

## **LES ÉNERGIES RENOUVELABLES OU « ENR »**

Pourquoi choisir des énergies propres et renouvelables ? Car l'écologie nous concerne tous ! Il est important que chacun de nous fasse au quotidien tous les gestes possibles pour préserver notre environnement, notamment dans le domaine de la production d'énergie.

La terre reçoit chaque année du soleil 10 000 fois le besoin de consommation en énergie de ses habitants ! Alors pourquoi ne pas utiliser cette chaleur accumulée dans notre environnement, énergie gratuite et qui se renouvelle au fil des jours à l'aide de solutions solaires ? De même, la nature nous apporte par le cycle de l'eau la possibilité d'utiliser à l'infini cet élément. Alors pourquoi ne pas stocker et utiliser ce bien dans notre quotidien et de préserver nos ressources ?

Ainsi quel sentiment de bien-être de produire soi-même son énergie, dans le respect de l'environnement ! Acquérir cette autonomie et/ou rentabiliser cette énergie que ce soit dans une habitation, personnelle ou collective, un champ agricole ou encore une installation publique, c'est aujourd'hui possible et accessible.

Si utiliser des énergies renouvelables n'est pas toujours chose aisée surtout en milieu urbain, réaliser des économies et essayer de protéger notre planète pour les générations futures est tout de même possible en choisissant des produits de nouvelles générations, peu consommateurs en énergie, à faible rejet de gaz à effet de serre, et à haut rendement. Particuliers, Professionnels (entreprises, exploitants agricoles,...), Collectivités, vous pourrez même mixer ces solutions en chauffage pour réaliser des systèmes dits mixtes ou bi-énergie, ou économiser aussi de l'eau avec des installations de plomberie performantes, économes en eau, et intelligentes (ex. récupération d'eaux de pluie).



## LE SOLAIRE

Comme son nom l'indique, l'énergie solaire est l'énergie tirée du rayonnement solaire. Le soleil constitue une source idéale d'énergie renouvelable et propre.

Seulement 5% de la surface des déserts permettrait de produire toute l'électricité de la planète ! On trouve trois formes d'énergie solaire : le solaire thermique, le solaire photovoltaïque, et le solaire passif.

L'énergie solaire thermique consiste à utiliser le rayonnement solaire pour produire de la chaleur (énergie thermique). On peut l'utiliser de manière directe (chauffe-eau solaire par exemple) ou indirecte (centrales solaires thermodynamiques). Le principe général est de concentrer les rayons solaires sur des capteurs (panneaux) solaires thermiques vitrés qui transmettent l'énergie solaire à des absorbeurs métalliques. Ces derniers réchauffent alors un réseau de tuyaux où circule un fluide caloporteur (c'est-à-dire un fluide qui reçoit de la chaleur en un point de son circuit et qui la cède en un autre point). Ces tuyaux vont ensuite chauffer à leur tour de l'eau stockée dans un ballon. L'eau du ballon ira enfin alimenter un chauffe-eau (pour l'eau sanitaire) et aussi un circuit de chauffage. Ce procédé permet en France de couvrir environ 50% en moyenne des besoins en eau chaude sanitaire, et d'apporter éventuellement un complément de chauffage en hiver pour la maison, ou en demi-saison pour une piscine. Le solaire thermodynamique est une technique qui utilise l'énergie solaire thermique pour produire de l'électricité.

L'énergie solaire photovoltaïque permet de produire de l'électricité à partir du rayonnement solaire. Des cellules photovoltaïques (panneaux solaires photovoltaïques) permettent de produire du courant continu grâce aux rayons du soleil. L'utilisation de l'énergie solaire photovoltaïque permet de produire une énergie propre et durable, et qui peut être utilisée pour un usage domestique ou bien être revendue à EDF.

Le solaire passif est la plus ancienne utilisation de l'énergie solaire. Il s'agit d'utiliser au maximum l'apport direct du rayonnement solaire sur un bâtiment. Il est donc important de tenir compte de l'énergie solaire lors de sa conception (surfaces vitrées, orientation au sud,...).

Cet apport solaire permet de faire des économies d'énergies considérables, aussi bien au niveau de l'éclairage que du chauffage.



## L'ÉOLIEN

En France, l'énergie éolienne, qui utilise l'énergie tirée du vent, est l'une des premières sources d'énergie durable et renouvelable avec le solaire. Une éolienne, aussi appelée « aérogénérateur », peut produire du courant électrique à partir de l'énergie cinétique du vent.

