académie La Réunion

L'électricité

N°6 - mars 2009

ressources pour le premier degré

Sciences école

PRERURE : RÉUNION 2003-2025

NOTRE AVENIR ENERGETIQUE EST ENTRE NOS MAINS

Plan Régional des Energies Renouvelables et d'Utilisation Rationnelle de l'Energie

Le Plan Régional des Energies Renouvelables et d'Utilisation Rationnelle de l'Energie

1/ Ce qu'il faut savoir - 2/ d'Hier à Aujourd'hui - 3/ et demain ? - 4/ le PRERURE - 5/ et si l'on ne faisait rien... - 6/ region et PRERURE : mobilisation générale - 7/ region et prerure : mobilisation générale - 8/ nous avons tous à y gagner

http://www.regionreunion.com/fr/spip/IMG/pdf/prerure_presentation.pdf

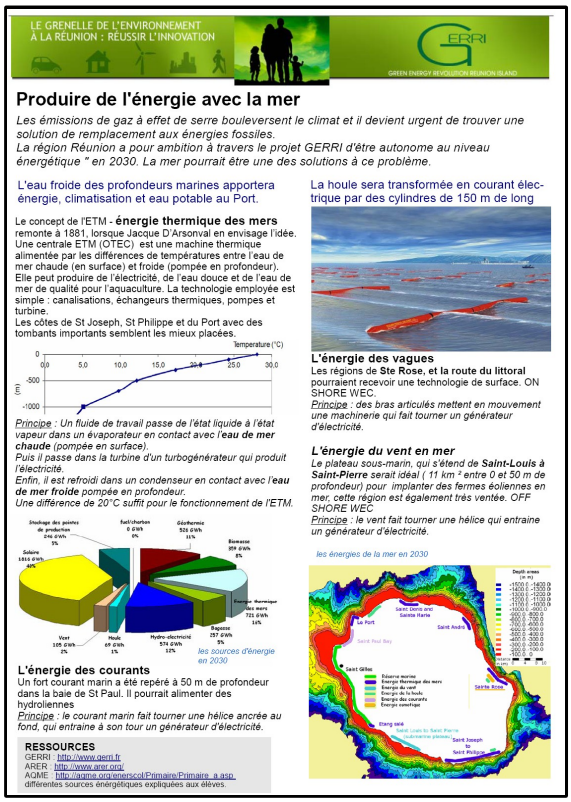
L'ARER

http://www.arer.org/

a pour objectif de promouvoir et développer les actions tendant à économiser l'énergie, utiliser les Energies Renouvelables et préserver les ressources énergétiques.

Pour l'île de La Réunion, les récentes évolutions législatives permettent aux collectivités la promotion d'une politique régionale énergétique de long terme fondée sur la notion de développement durable. L'objectif proposé par le Conseil Régional est d'assurer sur le long terme une sécurité durable de l'approvisionnement en énergie, en ayant recours à des ressources locales et non polluantes. La cible est d'atteindre en 2025 l'autonomie de l'île pour la production d'électricité.

De nombreux documents sont disponibles sur le site.



LE GRENELLE DE L'ENVIRONNEMENT À LA RÉUNION : RÉUSSIR L'INNOVATION

GERRI — GREEN ENERGY REVOLUTION REUNION ISLAND

Produire de l'énergie avec la mer

Les émissions de gaz à effet de serre bouleversent le climat et il devient urgent de trouver une solution de remplacement aux énergies fossiles.
La région Réunion a pour ambition à travers le projet GERRI d'être autonome au niveau énergétique " en 2030. La mer pourrait être une des solutions à ce problème.

L'eau froide des profondeurs marines apportera énergie, climatisation et eau potable au Port.

Le concept de l'ETM - **énergie thermique des mers** remonte à 1881, lorsque Jacque D'Arsonval en envisage l'idée. Une centrale ETM (OTEC) est une machine thermique alimentée par les différences de températures entre l'eau de mer chaude (en surface) et froide (pompée en profondeur). Elle peut produire de l'électricité, de l'eau douce et de l'eau de mer de qualité pour l'aquaculture. La technologie employée est simple : canalisations, échangeurs thermiques, pompes et turbine.
Les côtes de St Joseph, St Philippe et du Port avec des tombants importants semblent les mieux placées.

