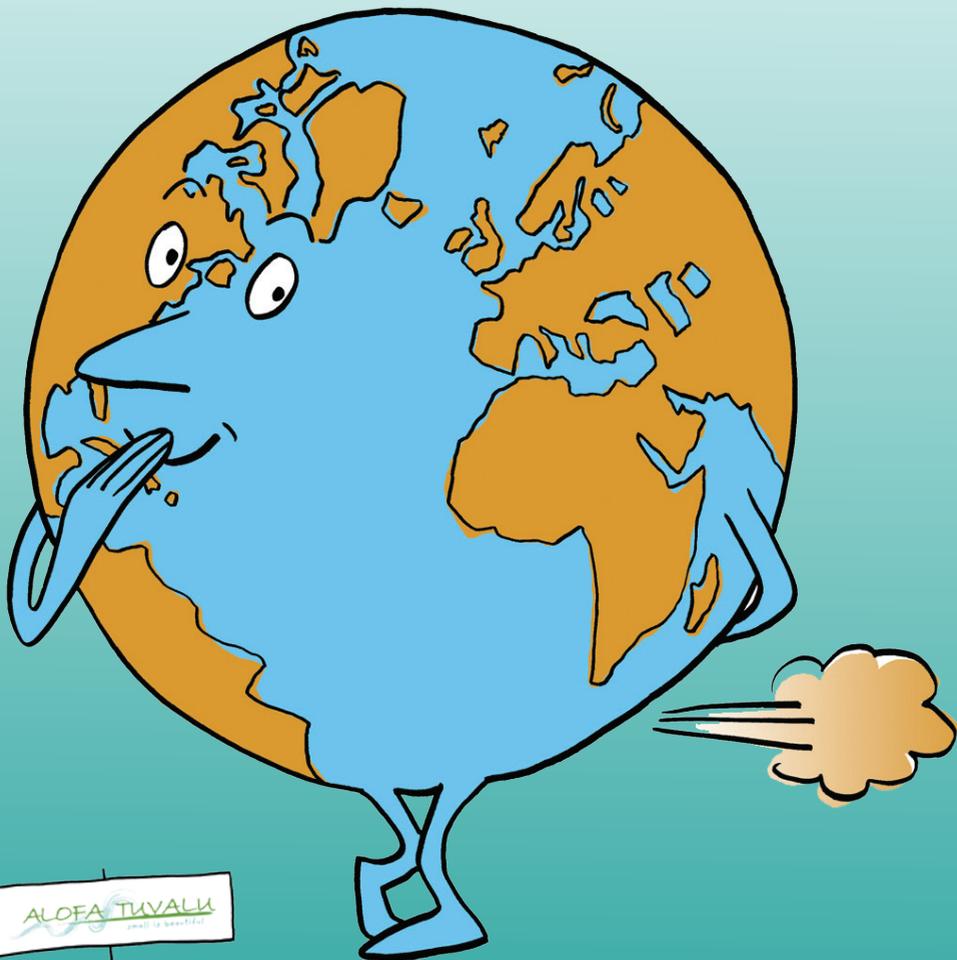


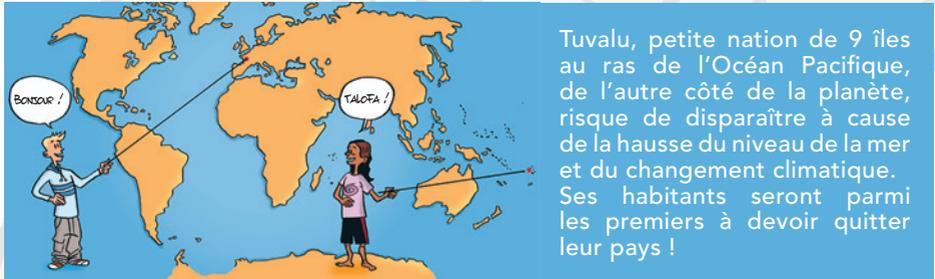
LE BIOGAZ POUR LES NAZES



POUR MIEUX COMPRENDRE : L'EXEMPLE CONCRET
DE TUVALU OÙ LES HABITANTS ONT APPRIS À ROULER
À L'HUILE DE NOIX DE COCO ET CUISINER AU BIOGAZ.

LA TERRE PREND L'EAU...

Les glaciers fondent, le niveau des mers monte, les sécheresses et les inondations se multiplient, des espèces disparaissent et, si on n'y fait rien, des millions d'humains pourraient être obligés de partir de chez eux...



