

FORMES DE L'ÉNERGIE

L'énergie : comment se fabrique-t-elle ?

Comment se transporte-t-elle ?

Comment se transfère-t-elle ?

Table des matières

1. Les formes de l'énergie.....	2
1. Définition de l'énergie.....	2
Les unités.....	2
Les phases d'exploitation de l'énergie.....	3
2. Sources d'énergie.....	4
a) Sources d'énergie renouvelable.....	5
énergie thermique.....	5
énergie mécanique (éolien et hydroélectrique).....	5
énergie rayonnante.....	5
b) Sources d'énergie non renouvelable.....	5
Sources d'énergie fossile.....	5
Sources d'énergie nucléaire.....	5
3. Prix de l'énergie.....	6
4. Transformations de l'énergie.....	7
5. Les différentes formes d'énergie.....	7
6. L'énergie en BTS électrotechnique.....	7
2. Énergie, puissance et rendement d'un système.....	8

Les illustrations utilisées dans ce cours sont issues du livre ci-contre :

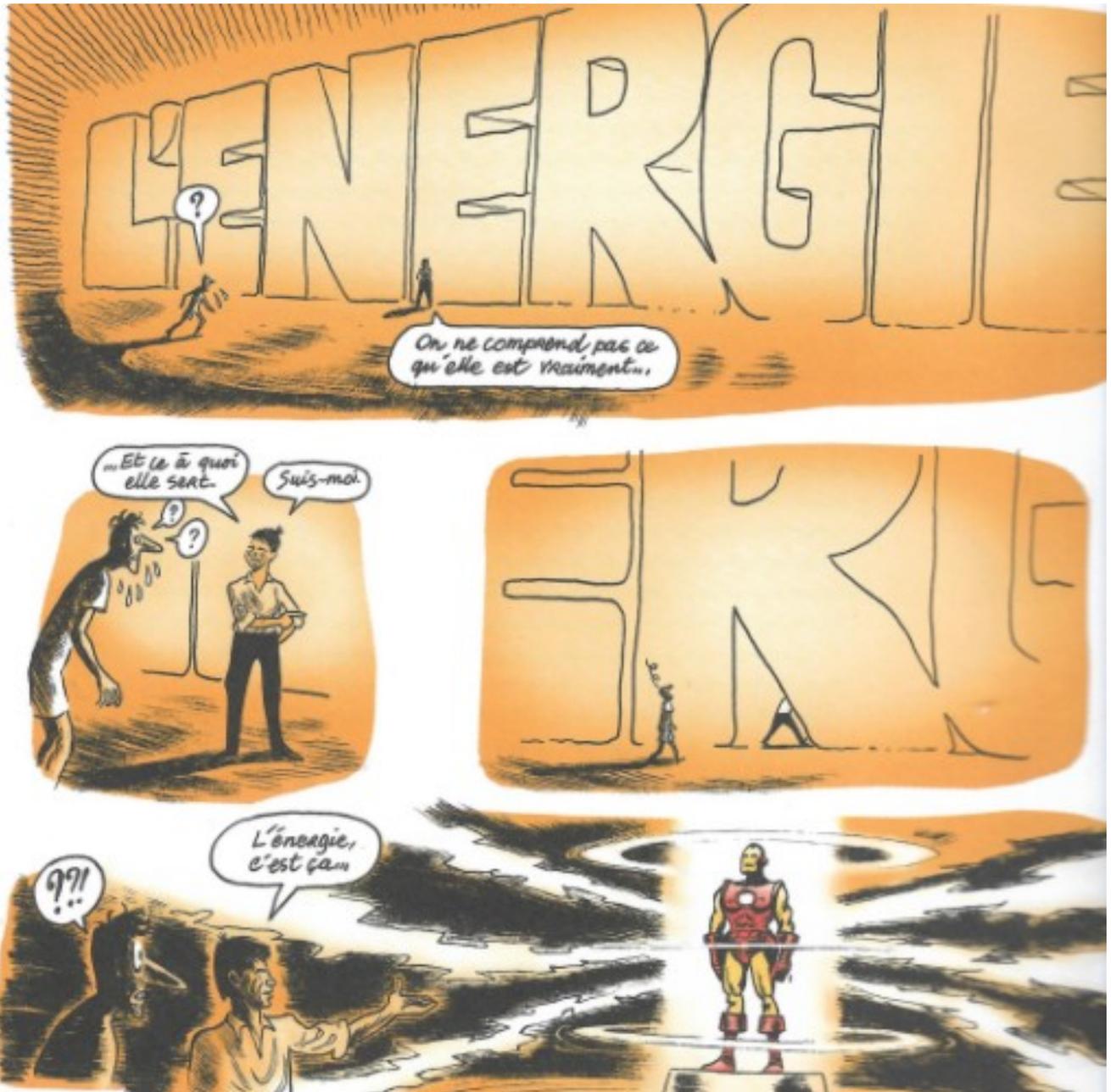
JANCOVICI / BLAIN

La rencontre entre un auteur majeur de la bande dessinée (BLAIN) et un éminent spécialiste des questions énergétiques et de l'impact sur le climat (JANCOVICI) a abouti à cet ouvrage ... (Fnac)