Temperature (°C) — (m)

*Principe : Un fluide de travail passe de l'état liquide à l'état vapeur dans un évaporateur en contact avec l'**eau de mer chaude** (pompée en surface).*
Puis il passe dans la turbine d'un turbogénérateur qui produit l'électricité.
*Enfin, il est refroidi dans un condenseur en contact avec l'**eau de mer froide** pompée en profondeur.*
Une différence de 20°C suffit pour le fonctionnement de l'ETM.

Stockage des points de production 246 GWh 3% — Fuel/charbon 0 GWh 0% — Géothermie 926 GWh 11% — Biomasse 899 GWh 8% — Solaire 1816 GWh 40% — Energie thermique des mers 721 GWh 16% — Bagasse 257 GWh 5% — Hydro-électricité 574 GWh 12% — Houle 69 GWh 1% — Vent 105 GWh 2%

les sources d'énergie en 2030

L'énergie des courants
Un fort courant marin a été repéré à 50 m de profondeur dans la baie de St Paul. Il pourrait alimenter des hydroliennes
Principe : le courant marin fait tourner une hélice ancrée au fond, qui entraine à son tour un générateur d'électricité.

La houle sera transformée en courant électrique par des cylindres de 150 m de long

L'énergie des vagues
Les régions de **Ste Rose, et la route du littoral** pourraient recevoir une technologie de surface. ON SHORE WEC.
Principe : des bras articulés mettent en mouvement une machinerie qui fait tourner un générateur d'électricité.

L'énergie du vent en mer
*Le plateau sous-marin, qui s'étend de **Saint-Louis à Saint-Pierre** serait idéal (11 km ² entre 0 et 50 m de profondeur) pour implanter des fermes éoliennes en mer, cette région est également très ventée. OFF SHORE WEC*
Principe : le vent fait tourner une hélice qui entraine un générateur d'électricité.

les énergies de la mer en 2030

Le Port — Saint Denis and Sainte Marie — Saint André — Saint Pierre — Saint Joseph to Saint Philippe — Etang salé — Saint Louis to Saint Pierre

RESSOURCES
GERRI : http://www.gerri.fr
ARER : http://www.arer.org/
AGME : http://agme.org/energies/Primaire/Primaire_a.asp
différentes sources énergétiques expliquées aux élèves.

Guide de l'éco attitude

http://sei.edf.fr/fichiers/fckeditor/EDF_SEI/File/EDF_SEI/GuideEcoAttitud.pdf

- Un territoire sans réseau interconnecté
- Une croissance démographique et économique forte
- La production d'électricité à La Réunion
- D'où provient l'électricité consommée à La Réunion ?
  - Les ressources renouvelables
  - Les combustibles fossiles
- Les enjeux à relever : une consommation maîtrisée et un environnement protégé
  - limiter la croissance de la demande d'électricité
  - valoriser les ressources renouvelables
  - participer à la préservation de la planète
- 40 gestes de l'éco attitude

Les dangers de l'éléctricité : jeu

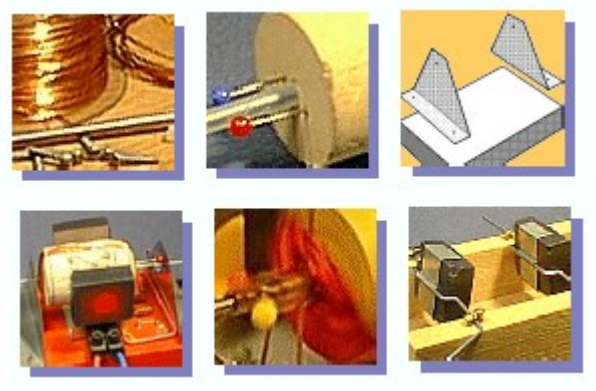
"Aide le petit garçon à trouver les dangers électriques cachés dans la maison, supprime-les et tu deviendras un héros de la sécurité "

Produire de l'énergie avec la mer

Sciences Echos N°5 (site Sciences Ecole)
http://sciencesecole.ac-reunion.fr
Projet GERRI http://www.gerri.fr/

Construire un moteur électrique

http://pagesperso-orange.fr/bernard.gillot/page17.html
http://crpal.free.fr/sciences/techno/moteurelec.pdf