L'efficacité d'une éolienne dépend de son emplacement. Leurs sites d'implantations, on-shore (sur terre) ou off-shore (en mer) doivent être choisis en fonction de la vitesse et de la fréquence des vents présents. Des vents à 30 km/h de moyenne seront environ huit fois plus productifs qu'un site avec des vents de 15 km/h de moyenne. C'est d'ailleurs la principale contrainte de l'énergie éolienne : sans vent, pas d'électricité. Ainsi, pour les périodes moins venteuses, l'éolien nécessite des moyens de stockage de l'énergie produite.

Une éolienne peut fournir des quantités importantes d'électricité : aux alentours des 2 MW à l'intérieur des terres, 5 MW en mer. De plus, les éoliennes présentent un certain nombre d'avantages non négligeables : aucun besoin de carburant, pas de déchet toxique (les éoliennes sont constituées principalement d'acier entièrement recyclable et de matière plastique), pour produire une énergie durable et propre. Enfin, les éoliennes ne créent pas de gaz à effet de serre et chaque mégawatt/heure d'électricité produit par l'énergie éolienne aide à réduire jusqu'à 0,9 tonne les émissions de CO<sup>2</sup> rejetées chaque année par la production d'électricité d'origine thermique. Cependant, les riverains déplorent tout de même la dégradation visuelle des sites concernés et le bruit engendré par le fonctionnement des éoliennes.



## LA BIOMASSE

La biomasse regroupe toutes les matières organiques (tous les matériaux d'origine biologique) pouvant devenir des sources d'énergie en étant employés comme combustibles pour la production de chaleur, d'électricité ou de carburants. Les biomasses sont à la fois renouvelables et durables. Ces matières organiques peuvent être utilisées soit directement (bois énergie) soit après leur méthanisation (biogaz) ou suite à de nouvelles transformations chimiques (biocarburant). Les États-Unis sont les premiers producteurs d'électricité à partir de la biomasse (30,7 % du total mondial).

Le bois énergie représente aujourd'hui près de 14 % de la consommation énergétique mondiale. En France, le bois ne représente que 5 % de la consommation finale d'énergie (dont 85% utilisés dans les maisons individuelles). C'est une source d'énergie largement disponible, avec un très bon rendu énergétique lorsqu'il est brûlé pour produire de la chaleur ou de l'électricité. On le retrouve sous quatre formes principales : les bûches, les granulés de bois, les briques de bois reconstituées et les plaquettes forestières. Lorsque le bois est issu de forêts gérées durablement, son utilisation n'aggrave pas la déforestation ni l'effet de serre. Par ailleurs, dans la plupart des pays européens (dont la France), le prélèvement forestier reste inférieur à l'accroissement naturel de la forêt. Le bilan carbone est donc positif.

Le biogaz correspond aux effluents gazeux issus de la fermentation (aussi appelée méthanisation) de matières organiques. Le biogaz est un mélange gazeux composé principalement de méthane (50 à 70 %), de CO<sup>2</sup>, d'eau et de sulfure d'hydrogène. Le méthane contenu dans le biogaz est un gaz à effet de serre très puissant. Il faut donc mieux procéder à sa revalorisation en produisant de l'électricité ainsi que de la vapeur via sa combustion. Qui plus est, en brûlant, le méthane rejette du CO<sup>2</sup>, un gaz 21 fois moins néfaste que le méthane sur notre environnement.

Les biocarburants (ou agro-carburants) sont des carburants produits à partir de matériaux organiques renouvelables et non fossiles. Il existe deux grandes familles de biocarburants : l'éthanol (produit à partir de blé et de betterave) et le biodiesel (produit à partir d'esters d'huiles végétales comme le colza, le tournesol) connu en France sous son nom de marque « Diester ». L'éthanol est incorporable en mélange direct dans l'essence. Les biocarburants sont envisagés comme une alternative énergétique durable mais leur production favorise la déforestation et fait concurrence à l'alimentation en réclamant des terrains qui ne sont plus destinés à des cultures alimentaires, entraînant une raréfaction des denrées et une hausse des prix agricoles.



