

PLEINS FEUX

SUR LA SCIENCE

L'ÉNERGIE DU NOYAU : RÉCUPÉRATION DE LA CHALEUR DE LA TERRE

Ce projet a été réalisé avec l'appui
financier du gouvernement du Canada.

 digital
moment



Canada

steamlabs



L'énergie du noyau : Récupération de la chaleur de la Terre

Histoire de la genèse : L'ÉNERGIE GÉOTHERMIQUE

Qu'est-ce que c'est ?

Au plus profond de notre planète, à environ 2 900 kilomètres de profondeur, se trouve une boule très chaude et dense composée principalement de deux métaux, le fer et le nickel.

Sa température varie entre 4 400 °C et 6 000 °C et son rayon est à peu près de la taille de notre Lune, soit 3 485 kilomètres. Nous appelons cette boule le noyau de la Terre.

L'énergie produite par la chaleur au sein du noyau est appelée énergie géothermique. Le mot "géothermique" est dérivé de deux racines grecques : γῆ - gê, qui signifie "Terre", et θερμός - thermós, qui signifie "chaud". En termes simples, l'énergie géothermique est la chaleur produite par notre planète Terre.

Pourquoi le noyau est-il si chaud ?

Les principales raisons des températures élevées dans le noyau de la Terre sont les suivantes :

1. **Accrétion** - Notre planète a été formée par un processus connu en science planétaire sous le nom d'accrétion. Ce processus implique que de nombreux petits objets stellaires entrent en collision les uns avec les autres, formant un plus gros objet, dans ce cas, la planète Terre. Ce processus génère de grandes quantités de chaleur et le noyau de notre planète conserve des températures élevées datant de cette époque.
2. **Friction** - La friction causée par les différents matériaux qui se déplacent dans le noyau. Essayez de créer vous-même une friction en frottant vos mains l'une contre l'autre. Plus vous les frottez, plus vos mains se réchauffent.
3. **Décroissance radioactive** - Il s'agit de la décroissance radioactive, ou de la façon dont certains éléments chimiques changent avec le temps, de trois éléments principaux : Thorium, Uranium et Potassium. C'est un processus naturel qui se produit dans toute matière. Dans l'univers ce phénomène se produit parce que les atomes perdent de l'énergie avec le temps, et une partie de cette énergie est de la chaleur, qui contribue à la température du noyau.

Du noyau à la maison SI LA CHALEUR EST À L'INTÉRIEUR DE LA TERRE, COMMENT POUVONS-NOUS L'UTILISER ?

Heureusement pour nous, la chaleur du noyau de la Terre ne reste pas là. Elle s'écoule vers la surface de la planète par conduction, un processus par lequel la chaleur passe d'un endroit plus chaud à un endroit plus froid. La chaleur du noyau s'écoule d'une concentration élevée de chaleur vers une concentration plus faible de chaleur, ou du noyau de la Terre vers sa surface. Par exemple, pensez à une casserole sur une cuisinière - la cuisinière devient chaude, et cette chaleur commence à se déplacer vers la surface de la casserole.

POURQUOI LA GÉOTHERMIE EST-ELLE UN BON SUBSTITUT AUX COMBUSTIBLES FOSSILES?

L'énergie géothermique présente trois caractéristiques qui la rendent intéressante pour remplacer les combustibles fossiles :

1. Elle peut produire de l'énergie à un rythme constant, quelles que soient les conditions météorologiques ou l'heure de la journée. Cela en fait un excellent complément aux énergies solaire et éolienne.
2. Elle est constamment renouvelée par la chaleur du noyau terrestre et son extraction ne produit pratiquement pas d'émissions de dioxyde de carbone (CO₂).
3. C'est une source de chaleur précieuse dans les pays aux hivers rigoureux, comme le Canada.



Impact sur nos communautés : ÉTUDE DE LA PROVINCE DE L'ALBERTA

Dans une étude menée par le Dr Jacek A. Majorowicz et le Dr Stephen E. Grasby, ces derniers ont conclu que " le chauffage des locaux étant la demande énergétique dominante au Canada, les ménages individuels représentant environ 80 % de la consommation d'énergie, la transition vers le chauffage géothermique en Alberta serait la meilleure option pour les municipalités ".

Les niveaux élevés d'utilisation de l'énergie décrits par les docteurs Majorowicz et Grasby, combinés à l'accessibilité des sources géothermiques dans la province de l'Alberta, ont permis de réaliser des économies potentielles sur les émissions de CO₂ de soixante tonnes métriques (MT = 1000 kilogrammes) par an. Ce potentiel d'économies en fait un autre outil pour continuer à augmenter la production d'électricité qui correspond aux besoins de notre population croissante au fil du temps.

