

GUIDE THÉMATIQUE

I. LES DÉRÈGLEMENTS CLIMATIQUES

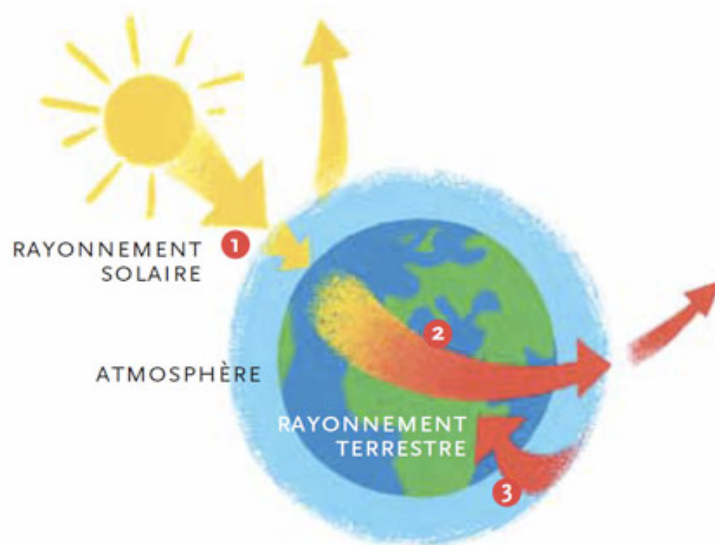
- **Un point sur les changements climatiques**

La Terre a toujours connu des variations climatiques importantes au cours de son histoire. Depuis un million d'années, des périodes chaudes et froides se sont succédé en cycles lents. Depuis le début de l'ère industrielle, il y a près de deux siècles, l'homme interfère dans ce mécanisme naturel en agissant sur l'atmosphère.

Le **climat** est un système complexe, chauffé par l'énergie solaire et influencé par la topographie de la Terre, les courants océaniques et les courants atmosphériques.

L'atmosphère est constituée de gaz : l'oxygène et l'azote pour 99%, mais aussi le gaz carbonique (CO_2), le méthane, le protoxyde d'azote, les halocarbures et la vapeur d'eau. Ce sont eux qui piègent une partie de l'énergie solaire sur Terre. C'est pourquoi on les appelle les gaz à effet de serre.

L'effet de serre :



1 L'énergie solaire qui arrive sur Terre est en partie réfléchie vers l'espace, le reste étant absorbé par l'atmosphère ou par le sol.

2 Au contact du rayonnement reçu, la Terre s'échauffe. À l'inverse, la Terre se refroidit en renvoyant vers l'espace de la chaleur sous la forme d'un rayonnement infrarouge.

3 La plus grande partie de ce rayonnement infrarouge est piégée par certains gaz présents naturellement dans l'atmosphère : les gaz à effet de serre. Ce phénomène provoque l'échauffement de la basse atmosphère.

