

Guide des bonnes pratiques pour le développement durable



Ce guide, réalisé par huit élèves ingénieurs, vous aidera à améliorer vos installations et vos comportements dans l'optique de préserver notre environnement.



Avant-propos

Le guide que vous avez entre les mains a été réalisé par une équipe composée d'élèves de l'école d'ingénieur TELECOM Bretagne, dans le cadre d'un projet nommé « Trek Telecom ». Il s'agit d'un voyage en Europe autour du thème du développement durable.

Ce document a pour but de vous informer et de vous conseiller en matière de bonnes pratiques envers l'environnement et envers les autres. Vous y trouverez des conseils pour chacun ainsi que des présentations et explications de méthodes et techniques plus complètes pouvant être mise en œuvre dans votre commune, et ce dans les domaines de l'eau, de l'énergie ou encore du comportement. Nous avons mis un accent particulier sur l'eau, ressource que nous devons et devons économiser de plus en plus.

Nous espérons grâce à ce petit livre vous intéresser et vous faire prendre conscience que chaque geste, en particulier le vôtre, peut avoir un impact bénéfique sur votre environnement, celui des autres, mais aussi et surtout sur celui de vos enfants. N'hésitez pas à faire part de vos envies et de vos souhaits à votre mairie et vos amis, à la lecture de ce guide.

L'équipe Trek'Tonic

Table des matières

Avant-propos	1
I. Les énergies renouvelables.....	5
I.1. Les énergies de la mer.....	5
Introduction.....	5
1.1 Utiliser la force des courants marins.....	6
1.2 La catégorie des hydroliennes de courant.....	7
1.3 La catégorie des hydroliennes de houle	12
1.4 Pourquoi cela ne se développe pas plus rapidement ?.....	166
I.2. Climatisation par le sol (climatisation géothermique).....	17
Introduction.....	17
2.1 Principe	17
2.2 Avantages	18
I.3. L'énergie solaire.....	19
Introduction.....	19
3.1 La Tour solaire de Séville.....	19
3.2 Le four solaire de Font-Romeu	21
3.3 Les panneaux solaires	24

II. L'usage de l'eau	26
II.1. Traitement des eaux usées grâce au bambou	26
Introduction.....	26
1.1 Principe	27
1.2 Avantages	29
1.3 Les moyens	29
II.2. Dessalement des eaux.....	30
Introduction.....	30
1.1 Les techniques de dessalement	30
1.2 Un procédé qui se développe très rapidement	31
III. Construction et aménagement d'une maison écologique.....	33
III.1. Orientation.....	33
III.2. Les plans de la maison	33
III.3. Les matériaux écologiques	34
3.1 La paille	34
3.2 Les végétaux.....	34
3.3 Le bois	36
3.4 Vitres.....	37
3.5 Isolation.....	37
III.4. Finitions et aménagements	39
4.1 Peintures écologiques.....	39
4.2 Chauffage.....	39

III.5. Sources d'énergie.....	39
5.1 Panneaux photovoltaïques.....	39
5.2 Les éoliennes individuelles	41
III.6. Aménagement au crédit d'impôt.....	43
IV. La bonne gestion de l'eau et des énergies domestiques.....	44
Introduction.....	44
IV.1. Comment réduire la consommation en électricité ?	45
1.1 Éclairage	45
1.2 Électroménager	45
1.3 Multimédia	46
IV.2. Comment moins gaspiller d'eau ?.....	47
Introduction.....	47
2.1 Les bons réflexes à acquérir	48
IV.3. Les autres bons réflexes	48
3.1 Les déchets.....	48
3.2 Dans la cuisine.....	49
3.2 Une bonne alimentation	50
Conclusion	53
Bibliographie.....	53
Glossaire	56

1. Les énergies renouvelables

1.1. Les énergies de la mer

Introduction

Pour des raisons écologiques mais également pour des raisons économiques, récupérer l'énergie de l'eau devient un enjeu de taille dans la thématique du développement durable. En parlant d'énergie de l'eau, nous pouvons communément penser aux barrages hydrauliques déjà existants depuis des décennies, ou bien aux moulins à eau.

Quels sont les nouveaux enjeux si nous avons déjà apprivoisé l'énergie fluviale ? Le constat est simple : 70 % de la surface de notre planète est recouverte par des océans. Rien qu'en France, nous comptabilisons près de 1200 km de côtes océaniques (hors Méditerranée). Récupérer l'énergie maritime semble être évident. Nous ne pouvons pas ignorer les possibilités énergétiques de ce que certains spécialistes appellent déjà « l'or bleu ».

L'exploitation des énergies marines est encore très coûteuse et les dépenses dans la recherche de nouvelles technologies en matière de récupération d'énergies sont encore élevées. Cependant, la hausse incessante du prix du baril de pétrole dynamise cette logique de recherche. Nous allons ici présenter de manière non exhaustive les idées actuelles et les projets futurs qui ont pour but de récupérer l'énergie contenue dans l'eau.

1.1 Utiliser la force des courants marins

La première idée est d'utiliser la force des courants marins. Les gens n'ignorent pas que les courants marins regorgent d'énergie renouvelable, preuve en est les moulins de bord de mer et l'usine marée motrice de la Rance, dont le fonctionnement se base sur le principe du mouvement des marées.



Usine marée motrice de la Rance

Des turbines à l'intérieur du barrage tournent sous la pression de l'eau comme dans un barrage hydraulique classique. La différence est que le bassin de retenu se vide et se remplit périodiquement avec les marées.



Barrage de l'usine de la Rance

A ce jour, l'usine bretonne de la Rance est la seule centrale au monde capable de convertir, à grande échelle, la force des marées en énergie électrique. Sa production est de 540 millions de kWh, soit 90% de la production de la Bretagne, correspondant à la consommation annuelle de la ville de Rennes. Cette usine représente 91 % de la production mondiale d'énergie marée motrice. Cependant, d'autres projets exploitant la force des courants marins sont à l'étude et risquent fort de devenir des incontournables en matière de développement durable.

1.2 La catégorie des hydroliennes de courant

Les hydroliennes, nom proche d'éoliennes car le principe de base présente des similitudes, sont des hélices tournantes, entraînées par des courants sous-marins, et qui produisent de l'électricité. Ces hélices sont placées à une profondeur d'environ 50 m, entraînant ainsi des problèmes de maintenance, tant d'un point de vue coût que d'un point de vue sécurité.



Une première hydrolienne dans les eaux glacées de la Norvège

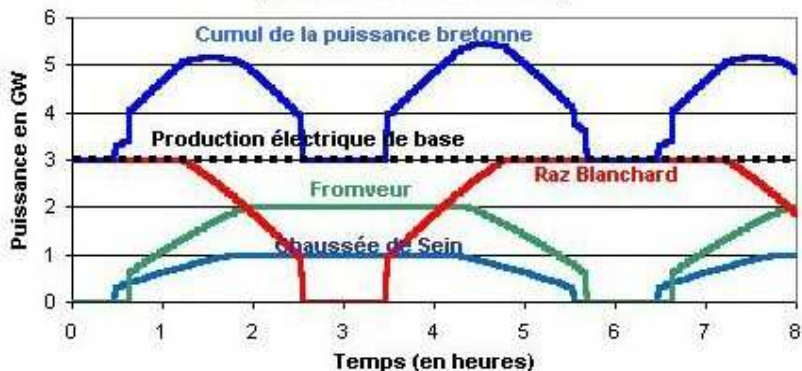
Il est intéressant de citer ici des passages d'un article d'Ouest France du vendredi 7 janvier 2005 expliquant l'intérêt des hydroliennes.

Ces « éoliennes sous-marines » sont attractives pour plusieurs raisons. *« D'une part, la production d'électricité est prévisible, puisque les marées peuvent être calculées à l'avance. Par ailleurs l'espace nécessaire pour ces installations et l'impact sur l'environnement sont réduits. Enfin les courants marins constituent une ressource énergétique intéressante car la densité de l'eau est importante (1 000 fois supérieure à celle de l'air).»*, explique Cyrille Arbonnel, chargé du projet hydroliennes, à EDF. Il estime aussi que *« 3 000 mégawatts peuvent être installés en France. Soit 20 % du potentiel théorique européen, ce qui est important. L'objectif à terme est la mise en place d'ici 2008 d'un site démonstrateur »*.

