

SOURCES D'ÉNERGIES INHABITUELLES

Michel Garnier

Avis de non-responsabilité

Cette publication présente les opinions de l'auteur concernant le sujet traité dans le présent document. L'auteur et l'éditeur ne fournissent pas de conseils ni de services relatifs à des personnes ou des situations spécifiques. Pour obtenir des conseils personnalisés, ou si une assistance spécialisée est requise, il convient de faire appel aux services d'un professionnel qualifié. L'auteur et l'éditeur déclinent toute responsabilité quant à l'utilisation des informations contenues dans cette publication ou quant aux décisions prises ou aux actions entreprises, en tout ou en partie, sur la base des informations présentées dans cette publication. L'auteur et l'éditeur n'offrent aucune garantie, expresse ou implicite, concernant les informations fournies. Sans limiter la portée de ce qui précède, l'auteur et l'éditeur déclinent expressément toute responsabilité et ne pourront être tenus responsables de quelque perte, dommage ou risque que ce soit, encouru directement, indirectement ou accessoirement en conséquence de l'utilisation ou de la mauvaise utilisation de tout conseil ou information présenté dans le présent document.

Utilisez cette publication et ces informations avec discernement et faites de votre mieux dans votre situation particulière. Vous acceptez d'indemniser et de dégager de toute responsabilité l'auteur et l'éditeur, ainsi que leurs dirigeants, administrateurs, mandataires, employés, sous-traitants et fournisseurs respectifs, de toute réclamation ou demande, y compris les honoraires d'avocat raisonnables, liée à votre utilisation ou mauvaise utilisation de cette publication ou des informations qu'elle contient. Vous acceptez en outre de coopérer pleinement à la défense de toute réclamation de ce type. En utilisant, consultant et interagissant avec ce guide, vous acceptez l'ensemble des conditions d'utilisation et assumez ainsi l'entière responsabilité de vos propres actions. Les auteurs et éditeurs ne pourront être tenus responsables de quelque perte ou blessure que ce soit. Vous utilisez, consultez et interagissez avec ces ressources à vos propres risques. Tous les produits provenant de ce guide et de ses sociétés affiliées sont fournis à titre strictement informatif. Bien que tous les efforts aient été déployés pour vérifier l'exactitude des informations fournies, ni les auteurs ni les éditeurs ne sauraient être tenus responsables d'éventuelles

inexactitudes. Le contenu de ce guide peut inclure des informations, produits ou services de tiers. Les auteurs déclinent toute responsabilité concernant les contenus ou opinions de tiers.

Introduction

Nous devons admettre que nous sommes parvenus à un point où le lendemain est une question imprévisible. Nous ne savons jamais ce que le jour suivant peut apporter en raison de ces changements rapides et incessants qui se produisent partout sur la planète. Certes, d'un côté, nous avons réussi à construire des gratte-ciel, à reconstruire des organes, à inventer les systèmes les plus sophistiqués jamais connus, à marcher sur la lune, et bien plus encore, mais d'un autre côté, nous n'avons jamais pris le temps de penser à l'autre face de la médaille et aux dommages que nous avons causés pour réaliser toutes ces innovations.

C'est un monde assez peu sûr là-dehors, et qui sait ce que nos enfants pourraient affronter au fil des années. Y aura-t-il suffisamment de nourriture, d'air ou de

ressources pour survivre ? Nous ne le savons pas. Mais ce que nous savons, c'est que tout ce que nous faisons aujourd'hui influence et affecte leur avenir. Chaque arbre que nous abattons signifie moins d'air frais pour eux à l'avenir, chaque bouchée de nourriture que nous jetons à la poubelle signifie moins pour eux dans les années à venir, et chaque combustible fossile que nous brûlons aujourd'hui signifie une pollution qui les affecte également.

Que sommes-nous censés faire dans ce cas ? Il y a beaucoup de choses que nous pouvons faire, nous avons juste besoin de penser davantage à la planète sur laquelle nous vivons et d'en prendre soin.

Prévisions pour les générations futures

L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture prédit que d'ici 2025, 1,8 milliard de personnes vivront dans des pays ou des régions souffrant d'une pénurie absolue d'eau.

En ce qui concerne les réserves de pétrole, si la production mondiale reste au rythme actuel, elle ne sera suffisante que pour les 46,2 prochaines années, tandis que les réserves de gaz naturel ne couvriront que les 58 prochaines années.

En ce qui concerne le charbon, il possède les plus grandes réserves restantes parmi tous les combustibles fossiles, mais à mesure que la Chine et d'autres pays en développement continuent d'augmenter leur appétit pour le charbon, la demande pourrait finalement dépasser l'offre. Tel qu'il

est, nous avons suffisamment de charbon pour couvrir 188 ans de production mondiale.

Considérant que la consommation énergétique mondiale devrait augmenter de 37 % au cours des deux prochaines décennies, dans un contexte de croissance démographique mondiale et de demande des marchés asiatiques, notre pire ennemi reste néanmoins la pollution.

Aux États-Unis, la pollution de l'air provoque jusqu'à 50 000 décès par an et coûte jusqu'à 40 milliards de dollars par an en soins de santé et en perte de productivité. Les lacs, les cours d'eau et les estuaires disparaissent à cause des pluies acides, 35 % des forêts européennes montrent des signes de dommages dus à la pollution atmosphérique, et les pertes de récoltes aux États-Unis causées par les émissions nocives sont estimées à 5-10 % de la

production totale, soit plus de 5 milliards de dollars par an.

D'autres endroits comme Milan, Shenyang, Téhéran, Séoul et Rio de Janeiro ont signalé les niveaux les plus élevés de dioxyde de soufre, un polluant directement nocif pour les humains. Paris et Madrid figuraient également dans le top 10 de cette liste produite par un réseau de surveillance des Nations Unies.

Partout dans le monde, l'idée que « la pollution est le prix du progrès » est devenue désuète. Confrontés à des coûts de plus en plus élevés pour la santé humaine et à des pertes économiques dans l'agriculture et la foresterie, les pays du monde entier découvrent que la prévention de la pollution est un investissement judicieux.

