

Mon téléphone portable, impacts sur la planète...

Introduction

Au début des années 90, il était réservé à une élite sociale pour une utilisation professionnelle et ne servait qu'à... téléphoner. Complètement démocratisé, à l'aube du troisième millénaire, il s'est répandu jusqu'à devenir le moyen de communication le plus convoité, voire même un véritable phénomène de société. Au début, le "mobile" ne pesait pas moins de 400 grammes et les batteries se déchargeaient rapidement. Mais il n'a cessé de s'améliorer !

Le progrès de la miniaturisation a permis l'ajout de composants électroniques plus nombreux (images, sons et vidéos). Les matériaux rendent le téléphone mobile toujours plus léger, plus petit, plus puissant... mais le détournent de ses fonctions primaires. Aujourd'hui, il pèse à peine 60 grammes et il est devenu : agenda électronique, appareil photo, navigateur Internet, baladeur, console de jeux, enregistreur vidéo et son, télévision, etc.

Composition d'un téléphone

Quels matériaux ont dû être extraits du sol pour la fabrication de ces composants ?

Les téléphones mobiles renferment entre 500 et 1 000 composants électroniques à base de minerais précieux aux ressources épuisables (or, cuivre, argent) et autres métaux ordinaires (cuivre, métaux ferreux) qui peuvent être récupérés et recyclés. Ils sont également composés de matière plastique (coque et clavier) et de métaux non ferreux (cartes électroniques et câbles).

Exemple d'un smartphone Nokia :

| Principaux matériaux | Matière première | % du poids total de l'appareil |
|----------------------|---|--------------------------------|
| Métaux | acier inoxydable, cuivre, zinc, aluminium et environ 0,1-0,2% de métaux précieux : or, argent | 44% |
| Plastiques | Pétrole | 32% |
| Batterie | Lithium, cobalt, graphite, aluminium, cuivre | 15% |
| Céramique | verre, autres céramiques | 8% |
| Autres | Tantale, etc. | 1% |

Des éléments contenus dans les téléphones peuvent se révéler dangereux pour l'environnement et la santé humaine :

- Le **mercure**, utilisé dans les dispositifs lumineux des écrans plats, est une substance dangereuse. Une exposition prolongée au mercure peut endommager le cerveau et le système nerveux des enfants et fœtus.
- Le **plomb**, utilisé pour l'assemblage des différents composants électriques, peut affecter et endommager le système immunitaire, endocrinien ou nerveux des enfants et fœtus.
- Le **cadmium** est une substance toxique contenue dans les batteries rechargeables. Jetée dans la nature, une batterie peut contaminer 600 000 litres d'eau et provoquer des dommages sur les reins et les os des êtres vivants. Le cadmium est progressivement retiré des nouvelles batteries.
- Les **retardateurs de flamme bromés (RFB)**, utilisés dans les cartes du circuit imprimé et dans les boîtiers en plastique, sont difficiles à isoler et peuvent s'accumuler dans l'environnement. Une exposition prolongée peut affecter le système immunitaire, neurologique, hormonal et thyroïdien. Toxiques, certains types de RFB sont reconnus cancérigènes. Des recherches scientifiques sont en cours pour trouver une alternative à ces produits.
- Le **béryllium**, métal hautement toxique, peut provoquer des dommages pulmonaires s'il n'est pas incinéré dans une usine spécialisée.
- Le **PVC** est une matière plastique chlorée utilisée pour isoler les fils électriques et les câbles. Son incinération ou brûlage peut dégager des dioxines et furanes très toxiques et lentes à se dégrader.

Pays producteurs

LE COLTAN

cf FR 33 Le coltan

Coltan : matériau d'où l'on extrait le tantale.

Pays d'extraction : République Démocratique du Congo (RDC) : 80 % des réserves connues.

Utilisation : par les industries de pointe pour : les condensateurs d'ordinateur et de téléphone portable, les missiles, les fusées et les avions.

Propriétés physiques remarquables : résistance à la chaleur et à la corrosion.

Conditions d'extraction dangereuses : effets sur la santé des poussières de coltan, légèrement radioactives.