Tuvalu, petite nation de 9 îles au ras de l'Océan Pacifique, de l'autre côté de la planète, risque de disparaître à cause de la hausse du niveau de la mer et du changement climatique. Ses habitants seront parmi les premiers à devoir quitter leur pays !

Comment en est-on arrivé là ?

C'est simple : pour se réchauffer, la Terre se sert du soleil. Elle laisse entrer ses rayons dans l'atmosphère et les empêche de repartir vers l'espace. Comment ? Grâce à des gaz qu'on appelle les gaz à effet de serre, comme la vapeur d'eau, le gaz carbonique ou le méthane. Ensemble, ils vont agir comme les vitres d'une voiture et retenir la chaleur du soleil à l'intérieur de l'atmosphère. Sans eux, la température sur la Terre serait de -18°C au lieu de 15°C en moyenne.

Le problème est que nous utilisons de plus en plus d'énergies fossiles (charbon, gaz, pétrole) qui, en brûlant, produisent de plus en plus de gaz à effet de serre. Alors, il commence à faire trop chaud autour de la Terre. Ça dérègle le climat, c'est ce qu'on appelle le changement climatique.

Et pourtant, on sait faire autrement !

SALUT, MOI C'EST SIB,
DE "SMALL IS BEAUTIFUL" (EN FRANÇAIS : "PETIT C'EST JOLI").
ÇA VAUT POUR MOI, LOL !, MAIS AUSSI POUR TUVALU. JE RAMÈNE MA FRAISE DANS LA BD
"À L'EAU, LA TERRE" TRADUITE DANS PLEIN DE LANGUES. POUR SAUVER TUVALU
ET D'AUTRES TERRITOIRES, ON A BESOIN DE TOUT LE MONDE.
PARCE QU'ATTENTION, Y'A DU TAF !



SUR www.alofatuvalu.tv
ET SUR www.mtaterre.fr

L'ÉNERGIE

L'énergie (en grec : *energeia*, "force en action"), c'est par exemple l'énergie de la pensée, des muscles ou des machines.



Il y a des millions d'années, l'énergie utilisée pour vivre, se nourrir, se déplacer, provenait de la force des hommes et des animaux.

L'homme vivait au rythme du soleil. Il a appris à faire du feu. Avec le vent, il a fait avancer des voiliers et, avec l'eau, tourner des moulins. Le bois était utilisé pour le chauffage, la cuisine, et on s'éclairait en faisant brûler de l'huile dans des lampes. Les humains utilisaient ce qu'ils avaient sous la main.

L'ÉNERGIE DE L'HOMME ET DES ANIMAUX VIENT DU CARBONE DES ALIMENTS.



LES ÉNERGIES FOSSILES

À la fin du XVIII^e siècle, l'homme va chercher des ressources plus loin dans le sous-sol. Il découvre le charbon. Plus performant que le bois, brûlé dans une chaudière, il produit de la vapeur qui fournit l'énergie aux moteurs et permet de produire de l'électricité et du chauffage.

Au début du XX^e siècle, tout s'accélère avec l'utilisation du gaz et du pétrole. Comme le charbon, ce sont des sources d'énergies fossiles. Enfouies sous terre et au fond des océans, il leur a fallu des millions d'années pour se former. Elles ne se renouvellent donc pas à l'échelle d'une vie humaine.



80 % des émissions de gaz carbonique des activités humaines proviennent des énergies fossiles. Aujourd'hui, on utilise de l'énergie pour tout : manger, se déplacer, s'habiller, se rafraîchir, se chauffer, se laver, travailler, téléphoner ou jouer avec les tablettes...

On commence à comprendre que ça détraque le climat, mais on est de plus en plus nombreux à consommer de plus en plus. En 3 générations, on a utilisé la moitié des réserves d'énergies fossiles facilement accessibles. Il coûtera de plus en plus cher d'aller les chercher... On polluera de plus en plus... Et, pour finir, il n'y en aura plus...

Autant de bonnes raisons d'apprendre à faire autrement !

LES ÉNERGIES RENOUVELABLES...



La nature offre des sources d'énergie qui se renouvellent sans polluer : le soleil, le vent, la chaleur de la Terre, les courants des rivières, les marées des océans, et...

LA BIOMASSE



LE BOIS EST UNE RESSOURCE RENOUVELABLE TANT QU'ON REPLANTE AUTANT D'ARBRES QU'ON EN COUPE.



La **biomasse** est la matière organique des végétaux (bois, fleurs, légumes) et des animaux (crottes, graisses, poils...). Elle se renouvelle rapidement.