Sources d'énergie alternatives — Choisissez judicieusement

Les principales raisons de se tourner vers des sources d'énergie alternatives dans votre maison sont :

- Elles sont durables. Du soleil au vent en passant par la bioénergie, la base d'énergie renouvelable est pratiquement intacte. Et parce que ces sources d'énergie alternatives se régénèrent naturellement jour après jour, elles constituent une source d'énergie pratiquement inépuisable.
- Elles sont respectueuses de l'environnement. Nous dépendons de la Terre pour nous fournir l'air, l'eau et la nourriture dont nous avons besoin pour vivre. L'utilisation d'énergie alternative réduit la quantité de fouilles, de forages et

d'exploitations minières que nous effectuons, réduisant ainsi la pression sur la planète.

- Leur utilisation permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Les sources d'énergie traditionnelles à base de combustibles fossiles libèrent du dioxyde de carbone dans l'air, entraînant ce que l'on appelle l'effet de serre, que beaucoup considèrent comme responsable du changement climatique. Étant donné que les énergies renouvelables ne génèrent pas d'émissions de CO₂, elles offrent une solution viable à ce problème.

- Leur faible niveau d'émissions conduit à un air plus propre. Tous les sous-produits chimiques et substances libérés dans l'air par le traitement et la combustion des combustibles fossiles affectent en fin de compte l'air que nous respirons. L'énergie

renouvelable représente une étape importante vers une planète moins polluée.

- Elles renforcent notre sécurité énergétique. L'utilisation de sources d'énergie alternatives nous rend moins dépendants de l'importation de combustibles fossiles, ce qui nous rend à son tour moins vulnérables aux hauts et aux bas du marché et aux influences d'un paysage politique en constante évolution.
- Elles réduisent le besoin de forage pétrolier. De nouvelles perspectives de forage existent encore, mais beaucoup impliquent une dégradation supplémentaire de certaines des zones naturelles sauvages qui nous restent.
- Elles offrent une stabilité financière au consommateur. Un propriétaire disposant d'un système d'énergie alternative en place n'est plus vulnérable aux

fluctuations des marchés du gaz et du pétrole.

- Des subventions sont souvent disponibles. De plus en plus, les gouvernements du monde entier mettent en place des incitations financières significatives pour que les propriétaires individuels passent aux systèmes d'énergie alternative. Cela peut souvent aider à compenser les coûts d'installation initiaux d'un système alternatif.
- Elles ont le potentiel de devenir de nouvelles industries viables. De nombreuses entreprises responsables du développement de sources d'énergie alternatives comptent parmi les organisations les plus avant-gardistes et les plus innovantes au monde. De plus, toute la fabrication, l'installation, la modernisation, etc. impliquées dans l'utilisation de ces systèmes a le potentiel

de créer de nombreux nouveaux emplois.

- Elles peuvent vous faire économiser de l'argent. En fin de compte, l'utilisation de sources d'énergie alternatives peut vous faire économiser de l'argent. Bien que vous deviez généralement réaliser un investissement initial, ces types de systèmes se remboursent généralement au fil du temps, étant donné que leur source d'énergie primaire (c'est-à-dire le soleil ou le vent) est essentiellement gratuite.

Ces raisons pourraient vous convaincre tous de choisir une source d'énergie alternative, mais si vous y réfléchissez un instant, l'énergie éolienne et solaire est assez coûteuse lorsqu'il s'agit de construire ou d'acheter un tel dispositif. Celles-ci restent encore plus chères que le pétrole et le charbon et peuvent ne pas être la meilleure solution pour tous les endroits ou

toutes les utilisations.

C'est parce que nous nous sommes probablement cantonnés à ces idées sans penser à l'abondance d'autres sources d'énergie alternatives. Vous pouvez trouver de l'énergie bon marché et efficace en explorant des sources moins connues, qui peuvent sembler un peu inhabituelles, voire ridicules.

Pour cette raison, nous allons révéler certaines des sources d'énergie alternatives les plus bizarres mais bon marché et efficaces disponibles partout dans le monde.

Les énergies alternatives inhabituelles à votre disposition

La quête de l'énergie par l'humanité a principalement été centrée sur le bois, le charbon et le pétrole, bien que ces combustibles cèdent progressivement la place aux sources d'énergie nucléaire, éolienne et géothermique. Des carburants encore plus récents ont toutefois suscité des alternatives, et ce qui semble aujourd'hui bizarre et peu pratique pourrait un jour devenir ordinaire.

Chaleur corporelle

Faire preuve d'imagination en matière d'énergie pourrait nous rapprocher de la façon dont la nature produit de l'énergie : librement et efficacement.

À Londres, le maire Boris Johnson a annoncé que la chaleur excédentaire des tunnels de métro et d'un sous-poste électrique serait acheminée vers des maisons britanniques.

Les stations de métro, les aéroports et les systèmes ferroviaires investissent des millions d'euros pour refroidir la chaleur générée par toutes ces machines et trouver des moyens de l'éliminer, ce qui entraîne un gaspillage énorme d'énergie. Imaginez toute cette chaleur perdue dirigée vers des bâtiments résidentiels ou d'entreprise, ou encore mieux, convertie en source d'énergie électrique. La possibilité d'une telle source d'énergie alternative est fascinante !

Le sucre

Traditionnellement, mettre du sucre dans un réservoir d'essence est une blague qui peut ruiner le moteur d'une voiture. Mais un jour, cela pourrait être une excellente façon

d'alimenter un véhicule.

« Nous ne devons pas rejeter les idées, nous devons laisser les gens poursuivre des idées inhabituelles », a déclaré Diego del Castillo Negrete, chercheur principal à la Division de l'énergie de fusion du Laboratoire national d'Oak Ridge.

Des chercheurs et des chimistes de Virginia Tech développent un moyen de convertir le sucre en hydrogène, qui peut être utilisé dans une pile à combustible, offrant une conduite moins chère, plus propre, sans polluants et sans odeur. Les scientifiques combinent des sucres végétaux, de l'eau et 13 enzymes puissantes dans un réacteur, convertissant le mélange en hydrogène et en infimes quantités de dioxyde de carbone.

L'hydrogène pourrait être capturé et pompé à travers une pile à combustible pour produire de l'énergie. Leur procédé fournit trois fois plus d'hydrogène que les

méthodes traditionnelles, ce qui se traduit par des économies de coûts.

Malheureusement, il faudra peut-être encore une décennie avant que les consommateurs puissent réellement verser du sucre dans leur réservoir d'essence. Ce qui semble plus réaliste à court terme, c'est d'utiliser la même technologie pour créer des batteries à base de sucre à longue durée de vie pour les ordinateurs portables, les téléphones portables et autres appareils électroniques.