Ressources pillées : le **Rwanda** voisin exporte 13 % du coltan sur le marché mondial alors qu'il ne dispose **pas** de réserves de coltan : toutes les ventes rwandaises se font grâce à des ressources pillées en RDC.

Enjeux économiques : économie souterraine rendu possible par la corruption des politiques et par l'importance opérationnelle des milices, mais aussi par la complicité d'un certain nombre d'entreprises occidentales peu scrupuleuses. L'exploitation des « *diamants de sang de l'ère digitale* » **profite le plus souvent aux groupes armés**, soit qu'ils fassent exploiter les gisements, soit qu'ils y touchent au passage une commission.

FOCUS : Dodd-Frank Wall Street Reform and Customer Protection Act ou loi Dodd-Frank

Par [Toy Industry Association](#) septembre 2012

La loi Dodd-Frank, promulguée en juillet 2010, relative à une réforme de la finance américaine comporte une section (la section 1502) qui tente de stopper le financement illégal, via la vente de minerai, des groupes rebelles en République démocratique du Congo. Les entreprises américaines doivent déterminer si leurs produits contiennent des minerais dits « de conflit » et de le rapporter annuellement à la Securities and Exchange Commission (SEC) l'équivalent de l'AMF.

Les minerais de conflits définis selon la loi Dodd-Frank sont :

- Le colombite-tantalite (Coltan), la cassitérite, l'or, le wolframite (oxyde de tungstène), ou leurs dérivés : étain, tungstène et tantale ;
- Tout autre minerai ou ses dérivés déterminés par le secrétaire d'état américain comme source de financement de conflits en RDC ou un de ses pays voisins

L'utilisation de minerais de conflit n'est pas interdite par la loi Dodd-Frank, il est juste exigé une divulgation de leur utilisation. Cette règle est valable pour les produits dont les minerais sont nécessaires aux fonctionnalités ou à la production.

Les minerais sont considérés comme « nécessaires aux fonctionnalités ou à la production d'un produit » quand :

- Le minerai est intentionnellement ajouté au produit
- Le minerai est nécessaire aux fonctionnalités, usages ou buts généraux du produit
- Le minerai est ajouté à des fins d'ornementation, de décoration ou d'embellissement lorsque telle est l'objectif primaire du produit

Le cycle de vie d'un téléphone et impact des différentes étapes

Les différents impacts du téléphone portable et leurs effets

| étapes | impacts | effets |
|--------------------------------|---|---|
| Extraction des minerais | | Éboulements dans les mines (parfois fatals) |
| | | Travail des enfants dans les mines |
| | Conditions de travail dangereuses | Contact avec des substances toxiques et des matériaux radioactifs |
| | | Pas d'équipements de protection |
| | Salaires ne permettant pas de vivre décemment | Les richesses ne profitent parfois ni aux mineurs ni aux pays producteurs |

| | | |
|--|---|---|
| | Déchets dangereux | Rejets d'éléments toxiques et radioactifs |
| | Pollution des sols | |
| | Épuisement des ressources naturelles | Flambée des prix des matériaux rares Utilisation de ressources non renouvelables |
| | Guerre | Mines contrôlées par l'armée ou les forces rebelles |
| | Conditions de travail dangereuses | Travail des enfants dans les usines de fabrication en Chine (parfois plus de 16h/jr) Chaîne d'assemblages surchauffées Mauvaises conditions de sécurité |
| Transformation des matières premières | Salaires ne permettant pas de vivre décemment | Salariés sous-payés |
| et | Déchets dangereux | |
| Dépôt de métaux en Chine | Pollution des sols | Rejets d'éléments toxiques |
| | Pollution de l'air | |
| | Pollution de l'eau | |
| | Consommation d'énergie | Sur les chaînes d'assemblage |
| Assemblage des composants | | Travail des enfants dans les usines de fabrication en Chine (parfois plus de 16h/jr) |
| et | Conditions de travail dangereuses | Chaîne d'assemblages surchauffées |
| Fabrication des composants | | Mauvaises conditions de sécurité |
| | Salaires ne permettant pas de vivre décemment | Salariés sous-payés |
| | Déchets dangereux | |
| | Pollution des sols | Rejets d'éléments toxiques |
| | Pollution de l'air | |
| | Pollution de l'eau | |
| | Consommation d'énergie | Sur les chaînes d'assemblage |