1. LES FORMES DE L'ÉNERGIE

1. DÉFINITION DE L'ÉNERGIE



L'énergie (en joule) est une mesure de la capacité d'un système à produire un travail entraînant un mouvement, de la chaleur, etc ...

LES UNITÉS

Suivant les domaines d'utilisation d'autres unités sont apparues :

- la **calorie** fut la première unité de travail, elle perdure dans l'alimentation : $1(\text{cal})= 4,19 \text{ J}$
- Dans le domaine de l'électricité : $1 \text{ kWh}=3600.10^3 \text{ J}$
- La tonne équivalent pétrole : $1 \text{ tep} = 43 \text{ GJ}$

Ce que l'on mesure n'est pas l'énergie en elle-même, mais sa **variation**.

L'énergie est observée par des variations de vitesse, de masse, de position, etc...

L'énergie pure n'existe pas. Suivant le système considéré, on lui associera une énergie mécanique, une énergie thermique, une énergie électrique, une énergie de rayonnement, une énergie nucléaire. La propriété fondamentale de l'énergie est de pouvoir changer de forme : elle se

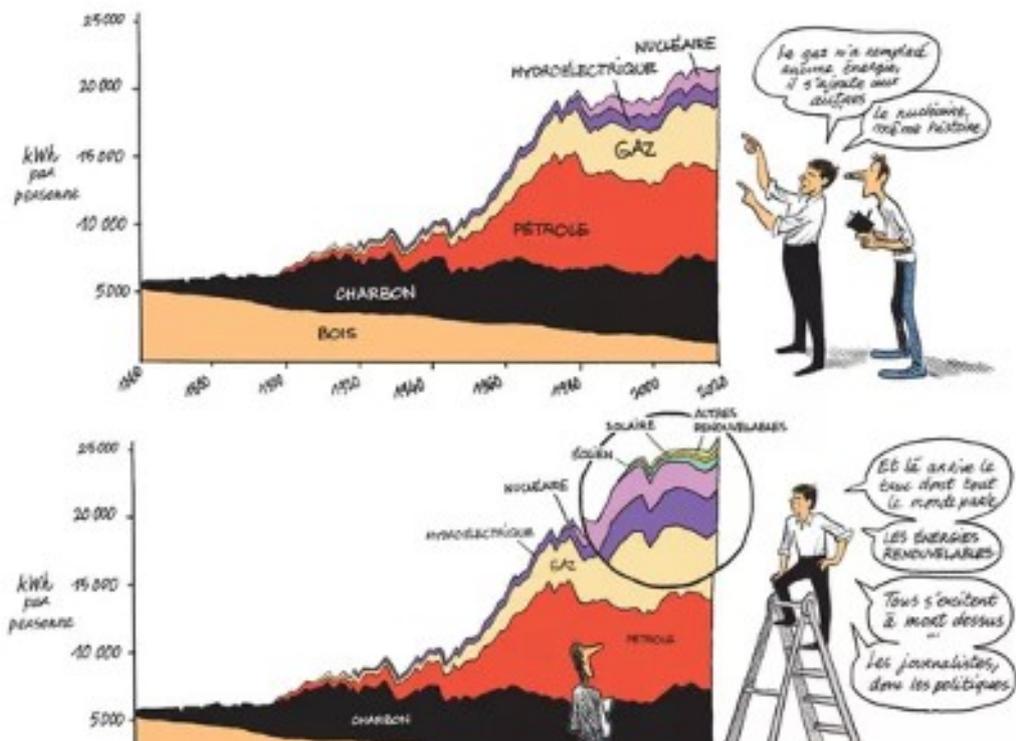
transfère et modifie sa nature.



