

1 – QU’EST-CE QU’UNE RESSOURCE ?

En ingénierie système, la mise au point d’une solution pour satisfaire un besoin passe *systématiquement* par un système technique appelé « produit ».

Le système technique peut être couplé à des systèmes d’information.

Des ressources sont alors mobilisées.

Elles sont de deux natures : **matérielle** et **énergétique**.



Energie

Matière

2 – RESSOURCES MATERIELLES

↳ **Origine** : tout est puisé dans la nature puis, à force de temps et d’ingéniosité, transformé pour obtenir des matériaux techniques dont les caractéristiques correspondent à ce qu’on souhaite.



Le bois

Bois de chauffe pour ses usages thermiques.
Bois de construction pour ses usages dans le mobilier et le bâti.



Les minéraux

Les minéraux industriels (sel, quartz, talc, feldspath, argile, chaux, calcaire, dolomie, gypse, ...) sont des matières premières naturelles indispensables dans de nombreux domaines (bâtiment, véhicule, informatique, médicaments, papier, peinture, plastique, verre, etc.).



Les métaux

Fer, cuivre, platine, lithium, aluminium, etc., ils sont des matières premières naturelles indispensables dans de nombreux domaines (bâtiment, transport, informatique, etc.).



Le pétrole

Les composés obtenus servent à fabriquer des produits chimiques utilisés dans de nombreux usages : plasturgie, pharmacie, agriculture, cosmétique, électronique, automobile, aéronautique, textile, etc.



➤ **Recyclage** : la production de produits exerce des pressions sur certaines ressources disponibles en quantités finies et pose des problèmes de pollution.

Des filières de collecte et de traitement plus ou moins performantes sont mises en place. Elles impactent les pratiques de tout le monde, aussi bien les particuliers que les entreprises. Diverses normes et réglementations comme la D3E encadrent ce secteur.



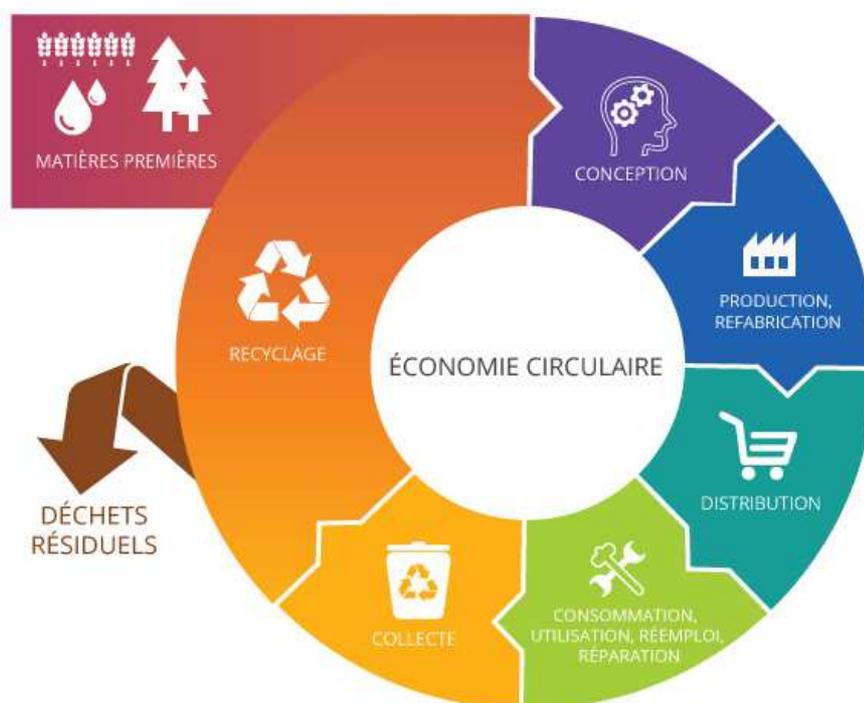
Logo « Recyclable »

➤ **Economie linéaire et circulaire** : l'économie linéaire et extractive n'a pas été conçue avec un mécanisme de recyclage, de sorte que l'environnement (sol, air, mer) a longtemps été une décharge pour les déchets.