Les voitures propulsées par le sucre

Dans les années 1980, le Brésil a tenté de développer un nouveau carburant pour les voitures à partir de sucre. Ils ont fermenté la canne à sucre pour produire de l'éthanol (tout comme les raisins sont fermentés pour produire du vin) et ont réussi à faire fonctionner les trois quarts de leurs

nouvelles voitures à l'éthanol au lieu de l'essence ordinaire fabriquée à partir de pétrole. Même aujourd'hui, l'essence vendue au Brésil contient 26 % d'éthanol.

Le vent solaire

Cent milliards de fois plus d'énergie que ce dont l'humanité a actuellement besoin est disponible en ce moment, dans l'espace. Elle provient du vent solaire, un flux de particules chargées et énergisées s'écoulant vers l'extérieur depuis le soleil. Brooks Harrop, physicien à l'Université d'État de Washington à Pullman, et Dirk Schulze-Makuch de l'École des sciences de la Terre et de l'environnement de l'Université d'État de Washington, pensent pouvoir capturer ces particules avec un satellite qui orbite autour du soleil à la même distance que la Terre.

Leur satellite Dyson-Harrop aurait un long fil de cuivre chargé par des batteries

embarquées afin de produire un champ magnétique parfait pour saisir les électrons dans le vent solaire. L'énergie des électrons serait transmise depuis le satellite via un laser infrarouge vers la Terre, car le spectre infrarouge ne serait pas affecté par l'atmosphère de la planète.

Ce satellite Dyson-Harrop présente quelques problèmes techniques que les chercheurs tentent actuellement de résoudre. Il n'a aucune protection contre les débris spatiaux, et une partie de l'énergie pourrait être perdue lors de son passage à travers l'atmosphère terrestre. De plus, trouver un moyen de viser le faisceau laser sur des millions de kilomètres dans l'espace n'est pas une mince affaire.

Ce qui semble plus réaliste, c'est d'utiliser ce satellite pour alimenter des missions spatiales proches. L'énergie solaire est déjà reconnue comme l'une des sources

d'énergie les plus propres actuellement disponibles ; cependant, les panneaux solaires présentent encore plusieurs limitations économiques et pratiques.

Excréments et urine

La plupart des gens pensent que les excréments et l'urine doivent être éliminés immédiatement. Mais les excréments contiennent du méthane, un gaz incolore et inodore qui pourrait être utilisé de la même manière que le gaz naturel.

Au moins deux solutions — l'une à Cambridge, dans le Massachusetts, appelée Park Spark, et l'autre à San Francisco gérée par Norcal Waste — visent à convertir les déjections de chiens en méthane. Dans les deux cas, les promeneurs de chiens reçoivent des sacs biodégradables, qui, une fois remplis, sont placés dans un grand conteneur appelé digesteur. À l'intérieur, des

micro-organismes traitent les déjections, libérant du méthane comme sous-produit. Le méthane peut être utilisé pour alimenter des lampadaires.

En Pennsylvanie, une ferme laitière se tourne vers le fumier de vache pour produire de l'énergie. Six cents vaches qui produisent 68 000 litres de fumier par jour aident la ferme à économiser 60 000 dollars par an. Les déchets sont utilisés pour produire de l'électricité, de la litière, des engrais et du combustible de chauffage.

Les déchets humains fonctionnent tout aussi bien. À Bristol, en Angleterre, une voiture VW Beetle est propulsée par le méthane capturé dans une station d'épuration des eaux usées brutes. Des ingénieurs de Wessex Water estiment que les déchets de 70 foyers peuvent générer suffisamment de gaz pour faire parcourir 16 000 kilomètres à la voiture.

Et n'oublions pas l'urine. À l'École d'ingénierie et de sciences physiques de l'Université Heriot-Watt à Édimbourg, des scientifiques cherchent un moyen de créer les premières piles à combustible alimentées à l'urine. Cela pourrait être une manière viable pour les astronautes ou le personnel militaire de produire de l'énergie en déplacement. L'urée est un composé chimique organique accessible, non toxique et riche en azote.

De l'énergie avec les fientes de volailles ?

C'est vrai ! Une entreprise appelée Fibrowatt a construit la première centrale électrique au monde qui génère de l'électricité en utilisant les fientes de volailles comme combustible. Cette centrale électrique de 12,7 mégawatts, située dans le Suffolk en Angleterre, génère suffisamment d'électricité pour 29 000

foyers.

Les personnes

La prochaine fois que vous vous trouverez dans un métro bondé en plein été, ne vous inquiétez pas. La chaleur que produit votre corps peut chauffer un immeuble entier, avec des bureaux, des appartements et des magasins. C'est du moins ce qui se passe à Stockholm et à Paris. Jernhuset, une société d'administration immobilière appartenant à l'État, met au point un plan pour capter la chaleur corporelle des voyageurs en train qui traversent la gare centrale de Stockholm. La chaleur réchauffera l'eau circulant dans des tuyaux, qui sera ensuite pompée dans le système de ventilation du bâtiment.

Paris Habitat, propriétaire d'un logement social à Paris, utilisera également la chaleur corporelle pour chauffer 17 appartements dans un immeuble situé directement

au-dessus d'une station de métro près du Centre Pompidou. Sur une note plus lugubre, un crématorium au Royaume-Uni utilise les gaz libérés lors du processus de crémation pour chauffer ses locaux.

Les humains pourront alimenter leurs téléphones portables, leurs lecteurs MP3 ou leur télévision grâce à leur propre chaleur corporelle. Celle-ci est générée par la différence de température entre le corps humain et son environnement, ce qui permet de produire environ 200 millivolts. Des scientifiques allemands ont réussi à trouver un mécanisme permettant de convertir la chaleur corporelle en électricité à l'aide de circuits électroniques.

Vibrations / Discothèques

Sortez faire la fête ; cela pourrait aider l'environnement. Le Club Watt à Rotterdam, aux Pays-Bas, utilise les vibrations du sol provenant des personnes qui marchent et

dansent pour alimenter son spectacle lumineux. Les vibrations sont captées par des matériaux « piézoélectriques » qui produisent une charge électrique lorsqu'ils sont soumis à une contrainte.

