

La Tourenouvelable



Comment produire et stocker de
l'électricité de façon durable en
Guyane ?

Sciences à l'École



FONDATION
CgENIAL



La Canopée
des Sciences
www.ccsti973.fr



ALBIOMA

ALBIOMA

Sommaire

Introduction : L'urgence climatique !

- I- La production d'électricité en Guyane
- II- Les avantages et les inconvénients des moyens de production d'énergies renouvelables
- III- Les expériences
- IV- Réalisation du projet
 - 1. Organisation des équipes
 - 2. Problèmes rencontrés et solutions apportées
 - 3. Fonctionnement de la maquette

Conclusion : Application concrète du projet !

L'urgence climatique

Nous constatons, depuis plusieurs années, que la pollution des usines, des voitures et bien d'autres dégradent les écosystèmes et dérèglent le climat de la planète.

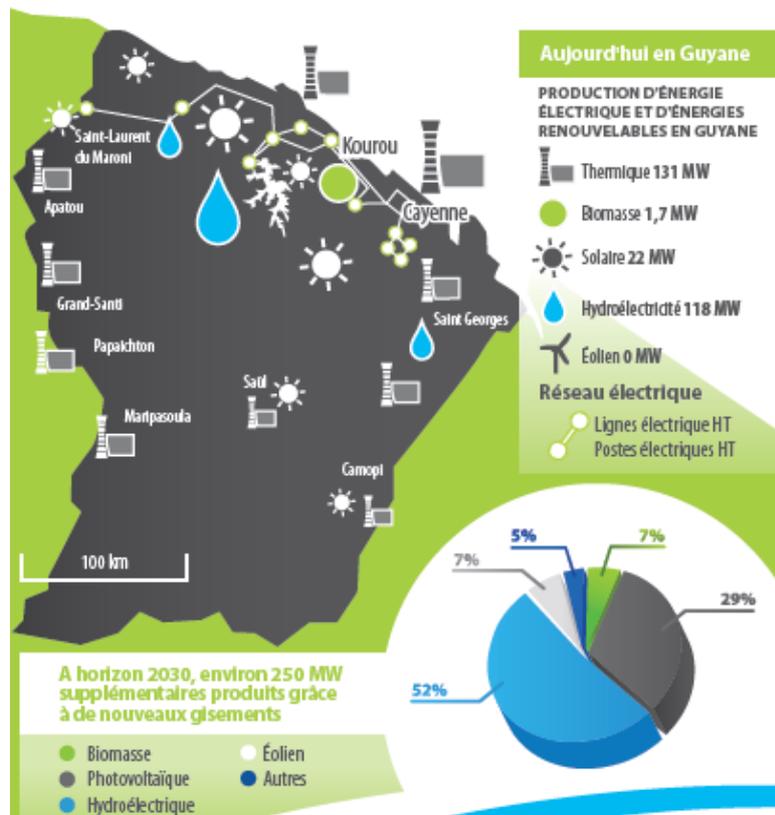
Nous ne pouvons pas continuer comme ça sinon nous provoquerons encore la perte de nombreux écosystèmes.

La Guyane reste encore préservée et nous souhaitons qu'elle le reste, c'est pour cela que nous nous sommes intéressés aux moyens de production d'électricité en Guyane.

(Noah)



I- La production d'électricité en Guyane



Carte de la production électrique en Guyane.

Source ADEME

(Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie)

Sur cette carte, on remarque qu'en Guyane, on utilise beaucoup de centrales thermiques pour nous alimenter en électricité sur le littoral ainsi que les communes isolées. Les centrales thermiques utilisent la chaleur pour produire l'électricité en brûlant du pétrole, du charbon ou du gaz (en Guyane du pétrole). Ce sont des énergies fossiles polluantes et non-renouvelables.

Il y a aussi des énergies renouvelables comme la centrale hydroélectrique du barrage de petit saut qui fournit la moitié de la production électrique en Guyane.

