



Organisation
des Nations Unies
pour l'éducation,
la science et la culture



Année internationale
du tableau périodique
des éléments chimiques

The International Year of the Periodic Table

Le tableau périodique en fête
à l'université Oran 1



جامعة مصطفى استمبولي

بمascara

Les atomes et les Energies Nouvelles

Dr. H. RIANE

**Département de Physique, Faculté des Sciences Exactes
Université Mustapha Stambouli, Mascara
houaria.riane@univ-mascara.dz**

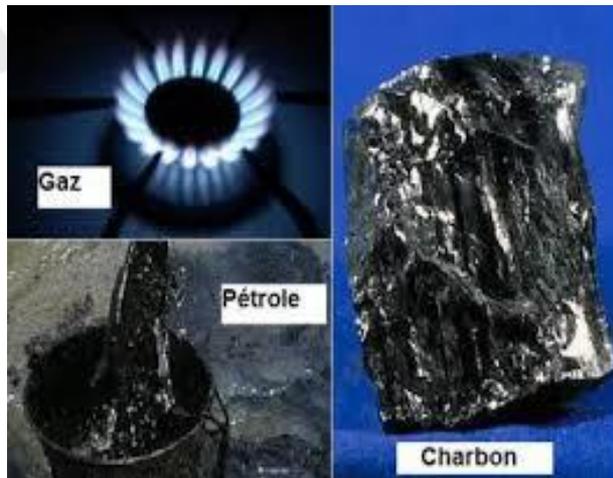


Quelles sont les principales sources d'énergie ?

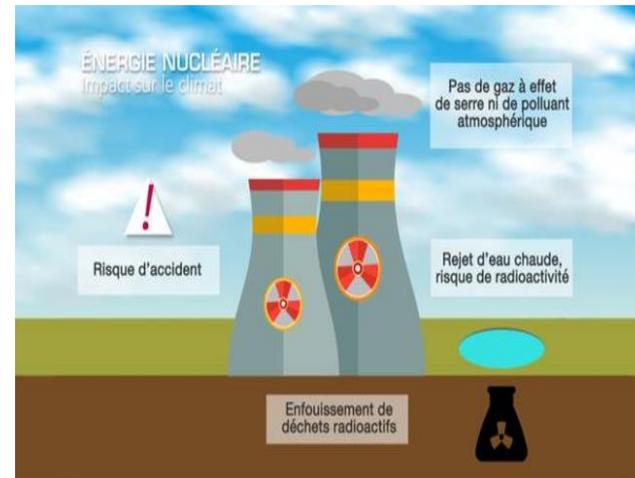
Il existe différentes sources d'énergie.



Les énergies fossiles



L'énergie nucléaire



Les énergies renouvelables

(EnR en abrégé) sont des Source d'énergie dont le renouvellement naturel est assez rapide pour qu'elles puissent être considérées comme inépuisables à l'échelle du temps humain

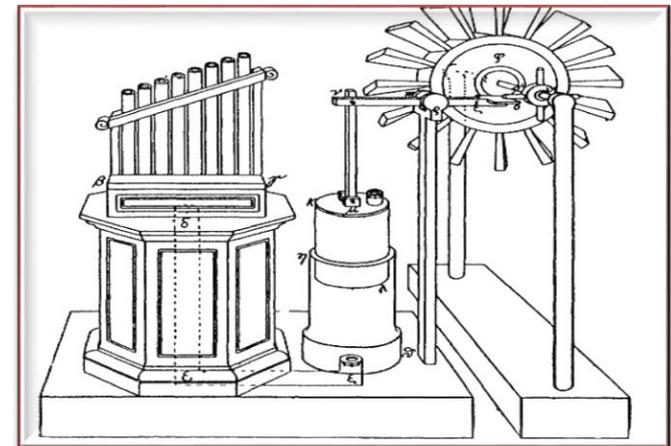
Les énergies nouvelles, ou énergies renouvelables, ne constituent pas une idée neuve, bien qu'elles fassent l'objet d'un engouement croissant dans le contexte de la transition énergétique.

Le soleil, le vent, la chaleur de la terre, l'eau ou encore la croissance des végétaux ont toujours été exploitées par l'homme

L'énergie Solaire : dans l'Antiquité, la concentration de rayons solaires à l'aide de miroirs en bronze permet déjà de chauffer des fours à haute température. L'effet photovoltaïque, consistant à convertir la lumière en électricité, a été découvert dès 1839 par Becquerel .



L'énergie éolienne: elle est également exploitée dès l'Antiquité par des bateaux à voile et des moulins à vent pour la meunerie et l'irrigation.



Le soleil, le vent, **la chaleur de la terre**, l'eau ou encore la croissance **des végétaux** ont toujours été exploitées par l'homme

La biomasse: elle est utilisée par l'homme depuis la Préhistoire (combustion des végétaux), dès qu'il acquiert la maîtrise du feu pour se chauffer, cuire sa nourriture et s'éclairer.



