

Les Sciences de l'ingénieur

# ENERGIE et PUISSANCE

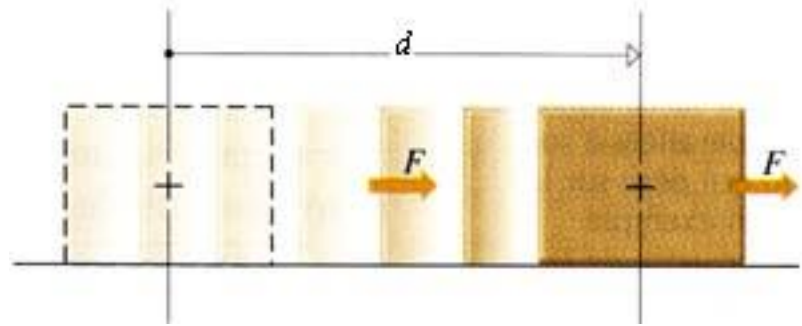
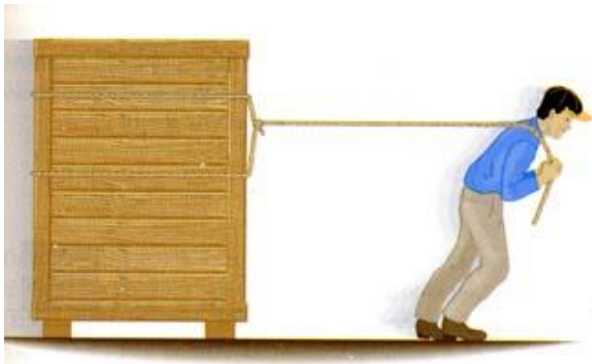
# 1. L'énergie

L'**énergie** est définie en physique comme la capacité d'un système à produire un **travail**<sup>1</sup>, entraînant un mouvement ou produisant par exemple de la lumière, de la chaleur ou de l'électricité.

L'énergie s'exprime en **joules**  
(dans le système international d'unités)  
ou souvent en **kilowatts–heures**  
(kW · h ou kWh).

## a. Le travail

le produit de la force et de la distance sur laquelle elle agit, mesure la variation d'énergie.



Le travail  $W$  (Work) est la variation de l'énergie d'un système, due à l'application d'une force  $F$ , agissant sur une distance  $d$  :

$$W_F = F \cdot d$$

dans le cas où la force et le déplacement ont même sens et même direction. L'unité de travail est le **Joule (J)**, de force, le **Newton (N)** et de distance, le **mètre (m)**.

## 2. Définition de la puissance

Puissance = (travail effectué)/(intervalle de temps) .

la puissance est la cadence à laquelle l'énergie est transformée d'une forme à une autre, ou transférée d'un système à un autre.

$$P_m = \Delta W / \Delta t$$

$P_m$  s'exprime en Watt (W) si  $\Delta W$  est en Joule (J) et  $\Delta t$  en seconde.

**COMMENT OBTENIR DE L'ENERGIE?**

### 3. Comment obtenir de l'énergie?

Par transformation de la matière:

charbon  $\longrightarrow$  gaz, chaleur, déchets, lumière...


Pétrole  $\longrightarrow$  gaz, chaleur, déchets, lumière...

Uranium  $\longrightarrow$  gaz, déchets, radioactivité...

Conséquence:

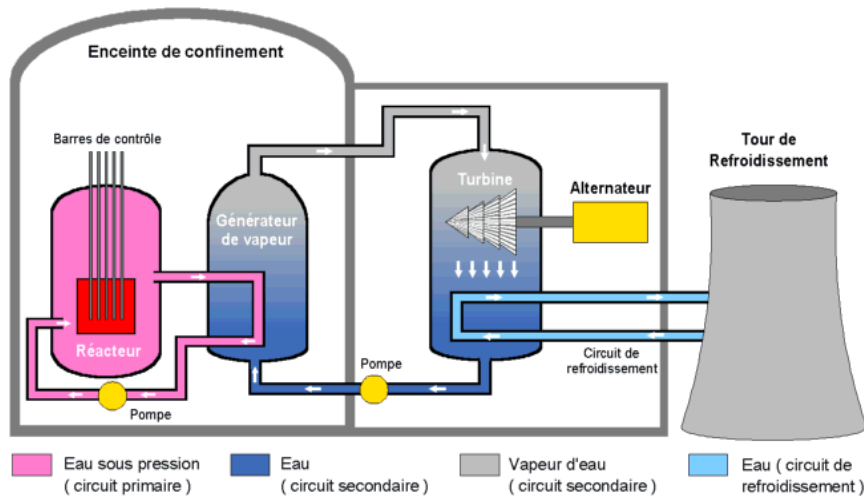
cette transformation donne des éléments inadaptés au système naturel qui a trouvé un équilibre depuis des millions d'années