Comme le gaz, le charbon et le pétrole, la biomasse est composée de carbone. Elle peut donc, en brûlant, être transformée en énergie. L'avantage c'est que pendant sa croissance, une plante absorbe du carbone (gaz carbonique) qui sera rejeté dans l'atmosphère quand elle sera brûlée. Au final, la plante absorbe autant de gaz carbonique qu'elle en émet. L'utilisation de la biomasse n'augmente donc pas la quantité de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Autre bénéfice : les végétaux produisent l'oxygène de l'air que nous respirons.

Enfin, avec la biomasse, on peut aussi produire des agrocarburants : **biodiesel**, **bioéthanol** et **des gaz**.



Tuvalu rêve de se passer complètement du pétrole. Avec l'association Alofa Tuvalu, ses habitants ont appris à fabriquer des agrocarburants et des biogaz, à partir du cocotier et des crottes de cochons.



- AVEC 1 KG DE BIOMASSE :
- UNE LAMPE À LED BRILLE PENDANT 20 HEURES
 - UNE TÉLÉ MARCHE ENVIRON 2 HEURES
 - UNE VOTURE PARCOURT 1 KM SANS DÉRÉGLER LE CLIMAT.



LE BIODIESEL ET LE BIOÉTHANOL

Le biodiesel remplace le diesel (ou gazole) fabriqué avec le pétrole. Il est produit à partir d'huile végétale (noix de coco, colza, soja, tournesol...) ou de graisse animale, transformée par un procédé chimique appelé estérification. Le biodiesel peut être utilisé seul dans les moteurs ou mélangé à du diesel. Une "voiture diesel" peut donc rouler aussi à l'huile de noix de coco !

Le bioéthanol, lui, est utilisé dans les moteurs à essence. C'est un alcool produit avec des plantes contenant du sucre (betterave, canne à sucre, sève du cocotier, blé, maïs). Il peut être mélangé à l'essence jusqu'à 85%. Le bioéthanol est le agrocaburant le plus utilisé dans le monde.

À Tuvalu, le biodiesel à base de noix de coco est idéal pour faire fonctionner les générateurs électriques et le todi - l'alcool de sève de cocotier - transformé en bioéthanol, a été testé pour les mobylettes et les barques des pêcheurs.



Les Tuvaluens ont assez de cocotiers pour produire le carburant dont ils ont besoin... à condition de replanter régulièrement. Dans certains pays, comme au Brésil ou aux Etats-Unis, la culture pour produire les agrocaburants peut poser des problèmes : à force d'utiliser les terres pour faire du carburant, on en manque pour cultiver de quoi manger. Pas de bol ! Pour contourner le problème, des chercheurs travaillent sur des agrocaburants fabriqués, par exemple, à partir d'algues.

LES GAZ DE LA BIOMASSE

Les déchets végétaux et animaux sont utilisés pour produire des gaz depuis bien longtemps. Il existe au moins deux procédés : **la gazéification** consiste à produire un mélange de gaz en chauffant des déchets végétaux à fibres (bois, sciure, coques de noix de coco...) à très haute température, dans un genre de four, appelé gazogène. Le gaz produit peut être utilisé pour cuisiner. Il peut aussi servir à faire fonctionner un générateur pour produire de l'électricité.



L'autre méthode, **la méthanisation**, produit du méthane, le même gaz que nos pets, appelé aussi **BIOGAZ**.

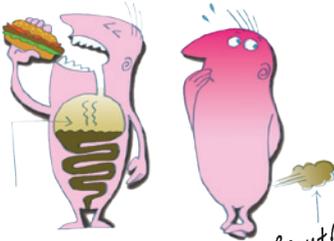
LE BIOGAZ



Dans les marais, le fumier ou l'intestin des animaux et des humains se forme un gaz, le méthane ou biogaz et un résidu (compost) provenant de la décomposition des matières organiques : bois humide, légumes et fruits, graisses, poils ou excréments...

Le méthane est un puissant gaz à effet de serre mais, quand il est produit dans un "digesteur", il n'est pas émis dans l'atmosphère et fournit une énergie renouvelable.

Un digesteur de biogaz fonctionne comme notre estomac.



méthanisation

prout!

Pendant la digestion, ce que nous avons mangé produit un gaz (le pet, environ 1 litre par jour) et un solide (la crotte).

Dans un digesteur, les déchets organiques se décomposent pendant plusieurs semaines avant de produire du biogaz et du compost. Le biogaz est récupéré et utilisé pour faire la cuisine ou produire de l'électricité.

Le compost, lui, est un engrais naturel idéal pour les jardins et les champs.

