ÉCHOS D'ESCALE

LA MALLE À SOUVENIRS DE TARA

LIEU— DE L'ESCALE

USHUAIA
Argentine

TYPE— AGE

RESSOURCES

L'OBJET— DE L'ESCALE

LE PHARE

LA PROBLÉMATIQUE— DE L'ESCALE

Pourquoi passer aux énergies renouvelables ?

LES THÉMATIQUES— DE L'ESCALE

RESSOURCES

CLIMAT MÉTÉOROLOGIE RISQUES

MOTS— CLÉS

ÉNERGIES - RENOUVELABLES ET NON RENOUVELABLES - DÉVELOPPEMENT - RESSOURCES - SOLAIRE

tara EXPEDITIONS FONDATION

taraexpeditions.org

ADEME — ifé INSTITUT FRANÇAIS DE L'ÉDUCATION — académie Rennes — académie Versailles

© Design graphique : La Niak — Photo : Pete West

I. Situation d'Ushuaia

Ushuaia est considérée comme la « ville la plus australe du monde », même si cela est encore vivement débattu. Les Argentins considèrent en effet que Puerto Williams est trop petit pour mériter le nom de ville, avec moins de 2800 habitants. Malgré ces débats, Ushuaia est la capitale de la province argentine de la Terre de Feu (Tierra Del Fuego). Mais surtout, Ushuaia est une base idéale pour partir à la découverte de la sauvage Terre de Feu.

Dans la langue des Indiens Yagans, *Ush* se traduit par « au fond » et *wuaia* signifie « baie ». Cette traduction explique la location géographique d'Ushuaia, qui est en effet bien protégée au fond d'une crique, au bord du Canal Beagle.

Les premières traces d'habitation seraient datées d'il y a 10000 ans, quand les indiens Selk'nam, également appelé Ona, s'installèrent dans cette partie de l'île. En 1833, sous le commandement du Capitaine Robert Fitz Roy, le HMS Beagle atteint le canal le 29 janvier. Le missionnaire Waite Hockin Stirling devient le premier européen à vivre sur cette terre. En 1869, Thomas Bridge et un groupe de pasteurs anglicans établirent une mission près de l'emplacement actuel de la ville. Ils appelèrent la ville de ce nom en utilisant l'appellation locale du lieu. Ushuaia fut définitivement fondée en 1884. Pendant la première partie du XXème siècle, cette zone hostile accueille les repris de justice les plus dangereux du pays. Une prison construite par le gouvernement argentin pour les repris de justice est construite au centre de la bourgade. Cette prison est l'équivalent britannique de celle de Tasmanie ou de l'île du Diable pour la France. Une évasion était quasi impossible et c'est ainsi que les prisonniers devinrent des colons chargés de construire la ville en utilisant le bois comme ressource principale. Ils construisirent par ailleurs une voie ferrée, qui est connue sous le nom de train du bout du monde (Tren del Fin del Mundo). Il s'agit de la ligne ferroviaire la plus au sud dans le monde. Cette ligne est devenue une attraction touristique aujourd'hui.

Il y a quarante ans, Ushuaia ressemblait sûrement au Puerto Williams d'aujourd'hui : une petite bourgade avec un petit port de pêche. Mais la ville compte désormais 60000 habitants. Ce n'est plus un petit village mais une agglomération vivante et en pleine expansion. Des avions décollent tous les quarts d'heure et les paquebots en partance pour le Cap Horn ou l'Antarctique se succèdent. Ushuaia est aussi une zone franche attirant les entrepreneurs : Thomson y a même installé une usine ! Très touristique, Ushuaia ressemble dans sa constitution à une station de sport d'hiver. Les petites rues pentues alternent en une multitude d'hôtels, de restaurants et de boutiques "duty free". Il ne faut pas non plus oublier que les expéditions à destination de la Terre de Feu se basent ici. Le climat est un climat subpolaire océanique avec des températures allant de −25°C à 29°C. Ainsi la température moyenne du mois le plus froid est de 1,3°C et celle du mois le plus chaud est de 9,6°C. Les températures les plus élevées sont en décembre. Bien qu'en moyenne les précipitations soient d'environ 560 mm/an, le climat est très humide. Il y a environ 200 jours de pluie ou de neige, avec de nombreux nuages et du brouillard.