Résultats: Pollution et destruction de la nature à grande échelle...

Nous sommes dans la 6<sup>ème</sup> grande extinction. 

Les machines qui  
transforment la matière  
pour en faire de l'énergie

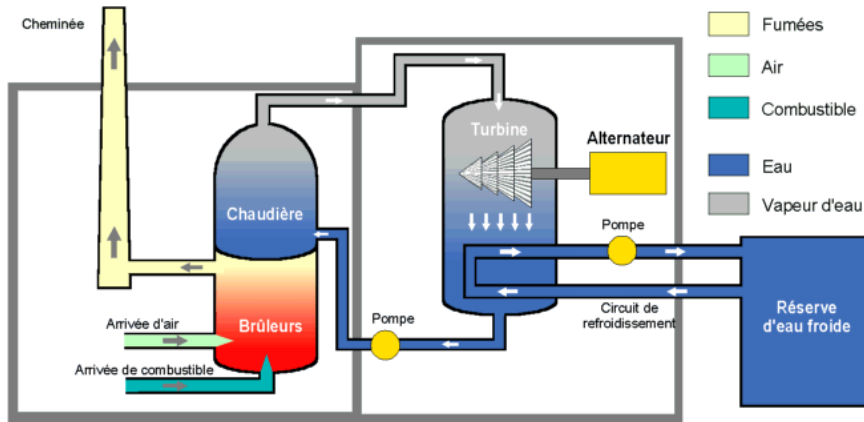
# 1. Centrales nucléaires



La réaction nucléaire dégage une chaleur très importante qui permet d'obtenir de la vapeur d'eau sous pression. La turbine est mise en rotation et entraîne l'alternateur qui génère de l'énergie électrique. Un réacteur nucléaire génère une puissance électrique de **900MW à 1450MW**.



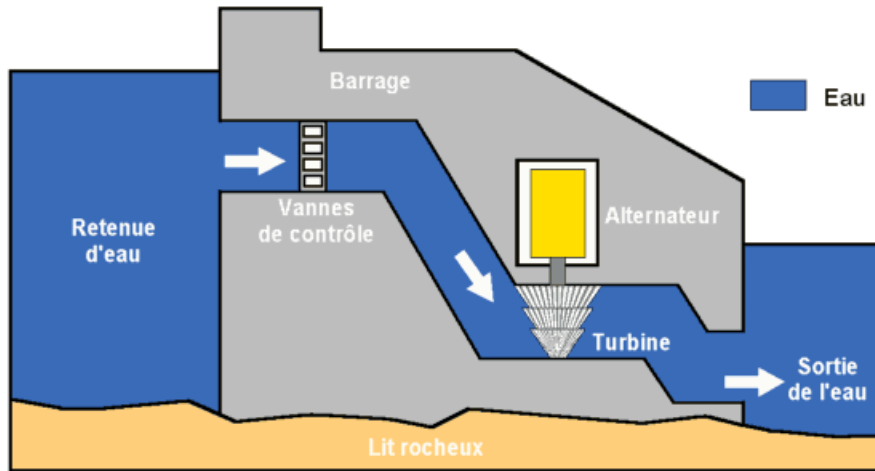
## 2. Centrales thermiques



La combustion d'un combustible ( charbon, pétrole, gaz) dégage une chaleur importante et permet de créer de la vapeur sous pression. La turbine est mise en rotation et entraîne l'alternateur qui génère de l'énergie électrique.

Les centrales en service en France ont des puissances variant de 100 MW à 700 MW.

