

# L’Exposition

## Energie et développement durable

L’expression est dans toutes les bouches depuis quelques années, mais le principe a en fait plus de vingt ans. Le développement durable consiste à maintenir un développement économique tout en respectant un équilibre environnemental et social. Cependant la notion est de plus en plus contestée : le terme est flou, voire contradictoire, et il serait utilisé par les pollueurs pour se donner une image verte. Est-il véritablement possible de parler de développement dans la société industrialisée sans compromettre l’équilibre des écosystèmes?

## L’Energie, notre milieu et nous

L’efficacité énergétique du pétrole, du charbon, du gaz naturel, du nucléaire a permis une véritable révolution technique dans les modes de vie et ont conduit l’homme à exploiter massivement des ressources naturelles accumulées dans le sol durant des millions d’années.

## L’Energie et la pollution

Les usages contemporains de l’énergie sont centrés autour de l’extraction et de l’utilisation des hydrocarbures ou du charbon par les appareils et par les moteurs. Cette utilisation induit des rejets dans l’atmosphère, l’eau, les sols, de résidus de ces combustions. Ils prennent la forme de différents types de gaz, dont les gaz à effet de serre, de substances chimiques ou de particules comme les suies.

## L’Energie à tout prix

La superficie forestière représente un peu moins de 4 milliards d’hectares, soit un tiers des surfaces émergées de la planète. Chaque année, 13 millions d’hectares de forêts disparaissent, soit un peu moins d’une vingtaine de terrains de football par minute. Un rythme que la FAO (Organisation des Nations unies pour l’alimentation et l’agriculture) qualifie d’« alarmant ».

## Quelles énergies pour l’île Maurice

Pour couvrir des besoins en énergie primaire en constante augmentation, L’île Maurice est dépendante à plus de 80% des importations d’énergies fossiles, ce qui pèse sur le budget de l’Etat et dégrade la compétitivité des entreprises ainsi que le pouvoir d’achat des foyers. En outre, les émissions de gaz à effet de serre de Maurice ont augmenté de plus de 20% en 10 ans. La maîtrise de l’énergie à Maurice est donc un défi majeur et regroupe une diminution de la consommation énergétique et le développement d’énergies renouvelables. L’île dispose de forts potentiels d’énergies renouvelables et d’efficacité énergétique, qui demande à être plus exploités tel que le solaire, l’hydroélectrique, l’éolien, la biomasse et les biocarburants.

## Pétrole, la fête est finie

Le monde voit ses réserves en pétrole bon marché s’épuiser, avec les changements dramatiques que cela implique. Désormais, même si nos sociétés industrielles entament une conversion à des sources d’énergie alternatives, elles auront chaque année à leur disposition moins d’énergie nette pour maintenir leur niveau actuel de production et de consommation.