La géothermie: les premières traces d'utilisation de cette énergie datent de près de 20 000 ans. La pratique des bains thermaux se développe avec l'apparition de la civilisation



Le soleil, le vent, la chaleur de la terre, **l'eau** ou encore la croissance des végétaux ont toujours été exploitées par l'homme

L'énergie hydraulique: la force de l'eau est utilisée depuis plus de 2 000 ans avec les moulins et les bateaux à aubes. Les roues sont utilisées à partir du XIX^e siècle pour produire de l'électricité (hydroélectricité appelée « houille blanche »).



Sous Vauban (fin XVII^e), on dénombrait ainsi 65 000 moulins à eau, 15 000 usines hydrauliques et 16 000 moulins à vent. La révolution industrielle au XIX^e siècle a marqué un déclin des énergies renouvelables au profit des énergies fossiles.

A défaut d'être « nouvelles » historiquement, ces énergies peuvent être considérées comme telles d'un point de vue technologique.



Chaque année les besoins mondiaux en énergie se font plus forts, et pour répondre à cette demande et faire face à la diminution des ressources, il devient urgent d'innover et d'optimiser les technologies existantes

La thématique du recours aux énergies renouvelables est l'objectif n° 7 des 17 Objectifs de développement durable (ODD) adoptés en 2015 par l'Assemblée Générale des Nations Unies.

**Son intitulé complet est :
« Garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes, à un coût abordable »**

Panneaux photovoltaïques, éoliennes, batteries électriques, les matériaux accompagnent la transition vers les énergies renouvelables

L'accroissement prévisible de la population de la planète au cours des décennies à venir ainsi que l'évolution des modes de vie laissent prévoir un très fort accroissement de la demande mondiale en énergie.

**Produire et exploiter l'énergie demande des installations et des dispositifs
Donc des matériaux**

Le monde des matériaux ne cesse d'évoluer et de se diversifier, depuis les quelques matériaux naturels utilisés à l'âge de pierre, jusqu'aux dizaines de milliers de matériaux disponibles aujourd'hui sur un marché hautement concurrentiel et sans cesse en mutation.

Tout ceci nécessite un développement continu des connaissances à la fois sur la structure des matériaux, sur le moyen de l'obtenir d'une manière fiable, robuste et rentable, et sur les relations entre cette structure et les propriétés d'emploi.

•Matériaux pour conversion et stockage de l'énergie: Matériaux thermoélectriques

•Meilleurs matériaux pour batteries à ions lithium

•Conducteurs ioniques inorganiques pour dispositifs électrochimiques

•Du composé à l'électrode pour batterie, les matériaux composites

•Matériaux pour la photoélectrolyse

•Les matériaux pour le stockage de l'hydrogène

•Matériaux pour la conversion photovoltaïque de l'énergie

•Matériaux pour le stockage thermique de l'énergie

Ce qui caractérise un matériau à l'échelle microscopique, ce sont ses atomes, dont nous savons qu'ils sont les plus petits éléments caractéristiques d'un corps simple.

Un matériau donné peut alors être constitué :