L'armée américaine s'intéresse également à la technologie piézoélectrique pour l'énergie. Elle place ce matériau dans les bottes des soldats afin de charger des radios et d'autres appareils portables. Bien que ce soit une source d'énergie renouvelable intéressante avec un grand potentiel, ce n'est pas bon marché. Le Club Watt a dépensé 257 000 dollars pour ce premier sol de 25 m² de première génération, soit plus que ce qu'il peut récupérer. Mais le sol sera reprogrammé pour améliorer le rendement à l'avenir.

Les boues

Les seules municipalités de Californie produisent 700 000 tonnes métriques de

boues séchées par an, ce qui a le potentiel de générer 10 millions de kilowattheures d'électricité par jour.

L'Université du Nevada à Reno fait sécher des boues pour les rendre combustibles dans un processus de gazéification qui les transforme en électricité. Une équipe de chercheurs de l'université a construit la machine de traitement comme moyen de produire une technologie économique et économe en énergie. La machine transforme les boues visqueuses en poudre en utilisant des températures relativement basses dans un lit fluidisé de sable et de sels pour produire le combustible biomasse.

Les arbres sont électriques. Il a toujours été connu que les arbres peuvent produire de l'électricité grâce à la biomasse et à la combustion du bois, mais le nouveau fait est que les arbres peuvent produire de l'électricité même sans être coupés. Des

scientifiques du MIT ont découvert en 2006 qu'il existe un léger déséquilibre de pH entre un arbre et le sol environnant, et ce déséquilibre est capable de générer une petite quantité d'électricité.

Les méduses

Les méduses qui brillent dans le noir contiennent les ingrédients bruts d'un nouveau type de pile à combustible. Leur lueur est produite par une protéine fluorescente verte, appelée GFP. Une équipe de l'Université Chalmers de technologie à Göteborg, en Suède, a placé une goutte de GFP sur des électrodes en aluminium puis l'a exposée à la lumière ultraviolette. La protéine a libéré des électrons, qui traversent un circuit pour produire de l'électricité.

Ces piles à combustible peuvent être utilisées dans de petits appareils nano, comme ceux qui peuvent être implantés

dans une personne pour diagnostiquer ou traiter une maladie.

Les lacs explosifs

Il existe trois « lacs explosifs » connus dans le monde, ainsi appelés parce qu'ils contiennent d'immenses réservoirs de méthane et de dioxyde de carbone piégés dans les profondeurs par des différences de température et de densité de l'eau.

Au Rwanda, le lac Kivu est l'un de ces lacs. Mais le gouvernement a construit une centrale électrique qui aspire les gaz nocifs du lac pour alimenter trois grands générateurs, qui produisent 3,6 mégawatts d'électricité. Le gouvernement espère que dans les prochaines années, la centrale produira suffisamment d'énergie pour un tiers du pays.

Les bactéries

Des milliards de bactéries vivent dans la nature et, comme tout organisme vivant, elles ont une stratégie de survie lorsque la nourriture est rare. Les bactéries E. coli stockent du carburant sous forme d'acides gras qui ressemblent à du polyester. Ce même acide gras est nécessaire à la production de biodiesel. Ainsi, des chercheurs cherchent à modifier génétiquement des micro-organismes E. coli pour surproduire ces acides de type polyester.

Les scientifiques ont supprimé des enzymes des bactéries pour stimuler la production d'acides gras, puis ont déshydraté l'acide gras pour éliminer l'oxygène, le transformant en un type de carburant diesel. Les mêmes bactéries qui peuvent nous rendre malades peuvent également aider à économiser de l'argent aux gens et à protéger l'environnement, en fournissant du

carburant pour le transport.

Les restes alimentaires

Le biogaz est un carburant (principalement du méthane) obtenu à partir de matières organiques, après que des bactéries et des conditions naturelles l'ont dégradé au fil du temps. Beaucoup de restes de nourriture et de déchets — comme les pelures de fruits ou le café — peuvent être utilisés pour obtenir du biogaz, et il existe déjà un certain nombre de petites industries qui collectent et utilisent les ordures produites dans les grandes villes pour générer de l'électricité.

Le processus de génération d'énergie à partir de matières organiques est appelé digestion anaérobie. La digestion anaérobie devient progressivement une méthode de production d'énergie plus courante, tant pour les entreprises que pour les ménages. Elle implique de capter les gaz produits à la suite de la biodégradation.

Étant une excellente source de sucre, la pastèque a été découverte comme ayant une bonne teneur en énergie qui peut être facilement distillée en alcool. L'alcool peut à son tour être utilisé pour alimenter des automobiles et d'autres équipements mécaniques. Une étude réalisée aux États-Unis a montré qu'environ 50 % des pastèques disponibles sont fermentescibles et pourraient facilement être fermentées en éthanol.

Les ondes sonores

Chaque jour, nous ressentons l'énergie que les ondes sonores peuvent générer, nous sentons un gros camion passer, ou le caisson de basse agaçant de nos voisins. Étant donné que les ondes sonores peuvent faire vibrer presque n'importe quel matériau sur Terre, certains scientifiques essaient de transformer ces ondes en électricité à l'aide de fils et d'électrodes. La quantité d'énergie

que l'on peut obtenir avec les ondes sonores n'est pas énorme, mais la recherche actuelle explore les possibilités de l'utiliser pour charger de petits appareils, comme des téléphones portables ou des horloges.

Les anguilles électriques

Une anguille électrique est un poisson capable de générer une décharge électrique de 400 V. Ce mécanisme est utilisé par le poisson pour se défendre des prédateurs et chasser de petits poissons — mais son objectif principal est celui d'un système radar, en remplacement de ses yeux presque aveugles. Un aquarium japonais a déjà utilisé une anguille pour illuminer un arbre de Noël, alors peut-être que le futur générateur électrique dans nos maisons sera un petit étang plein d'anguilles.

Les vaches

Les vaches et le bétail en général sont responsables d'une grande partie des gaz qui provoquent le réchauffement climatique. Leurs rots, qui émettent principalement du méthane, peuvent également être récoltés et utilisés comme source d'énergie. Beaucoup de gens ont essayé de le collecter, et certains ont réussi. Il peut sembler ridicule de voir une vache avec un énorme ballon attaché à son arrière-train — mais si c'est attaché de la bonne façon, cela pourrait bien faire d'une pierre deux coups : fournir de l'énergie utile et résoudre en même temps le problème des gaz.