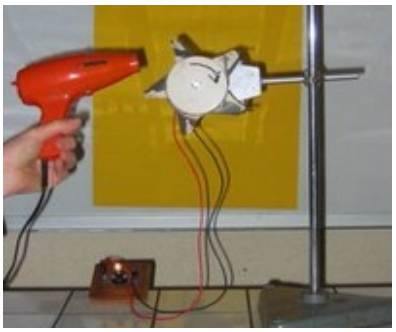
- 25 m de fil de cuivre émaillé pour la bobine
- 15 cm de fil émaillé plus gros, pour les balais
- 2 épingles pour les collecteurs.
- 1 rayon de bicyclette pour l'axe
- tube d'encre de stylo bille vide
- vis
- tôle de boîte à biscuits
- contreplaqué
- domino
- fil de câblage
- des aimants (minimum deux)
- une pile plate de 4,5 v

Construire une éolienne

Objectifs : Comprendre que l'énergie ne se fabrique pas, mais que l'on peut seulement convertir une forme d'énergie en une autre, comprendre le fonctionnement d'une éolienne à l'aide d'une " maquette " (modélisation).

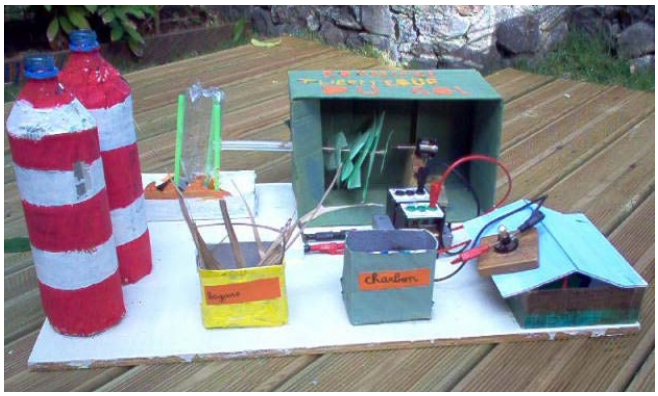
"Les questions que nous nous posons :
- Combien les éoliennes produisent-elles d'électricité par jour ?
- Quelles sont les différentes parties d'une éolienne ?
- Pourquoi ne met-on pas des éoliennes partout ?
- Comment passe-t-on du vent à l'électricité ?
- Comment l'électricité part-elle et où ?"

Comment ça marche ? :
" Quand l'hélice tourne, l'ampoule s'allume. Si l'hélice tourne de plus en plus fort, l'ampoule éclaire de plus en plus fort aussi ".
" Grâce à la force du vent, on peut faire de l'électricité ! "
On ne fabrique pas d'énergie. On convertit une énergie qui existe déjà en énergie électrique.
L'éolienne convertit l'énergie du vent en énergie électrique grâce à la génératrice.
http://www.ac-amiens.fr/inspections/80/amiens5/site/sciences80/carnet-exp/carnet-experiences-energie-eolienne.pdf



Construire la maquette de la centrale du Gol

fiche techno réalisée par l'école Pablo Picasso dans le cadre du rallye sciences :
http://sciencesecole.ac-reunion.fr/dossiersrallye/N4_11_juin_2004/Picasso_COMPAGNIE_THERMIQUE_DU_GOL.pdf



L'électricité, est-ce très dangereux, est-ce si difficile à comprendre et à enseigner ?

documentation pédagogique "Main à la pâte"

http://lamap.inrp.fr/?Page_Id=18&Action=1&Element_Id=1145&DomainPedagogyType_Id=1

