

PLEINS FEUX

SUR LA SCIENCE

ATOMES ET VENT

POUR NOUS ALIMENTER EN ÉLECTRICITÉ

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

 digital
moment



Canada

steamlabs



Atomes et vent

Pour nous alimenter en électricité

Histoire de la genèse :

LES OPTIONS VERTES À L'ALIMENTATION

Modélisation du futur

De grandes quantités de dioxyde de carbone, ou CO_2 , ont été libérées dans l'atmosphère par la combustion de combustibles fossiles, comme le pétrole et le charbon, ce qui a entraîné un changement climatique. Les scientifiques cherchent maintenant des solutions pour aider à résoudre ce problème, tout en continuant à élever le niveau de vie de millions de personnes.

Chaque communauté a besoin d'une quantité d'énergie différente, et cette quantité évolue avec le temps. L'énergie peut provenir de nombreuses sources, dont la combustion de combustibles fossiles, l'énergie solaire, l'énergie éolienne et l'énergie nucléaire. Les scientifiques peuvent créer des modèles pour comparer la quantité d'énergie dont nous avons besoin et la quantité d'énergie disponible à partir de différentes sources.

Quels sont les modèles scientifiques?

Les modèles permettent aux scientifiques de comprendre le monde qui nous entoure et peuvent les aider à faire des prédictions sur l'avenir. Les scientifiques observent le monde qui les entoure pour recueillir des données, puis analysent ces données pour créer un modèle. Ce modèle est une représentation d'événements, d'idées ou de processus et peut aider les scientifiques et les chercheurs à comprendre et à trouver des modèles dans des systèmes complexes.

Lorsqu'ils créent ces modèles scientifiques, les chercheurs tiennent compte des facteurs d'impact économique, environnemental et social. Ces modèles peuvent être utilisés par les décideurs pour comprendre quelle quantité d'énergie est nécessaire et où elle peut être trouvée. Cela les aidera à définir les meilleures politiques pour remplacer la production actuelle d'énergie qui génère du CO_2 par des alternatives vertes.

Créativité et solutions avec grand impact

L'une de ces études a été menée par un groupe de chercheurs de l'Université de Regina, dirigé par le Dr Guohe Huang, en Saskatchewan. Cette province produit actuellement de la chaleur et de l'électricité principalement en brûlant des combustibles fossiles sous forme de charbon et de gaz, mais comme le reste du monde et le Canada, elle s'efforce d'opérer une transition vers des sources d'énergie verte qui aideront ses citoyens à jouir d'un meilleur avenir.

Ce groupe de chercheurs propose de remplacer les centrales au charbon actuelles de la Saskatchewan par deux sources combinées de production d'énergie, l'éolien et le nucléaire. L'énergie éolienne serait produite sous forme d'éoliennes, et l'énergie nucléaire serait produite à l'aide de petits réacteurs nucléaires modulaires (PRM). La combinaison de ces sources d'énergie assurera l'autonomie énergétique de la province à l'avenir sans rejeter davantage de CO_2 dans l'environnement.





Avez-vous dit Nucléaire?!

Les atomes et leurs pouvoirs

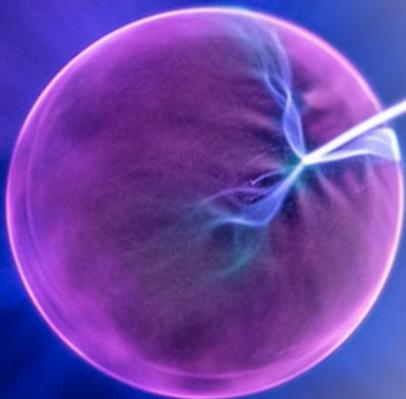
Chaque atome de l'univers est maintenu ensemble par d'énormes quantités d'énergie. Nous pouvons récolter cette énergie en divisant le cœur, ou noyau, de ces minuscules particules dans un processus appelé fission. Ce processus est réalisé dans une centrale nucléaire.

Un aspect essentiel de la production d'énergie nucléaire est connu sous le nom de réaction en chaîne. Dans le cas de la production d'énergie nucléaire, il s'agit d'un processus qui commence par la collision d'une particule avec un atome et sa division. Le résultat de cette collision est de l'énergie et la libération de multiples particules plus petites qui vont répéter le processus de division des atomes et libérer plus d'énergie et plus de particules jusqu'à ce que la source d'énergie soit consommée.

LOCATION, LOCATION, LOCATION

L'un des grands défis à relever lors du remplacement des sources de production d'énergie est de connecter la nouvelle source d'énergie aux endroits où l'électricité est nécessaire. L'électricité parvient à nos maisons et à nos entreprises par les lignes électriques qui longent les rues - ce système s'appelle le réseau électrique.