Les équipes d'Alofa Tuvalu ont mis en place 12 digesteurs de biogaz sur 3 des 9 îles de Tuvalu. Le premier, en briques, récupère les crottes de cochons. Les autres, faits avec deux citernes de plastique emboîtées, "digèrent" tous les déchets organiques. Ils permettent aux habitants de cuisiner tous les jours.

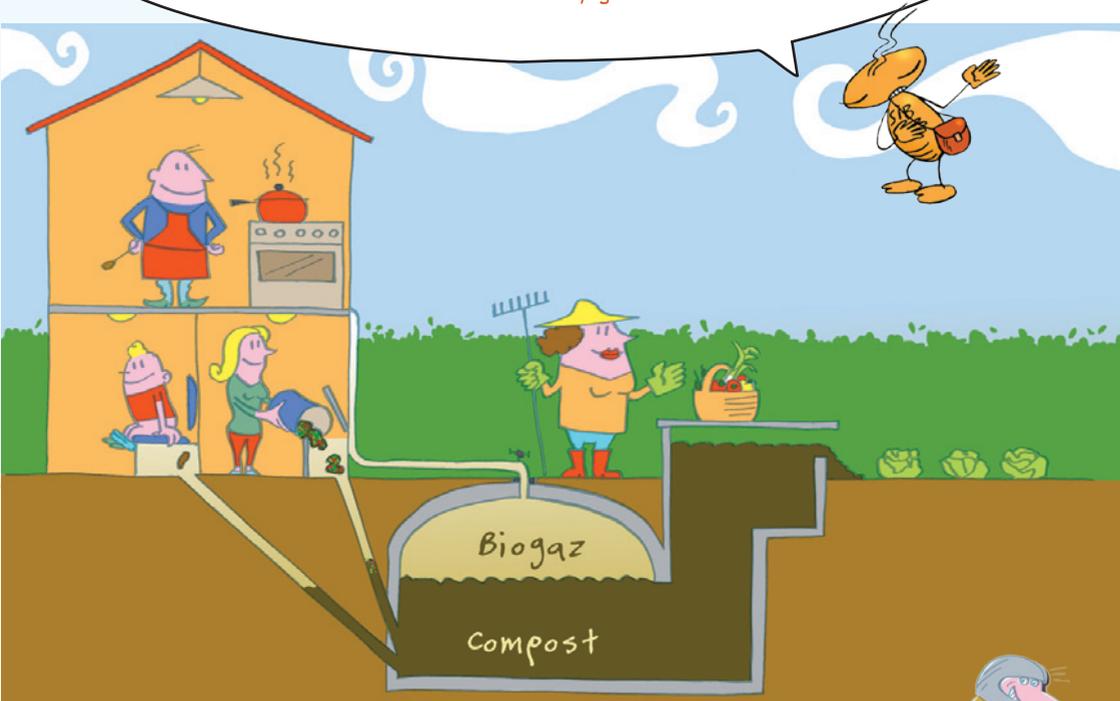


ÇA NE S'INVENTE PAS...
CACA EST LA DÉESSE
ROMAINE DU FOYER
ET DU FEU !

Le biogaz dans le monde... Les premiers moteurs au biogaz sont apparus en 1870. Pendant la 2^e Guerre mondiale, des camions de l'armée allemande fonctionnaient aux biogaz produits avec des fumiers de fermes. Aujourd'hui : en Chine, 20 millions de familles ont un digesteur. En Europe, on utilise le biogaz pour éclairer et chauffer des quartiers et pour faire rouler des voitures et des bus. En Alsace et en Lorraine, il existe même des stations-service de biogaz. Encore plus incroyable : 10 villes y produisent du biogaz avec les déchets de choucroute. En Bretagne, l'atelier de l'Argoat utilise même les graisses d'andouilles ! Avec ça, ils font beaucoup d'économies sur leurs factures.



L'ÉNERGIE GRATUITE, ÇA SE MÉRITE :
 LE DIGESTEUR DOIT ÊTRE REMPLI TOUS LES JOURS DE DÉCHETS ORGANIQUES
 ET D'EAU. LE GAZ DOIT ÊTRE UTILISÉ RÉGULIÈREMENT. POUR ÉVITER D'AVOIR À VIDER
 LE DIGESTEUR ET TOUT RECOMMENCER, IL NE FAUT METTRE NI EAU SALÉE, NI SAVON
 OU AUTRES PRODUITS DE NETTOYAGE, ÇA COÛPE LA DIGESTION.



« KESS QUE J'PEUX FAIRE AVEC MES DÉCHETS ORGANIQUES ? »

PROOOUT!