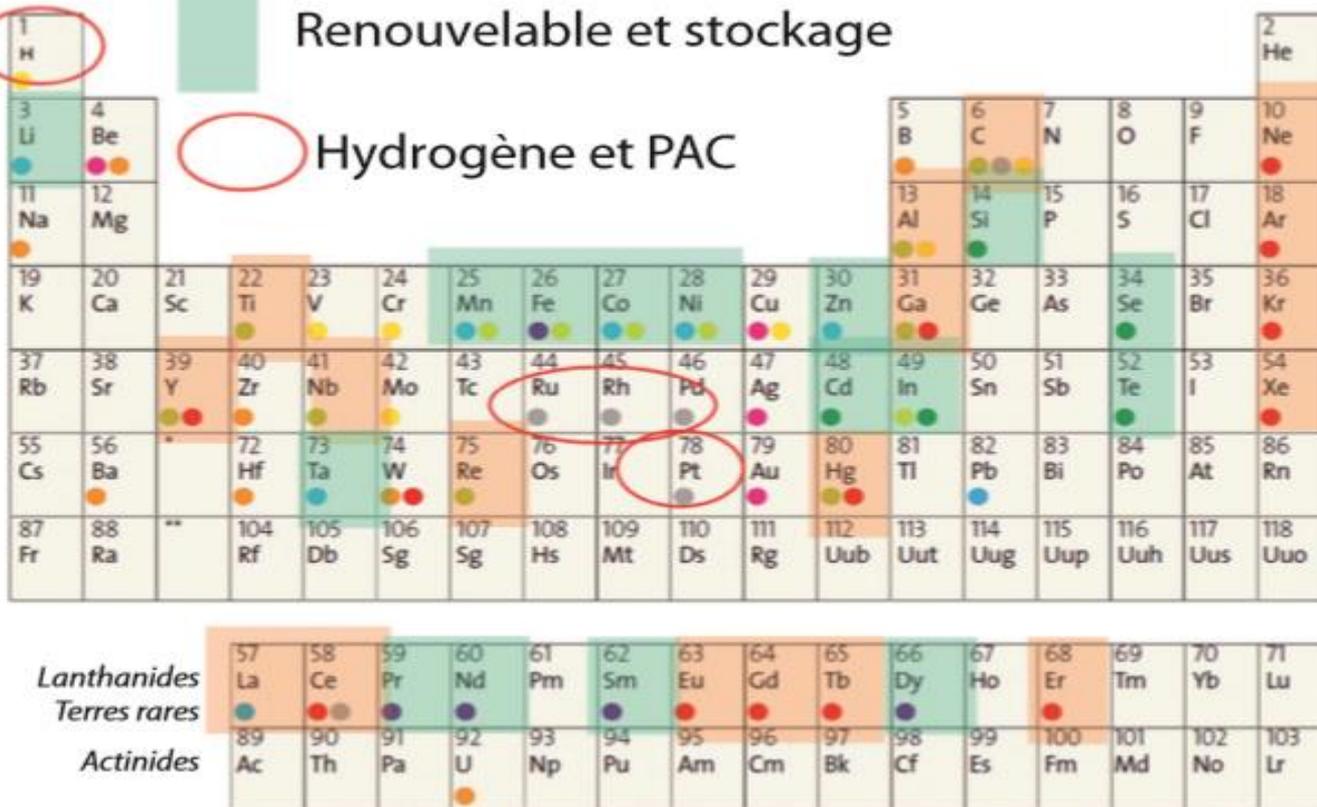
- soit d'atomes de même nature empilés les uns contre les autres (exemples: les métaux purs; le soufre; le diamant...)** ;
- soit d'atomes de natures différentes empilés les uns contre les autres (exemple: l'acier inox, empilement d'atomes de fer, de nickel et de chrome; empilement d'atomes de cuivre et de zinc...)** ;
- soit de molécules empilées les unes à côté des autres (exemples: la glace, empilement de molécules d'eau; les polymères ou matières plastiques, empilements de molécules polymériques...)** ;
- soit d'un mélange d'atomes et de molécules empilés (exemple: bon nombre de céramiques et de minéraux...)** ;
- soit d'une juxtaposition de matériaux différents (exemple: le granite, tous en général visibles à l'oeil nu...).**

La Figure présente un tableau de Mendeleïev où ressortent en couleurs les éléments utilisés dans différents types d'énergie – montrant au passage le très grand nombre de métaux utilisés pour la production et l'exploitation de l'énergie.

Économie d'énergie et éclairage

Renouvelable et stockage

Hydrogène et PAC



- Stockage de l'énergie
- Connectique
- Économies d'énergie
- Catalyse (automobile, piles à combustible)
- Production et transport de l'électricité
- Industrie électrique nucléaire
- Photovoltaïque
- Aimants permanents (véhicules électriques, éoliennes, TGV...)
- Éclairage

Figurent les métaux et les éléments utilisés dans les économies d'énergie et l'éclairage, en particulier les terres rares. Ces éléments, appelés aussi lanthanides, sont rassemblés dans l'avant-dernière ligne du tableau juxtaposée à la série des actinides (éléments radioactifs parmi lesquels se trouve l'uranium d'où l'on extrait l'énergie nucléaire).

Colorés en rose, on trouve des éléments utilisés dans l'éclairage et les économies d'énergie associées : plusieurs terres rares ; les gaz rares ; d'autres éléments comme l'yttrium, le titane, le niobium ou le rhénium.

Colorés en bleu et vert, on trouve les éléments utilisés dans les énergies renouvelables et le stockage de l'énergie, soit à la fois des métaux de base et des métaux rares.

Parmi ceux-ci, il y a de nouveau des terres rares, et en particulier les terres rares « lourdes » (plus l'élément est situé vers la droite du tableau, plus il est lourd) qui sont utilisées dans les systèmes d'exploitation – en particulier dans les aimants qui servent à faire fonctionner les éoliennes.

Figure également le lithium, très utilisé dans les batteries pour le stockage de l'énergie.



Le graphène, matériau “miracle”

Ses qualités font de lui un matériau plus solide que le diamant, 300 fois plus résistant que l’acier, tout en étant un million de fois plus petit qu’un cheveu, c’est à dire aussi fin qu’un atome. Transparent, le graphène est aussi un excellent conducteur d’électricité et de chaleur, et sa souplesse peut lui faire prendre la forme désirée sans risque de le rompre.