Selon des sources IFREMER datant des années 1980, les ressources maritimes techniquement exploitables représentent une production de 30 GW dont 6 GW en Bretagne et en Normandie (1 GW sur la Chaussée de Sein, 2 GW sur le Fromveur et 3 GW dans le Raz Blanchard).

Ci-dessous, nous avons la production moyenne sur 8 heures des trois sites précédemment cités, qui garantissent 3 GW en électricité de base, permettant une production annuelle de 25 TWh (correspondant à environ 5% de la production électrique française). Ces courbes montrent deux aspects importants de l'énergie hydrolienne : nous pouvons prévoir la production sur le long terme et nous avons la garantie de cette production (ce qui n'est pas le cas avec le vent).

Production bretonne des 3 sites majeurs (avec limites basse et hautes)

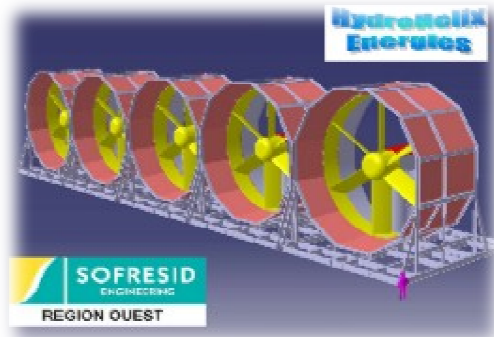


Production électrique moyenne de trois sites

Les turbines sous-marines constituent également un concept de ce qui peut servir à la captation de l'énergie cinétique des courants marins. Il est estimé que sur le littoral français, la capacité de production s'élèverait à 7/8 GW. Ceci pourrait subvenir à la consommation annuelle d'environ cinq millions de personnes. Le principe est de placer des turbines à une trentaine de mètres de profondeur.

Projet Hydrohelix Energies

Citons le projet Hydrohelix Energies qui ressemble beaucoup à des hydroliennes. La société Hydrohelix fut longtemps en manque de soutien financier, et malgré l'intérêt que le Pôle International de compétitivité a porté au projet en le labélisant sous le nom de Marenergie, ou encore le soutien de l'ADEME (Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie), Jean François Daviau, cofondateur d'Hydrohelix indique que « rien ne vient. Le lobby électro-nucléaire bloque l'émergence de cette nouvelle énergie. »



Projet Hydrohelix Energies

La société SOFRESID voit les choses en grand avec des turbines ayant un diamètre d'environ 16 m. Cette structure devrait être implantée cette année dans les profondeurs de l'océan.

Projet Hydro-Gen

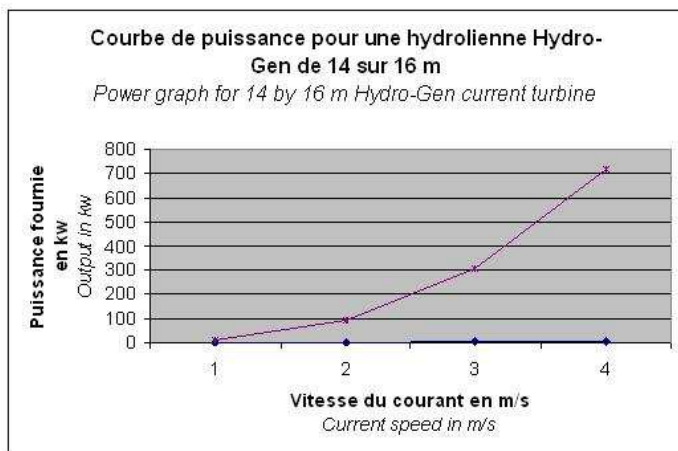
Hydro-Gen, de son côté, croit en la force des courants surfaciques. Ils essaient de développer, sur le principe de la roue à aubes de Denis Papin, une roue flottante retenue par un câble et tournant sous l'influence de l'énergie cinétique des courants. Son concepteur et initiateur, David Adrian, met en avant la faiblesse du coût de maintenance de son projet, la grande fiabilité et les faibles nuisances.

Il existe deux versions du projet Hydro-Gen : une première version pour les courants de marée qui s'inversent toutes les 6 heures environ. La machine s'oriente dans un sens pendant 6 heures de marée montante par exemple (le flot) puis la tendance s'inverse et la roue est actionnée dans l'autre sens pendant les 6 heures de jusant (courant de marée descendante). L'autre version est pour les fleuves ou courants unidirectionnels, la roue ne tourne qu'en un sens.



Principe de roue à aubes

Ci-dessous, la courbe de puissance fournie par une hydrolienne Hydro-Gen en fonction de la vitesse du courant :



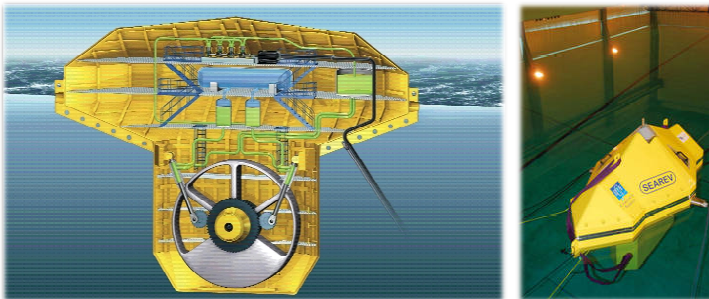
Puissance fournie par une hydrolienne Hydro-Gen en fonction de la vitesse du courant.

1.3 La catégorie des hydroliennes de houle

D'autres technologies utilisent la houle pour produire de l'énergie. Capter l'énergie des vagues reviendrait, selon le Conseil Mondial de l'Energie à satisfaire 10 % des besoins mondiaux en électricité. Pourtant, cette énergie est encore indomptée. Plusieurs projets y font référence. Ainsi, si tout se passe bien, nous pourrions d'ici quelques années bénéficier des bienfaits des vagues en matière de production d'énergie.

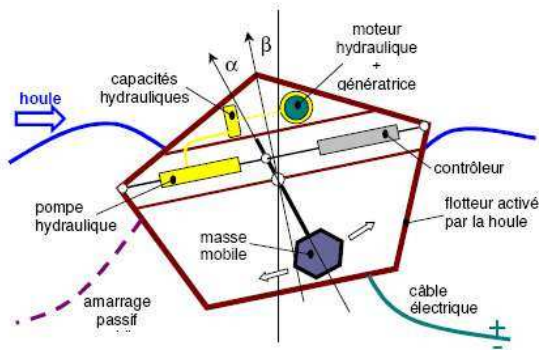
Projet Searev

Le premier projet présenté est celui de l'école Centrale de Nantes (projet nommé Searev pour Système Électrique Autonome de Récupération de l'Énergie des Vagues).



Projet Searev

Le principe est simple : un pendule tend à rester à la verticale par rapport à la surface de la terre ; les vagues vont provoquer le mouvement du pendule. Ce mouvement va actionner des pompes hydrauliques chargeant des accumulateurs à haute pression qui entraînent par la suite des générateurs électriques.



Searev Principe de base

Principe de base de Searev

Le projet, bien avancé, devrait prendre le large en 2009. Les essais en bassin ont été effectués et le module a rencontré un vif succès au congrès des énergies renouvelables à Aberdeen, en Ecosse, en 2005.

Caractéristiques

Longueur : 25 m

Hauteur : 15 m

Poids : 1000 tonnes (roue pendulaire : 500 tonnes)

Un Searev : 300 kW (consommation de 200 foyers)

Un parc de Searev d'un km² : 23,25 mW

(consommation de 8000 foyers)

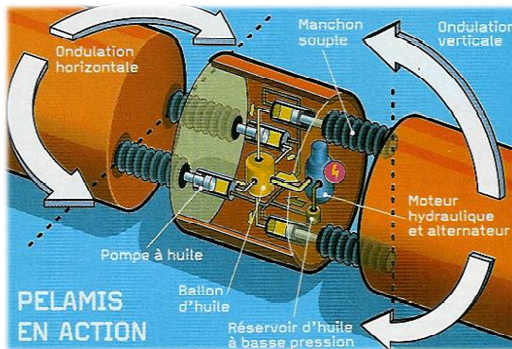
Projet Pelamis Wave Power

Nous présentons dans un deuxième temps, le projet écossais Pelamis Wave Power. Le Pelamis ressemble à un serpent flottant.