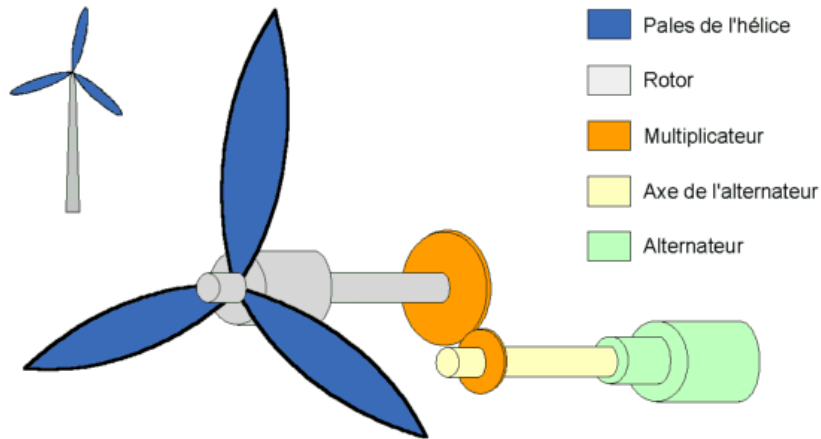
### 3. Centrales hydrauliques



L'eau fait tourner une turbine qui entraîne elle-même un **alternateur** qui produit une tension alternative sinusoïdale.

Les centrales hydrauliques ont une puissance qui peut aller de quelques milliers de watts à **500 MW**.