On trouve également des champs de panneaux solaires et des usines de biomasse, mais en faible quantité.

La Guyane utilise encore trop d'énergies fossiles. C'est pourquoi nous avons cherché à répondre à la question :

« Comment produire et stocker de l'électricité de façon durable en Guyane ? ».

(Noah)

II–Les avantages et inconvénients des moyens de production renouvelable

Moyens de productions	Avantages	Inconvénients	En Guyane
Eolien	<ul style="list-style-type: none"> - Moins polluant - Energie 100% renouvelable - Alimenté par le vent non-risque de pénurie 	<ul style="list-style-type: none"> - Trop cher - Le bruit - Prend trop de place 	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvais terrain - Humidité - Pas assez de vent
Photovoltaïque	<ul style="list-style-type: none"> - Non polluant - 90% de la masse recyclable - Durée de vie de 30 ans 	<ul style="list-style-type: none"> - Très cher - Fabrication polluante (le silicium) - Ne fonctionne pas la nuit - Le stockage 	<ul style="list-style-type: none"> - Beaucoup de soleil en Guyane - Pas de grêle ni de gel
Biomasse	<ul style="list-style-type: none"> - Pas cher - Recycle les déchets verts 	<ul style="list-style-type: none"> - La déforestation - Les gaz à effet de serre 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas assez d'agriculture
Hydraulique	<ul style="list-style-type: none"> - Presque inépuisable - Aucune émission de CO2 	<ul style="list-style-type: none"> - Grande construction - Risque d'inondation - Pollution de la construction 	<ul style="list-style-type: none"> - Pénurie en saison sèche
Géothermique	<ul style="list-style-type: none"> - Non polluant - Source de la chaleur de la planète 	<ul style="list-style-type: none"> - Grosse construction (pipeline) - Dépend de la géologie (volcanique) 	<ul style="list-style-type: none"> - Il n'y en a pas en Guyane

On remarque que la plupart des sources énergétiques existantes ne sont pas idéales au climat et à l'environnement de la Guyane.

Que ce soit la géothermie, impossible ici car la Guyane est située sur une plaque stable et non-volcanique.

Ou encore les risques d'inondations des forêts par les barrages hydrauliques.

L'énergie photovoltaïque est, selon nous, la solution la plus efficace concernant la production d'une énergie propre en Guyane car c'est elle qui propose le moins de contraintes, et elle est d'autant plus idéale sur le plan du climat en raison du soleil très présent la plupart du temps.

(Nathan)

III-Les expériences

Expérience 1 : Les tubes.



Matériels :

- Un tube de plastique transparent
- Des bobines de cuivre reliées à des diodes
- Un aimant

Lorsqu'on lâche l'aimant dans le tube avec les bobines de cuivre, on observe que les diodes reliées au fil de cuivre s'allument au passage de l'aimant.

On en conclut donc que pour produire de l'électricité, il faut une bobine de cuivre et un aimant en mouvement.

Expérience 2 : Le débit.



Matériels :

- Une pompe à main
- Un réservoir
- Une vanne
- Une roue à eau
- Un compte-tour

On pompe de l'eau pour la faire monter dans le réservoir puis on ouvre la vanne pour faire tomber l'eau sur la roue à eau. La roue tourne et on observe le débit grâce au compte-tour.

On refait la même expérience en élevant plus haut le réservoir. On observe que le débit d'eau est deux fois plus important.

Cela nous prouve que plus le réservoir est haut plus le débit est important. C'est ce qu'on appelle l'énergie potentielle.

(Yasmina)

IV- Réalisation de la maquette

1. Organisation des équipes

Pour faire notre maquette, nous avons partagé le travail en trois équipes.

Une équipe composée de Lio, Flora, Mahily et Noah ont réalisé la maquette de la ville.

Cette maquette est constituée d'une planche de bois, de maisons en carton, de lampadaire fait de tubes de feutres et de pièces plastiques fabriqués à l'imprimante 3D ainsi que de tout un réseau de câbles pour alimenter les diodes.

