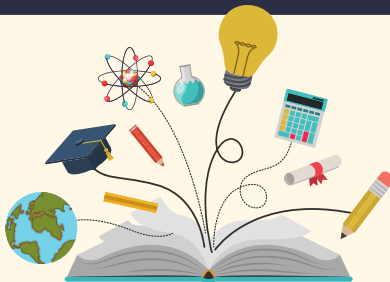


CARTE ÉTAPE CONCEPTION

Le smartphone est **imaginé avant** sa fabrication.
On choisit : les matériaux, sa forme, son design, ses fonctions...

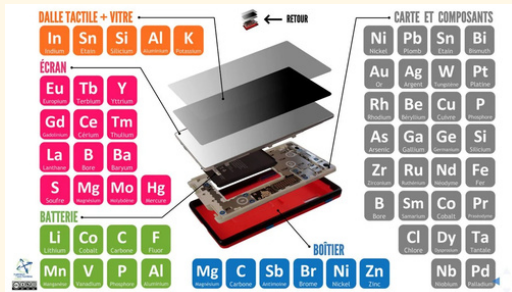




Opération soutenue par l'État dans le cadre de l'AMI « Compétences et Métiers d'Avenir » du Programme France 2030, opéré par la Caisse des Dépôts » (La Banque des Territoires).

CARTE ÉTAPE EXTRACTION DES MATIÈRES PREMIÈRES

Pour fabriquer un smartphone, on a besoin de **métaux présents dans le sol**.
On les extrait dans des **mines**, mais leur concentration est très faible.
Par exemple, il faut parfois extraire 1 tonne de roche pour récupérer 2 à 6 g d'or.



MOOC Numérique Responsable INR
M2P1. Impacts environnementaux

Image : _Liste des métaux présents dans un smartphone - Source : Ingénieurs Sans Frontières



Opération soutenue par l'État dans le cadre de l'AMI « Compétences et Métiers d'Avenir » du Programme France 2030, opéré par la Caisse des Dépôts » (La Banque des Territoires).

CARTE ÉTAPE

FABRICATION DES COMPOSANTS

Après leur extraction, les matières premières sont **transformées** pour fabriquer les composants du smartphone.



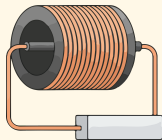
Cuivre



Purification



Cuivre pur



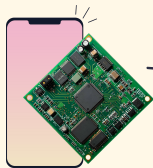
Fils, connecteurs électriques...
utilisés ensuite dans des
composants, comme les batteries.



Opération soutenue par l'État dans le cadre de l'AMI « Compétences et Métiers d'Avenir » du Programme France 2030, opéré par la Caisse des Dépôts » (La Banque des Territoires).

CARTE ÉTAPE ASSEMBLAGE

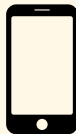
Les composants sont **réunis** pour fabriquer le smartphone.



Différents
composants



Assemblage
en usine



Smartphone
assemblé



Ajout
du logiciel



Opération soutenue par l'État dans le cadre de l'AMI « Compétences et Métiers d'Avenir » du Programme France 2030, opéré par la Caisse des Dépôts » (La Banque des Territoires).

CARTE ÉTAPE DISTRIBUTION

Le smartphone assemblé est transporté jusqu'aux utilisateurs :
emballage, transport et stockage.





Opération soutenue par l'État dans le cadre de l'AMI « Compétences et Métiers d'Avenir » du Programme France 2030, opéré par la Caisse des Dépôts » (La Banque des Territoires).

CARTE ÉTAPE UTILISATION

Le smartphone est **utilisé** au quotidien pendant plusieurs années.





Opération soutenue par l'État dans le cadre de l'AMI « Compétences et Métiers d'Avenir » du Programme France 2030, opéré par la Caisse des Dépôts » (La Banque des Territoires).

CARTE ÉTAPE FIN DE VIE

Le smartphone peut être **jété, perdu, donné, revendu** ou **recyclé**.

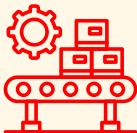


Que faire de mon téléphone ?
Y a-t-il un point de tri ?
Peut être que le laisser dans
un tiroir serait plus simple...



Opération soutenue par l'État dans le cadre de l'AMI « Compétences et Métiers d'Avenir » du Programme France 2030, opéré par la Caisse des Dépôts » (La Banque des Territoires).

CARTE IMPACT TOXICITÉ



Fabrication

On utilise des produits nocifs pour extraire les métaux.



Les déchets électroniques sont parfois brûlés.



Rejet de produits nocifs
dans l'air,
dans l'eau,
dans les sols.

Pollution et dangers pour la santé

Ressources du MOOC Impacts environnementaux du numérique INRIA

Des équipements non renouvelables - Fiche concept 2.2.1 : Quelle est l'empreinte environnementale d'un terminal aux différentes étapes de son cycle de vie ?