Les déchets humains

Non seulement les insectes et le bétail produisent des déchets utilisables — les humains peuvent également revendiquer cette capacité. Cela peut sembler assez dégoûtant, mais notre propre urine et nos excréments peuvent être utilisés pour

produire de l'énergie. Certaines entreprises affirment avoir trouvé la meilleure source : les couches usagées, car il en existe tout simplement trop dans le monde. L'urine, en raison de ses propriétés salines, peut être facilement hydrolysée pour obtenir de l'hydrogène. En fin de compte, l'urine est meilleure que l'eau simple pour ce processus. Enfin, compte tenu des niveaux élevés d'obésité dans certains pays et du marché croissant de la liposuction, même notre propre graisse peut être utilisée comme substitut au pétrole dans la production de biodiesel.

La respiration

Trop paresseux pour marcher ? Ne vous inquiétez pas — les corps humains peuvent encore être des sources d'énergie utiles simplement en étant en vie. Par exemple, vous pouvez recharger votre téléphone portable en respirant. Vous pouvez

également alimenter votre stimulateur cardiaque et certains petits appareils médicaux avec l'énergie créée par vos battements de cœur et vos spasmes musculaires. Maintenant, vous pouvez rester sur votre canapé à regarder des films, et tweeter au monde entier que votre message était alimenté par votre propre énergie interne.

Le chocolat

Il existe quelques façons différentes dont le chocolat a été utilisé pour produire de l'énergie propre. Les déchets provenant d'une usine de chocolat au Royaume-Uni ont été donnés à des bactéries *E. coli*, ce qui a entraîné la production d'hydrogène. L'hydrogène est l'un des carburants les plus propres, son seul sous-produit étant l'eau. La graisse du chocolat a également été convertie en biocarburant et utilisée pour propulser une voiture de course qui a atteint

210 kilomètres à l'heure sur le circuit. Les coques des fèves de cacao peuvent également être converties en biocarburant : une usine de chocolat et une centrale électrique au New Hampshire ont récemment uni leurs forces pour inclure des coques de fèves de cacao, dont beaucoup sont produites comme déchets de l'usine de chocolat, comme source de carburant supplémentaire.

Les pistes de danse

Le sol de danse durable convertit l'énergie cinétique en électricité. Le mouvement, comme les personnes qui marchent ou dansent, génère de l'énergie cinétique. L'électricité est utilisée pour alimenter les lumières LED dans le sol lui-même. L'électricité excédentaire peut également être réinjectée dans le réseau et vendue, de la même manière que l'énergie excédentaire d'un panneau solaire pourrait

l'être, ou pourrait être utilisée pour alimenter d'autres systèmes du même bâtiment.

La technologie utilisée dans le sol de danse durable pourrait potentiellement être appliquée à d'autres situations et lieux, comme un arrêt de bus ou une gare, pour tirer le meilleur parti de l'énergie cinétique générée par le mouvement.

Le « Club WATT, premier club de danse durable au monde », est aux Pays-Bas, où ces dalles de sol piézoélectriques génèrent de l'électricité pour l'ensemble du club. En parlant de ce qui se passe plus près de chez nous, qu'attendent donc les autres gares du monde et les trottoirs bondés ?

Les couches-culottes

L'enfouissement des couches dans les décharges ne fait que provoquer la pollution des eaux souterraines, propager des maladies et dégager cette odeur terrible. Et

si nous pouvions arrêter cet enfouissement et l'utiliser de manière productive ? Les excréments contiennent du méthane, qui peut être utilisé comme gaz naturel. Environ 40 000 enfants naissent chaque jour dans le monde — la quantité d'énergie que nous pourrions générer à partir de tant de couches serait une situation gagnant-gagnant pour la gestion des déchets et la production d'énergie.

Tornades, ouragans, tsunamis

Si vous pensez que le vent est une source d'énergie puissante, imaginez ce qu'une tornade ou un tsunami peut faire. Des chercheurs et diverses études ont montré que dans le futur, nous pourrions développer des technologies pour exploiter l'énergie générée lors d'une catastrophe naturelle pour alimenter des villes.

Pendant une fraction de seconde lors du tonnerre, la foudre se produit avec la

possibilité de générer de l'électricité avec un courant électrique moyen de 20 000 ampères. Plusieurs centres de recherche ont étudié la possibilité de générer de l'électricité à partir de la foudre, mais le problème est que l'énergie n'est disponible que pendant une fraction de seconde, ce qui signifie que l'énergie totale générée n'est pas suffisante.

L'eau de mer

Imaginez les plus grands plans d'eau de notre planète, les océans, utilisés comme carburant. Les océans et les mers sont la plus grande ressource énergétique inexploitée et la marine américaine est prête à changer cela. Dans un rapport récent de la marine américaine, des experts ont trouvé un moyen d'extraire le dioxyde de carbone et le gaz hydrogène de l'eau de mer, puis, à l'aide d'un convertisseur catalytique, de le transformer en carburant

par un processus gaz-liquides.

L'alcool confisqué

Et si nous transformions l'alcool illicite confisqué en carburant plutôt que de le laisser aux policiers ? L'alcool confisqué, l'alcool de contrebande — chaque goutte de cette substance toxique qui soit se perd, soit finit dans les estomacs ou les poches de nos forces de l'ordre, peut être transformée en biogaz et utilisée pour alimenter des véhicules de transport tels que des bus ou même des véhicules de police !

Le marc de café

Après le pétrole, le café est la marchandise la plus échangée sur la planète. Contrairement au pétrole, la production et la préparation du café génèrent beaucoup de déchets. Or, il semble que ces soi-disant déchets — le marc de café en particulier —

puissent être mis à profit comme carburant. Des chercheurs du Département de génie chimique et des matériaux de l'Université du Nevada ont analysé le marc de café et ont découvert qu'il contient un pourcentage significatif d'huile sous forme de biodiesel. De plus, les antioxydants naturels présents dans l'huile de café extraite aident à prolonger sa durée de conservation. Le marc restant peut être compacté et brûlé comme combustible en granulés.

Bien que les utilisateurs domestiques ne puissent pas faire grand-chose avec leur marc de café usagé au-delà du compostage, les grands détaillants de café pourraient récolter d'énormes bénéfices en changeant leur façon de traiter les marcs résiduels. On estime que Starbucks génère 95 millions de kilogrammes de marc de café par an. Le traitement de ce marc pourrait fournir près de 11 millions de litres de

biodiesel et environ 81 000 tonnes de granulés de combustible.