Une équipe composée de Keilya, Corto et Aymeric ont réalisé la maquette de la tour.

La tour est constituée de tuyaux de canalisation, d'une planche de bois, d'une roue provenant d'une tondeuse, d'un câble en acier servant à la pêche relié à une masse en bois de Guyane, d'un interrupteur, d'un moteur et d'une dynamo de vélo ainsi que des pièces fabriquées à l'imprimante 3D. Un panneau solaire alimente le moteur de la tour.

Une équipe composée de Kéliana, Chahine et Maxime était chargées de faire des photos et des vidéos pour le compte-rendu.

Ils avaient une caméra et des téléphones pour les prises de vues, un micro-enregistreur pour les prises de sons ainsi que les logiciels « Audacity » et « Movie Zilla » pour le montage.

(Corto et Chahine)

2. Problèmes rencontrés et solutions apportées

	Problèmes rencontrés	Solutions apportées
Maquette de la ville	Quand nous avons câblé les diodes, nous avons eu des problèmes de court-circuits car certains fils ou soudures se touchaient.	Nous avons séparé les fils et refait les soudures qui posaient problème.
	Nous avons percé des trous pour y passer les câbles. Les trous étaient trop petits pour qu'ils passent tous.	Nous en avons agrandi certains et nous en avons fait d'autres.
	Quand nous avons terminé de câbler la maquette, les fils pendaient en dessous avec le risque qu'ils s'arrachent.	Nous les avons tendus et scotchés.
Maquette de la tour	La pièce qui relie le moteur à la tige de la roue était trop fragile lors des premiers essais.	L'intérieur de la pièce n'était pas assez rempli lors de l'impression 3D, nous l'avons rempli à 100%.
	Le moteur était trop rapide, la masse montait trop vite, car la tension en sortie du panneau solaire était trop élevée.	Nous avons changé de résistance à la sortie du panneau solaire ce qui a diminué la tension et donc la vitesse du moteur.
	Nous avons cherché un moyen de fixer l'interrupteur.	Nous avons trouvé une pièce de tuyauterie pour y mettre l'interrupteur.

(Mahily et Corto)