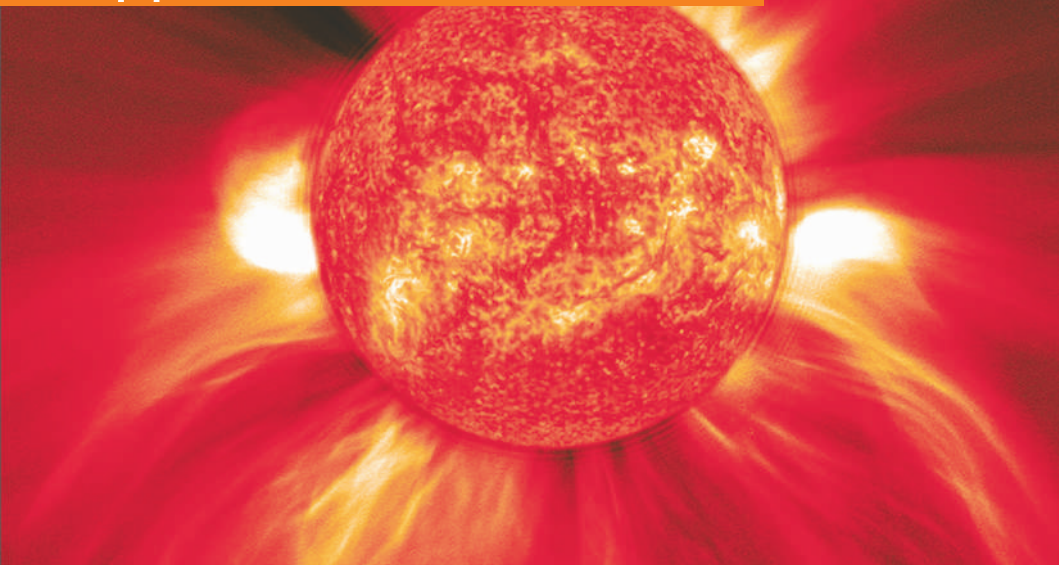
## Multimédia

Conçues par La Main à la Pate et la Cité des Sciences de La Vilette, Paris, cette serie d’animation permet de faire comprendre aux plus jeunes les effets de la surconsommation énergétique sur notre environnement.

## La symphonie des énergies

L’énergie est partout et c’est un vrai caméléon ! Elle existe sous de nombreuses formes différentes : électrique, chimique, thermique (chaleur), cinétique (objet en mouvement)… Et en plus, elle passe d’une forme à l’autre sans problème et sans se perdre. L’orgue lumineux présente de manière ludique les différentes énergies que nous utilisons quotidiennement.

# Suppléments d’infos



## L’Energie, notre milieu et nous

# Tout a commencé avec le soleil

Le Soleil est à la fois une réalité astrophysique fondamentale et à l’origine des ressources énergétiques terrestres. Il fait pour cela l’objet d’un immense travail culturel, scientifique et technologique. Le développement humain s’organise autour de l’extraction indirecte de l’énergie solaire absorbée et transformée par les différentes espèces vivantes, par le biais de processus biologiques et géologiques. Les différentes sociétés humaines ont un rapport complexe aux différentes sources et formes d’énergie qui découlent, directement ou indirectement, des interactions entre le Soleil et l’écosystème terrestre. Grâce à la chimie et à la physique, il est désormais possible de mieux comprendre les interactions entre la Terre et le Soleil. Le Soleil émet des rayonnements qui sont convertis en lumière et en chaleur par l’atmosphère. Les gaz à effet de serre, en particulier la vapeur d’eau, le dioxyde de carbone et le méthane, conservent une partie du

rayonnement solaire. Ce phénomène assure la quantité de chaleur nécessaire à la vie. L’apparition de la vie sur terre est largement dépendante de son contexte astrophysique et de la chimie propre à son atmosphère. Les études menées sur d’autres planètes du système solaire ont permis de mieux comprendre la complexité des relations entre le rayonnement solaire et le développement de la vie. Ainsi, Mercure et Vénus, étant plus proches du Soleil, la température et l’exposition aux rayonnements bloquent tout processus biologique. La quantité de gaz à effet de serre sur une planète comme Vénus la maintient à une température moyenne de près de 45°C. Les enjeux philosophiques, religieux et scientifiques de la compréhension de la place de la Terre par rapport au Soleil sont fondateurs de la science. L’astre solaire est une composante majeure des religions préhistoriques et antiques. Celles-ci les intègrent à leur cosmogonie et identifient les cycles solaires à l’activité du monde des dieux. Cette symbolisation est particulièrement forte dans la religion égyptienne : le pharaon, le roi ou le “grand chef” est apparenté à l’astre solaire. Le