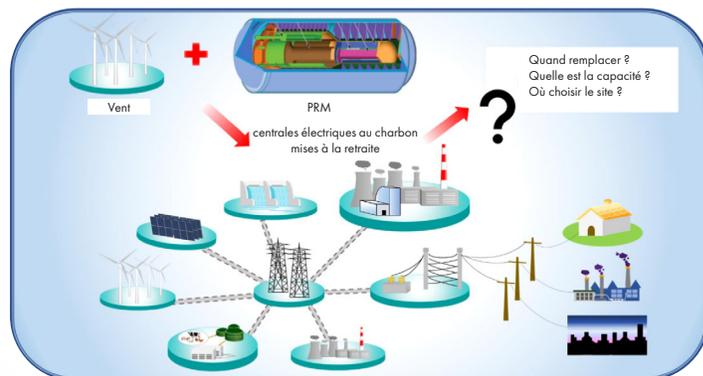
Dans le cas de la Saskatchewan, la solution créative consiste à construire les nouvelles centrales électriques, favorables à l'énergie éolienne et nucléaire, à l'endroit même où se trouvent les centrales de l'ancienne génération. Cela permet de résoudre le problème du raccordement de la nouvelle source au réseau actuel, de réduire les coûts et d'accélérer le processus, tout en assurant la fermeture de l'ancienne centrale émettrice de carbone.



PETITS RÉACTEURS NUCLÉAIRES MODULAIRES

Les PRM, comme toutes les centrales nucléaires, assurent la stabilité du réseau électrique, car l'électricité peut être produite toute l'année, quels que soient le temps et l'heure de la journée. Comparés aux réacteurs nucléaires traditionnels, les PRM sont recommandés par les chercheurs car ils :

- ont un coût inférieur car ils peuvent être produits en masse dans des usines, plutôt que sur place.
- sont généralement plus simples et plus sûrs car ils intègrent des mesures de protection supplémentaires dans leur conception.
- nécessitent moins de combustible.



L'image est tirée de l'article "Development of an optimization-aided small modular reactor siting model - A case study of Saskatchewan, Canada" de Liu, Yanyan, Guohe Huang, Jiawei Chen, Xiaoyue Zhang, Xiaogui Zheng, and Mengyu Zhai. 2021. "Development of an optimization-aided small modular reactor siting model - A case study of Saskatchewan, Canada." Applied Energy 305, no 2022, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.117867>

Le vent nous fait avancer

En raison de la situation géographique et de la topographie de la Saskatchewan, le vent est une source d'énergie intéressante et importante à incorporer dans le remplacement des solutions de rechange non écologiques.

L'énergie éolienne est la production d'électricité par la capture de l'énergie cinétique, l'énergie que les objets possèdent en raison de leur mouvement, présente dans le vent. Pour capter et utiliser cette énergie, des turbines reliées à des générateurs transforment la rotation des pales en électricité.

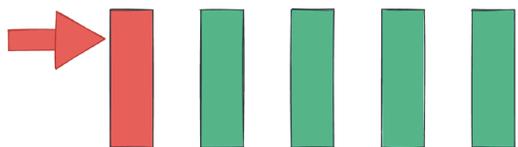
L'énergie éolienne est une alternative viable pour compléter la production d'énergie dans la province car :

- La région, de par sa situation géographique, est riche en ressources éoliennes. Les vents dans la région sont forts et abondants.
- La technologie est respectueuse de l'environnement, renouvelable et sûre.
- Il existe un soutien de la part de la province et de la communauté.

Essayez ça chez vous : RÉACTION EN CHAÎNE

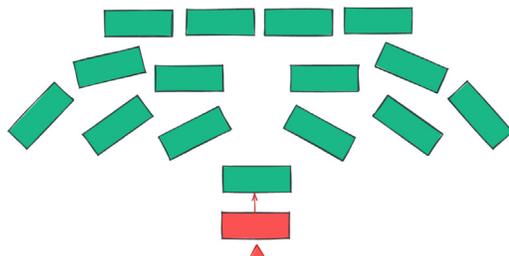
Faites l'expérience de deux types différents de réactions en chaîne en utilisant des dominos. Cette expérience vous permettra d'expérimenter une réaction en chaîne qui croît de manière linéaire, c'est-à-dire qu'elle augmente de la même quantité tant qu'elle se déroule, et l'autre qui croît de manière exponentielle, c'est-à-dire qu'elle s'accélère à un rythme proportionnel au nombre d'éléments de la réaction.

Premier modèle - La croissance linéaire



1. Créez une ligne de dominos en suivant l'image ci-dessus. Utilisez autant de dominos que vous le souhaitez.
2. Faites tomber le premier domino et chronométrez le temps qu'il faut pour que toutes les pièces tombent.
3. Notez le temps.

Deuxième modèle - La croissance exponentielle



1. Reproduisez le modèle ci-dessus en utilisant le même nombre de dominos que pour le modèle
2. Faites basculer le domino au bas de la structure et chronométrez la réaction.
3. Notez le temps

Comparez les deux temps différents. Le deuxième modèle illustre le processus d'une réaction nucléaire en chaîne, car chaque élément du modèle déclenche deux nouvelles réactions (en faisant tomber deux dominos).

Place à GÉNÉRATION ACTION!



Action pour le climat : APPRENEZ ET PARTAGEZ VOS CONNAISSANCES

Lorsqu'il s'agit de projets à grande échelle tels que la fermeture de centrales au charbon pour réduire les émissions de CO₂, le meilleur outil dont nous disposons en tant que citoyens est de participer au système démocratique et de contacter et demander directement à nos représentants élus des politiques efficaces qui nous aideront à voir un avenir meilleur.

Vous êtes peut-être trop jeune pour voter, mais vous êtes un allié puissant pour le climat. En vous informant sur le changement climatique et en particulier sur les technologies abordées dans ce dossier, à savoir l'énergie nucléaire et l'énergie éolienne, vous pouvez créer un changement dans votre communauté, en commençant par vos proches. La connaissance partagée est le pouvoir 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 remercions 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.