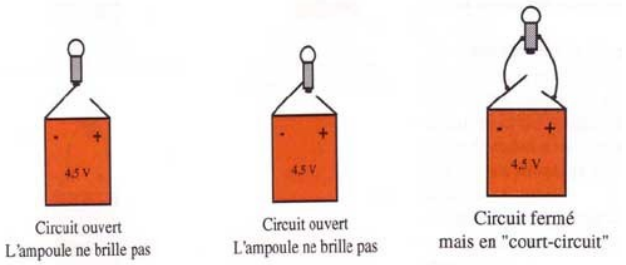


Figure 2

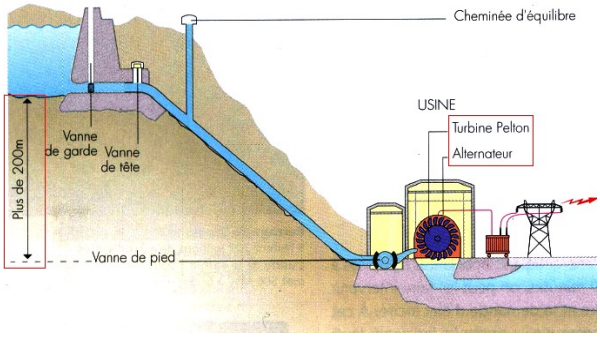
Il est possible de proposer soit au début d'un module, soit à la fin pour concrétiser et revoir tout ce qui a été appris :
- *De construire un jeu électrique.*
- *D'éclairer une maquette de maison.*
- *De construire une chouette lumineuse, un robot électrique, un phare.*
- *De fabriquer un détecteur de niveau de l'eau.*
- *De fabriquer un lapin « branché ».*
- *...*

La pile au citron

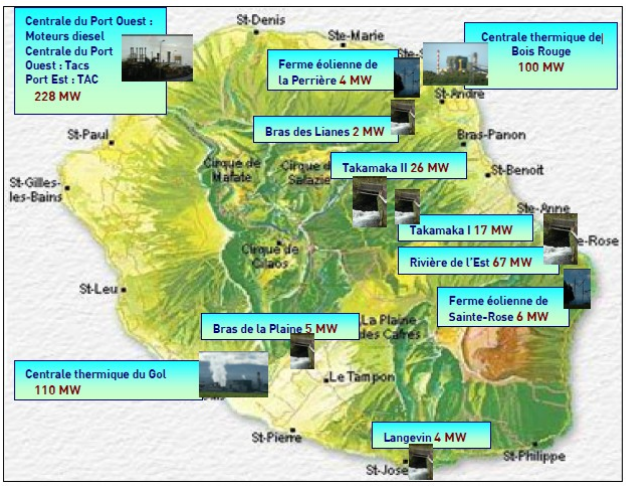
http://www.palais-decouverte.fr/fileadmin/fichiers/visiter/juniors/fiches_experiences/la_pile_au_citron.pdf

Matériel
- *des citrons coupés en deux*
- *des pièces de 20 centimes (beaucoup et en nombre pair);*
- *des vis en acier galvanisé (recouvertes en zinc) ou des trombones également galvanisés (certains ne le sont pas !);*
- *du petit fil électrique.*

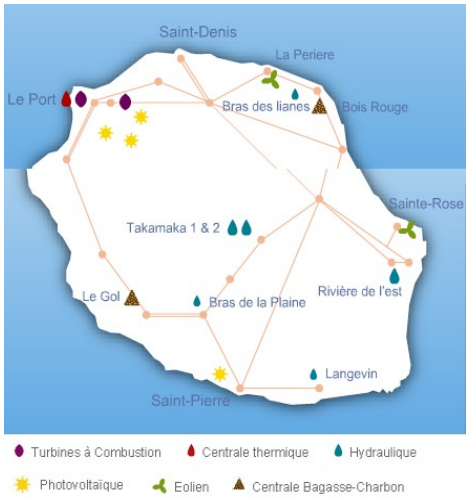
coupes et schémas d'usines électriques
https://www.lp-patu.ac-reunion.fr/pedagogie/elec/mutelec/file/bep%20centrale%20de%20production.pdf



