

Pourquoi et comment implémenter une exploitation plus responsable des ressources matérielles ?

1. La matière et l'énergie sont indissociablement liées pour écrire notre futur.

Notre futur est définitivement lié à notre faculté de développer de nouvelles technologies socialement acceptables ainsi qu'économiquement et environnementalement soutenables.

Aucun domaine d'activité fondamental, essentiel à la survie humaine, ne fait exception : Santé, Energie, Alimentation, Mobilité, Sécurité, ...

Notre contexte hyper-numérisé nous fait souvent oublier que toute solution digitale virtuelle a nécessairement une base matérielle sans laquelle aucun système ne peut prendre forme.

Cette matière par laquelle tout se construit, même l'Art le plus abstrait, se compose finalement de peu d'éléments unitaires, quelques atomes clés qui se combinent dans le respect de lois complexes de la physique et de la chimie que nous pouvons de mieux en mieux appréhender.

L'énergie, indissociable de la matière, est l'autre clé fondamentale. Elle ne fait pas directement l'objet de cette réflexion. Elle se retrouve en filigrane de toute transformation de matière ; il n'y a pas de transformation matérielle sans apport ou libération d'énergie. Nous nous limiterons ici à l'aspect fonctionnel des matériaux.

Le formidable « Tech-Push » actuel s'accompagne, de façon moins médiatisée, d'un gigantesque « Materials (& Energy) Pull » qu'il nous faut gérer dans la durée, idéalement de façon coordonnée et structurée, éventuellement séquencée pour garder les moyens de poursuivre rationnellement une politique de développement durable.

L'impact de nos choix technologiques sur nos modèles politiques, économiques, sociaux, moraux, éthiques est énorme et inversement. Cette réciprocité complexe est fort difficile à gérer.

La matière, que nous définirons comme l'association d'éléments chimiques repris au tableau de Mendeleïev, sous toutes ses formes physiques (gazeuse, liquide, solide...), nous permet donc de passer du rêve à l'expérience et à la réalité, toujours avec une grande difficulté d'apprentissage.

Nous construisons ainsi, parallèlement aux objets, un « savoir-faire » universel, un mode d'emploi de la matière qui est partagé par tous les ingénieurs du globe, financé par différents modèles économiques (subsidés publics, investissements privés, partenariats mixtes publics/privés), et soutenu ou parfois détruit par des politiques, des réglementations ou des mouvements sociétaux.

La survie de tout système basé sur le développement technologique dépend donc fondamentalement de l'accès à la matière. Cet accès recouvre aussi bien l'aspect technique - comment la localiser, l'extraire, la transformer ? - que l'aspect géopolitique et économique - qui en possède les ressources physiques et sont-elles économiquement accessibles ? La matière est aussi une arme de négociation stratégique géopolitique au-delà des négociations commerciales traditionnelles.

2. Développement Durable et utilisation rationnelle de la matière : du rêve à la réalité.

Les grands cycles naturels de matière étaient initialement indépendants de l'activité humaine comme le cycle de l'eau, du CO₂. Ils ont été profondément modifiés par l'activité humaine croissant exponentiellement en diversité et en intensité depuis l'ère industrielle. Il nous faut, à présent faire l'inventaire de nos avoirs matériels pour pouvoir en décrire nous-mêmes une trajectoire d'exploitation soutenable et acceptable d'un point de vue économique, social, moral, éthique ...

Cet inventaire devra être confronté à une mise en perspective, voire une remise en question fondamentale de nos besoins réels liés à la nécessité d'un confort matériel physique et psychique permettant d'assurer une cohésion sociale acceptable.