## 4. Les éoliennes

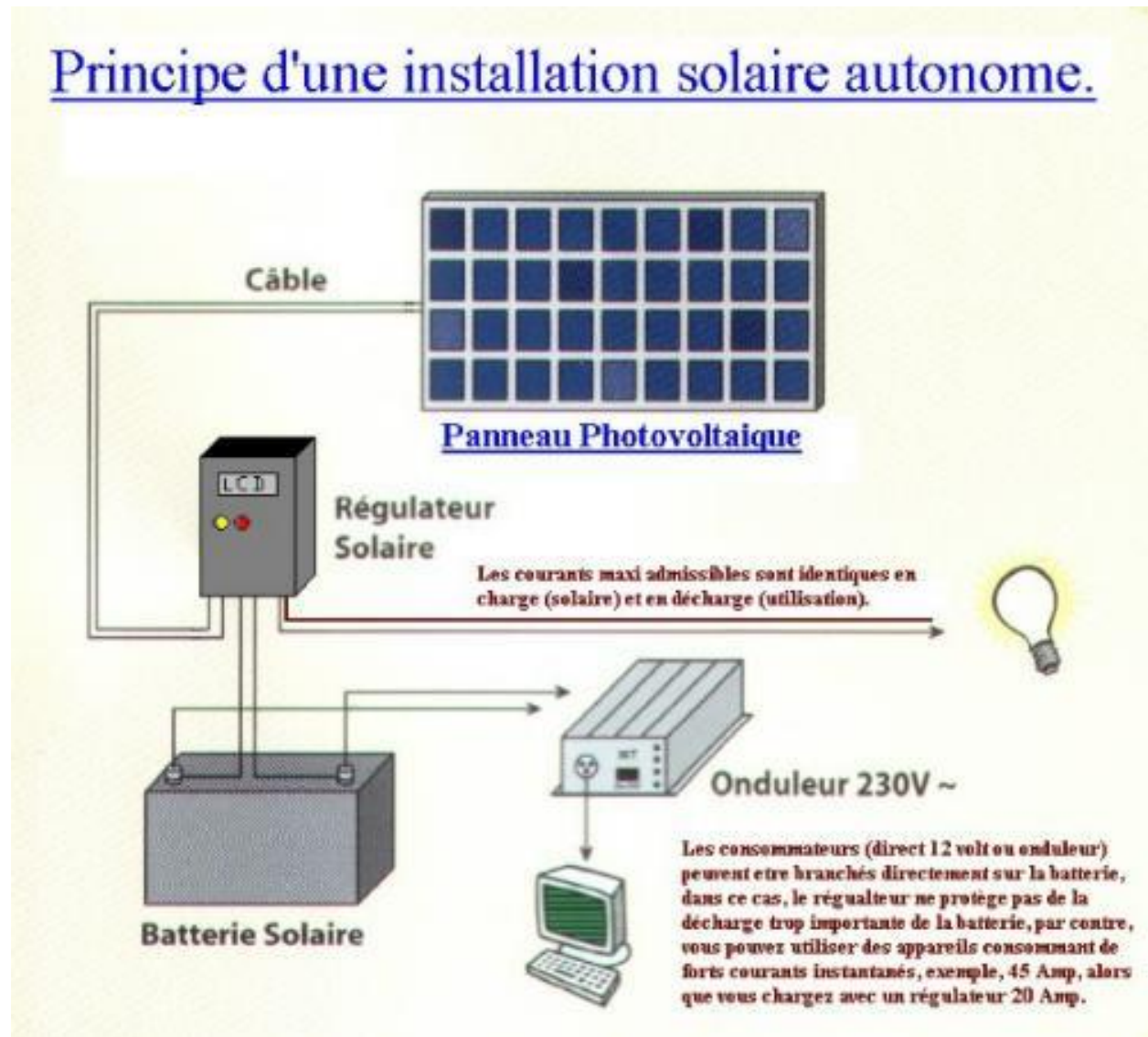


Les pales de l'hélice entraînées par le vent met, par l'intermédiaire du multiplicateur, un **alternateur** en rotation.

Une éolienne standard fournit une puissance électrique de l'ordre de la **dizaine de kilowatts**.



# 5. Panneaux photovoltaïques

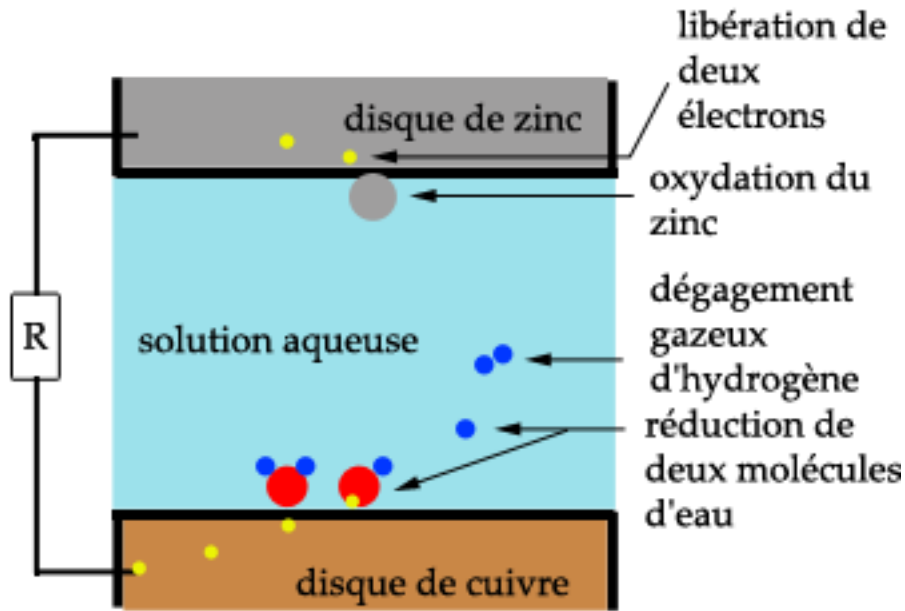


## 6. Panneaux photovoltaïques



Centrale à panneaux solaires

# 7. Piles



Réactions chimiques dans un élément de la pile Volta.



Pile Volta.