Logo D3E

De cette problématique est né le concept d'économie circulaire qui s'intéresse à la limitation et à la valorisation des déchets de toute nature, aussi bien alimentaire que matériel.



➤ **Eco-conception - Analyse du cycle de vie (ACV)** : l'éco-conception consiste à intégrer la protection de l'environnement dès la conception des biens ou services. Elle a pour objectif de réduire les impacts environnementaux des produits tout au long de leur cycle de vie : extraction des matières premières, production, distribution, utilisation et fin de vie. Elle se caractérise par une vision globale de ces impacts environnementaux : c'est une approche multi-étapes (prenant en compte les diverses étapes du cycle de vie) et multi-critères (prenant en compte les consommations de matière et d'énergie, les rejets dans les milieux naturels, les effets sur le climat et la biodiversité).

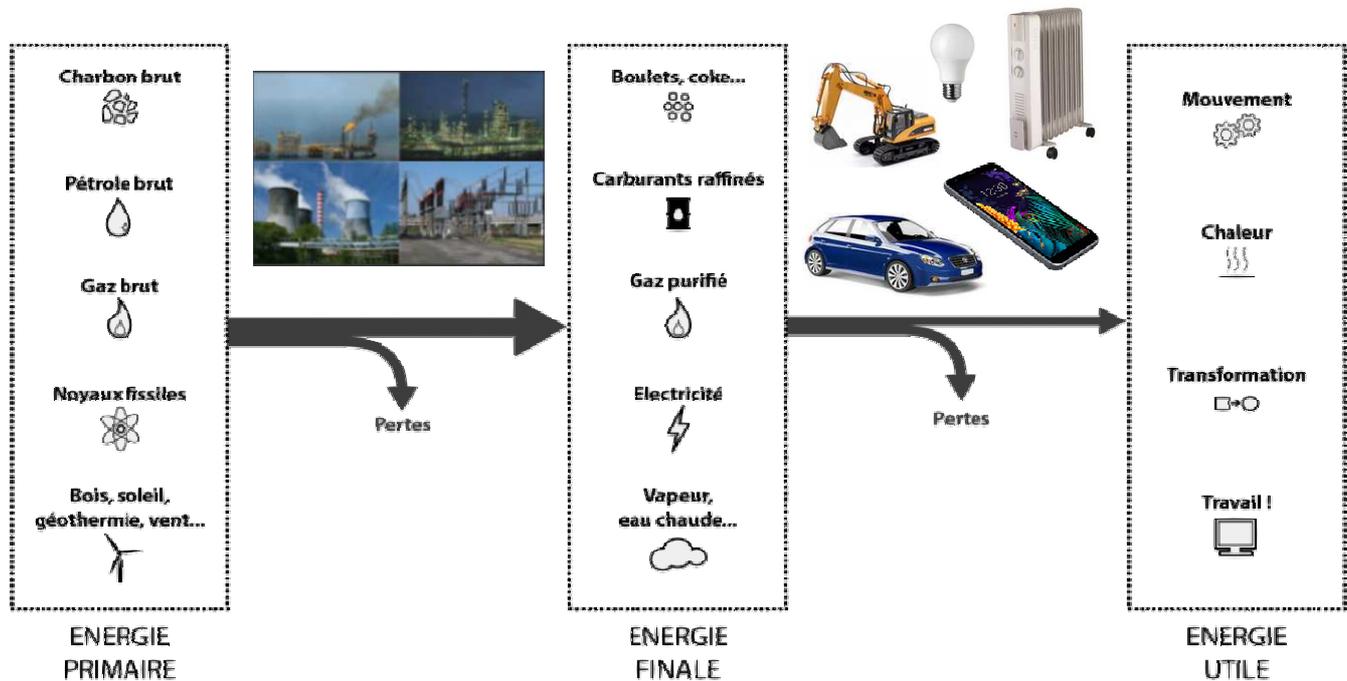
L'éco-conception est mise en œuvre par une entreprise ou un organisme public, mais elle implique un grand nombre d'acteurs tout au long de la chaîne de valeur du produit et même au-delà, en incluant les consommateurs ou utilisateurs et jusqu'aux récupérateurs et recycleurs. Sa richesse tient dans l'examen des relations qui existent entre les choix de conception relatifs à un produit et les flux de matière et d'énergie qui en résultent tout au long de son cycle de vie.