Soleil a donné lieu aux premières interrogations astronomiques et aux premiers travaux d’explicitation systématique qui évolueront vers la méthode scientifique. Ainsi, les philosophes grecs se voulaient-ils aussi géomètres et astronomes. Ils furent les premiers à calculer la rotondité de la Terre et ses mouvements autour du soleil. Les rythmes sociaux sont aussi liés aux rythmes biologiques. L’alternance des périodes diurnes et nocturnes a pesé dans la structuration des fonctionnements des sociétés humaines. Les diverses activités sont organisées, parfois de façon inconsciente, autour de ces grands rythmes astrophysiques et biologiques. Ainsi, le développement de l’habitat humain, individuel ou collectif, rural ou urbain, est profondément déterminé par le rapport à l’ensoleillement. Aujourd’hui, les gratte-ciel modernes, en acier et en verre, ont, entre autres fonctions architecturales, de refléter la lumière du Soleil dans l’environnement urbain. Ces bâtiments deviennent ainsi des symboles de puissance, qui renvoient à l’imaginaire très ancien associé au Soleil. D’autres activités, telles que l’agriculture ou le tourisme, dépendent également du rapport à

l’ensoleillement. L’histoire du développement humain a connu une inflexion majeure avec l’apparition de l’agriculture, secteur dont l’importance et le volume n’ont cessé de croître, au point d’aboutir à l’actuel secteur agro-alimentaire globalisé. L’agriculture est profondément dépendante des rythmes astrophysiques qui déterminent l’ensoleillement nécessaire aux cultures. Enfin, la récente apparition du tourisme de masse est, elle aussi, déterminée par l’attraction exercée par les régions bénéficiant d’un ensoleillement important. Le Soleil joue donc un rôle énergétique de première importance. C’est la raison pour laquelle, de nombreuses études sont menées pour développer l’énergie solaire photovoltaïque. C’est aujourd’hui le type d’énergie qui connaît la plus forte croissance dans le monde. Sa production a été multipliée par neuf depuis l’an 2000.

**Goodplanet.org**

## Quelles énergies pour l’île Maurice



# L’eau source d’énergie

Les sociétés contemporaines ont besoin d’un approvisionnement permanent en électricité. Les barrages installés sur les cours d’eau rendent possible une production électrique ininterrompue. Ils permettent de produire de l’énergie par l’aménagement du cycle aquatique. En provoquant d’importantes retenues d’eau le long des rivières ou des fleuves, les barrages créent des courants artificiels dans les turbines et actionnent des alternateurs. Ce système ne s’interrompt jamais et cette forme

d’énergie est en outre peu polluante. Cependant, l’installation de barrages correspond à des choix d’aménagement du territoire, dont les effets sur les populations, voire sur les cultures locales, ne sont pas sans incidences. Ainsi, la construction du barrage d’Assouan assure une source d’électricité importante pour ce pays. Au niveau local, il a profondément changé la situation des populations rurales qui vivent le long du Nil. En altérant le rythme des crues du fleuve, l’exode rural de ces populations a été accéléré. En outre, les écosystèmes aquati-

ques en amont et en aval du fleuve ont été modifiés par l’apparition de cet obstacle artificiel. Le recours à l’hydro-électricité repose donc sur des choix politiques à long terme. Il doit s’appuyer sur la conception d’une gestion durable de la ressource en eau et de l’approvisionnement en énergie. Cette problématique se pose de manière aiguë aujourd’hui, notamment dans les pays en développement qui s’interrogent sur les moyens de conjuguer leur croissance avec les impératifs du développement durable. Certes, l’hydro-électricité ne peut répondre à l’intégralité des besoins énergétiques d’une société. Mais elle joue un rôle important pour la pérennisation ou l’amélioration du niveau de vie.