LES PHASES D'EXPLOITATION DE L'ÉNERGIE

- Énergie primaire : énergie n'ayant subi aucune conversion. La production primaire d'énergie correspond à l'extraction d'énergie puisée dans la nature et, par extension, à la production de certaines énergies " dérivées " (électricité dite " primaire " qui provient de centrales hydrauliques ou nucléaires, d'origine photovoltaïque, éolienne, géothermique).
- Énergie secondaire (ou dérivée) : énergie provenant de la conversion d'une énergie primaire ou d'une autre énergie dérivée.
- Énergie finale : énergie délivrée aux consommateurs pour être convertie en énergie " utile ". Exemple : électricité, essence, gaz, gazole, fioul domestique etc.
- Énergie utile : énergie dont dispose le consommateur, après la dernière conversion (c-à-d en usage final), à partir de ses propres équipements.

2. SOURCES D'ÉNERGIE



A) SOURCES D'ÉNERGIE RENOUVELABLE

Les **énergies renouvelables** (EnR) sont des sources d'énergie dont le renouvellement naturel est assez rapide pour qu'elles puissent être considérées comme inépuisables à l'échelle du temps humain

ÉNERGIE THERMIQUE

La **géothermie** consiste à capter la chaleur de la croûte terrestre provenant de sa radioactivité naturelle du noyau pour produire du chauffage ou de l'électricité. On utilise la chaleur des sources chaudes (geysers, régions volcaniques) ou des forages profonds (La température des roches augmente en moyenne de 1°C tous les 30 mètres de profondeur.)

On peut utiliser la chaleur du sol (pompes à chaleurs et puits canadiens) qui garde une température quasi-constante de 15° à une profondeur de 30cm. (Cette chaleur provient du soleil et non de la croûte terrestre)

ÉNERGIE MÉCANIQUE (ÉOLIEN ET HYDROÉLECTRIQUE)

L'énergie mécanique comprend deux types d'énergie: potentielle et cinétique. L'éolien utilise la vitesse du vent (cinétique) alors que l'hydraulique utilise l'énergie potentielle de l'eau qui tombe jusqu'au niveau de la mer. Cela dépend de la position et/ou de la vitesse du support.

ÉNERGIE RAYONNANTE

L'énergie solaire est l'énergie transmise par le Soleil sous la forme de lumière et de chaleur.

Les ondes électromagnétiques transportent de l'énergie (rayonnante) qui pourra être transformée à l'aide des panneaux photovoltaïques.

B) SOURCES D'ÉNERGIE NON RENOUVELABLE

Les **énergies non renouvelables** sont les méthodes d'obtention d'énergie utilisant une source d'énergie épuisable.

L'énergie non renouvelable consomme certains types de combustibles (pétrole, charbon, uranium ...)

SOURCES D'ÉNERGIE FOSSILE

L'**énergie fossile** désigne l'énergie que l'on produit à partir de roches issues de la fossilisation des êtres vivants : pétrole, gaz naturel et houille. On retrouve cette énergie principalement sous forme thermique ou chimique. Elle est présente en quantité limitée et non renouvelable, sa combustion entraîne des gaz à effet de serre.

SOURCES D'ÉNERGIE NUCLÉAIRE.