Pelamis Wave Power en mer

On distingue quatre tronçons principaux, énormes flotteurs reliés les uns aux autres par d'autres modules de petite taille. Les liaisons placées entre ces différentes parties sont souples. C'est pourquoi, sous l'action des vagues et de la houle, le Pelamis ondule sur la surface de l'eau.



Mécanisme du Pelamis Wave Power

Cette ondulation actionne des pompes hydrauliques, qui envoient le fluide sous pression au niveau d'un moteur hydraulique, entraînant un alternateur, qui produit l'électricité. Le principe est donc le même que pour le Searev mais le moyen de capter l'énergie est différent. Trois unités du Pelamis ont été vendues au Portugal. Nous avons pu constater sur place que le projet peine à se faire connaître et à faire preuve d'une fonctionnalité exemplaire.

Caractéristiques

Longueur : 120 m

Diamètre : 3,5 m

Poids : 750 tonnes

Un Pelamis : 750 kW (consommation de 500 foyers)

Un parc de Pelamis d'un km² : 23,25 mW
(consommation de 20 000 foyers)

D'autres projets de moins grandes ampleurs sont en phase de conception, nous pouvons donner comme exemple le wavedragon, le limpet, la plate forme PSP ou des bouées.

1.4 Pourquoi cela ne se développe pas plus rapidement ?

Un enjeu de taille est d'arriver à implanter les parcs éoliens dans la majeure partie des sites convoités tout en respectant les plans et les principes de navigation.

Chaque entreprise de développement explique en quoi son projet ne nuit nullement à ses activités. Ainsi, Hydroelix explique que ses infrastructures seraient installées à moins de 6 km des côtes et à des profondeurs de plus de 21 m au-dessous du tirant d'eau des bateaux autorisés à passer dans ce secteur. Tous justifient que les pêcheurs qui pratiquent la pêche au casier pourront toujours s'approcher des champs d'hydroliennes pour récolter le poisson, et que les chalutiers de pêche au filet de toute façon ne sont pas autorisés à pêcher dans de tels lieux. Pour les projets sous-marins et à hélices, les constructeurs rassurent sur le point que ces appareils ne seront pas des tueurs de poissons, comme peuvent l'être les éoliennes avec les oiseaux, car les hélices des hydroliennes ne tournent qu'à quelques tours/minute. La pollution visuelle des appareils ne se ressentira pas car les appareils sont au ras de l'eau et loin des côtes.

En somme, nous pouvons penser que la conception de nouvelles formes de captation d'énergie donne lieu à des instruments durables tant d'un point de vue du principe que d'un point de vue réalisation. Cette excitation assez récente liée aux énergies maritimes donnera lieu à un ensemble de nouvelles technologies et nul ne semble douter qu'elles soient moins controversées que les technologies actuelles. Il est même question de créer un biocarburant à base d'algues. Il est tout à fait clair que la mer s'apparente à une mine d'énergies renouvelables sous-exploitées.

1.2. Climatisation par le sol (climatisation géothermique)

Introduction

De nos jours, il existe deux principaux types de climatiseurs : la bombe calorifique (système classique) et la climatisation géothermique (profondeur moyenne).

2.1 Principe

La bombe calorifique (ou pompe à chaleur) est un système qui permet de transférer l'air chaud d'une zone froide (et donc de la refroidir encore plus) vers une zone chaude qui est l'air chaud (à l'extérieur). Ce système permet ainsi en été de refroidir les maisons lorsqu'il fait bien plus chaud à l'extérieur des habitations qu'à l'intérieur. Cependant ce système est bruyant et très friand en énergie électrique.

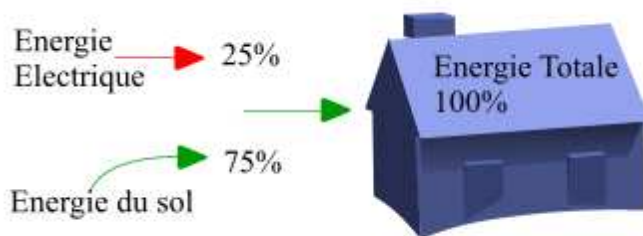
Des ingénieurs de Valence ont développé un nouveau système qui est la climatisation géothermique. Elle utilise la température du sol en profondeur. En effet, à une certaine profondeur, le sol garde la même température tout au long de l'année. On choisit une profondeur pour que cette température corresponde à la température moyenne à la surface. De l'eau circule dans des tuyaux. L'eau se réchauffera ou se refroidira (suivant si on est en été ou en hiver) lors de sa « descente » par conduction thermique. Ainsi la géothermie utilise une énergie gratuite.

Lorsque l'eau se réchauffe, elle permet ensuite de produire de l'électricité grâce à des turbines à vapeur. Le nombre de tuyaux dépend du sol où l'on se trouve (conductivité) et du bâtiment à équiper.

2.2 Avantages

La climatisation géothermique ne dégrade pas le sol puisque suivant la saison, le système apporte de la chaleur ou du froid. Ce système est peu bruyant, consomme moins d'énergie électrique puisqu'ici on ne « pompe » plus de chaleur et le transfert de chaleur se fait naturellement par conduction thermique (ou diffusion thermique). Il demande d'autre part moins d'entretien, limite les rejets polluants, dure plus longtemps (jusqu'à 50 ans contre 30 ans pour le climatiseur classique) et présente des avantages fiscaux.

Aujourd'hui, l'idéal est de réaliser un compromis entre la bombe calorifique avec 25% d'énergie électrique et la géothermie avec 75% d'énergie « gratuite » provenant du sol.



Compromis à trouver

1.3. L'énergie solaire

Introduction

L'énergie solaire a un potentiel immense et inépuisable. En effet, il faut savoir que l'énergie émise par le soleil et reçue par la terre en environ une heure devrait permettre, si elle était récupérée en totalité, de pourvoir aux besoins énergétiques de l'humanité pendant un an.

3.1 La Tour solaire de Séville



Tour solaire de Séville

La première tour solaire du monde (PS 10, 11 MW, 115 m) construite par Abengoa Solar est en fonctionnement depuis le printemps 2007. Une seconde tour, évolution de la première est aussi en construction (PS20, 20 MW). D'ailleurs une troisième tour est aussi en voie d'être achevée, son principe de fonctionnement étant pour le moment peu détaillé.

Fonctionnement

La tour PS 10 est entourée par un champ de 624 miroirs solaires. On appelle ces miroirs « héliostats » (en grec : qui fixe le soleil). Situés au sol, ces héliostats sont orientables et contrôlés en temps réel. Les rayons du soleil sont ainsi en permanence réfléchis en direction d'un point unique au sommet de la tour. Le rayonnement solaire est directement concentré sur un absorbeur qui transforme le rayonnement en chaleur à haute température.

Ensuite, un fluide caloporteur (des sels fondus) circule au sommet de la tour. Chauffé par les rayons, celui-ci transfère son énergie à un circuit d'eau. La vapeur alors produite actionne une turbine qui produit de l'électricité.

Énergie produite

La tour solaire est capable de produire 24,3 GWh d'énergie propre par année, capable d'alimenter en électricité 5 500 foyers espagnols évitant ainsi l'émission de plus de 6 700 tonnes de CO² chaque année (chiffres fournis par Abengoa Solar).

Abengoa Solar estime que cette technologie permet de produire 20 MW pour une surface de 90 hectares (chiffres obtenus pour la seconde tour). Évidemment, avec un ensoleillement exceptionnel qu'on estime à 2 120 kWh/m²/an, ce genre de tour ne convient pas à toutes les régions.