**Goodplanet.org**

## Les promesses du

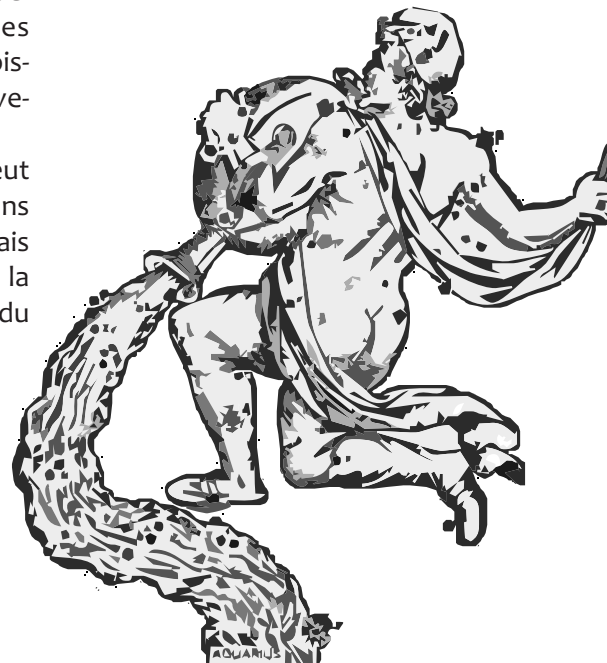
# Vent

Dans L’Odyssée, Éole, dieu du vent, donne à Ulysse un sac contenant les vents, afin qu’il les fasse souffler sur les voiles de son navire. Cette légende illustre la façon dont les hommes ont su utiliser le vent comme source d’énergie motrice depuis la plus haute antiquité. Avec l’apparition du moteur électrique, les ingénieurs ont eu l’idée de coupler les mécanismes des moulins avec des alternateurs, donnant ainsi naissance aux éoliennes. Le développement du parc éolien est aujourd’hui un phénomène mondial qui se décline à l’échelle des territoires, locaux comme nationaux. La France soutient de nombreuses collectivités territoriales qui se dotent de parcs éoliens. En Californie, l’installation d’éoliennes par les municipalités est encouragée également par l’État, tandis qu’au Canada, les éoliennes font l’objet d’une politique de niveau fédéral. L’augmentation globale du parc éolien est au coeur du débat

international sur la diversification des sources d’énergie. La nécessité d’accéder à des formes d’énergie qui puissent être produites et employées sans contribuer à augmenter la production de gaz à effet de serre, est un des outils pour lutter contre le réchauffement global. Pour les pouvoirs publics, enrichir le “bouquet” énergétique, grâce à la multiplication des éoliennes, procède d’une volonté d’accroître l’efficacité énergétique, tout en veillant au respect de l’environnement. Ressource de complément, l’éolienne est devenue le symbole de l’investissement dans la recherche-développement et dans l’implantation de dispositifs d’énergies renouvelables.

Cette volonté commence à se généraliser à l’échelle des continents. Elle a des implications politiques importantes et devrait avoir, dans le futur, un impact sur les rapports de force internationaux en matière de dépendance énergétique. Les éoliennes illustrent ainsi la volonté inhérente au développement durable de parvenir à des relations plus équilibrées entre les besoins, tant sociaux qu’économiques, et le renforcement de l’efficacité des techniques énergétiques, dans un souci de meilleur équilibre avec les écosystèmes.

**Goodplanet.org**





# Les Biocarburants

On appelle "biocarburants" une catégorie de carburants issus de processus d'extraction chimique de certaines plantes cultivées à grande échelle, comme les palmiers à huile, le tournesol ou le colza.

L'augmentation rapide des besoins des pays a eu pour effet d'intégrer ces "agrocarburants" dans l'éventail des réponses à la crise énergétique globale. Conçus comme des ressources de complément des hydrocarbures (et non pas de remplacement), leur efficacité est pourtant contrastée, tant au niveau de leur efficacité qu'en termes de préservation de l'environnement. Produits par les paysanneries industrialisées, aussi bien d'Europe que d'Amérique du Nord, du Brésil ou d'Asie, ils entrent en concurrence avec les productions agricoles destinées à l'alimentation. Certes, la croissance du secteur des énergies renouvelables peut entraîner la création de nouvelles

filières professionnelles et de nouveaux gisements d'emplois. Parallèlement, l'émergence des agrocarburants s'accompagne de la création de nouveaux enjeux pour les agriculteurs et pour les populations rurales.