L'Alberta remplit-elle les conditions pour utiliser l'énergie géothermique ?

Il y a trois aspects clés à prendre en compte lorsqu'on envisage de mettre en place des centrales géothermiques à grande échelle n'importe où dans le monde :

- La température de la roche aux endroits et aux profondeurs de forage souhaités.
- La disponibilité d'un fluide (la plupart du temps de l'eau) pour transporter la chaleur vers la surface.
- Les roches entourant le fluide sont suffisamment perméables (poreuses) pour laisser passer le fluide.

Dans leur étude, les docteurs Majorowicz et Grasby concluent que le bassin de l'Alberta, une section inférieure de la Terre par rapport à ses environs, est l'endroit le plus probable pour satisfaire ces conditions géothermiques requises en utilisant des centrales géothermiques ou des pompes à chaleur.

Centrales géothermiques



Il s'agit de sites de production d'énergie à grande échelle qui impliquent un forage dans le sol, pas au point d'atteindre le noyau de la Terre, mais souvent à des profondeurs de plus d'un kilomètre. La plupart des centrales géothermiques sont constituées de deux puits, l'un servant à pomper le fluide chaud hors du sol, et l'autre à pomper le fluide refroidi dans le sol pour le réchauffer à nouveau.

Pompes à chaleur



Il s'agit de petites installations géothermiques qui peuvent remplacer les systèmes de chauffage traditionnels, tels que les fours et les chaudières, et les systèmes de refroidissement, tels que les climatiseurs, dans nos maisons et nos écoles.

Les besoins en énergie augmentent et continueront à le faire car ils contribuent à améliorer la vie des gens. Pour faciliter la transition des combustibles fossiles et satisfaire les besoins énergétiques futurs, nous devrions commencer à nous intéresser à l'énergie inexploitée qui se trouve à nos pieds.

PLACE À GÉNÉRATION ACTION!

Essayez ça chez vous : TRANSFERT DE CHALEUR PAR CONVECTION

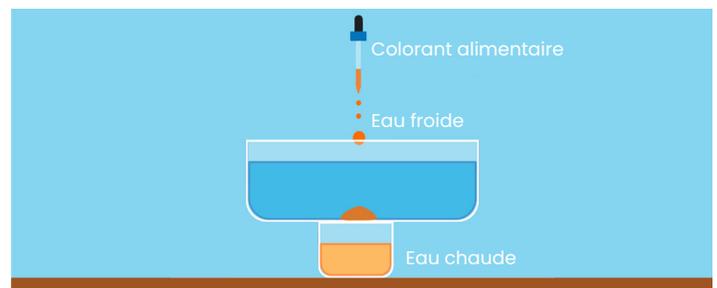
La convection, qui est le transfert de chaleur (énergie) d'un fluide à un autre, est l'un des moyens par lesquels la chaleur du noyau terrestre se déplace vers la surface. Dans cette expérience intéressante, vous pourrez voir la convection en action !

Vous aurez besoin de :

- Un récipient en plastique ou en verre contenant de l'eau froide
- Une tasse avec de l'eau chaude (plus petite que le récipient d'eau froide)
- Un colorant alimentaire
- Un compte-gouttes (facultatif)

Marche à suivre :

1. Mettez quelques gouttes de colorant alimentaire dans le récipient contenant de l'eau froide. Laissez le colorant couler sans mélanger ou déranger le liquide.
2. Placez la tasse contenant l'eau chaude sous le récipient contenant l'eau froide.
3. Donnez-lui quelques secondes et voyez la convection en action. Le colorant alimentaire commencera à faire des bulles à la surface et finalement, la chaleur (la couleur) se répandra dans le récipient.



Action pour le climat : DIFFUSER LA CHALEUR

La meilleure façon de créer une action autour de l'énergie géothermique est d'encourager les personnes de votre entourage à découvrir les possibilités et les avantages de cette énergie. Comme la plupart d'entre nous n'ont pas l'occasion de creuser dans des sites géothermiques, nous pouvons utiliser des exemples autour de notre maison pour illustrer la façon dont la chaleur se déplace par convection afin d'expliquer le concept à notre famille et à nos amis.

- Une porte de réfrigérateur ouverte laisse entrer de l'air froid dans l'environnement et en retire de l'air chaud.
- Aidez à trouver les fuites d'air dans votre maison ou votre école. Il s'agit d'endroits où l'air extérieur entre et affecte la température de la pièce. Un bon point de départ consiste à inspecter les bords des fenêtres et des portes.