3.2 Le Four solaire de Font-Romeu



Grand Four solaire

Symbole mondial de l'énergie solaire en France, le grand Four solaire d'Odeillo est situé dans la commune de Font-Romeu-Odeillo-Via, dans le département des Pyrénées-Orientales (région du Languedoc-Roussillon), au Sud de la France. Ce site est en effet idéal pour la durée et la qualité de son ensoleillement en lumière directe (plus de 2 500 h/an) et la pureté de son atmosphère. Félix Trombe et Marc Foex sont les pionniers pour la fondation du four.

Caractéristiques

Altitude : 1 500 m.

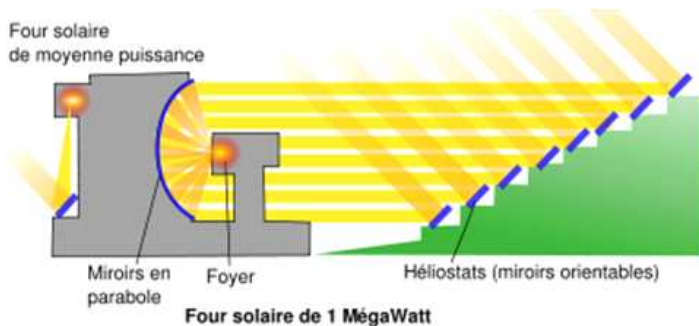
Hauteur de la tour au foyer : 20 m.

Température maximale atteinte au foyer : 3 800 °C.

Héliostats : 63 héliostats de 45 m², soit une surface totale réflectrice de 2 835 m².

Grande parabole : 9 130 glaces, soit une surface totale de 1 830 m².

Fonctionnement



Principe de fonctionnement du Four solaire

C'est le principe de la concentration des rayons par des miroirs réfléchissants : ce dernier consiste à rassembler sur une petite surface appelée le « foyer », l'énergie lumineuse qui arrive sur une autre surface beaucoup plus grande et ainsi obtenir des températures plus élevées. Le rapport de la grande surface sur la petite surface d'arrivée définit le taux de concentration.



Héliostats

Les héliostats, ou miroirs plans, renvoient les rayons du soleil parallèlement à l'axe de la parabole.

Le miroir parabolique les concentre au foyer où sont placés les échantillons de matériaux dont on veut étudier le comportement à haute température. Cela revient à concentrer l'énergie de « 10 000 soleils ».



Miroir parabolique

Principaux avantages du Four solaire

- C'est le seul outil qui permet d'obtenir, par voie solaire, des températures supérieures à 2 500°C.
- Il permet une montée très rapide en température.
- L'énergie est « gratuite », et non polluante.
- Ce four permet d'obtenir de brusques changements de température, et donc d'étudier l'effet des chocs thermiques.
- Il n'y a quasiment aucun élément contaminant (gaz de combustion, ...), puisque seul l'objet à étudier est chauffé et ce, uniquement par un rayonnement.
- Pendant les expériences, il est possible de contrôler l'atmosphère autour des matériaux soumis au rayonnement concentré.

Utilisation

Le Four solaire d'Odeillo est un laboratoire de recherche du CNRS cohabité avec l'Université de Perpignan sur les études thermiques à haute température, les systèmes caloporteurs, la conversion de l'énergie, le comportement des matériaux à haute température dans des environnements extrêmes...

Ressources énergétiques

Le four est un grand centre de recherche, cependant, il n'existe pas de perspectives quant à la possibilité de son utilisation à des fins de consommations domestiques.

3.3 Les panneaux solaires

Présentation

Les panneaux solaires sont une technologie que l'on commence à trouver chez les particuliers. Ces panneaux utilisent le rayonnement solaire pour obtenir de l'énergie.

Les panneaux solaires thermiques sont formés de tubes dans lesquels circulent de l'eau ou de l'air. Ils utilisent le rayonnement pour chauffer le liquide (ou l'air) contenu dans les panneaux pour ensuite alimenter les habitations. L'ensemble est placé dans une boîte vitrée isolante afin d'obtenir un effet de serre.

Les panneaux solaires photovoltaïques convertissent la lumière du rayonnement solaire en électricité. Ils sont constitués de cellules photovoltaïques qui, exposés à la lumière génèrent une tension électrique.



Panneau solaire sur un toit de maison

Les panneaux solaires sont placés sur les toits, et commencent à être placés sur les façades verticales des immeubles. Cela permet d'amortir le coût des murs, même si les panneaux placés verticalement sont 30% moins productifs que les panneaux orientés perpendiculairement aux rayons solaires.

L'État propose des aides incitatives aux particuliers pour l'installation d'équipements solaires.

II. L'usage de l'eau

II.1. Traitement des eaux usées grâce au bambou

Introduction

Le bambou est une plante assez extraordinaire. Il en existe environ 1 200 espèces. Il est présent sur tous les continents (sauf Antarctique), il s'adapte à toutes sortes de climats : tropicaux, subtropicaux, tempérés... On en trouve jusqu'à 3 000 m d'altitude. Autre qualité : il pousse toute l'année et très vite. Il peut faire plusieurs dizaines de mètres de hauteur et produire près de 15 kilomètres de tige (plante + rhizome (tige souterraine) + racines) tout au long de sa vie. Enfin, il est très résistant.



Bambous

Le bambou est utilisé dans de nombreux domaines : comme matériau de construction, comme nourriture et farine nutritive, comme pâte à papier ou encore comme filament pour la première lampe à incandescence de Thomas Edison.



Chaise en bambou, réalisée par Joris De Vos, passionné de bambous

D'un point de vue écologique, le bambou est maintenant très utilisé grâce à ses qualités dans le domaine du traitement des eaux usées. Joris De Vos, un passionné de bambous, nous a présenté ce système. Il a en effet effectué des recherches sur ce dernier une grande partie de sa vie, et l'a mis en place dans son propre jardin, au Sud du Portugal.

1.1 Principe

Il s'agit d'un procédé de dépollution et d'épuration par les plantes, qui utilise plus particulièrement les propriétés épuratrices du bambou.

Le principe est relativement simple. Il s'agit d'un système dit « vertical », c'est-à-dire que l'eau s'écoule de haut en bas dans un bac contenant les bambous. Ceux-ci jouent un rôle indirect dans le traitement des eaux.



Bac de filtrage

La filtration est faite par les bactéries situées dans les plantes et dans les différents substrats présents dans le bac. Ainsi, les bambous participent à se filtrage en fournissant l'oxygène nécessaire aux bactéries. Le bambou étant creux, l'oxygène au niveau des racines est très important, et donc le filtrage n'en est que plus efficace. Ainsi, le bambou stocke une partie des polluants, tandis que les bactéries en détruisent une autre partie. Ensuite les tiges aériennes des bambous sont coupées et la dépollution devient effective.



Racines de bambou

Le sol où est implantée la bamboueraie a son importance ; les substrats présents jouent aussi un rôle. Au final, c'est la combinaison de la structure du sol et la nature des végétaux qui permet d'optimiser le filtrage et de réduire la quantité des polluants présents dans les eaux.

1.2 Avantages

- L'utilisation du bambou est un avantage par rapport à d'autres plantes comme les phragmites. Ces racines et rhizomes produisent un filtrage tout au long de l'année. Il permet la mise en place de systèmes « verticaux », plus efficaces et moins gourmands en place par rapport aux systèmes « horizontaux ».
- Les coupes régulières des tiges de bambou génèrent un produit à forte valeur ajoutée : le bois de bambou est un bois de très grande qualité comme le teck et est quatre fois plus dur que le chêne.
- Par rapport aux stations d'épuration classiques, celles à base de bambous permettent de n'avoir aucun rejet hydrique (pas de surplus d'eau).
- De même, le bambou permet un très bon traitement de l'azote et du phosphore. Ce traitement est obligatoire en zone sensible.
- Les stations d'épuration déjà existantes peuvent être mises aux normes, ou améliorées au niveau de leurs performances, grâce à cette technique à base de bambous.

