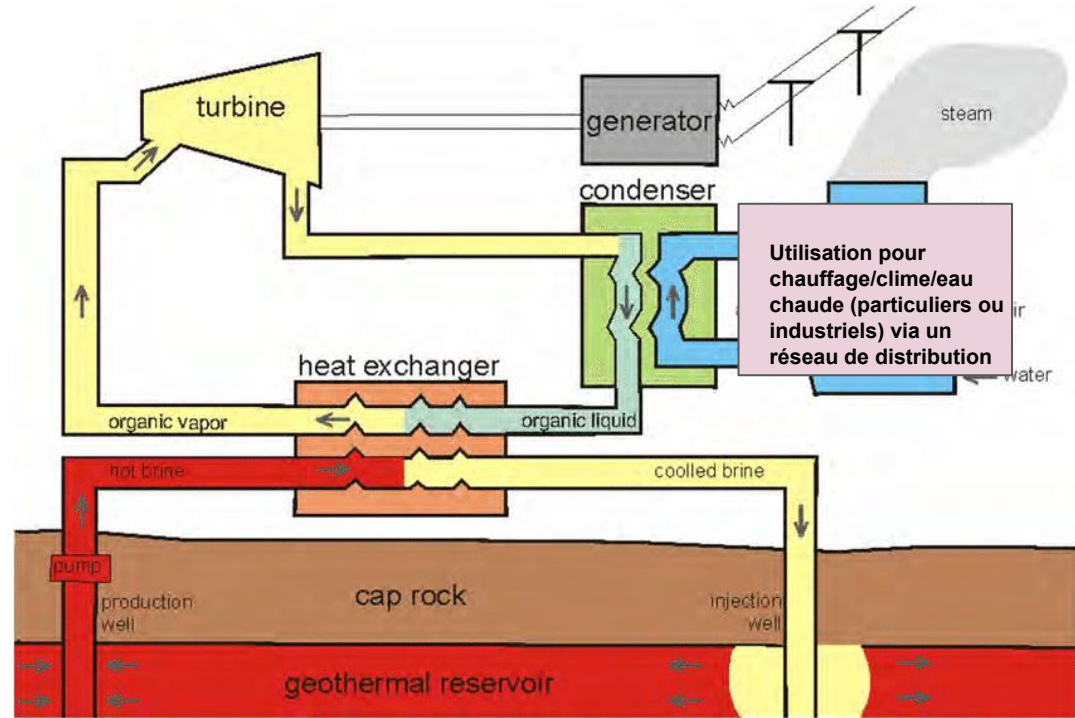
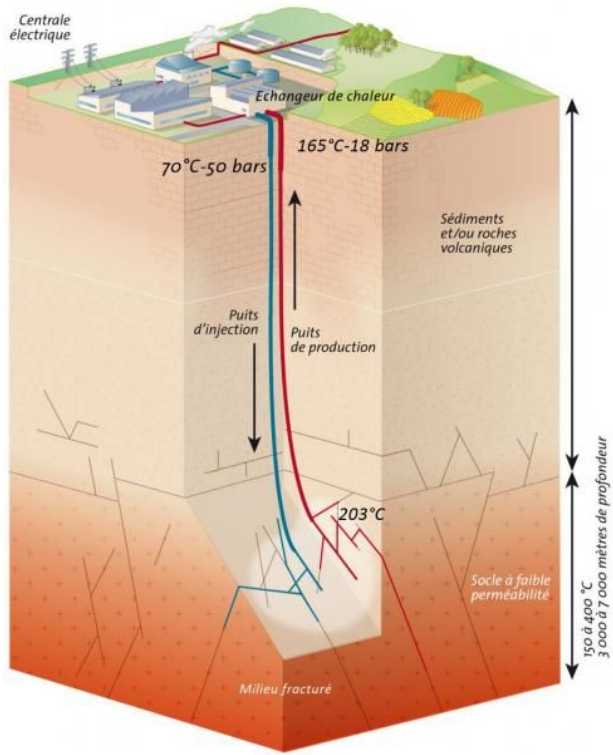
3 sites de géothermie profonde :



Bouillante (Guadeloupe)
volcanique (250°)

Soultz-sous-forêts
(Alsace) centrale pilote
(200°)

Hatten-Rittershoffen
(Alsace) seule centrale à
vocation industrielle (170°)



EGS / stimulation hydraulique : <<rouvrir [ou élargir] les structures existantes par l'injection sous pression d'un fluide de stimulation [dans des failles ou fracture naturelles]>> geothermieperspective.fr