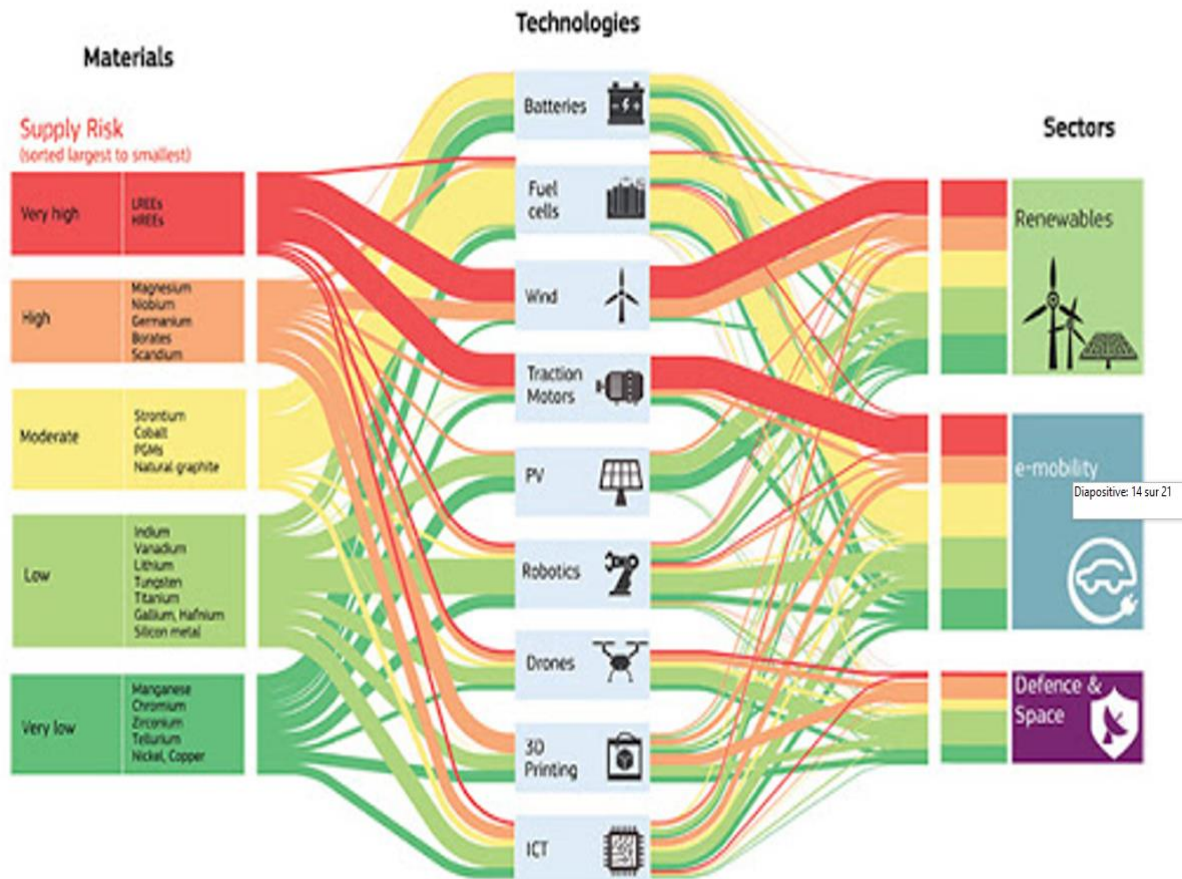
Il faudra pouvoir distinguer ces besoins considérés comme « réels » de nos besoins « virtuels » construits par intérêt politique, exclusivement économique ou personnel. Les nouvelles générations nous rappellent instinctivement et avec insistance qu'il y a urgence.

Quelles sont ces matières qui portent les technologies futures ? Comment en assurer un usage plus responsable entre l'extraction primaire et l'application finale ?

Le problème fondamental peut se résumer comme suit : une application technologique donnée (iPhone, batterie, capteur solaire, moteur électrique, aliment, médicament, vêtement, moyen de locomotion...) requiert plusieurs matériaux/éléments fonctionnels clés qui en assurent les caractéristiques d'usage.

Un élément donné se retrouve donc dans de nombreuses applications différentes dont la pertinence économique est très variable. Ces éléments sont, en outre, répartis de façon non homogène sur la planète et leur clé d'accès est souvent, voire toujours, politique.

La demande en une matière donnée sera également liée aux propriétés des objets finaux. Toute substitution d'un objet ou même toute modification de sa politique d'utilisation engendrera une modification de la demande en matériaux constitutifs de l'objet économique.