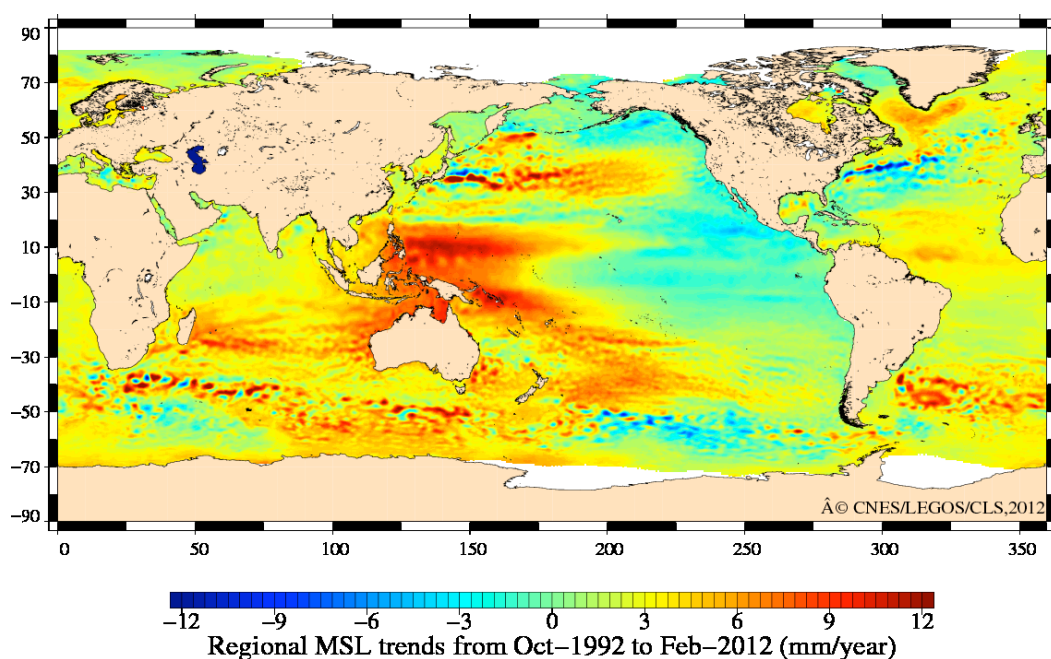
Cet effet de serre naturel est capital. Sans lui, la température moyenne de la planète serait proche de -18°C , au lieu des 15°C actuels. Toutefois, l'activité humaine interfère dans ce phénomène à cause de la production beaucoup trop importante de gaz à effet de serre qui augmente la température de la Terre : dans les latitudes Nord, la surface des terres éternellement gelées (le pergélisol), s'est réduite, modifiant les écosystèmes et fragilisant les infrastructures ; en Arctique, l'épaisseur de la banquise a diminué d'environ 40% en 50 ans ; en moyenne montagne, les chutes de neige se sont réduites, en durée et en volume ; dans la plupart des régions du monde, les glaciers sont en rétraction. Tout cela entraîne l'augmentation du niveau de la mer.

- **Un point sur la montée du niveau de la mer :**

Depuis la fin du 19^{ème} siècle, le niveau de la mer est mesuré par des marégraphes (instruments installés dans les ports et développés à l'origine pour surveiller les marées). L'analyse de ces enregistrements indique que depuis quelques décennies, la mer monte de façon significative, à une vitesse de l'ordre de 3 mm par an en moyenne (à Tuvalu la mer monte de 4 à 7 mm par an), soit 20 fois plus vite qu'au cours des derniers siècles.

Le niveau des océans augmente à cause de la fonte des glaciers, et particulièrement des glaces terrestres, mais aussi et surtout avec la dilatation thermique de l'eau qui, plus chaude, augmente de volume. Cette hausse du niveau de la mer, d'environ 20 cm au total au cours du 20^{ème} siècle, est une des conséquences du réchauffement climatique observé depuis plusieurs décennies.

Toutefois, cette hausse générale ne se traduit pas par une évolution uniforme : elle est nettement plus forte dans certaines régions, et dans quelques unes on observe même une diminution. Cette variation résulte des courants marins. La carte ci-dessous montre la répartition dans les océans des régions où le niveau de la mer s'élève le plus (en rouge) et des quelques régions où le niveau a diminué (en bleu). (Source : article de Libération du 25/09/12 « Le niveau des mers monte, disent les satellites (ESA) »)



II. PRÉSENTATION DE TUVALU

- Carte d'identité :