## LA GÉOTHERMIE

La géothermie est l'exploitation de la chaleur stockée dans le sous-sol. L'énergie géothermique est exploitée dans des réseaux de chauffage et d'eau chaude depuis des milliers d'années en Chine, dans la Rome antique et dans le bassin méditerranéen. La chaleur interne de la terre provient à 87% de la radioactivité naturelle des roches constituant le manteau et la croûte terrestre. L'énergie géothermique est ainsi une énergie à la fois propre et renouvelable. La géothermie est majoritairement utilisée comme moyen de chauffage avec de la production de chaleur. Mais on utilise aussi la géothermie pour de la production d'électricité.

Pour produire de la chaleur à partir de la géothermie, on utilise soit les nappes d'eau chaude du sous-sol profond, ou bien des sources géothermiques à basse température (la température est alors élevée à l'aide de pompes à chaleur géothermiques). La production d'électricité géothermique consiste en la conversion de la chaleur des nappes aquifères de haute température (150 à 350°C) à l'aide de turboalternateurs, ou si la température de la nappe est comprise entre 100 et 150°C en utilisant un échangeur.

La géothermie **haute énergie** (ou géothermie profonde) est également appelée géothermie haute température ou haute enthalpie. Elle permet d'exploiter des fluides sous-terrestres, généralement dans les zones de volcanisme ou de tectonique active, atteignant des températures supérieures à 150°C, afin de produire de l'électricité pour une durée de vie pouvant atteindre les 50 ans.

La géothermie **moyenne énergie** (aussi connue sous le nom de géothermie « moyenne enthalpie » ou géothermie moyenne température) explore des gisements d'eau chaude et de vapeur humide ayant une température comprise entre 90 et 150°C. On utilise la géothermie moyenne énergie pour produire de la chaleur, et éventuellement de l'électricité.

La géothermie **basse énergie** (appelée aussi basse température ou basse enthalpie), exploite des sous-sols le plus souvent situés entre 1 500 et 2 500 mètres de profondeur pour des températures comprises entre 30°C et 90°C, pour produire de la chaleur, principalement utilisée pour le chauffage urbain, le chauffage des serres, ainsi que dans certaines applications industrielles.

La géothermie **très basse énergie** (ou très basse température) s'applique aux nappes d'une profondeur inférieure à 100 m et ayant un très faible niveau de température (moins de 30°C). La chaleur extraite de la géothermie très basse énergie est utilisée généralement pour assurer le chauffage et la climatisation de locaux, au moyen d'une pompe à chaleur géothermique.



## L'ÉNERGIE HYDRAULIQUE

C'est l'une des toutes premières énergies domestiquée par l'homme. L'énergie hydraulique, aussi appelée « hydroélectricité », est encore aujourd'hui la source d'énergie renouvelable la plus utilisée : elle représente près de 20% de la production totale d'électricité dans le monde (La France est le pays en Europe le plus équipé en installations hydroélectriques, après l'Italie). C'est à l'heure actuelle un des systèmes de production d'électricité les plus rentables et parmi les plus souples, l'énergie (l'eau) étant « stockable », son utilisation peut être modérée selon la demande. La production d'électricité à partir de la force de l'eau est réalisée d'une manière renouvelable, durable, et (globalement) sans danger pour l'environnement. On distingue deux grands types d'énergies hydrauliques : l'énergie hydraulique issue de la hauteur de chute et du débit d'un cours d'eau (barrages), et les énergies marines (énergie des marées, des vagues et des courants marins).

L'énergie hydraulique issue des cours d'eau provient de la rotation d'une turbine par l'écoulement de l'eau, qui entraîne un générateur électrique produisant de l'électricité vers le réseau. Ces centrales, bien que pratiques, présentent cependant un certain nombre d'inconvénients : coûts de construction élevés, nombre de sites d'installation limité, pas de risque zéro de rupture, frein à la migration des espèces aquatiques (nécessité de créer des échelles à poissons), dérèglement des débits naturels et saisonniers des cours d'eau (modification du niveau des nappes phréatiques), modification de la qualité de l'eau, modification des écosystèmes originels.

Les sources d'énergies marines se basent sur un type précis d'énergie : l'énergie marémotrice. Il s'agit de l'énergie issue des mouvements de l'eau, créés par les marées. Ces hydroliennes fonctionnent sur les mêmes principes que les éoliennes, mais sous l'eau. Ce sont des turbines sous-marines qui utilisent l'énergie cinétique des courants marins pour produire de l'électricité. En utilisant l'énergie marémotrice, les hydroliennes exploitent une énergie inépuisable, non polluante et prédictive. Mais la maintenance de ces hydroliennes n'est pas toujours chose aisée.