Toutes ces sources d'énergie alternatives offrent un double effet : vous pouvez produire et assainir. Ces idées innovantes ont ce qu'il faut pour changer le domaine de l'énergie d'une manière sans précédent. Ce sont des sources d'énergie inexploitées que notre monde a le potentiel d'utiliser.

Faits intéressants sur les sources d'énergie alternatives

Au cas où vous ne seriez toujours pas convaincu de l'importance des sources d'énergie alternatives et du besoin urgent de recherches continues et innovantes en la matière, vous trouverez dans les pages suivantes de nombreuses informations destinées non seulement à sensibiliser, mais aussi à éveiller en chacun de vous l'instinct d'essayer de faire une différence.

L'énergie alternative est l'un des sujets environnementaux les plus brûlants d'aujourd'hui et s'empare du monde entier. Elle ne tourne plus autour de l'utilisation de l'énergie nucléaire pour produire de l'électricité, mais inclut également l'utilisation de produits alternatifs comme l'éthanol dans les véhicules.

Ce type d'énergie est formé à partir de sources qui ne sont ni nuisibles à l'environnement ni n'épuisent les ressources naturelles de la Terre. Ce type d'énergie exclut donc tout ce qui, comme le charbon et le pétrole, pollue et nuit à l'environnement.

Beaucoup de gens pensent que l'utilisation de sources alternatives d'énergie est un concept assez récent, que les scientifiques ont développé après que le monde a finalement commencé à prendre conscience des dangers du réchauffement climatique. Cependant, c'est une idée fausse, car l'humanité utilise des sources alternatives d'énergie depuis qu'elle a appris à allumer un feu avec deux pierres !

Les civilisations antiques ont profité des sources alternatives d'énergie sous la forme du vent, du soleil, de l'eau et même de la chaleur géothermique. Voici 10 des faits les

plus intéressants de l'histoire des sources d'énergie alternatives, qui ont servi de tremplin pour inventer la technologie d'énergie alternative d'aujourd'hui.

- L'énergie hydraulique : cette énergie est formée par l'écoulement de l'eau dans les barrages. L'énergie marémotrice : elle fonctionne sur le même modèle que les barrages.
- L'énergie des vagues : elle est très similaire à l'énergie hydraulique et à l'énergie marémotrice.
- Les piles à combustible : elles sont généralement associées aux voitures hybrides ou électriques. Des dispositifs électrochimiques sont utilisés pour produire de l'énergie par réaction chimique sans produire de polluants nocifs.

- L'énergie solaire : elle est produite en transformant la lumière du soleil en énergie électrique à l'aide de silicium.
- L'énergie éolienne : cette énergie est obtenue en convertissant l'énergie du vent en énergie cinétique pour générer de l'électricité.
- L'éthanol : c'est un carburant qui est une alternative à l'essence. Il est fabriqué à partir d'un alcool à base de blé et de maïs, connu sous le nom d'alcool éthylique.
- Le biodiesel : il est produit à partir de graisses animales et d'huiles végétales et constitue une alternative efficace au diesel de pétrole.
- L'hydrogène : il est produit à partir de biomasse, de combustibles fossiles et par électrolyse de l'eau.
- L'énergie géothermique : elle est excellente pour une utilisation à petite

échelle pour chauffer des maisons, de petites industries et des entreprises. Si elle est nécessaire à plus grande échelle, les centrales géothermiques créent de la vapeur à partir de la chaleur de la Terre et fournissent de l'énergie aux turbines.

L'énergie alternative est une énergie propre, qui produit peu ou pas d'émissions dangereuses par rapport à d'autres sources d'énergie comme le bois et le charbon. Les combustibles fossiles tels que le gaz naturel et le charbon sont limités dans la nature, de sorte que les humains auront besoin de sources alternatives pour produire de l'énergie.

Quelques faits marquants :

- La puissance du soleil a été utilisée par l'homme dès le II^e siècle après J.-C. sous la forme de l'oculus construit au sommet du Panthéon romain en Italie.

- En 1838, Edmund Becquerel fut le premier homme à théoriser la possibilité de transformer la lumière du soleil en énergie.
- La première machine à utiliser l'énergie du soleil fut construite en 1861 par Auguste Mouchout — le premier moteur à vapeur actif.
- L'énergie des éoliennes a été utilisée pour la première fois vers 5000 av. J.-C. pour propulser des bateaux sur le Nil.
- Le premier moulin à vent jamais inventé et utilisé en Perse (Iran) était en forme d'ancienne roue à aubes.
- L'hydroélectricité a été utilisée pour la première fois en 100 av. J.-C. par les Romains et les Chinois lorsqu'ils ont inventé la roue hydraulique.
- L'archéologie montre que la chaleur géothermique était utilisée il y a 10 000

ans par les Paléo-Indiens sous forme de sources chaudes.

- Seulement 10 % de l'énergie d'une ampoule est utilisée pour créer de la lumière. 90 % de l'énergie d'une ampoule crée de la chaleur. Les ampoules fluo-compactes (AFC), en revanche, utilisent environ 80 % moins d'électricité que les ampoules conventionnelles.
- Les réfrigérateurs aux États-Unis consomment à eux seuls autant d'énergie que 25 grandes centrales électriques en produisent chaque année.
- Suffisamment de lumière solaire atteint la surface de la Terre chaque minute pour satisfaire les besoins énergétiques du monde entier pendant une année entière.
- La quantité d'énergie que les Américains utilisent double tous les 20 ans.

- La plus grande panne d'électricité du monde s'est produite le 14 août 2004, lorsqu'une panne massive d'électricité s'est produite dans le nord-est des États-Unis et dans tout l'Ontario, au Canada, touchant 50 millions de personnes.
- Les centres de données de Google ont utilisé 260 millions de mégawatts d'énergie en 2010. Google représente environ 0,013 % de la consommation énergétique mondiale.
- Les États-Unis produisent la moitié de leur électricité à partir du charbon. La Chine utilise le charbon pour générer plus des trois quarts de son électricité.
- Les États-Unis produisent plus d'électricité d'origine nucléaire que tout autre pays, soit près d'1/3 du total mondial.