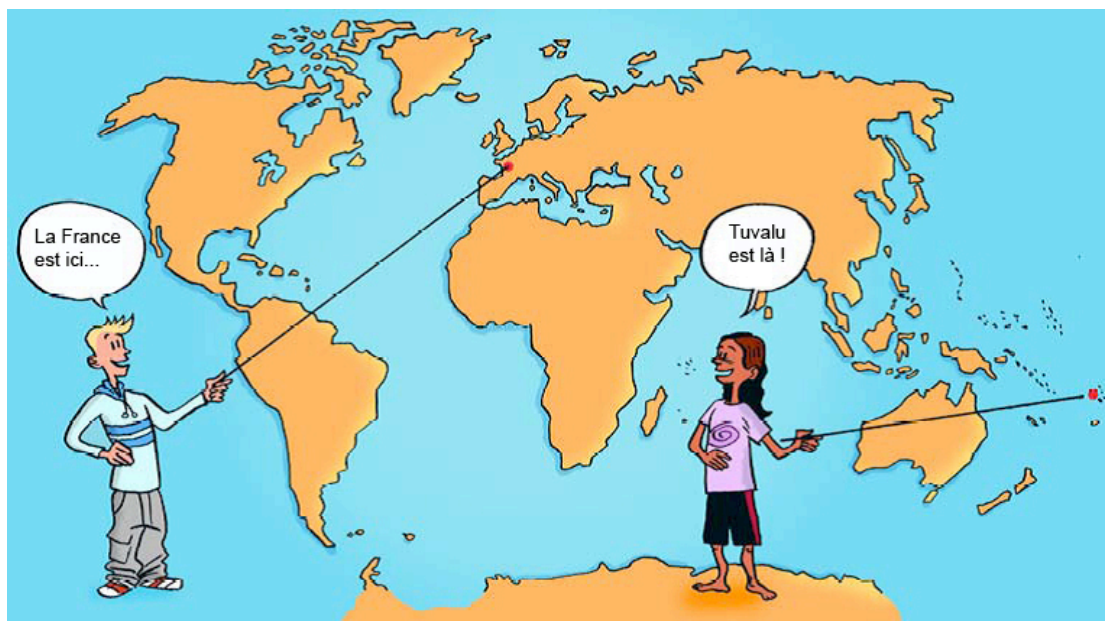
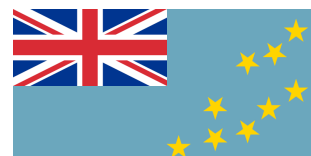


Illustration tirée de la bande dessinée « A l'eau, la Terre ! » d'Alofa Tuvalu, dessinée par Kent

Continent	Océanie
Signification du mot <i>Tuvalu</i>	« Huit îles ensemble », car à l'origine huit îles étaient habitées.
Archipel-nation de neuf îles	Nanumea, Niutao, Nanumanga, Nui, Vaitupu, Nukufetau, Nukulaelae, Niulakita et Funafuti, l'atoll-capitale.
Surface totale	26 km ² - Tuvalu est le 4 ^{ème} plus petit Etat du monde. (Funafuti, l'atoll-capitale fait 2,5 km ²)
Nombre d'habitants	Environs 12 000 en 2008 Tuvalu est l'un des Etats les moins peuplés au monde.
Langue	Tuvaluen et anglais
Monnaie	Dollar australien
Gouvernement	Tuvalu est une démocratie parlementaire dirigée par un Premier Ministre. Tuvalu appartenant au Commonwealth, La reine d'Angleterre est représentée par un Gouverneur Général.
Drapeau	Comme ceux de plusieurs pays et territoires liés ou anciennement liés au Royaume-Uni, le drapeau de Tuvalu est composé de l'Union Jack (pavillon bleu avec les croix du Royaume-Uni). Le fond du drapeau est bleu azur, symbolisant la couleur de l'océan. Les 9 étoiles représentent les 9 îles de Tuvalu.



Climat	Tropical avec une température constante entre 29 et 33°C, une forte humidité et d'abondantes précipitations. Le climat n'est pas stable car il est tributaire des dérèglements climatiques.
Altitude maxi	3 mètres au-dessus du niveau de la mer, le plus souvent 1,50 mètre
Tourisme	Peu développé avec moins de 1 000 visiteurs par an. Les visiteurs sont majoritairement des représentants d'institutions et de médias.
Musique	La musique fait partie de la culture tuvaluenne mais n'est pas réservée au cadre religieux. Les nombreux concours inter-chorales font de la musique un passe-temps national. Le <i>fatele</i> est une danse traditionnelle accompagnée de chants et de percussions, qui donne généralement lieu à des compétitions inter-îles. Le groupe local le plus populaire est le Fagogo Malipolipo, formé d'une vingtaine de personnes.
Base de l'alimentation	Poisson, porc, poulet, banane, fruits à pain, noix de coco, papaye et riz qui remplace aujourd'hui le taro et le pulaka devenus difficile à cultiver en raison des infiltrations d'eau salée.
Activités économiques principales	L'économie de Tuvalu est une économie de subsistance. Les sources de revenu du pays sont l'allocation de permis de pêche sur les eaux territoriales, la vente du .tv (domaine Internet) et de timbres de collection, ainsi que la location des services des marins sur les navires étrangers.
Histoire	Il y a 12 000 ans : traces de vie humaine dans les grottes de Nanumanga Il y a 2 000 ans : apparition de la langue tuvaluenne Du 13 ^{ème} au 17 ^{ème} siècle (selon les îles) : premiers écrits historiques 1892 : le Royaume-Uni impose son protectorat 1 ^{er} octobre 1978 : indépendance de Tuvalu 1998 : l'ONU déclare Tuvalu « Nation la plus respectueuse des Droits de l'Homme » 2001 : Tuvalu devient membre de l'ONU