L' énergie nucléaire est obtenue à partir de l'énergie contenue dans les noyaux des atomes. Lorsque les liaisons entre atomes ont été rompues, les atomes utilisés n'ont plus d'énergie, il faut les recycler.

3. PRIX DE L'ÉNERGIE

Maintenant, tu vas comprendre pourquoi les machines sont surpuissantes par rapport au corps humain.

Prends un sac à dos de 10kg et monte un dénivelé de 2 000m.

Le soir

Sais-tu combien tes fesses ont produit de kWh dans cette journée?

Beaucoup.

Très peu.

0,5 kWh

Fais un peu de terrassement maintenant. Décaisse 15 t de terre, soit 6m³.

Alors?

Tu as fourni 0,05 kWh.

Un travailleur de force peut fournir entre 10 et 100 kWh d'énergie mécanique par an.

Alors que 1 l d'essence...

Au prix démesuré de 1,50€...

Si tu le brûles, tu obtiens 10kWh d'énergie thermique.

Tu le fais passer dans un moteur, tu obtiens 3 à 4 kWh d'énergie mécanique.

C'est-à-dire que dans 1 l d'essence tu as la même capacité à transformer l'environnement que dans 10 à 100 jours de travail de force d'un être humain.

Cette énergie est incroyablement peu chère par rapport au gain qu'elle apporte...

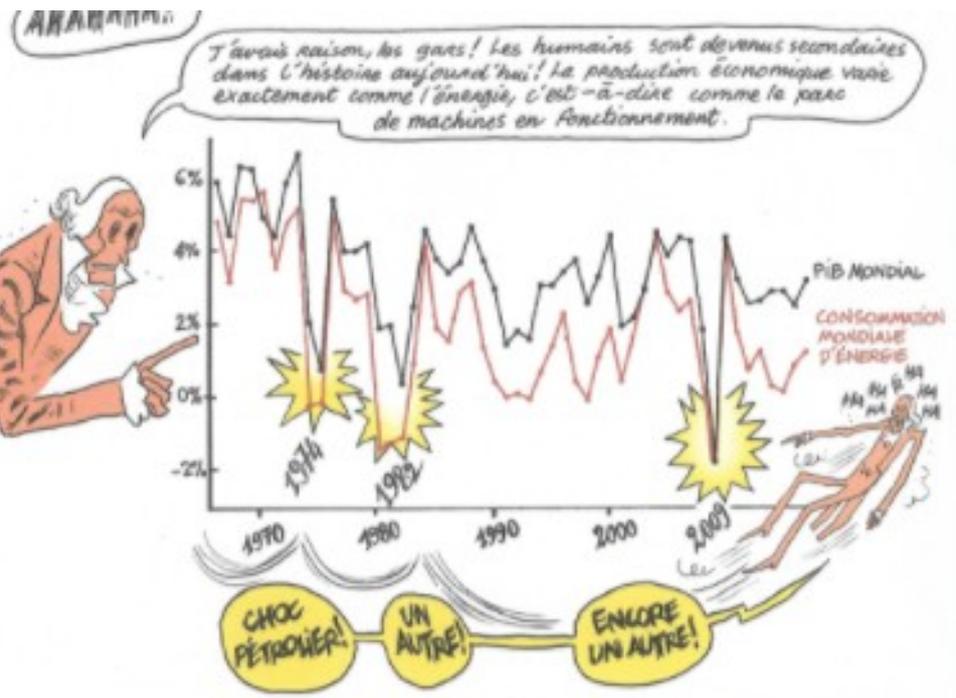
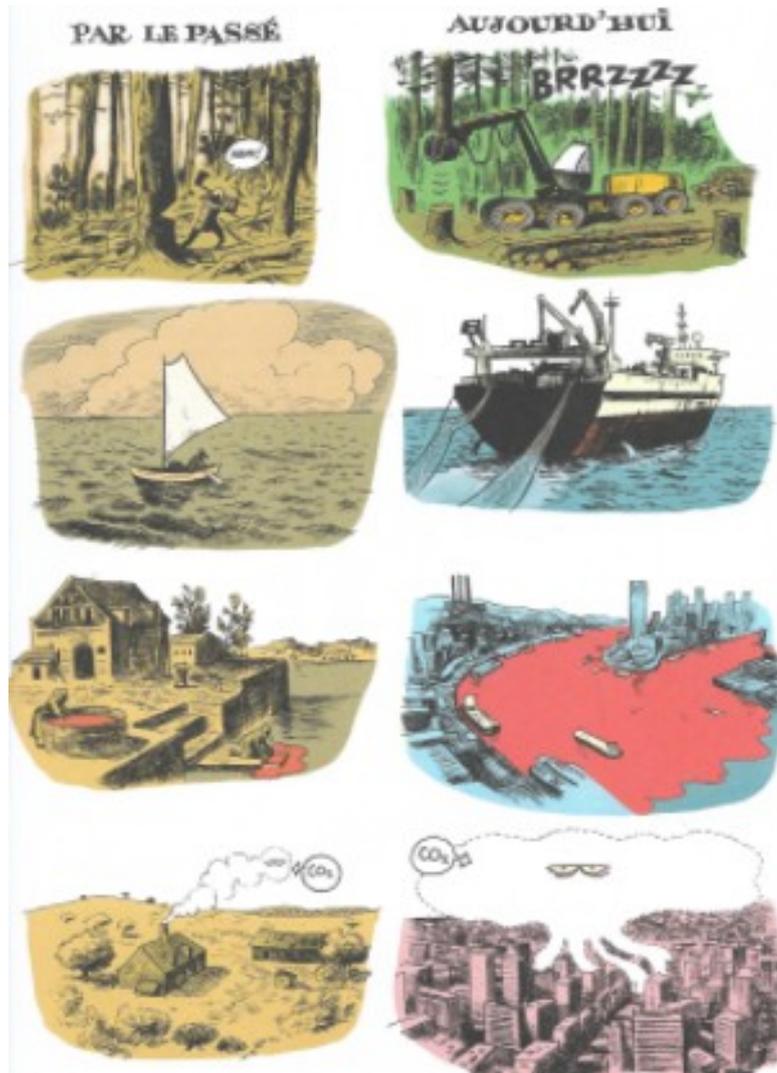
Si tu es payé au SMIC juste pour te servir de tes muscles, celui qui t'a payé pour transformer l'environnement et monter ton sac de 10 kg à 2 000m a dépensé 200€ par kWh.