Toutefois, ils ont provoqué récemment une hausse des prix des aliments qui a amené la communauté internationale à reconsidérer cette forme d'énergie alternative. "L'objectif de l'Union européenne d'obtenir d'ici 2020 que 10 % des carburants soient issus de plantes ne doit pas être la priorité absolue si le prix à payer pour cela est que la nature et les hommes en pâtissent", avait indiqué, en avril 2008, le commissaire européen à l'environnement. Par conséquent, si les agrocarburants peuvent aider à traverser la crise énergétique, ils induisent donc de nouvelles problématiques qui vont nécessiter des solutions innovantes.

Goodplanet.org

## De l'énergie dans la canne...

La canne est exploitée à 100%. On en fait du sucre mais elle sert également à produire de l'énergie électrique (bioénergie) et de l'éthanol (biocarburant). Son utilisation est donc complètement intégrée dans le projet « Maurice Ile Durable » et dans les préoccupations de développement durable pour un avenir plus propre. La canne propose une solution « verte » grâce à ses atouts écologiques intéressants: elle permet de limiter le recours aux ressources « fossiles » (fioul, charbon) et les rejets de gaz à effet de serre mais aussi d'absorber une partie non négligeable du CO2 émis par l'île et de réduire en partie la pollution de l'air.

**Bioénergie** : la bagasse est le résidu fibreux de la canne à sucre qu'on a passée par le moulin pour en tirer le jus sucré. Elle est utilisée comme combustible pour fournir de l'électricité et fait partie des

bioénergies. Elle permet aux sucreries de l'île de fonctionner en autonomie énergétique et elle contribue à hauteur de 16% de la production électrique de l'île. Sur le plan mondial, une exploitation rationnelle des 250 millions de tonnes de bagasse produites annuellement dans le monde pourrait économiser 50 millions de tonnes de pétrole soit environ 1,2 % de la consommation.

**Biocarburant** : à partir de la canne à sucre, et plus spécifiquement de la mélasse, on produit du carburant : l'éthanol ou « pétrole vert », utilisé dans les moteurs. L'île Maurice produit 120 000 tonnes de mélasse par an. On estime qu'avec cette quantité de mélasse, le pays peut produire 35 millions de litre d'éthanol. L'éthanol mauricien est actuellement destiné uniquement à l'exportation mais selon les experts, il pourra être utilisé dans les voitures d'ici trois ans.



Le pouvoir de

# l'atome

Les relations entre l'énergie nucléaire et le développement durable sont nombreuses et complexes. L'énergie nucléaire civile, produite par les centrales nucléaires, sert à produire de l'électricité pour les réseaux électriques nationaux. Les centrales nucléaires sont des usines à l'intérieur desquelles des masses d'uranium ou de plutonium sont l'objet de processus de fission contrôlés. La fission produit une importante quantité de chaleur, qui transforme de l'eau en vapeur. Cette vapeur actionne des turbines couplées à des alternateurs. Les premières centrales nucléaires ont été construites dès la fin des années 1940 en Amérique du Nord, en Union Soviétique et en Europe. Elles ont largement contribué au développement des pays où elles étaient implantées. Ressource importante d'énergie, extrêmement rentable, son essor s'inscrit dans un contexte de croissance économique et social. Cependant, la spécificité de l'énergie nucléaire est telle qu'elle doit être inscrite dans un contexte technologique et administratif hautement sécurisé. La conjonction des défaillances dans ces deux domaines est à l'origine de l'accident de la centrale de Tchernobyl en 1986. Aux risques liés à certaines formes d'incurie s'ajoute le

