

Peut-on se servir des arbres pour fabriquer de l'énergie ?



- 3 septembre 2012

Durée : 4:54

Kezako est la série qui répond aux questions de science que tout le monde se pose.

Générique 0:00-0:11	2
Introduction 0:11-0:15	2
La combustion 0:15-0:27	2
Peut-on prélever de l'énergie sur un arbre sans le tuer ? 0:27-1:01	2
L'électricité des arbres 1:01-1:34	2
L'arbre-batterie 1:34-1:58	3
La bioluminescence 1:58-2:23	3
Une lampe bioluminescente 2:23-2:48	3
Des arbres bioluminescents 2:48-3:26	3
L'arbre : un excellent panneau solaire 3:26-4:03	3
Des arbres artificiels 4:03-4:41	4
Générique 4:41-4:54	4
Glossaire	4
Annexes	5

Générique

0:00-0:11

Introduction

0:11-0:15

- La découverte du feu^{ann.1}

La combustion

0:15-0:27

Bilan_carbone^{def.1}

Peut-on prélever de l'énergie sur un arbre sans le tuer ?

0:27-1:01

Watt^{def.2}

- Energie des arbres^{ann.2}

L'électricité des arbres

1:01-1:34

Volt^{def.3}

Electrode^{def.4}

- L'électricité des arbres^{ann.3}

L'arbre-batterie

1:34-1:58

- Voltree Power^{ann.4}

La bioluminescence

1:58-2:23

Bioluminescence^{def.5}

Gène^{def.6}

Une lampe bioluminescente

2:23-2:48

Bioluminescence^{def.5}

Gène^{def.6}

- Philips Bio-Light^{ann.5}

Des arbres bioluminescents

2:48-3:26

- Le projet E glowli^{ann.6}

L'arbre : un excellent panneau solaire

3:26-4:03

Photovoltaïque^{def.7}

- Energie des arbres^{ann.2}

Des arbres artificiels

4:03-4:41

- Le projet Solar Botanic^{ann.7}

Générique

4:41-4:54

Glossaire

[1] Bilan carbone

Le bilan carbone d'un produit ou d'une action est un outil de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre, et plus particulièrement de CO₂, résultant de la fabrication de ce produit ou de la réalisation de cette action. []

p. 2

[2] Watt (W)

Unité du système international pour la mesure de la puissance, en particulier de la puissance effective d'un courant électrique (symb. W), correspondant à une énergie de 1 joule par seconde. []

p. 2

[3] Volt

Unité du système international pour la mesure des différences de potentiel, de tension et de force électromotrice (symb. V), équivalant à la différence de potentiel qui existe entre deux points d'un conducteur parcouru par un courant constant de un ampère, lorsque la puissance dissipée entre ces points est égale à un watt. []

p. 2

[4] Electrode

Extrémité d'un conducteur électrique libérant ou captant un courant électrique, un flux électronique passant dans un fluide ou dans le vide. Électrode positive (anode), négative (cathode). []

p. 2

[5] Bioluminescence

C'est l'émission de lumière par un être vivant, comme les lucioles et les vers luisants.

p. 3, 3

[6] Gène

Élément du chromosome, porteur d'un caractère héréditaire précis dont il assure la transmission. []

p. 3, 3

[7] Photovoltaïque

Production d'énergie électrique par un système recevant un flux lumineux. []

p. 3

Annexes

[1] La découverte du feu



Le feu

On ne sait pas encore à quelle époque exactement remonte la domestication du feu. En France, les foyers les plus anciens remontent à 400 000 ans, et ce n'est donc pas l'homme moderne – homo sapiens – qui a le premier maîtriser le feu, mais nos ancêtres homo erectus. Des découvertes récentes de foyers beaucoup plus anciens font penser que l'homme a pu utiliser le feu, au moyen de manière occasionnelle, à des époques qui pourraient remonter à un million d'années

Référence

Microstratigraphic evidence of in situ fire in the Acheulean strata of Wonderwerk Cave, Northern Cape province, South Africa, Francesco Berna, Paul Goldberg, Liora Kolska Horwitz, James Brink, Sharon Holt, Marion Bamford, and Michael Chazan, PNAS 109, E1215-E1220 (2012)