Opération soutenue par l'État dans le cadre de l'AMI « Compétences et Métiers d'Avenir » du Programme France 2030, opéré par la Caisse des Dépôts » (La Banque des Territoires).

CARTE IMPACT STRESS HYDRIQUE



Stress hydrique : la quantité d'eau est insuffisante face à la demande.



Extraction : nécessite beaucoup d'eau pour broyer les roches et séparer le métal du reste du minerai.



Les exploitations minières se trouvent souvent dans des endroits où il n'y a **pas assez d'eau pour les besoins de la population** (Chili, Bolivie, Pérou...).

Manque d'eau pour les populations locales
Risque de pénurie d'eau dans le futur

Ressources du MOOC Impacts environnementaux du numérique INRIA

Des équipements non renouvelables - Fiche concept 2.2.1 : Quelle est l'empreinte environnementale d'un terminal aux différentes étapes de son cycle de vie ?



Opération soutenue par l'État dans le cadre de l'AMI « Compétences et Métiers d'Avenir » du Programme France 2030, opéré par la Caisse des Dépôts » (La Banque des Territoires).

CARTE IMPACT

IMPACTS HUMAINS



Travail dangereux



Contact avec des
substances **nocives**



Travail des enfants et
conflits

Conflits armés et **pauvreté**

Travail des **enfants**

Danger pour la **santé**

MOOC Numérique Responsable INR

M2P2. Impacts sociaux

Lien : <https://www.academie-nr.org/mooc-nr/fr/m2-ch2-impacts-sociaux/index.html>



Opération soutenue par l'État dans le cadre de l'AMI « Compétences et Métiers d'Avenir » du Programme France 2030, opéré par la Caisse des Dépôts » (La Banque des Territoires).

CARTE IMPACT

POLLUTION PAR LES DEEE

Quand on se débarrasse d'un smartphone (même s'il fonctionne encore), il devient un **DEEE : Déchet d'Équipement Électrique et Électronique**.

1.



Collecte

Collecte non
suffisante

2.



Traitement

Certains métaux sont bien
recyclés, d'autres le sont peu
voire pas du tout car c'est
trop difficile ou trop cher.

En 2022, environ 20 % des DEEE ont été officiellement collectés et recyclés dans le monde.
Gaspillage des ressources et pollution

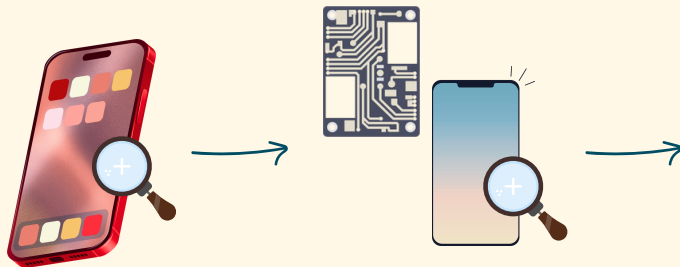
The Global e-waste monitor 2024



Opération soutenue par l'État dans le cadre de l'AMI « Compétences et Métiers d'Avenir » du Programme France 2030, opéré par la Caisse des Dépôts » (La Banque des Territoires).

CARTE IMPACT

DIFFICULTÉ DE RECYCLAGE



Nombreux **alliages** :
métaux fusionnés
pour créer les
composants

Il est **difficile d'identifier les différents métaux** à l'intérieur des alliages et leur séparation est **compliquée, chère et polluante**.

Il est **encore** moins cher d'extraire de nouveaux métaux que de recycler les anciens.

Ressources du MOOC Impacts environnementaux du numérique INRIA

Des équipements non renouvelables - Fiche concept 2.2.1 : Quelle est l'empreinte environnementale d'un terminal aux différentes étapes de son cycle de vie ?



Opération soutenue par l'État dans le cadre de l'AMI « Compétences et Métiers d'Avenir » du Programme France 2030, opéré par la Caisse des Dépôts » (La Banque des Territoires).

CARTE IMPACT

FACTEUR AGGRAVANT : OBSOLESCENCE PROGRAMMÉE

Certains smartphones sont conçus pour ne pas durer longtemps. C'est ce qu'on appelle l'**obsolescence programmée**.

Le téléphone marche
super bien...
jusqu'à ce qu'il commence
à ralentir, se décharger
plus vite...



Pas de souci,
il suffira d'acheter un
modèle plus récent.

Objectif des marques : pousser à **racheter** plus souvent
Depuis 2015, c'est **interdit** en France, mais difficile à démontrer.

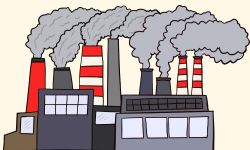
Ressources du MOOC Impacts environnementaux du numérique INRIA

Des équipements non renouvelables - Fiche concept 2.4.4 Comment lutter contre l'obsolescence programmée ?