1.3 Les moyens

Aujourd'hui, ces techniques se sont développées au Portugal, en Allemagne et même en France.

Dans cette optique de commune écologique et durable, certains produits existent en France. Notamment avec l'entreprise Phytorem, qui propose son dispositif de traitement d'eaux usées urbaines : « Le Bambou Assainissement ». Ce produit comprend plusieurs services

(conception, réalisation, exploitation, conseil...). De plus, il peut-être installé dans des zones agricoles ou inondables, ainsi que dans sur des terrains à perméabilité faible, et apporte tous les avantages cités précédemment. Chaque station peut être mise en place pour des communes de 2 000 habitants.

11.2. Dessalement des eaux

Introduction

L'eau devenant une denrée de plus en plus rare et de plus en plus précieuse, plusieurs techniques ont été mises au point pour pallier à ce problème, dont le dessalement des eaux.

L'eau de mer est en effet une denrée largement disponible. Notre planète est recouverte d'eau à 72% et 97% de cette eau est salée. De plus près de 40% de la population mondiale vit à moins de 70 km d'une côte maritime. C'est à partir de ces chiffres que cette technique prend toute son ampleur.

1.1 Les techniques de dessalement

Ainsi en matière de dessalement des eaux, une technique qui connaît un énorme succès et qui se développe très rapidement dans bon nombre de pays, deux types de technologies ont été successivement mises au point.

- La distillation, qui consiste à faire évaporer l'eau. Cette technique est généralement associée à de grandes centrales électriques et est conçue pour d'importantes capacités. Elle n'est donc rentable que pour des énergies très bon marché. C'est justement pour cette raison qu'elle a tout d'abord été utilisée dans les pays du golf.
- La deuxième méthode de dessalement repose sur l'utilisation de membranes. Ces membranes sont en réalité un filtre très fin qui retient les impuretés et le sel, d'où son appellation : « nano-filtration » ou « osmose inverse ».



Julien, membre de l'équipe, entrain de boire de l'eau dessalée dans une usine à Gibraltar (Veolia Water)

1.2 Un procédé qui se développe très rapidement

Ce procédé se développe très rapidement, dans la mesure où 35 millions de m³ d'eau douce sont produits chaque jour par 12 000 installations de dessalement et cela à partir des océans et des mers, ce qui équivaut à 0,3% de l'eau consommée sur la planète. Nous enregistrons donc un doublement de la production tous les 10 ans. D'après les experts, la production d'eau dessalée grimpera jusqu'à atteindre 60 millions de m³ par jour en 2010 et devrait doubler d'ici 2025.

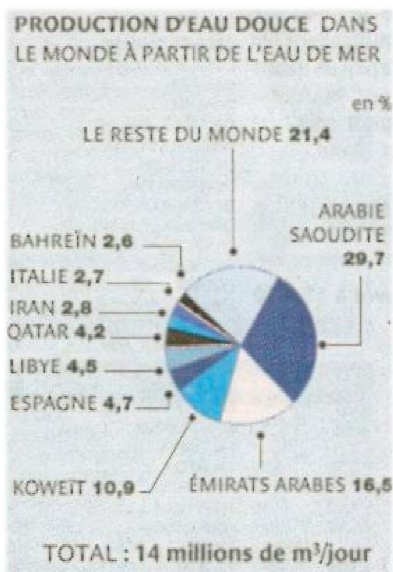
Le dessalement ne concerne plus les pays désertiques mais s'étend de plus en plus. Ainsi, en Espagne, des unités ont été installées dans les années 80 aux Canaries. Palma de Majorque possède désormais trois usines dont la plus importante fournit 68 000 m³ d'eau par jour. Ce qui permet d'alimenter une dizaine de millions de touristes et une vingtaine de terrains de golf.

L'usine de Carboneras, en Espagne, est la plus grande usine de dessalement d'Europe. Elle sert à alimenter à la fois le tourisme et l'agriculture et cela en produisant 120 000 m³ d'eau par jour.

Dans le Nord de l'Europe, la Belgique s'intéresse à l'implantation de plusieurs unités. En Angleterre, une usine devrait être construite pour traiter l'eau saumâtre de la Tamise. Cette usine s'est fixé un objectif de 150 000 m³ par jour, ce qui permettrait d'alimenter 900 000 personnes.

Enfin, en France certaines régions songent à avoir recours à cette technique notamment les régions sur la façade Atlantique.

Un dernier procédé de dessalement a également vu le jour, basé sur l'énergie nucléaire, il permettrait de rentabiliser cette technique et la rendre plus accessible aux pays du Sud (en effet, l'eau issue du dessalement coûte 0,50 centimes d'euros par m³).



III. Construction et aménagement d'une maison écologique

III.1. Orientation

L'orientation d'une maison est un facteur très important. En effet, une maison orientée « Sud » consommera 20% d'énergie en moins qu'une maison ayant une orientation différente. Attention également à tous les obstacles qui pourraient cacher les rayons du soleil (arbres, autre maison, colline...), surtout en hiver, lorsque l'inclinaison des rayons est faible.

III.2. Les plans de la maison

Idéalement, il faut placer les pièces de vie (salon par exemple) au Sud, de façon à profiter un maximum de la chaleur et de la luminosité. On placera alors au Nord les pièces où l'on passe peu de temps (salle de bain, toilettes, cellier, garage).

Pour ce qui est des ouvertures, on utilisera au minimum des double-vitrage pour les fenêtres orientées Sud et si possible un triple vitrage pour les fenêtres orientées Nord. Le but est de diminuer au

maximum les fuites thermiques au Nord, là où l'énergie accumulée côté Sud s'échappe.

Enfin, en été, pour rafraîchir la maison, il suffit d'ouvrir les fenêtres au Nord pour créer une aération naturelle : la chaleur ainsi accumulée s'échappe plus facilement de la maison.

III.3. Les matériaux écologiques

3.1 La paille

La paille, tout comme le bois est un matériau renouvelable, et présent partout. De plus, c'est un excellent isolant thermique et acoustique. Enfin, et contrairement à ce que l'on pourrait penser, la paille est résistante au feu !

Le plus souvent, on construit une ossature en bois. Les bottes de paille remplissent alors les murs et on les recouvre par un enduit de chaux. On peut également remplacer l'enduit par du bois.

Caractéristiques

Prix de la paille : entre 2 à 4 euros le m².

3.2 Les végétaux

Présentation

Les végétaux peuvent s'utiliser notamment pour la toiture (toit vert, ou *green roof*).

Il s'agit tout simplement de remplacer l'ardoise ou la tuile par de la terre et une couche végétale naturelle telle que de l'herbe.



Toit vert traditionnel

Ce concept peut être mis en place partout (toit plat ou en pente) et facilement. La charpente doit cependant être suffisamment robuste pour soutenir la terre, qui est plus lourde que l'ardoise ou la tuile. Le toit doit être également bien imperméable et isolé.

Avantages

Les avantages sont multiples (stockage des eaux de pluie, intégration dans le paysage, meilleure isolation, surtout l'été). Ce système permet notamment de limiter de 30 à 50% les eaux de ruissellement, ce qui permet d'éviter tout débordement des égouts en cas de pluviométrie importante.

Inconvénients

Ils se réduisent à arroser légèrement le toit en période sèche

Caractéristiques

Longévité : 30 à 50 ans

Coût : 50 à 100€ au m²

3.3 Le bois

Une autre technique concernant la toiture est la mise en place de bardeaux de bois. Le bois utilisé est généralement du mélèze, du chêne, du châtaignier ou du robinier. Les planchettes de bois sont sans aubier et taillées dans le cœur du tronc pour les rendre plus résistantes.

On superpose ainsi 2, 3 ou 4 bardeaux (plaquettes en forme de tuile) selon l'inclinaison du toit. On laisse en dessous une lame d'air.



Exemple de chantier situé en Bretagne et réalisé en bardeaux de chêne.

Avantages

Sa durée de vie est supérieure à une toiture en ardoise, et est en plus résistante aux parasites.

Inconvénients

Une toiture en bois est plus chère qu'une toiture classique, et certains bois nécessitent un traitement contre les insectes xylophages.