Si tu creuses, la transformation de l'environnement est payée 2 000€ par kWh.

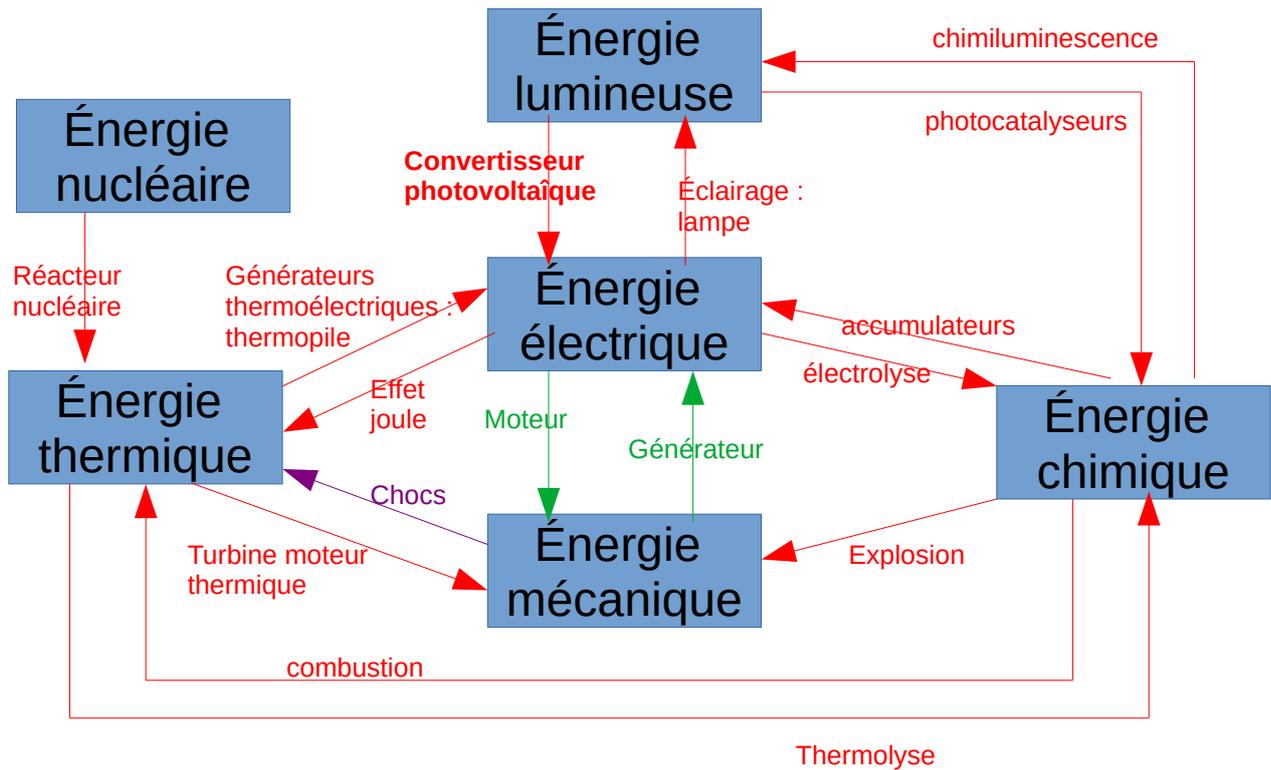
ça lui aurait coûté 500 fois moins cher avec de l'essence dans une machine.

L'essence de la machine qui fait le même trou te coûte 5 000 fois moins cher.

4. CONSOMMATION D'ÉNERGIE ET SOCIÉTÉ



5. LES DIFFÉRENTES FORMES D'ÉNERGIE



6. L'ÉNERGIE EN BTS ÉLECTROTECHNIQUE

Le technicien en électricité aura des compétences dans tous les domaines même si le cœur de son métier reste l'énergie électrique.

L'énergie électrique ne se stocke pas mais on transporte assez facilement l'énergie sous forme électrique. Les différentes énergies devront être converties en énergie électrique afin d'être transportées puis exploitées. Notre société industrielle est basée essentiellement sur l'énergie électrique.

En électricité industrielle, on distingue usuellement deux grands domaines :