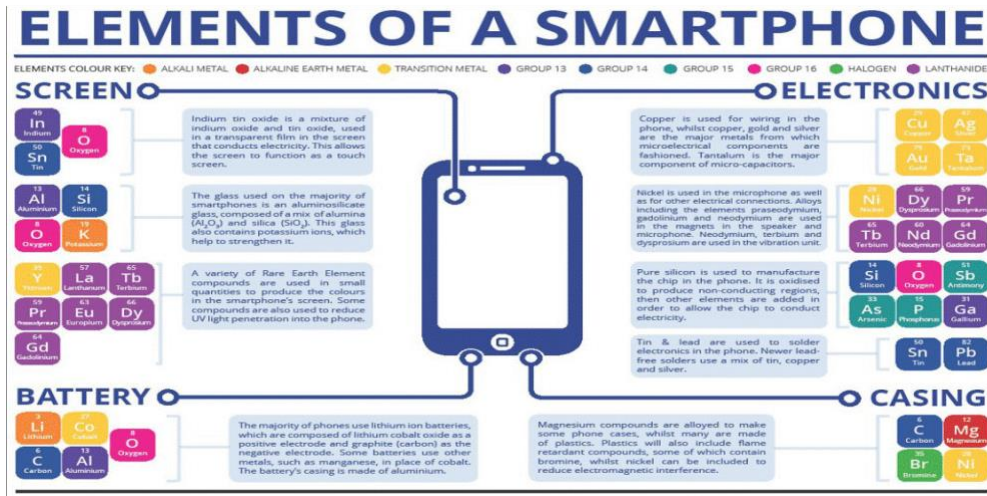
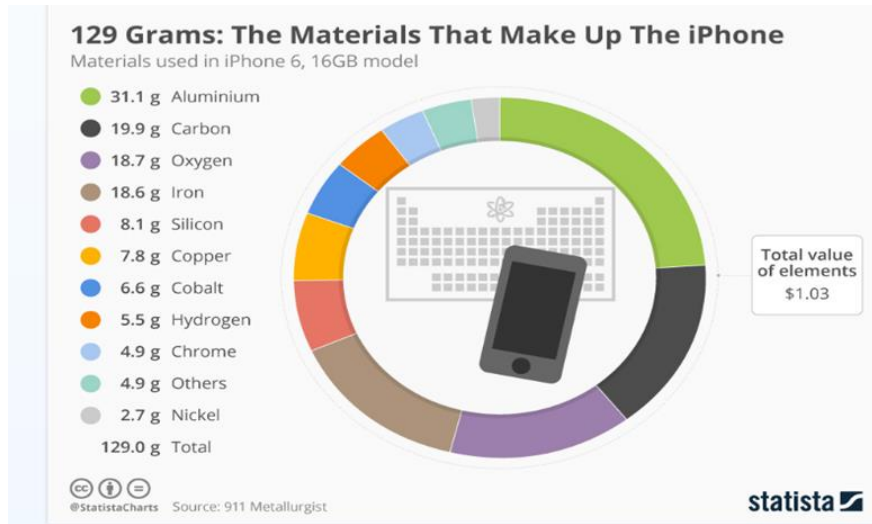


Les modes et les politiques changent de plus en plus vite, et la gestion des infrastructures de production (telles que installations minières, agricoles, unités de transformation ...) impliquent la disponibilité de ressources financières souvent importantes et dont certaines s'amortissent sur deux générations et portent le poids financier des emprunts associés

Il est donc nécessaire de réconcilier en permanence des demandes liées à des applications et des marchés fort différents qui émergent et disparaissent sans cesse. Nous devons apprendre à être plus patients pour éviter un chaos permanent créé par des besoins fluctuants à satisfaire en temps réel alors que le développement du support matériel prendra des années voire des générations.

Illustrons le propos par l'application « smart phone »

Elle ne contient qu'un à deux dollars de matière en termes d'éléments constitutifs, mais la multiplication des objets rend la source de matière progressivement exploitable de plus en plus réduite, sous réserve notamment d'une collecte spécifique des objets déclassés et de leur recyclage (urban mining).



Liam's (Apple) recovery potential per 100,000 iPhone 6 devices

Raw Material	Amount (kg)
Aluminium	1,900
Copper	800
Cobalt	550
Tin	55
Rare Earth Elements	24
Silver	7
Tungsten	3.5
Tantalum	2.5
Gold	1.3
Platinum Group Metals	0.4

Source: Apple's website (July 2017)

3. Quelles sont les clés d'actions personnelle et collectives

Comment agir sur l'empreinte environnementale matérielle globale de l'objet final ?
Par une analyse systématique de son cycle de vie et de ses impacts, depuis sa conception, ses conditions d'usage, jusqu'à son recyclage ou sa destruction (life cycle assesement).

Comment soutenir cette démarche ? quelques pistes :
Par la recherche et le développement permanent de nouvelles technologies moins consommatrices de matières devenues de plus en plus « rares » ou difficile d'accès.

Par un design initial de l'objet qui prend en compte la source d'approvisionnement de ses matériaux constitutifs et leur empreinte écologique globale, les conséquences de son usage et de son recyclage.

Par une exploration plus raisonnée, plus systématique et élargie des ressources de matières stratégiques (déchets, géologie fonds marins, ...géologie spatiale ...) et une négociation politique et industrielle globale de l'accès à ces ressources.

Par des choix de consommation personnels plus responsables, voire raisonnés, les individus créant les marchés par leurs besoins.

Par la mise en place de législations créant un contexte de volonté collective et d'incitants économiques - comme la taxe CO2- créant un contexte de compétition global équilibré et correct pour les acteurs industriels et les consommateurs.

Chaque grand bloc politique et industriel travaille actuellement à sécuriser ses propres sources d'approvisionnements de matériaux critiques. Il existe ainsi de feuilles de route pour l'Europe, les USA, le Japon, la Chine, ...

Il faut maintenant rassembler ce qui est éparé, chaque action en ce sens doit être développée par des hommes visionnaires et coopératifs, porteurs d'objectifs et de projets pouvant traverser les frontières de ces blocs idéologiques et politiques.

Les nouvelles technologies nous offrent des opportunités uniques de collaborations industrielles et politiques globales impliquant l'accès aux ressources matérielles nécessaires pour assurer notre survie sur cette planète devenue trop petite pour subir nos besoins individuels définis dans leur forme actuelle.

Léopold Demiddeleer