

Thème : le futur des énergies

Bilan

I - L'augmentation des gaz à effet de serre et ses causes

Depuis deux siècles, les activités humaines ont profondément modifié la composition de l'atmosphère, entraînant une augmentation rapide des gaz à effet de serre, en particulier du CO₂. Cette hausse est directement liée à l'industrialisation et à la croissance économique, avec une forte disparité entre les pays en fonction de leur niveau de développement.

Cette augmentation du CO₂ dans l'atmosphère perturbe l'équilibre naturel du carbone sur Terre. Pour comprendre les conséquences de ces émissions et leur impact sur le climat, il est essentiel d'analyser le cycle du carbone et les échanges entre ses différents réservoirs.

II - Le cycle du carbone : comprendre l'accumulation du CO₂ atmosphérique

Le carbone circule entre différents réservoirs terrestres (atmosphère, sols, océans, biosphère, roches) à travers divers processus naturels tels que la photosynthèse, la respiration et la fossilisation.

Toutefois, l'activité humaine, par la combustion des énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon), perturbe le cycle du carbone en libérant dans le réservoir atmosphère du carbone (sous forme de gaz à effet de serre) qui était stocké depuis des millions d'années.

Les combustibles fossiles ne se renouvellent pas suffisamment vite pour que les stocks se reconstituent : ces ressources en énergie sont dites non renouvelables.

Ainsi, la combustion des énergies fossiles, contribue au réchauffement climatique, mais elle engendre également des pollutions de l'air qui affectent la santé publique.

III - Pollution de l'air et impacts sanitaires des énergies fossiles

La combustion des énergies fossiles ne libère pas seulement du CO₂, mais aussi d'autres polluants tels que les oxydes d'azote (NO_x), l'ozone (O₃) et des particules fines.

Ces polluants proviennent principalement des centrales thermiques (produisant de l'électricité par la combustion du charbon, du pétrole ou du gaz) et des moteurs de véhicules.

Ces émissions ont un impact direct sur la qualité de l'air et représentent un risque pour la santé humaine, pouvant provoquer des problèmes respiratoires, cardiovasculaires, des cancers pulmonaires et des maladies chroniques. Si certains polluants diminuent depuis 2000, d'autres continuent d'augmenter, soulignant la nécessité de réduire les émissions liées aux énergies fossiles pour protéger la santé publique.

L'utilisation des combustibles fossiles comme source d'énergie a des impacts importants sur le climat et la santé publique. Afin de limiter ces effets, une transition vers des sources d'énergie est envisagée.

IV - Comment remplacer les énergies fossiles ?

Le remplacement des énergies fossiles passe par l'électrification de la production d'énergie.

A - Le fonctionnement des centrales électriques

Le point commun des centrales thermiques (charbon, gaz, pétrole, biomasse), nucléaires, hydroélectriques et éoliennes est qu'elles produisent de l'électricité grâce à la mise en rotation d'une turbine qui entraîne un alternateur, permettant la conversion de l'énergie mécanique en énergie électrique.

Selon le type de centrale, la turbine peut être mise en rotation :

- par une chute d'eau (cas des barrages hydroélectriques) ;
- par le vent (cas des éoliennes) ;
- par de la vapeur d'eau obtenue en faisant chauffer de l'eau (cas des centrales thermiques et nucléaires).

En revanche, dans le cas de l'énergie solaire, le principe est différent. Le panneau solaire permet la conversion de l'énergie lumineuse en énergie électrique.

B - Les critères de choix des modes de production d'énergie

1 - Les émissions de GES

La combustion des ressources fossiles (charbon, gaz, pétrole) pour produire de l'électricité est responsable d'émissions de CO₂ dans l'atmosphère. En revanche, l'hydroélectricité, l'éolien, le solaire, la biomasse et le nucléaire sont des énergies décarbonées.

Toutefois, aucune source d'énergie n'est totalement neutre en carbone lorsqu'on prend en compte l'ensemble de son cycle de vie.

Le cycle de vie complet d'un moyen de production d'électricité comprend :

- l'extraction des matériaux nécessaires à construire la centrale ;
- le transport des matériaux vers le lieu de construction ;
- la construction de la centrale ;
- l'approvisionnement en combustible (pour le charbon, le gaz, le pétrole, la biomasse, le nucléaire) ;
- le fonctionnement de la centrale ;
- l'entretien de la centrale ;
- le traitement des déchets ;
- le recyclage de la centrale en fin de vie...

2 - Le coût des différentes énergies

Le coût d'une énergie s'évalue en analysant l'ensemble de son cycle de vie et en estimant son prix par kilowattheure produit.

3 - Le caractère pilotable ou intermittent des différentes énergies

Certaines centrales sont pilotables, c'est-à-dire qu'elles peuvent ajuster leur production en fonction de la demande (énergies fossiles, nucléaire, hydroélectricité).

D'autres, comme l'éolien et le solaire, dépendent des conditions climatiques (vent, ensoleillement), elles sont intermittentes et nécessitent des solutions de stockage ou de complémentarité pour assurer une fourniture continue.

4 - Les avantages et inconvénients de chaque moyen de production d'électricité

Chaque source d'énergie présente des avantages et des inconvénients en matière d'émissions, de coûts, de pilotabilité et d'impact environnemental.

Ainsi, bien des alternatives aux énergies fossiles offrent des solutions pour réduire les impacts sur le climat, l'environnement et la santé humaine, elles apportent leurs propres défis qu'il est crucial de prendre en compte dans la construction d'un futur énergétique durable.

Le choix d'un mix énergétique adapté, tenant compte de ces contraintes, est un défi majeur pour les sociétés impliquant des prises de décisions complexes pour répondre aux besoins tout en minimisant les impacts environnementaux.