| | | |
|--|--------------------------------------|--|
| Mise en rayons du distributeur et vente | Consommation d'énergie | Dans les rayons des points de ventes |
| Utilisation | Ondes nocives pour la santé | Les téléphones portables émettent et reçoivent des ondes électromagnétiques retransmises par les antennes relais |
| | Consommation d'énergie | Et d'électricité lors de la recharge du portable |
| Réparation | - | - |
| | Substances toxiques | Rejets d'éléments toxiques |
| Mise à la poubelle et Centre d'incinération | Déchets dangereux | Rejets d'éléments toxiques |
| | Pollution des sols | Lors de l'enfouissement des déchets |
| | Pollution de l'air | Dégagements de fumées toxiques lors de l'incinération |
| Collecte des DEEE et Recyclage | Consommation d'énergie | |
| | Conditions de travail dangereuses | Salariés en contact de substances dangereuses |
| | Déchets dangereux | |
| Rejet dans la nature | Substances toxiques | Rejets d'éléments toxiques |
| | Pollution des sols | |
| | Pollution de l'eau | |
| Transport au cours du cycle de vie | Épuisement des ressources naturelles | Utilisation d'énergies fossiles (pétrole, charbon) |
| | | Acheminement des composants extraits en Afrique jusqu'à l'unité de fabrication en Chine. |
| | Consommation d'énergie | Produit assemblé en Chine jusqu'au consommateur en France. -> consommation non négligeable d'énergie |
| | Pollution de l'air | Rejets de polluants dans l'atmosphère par le |

| | |
|----------------------------|--|
| | transport (particules, NO _x , etc.) |
| Pollution de l'eau | Dans le cas d'un transport maritime |
| Effet de serre additionnel | Rejet de gaz à effet de serre |

Pour un téléphone en fin de vie, la **collecte** et le **recyclage** sont les options qui ont le **moins d'impacts** sur notre planète. Les **substances dangereuses** de nos portables sont **collectées** et **traitées** ou parfois **réutilisées**. Les matières sont donc préservées, ce qui évite d'extraire des matières premières rares.

La directive européenne du 13 août 2005, impose aux constructeurs d'assurer la collecte, le tri et le traitement de ces déchets. Elle fixe aussi, à tous les Etats membres, des objectifs mesurables en termes de collecte et de taux de valorisation : 4 kg de DEEE par habitant et par an doivent désormais être collectés (contre 2 kg/hab/an avant la réglementation) et 70 à 80 % de ces appareils doivent être valorisés. Depuis, le taux de collecte est en nette progression : 3,4 kg/hab/an.

L'effet de serre, c'est quoi ?

cf FR5 Climat, généralités

Un phénomène naturel

Les parois transparentes d'une serre laissent passer les rayons du soleil. Le verre ralentit la sortie de la chaleur. Cela fait augmenter la température à l'intérieur de la serre.

À l'échelle de la planète, on peut remplacer la serre par l'atmosphère et le verre par les **gaz à effet de serre (GES)** contenus dans l'atmosphère.

L'**effet de serre** permet de maintenir la température de la planète à environ 15°C au lieu de -18°C.

Le changement climatique / réchauffement climatique

Lié à l'**augmentation des émissions de GES** dans l'atmosphère depuis le **début du 20^{ème} siècle** générés par **les activités humaines** (utilisation de **combustibles fossiles, déforestation, agriculture, logements** etc.), qui intensifie le phénomène : plus il y a de gaz à effet de serre émis dans l'atmosphère, plus les rayons infrarouges sont retenus puis réfléchis sur Terre, ce qui provoque le réchauffement de la planète.

Les combustions des matières fossiles (pétrole, charbon, gaz) extraites des sous-sols de notre planète ont notablement augmenté les concentrations du dioxyde de carbone depuis le début de l'ère industrielle. D'une manière générale, les activités humaines ont beaucoup augmenté les teneurs des gaz à effet de serre mentionnés ci-dessous.