- Dans les villes, difficile de produire du biogaz mais je peux :
 - Composter mes déchets organiques et nourrir les plantes.
 - Proposer à l'école d'installer un composteur collectif et de créer un petit potager pour utiliser le compost.
- À la campagne, je me renseigne sur les installations de production de biogaz qui existent et j'en parle à mes parents, aux agriculteurs que je connais...

LE SAVAIS-TU ?

Quand on pète, on crée du gaz et pas du vent ! Dans les rots et les pets de vaches il y a aussi du méthane. L'élevage représente d'ailleurs 14,5 % des émissions de gaz à effet de serre produites par l'activité humaine, c'est beaucoup. Des chercheurs ont montré que si on remplaçait le maïs et le soja que mangent les vaches par du lin, on réduirait la quantité de méthane qu'elles produisent. Mais, il paraît aussi qu'elles tomberaient malades. Tout bien considéré, rien n'est meilleur qu'un bon vieux pré.

ET SOUVENEZ-VOUS
QUE CE QUI EST BON POUR LA PLANÈTE
EST SOUVENT BON POUR NOTRE
PORTE-MONNAIE !!



POUR RÉDUIRE MES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE, J'AI TOUT BON SI :

- **Alimentation :** Je consomme local et je choisis les fruits et légumes de saison. Je mange moins de viande, j'évite les plats congelés industriels. Je mets un couvercle sur les casseroles (ça chauffe 4 fois plus vite et consomme 4 fois moins d'énergie).
- **Chauffage :** Si j'ai froid, je mets un sweat et des chaussettes. 19°C c'est suffisant. Je baisse le chauffage quand j'aère ou quand je sors de chez moi. Je fais la chasse aux courants d'air sous les portes et fenêtres. L'été, je ferme les volets dans la journée et j'évite aussi de brancher la climatisation.
- **Déchets :** J'applique la règle des 7R : je Réfléchis avant d'acheter ; je Refuse ce dont je n'ai pas besoin ; je Réduis mes déchets en choisissant des produits peu emballés et j'utilise des éco-Recharges ; je fais Réparer les objets, les vêtements ; je Réutilise, j'ai toujours un sac réutilisable sur moi pour faire les courses ; je trie mes déchets pour que papier, carton, métal, verre et plastique soient Recyclés. Nos déchets c'est de l'or. Par exemple, avec 114 canettes, on fabrique une trottinette et avec 9 bouteilles plastiques on fait un t-shirt. Et pourtant on ne recycle pas assez...
- **Eau :** Je prends une douche rapide (30 litres environ) plutôt qu'un bain (5 fois plus d'eau). Je coupe l'eau quand je me savonne ou me brosse les dents. Je piste les robinets qui fuient. Je ne tire pas la chasse pour un petit pipi. Je récupère l'eau froide de la douche le temps qu'elle chauffe et je l'utilise pour arroser les plantes ou laver les légumes.
- **Électricité :** J'utilise au maximum la lumière naturelle. J'éteins la lumière en quittant une pièce et ne laisse pas les appareils électriques en veille. Je laisse les aliments refroidir avant de les mettre au réfrigérateur et je ferme bien la porte.
- **Transports :** Je marche et je fais du vélo. Je prends le train plutôt que l'avion. Je demande à mes parents si le moteur de la voiture est bien réglé et les pneus bien gonflés. Je leur propose de passer chercher mon pote Sam, comme ça on utilise 1 voiture au lieu de 2 !
- **Et surtout :**

Je donne l'exemple. Je fais un exposé pour ma classe sur la protection de l'environnement. J'explique à mes copains, surtout à ceux qui disent que ça ne sert à rien...

Popot !



Une production:

ALOFA TUVALU
small is beautiful

Textes : Gilliane Le Gallic et Fanny Héros

Illustrations : Kent

Maquette : Elisabeth May

Conseil éditorial : Philippe Decaux

Avec la participation de Sikeli Raisuqe, Sarah Hemstock, Gilles Vaitilingom, Kaio Tiira Taula, Eric Freyconon, Laurent Leguyader, Monica Fossati, Fanny Vaucelle et Brigitte Cheilan (enseignantes), Egon, Antonin, Louise, Alice, Jeanne...

Merci à Michel Courillon, Yves Leers, Dominique Campana, Denis Tappero, Florence Clément, FarraH Diod, Norman Barth (Ambassade américaine), Lee Faeva Moresi, Leota Sio, Capitaine Iefata Paeniu, Sailoto et l'équipe de TMTI, Garry Wiseman (UNDP), Teuela Manuela, Puatei, le Kaupule et les volontaires du projet de biogaz à Nanumea (Tumao, Steven, Piaka, Failase)...