- **Une micro-nation au ras de l'eau :**

Tuvalu est une micro-nation au ras de l'eau. Particulièrement vulnérable aux changements climatiques, ces îles sont menacées de disparaître entièrement sous la montée des eaux. Les 12 000 Tuvaluens risquent de devenir les premiers réfugiés climatiques à l'échelle d'une nation.

Depuis les années 2000, les îles de Tuvalu sont inondées presque tous les mois. L'érosion s'accélère, les arbres aux racines détrempées tombent. Les pluies et les vents sont de plus en plus forts. Les remontées d'eau salée à travers le sol



empêchent les cultures de tubercules traditionnels (taro, pulaka). Le pays doit recourir à l'importation de riz, de pommes de terre et d'autres produits manufacturés amenant leur lot de déchets inorganiques qui s'entassent dans des décharges peu extensibles.



L'allongement des périodes de sécheresse a également un impact direct sur la disponibilité en eau douce, qui provient exclusivement de la pluie. En effet, Tuvalu ne possède pas de nappe phréatique. En cas de sécheresse prolongée, l'eau utilisée pour les différents usages domestiques provient des récupérateurs d'eau de pluie et de petits désalinisateurs de secours (un ou deux pour tout l'archipel). La plupart des maisons à Tuvalu sont équipées de citernes de récupération d'eau de pluie. Récolter et stocker l'eau de pluie nécessite trois éléments : une surface de captage (généralement un toit), un dispositif pour faire converger l'eau (une gouttière et quelques tuyaux) et enfin, un dispositif de stockage (un réservoir à eau ; à Tuvalu les habitations équipées disposent d'un réservoir de 2000 à 6000 litres). L'ensemble de ces éléments est peu coûteux mais l'eau doit être bouillie pour être potable ce qui engendre une dépense d'énergie. De plus, il faut prendre en compte le coût du

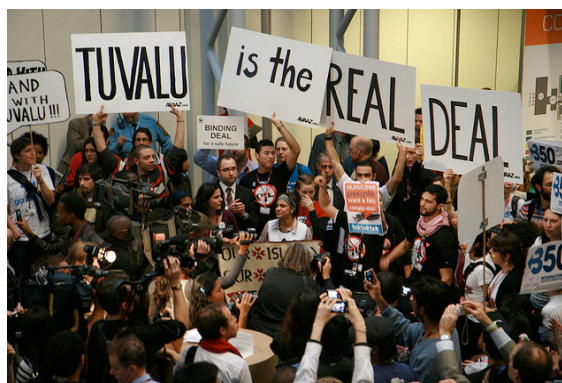
transport pour acheminer le matériel et éléments de rechange à Funafuti et de là, aux îles lointaines...

En 2011, Tuvalu a déclaré l'état d'urgence nationale : neuf mois de sécheresse auxquels le pays aurait eu du mal à faire face sans l'assistance internationale et un rationnement de 20 litres d'eau par jour par famille. Cette année-là, les arbres aussi ont souffert de la sécheresse, ceux qui ne sont pas morts desséchés ont produit de très petits fruits, peu nombreux.

Un accord avec la Nouvelle-Zélande (le Pacific Access Category) permet chaque année à un « quota » de 75 Tuvaluens d'aller y travailler plusieurs mois. Si ces contrats sont éventuellement renouvelables, peu peuvent y prétendre tant les critères de sélection sont sévères. Le quota n'est jamais rempli et la menace de disparition de la nation reste entière : la législation internationale ne reconnaît pas une nation sans terre. Les Tuvaluens n'ont donc d'autre choix que de gagner du temps.