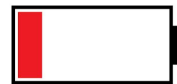
Centrale de cogénération = production de deux types d'énergies

Avantages et inconvénients

de la géothermie

- chaleur du sol présente sur tous les continents
- pas d'émission de gaz à effet de serre
- renouvelable (géothermie haute énergie)
- coûts et rentabilité connus sur une longue période
- Investissement et projets en plein essor

- répartition inégale
- coûts d'étude du site et construction élevés
- risque sismique (EGS)
- contamination de l'eau
- insuffisante (ne se suffit pas à elle même)
- inépuisable sous conditions (réinjection, dimensionnement adapté)
- géothermie très basse/basse/moyenne énergie polluante



TEXTE (eng) :

How Is It Used?

A [geothermal heat pump system](#) can take advantage of the constant temperature of the upper ten feet (three meters) of the Earth's surface to heat a home in the winter, while extracting heat from the building and transferring it back to the relatively cooler ground in the summer.

Geothermal water from deeper in the Earth can be used directly for heating homes and offices, or for growing plants in greenhouses. Some U.S. cities pipe geothermal hot water under roads and sidewalks to melt snow.

Production of Geothermal Energy

There are [three types](#) of geothermal power plants: dry steam, flash, and binary. Dry steam, the oldest geothermal technology, takes steam out of fractures in the ground and uses it to directly drive a turbine. Flash plants pull deep, high-pressure hot water into cooler, low-pressure water. The steam that results from this process is used to drive the turbine. In binary plants, the hot water is passed by a secondary fluid with a much lower boiling point than water. This causes the secondary fluid to turn to vapor, which then drives a turbine. Most geothermal power plants in the future will be binary plants. (217 words)

Source : <https://www.nationalgeographic.com/environment/global-warming/geothermal-energy/>

Concordancier

Terme ENG	Gr ENG	Terme FR	Gr FR	source
Underground reservoir	n.	Aquifère	n.m	https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/geothermie
Heat pump	n.	Pompe à chaleur	n.f	https://particuliers.engie.fr/economies-energie/travaux-economies-energie/chauffage/installation-pompe-a-chaleur/pompe-a-chaleur-geothermique.html
Geothermal power plant	n.	Centrale géothermique	n.f	https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z/tout-sur-l-energie/produire-de-l-electricite/le-fonctionnement-d-une-centrale-geothermique
Dry steam	n.	Vapeur sèche	n.f	https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/geothermie-haute-temperature
Flash plant	n.	Centrale à condensation	n.f	http://www.geothermie-perspectives.fr/sites/default/files/20130411_academie_orleans-tours.pdf
Binary plant	n.	Centrale à fluide binaire	n.f	https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/geothermie-haute-temperature
Fluid	n.	fluide	n.m	http://www.geothermie-perspectives.fr/image/principe-fonctionnement-dun-cycle-binaire
Geothermal water	n.	Eau géothermale	n.f	https://www.edf.fr/groupe-edf/producteur-industriel/energies-renouvelables/geothermie

Sources :

<http://www.geothermie-perspectives.fr/article/centrale-egs-soultz-forets-alsace>

https://www.youtube.com/watch?time_continue=22&v=ABp9A-ozlV4

<https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z/tout-sur-l-energie/produire-de-l-electricite/qu-est-ce-que-la-geothermie>

<https://www.edf.fr/groupe-edf/producteur-industriel/energies-renouvelables/geothermie>

<https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z/tout-sur-l-energie/produire-de-l-electricite/le-fonctionnement-d-une-centrale-geothermique>

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/geothermie>

<http://geothermie-webdoc.es.fr/>

<http://www.geothermie-perspectives.fr/article/ressource-consommation-techniques-employees>

[EGS https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/geothermie-haute-temperature](https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/geothermie-haute-temperature)

<https://www.youtube.com/watch?v=nrq10ulg89w>

<https://www.picbleu.fr/page/pompe-a-chaleur-electrique-chauffage-par-geothermie-individuelle#La%20g%C3%A9othermie%20individuelle%20:%20solution%20ou%20probl%C3%A8me%20?>

<https://www.picbleu.fr/page/pompe-a-chaleur-electrique-chauffage-par-geothermie-individuelle>

<https://www.planete-energies.com/fr/medias/decryptages/geothermie-basse-energie-et-chauffage>

<https://www.planete-energies.com/fr/medias/decryptages/la-geothermie-haute-energie-l-electricite>

https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/fiche_Geothermie_2017_vDEF.pdf

<http://www.geothermie-perspectives.fr/article/ecologique-economique-renouvelable>