Source : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/leco-conception-des-produits>

3 – RESSOURCES ENERGETIQUES

↳ **Définition de l'énergie** : grandeur physique qui quantifie le changement d'état d'un système.

↳ **Origine** : là aussi, tout est puisé dans la nature puis, à force de temps et d'ingéniosité, transformé pour obtenir des formes d'énergie plus facilement exploitables et dites finales.



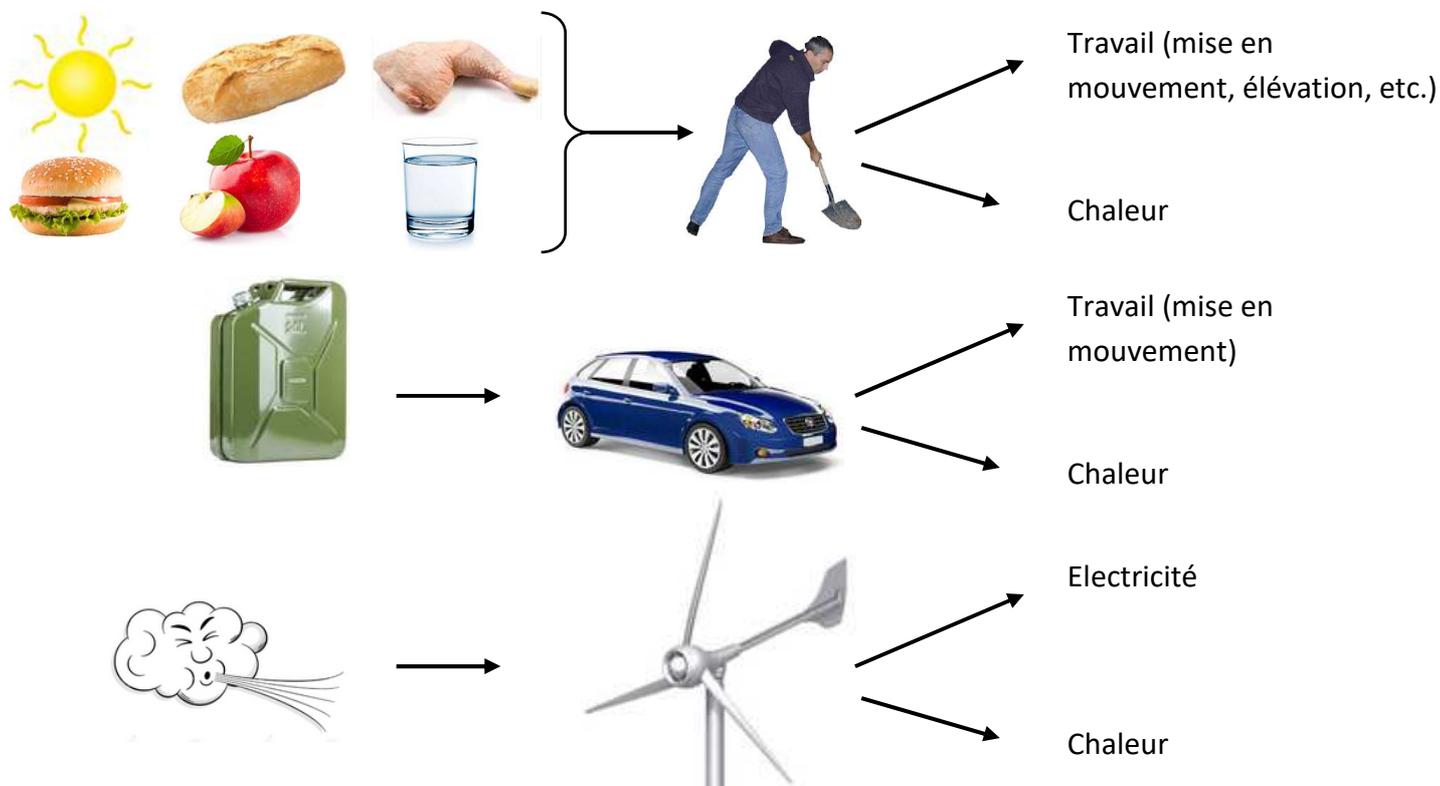
→ **Energie primaire** : c'est l'énergie « potentielle » contenue dans les ressources naturelles (biomasse, pétrole, gaz, charbon, uranium, vent, soleil, eau, etc.) avant toute transformation (ou conversion). Elle est fournie par la nature, en l'état, et elle est gratuite (personne ne paye quoi que ce soit pour le vent souffle et personne n'a payé quoi que ce soit pour que le pétrole se forme).