- En 2007, le vent produisait 1,3 % de l'électricité dans le monde.
- Plus de 86 % de l'énergie utilisée chaque année aux États-Unis est générée par la combustion de combustibles fossiles.
- Les utilitaires électriques sont la plus grande source de gaz à effet de serre en Amérique.
- L'éclairage représente actuellement environ 20 % de la consommation électrique américaine.
- Une PlayStation 3 utilise plus d'énergie qu'un réfrigérateur.
- Dans la maison moyenne, 75 % de l'électricité utilisée pour alimenter les appareils électroniques est consommée lorsque les produits sont éteints.
- James Hansen, directeur de l'Institut Goddard pour les études spatiales de la

NASA, a soutenu que le charbon est la plus grande menace pour la civilisation et toute vie sur notre planète.

- Si une personne criait pendant 8 ans, 7 mois et 6 jours, elle produirait suffisamment d'énergie pour chauffer une tasse de café.

Soyez le changement que vous voulez voir dans le monde !

Vous pouvez facilement aider à préserver l'air en gardant à l'esprit quelques aspects quotidiens simples mais très importants :

- Vous peignez votre maison ? Utilisez une peinture au latex. Les peintures à base d'huile libèrent des vapeurs d'hydrocarbures.
- Faites réviser votre véhicule. Les véhicules bien entretenus consomment moins d'essence et émettent moins de polluants.
- Ne faites pas déborder votre réservoir d'essence. Le remplissage excessif provoque des déversements qui libèrent des hydrocarbures et d'autres produits chimiques toxiques dans l'air.

- Économisez de l'énergie. Vous réduirez vos factures de services publics et contribuerez à éviter les pics de demande sur les centrales électriques.
- Ne brûlez pas vos déchets de jardin. C'est illégal dans de nombreuses régions car la combustion des déchets de jardin libère des spores de moisissures, de la suie et d'autres contaminants.
- Plantez un arbre. Les arbres absorbent le dioxyde de carbone, un gaz à effet de serre.
- Garez la voiture. Marchez, faites du vélo ou utilisez les transports en commun chaque fois que vous le pouvez.

Voici d'autres choses auxquelles vous pouvez faire attention pour maintenir une eau propre :

- Utilisez moins d'engrais sur votre pelouse. Lorsqu'il pleut, l'excès d'engrais

se déverse dans les égouts pluviaux et pollue les ruisseaux.

- Ne versez jamais quoi que ce soit — surtout l'huile usagée ou les produits chimiques de jardinage restants — dans un égout pluvial.
- Ne souillons pas nos cours d'eau. Des groupes de bénévoles qui organisent des nettoyages annuels trouvent tout, des vieux pneus aux vieux appareils dans nos voies navigables.
- Arrosez votre pelouse tôt le matin, quand l'eau s'infiltrera et ne s'évaporerait pas.
- N'arrosez pas plus d'une fois par semaine, et seulement s'il n'a pas plu.
- Utilisez un seau lorsque vous lavez la voiture, au lieu du tuyau d'arrosage.
- Balayez votre allée et votre trottoir au lieu de les nettoyer avec le tuyau

d'arrosage.

- Ne faites pas la vaisselle tant que vous n'avez pas une pleine charge. Votre lave-vaisselle utilise 45 litres d'eau qu'il soit plein ou à moitié vide.
- Lavez une pleine charge de linge. Votre machine à laver utilise 150 litres d'eau.
- Ne laissez pas couler l'eau pendant que vous vous rasez ou vous brossez les dents.
- Réparez les robinets et les toilettes qui fuient.
- Installez des aérateurs de robinet. Vous pouvez réduire votre consommation d'eau jusqu'à six pour cent.

Il y a également plusieurs choses que vous pouvez faire au quotidien pour préserver le sol :

- Recyclez. Si votre communauté n'offre pas de programme de recyclage, demandez aux élus locaux d'en lancer un.
- Ne mettez pas de matières dangereuses dans la poubelle. Gardez les peintures, pesticides, produits chimiques de jardinage, batteries de voiture, huile usagée et matériaux similaires pour votre journée locale de collecte des déchets dangereux.
- Remettez votre thermomètre à mercure et remplacez-le par un thermomètre numérique. Le mercure est un polluant persistant.
- N'achetez pas plus que ce dont vous avez besoin. Pour les produits chimiques de jardinage, les pesticides, les peintures et autres matières dangereuses, achetez un plus petit emballage.
- Sac en papier ou en plastique ? Encore mieux, prenez un sac en toile à l'épicerie

et réutilisez-le à chaque fois.

- Utilisez les deux côtés du papier. Configurez votre photocopieur pour faire des copies recto-verso.
- Utilisez des batteries rechargeables. De nombreuses batteries contiennent des métaux qu'il vaut mieux ne pas mettre dans les décharges.
- Donnez plutôt que jeter. De nombreuses organisations caritatives acceptent des dons de vêtements portables et d'articles ménagers légèrement usagés.

Conseils et astuces pour réduire les coûts énergétiques

Comme il est plus qu'évident que tout le monde n'est pas en mesure d'utiliser ces incroyables sources d'énergie alternatives bizarres, mais on espère que ceux qui le peuvent feront quelque chose. Entre-temps, il existe également de longues listes de choses que vous pouvez faire dans l'intimité de votre foyer pour réduire les coûts de vos factures d'énergie.

- Passez aux ampoules fluo-compactes. Ces ampoules utilisent 75 % moins d'énergie que les ampoules à incandescence ordinaires, et elles durent 10 fois plus longtemps.
- Dépoussiérez régulièrement les luminaires. Une épaisse couche de poussière peut bloquer jusqu'à 50 % de la

sortie lumineuse.

- Utilisez des kits d'éclairage basse tension pour éclairer les allées, les patios et les terrasses.
- Débarrassez-vous des réfrigérateurs ou congélateurs supplémentaires. Un appareil supplémentaire peut ajouter plus de 100 euros à vos factures d'énergie chaque année, et c'est un danger pour les jeunes enfants.
- Débranchez tout appareil électrique qui n'est pas utilisé. De nombreux appareils, en particulier les ordinateurs, les téléviseurs et les lecteurs de DVD, consomment de l'énergie même lorsqu'ils sont éteints.
- Si votre maison n'a pas d'isolation murale latérale, placez des meubles lourds comme des bibliothèques, des armoires et des canapés le long des murs extérieurs.