# 8. Accumulateur

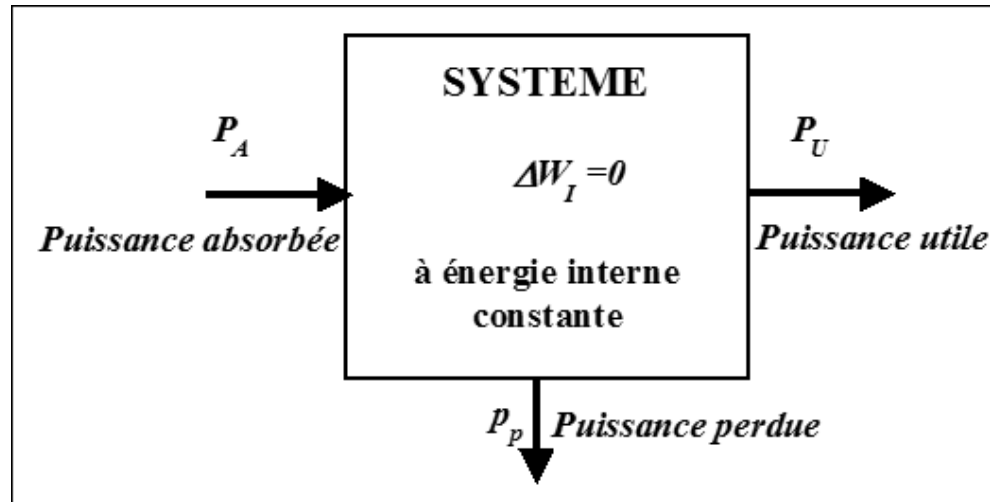


Batterie au plomb.



Différentes type d'accumulateurs.

# Bilan de puissance pour un système à énergie interne constante



Pour fonctionner un système absorbe de l'énergie, donc une puissance.

Il y'aura toujours de l'énergie perdue  
Par exemple, pour un moteur, les pertes sont:  
La chaleur, les frottements mécaniques.



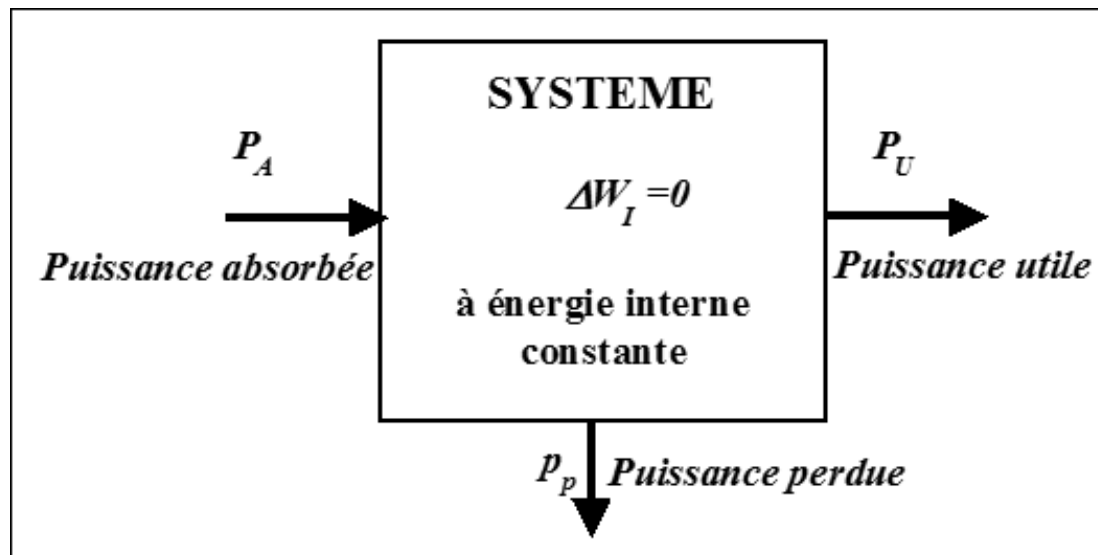
# Bilan de puissance pour un système à énergie interne constante

Le bilan de puissance d'un système s'écrit de la façon suivante :

$$P_F = P_U + p_p \quad \text{donc}$$

$$P_A = P_U + p_p$$

Les puissances s'exprime en Watt (W).