Le partage des connaissances permet de rendre le monde meilleur.

Changement climatique : passé, présent et futur

La Terre est la seule planète du système solaire connue pour abriter la vie. Qu'est-ce qui la rend si spéciale ? La Terre a une atmosphère, une couche de gaz entre elle et l'espace. Certains de ces gaz, comme le dioxyde de carbone, sont appelés **gaz à effet de serre**. Ils sont des composantes essentielles de notre atmosphère. Ils emprisonnent la chaleur du soleil, de la même manière qu'une serre l'emprisonne, ou bien encore comme une auto le fait quand il fait très chaud. Ce processus, appelé **effet de serre**, fait en sorte que la température de la Terre soit suffisamment chaude pour que des êtres vivants puissent y vivre.

Les rayons du soleil touchent de manière inégale notre planète ronde et inclinée. Cette chaleur répartie de manière inégale sur la surface de la Terre engendre des différences de température, créant ainsi différents modèles météorologiques. Ces différents modèles de température et de météorologie s'échelonnent sur de longues périodes constituent le **climat**. Selon les parties du monde, le climat peut varier énormément. Cela dépend de la quantité de chaleur reçue, ainsi que des caractéristiques du paysage à proximité. L'eau, les montagnes, les courants des océans et les forêts influencent tous notre climat. Et, à leur tour, les êtres vivants du monde entier doivent s'adapter au climat dans lequel ils évoluent.

Cependant, quelque chose est en train de changer. Au cours des deux derniers siècles, les êtres humains ont brûlé des combustibles fossiles, comme le charbon et le pétrole, pour produire l'énergie nécessaire pour leur vie quotidienne. Les combustibles fossiles sont faits de végétaux décomposés et d'organismes microscopiques vieux de millions d'années. Cette substance est remplie de carbone et, la faire brûler libère, ou bien encore émet, des milliards de tonnes de gaz **dioxyde de carbone** dans l'atmosphère, chaque année. Si trop de dioxyde de carbone est émis, le délicat équilibre des gaz à effet de serre qui maintient le climat de la Terre s'en trouve déréglé. De plus en plus de chaleur se trouve ainsi emprisonnée, entraînant le réchauffement de la planète. Les modèles météorologiques changent, les niveaux d'eau montent et les tempêtes deviennent de plus en plus dévastatrices.

Le climat a changé à de multiples reprises au tout long de l'histoire de la Terre, depuis les âges glaciaires jusqu'à des périodes beaucoup plus chaudes comme c'est le cas aujourd'hui. Alors, pourquoi cela serait-il différent cette fois-ci ? Les scientifiques s'entendent sur deux points. Premièrement, les températures

augmentent plus vite que jamais dans l'histoire documentée du climat. Deuxièmement, ce changement climatique est causé par des activités humaines, essentiellement dues à des émissions de gaz à effet de serre.

Le changement climatique a déjà des répercussions sur le style de vie des gens partout dans le monde. Les tempêtes puissantes, les épisodes de sécheresse, les feux de forêt, et les inondations menacent l'accès de certain.e.s à la nourriture et à l'eau, et mettent en péril jusqu'à leurs habitations.

La mesure la plus importante que nous pouvons prendre pour prévenir un changement climatique aux conséquences graves est de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Partout dans le monde, des personnes incroyablement courageuses et bienveillantes sont en train de trouver des façons de réduire ces émissions et de rendre nos communautés résilientes face au changement climatique, jour après jour. Et vous pouvez vous joindre à elles ! Ces guides « Pleins feux sur la science » sont là pour nous aider à en apprendre plus sur le changement climatique, et sur la manière dont vous pouvez passer à l'action.

Notre engagement envers la décolonisation de la science

Les organismes prenant part à l'initiative GénérationAction respectent et affirment les droits inhérents de tous les peuples autochtones ainsi que leurs droits issus des traités, partout dans ce que nous connaissons maintenant comme étant le Canada. Nous rendons grâce aux peuples autochtones qui prennent soin de cette terre depuis des temps immémoriaux, et nous rendons hommage à leurs traditions et à leurs principes du savoir. Nous reconnaissons leurs nombreuses contributions, passées et présentes, aux innovations dans la science, la technologie, l'ingénierie et les mathématiques, et nous nous engageons à approfondir notre collaboration avec eux et notre engagement à leur égard en tant que partenaires afin de faire progresser la vérité et la réconciliation, ainsi que la décolonisation de la science.