3.4 Vitres

On utilisera un double vitrage pour les pièces placées au Sud et un triple vitrage pour celles placées au Nord de façon à ne pas laisser s'échapper les calories rentrées par le Sud.

3.5 Isolation

Isoler une maison a pour but d'éviter les pertes thermiques entre l'intérieur et l'extérieur. Une maison bien isolée sera ainsi économe en énergie.

On distingue différents isolants d'origine végétale : la laine de chanvre, la ouate de cellulose, la laine de bois, le liège, la laine de mouton, les fibres de coco, la laine de lin... Ces isolants naturels ont pour avantages de laisser respirer la maison, contrairement aux isolants synthétiques.

D'autre part, l'isolation peut être soit intérieure (isolation traditionnelle), soit extérieure. Une isolation extérieure laisse au mur son inertie thermique qui régule la température de la pièce. Elle permet également au mur de garder une température toujours proche de celle de la pièce, et d'éviter les ponts thermiques.

Les différents isolants possibles

- **Les laines minérales** : Il s'agit des isolants les plus fréquemment utilisés. Les laines minérales s'appliquent pour tout type de travaux d'isolation : parois, planchers, combles perdus, combles aménagés, toitures... Elles se présentent également sous différentes formes, en vrac (pour les combles perdus et les murs creux), en rouleau (toitures et combles, de moins en moins pour les murs) ou sous forme de panneaux (murs et planchers).

- **Le polystyrène expansé ou extrudé** : Présenté sous forme de panneaux, il s'agit du principal isolant synthétique existant. Il sert principalement pour l'isolation des murs intérieurs, auxquels il assure une imperméabilité et une étanchéité. Le polystyrène extrudé est particulièrement adapté aux planchers et sols en terre pleins, le polystyrène expansé étant plutôt réservé aux murs et planchers. En revanche, ce matériau peut avoir des incidences sur la santé (comme la plupart des produits synthétiques et d'essences minérales d'ailleurs).
- **Le polyuréthane** : Autre isolant synthétique, il se présente la plupart du temps sous forme de mousse expansive et sert généralement à calfeutrer les cadres de portes et de fenêtres, endroits de perte de chaleur en puissance. Particulièrement efficace en hiver, il est beaucoup moins performant pour conserver la fraîcheur en été. De plus, il peut comprendre lui aussi des additifs toxiques pour la santé. Le polyuréthane est également disponible sous forme de panneaux pour l'isolation de toitures et terrasses et sous forme de panneaux sandwichs dans le cadre d'une isolation extérieure sur murs et bardages.
- **Le verre** : Il participe également à l'isolation, notamment lorsqu'il s'agit d'un double vitrage. L'air inséré entre les deux lames de verre apporte à la fois une isolation thermique et phonique. Il s'agit toutefois d'une option au coût relativement élevé : 150 euros le m² pour le double vitrage seul, prix qui peut grimper à 200 voire 350 euros.

Il ne faut pas oublier que l'épaisseur est l'élément prépondérant lors de la pose de l'isolant. S'il existe des épaisseurs minimales conseillées pour assurer l'équilibre entre le confort estival et hivernal, la règle demeure la suivante : plus c'est épais, plus l'isolation est performante. Et plus le climat est froid, plus l'épaisseur sera importante. Or l'épaisseur (une laine minérale est plus épaisse qu'un panneau) affecte le volume de la pièce.

III.4. Finitions et aménagements

4.1 Peintures écologiques

Il est recommandé d'utiliser des peintures naturelles et écologiques. Il suffit pour cela de se renseigner auprès des fournisseurs.

4.2 Chauffage

Il existe aujourd'hui sur le marché de nombreuses solutions pour se chauffer. Si les chauffages "classiques" (électriques, au fioul, au gaz...) sont encore les plus courants pour un investissement raisonnable, l'évolution des mœurs et la tendance pour l'utilisation des énergies renouvelables a fait apparaître sur le marché de nombreux nouveaux produits.

III.5. Sources d'énergie

5.1 Panneaux photovoltaïques

Introduction

Une installation photovoltaïque permet de capter l'énergie solaire via des panneaux installés sur la toiture de la maison. Cette énergie est convertie en électricité afin d'être utilisée dans la maison, le plus souvent pour le chauffage de l'eau chaude sanitaire.



Exemple d'installation

Production

On produit ainsi une énergie propre, gratuite et silencieuse. Le rendement d'une installation photovoltaïque est estimé à 15-17%, soit 160 kWh/an/m².

Dans le cas où la production est supérieure à la consommation de la maison, il est possible de redistribuer cette électricité à EDF en échange d'une rémunération (aux tarifs EDF) à condition de disposer du raccordement et de l'installation électrique adéquate.

Investissement

L'achat de panneaux solaires représente un investissement de 20 à 30 k€ en moyenne, qui est généralement rentabilisé en une dizaine d'années vu l'ensoleillement moyen en France. Il faut aussi tenir compte des crédits d'impôts l'année de l'installation.

Placement

Pour ce qui est du placement des panneaux sur la toiture, l'idéal est de disposer d'une toiture légèrement inclinée (20 à 40°) orientée vers le Sud. Les panneaux sont ainsi orientés idéalement et profitent de l'ensoleillement toute la journée.

Attention, bien que la plupart des toitures conviennent, il reste encore quelques toitures où l'on ne peut pas installer de panneaux solaires (toitures en chaume par exemple).

5.2 Les éoliennes individuelles

A condition de disposer d'un terrain de taille suffisant, on peut installer dans son jardin une éolienne individuelle, que l'on raccorde ensuite à sa maison.



Éolienne individuelle

Emplacement

L'emplacement est le souci majeur : en effet, il faut avoir un terrain suffisamment grand et large, et exempt d'arbres ou tout autre objet en hauteur. Il faut aussi, pour éviter toute déperdition, que l'éolienne soit relativement proche de l'habitation (environ 10 m). Enfin, il faut du vent !

A savoir qu'un permis de construire peut-être nécessaire suivant la hauteur. Le plus souvent, les mairies n'en demandent pas pour une éolienne de taille inférieure à 13 m.

Investissement

L'installation représente un coût variant de 8 à 25 k€ en moyenne. Là encore il existe des crédits d'impôts.

On trouve des éoliennes dont la puissance va de 0.9 à 20 kWh. Le diamètre de la pale varie de 2,5 m à 10 m globalement.

L'idéal est de disposer d'une structure mixte photovoltaïque et éolienne, capable de s'adapter aux différentes situations climatiques, assurant ainsi à la maison une meilleure autonomie électrique.

III.6. Aménagement au crédit d'impôt

Un aménagement au crédit d'impôt est apporté pour toute dépense d'équipements effectuée en faveur du développement durable, et ce d'après l'article 83 de la loi de finances.

Ce crédit d'impôt s'applique aux dépenses d'acquisition de certains équipements tels que des appareils de régulation de chauffage, certaines chaudières et isolations thermiques, ou pour une rénovation d'une habitation ayant été construite il y a plus de deux ans.

Dans le cas précis d'une construction, il s'applique à l'achat de matériel utilisant des sources d'énergies renouvelable ou des pompes à chaleurs.

Les dépenses sont plafonnées à 8 000 € pour une personne vivant et à 16 000 € pour un couple. Des majorations sont prévues pour les personnes à charge occupant le logement (par exemple un colocataire ou les enfants).

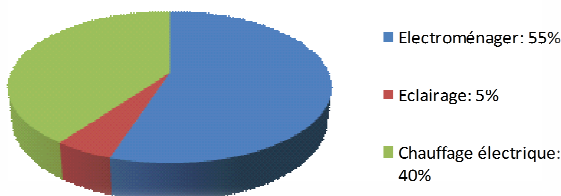
Ce crédit d'impôt est alors réduit des impôts. Dans le cas où ce dernier serait supérieur à l'impôt dû, la partie excédentaire est restituée au contribuable.