- dioxyde de carbone ou CO₂
- méthane ou CH₄
- oxyde nitreux ou N₂O
- hydrofluorocarbones ou HFC
- hydrocarbures perfluorés ou PFC
- hexafluorure de soufre ou SF₆

Le CO2 est beaucoup plus abondant dans l'atmosphère que le méthane, le dioxyde de carbone est à lui seul responsable de plus de 50 % de l'augmentation de l'effet de serre lié aux activités humaines. De plus, c'est un effet à long terme car il s'accumule dans l'atmosphère où sa durée de vie d'une centaine d'années.

Les conséquences sur la planète

- montée du niveau de la mer,
- changement de température des océans et courants océaniques perturbés,
- fonte des glaciers et des banquises,

Épuisement des ressources naturelles et consommation

L'obsolescence programmée

L'obsolescence programmée est une stratégie visant à réduire la durée de vie d'un produit pour augmenter son taux de remplacement et provoquer un nouvel achat prématurément.

Des fonctionnalités toujours plus nombreuses

- L'innovation technologique

Au début des années 90, le portable servait juste à "téléphoner". Aujourd'hui, nos téléphones portables offrent de plus en plus de services : **agenda électronique, appareil photo, navigateur Internet, baladeur, console de jeux, enregistreur vidéo et son, télévision, GPS, ...**

Leur technologie évolue rapidement, les consommateurs veulent les derniers objets à la mode, les rendant rapidement obsolètes aux yeux des consommateurs, ce qui oblige à les remplacer souvent et donc à les jeter !

La demande de plus en plus forte

Cela implique une pression importante sur les réserves de ces matières premières.

Développement de voitures électriques ou à hydrogène

Qui nécessitent également des métaux et terres rares. Plus ces métaux rares sont utilisés, et plus les réserves disponibles tendent à s'épuiser.

Cycle de vie du téléphone portable

Etapas de fabrication d'un mobile :

- 1/ Extraction des matières premières nécessaires à la fabrication d'un téléphone
- 2/ Transformation des matières premières et secondaires
- 3/ Fabrication des pièces et assemblage du produit

4/ Mise en rayon du distributeur

5/ Vente au client

6/ Utilisation et recharge

7/ Mise à la poubelle OU réutilisation OU rejet dans la nature OU recyclage

1/Extraction des matières premières nécessaires à la fabrication d'un téléphone

Des centaines de pièces différentes composent nos téléphones portables. Pour les produire, il est nécessaire d'aller extraire divers minerais comme du cuivre ou du coltan.

Dans les mines d'extraction de cuivre par exemple, les conditions de travail peuvent être inacceptables car des enfants y travaillent. Les conditions y sont aussi dangereuses car les travailleurs manquent de protection, comme des masques. Ils respirent donc quotidiennement des émissions mauvaises pour leur santé comme du dioxyde de soufre.

Ces exploitations minières dégradent le paysage et peuvent dégrader le mode de vie des populations locales.

Certains de ces minerais sont rares, comme le coltan et l'étain, mais indispensables pour la fabrication de nos téléphones. Nous avons besoin de plus en plus de ces minerais rares pour produire un plus grand nombre de téléphones. Ces réserves de minerais deviennent donc précieuses et sont convoitées parce qu'elles représentent d'importantes sources d'argent pour les quelques pays qui les détiennent. Où les trouvons-nous ? Par exemple, en République Démocratique du Congo, l'un des pays les plus pauvres au monde. Malheureusement, ces richesses ne bénéficient que très rarement aux populations locales, ce qui crée des conflits et des guerres.

2/ Transformation des matières premières et secondaires

La transformation des matières premières se fait très rarement sur leur lieu d'extraction. Au processus d'extraction souvent polluants et générant une quantité de déchets non négligeables, se rajoutent les impacts des transports. Les conditions de travail dans les ateliers de transformation des matières premières ne sont pas meilleures que celles

3/ Fabrication des pièces et assemblage du produit

Les ateliers de fabrication se trouvent souvent en Chine où les salaires sont bas et où les conditions de sécurité ne sont pas assurées pour les travailleurs.

4/ Mise en rayon du distributeur

Les produits finis sont transportés jusqu'en France, dans des entrepôts avant d'être acheminés vers de grands magasins multi-opérateurs ou directement auprès d'un opérateur téléphonique ou d'un fabricant de téléphone.