Opération soutenue par l'État dans le cadre de l'AMI « Compétences et Métiers d'Avenir » du Programme France 2030, opéré par la Caisse des Dépôts » (La Banque des Territoires).

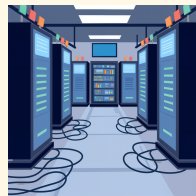
CARTE IMPACT POLLUTION DE L'AIR



Machines et usines
très consommatrices
d'énergies fossiles



Ton smartphone
parcourt des milliers de
kilomètres.
→ **rejet de
gaz à effet de serre**



Un **centre de données** : bâtiment
dans lequel nos données sont
stockées et traitées par des
serveurs. Ils sont mobilisés lorsque
l'on utilise notre smartphone.
→ **consommation d'énergie**

Dégradation de la qualité de l'air et contribution au **réchauffement
climatique**

MOOC Numérique Responsable INR

M2P1. Impacts environnementaux



Opération soutenue par l'État dans le cadre de l'AMI « Compétences et Métiers d'Avenir » du Programme France 2030, opéré par la Caisse des Dépôts » (La Banque des Territoires).

CARTE OUTIL ECO-CONCEPTION

L'éco-conception : concevoir dans le but de limiter les impacts environnementaux tout au long du cycle de vie du smartphone.

Le smartphone éco-responsable

Il existe des smartphones conçus pour durer : démontables, facilement réparables et fabriqués avec des matériaux recyclés et recyclables.



1,5 /10

INDICE DE RÉPARABILITÉ



3 /10

INDICE DE RÉPARABILITÉ



5,5 /10

INDICE DE RÉPARABILITÉ



7 /10

INDICE DE RÉPARABILITÉ



8,5 /10

INDICE DE RÉPARABILITÉ

L'indice de réparabilité

Depuis 2021, c'est une note sur 10 qui informe les consommateurs sur la facilité de réparation d'un smartphone.

<https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/indice-reparabilite>

Ressources du MOOC Impacts environnementaux du numérique INRIA

Des services numériques très matériels - Fiche concept 34.1 L'écoconception, un des piliers de l'économie circulaire



Opération soutenue par l'État dans le cadre de l'AMI « Compétences et Métiers d'Avenir » du Programme France 2030, opéré par la Caisse des Dépôts » (La Banque des Territoires).

CARTE OUTIL MES CHOIX RESPONSABLES

Je peux **réduire l'impact de mon smartphone** en le gardant plus longtemps, en le protégeant et en évitant de le remplacer trop vite.

Mes gestes

Je répare quand c'est possible, j'achète reconditionné si je dois changer, je donne ou revends mon ancien téléphone, et je le dépose en point de collecte s'il ne fonctionne plus.



Sur le site du gouvernement, vous pouvez retrouver les points de collecte de vos DEEE, en fonction de votre équipement.

<https://www.service-public.gouv.fr/particuliers/vosdroits/F31955>

Ressources du MOOC Impacts environnementaux du numérique INRIA
Des équipements non renouvelables - Fiche concept 2.4.1 Les 5R du numérique



Opération soutenue par l'État dans le cadre de l'AMI « Compétences et Métiers d'Avenir » du Programme France 2030, opéré par la Caisse des Dépôts » (La Banque des Territoires).

CARTE OUTIL RÈGLES ET FILIÈRES

Des **règles et des services** peuvent aider à limiter les impacts des smartphones, de leur fabrication jusqu'à leur fin de vie.

Garantie légale
Lutte contre l'obsolescence programmée
Filières de réemploi, de réparation et de recyclage



Règle européenne

La mise à disposition, pendant au moins sept ans après la fin de la mise sur le marché des produits, d'un large nombre de pièces détachées (batteries, caméras frontales et arrières, écrans d'affichage, etc.)

<https://www.entreprises.gouv.fr/la-dge/actualites/duree-de-vie-des-smartphones-et-tablettes-les-nouvelles-regles-en-vigueur>



Opération soutenue par l'État dans le cadre de l'AMI « Compétences et Métiers d'Avenir » du Programme France 2030, opéré par la Caisse des Dépôts » (La Banque des Territoires).

CARTE MEMO DES RÈGLES

Déroulement

1. Placez les cartes ÉTAPE dans l'ordre logique du cycle de vie.
2. Associez ensuite les cartes IMPACT aux étapes concernées.

Attention : Une même carte IMPACT peut aller avec plusieurs étapes. Par exemple, la *pollution de l'air* résulte de plusieurs étapes, **cette carte impact devra donc être reliée à plusieurs étapes.**

3. Réfléchissez aux solutions à l'aide des cartes OUTIL.



Opération soutenue par l'État dans le cadre de l'AMI « Compétences et Métiers d'Avenir » du Programme France 2030, opéré par la Caisse des Dépôts » (La Banque des Territoires).