problème du traitement des déchets nucléaires des centrales. Toutes ces questions sont d'une grande complexité. Il est cependant indéniable que l'énergie nucléaire civile joue un rôle essentiel pour le développement humain, social et économique du monde contemporain. En outre, dans le cadre de la lutte contre le changement climatique, le recours à l'énergie nucléaire est un enjeu de premier ordre, car elle permet de produire des quantités massives d'électricité, en n'émettant quasiment pas de gaz à effet de serre. Il ne s'agit néanmoins pas d'une énergie renouvelable, car les stocks miniers d'uranium sont limités. Aussi, la diffusion des technologies nucléaires représente-t-elle un enjeu majeur, non seulement en termes géopolitiques et stratégiques, mais aussi en termes de développement durable, pour les cinquante prochaines années. C'est pour ces raisons qu'a lieu en ce moment une mobilisation internationale afin de mettre au point les prochaines générations de réacteurs nucléaires, encore plus efficaces, nécessaires au renouvellement du parc nucléaire, tout en ayant une efficacité renforcée en termes de production énergétique et de sécurité. L'avenir du nucléaire est au coeur des questionnements environnementaux, sociaux et économiques du 21<sup>e</sup> siècle. Goodplanet.org

## Economisons nos ressources

Durant le 21<sup>e</sup> siècle, le nombre de véhicules automobiles n'a cessé d'augmenter. Dans dix ans, les projections montrent qu'il est vraisemblable que sur Terre "cohabiteront" un milliard de voitures pour six à sept milliards d'individus. Ces chiffres sont significatifs de la place réservée à la machine aujourd'hui, notamment dans les pays riches. D'autres exemples attestent de cette évolution, comme le nombre d'ordinateurs utilisés dans le monde, estimé à près d'un milliard. Toutes ces machines sont composées d'éléments métalliques et chimiques. La pression de la demande a eu des incidences sur le prix des matières premières. Les industries ont donc appris à les fabriquer plus rapidement qu'elles n'ont appris à les recycler. Pour des raisons économiques, l'abandon des vieilles machines dans des dépotoirs a été préféré à la recherche de techniques propres à offrir une seconde vie aux appareils. Ce gaspillage a eu des effets sur la contamination de l'environnement. Depuis une quinzaine d'années, le rapport à la fonctionnalité de

la machine se renverse. L'idée selon laquelle il est nécessaire, mais aussi rentable, de recycler chaque produit s'affirme de plus en plus. Certes, l'apparition des techniques qui permettent de mettre en place ce recyclage est encore insuffisamment généralisée à l'échelle de la planète. Les techniques demandent en outre que soient également menées des politiques de sensibilisation. Cependant, on observe des progrès notables à ce sujet. Partout dans le monde, la transformation des déchets est progressivement perçue comme une réelle nécessité. Le 21<sup>e</sup> siècle verra certainement le recyclage s'imposer à tous comme une des réponses à la crise des ressources naturelles. Sobriété énergétique et transformation des matériaux peuvent concrètement renforcer les politiques en matière de développement durable.

Goodplanet.org

## Documentation

Energy, See for yourself series, Dorling Kindersley, 2007  
L'Environnement, éd. Québec Amérique, 2006  
L'Energie, Isabelle Ramarde, col. Agir pour la Planète, éd. Milan Jeunesse,  
L'Avenir de la Terre, éd. La Martinière Jeunesse, 2003  
La terre, éd. La Martinière Jeunesse, 2003

Sur Internet:  
[www.goodplanet.org](http://www.goodplanet.org)  
[www.postcarbon.org](http://www.postcarbon.org)  
[videos.arte.tv/fr/videos/la\\_face\\_cachee\\_du\\_petrole-3390828.html](http://videos.arte.tv/fr/videos/la_face_cachee_du_petrole-3390828.html)  
[www.lamap.fr](http://www.lamap.fr)  
[/www.decroissance.org](http://www.decroissance.org)  
<http://www.peakoil.net/>

Cette exposition a été réalisée grâce au soutien de:



### Une exposition ludique pour tous

L'énergie, c'est la vie; or notre consommation ne cesse de croître démesurément et nos réserves sont limitées. Ensemble, mettons toute notre énergie au service de la planète, de son avenir et des générations futures!

[www.aventuredu sucre.com](http://www.aventuredu sucre.com)

L'Aventure du SUCRE

## Plan de l'exposition