Sur le plan environnemental : les pollutions de l'air liées au transport des marchandises et les consommations d'énergies des entrepôts et magasins où sont vendus les téléphones.

5/ Vente au client

Dans une analyse du cycle de vie poussée, nous pourrions prendre en compte les impacts liés aux moyens de paiement utilisés par le client. Par exemple, une carte bancaire fabriquée en plastique et composants électroniques a un impact sur l'environnement, les billets sont issus de papier non recyclé, un crédit à la consommation peut fragiliser le consommateur par un risque de surendettement, etc.

6/ Utilisation et recharge

L'impact le plus important est la consommation d'énergies. Par exemple, il faut le brancher et utiliser de l'électricité pour le recharger. Une grande proportion des utilisateurs laissent leur chargeur branché même lorsqu'il n'est pas utilisé pour recharger leur téléphone. Cela peut engendrer une consommation d'électricité et, de plus, réduit la durée de vie en utilisation réelle du chargeur.

7/ Mise à la poubelle OU réutilisation OU rejet dans la nature OU recyclage

Les impacts sont très importants, et les conséquences varient fortement en fonction de ce que l'on fait de son téléphone portable en fin de vie : s'il est jeté dans la nature, ce sont tous les composants toxiques contenus qui pollueront les sols et l'eau. Un portable sur 6 est jeté à la poubelle. Ils contribuent à l'augmentation des quantités de déchets à collecter et traiter.

Ces étapes sont consommatrices d'énergie et source de pollution de l'eau et du sol.

Chaque année, des tonnes de téléphones portables, soit disant usagés, sont envoyés en Inde, Chine, Thaïlande et dans plusieurs pays africains, comme le Ghana et le Sénégal. Des populations, parfois des enfants, sont tellement dans le besoin qu'ils fouillent ces décharges de déchets électroniques pour y récupérer les métaux rares et autres matières qu'ils peuvent revendre. Ils mènent ces activités, sans protection, au péril de leur santé car le mercure et le plomb par exemple, contenus dans nos portables sont des éléments dangereux pour l'homme et l'environnement.

Dans un téléphone, on retrouve donc de l'or, de l'argent, des terres rares, des matières de grande valeur indispensables pour la fabrication de nos téléphones. Extraits dans des pays en voie de développement (en Afrique, Asie, Amérique du Sud), ces réserves sont convoitées car elles représentent d'importantes sources d'argent pour les pays qui les détiennent.

Impact humain : certaines populations sont forcées de travailler dans des mines contrôlées par l'armée ou les forces rebelles (lutte pour le contrôle des minerais). Travail des enfants, maltraitance, salaires dérisoires, pas d'équipement de protection individuel, etc.

Impact sanitaire : travail dans des conditions inappropriées et difficiles, développement de maladies en inhalant des émissions de dioxyde de soufre, au contact de matériaux radioactifs, déchets dangereux...

Impact économique : les richesses ne profitent pas aux pays producteurs et l'épuisement de ces ressources naturelles rares conduit à une flambée des prix de ces matériaux

Impact environnemental : l'extraction de ces métaux entraîne le rejet de nombreux éléments toxiques et radioactifs dans la nature ; la fabrication d'un smartphone peut représenter plus de 75% des émissions de GES sur l'ensemble de son cycle de vie (la phase de fabrication a significativement plus d'impact que la phase d'usage en France), pollution de l'eau, de l'air, des sols, épuisement des ressources naturelles, dégâts sur le paysage...

Que faire de son téléphone après usage ?

Le devenir d'un DEEE :

Donner son téléphone portable à un réseau solidaire

Donner son téléphone portable à un réseau solidaire

Certaines structures en France se sont spécialisées dans le recyclage des mobiles, comme l'Atelier du Bocage, qui emploie des personnes en insertion professionnelle.

FOCUS

Les Ateliers du Bocage, partenaire d'Eco-systèmes pour le réemploi des mobiles
par [Eco-systèmes](#)

Dès que possible, Eco-systèmes dirige les téléphones portables collectés vers les Ateliers du Bocage, une entreprise d'insertion du mouvement Emmaüs spécialisée dans la remise en état des mobiles et des écrans.