Dans les sommets internationaux, avec les autres nations insulaires, les Tuvaluens revendiquent leur droit d'exister en tant que nation et en appellent à une réduction drastique des émissions de gaz à effet de serre qui les condamnent. Sur place, à leur petite échelle, avec le soutien de partenaires tels que l'association Alofa Tuvalu, les habitants participent à la lutte contre les dérèglements climatiques.

Tuvalu est un exemple de vulnérabilité et le symbole de ce qui nous attend tous si nous ne faisons rien. C'est aussi, du fait de ses habitudes de consommation récentes, de sa relation traditionnelle à la nature, le candidat parfait pour devenir le premier pays énergétiquement autonome.



III. « SAUVONS TUVALU » : FAIRE DE TUVALU UN EXEMPLE DE NATION RESPECTUEUSE DE L'ENVIRONNEMENT

- **Alofa Tuvalu :**

Alofa Tuvalu est une association franco-tuvaluenne, née de la volonté de sauvegarder la nation Tuvalu. Elle a pour ambition de contribuer à un mouvement actif au niveau global, à travers une série d'actions concrètes et reproductibles dans l'archipel, immédiatement utiles aux Tuvaluens et, par reproductions, au reste du monde.

Gilliane Le Gallic crée l'association en février 2005 après avoir co-réalisé avec Christopher Horner un documentaire sur la situation de l'archipel, « Nuages au Paradis » tourné en 2003, et avoir fait un second voyage l'année suivante pour recueillir l'adhésion de la population à son projet d'assistance « Small is Beautiful ».

Aujourd'hui, l'association rassemble plusieurs centaines de membres et soutiens, dont des personnalités issues des milieux artistiques, scientifiques et des médias.

« Nuages au Paradis »

Documentaire produit par European Television Center en 2004



Ce documentaire retrace l'histoire de la micro-nation du Tuvalu. Les cinéastes, Gilliane Le Gallic et Christopher Horner, se sont rendus sur place pour mesurer l'impact de l'effet de serre sur l'environnement et sur la vie des 12000 Tuvaluens, qui seront probablement les premiers réfugiés climatiques de la planète d'ici 50 ans. Le film dresse l'état des lieux et montre le fonctionnement d'un pays pas plus grand que l'île de Manhattan en donnant largement la parole à ses habitants.

- **« Small is Beautiful » :**

« Small is Beautiful » a pour premier objectif d'aider les Tuvaluens à survivre en tant que nation, si possible en leur permettant de rester sur la terre de leurs ancêtres, par l'action combinée :

- du ralentissement des émissions de gaz à effet de serre
- de l'étude des solutions d'adaptabilité sur place

Et le pire devant être envisagé :

- la recherche de terres d'asile où recréer la nation de Tuvalu en sauvegardant son identité nationale et sa culture
- le soutien à la mise en œuvre du statut de réfugié environnemental ou climatique
- la mobilisation de tous les moyens humains et matériels pour préparer au mieux la population à une expatriation forcée

- **Réalisations et perspectives :**

Faire de Tuvalu, avant sa probable disparition, un exemple de nation respectueuse de l'environnement, signifie intervenir dans chacun des grands domaines du développement durable en harmonie avec l'écosystème et répondre aux besoins essentiels et immédiats d'accès à l'énergie, de déplacement inter-îles, de gestion des déchets et de production locale de nourriture.

Les énergies alternatives

Les énergies alternatives, également appelées « énergies d'origine renouvelables », sont des formes d'énergies dont la consommation ne diminue pas la ressource à l'échelle humaine. Le caractère renouvelable d'une énergie dépend non seulement de la vitesse à laquelle la source se régénère, mais aussi de la vitesse à laquelle elle est consommée. Par exemple, le bois est une ressource renouvelable tant qu'on abat moins d'arbres qu'il n'en pousse.

Les énergies renouvelables sont plus « propres » que les énergies issues de sources fossiles.

Les principales énergies renouvelables sont : l'énergie hydraulique, éolienne, solaire, géothermique et la biomasse (biogaz, biodiesel, bioéthanol, gazification).

1. La biomasse

Le terme biomasse désigne l'ensemble des matières organiques pouvant se transformer en énergie. On entend par matière organique aussi bien les matières d'origine végétale (résidus alimentaires, bois, feuilles) que celles d'origine animale (cadavres d'animaux, êtres vivants du sol).