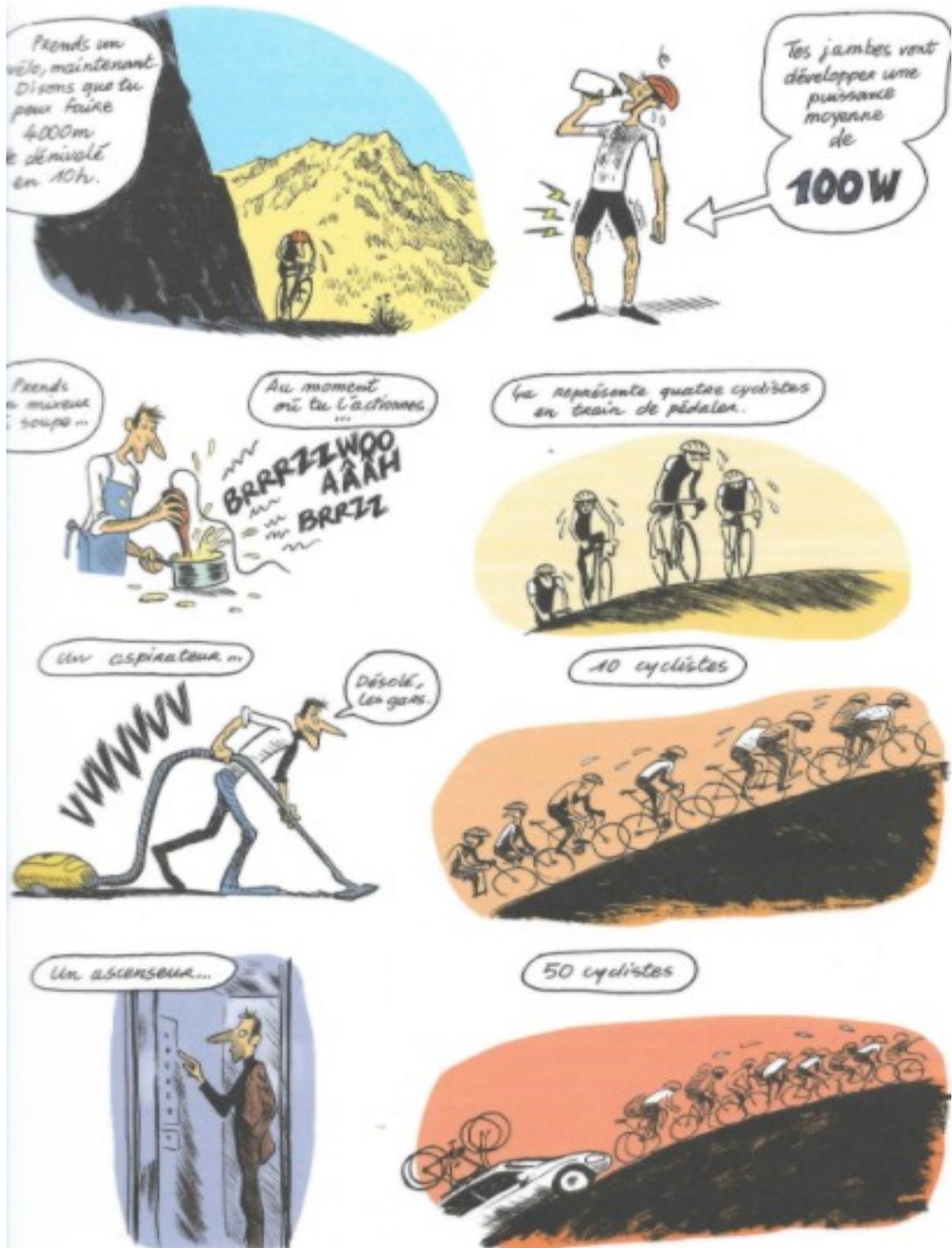
- **l'électronique** qui traite de la création, du transport et de la réception de **l'information** sous la forme de signal électrique
- **l'électrotechnique** qui traite de la création, du transport et de la transformation de **l'énergie** électrique.

2. ÉNERGIE, PUISSANCE ET RENDEMENT D'UN SYSTÈME

Pour monter au Tourmalet en vélo, si vous avez la même masse que POGAÇAR et le même vélo, vous aurez dépensé la même énergie. Ce qui fera la différence entre vous et le champion du tour de France, ce sera la puissance. Pour chaque seconde, vous ne développerez pas la même énergie ...

Relation entre puissance P et énergie E :

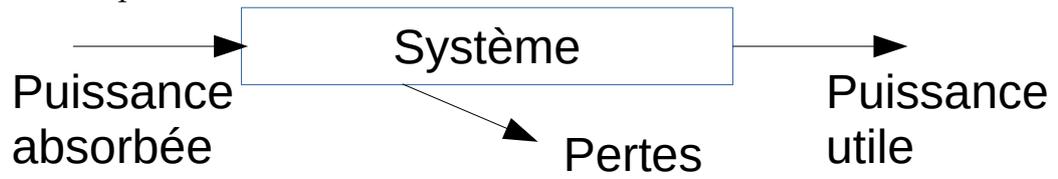
$$E = P * t$$



Aucun système transforme entièrement l'énergie (puissance) en une autre énergie (puissance), il y



aura toujours des pertes.



rendement d'un système : $\eta = \frac{P_{utile}}{P_{Absorbée}}$, le rendement sera toujours inférieur à 1.