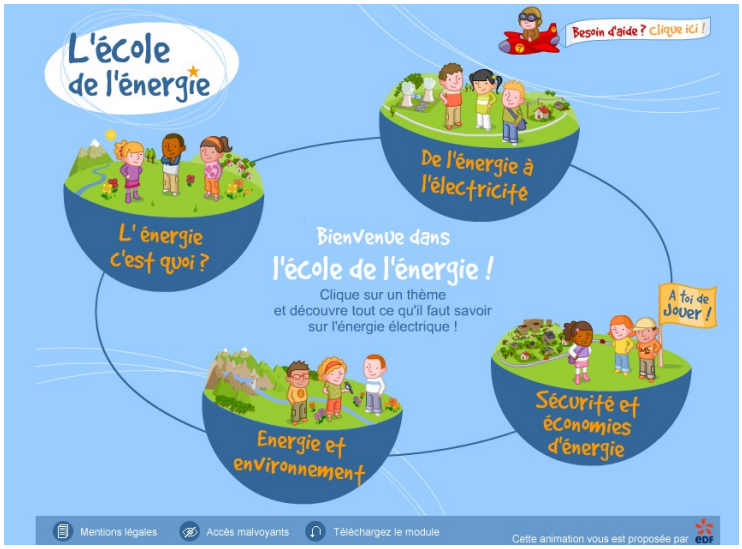
- **l'hydroélectricité** : *"La construction d'usines telles que celles de Ste Rose ou de Langevin ont permis la transformation de l'eau en électricité à la Réunion. La côte Est/Sud-Est de l'île possède un fort potentiel hydraulique. En effet, la pluviométrie y est toujours importante, favorisant ainsi l'implantation d'usines hydroélectrique. L'eau est d'abord captée grâce à des prises d'eaux, puis est acheminée à l'usine avec une galerie d'amenée. Elle peut ensuite, comme à St Rose, être stockée dans des réservoirs. Une conduite forcée est ensuite amenagée afin d'augmenter la puissance de l'eau à l'arrivée aux turbines. Les turbines sont ainsi actionnées et cela permet donc la production d'électricité."*
http://www.youngreporters.org/article.php3?id_article=976



Centrales électriques à la Réunion



http://sei.edf.fr/accueil/accueil/edf-en-corse-et-outre-mer-corporate/parc-de-production-et-reseaux/reunion-1260117.html



- **L'école de l'énergie** : module, destiné aux élèves des écoles primaires, il permet de **découvrir l'énergie électrique : des diverses sources d'énergie à la consommation domestique**.

1- L'énergie c'est quoi ? définition, utilisation, transformation de l'énergie, le soleil, la photosynthèse, le cycle de l'eau, panorama des énergies non renouvelables, renouvelables.
2- De l'énergie à l'électricité : comment produit-on l'électricité ? Les chemins de l'électricité.
3- Energie et environnement : apporter l'électricité dans le monde entier, sécurité et économies d'énergie
http://www.edf.fr/html/ecole_energie/index.html

- Energies renouvelables
http://enseignants.edf.com/

7 fiches pratiques à télécharger sur les énergies renouvelables, chaque fiche traite d'une énergie renouvelable, et de ses applications : comment ça marche, quelle production, combien ça coûte, quelles démarches, quel impact sur l'environnement.
• pour en savoir plus sur l'éolien
• le solaire
• le photovoltaïque isolé
• ou raccordé au réseau
• le solaire thermique
• la géothermie
• la biomasse

L'énergie éolienne à La Réunion
article Wikipedia
"L'exploitation de l'énergie éolienne à La Réunion est un fait récent dans l'histoire de cette île de l'océan Indien devenue département d'outre-mer français bien qu'elle dispose d'une côte-au-vent amplement soumise au régime des alizés."
http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_%C3%A9olienne_%C3%A0_La_R%C3%A9union

Centrale de production d'électricité photovoltaïque de 1,4 MW

"Ce projet a permis la réalisation d'une centrale de production d'électricité photovoltaïque de 1,433 MW sur des bâtiments industriels, renforçant ainsi l'autonomie électrique de l'île et créant de l'emploi local. Le développement de techniques d'installation de panneaux solaires innovantes en milieu tropical sert de modèle pour les pays confrontés aux mêmes conditions."
http://reunioneurope.org/REALISATIONS/regiostars2009.pdf

Les débuts de l'électricité à la Réunion

dossier du JIR

http://www.clicanoo.com/index.php?page=article&id_article=97615

"Dans la première moitié du XXe siècle, la Réunion s'illumine, ou peu s'en faut. Dans plusieurs localités, l'eau des rivières est mise à contribution et l'on voit naître ici et là des petites « centrales » électriques. Mais à cette époque seule la ville de Saint-Denis, qui a augmenté la puissance de sa centrale de la rivière, est assez correctement desservie. Partout ailleurs des lignes démesurément étendues ne donnent guère qu'un courant irrégulier. Alors un projet ambitieux va naître et dans une vallée perdue de l'Est on prépare la mise en place de ce qui doit être la plus grande centrale électrique de l'océan Indien. ...