→ **Energie finale** : c'est l'énergie absorbée par les appareils qui nous sont utiles : voiture, grue, sèche-cheveux, téléphone, four, ampoule, touret à meuler, téléviseur, chaudière, etc. Celle là n'est pas gratuite : elle passe un compteur et, qui qu'on soit, on la paye.

→ **Energie utile** : c'est typiquement celle associée au service rendu sous forme de *chaleur* (mise à la bonne température d'une maison ou d'un four, flux d'air chaud dans un séchoir à luzerne ou un sèche-cheveux), de *lumière* pour y voir clair, de *mouvement* pour déplacer des personnes ou des marchandises, de mouvement aussi pour battre, pétrir, déformer, extruder, tréfiler, emboutir, etc.

↳ **Classifications** : l'énergie peut donc être qualifiée de « primaire », « finale » ou « utile ». Cette classification est très utile quand on s'intéresse aux modes de production et leurs externalités (émissions de Gaz à Effet de Serre (GES), etc.). Il est également utile de classer les énergies selon qu'elles sont fossiles ou non fossiles, disponibles ou intermittentes, présentes en quantité finie ou infinie (renouvelable ou pas).

➤ **Convertisseur** : personne ne boit de l'essence pour aller plus vite et plus loin. Personne ne met les doigts dans la prise pour mixer la soupe ou se sécher les cheveux. Non : les énergies finales que constituent par exemple l'essence et l'électricité sont absorbées par des machines qui les convertissent en une autre forme d'énergie. Le premier convertisseur que nous avons utilisé et que nous continuons à utiliser est notre corps.



➤ **Avantages et intérêts de l'énergie** : sans elle, sans l'énergie, sans cette capacité de transformation, rien ne serait possible. Mais l'homme a su tirer et mettre à son profit ce que la nature lui offre (gratuitement) : bois, charbon, pétrole, gaz, vent, soleil, chute d'eau, uranium. Tout est bon (ou fut bon) pour décupler notre capacité à agir, notre capacité à transformer le monde via l'énergie pour rendre plus facile ce qui était difficile et rendre possible ce qui était impossible.

Exemple : en France métropolitaine, 359 milliards de tonnes-kilomètres de marchandises ont été transportées en 2017 et 368 milliards de tonnes-kilomètres en 2018. Impossible à dos d'homme ou dos d'âne ! Mais possible avec l'énergie (ici le pétrole) et les convertisseurs qui vont bien : bateaux, trains, avions, camions.

➤ **Externalités** : extraire de l'environnement de l'énergie primaire et ensuite l'utiliser n'est pas sans conséquence. La première à laquelle on peut penser est celle des émissions de GES qu'on cherche à limiter. Mais d'autres comme les impacts sur la biodiversité ou la santé des gens (particules fines, etc.) sont bel et bien présents.

Ajoutons pour terminer que l'extraction des ressources minérales et métalliques (de la croûte terrestre) a elle aussi de forts impacts sur la biodiversité et la santé des gens.