Le vent à dominante sud-ouest rend le climat humide dans les îles les plus éloignées. Des vents violents, les *williwaws,* secouent la ville et peuvent être un danger pour la navigation. Les arbres s'inclinent dans la direction du vent, on les surnomme les arbres-drapeaux.

II. Essor d'Ushuaia et développement durable

Avant l'arrivée des Européens

Quatre tribus indiennes peuplaient la région : les Selkman, les Hauch, les Alakaluf et les Yamana. Ils vivaient en petits groupes familiaux de la pêche et de la chasse aux otaries, dont la graisse servait à la fois de nourriture et d'enduit pour le corps afin de lutter contre le froid. L'ensemble devait représenter entre 7000 et 9000 personnes aux alentours de 1900. L'arrivée des Européens entrainant des changements de mode de vie et de régime alimentaire provoqua leur disparition. La vie en petit groupe fut remplacée par la vie en collectivité favorisant le développement d'épidémies endogènes et exogènes. Un autre exemple montre ce caractère involontaire de la disparition des indiens : les Yamanas vivaient nus sur des canoës où un petit feu les aidait à combattre le froid. Le port de vêtements, influencé par les missionnaires anglicans et catholiques, humides du fait de la vie maritime, a permis le développement de maladies, notamment pulmonaires. Il ne reste aujourd'hui que les descendants du métissage qui eut lieu entre femmes indiennes et hommes européens.

L'essor d'Ushuaia

À la fin du XIXème siècle, plusieurs expéditions eurent lieu dans la région qui devint un point stratégique du commerce international, à proximité de grandes routes maritimes internationales, comme le passage de Magellan, notamment pour la laine et les moutons. Mais l'essor propre d'Ushuaia débuta avec la création en 1893, sur le modèle australien, d'un centre pénitencier, suivi en 1896 de l'arrivée des premiers détenus. La prison devint une ville dans la ville avec une large palette d'activités : artisans, boulangers, centres sanitaires … Une partie des détenus, une fois libres, restèrent sur place. Le chemin de fer renforça cette croissance sans effacer cette spécificité. L'autre phénomène qui explique le développement d'Ushuaia est l'immigration. Plusieurs vagues d'immigration eurent lieu (Espagnols, Italiens, Européens de l'Est …) provoquées par les possibilités d'emploi. En 1970, la population s'élevait à 7000 habitants.

Le grand tournant date de 1982, lorsque le gouvernement argentin décida de la mise en place d'une zone libre pour les entreprises qui s'installeraient dans la région. Aujourd'hui, Ushuaia est un centre touristique attirant une clientèle issue des pays développés (Etats-Unis, Europe) mais aussi de plus en plus d'argentins. Grâce à la croissance du tourisme en Antarctique, de nombreuses infrastructures touristiques, tels les grands complexes hôteliers, ont vu le jour. La croissance rapide de la ville, qui compte 60000 habitants aujourd'hui, pose des problèmes environnementaux, alors que l'immigration interne se poursuit, attirée par des revenus supérieurs au reste du pays.

Les problèmes liés à l'essor et la prise de conscience environnementale

La croissance urbaine n'a pas été planifiée et s'est faite de manière totalement anarchique. Les infrastructures ne sont pas adaptées à la taille de la ville. Ainsi, le système de traitement des eaux usées ne traite que les gros déchets et rejette le reste directement dans la mer. La croissance non planifiée d'Ushuaia provoque une prise de conscience locale croissante de l'importance de la protection des richesses naturelles. Elle est renforcée par le développement du tourisme naturel.

III. Les énergies renouvelables

Les combustibles fossiles (pétrole gaz et charbon) ne sont pas renouvelables à l'échelle des temps humains. Produits par la transformation de biomasse lors du carbonifère, il y a des dizaines de millions d'années, ils sont en voie d'épuisement.
En 2015, on estime ainsi à un peu plus de cinquante ans de pétrole, près de 55 ans de gaz naturel et environ 113 ans de charbon les réserves prouvées, sur la base de la consommation énergétique actuelle.
Mais cette approche de « quarante ans de pétrole » n'a guère de sens : d'un côté, les réserves prouvées vont un peu augmenter avec la découverte de quelques gisements supplémentaires et l'exploitation plus complète des réservoirs actuels. De l'autre, selon les prévisions officielles, la demande énergétique mondiale va quasiment doubler en un demi-siècle.
Des ressources pétrolières et gazières additionnelles existent : pétrole lourd, hydrates de méthane au fond des océans, etc. Mais pour quelles contraintes techniques et à quel coût ?
La situation n'est guère différente pour le nucléaire : tous les réacteurs en fonctionnement brûlent de l'uranium ou un mélange uranium plutonium. Ces métaux sont eux aussi épuisables, et on parle de moins de 100 ans au rythme de la consommation actuelle (12% de la production mondiale d'énergie). Les partisans de la fusion ou de la surgénération se basent sur un espoir de saut technologique, avec un risque d'échec dont ne peut dépendre notre politique énergétique.