Il existe trois formes de biomasse présentant des caractéristiques physiques très variées :

- les solides (paille, copeaux, bûches...)
- les liquides (huiles végétales, bio alcool...)
- les gazeux (biogaz...)

Début 2005, Alofa Tuvalu a réalisé une étude nationale sur l'énergie pour le gouvernement tuvaluen.

L'année suivante, il lui confie la mise en place progressive de ses principales recommandations :

- Pour montrer l'exemple en réduisant ses émissions de gaz à effet de serre et en s'affranchissant progressivement de sa dépendance au pétrole, le pays a besoin d'une population sensibilisée et formée ;
- Développer l'utilisation de la biomasse (qui représente près de 75% des déchets) à Tuvalu grâce aux résidus de noix de coco ou encore le lisier provenant de l'élevage de porcs par exemple qui sont des matériaux immédiatement utilisables et représentent des sources d'énergies abordables.



2. a) Le biogaz

Le biogaz résulte de la fermentation des matières organiques en l'absence d'oxygène. Il contient une forte proportion de méthane (50 %) et possède donc un fort potentiel calorifique et énergétique.

Le biogaz est produit dans des méthaniseurs ou biodigesteurs. La production confinée du méthane permet d'éviter son rejet dans l'atmosphère et donc sa contribution à l'effet de serre, de diminuer le volume de déchets et des rejets toxiques dans l'environnement. Il constitue une source d'énergie qui se substitue au gaz d'origine fossile. De plus, le compost produit, d'excellente qualité, permet de renforcer le sol et d'augmenter le rendement des cultures.

b) Le biodiesel

Le biodiesel est un carburant obtenu à partir de matières végétales (colza, soja, tournesol...) ou animales transformées par un procédé chimique.

L'intérêt principal du biodiesel est d'être issu d'une énergie renouvelable (l'huile végétale brute) n'augmentant pas le taux de CO₂ présent dans l'atmosphère.

Sur l'îlot d'Amatuku au nord de l'île capitale, Alofa Tuvalu a mis en place, avec la participation active des ingénieurs et des enseignants de l'école maritime, des unités pilotes et forme des centaines de Tuvaluens aux technologies de valorisation de la biomasse locale en énergie :

- biogaz de lisier pour la cuisine,
- biodiesel d'huile de coco pour les générateurs électriques, véhicules diesel et bateaux,
- éthanol de todi (sève de jeune pouce de cocotier) pour les barques de pêches et les mobylettes,
- gaz de cosse et bourre (enveloppe) des noix de coco pour l'électricité.

Chacune de ces énergies, produite et utilisée localement, se substitue à une énergie fossile (butane, diesel, essence, fuel..), utilise une ressource renouvelable, limite la pollution de l'environnement et permet aux ménages des économies substantielles.

S'éclairer ou se déplacer avec de la noix de coco dans le moteur est désormais possible. Dans l'archipel de Tuvalu, la première unité de transformation d'huile de noix de coco (fruit îlien par excellence) en biodiesel est mise en place en mai 2009 par Alofa Tuvalu. C'est une première dans le Pacifique, tout comme la production d'éthanol à partir de sève de cocotier, et de gaz par combustion d'enveloppes de noix de coco.

3. L'énergie solaire

Le soleil émet un rayonnement électromagnétique qui génère de l'énergie. Il existe deux familles d'énergie solaire :

- Thermique : des capteurs absorbent les photons solaires et les transforment en chaleur.
- Photovoltaïque : les rayons sont convertis directement en électricité.



Thermique



Photovoltaïque

La viabilité du photovoltaïque à Tuvalu ne fait aucun doute. Il y a 25 ans, Tuvalu était pionnier en matière d'énergie solaire mais le manque de formation sur l'entretien des batteries et des panneaux solaires a fait que la plupart des installations ne fonctionnent plus.

Aujourd'hui, quelques installations solaires ont vu le jour comme l'éclairage du stade sur l'île capitale ou du collège sur l'île de Vaitupu par exemple. Alofa Tuvalu a également importé des fours solaires et envisage une station de recharge solaire de scooters électriques ainsi que la production d'eau chaude sanitaire pour l'hôpital à l'aide d'un simple tuyau noir placé au soleil.