[\[http://www.pnas.org\]](http://www.pnas.org)

[2] Energie des arbres



Tilia cordata

La quantité d'énergie utilisée par un arbre est connue grâce à des expériences dans lesquelles l'énergie lumineuse absorbée par l'arbre est mesurée. C'est par exemple le cas des travaux de S. R. Green en 1993, qui étudie un noyer de 10 ans isolé, avec une canopée de 3,5 m de haut et 3,2 m de large, une surface projetée de 6,5 m², aussi bien en vertical qu'au sol. La surface totale des feuilles est de 26,4 m², dont 13 m² exposés au soleil. La puissance absorbée par un tel arbre est de 4300W, soit 160 W/m² si on prend en compte la surface des feuilles, et 660 W/m² si on prend en compte la surface au sol. À comparer par exemple avec les 150 W/m² d'une cellule photovoltaïque.

I

Référence

Radiation balance, transpiration and photosynthesis of an isolated tree, S. R. Green, Agr. Forest Meteorol. 64, 201-221 (1993)

[3] L'électricité des arbres



Ficus benjamina

De nombreux travaux ont montré qu'il existait une tension électrique entre le tronc d'un arbre et le sol environnant. Par exemple, en 2008, des chercheurs américains ont étudié la tension électrique entre le tronc d'un ficus benjamina (appelé aussi figuier pleureur) et le sol environnant, et ils ont montré qu'il existait une tension variant de 50 à 200 mV, la valeur dépendant par exemple de l'acidité du sol.

Référence

Source of Sustained Voltage Difference between the Xylem of a Potted Ficus benjamina Tree and Its Soil, Christopher J. Love, Shuguang Zhang and Andreas Mershin, PLoS ONE 3(8): e2963. doi:10.1371/journal.pone.0002963

[<http://www.plosone.org/>]

[4] Voltree Power



Voltree Power

L'entreprise américaine Voltree Power s'est spécialisée dans l'utilisation des sources d'énergie issues des plantes. Elle a développé un système qui permet d'exploiter l'électricité des arbres pour alimenter des petits capteurs météorologiques. Ces capteurs mesurent notamment la température, le taux d'humidité, la vitesse du vent ou encore la pression atmosphérique, et envoient les données aux serveurs par satellite, téléphonie mobile ou radio. Disséminés dans une forêt, ils permettent donc d'établir un diagnostic précis des risques de départ de feu, et bien sûr de détecter un départ de feu.

Référence

voltreepower.com

[5] Philips Bio-Light



Bio-light

L'entreprise Philips a imaginé en 2011 l'utilisation des bactéries bioluminescentes pour réaliser un éclairage d'ambiance. Le projet est de créer un écosystème domestique incluant la production d'énergie, le nettoyage, l'éclairage et le traitement des déchets. Par exemple, Bio Light ne nécessite pas d'électricité. La lumière est directement produite par les bactéries, qui se nourrissent des déchets ménagers.

Référence

- actinnovation.com
- design.philips.com

[6] Le projet E glowli



La fondation iGEM (International Genetically Engineered Machine) est une fondation dédiée à l'éducation, la compétition et la recherche en biologie synthétique. Issue du MIT (Massachusetts Institute of Technology), c'est maintenant une fondation indépendante. Elle organise tous les ans le

concours iGEM, qui récompense des étudiants de premier cycle universitaire (licence en France) pour leur projet en biologie synthétique. En 2010, des étudiants de l'université de Cambridge ont été jusqu'en finale avec leur projet E glowli, dont le but est d'implanter le gène de la bioluminescence sur des animaux ou des végétaux qui ne sont pas initialement bioluminescents. Ils ont notamment étudié la possibilité de réaliser des arbres bioluminescents, qui permettraient d'éclairer nos villes.

Référence

igem.org

[7] Le projet Solar Botanic

SolarBotanic

L'entreprise Solar Botanic, basée à Londres, a imaginé un arbre artificiel générant suffisamment d'électricité pour une maison.

Référence

- solaire.net
- solarbotanic.com