Contrairement aux énergies fossiles, les énergies renouvelables sont plutôt des énergies de flux que de stock : on ne peut pas les consommer plus vite qu'elles ne se renouvellent. Il est difficile d'épuiser le Soleil…
Mais cette distinction connaît une exception : la biomasse. A trop utiliser de bois pour son énergie, l'Europe avait largement défriché son territoire à la fin du XVIIIe siècle et connaissait une pénurie. De même, de nombreuses zones tropicales ou équatoriales sont en voie de désertification à cause d'une trop forte pression humaine. Le potentiel de production des énergies renouvelables a donc des limites également.
Pour réduire sa dépendance à la fois sur le plan énergétique et de l'approvisionnement en matières premières, et diminuer ses émissions de gaz à effet de serre, la France mise sur le développement des énergies et matières renouvelables.

On appelle énergies renouvelables, les énergies issues de sources non fossiles renouvelables : énergies éolienne, solaire, géothermique, marémotrice, hydroélectrique, bioénergies...
Elles servent à produire de la chaleur, de l'électricité ou des carburants. Les techniques de cogénération permettent de produire à la fois chaleur et électricité.
Ces énergies sont théoriquement inépuisables puisque renouvelables. Toutefois, elles présentent des potentiels variables selon la localisation géographique, les facteurs climatiques, etc. Elles n'ont que peu d'impacts négatifs sur l'environnement. En particulier, leur exploitation ne donne pas lieu à des émissions de gaz à effet de serre. Elles sont donc l'un des facteurs de lutte contre le changement climatique. Ceci peut être traduit par des externalités qui prennent en compte les bénéfices environnementaux de ces énergies. Leur développement nécessite donc un soutien public, soit au kWh produit sous la forme d'une tarification adaptée, soit à l'investissement.

Les matières renouvelables sont des matières premières végétales qui se substituent au pétrole pour la fabrication des biens de consommation courante. Par le biais d'une transformation industrielle, elles permettent de fabriquer de nouveaux types de produits que l'on appelle bioproduits. Ceux-ci trouvent aujourd'hui leurs applications dans les secteurs de la chimie (huiles pour moteurs, encres d'imprimerie, produits cosmétiques et de nettoyage) des matériaux (emballage, isolation) et de l'énergie (biocarburants). Parce que le végétal est renouvelable et recycle le gaz carbonique, sa valorisation énergétique ou chimique s'inscrit dans la lutte contre le changement climatique.

Un facteur de développement durable

Le développement des énergies et des matières renouvelables ne répond pas seulement à un enjeu environnemental. L'apport de ces énergies à la diversification et à la sécurité d'approvisionnement en énergie ou en matières premières, les enjeux industriels qui s'y rattachent et la création d'emplois qu'elles impliquent en font un facteur de développement durable central, notamment au niveau de ce que l'on peut appeler les territoires durables.

Les différentes énergies renouvelables

Voici un panorama des énergies renouvelables. Fournies par le soleil, le vent, la chaleur de la Terre, les chutes d'eau, les marées ou encore la croissance des végétaux, leur exploitation n'engendre pas ou peu de déchets et d'émissions polluantes. Aujourd'hui, elles sont sous-exploitées par rapport à leur potentiel. Ainsi, les énergies renouvelables couvrent seulement 20 % de la consommation mondiale d'électricité.

• Le solaire photovoltaïque
Des modules solaires produisent de l'électricité à partir de la lumière du soleil. Ils alimentent des sites isolés ou le réseau de distribution général.

• Le solaire thermique

Les capteurs solaires produisent de l'eau chaude sanitaire. Ils peuvent être aussi utilisés pour le chauffage, idéalement par le sol. Plusieurs dizaines de millions de mètres carrés de capteurs sont installés dans le monde. Les capteurs solaires dits "haute température" produisent de l'électricité par vapeur interposée : quelques grandes centrales de ce type existent dans le monde.