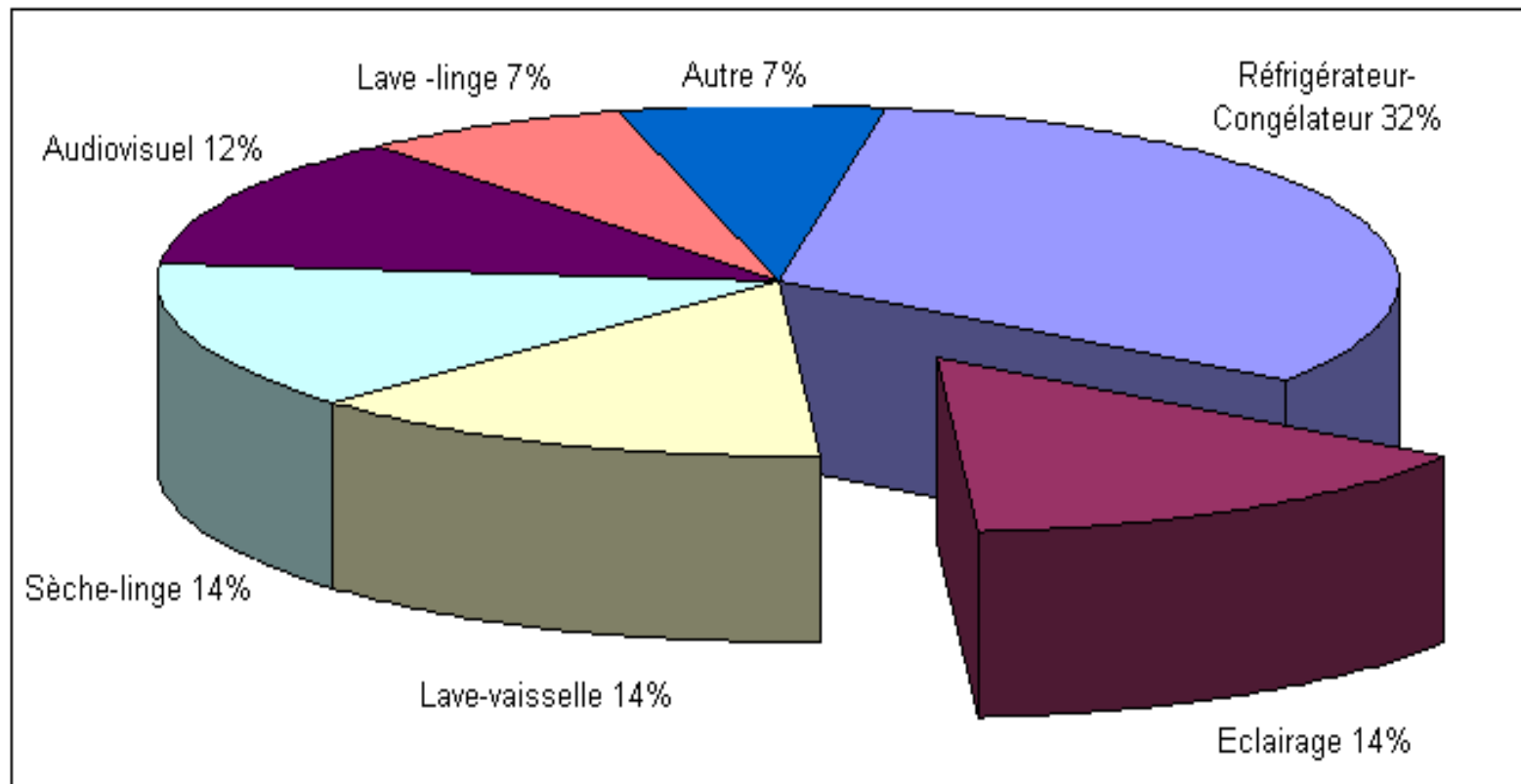


# Quelles sont les différentes sources d'électricité en France ? Sources de 2016

- L'énergie nucléaire : 72,3 % (58 réacteurs)
- L'énergie hydraulique : 12.6 %
- Les centrales thermiques: 8.6%
- l'éolien: 4.3%
- photovoltaïque: 1.7%
- Autres : 0,3 %

**Dans le monde, 64% de l'électricité est fabriquée à partir d'énergies fossiles (charbon, gaz, pétrole). Cette part augmente de 3,24 % / an.**

# 13. Quelle est la consommation de nos appareils ménagers ?



les disparitions d'espèces ont été multipliées par 100 depuis 1900, soit un rythme sans équivalent depuis l'extinction des dinosaures il y a 66 millions d'années.