Dès qu'un téléphone passe avec succès les tests de fonctionnement, il est vidé de toutes ses données puis revendu à prix solidaire dans les salles de vente Emmaüs. En donnant votre téléphone portable, vous faites un vrai geste en faveur de l'emploi, de la formation et de l'insertion professionnelle.

Le recycler

J'apporte mon appareil dans un point de collecte. Magasins, déchetteries ou événements de collecte, tous les jours plus de 12 000 points de collecte sont disponibles en France.

Où va mon appareil ?

Ils sont ensuite transportés vers des centres de traitement spécialisés, tous situés en France. Là-bas, les substances dangereuses contenues dans vos appareils sont extraites en toute sécurité et éliminées selon des normes environnementales strictes.

Etapas de recyclage

Lors de la phase de dépollution, seule la batterie est retirée des téléphones portables, le reste est ensuite broyé pour la suite du recyclage. Les batteries sont envoyées dans une filière adaptée au traitement des métaux lourds, tels que le cadmium, qui peuvent être présents dans ces composants.

Après dépollution, les téléphones portables sont traités comme l'ensemble des PAM, à savoir broyés pour effectuer un tri des matériaux valorisables. Les téléphones portables possèdent des cartes électroniques avec

une quantité non négligeable de métaux à forte valeur économique. Les métaux recherchés sont notamment : le cuivre ; l'or ; l'argent ; le platine ; l'indium.

Les **métaux ferreux (acier)** présents dans les téléphones portables sont recyclés.

Ils servent principalement à faire des armatures métalliques utilisées dans la construction.

On parle de recyclage en boucle ouverte, en comparaison avec l'utilisation des matériaux dans de nouveaux équipements électroménagers, dit recyclage en boucle fermée.

Les **métaux non ferreux (aluminium, cuivre...)** présents dans l'appareil et ses composants sont recyclés. L'aluminium sera utilisé dans la fabrication de pièces automobiles comme la culasse ou le collecteur d'échappement par exemple. Le cuivre est affiné pour éliminer les impuretés et servira à la fabrication de nouveaux câbles par exemple.

Les **plastiques** sont recyclés, notamment en pièces cachées pour l'automobile.

Le recyclage en boucle fermée (utilisation dans la fabrication de nouveaux équipements électroménagers) est en cours de développement.

Le mélange de différents polymères et de différentes couleurs rend complexe le recyclage en plastiques clairs, très fréquents dans les équipements électroménagers. Certains plastiques ne sont pas récupérés et se retrouvent dans une fraction non valorisable.

Les **cartes électroniques** sont broyées et les **métaux** qu'elles contiennent sont triés pour être recyclés. Le **cuivre** est récupéré pour être envoyé en fonderie, les **métaux ferreux** sont envoyés en aciérie et le plastique époxy est valorisé énergétiquement.

Les **piles et accumulateurs** (batteries des téléphones portables) sont transmis aux éco-organismes spécialisés pour être recyclés et valorisés.

Les autres matériaux sont soit valorisés énergétiquement (papier, caoutchouc, films plastique) soit enfouis dans des centres de stockage spécialisés conformes à la réglementation.

Dans cette catégorie ont également été mis les **écrans des téléphones portables**.

Ils sont dépollués, puis en partie recyclés et éliminés dans des incinérateurs ou des centres de stockage spécialisés conformes à la réglementation.

Pourquoi recycler ?

En recyclant les matériaux contenus dans nos objets du quotidien, nous économisons les ressources naturelles, nous évitons le gaspillage et nous limitons les pollutions de l'eau, l'air ou le sol.

Conclusion

Nos téléphones ont des impacts négatifs tout au long de leur cycle de vie, ceux-ci sont souvent mal connus des consommateurs. Cependant, en modifiant nos habitudes de consommation ou en agissant pour que nos téléphones en fin d'usage ne finissent pas à la poubelle, nous pouvons agir et modifier notre impact sur la planète.

multimedia.ademe.fr/outils/telephone-portable/Site-web/index.html

www.arehn.asso.fr/dossiers/telephone_portable/telephone_portable.html