3. Fonctionnement de la maquette

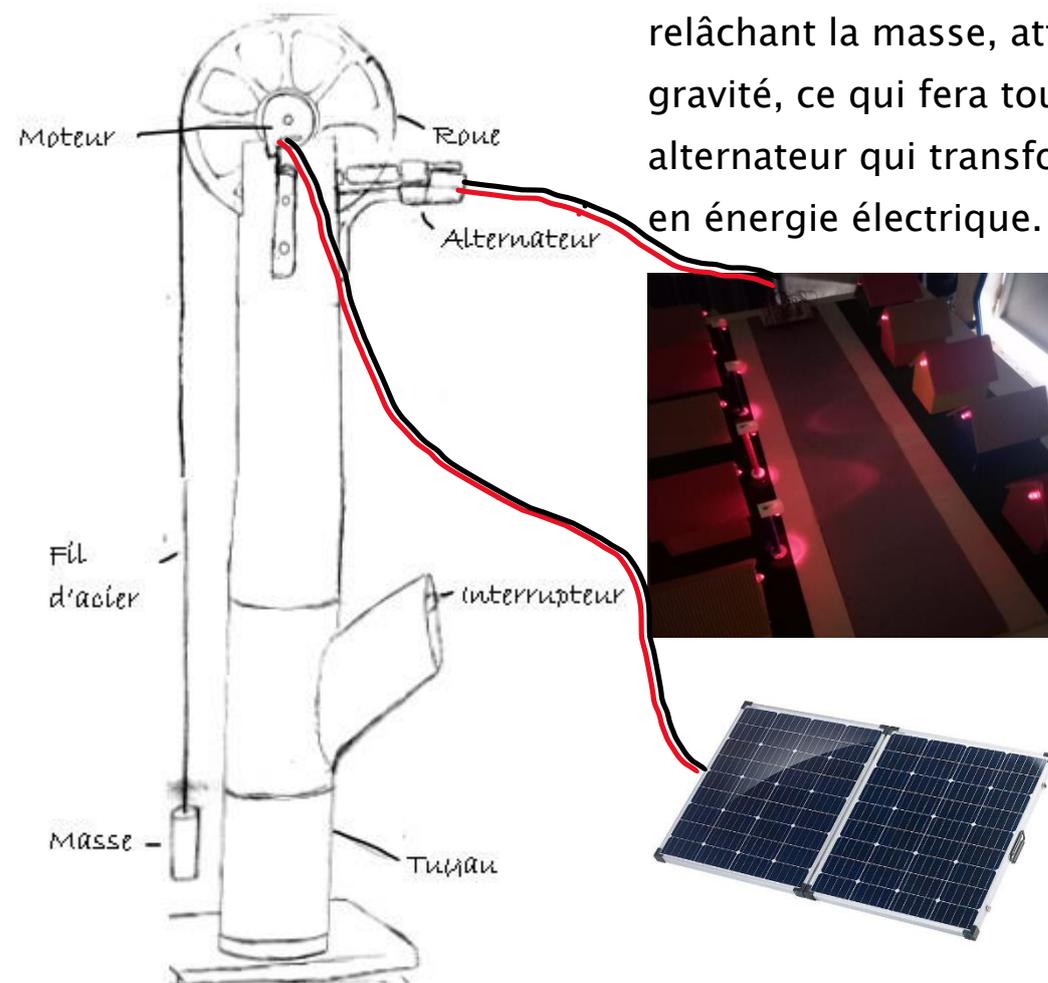
Le moteur de la tour est alimenté le jour grâce au panneau photovoltaïque qui transforme l'énergie lumineuse en énergie électrique. Ce moteur, qui est activé par un interrupteur, est relié à une roue qui enroule un fil d'acier attaché à une masse en bois d'environ 200g. Il transforme l'énergie électrique en énergie cinétique.

Quand le moteur est activé pendant la journée, la roue monte la masse en haut de la tour, nous avons stocké de l'énergie potentielle.

La nuit, cette énergie est redistribuée en relâchant la masse, attirée par le sol par la gravité, ce qui fera tourner la roue reliée à un alternateur qui transforme l'énergie cinétique en énergie électrique. Cette énergie est

redistribuée à la maquette de la ville grâce à un réseau de câbles électriques qui alimente les diodes.

(Corto et Chahine)



(Lio)

Application concrète du projet !

Notre projet prouve qu'il est possible de produire et de stocker de l'énergie électrique de façon durable en réduisant l'impact sur l'environnement.

Mais cela reste une maquette, est-ce possible d'appliquer ce système pour produire et stocker de grandes quantités d'énergie ?

Ce projet est inspiré des travaux d'une start-up Suisse « Energy vault ». Cette entreprise stocke de l'énergie électrique en faisant monter des blocs de béton pour former une tour à l'aide de grues.



Nous pensons que ce système serait bien pour la Guyane. Nous pourrions utiliser le lac de Petit Saut pour y mettre des panneaux solaires flottants, ce qui évite de

déforester. Et nous avons aussi pensé que pour remplacer la tour qui se voit beaucoup trop, nous pourrions creuser un puits avec les grues au-dessus pour y faire descendre nos blocs de bois guyanais.



(Nathan et Yasmina)

Remerciements

Nous souhaitons tout d'abord remercier nos partenaires pour ce projet, la Canopée des sciences et l'entreprise Albioma.

La canapée des sciences pour le matériel pédagogique qu'ils nous ont prêté.

L'entreprise Albioma pour le temps qu'ils nous ont consacré lors de leur intervention.

Nous remercions aussi M. Recalde pour l'organisation du concours Cgénial et M. Mune, notre chef d'établissement, pour son soutien.