• L'éolien

Par définition, l'énergie éolienne (du mot grec Eole, le Dieu du vent) est l'énergie produite par le vent. Cette énergie mécanique est exploitée par des éoliennes, hélices installées au sommet de pylônes et qui tournent sous l'action du vent. La rotation des hélices actionne un système produisant de l'électricité. Les aérogénérateurs, mis en mouvement par le vent, fabriquent des dizaines de millions de mégawattheures. Utile dans les sites isolés, cette électricité alimente aussi les grands réseaux de distribution. Les éoliennes mécaniques servent à pomper de l'eau dans de nombreux pays.

• L'hydraulique

La petite hydroélectricité : elle désigne les centrales ne dépassant pas 10 MW de puissance. Des turbines installées sur les cours d'eau utilisent la force motrice des chutes pour générer de l'électricité. Celle-ci est injectée dans le réseau ou alimente des sites qui n'y sont pas raccordés. Les petites centrales avec les grands barrages et les usines marémotrices forment la filière hydraulique, deuxième source d'énergie renouvelable dans le monde.

• La biomasse

Elle réunit le bois, la paille, les rafles de maïs, le biogaz et les biocarburants : le bois énergie représente 14 % de la consommation énergétique mondiale. Issu des déchets de la forêt ou des industries du bois, il est brûlé pour produire de la chaleur.

Le biogaz est issu de la fermentation des déchets organiques. Sa combustion produit de la chaleur, mais également de l'électricité par cogénération.

Les biocarburants proviennent de plantes cultivées (tournesol, betterave, colza…). Le biodiesel (ou ester méthylique d'huile végétale, EMHV), l'éthanol, et son dérivé, l'éthyl-tertio-butyl-ether, l'ETBE sont les plus courants. Ils sont mélangés à de l'essence ou à du gazole.

• La géothermie

Cette énergie utilise la chaleur du sous-sol. Avec une température moyenne ou faible, on chauffe des locaux, alors qu'une température élevée permet de produire de l'électricité par vapeur interposée.

Avantages et inconvénients

L'énergie solaire est l'énergie la plus renouvelable de la planète. Elle ne pollue pas, les installations ne requièrent que peu de maintenance, ont une durée de vie de 20 à 30 ans et un coût d'entretien très faible. L'énergie solaire est donc plus propre, renouvelable et productible de manière domestique à la différence du charbon, du pétrole, du gaz et de l'énergie nucléaire. Mais ce qui rend cette énergie unique est le fait que des installations de grandes échelles ne sont pas nécessaires. Les zones périphériques peuvent produire leur propre énergie sur des surfaces restreintes et l'augmenter en fonctions des besoins. De plus, à la différence du solaire thermique, de l'éolien et de l'hydroélectricité, l'énergie photovoltaïque ne nécessite pas de turbine supprimant ainsi les nuisances sonores et l'entretien.

L'énergie solaire se développe dans les pays en développement, notamment parce qu'elle évite une couteuse extension des lignes électriques jusqu'à des zones éloignées qui n'ont pas les moyens de financer l'acheminement d'une électricité conventionnelle. Les deux gros inconvénients du photovoltaïque sont le coût à l'achat et l'importance de l'ensoleillement. Le premier obstacle pourra être atténué si le taux d'efficacité, la part de rayonnement solaire transformé en électricité qui avoisine aujourd'hui les 18%, progresse. Le deuxième inconvénient rend ce type d'énergie particulièrement intéressante dans les pays d'Amérique latine, d'Afrique et d'Asie.
Le coût de production de l'énergie éolienne, en baisse régulière grâce aux progrès de l'industrie est presque au même niveau que l'énergie nucléaire. L'enjeu principal est d'adapter les infrastructures, afin que l'énergie puisse être redistribuée dans le réseau électrique.

SOURCES

Généralités sur Ushuaia :
http://www.turismoushuaia.com/
http://www.patagonia-argentina.com/i/tierradelfuego/ushuaia/ushuaia.php

Pour le phare « Les Eclaireurs » :
http://www.mackoo.com/argentine/phare.htm

Pour l'énergie solaire électrique et thermique :
http://www.notre-planete.info/ecologie/energie/energie_solaire.php

Pour toutes les énergies renouvelables :
http://www.mtaterre.fr/tous_les_dossiers.html
http://www.developpement-durable.gouv.fr
http://www.ademe.fr