

## Fiche métaux

Ces fiches métaux accompagnent les jeux :

- jeu sérieux **PhoneImpact**
- jeu éducatif **Mines de rien**, mon smartphone pollue !

## Des métaux communs

Un smartphone est principalement constitué de métaux, de matières plastiques et de matériaux céramiques (en particulier du verre). En 1950, on dénombrait une douzaine de métaux dans nos bons vieux téléphones fixes. Le smartphone d'aujourd'hui, beaucoup plus petit et fin, contient plus de 50 métaux : une condition pour avoir toutes les fonctionnalités de nos équipements !

Les métaux représentent 40 à 60 % des matériaux dans la composition d'un smartphone. Parmi ces métaux, 80 à 85 % sont des métaux dits communs comme *le cuivre, l'aluminium, l'étain, le fer, le zinc ou le nickel...* Ces métaux sont utilisés dans l'industrie depuis longtemps et sont abondants dans la croûte terrestre.

Cependant, les méthodes d'extraction et de séparation des métaux en général font appel à des procédés complexes, énergivores et très polluants : rejets d'acides, de bases, de solvants, de métaux lourds ou de déchets radioactifs. En plus, ces processus requièrent de grandes quantités d'eau.

## Des métaux précieux

Ce sont des métaux rares, c'est-à-dire peu abondants dans la croûte terrestre, et de grande valeur monétaire. La notion de métal précieux a varié au cours de l'histoire, essentiellement en fonction de l'offre et de la demande. Aujourd'hui \*l'or, l'argent, le platine et le palladium \* sont considérés comme précieux; ils entrent dans la composition d'un smartphone, mais en très petite quantité : environ 0,5 % de la totalité des métaux.

Dans le monde de l'électronique, l'or est utilisé principalement pour les propriétés anti-oxydantes (ne rouille pas), de conductibilité de l'électricité sur les cartes électroniques et parce qu'il est très facile à travailler (on dit qu'il est ductile). Le palladium protège les circuits électroniques contre la corrosion.

Aujourd'hui, il y a plus d'or dans une tonne de déchets de cartes électroniques que dans une tonne de minerai d'or ! Une tonne de minerais d'or contient entre 1 g et 10 g d'or selon la mine.

Comme les métaux communs, les métaux précieux ont pour la plupart un bon taux de recyclage : environ 50%.

## D'autres métaux rares

Il n'y a pas que les métaux précieux qui soient rares ! C'est aussi le cas de certains métaux comme *l'antimoine, le cobalt, l'indium, le lithium, le magnésium, le tantale, ...* Ce sont des métaux spéciaux dont les propriétés physico-chimiques permettent l'implémentation de nombreuses fonctionnalités d'un smartphone. Le tantale, par exemple est extrêmement résistant et permet la miniaturisation. Ils sont utilisés en très faible quantité (moins de 0,5% des métaux).

Cependant, avec le développement des nouvelles technologies, l'utilisation de ces métaux a explosé. Ils sont aujourd'hui sur la liste des matières premières critiques pour l'économie européenne, lancée en 2008 et mise à jour tous les trois ans par la Commission européenne. Ces matières premières essentielles pour l'économie, présentent un risque élevé de pénurie d'approvisionnement dans les 10 prochaines années. Ce risque peut-être lié à des enjeux économiques, géostratégiques, sociaux, sanitaires, énergétiques ou environnementaux.

Pour la plupart des métaux rares, il n'y a pas ou peu de recyclage.

## Des terres rares

Les terres rares, à ne pas confondre avec les métaux rares, ne le sont pas tant du fait de leur rareté mais parce qu'elles sont difficiles à extraire. Leur extraction génère des déchets radioactifs. *Le dysprosium, le terbium, le néodyme, le praséodyme, l'yttrium, l'euporium,...* sont des métaux chimiquement assez réactifs et disposant de propriétés électromagnétiques les rendant indispensables pour des fabrications de haute technologie. Ils servent à fabriquer des aimants, nécessaires à la production de la vibration de nos smartphones; à donner des couleurs plus belles et plus variées aux LED de nos écrans. Pas plus de 0,1 % des métaux constituant mon smartphone sont des terres rares.

Essentiellement produites en Chine, les terres rares sont également sur la liste des matières premières critiques pour l'économie européenne. Leur taux de recyclage est inférieur à 1%.

## Ressources

- [Fiche concept 2.2.1, chapitre "La production des métaux"](#)
- [Fiche concept 2.3.1 Quels métaux dans les smartphones ?](#)
- [Activité Mooc mesurer](#)
- [Wikipedia matières premières critiques](#)
- [UNEP : recycling rates of metal](#)

- Géoscience
- Le grand continent : métaux stratégiques
- Ifp énergies nouvelles : métaux transition énergétique

Vous pouvez contacter notre équipe à l'adresse :  
[phoneimpact@inria.fr](mailto:phoneimpact@inria.fr)