- Lorsque vous partez en vacances, n'oubliez pas de laisser aussi vos appareils se reposer. Éteignez et débranchez tout ce que vous pouvez.
- Utilisez des appareils de cuisine plus petits chaque fois que possible. Les micro-ondes, les fours grille-pain et les mijoteuses peuvent utiliser 75 % moins d'énergie qu'un grand four électrique.
- Calfeutrez les portes et les fenêtres avec du calfeutrage, des coupe-froid et du film plastique. Un investissement de 50 euros en matériaux d'étanchéité peut réduire les coûts de chauffage de deux à trois fois ce montant.
- Installez un thermostat programmable. Si vous l'utilisez pour abaisser la température de 5-6 degrés pendant huit heures chaque nuit, vous réduirez vos factures de chauffage de 10 %. Un thermostat numérique à 50 euros peut se

payer en économies d'énergie en moins d'un an.

Crédits d'impôt pour les énergies renouvelables

Saviez-vous que des crédits d'impôt sont offerts à ceux qui installent des technologies respectueuses du climat ? Un crédit d'impôt rend les énergies renouvelables abordables et développe le marché pour atteindre des économies d'échelle.

Toutes les informations fournies jusqu'à présent ont été orientées vers l'aide à l'utilisation d'une énergie indépendante en tant qu'expérience agréable et, surtout, libératrice et autosuffisante.

Chauffe-eau solaire facile à faire soi-même

Voici une idée simple mais efficace pour ceux qui vivent dans des régions chaudes. N'est-il pas agréable de prendre une bonne douche ou un bon bain chaud après une longue journée à jouer dehors ? Mais avez-vous vraiment réfléchi à la façon dont l'eau chaude dans votre douche ou bain devient chaude ? Bien sûr, le chauffe-eau de votre maison la chauffe, mais qu'est-ce qui fait fonctionner le chauffe-eau ? Les chauffe-eau sont alimentés par le gaz naturel ou l'électricité. Mais existe-t-il d'autres façons de chauffer l'eau ? Que diriez-vous d'utiliser le Soleil ?

Vous pouvez construire votre propre chauffe-eau solaire en investissant quelques euros.

1. Il vous suffit de recycler des bouteilles de bière, des bouteilles de soda ou des bouteilles en plastique pour construire ce système.

2. La prochaine chose à faire est d'insérer un tuyau à travers autant de bouteilles que possible et de les disposer sur une planche recouverte d'une feuille réfléchissante. Vous pouvez placer la planche quelque part à l'extérieur au soleil.

3. Utilisez un grand tonneau plein d'eau et une pompe de circulation qui assure la circulation de l'eau à travers le tuyau. Si vous voulez le garder simple, il vous suffit de remplir le tuyau d'eau et de bloquer ses extrémités. Néanmoins, les différentes densités d'eau sont suffisantes pour provoquer un mouvement cyclique du panneau collecteur vers le réservoir : l'eau chaude moins dense vers le haut,

l'eau froide plus dense vers le bas.

Le chauffe-eau alternatif peut permettre des économies d'énergie allant jusqu'à 30 %, mais en plus, chaque chauffe-eau solaire recyclé construit signifie également moins de bouteilles en plastique et de cartons qui finissent dans les décharges.

Conclusion

Ces discussions continues sur les problèmes et les moyens de rechercher de nouvelles alternatives pour répondre aux besoins mondiaux en énergie électrique sont évidemment nécessaires. Avons-nous vraiment besoin d'autant d'énergie ? Et si c'est le cas, pourquoi ne pas choisir les alternatives moins nocives qui pourraient nous aider à devenir prospères plutôt que destructeurs ?

90 % de tous les puits de gaz forés aux États-Unis depuis 1949 ont été fracturés. De nombreuses études ont été menées au cours des dernières années dans le Colorado (et ailleurs) révélant à quel point la pollution chimique émise par la fracturation du gaz et du pétrole affecte négativement la santé, en particulier chez les nourrissons et les enfants.

Les preuves scientifiques montrent que le changement climatique mondial est causé par la combustion de combustibles fossiles (pétrole, charbon et gaz naturel), qui émettent du dioxyde de carbone (gaz à effet de serre) dans l'atmosphère. Les gaz carboniques agissent comme une bulle autour de la Terre, emprisonnant la chaleur, et entraînant à leur tour une hausse des températures à la surface de la planète. Ce phénomène peut être observé à travers le rétrécissement des glaciers, le dégel du pergélisol, la montée du niveau de la mer et l'allongement des saisons de croissance.

Le charbon, le gaz naturel et les réserves de pétrole sont finis et cachés. Une quantité inconnue et limitée de chaque ressource est enfouie profondément dans le sol ou sous l'océan. Plus on en extrait, plus il est difficile et coûteux de trouver de nouvelles sources, et plus leur exploitation devient difficile et

parfois dangereuse.

L'énergie renouvelable, par contraste, est aussi facile à trouver que le vent ou la lumière du soleil ou plusieurs autres options que notre Terre a à offrir.

La bonne nouvelle est que ces dernières années, des pays du monde entier, notamment les États-Unis, l'Espagne, l'Italie, l'Allemagne, les Pays-Bas et la Chine, ont investi dans les énergies propres et renouvelables dans le but de réduire les émissions de carbone et de passer à une source d'énergie plus durable.

L'énergie renouvelable est une énergie qui provient de ressources naturelles telles que la lumière du soleil, le vent, les marées, la chaleur géothermique, et même d'autres sources innovantes basées sur le recyclage. Contrairement au pétrole, ces sources d'énergie sont inépuisables et neutres en carbone.

Nous ne devrions pas avoir à échanger de l'eau potable propre, de l'air pur, le climat, la santé ou nos communautés contre de l'énergie. L'efficacité énergétique et les énergies renouvelables doivent être les premières priorités énergétiques de notre monde car elles constituent les solutions les plus rapides, les plus propres et les moins chères aux problèmes de réchauffement climatique et d'autres pollutions.

Ce guide offre des informations utiles à tous ceux qui souhaitent préserver notre planète et la maintenir aussi propre et sûre que possible pour les générations futures.

Les sources d'énergie conventionnelles nuisent et détruisent l'environnement de la pire façon possible, mais il existe d'autres façons de vivre confortablement sans avoir besoin de détruire ce que nous avons. Nous sommes entourés de sources d'énergie infinies, mais nous avons juste besoin

d'ouvrir les yeux.

C'est ce que ce guide est censé faire. Sensibiliser les personnes responsables et soucieuses comme vous aux sources d'énergie alternatives respectueuses de l'environnement et à une liste interminable de choses que vous pouvez faire pour réduire les coûts énergétiques et améliorer votre vie.

**Soyez le changement que
vous voulez voir dans le
monde !**