L'électricité est utilisée à La Réunion depuis la fin du XIXe siècle. Une expérience, brève, a été tentée à Saint Denis, où une machine dynamo entraînée par un moteur à gaz pauvre a alimenté pendant quelques années des lampadaires dans le centre ville et quelques foyers.

... Désormais, les trois centrales fonctionnent en parallèle. Dans le même temps, leur puissance a augmenté, de même que le nombre d'abonnés : 3 200 en 1954 et, en 1959, on les estime à plus de 7 000 pour l'EER et plus de 5 000 pour Bourbon Lumière. La mise en place des trois stations a permis d'étudier les différents projets "

Les paysages à l'École primaire

http://eduscol.education.fr/D1185/zoom-primaire_paysages.htm

"Son étude mobilise des concepts disciplinaires propres à la géographie tout en interrogeant des connaissances et des compétences d'autres sciences humaines (historiques - politiques, économiques et sociales - artistiques et culturelles…) ainsi que dans certains domaines des sciences expérimentales. Ce recours à des notions et à des concepts disciplinaires ne saurait réserver l'étude de l'évolution des paysages, dans le cadre de l'EEDD, au seul cycle 3. Dès le début de l'école primaire, l'élève apprend à exercer sa curiosité, à découvrir son environnement, à expérimenter " les instruments du travail intellectuel qui permettent de décrire la réalité, de la classer ou de la mettre en ordre, en un mot, de la comprendre " (Découvrir le monde - École maternelle - Programmes d'enseignement de l'école primaire)"

Lecture de paysage

http://www.classe-decouverte-savoie.com/fichiers_content/lecturepaysage-1143646978.pdf

fiche pédagogique
paysages perçus
paysages concus

L'énergie

http://www.ledeveloppementdurable.fr/energie/

exposition Yann Arthus Bertrand

- Les êtres vivants et l'énergie
- L'énergie au service de l'homme
- Du charbon à la machine
- L'essor des énergies renouvelables
- Pétrole : la pénurie annoncée
- Le bois et ses limites
- Le pouvoir de l'atome
- L'eau, source d'énergie
- L'océan, une puissance inexploitée
- Les promesses du vent
- L'énergie du coeur de la Terre
- Une pollution sans frontières
- Économisons nos ressources
- Quand le climat se réchauffe
- Des énergies sources de conflits
- L'énergie, des ressources mal réparties
- Tout a commencé avec le soleil
- L'énergie indispensable à la vie
- L'énergie à tout prix

Pourquoi parler de l'énergie ?

"L'énergie, c'est la vie. Elle permet aux êtres vivants de croître, de respirer, de se mouvoir et de se reproduire. Pour se développer les sociétés humaines ont, au fil du temps, employé diverses formes d'énergie : musculaire (humaine et animale), eau, vent, bois, soleil, atome, pétrole…
Le XXe siècle s'est caractérisé par de nouvelles techniques de production et de distribution toujours plus performantes afin de répondre à une consommation croissante d'énergie. L'efficacité énergétique du pétrole, du charbon, du gaz naturel, du nucléaire a permis une véritable révolution technique dans les modes de vie, de déplacement, de production et de consommation.
Ces changements ont conduit l'homme à exploiter massivement des ressources naturelles accumulées dans le sol durant des millions d'années. Cependant, ces énergies dites « fossiles » existent en quantité limitée. De plus, leur utilisation intensive provoque d'importants rejets de gaz à effet de serre, responsables du réchauffement climatique.
C'est la raison pour laquelle, de nombreux pays se sont engagés à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre. La France souhaite aller encore plus loin en divisant par quatre nos émissions. Cet effort implique de revoir notre façon de produire, de consommer, de nous déplacer, de construire nos bâtiments ou de concevoir nos villes. Tout en consommant globalement moins d'énergie, nous allons augmenter la part des énergies renouvelables comme l'énergie solaire ou éolienne. Il s'agit d'un formidable enjeu technique et économique.
L'humanité est aujourd'hui confrontée à un problème énergétique sans précédent : répondre aux besoins de 6,7 milliards d'humains tout en préservant l'environnement. Ensemble, mettons toute notre énergie au service de la planète, de son avenir et des générations futures ! "