IV. La bonne gestion de l'eau et des énergies domestiques

Introduction

La consommation d'énergie d'un ménage européen est en moyenne de 3 500 kWh par an. Cette consommation est répartie de la façon suivante :

Consommation d'énergie domestique



Or ces consommations pourraient facilement être réduites de 1 400 kWh par an. Il s'agit donc de continuer à sensibiliser les populations, afin qu'elles changent leurs habitudes quotidiennes et deviennent des consommateurs responsables.

Dans cette partie, nous parlerons des gestes simples et des bons réflexes qui permettent de faire des économies d'énergie et de protéger la planète.

IV.1. Comment réduire la consommation en électricité ?

1.1 Éclairage

- Il faut éteindre les lumières inutiles !

Quand on quitte une pièce, il faut penser à éteindre la lumière. Par ailleurs, il n'est pas toujours nécessaire d'avoir plusieurs lampes allumées dans une même pièce, et la lumière naturelle est parfois amplement suffisante.

- Utiliser des ampoules à basse consommation d'énergie.

Elles éclairent aussi bien que les ampoules habituelles et ont une durée de vie bien plus longue (durée de vie multipliée par 6).

- Éviter les lampes halogènes et les abat-jour.

Les lampes halogènes consomment beaucoup trop d'énergie (25 à 50 fois plus qu'une ampoule basse consommation).

Les abat-jour absorbent jusqu'à 80% de la lumière émise par la lampe.

1.2 Électroménager

- Acheter des appareils de classe A

Ces appareils sont plus respectueux de l'environnement et consomment moins. Ils ne sont pas plus chers que des appareils moins économes en énergie.

- Éteindre les appareils électriques en veille

Même en veille, les appareils électriques consomment de l'énergie, et l'électricité qu'ils consomment n'est pas négligeable.

- Éviter d'utiliser le sèche-linge

Le sèche-linge consomme plus que le lave-linge et peut abîmer les vêtements. Il vaut mieux étendre son linge si on en a l'espace, surtout en été quand il y a du soleil.

1.3 Multimédia

- Ne pas trop acheter d'appareils portatifs

Tels que des consoles de jeux, des agendas électroniques, des lecteurs MP3... Ces appareils sont gourmands en batteries et contiennent des composants dangereux.

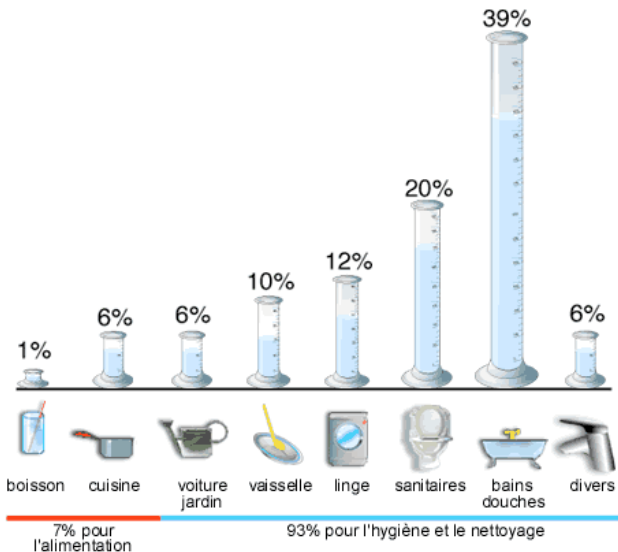
- Choisir des écrans de taille raisonnable

Plus l'écran d'un ordinateur ou d'une télévision est grand, plus il consomme de l'énergie. Certes, il est plus agréable de visionner un film sur grand écran, mais tout est question de mesure et tout le monde n'est pas obligé d'avoir son « Home Cinema ».

IV.2. Comment moins gaspiller d'eau ?

Introduction

Les habitants des pays développés consomment en moyenne 150 L d'eau par jour, sauf aux Etats-Unis où la consommation est excessivement de 300 L par jour. Mais seulement 7% de cette eau sert à l'alimentation, les 93% restants étant utilisés pour l'hygiène et le ménage.



La consommation actuelle en eau

2.1 Les bons réflexes à acquérir

- Éviter de faire couler l'eau

Que ce soit lorsqu'on se lave les dents, les mains ou lorsqu'on prend sa douche, il faut penser à fermer le robinet d'eau quand on en a plus besoin. Quelques dizaines de litres d'eau peuvent ainsi être économisés.

- Opter pour la chasse d'eau à double capacité (3L/6L)

Ces chasses d'eau, qui sont maintenant systématiquement proposées, vous feront économiser jusqu'à 15 L d'eau par jour.

- Veiller à réparer les fuites

L'écoulement goutte à goutte d'un robinet est traître car il peut faire dépenser jusqu'à 4 000 L d'eau par an, et c'est sans parler des dégâts que commet le filet d'eau dans la cuve des toilettes.

- Préférer la douche

Prendre une douche, c'est consommer 3 fois moins d'eau que de prendre un bain.

IV.3. Les autres bons réflexes

3.1 Les déchets

- Lors des achats

Pensez à réutiliser les sacs plastiques que l'on vous donne lorsque vous faites vos achats, essayer d'acheter des produits avec le moins d'emballage possible. Il y a trop de produits protégés par un emballage trop grand et superficiel.

- Refuser la publicité

Que ce soit dans votre boîte aux lettres, ou dans la rue, n'acceptez pas la publicité gratuite qui distribue en quantité des papiers inutiles. Cette quantité astronomique de papiers que vous êtes obligés de jeter nécessite chaque année un traitement très cher.

Si vous décidez de ne plus recevoir de publicité chez vous, vous pouvez coller un autocollant sur votre boîte aux lettres expliquant que vous ne voulez plus de prospectus. Un modèle d'autocollant a été conçu par le ministère de l'Ecologie et du Développement durable. Vous pouvez, autrement, appeler les organismes pour qu'ils ne vous envoient plus de publicité.



*Adhésif du ministère de l'Ecologie et du développement durable
(disponible dans les mairies)*

- Trier les déchets

C'est l'un des gestes les plus responsables et il est largement encouragé par les villes qui offrent des poubelles de tri à leurs habitants.

3.2 Dans la cuisine

- Attention au réfrigérateur

C'est l'un des appareils de la maison qui consomment le plus d'énergie. Choisissez-le adapté à votre famille, ce n'est pas nécessaire d'acheter un réfrigérateur américain si vous n'êtes que deux. N'y mettez

pas d'aliments encore tièdes, votre réfrigérateur consommerait d'autant plus. Pensez à le dégivrer régulièrement ainsi que votre congélateur car la glace augmente la consommation en électricité.

- Mettre le couvercle pour cuire les aliments

Le couvercle accélérera la cuisson du plat et permettra de consommer moins d'énergie.

- Utiliser le four à micro-ondes

Celui-ci consomme moins d'électricité qu'un four ordinaire. Utilisez-le pour réchauffer vos plats et moins pour cuire les aliments car les fours à micro-ondes détruisent les vitamines qu'ils contiennent.

- Préférer les plaques à induction

Certes plus chère à l'achat, elle consomme néanmoins moins que la plaque électrique traditionnelle ou la plaque vitrocéramique.

3.2 Une bonne alimentation

- Manger BIO

Les produits issus de l'agriculture biologique sont bien meilleurs au goût, ils sont garantis sans OGM et n'ont pas été traités avec des pesticides. Il faut veiller cependant à acheter les produits qui possèdent le label officiel.



Labels français et européen de l'Agriculture Biologique

- Acheter des produits de saison

Manger des fruits et des légumes de saison permet de faire des économies et de mieux manger car leur production n'est pas artificielle et ne nécessite pas un transport souvent dommageable.

Printemps	Eté	Automne	Hiver
artichaut, asperge, choux, petit pois...	ail, aubergine, oignon...	brocoli, châtaigne, coing...	avocat, céleri, endive, mâche, poireau...
concombre, radis, salade, fève...	pomme de terre, haricot vert...	poire, raisin, pomme, carotte...	chou de Bruxelles, radis, champignon, épinard...
chou-fleur, champignon, épinard...	melon, pastèque, cerise, fraise, framboise ...	céleri, échalote, champignon...	poireau, avocat, clémentine, kiwi...
citron, orange, rhubarbe...	mûre, myrtille, pêche...	potiron, navet, épinard...	orange, poire, pomme...

