**Niveau : 1ère ES/L**

# Les énergies renouvelables

## I. Introduction

Face à la raréfaction annoncée des sources d'énergies fossiles et fissiles, aux enjeux environnementaux, à l'augmentation de la demande mondiale d'énergie, les énergies renouvelables constituent une autre voie possible.

## II. Les différentes sources d'énergie renouvelable

Une énergie est renouvelable si elle est produite à partir d'une source qui se régénère suffisamment rapidement pour être considérée comme inépuisable à l'échelle humaine. Une bonne gestion de la ressource est parfois un élément à prendre en compte dans cette définition (utilisation du bois-énergie notamment). Les différentes ressources renouvelables sont :

1. La biomasse : dans le secteur de l'énergie, ce terme désigne toute matière organique animale ou végétale susceptible de dégager force ou chaleur, par combustion directe (bois) ou après transformation : transformation par méthanisation de déchets ménagers fermentescibles, de boues d'épuration, de lisiers pour l'obtention du biogaz ou transformation de différentes cultures (colza, canne à sucre, palmier à huile, tournesol, etc.) pour l'obtention de biocarburants : diester et éthanol.

2. Le soleil : en moyenne, la surface de la Terre reçoit une puissance de 170 $W/m^2$ due au rayonnement solaire : en théorie, cela suffirait à couvrir plus de 10 000 fois les besoins énergétiques mondiaux actuels. Cette énergie disponible est toutefois inégalement répartie et soumise aux variations saisonnières. Différentes exploitations sont possibles : le « solaire passif » (baies vitrées dans les bâtiments), le « solaire actif thermique » (panneaux de production d'eau chaude sanitaire), le « photovoltaïque » (panneaux de production d'électricité) ou le « thermodynamique » (centrale électrique Thémis dans les Pyrénées-Orientales).

3. Le vent : depuis l'Antiquité, l'Homme sait convertir l'énergie du vent en énergie mécanique utile pour moudre le grain, produire de l'huile ou pomper de l'eau. Aujourd'hui, c'est surtout en électricité que cette conversion a lieu par l'utilisation d'aérogénérateurs ou « éoliennes ». Comme le vent ne souffle pas à la demande, les installations éoliennes doivent être couplées avec d'autres sources d'énergie, et le stockage de l'énergie produite devient une nécessité (batteries, stockage hydraulique ou thermique).

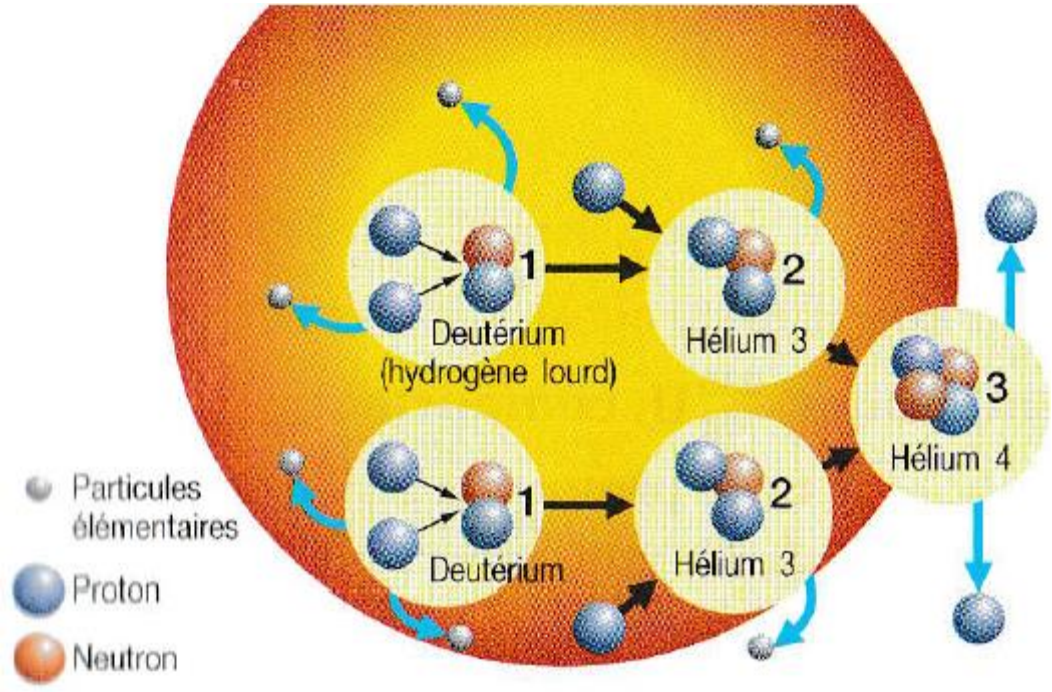
4. La géothermie : cette technique prélève la chaleur du sol ou du sous-sol terrestre. En fonction du niveau de température du réservoir (roche, eau souterraine, etc.), l'exploitation se fera pour le chauffage (géothermie basse et très basse énergies) ou pour la production d'électricité (moyenne et haute énergies).

5. L'eau : l'énergie hydraulique est utilisée depuis l'Antiquité comme en atteste la présence des moulins à eau. Leurs usages étaient multiples : moudre le grain, scier le bois, fabriquer du papier, travailler les métaux, etc. Aujourd'hui, l'énergie hydraulique sert essentiellement à produire de l'électricité dans les centrales hydroélectriques.

## III. Les différentes sources d'énergie renouvelable

Les énergies renouvelables (biomasse, solaire, hydraulique, éolien) ont comme point commun d'avoir pour origine le rayonnement solaire, mis à part certaines formes de géothermie utilisant la chaleur interne de la Terre et l'énergie marémotrice provenant de l'attraction combinée du Soleil et de la Lune.

Le cœur du Soleil est le siège de réactions nucléaires : chaque seconde, des millions de tonnes d'hydrogène donnent naissance à des millions de tonnes d'hélium en s'accompagnant d'une libération colossale d'énergie dont une partie est rayonnée dans l'espace. Dans ces réactions nucléaires, les noyaux d'atomes légers (hydrogène) forment des noyaux d'atomes plus lourds (hélium) ; on parle de fusion nucléaire. Les protons (noyaux d'hydrogène) fusionnent en deutérium (2tape 1), en hélium 3 (étape 2) puis en hélium 4 (étape 3).




**La fusion nucléaire au cœur du Soleil**

On estime que, chaque seconde, les réactions de fusion nucléaire transforment 700 millions de tonnes d'hydrogène en hélium.