4. L'énergie éolienne



Une installation éolienne consiste à utiliser le vent pour faire tourner des hélices de grandes tailles. Quand les hélices se mettent en mouvement, elles transforment l'énergie ainsi générée en électricité par le biais d'une dynamo.

L'énergie éolienne permet de pallier une partie des besoins énergétiques et couvre aujourd'hui un grand nombre de pays. Il y a en revanche très peu d'utilisation de l'éolien dans la zone pacifique.

A Tuvalu, après avoir analysé les données des 50 dernières années sur la force des vents, les experts d'Alofa Tuvalu ont suggéré des mesures complémentaires et la mise en place d'éoliennes à pale horizontales qui peuvent fonctionner à partir de vents à seulement 3 m/s. Cette éolienne qui fonctionne à vents très faibles comme très violents produit en un an environ 50% fois plus d'électricité que les éoliennes habituelles. Elle est utilisée dans des conditions extrêmes telles qu'au Groenland et au Sahara.

Les déchets

Les déchets organiques sont utilisés pour le compostage et leur valeur énergétique. En effet, le lisier de porc et les déchets humains servent à la production de biogaz pour la cuisine par exemple. La gazéification de certains déchets organiques permet de produire de l'électricité (voir la partie sur la biomasse).

La gestion des déchets non organiques est un des problèmes écologiques majeurs sur toutes les îles du monde. A Tuvalu, l'hôtel et le gîte principal ont installé des filets de récupération des canettes qui sont compactées et renvoyées vers la Nouvelle-Zélande.



Alofa Tuvalu recommande régulièrement aux autorités la mise en place de containers de récupération du verre pour qu'il soit concassé et utilisé pour remblayer les « borrow pits » : des trous larges et profonds, jamais remblayés, creusés par les américains en 1942 pour construire la piste d'atterrissage et attaquer le Japon. Aujourd'hui, ce sont de véritables décharges à ciel ouvert où l'eau de mer s'infiltre. Ces plaies béantes contribuent à fragiliser la

structure de l'île capitale.

L'association a également suggéré aux importateurs de demander la reprise des emballages par les fournisseurs et suggère de placer à l'aéroport un panneau invitant les visiteurs à remporter avec eux les déchets qu'ils auront générés durant leur séjour. En attendant, ses membres et experts étrangers donnent l'exemple en remportant les déchets produits pendant les missions sur site.

- **Sensibiliser le grand public**

Ailleurs dans le monde, par la promotion des actions menées à Tuvalu, l'association sensibilise le grand public aux solutions disponibles pour infléchir la tendance, avec l'espoir d'inciter le plus grand nombre à agir et reproduire. Pour les plus jeunes, la bande dessinée « A l'eau, la Terre ! » est un support clé d'actions pédagogiques :



« A l'eau, la Terre ! »

Bande dessinée à destination des enfants (8-14 ans)

Afin de disposer d'un outil pédagogique de sensibilisation sur le changement climatique adapté aux plus jeunes, l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) et Alofa Tuvalu ont opté pour l'aspect ludique et didactique d'une bande dessinée. La réalisation des planches a été confiée au chanteur Kent investi pour la défense de l'environnement.

« A l'eau, la Terre » raconte l'histoire d'une jeune Tuvaluenne de 10 ans, Mamaua et d'un petit occidental, Hugo. Tandis qu'ils échangent sur leurs différences culturelles et de mode de vie, Sib (*pour Small is Beautiful*), un petit personnage pour lequel les bons réflexes n'ont plus de secrets, leur distribue des bons points ou du poil à gratter selon qu'ils agissent dans le sens de la préservation de l'environnement ou pas. En dernière page, les enfants sont invités à s'engager à tenir 3 promesses.

Tirée à 500 000 exemplaires en version française, « A l'eau, la Terre ! » existe aujourd'hui en français, anglais, tuvaluen, tamoul, vietnamien, thaïlandais, portugais, flamand/néerlandais, allemand, japonais, tahitien, danois, espagnol/mexicain.

Parmi les traductions en cours : chinois, taiwanais, russe, polonais, italien, arabe, indi, serbe...

La belle aventure continue pour Mamaua, Hugo, Sib et tous les enfants du monde pour sauver Tuvalu et la planète avec !!