Fruits et légumes de saison

- Acheter en petites quantités, au fur et à mesure

Nous jetons en moyenne 26% de la nourriture que nous achetons. Certes nous ne pouvons pas toujours faire les courses régulièrement, mais ce n'est pas une raison pour laisser les aliments se gâcher dans le réfrigérateur.

Conclusion

Ce guide a été élaboré avec un objectif simple, apporter des connaissances utiles et qui peuvent servir à chacun d'entre nous, ainsi que des conseils tout aussi pertinents dans la vie de tous les jours. Il s'est voulu le plus simple possible, mais permet aussi d'approfondir l'ensemble des notions abordées afin que chaque lecteur puisse poursuivre sa prise d'informations dans les domaines qui lui plaisent le plus.

Au-delà d'un recueil de techniques, de méthodes et de conseils, nous souhaitons toucher le lecteur, lui faire prendre conscience de l'impact de chacun et donc du pouvoir de chacun pour améliorer notre futur. Le but final est, que sa distribution en mairie, provoque dans certaines communes des changements de politique et/ou l'installation de structures plus saines et plus respectueuses de notre environnement.

Merci d'avoir lu ce guide de bonnes pratiques.

Maintenant : à vous de jouer !

L'équipe Trek'Tonic.

Bibliographie

Chapitre I

- Magazine Nautilus numéro 10.
- Schéma donnant la production électrique bretonne, disponible à l'adresse :
<http://generationsfutures.chez-alice.fr/energie/hydrolienne.htm>
- Site de la société Hydro-Gen, disponible sur : <http://www.hydro-gen.fr>, page consultée en Juin 2008.
- Site de la société Hydrohelix Energies, disponible sur :
<http://www.hydrohelix.fr/>
- Les énergies de la mer, disponible sur :
<http://jordigirard.free.fr/vagues.html>, page consultée en Juin 2008.
- Article et schémas concernant le Projet Searev, disponibles sur :
<http://www.techno-science.net/?onglet=news&news=2036>

Chapitre II

- Joris De Vos, Bamboo for Integrated Development : Prosperity for People and the Environment, VII World Bamboo Congress, February 27 – March 4, 2004, New Delhi, India.
- Assainissement collectif, article disponible à l'adresse suivante : http://www.phytorem.com/Doc/assainissement_collectif.pdf, page consultée en Juin 2008.
- Schéma décrivant le principe de fonctionnement du Four solaire, disponible sur www.wikipedia.fr
- Schéma donnant la production annuelle d'eau douce, disponible sur : http://giik.net/manque_deau/traitement.htm
- Photo de bambous disponible à l'adresse suivante : <http://ile-de-la-reunion.info/photos/bambou.html>, page consultée en Juin 2008.
- Article sur le bambou, disponible sur : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Bambou>, page consultée en Juin 2008.
- Marc Laimé, Le dessalement de l'eau de mer grâce à l'énergie nucléaire existe déjà ..., disponible sur : <http://www.eauxglacees.com/Le-dessalement-de-l-eau-de-mer>, page consultée en Juin 2008.
- Fondation Nicolas Hulot pour la Nature et l'Homme, L'eau douce, disponible sur : <http://www.fnh.org/francais/faq/eau/eau002.htm>
- Article sur le dessalement, disponible sur : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Dessalement>, page consultée en Juin 2008.

Chapitre III

- Vers la construction d'une maison écologique, disponible sur : <http://www.maisoneco.com/>, page consultée en Juin 2008.
- Action écologique, disponible sur : <http://www.action-ecologique.com/>, page consultée en Juin 2008.
- Panorama de l'électricité chez EDF, disponible sur : <http://www.edf.com/html/panorama/>, page consultée en Juin 2008.
- Fiche du ministère de l'économie, des finances et de l'industrie sur le crédit d'impôt en faveur du développement durable disponible sur le site <http://www.service-public.fr/>, page consultée en Juin 2008.

Chapitre IV

- Loïc Chauveau, « Le développement durable », Petite Encyclopédie, Larousse, (2007).
- Qu'est-ce que le développement durable ? , sur : <http://www.notre-planete.info/ecologie/devdurable/>, page consultée en Juin 2008.

Glossaire

Source : www.wikipedia.fr

Aubier : partie de l'arbre juste sous l'écorce, partie généralement tendre et blanchâtre. C'est la partie correspondant aux zones d'accroissement le plus récemment formées contenant des cellules vivantes.

Bardeau : revêtement permettant de protéger des intempéries les toitures et les façades. Petites plaques en bois, découpées en différents formats.

Biocarburant : carburant produit à partir de matériaux organiques renouvelables et non-fossiles.

Cellule photovoltaïque : composant électronique qui, exposé à la lumière (photons), génère une tension électrique (de l'ordre d'un demi volt) : cet effet est appelé l'effet photovoltaïque. Le courant obtenu est continu.

Climatisation : technique qui consiste à modifier, contrôler et réguler les conditions climatiques (température, humidité, niveau de poussières, etc.) d'un local pour des raisons de confort (bureaux, maisons individuelles) ou pour des raisons techniques (laboratoires médicaux, locaux de fabrication de composants électroniques, blocs opératoires, salles informatiques).

Conduction thermique : lorsque deux corps de température différente sont en contact, à condition que le contact soit constitué d'une paroi qui permet le passage de chaleur, il y aura transfert de chaleur du corps le plus chaud vers le corps le plus froid, augmentant ainsi la température du corps le plus froid. (C'est le phénomène qui se produit au passage de l'eau). En été, l'eau transfère sa chaleur au sol, et se refroidit.

Eau saumâtre : dont la teneur en sel est sensiblement inférieure à celle de l'eau de mer. La concentration totale de sels dissous y est généralement comprise entre 1 et 10 g/l alors qu'elle est (en moyenne) de 35 g/l pour l'eau de mer.

Fluide caloporteur : fluide chargé de transporter la chaleur entre deux ou plusieurs sources de températures.

Géothermique : qui provient de la terre, du sol...

Houle : mouvement ondulatoire de la surface de la mer qui est formé par un champ de vent éloigné de la zone d'observation.

IFREMER : Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la MER. Établissement public à caractère industriel et commercial placé sous la tutelle du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire (MEEDAT).

Les missions de cet établissement public sont :

- Connaître, évaluer et mettre en valeur les ressources des océans et permettre leur exploitation durable.
- Améliorer les méthodes de surveillance, de prévision, de dévolution, de protection et de mise en valeur du milieu marin et côtier.
- Favoriser le développement économique du monde maritime.

Phragmite : type de roseau aquatique que l'on trouve dans les marais.

Pont thermique : zone ponctuelle ou linéaire qui, dans l'enveloppe d'un bâtiment, présente un défaut ou une diminution de résistance thermique (à la jonction de deux parois en général). Les jonctions entre deux matériaux de résistance thermique ou de conductivité thermique différentes créent un pont thermique. La constitution de la paroi influe sur les ponts thermiques, ainsi avec une isolation extérieure les ponts thermiques sont presque nuls.

Rhizome : tige souterraine, généralement horizontale, de certaines plantes vivaces. Il diffère d'une racine par sa structure interne, et en ce qu'il porte des feuilles réduites, a des écailles, des nœuds et des bourgeons, qui produisent des tiges aériennes et des racines adventives. C'est souvent un organe de réserve stockant de l'amidon ou de l'inuline. Le rhizome peut dans certains cas se ramifier considérablement et permettre ainsi la multiplication végétative de la plante, qui peut devenir proliférant ou traçante ; c'est le cas du bambou.

Turbine : dispositif rotatif destiné à utiliser la force d'un fluide (eau, vapeur, air, gaz de combustion), dont le couple est transmis au moyen d'un arbre. L'énergie du fluide est partiellement convertie en énergie mécanique pour entraîner un alternateur, une pompe ou tout autre récepteur mécanique rotatif.

Xylophage : organisme dont le régime alimentaire est composé de bois.