



## 1.1 EXERCICES DE TECHNIQUE D'ESTIMATION EN ENERGIE

### Exercice 1.1.h Estimation de l'évolution de l'énergie annuelle produite et consommée par l'humanité dans l'avenir:

Le monde produit en moyenne instantanément 12 TW de puissance. Avec 2,3% de croissance de consommation annuelle pendant les années à venir, que se passerait-il?

Dans cet exercice, des résolutions aux questions sont proposées, mais celles-ci ne sont pas uniques. L'important est d'arriver le plus proche de la réalité possible (une relation exacte à 20% ou 30% est souvent ce que recherche un ingénieur dans ses estimations) avec logique et réflexion, davantage qu'avec des calculs sophistiqués.

**Question 1 :** Faites une estimation de combien nous devrions multiplier la production/consommation moyenne du monde tous les siècles avec une croissance annuelle de 2.3%.

**Question 2 :** Faites une estimation de combien serait la production mondiale moyenne dans 336 ans, 1400 ans et 2500 ans.

Cet exercice peut apparaître saugrenu, ridicule, loufoque, aberrant. Les réponses aux questions le sont davantage.

## RÉPONSES

**Question 1 :** Faites une estimation de combien nous devrions multiplier la production moyenne du monde tous les siècles avec une croissance annuelle de 2.3%.

Si l'on considère une croissance de 2.3% alors cela revient à multiplier chaque année par 1.023 la production moyenne du monde. Ainsi pour un siècle cette quantité sera multipliée par  $1.023^{100} \approx 10$ .

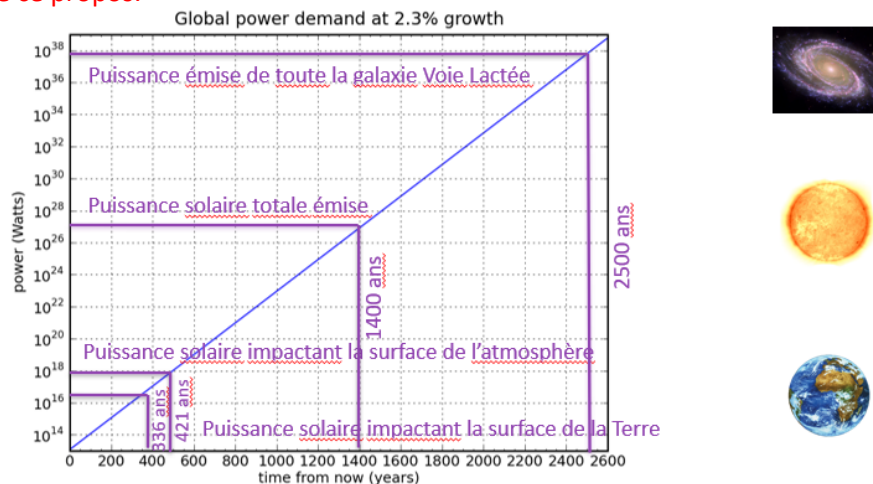
**Question 2 :** Faites une estimation de combien sera la production mondiale moyenne dans 336 ans, 1400 ans et 2500 ans.

Dans 336 années, trois siècles se seront écoulés donc une multiplication par 1000 de la valeur de production de base ainsi on sera à environ  $10^{16}$  watts de puissance moyenne mondialement.

Dans 1400 années, 14 siècles se seront écoulés donc une multiplication par  $10^{14}$  de la valeur de production de base ainsi on obtiendra environ  $10^{13} \times 10^{14} \approx 10^{27}$  watts de production moyenne mondialement.

Dans 2500 années, 25 siècles se seront écoulés donc une multiplication par  $10^{25}$  de la valeur de production de base ainsi on obtiendra environ  $10^{13} \times 10^{25} \approx 10^{38}$  watts de production moyenne mondialement.

La figure suivante illustre ce propos.



Cet exercice a pour but de démontrer que l'humanité fonce à *grande vitesse* vers le mur de la « croissance ». Elle le fait depuis 250 ans environ et il est trop tard pour éviter un drastique changement du mode de vie des sociétés occidentales dites évoluées, depuis environ 50 ans. Ce que l'on appelle les trente glorieuses (années 1950-1980) furent bénéfiques à de nombreux points de vue hormis celui de l'accélération sans précédent de la destruction de la planète.

Ce thème, est le thème central du cours Énergie, qui montre comment l'énergie est venue déployer une puissance inouïe dans les mains d'une des espèces qui peuple la terre et qui l'emploie principalement pour détruire les écosystèmes qui la constitue.

La croissance infinie dans un monde fini est impossible. Seule une décroissance « soutenable » est possible, le développement « durable » est un leurre.