

ECHOS D'ESCALE

LA MALLE À SOUVENIRS DE TARA 2016-2017, 8 MOIS | 8 OBJETS | 8 ESCALES

Retrouvez toutes les escales, les objets et les fiches sur :
echosdescale.taraexpeditions.org



TARA PACIFIC,
2 ANS D'EXPLORATION SCIENTIFIQUE

Accompagnez l'équipage de Tara au fil de l'expédition et découvrez tous les mois un objet, embarqué lors de chaque escale et placé dans la malle à souvenirs de Tara, pour comprendre les enjeux du développement durable.



KOBE

Objet : TELEPHONE PORTABLE

Escale : Keelung - TAIWAN

Avril 2017

FICHE PROFESSEUR

Comment bénéficier durablement des innovations et des objets technologiques connectés ?

Niveau : Cycle 3 (8-11 ans)

Discipline(s) : Sciences et technologie

Entrée(s) transversale(s) : Education au Développement Durable

Durée : une à plusieurs séances selon l'utilisation des ressources (nombre de recherches effectuées)



tara
PACIFIC



Problématique : Comment bénéficier durablement des innovations et des objets technologiques connectés ?

Cette première étape a pour objectif de générer un questionnement multiple à partir de l'objet TARA et de la problématique principale.

A partir de l'objet de TARA, le professeur amène les élèves à se poser des questions (dialogue collectif, travail par groupes, etc.), qui peuvent être complétées par des questions prises dans la liste non exhaustive proposée ci-dessous. Les différentes questions peuvent servir de point de départ pour la construction d'explications pouvant être menées sous des formes différentes (recherches individuelles, travail par groupe, etc.). Dans tous les cas, il peut être intéressant de mener plusieurs études pour dégager des interrelations et mettre en place la complexité de ces situations. Qu'elles servent de point de départ ou qu'elles apparaissent au cours de la démarche, les implications dans les activités humaines et les choix qui les accompagnent permettent de développer une dimension « EDD ».

Le professeur peut tout d'abord présenter l'objet TARA et poser oralement une ou deux questions « L'objet » de cette étape est un jeune taiwanais avec un Smartphone : face aux avantages incontestables des objets multimédia récents, quels sont les dangers et les limites d'une consommation massive et accélérée de ces biens de consommation de haute technologie ? Cette première question va amener des propositions de réponse(s) de la part des élèves. Il faut alors demander aux élèves de justifier leur(s) réponse(s) (« Comment le sais-tu ? Comment faire pour savoir ? Comment faire pour vérifier ? En es-tu sûr ? » ...) : cela permet de rentrer dans un échange au cours duquel de nombreuses questions vont émerger.

Une ou plusieurs questions proposées dans la liste ci-dessous peuvent soit amorcer cette phase de problématisation soit se retrouver dans les questions venant des élèves. La liste n'est pas exhaustive. Le questionnement peut être juste oral mais peut également amener l'élaboration d'une trace écrite (recueil des questions des élèves sous la forme d'une liste, d'un arbre à idée, etc.). L'objectif est bien de montrer que le sujet est complexe et que plusieurs recherches seront à mener. Bien évidemment, il ne s'agit pas de répondre à toutes leurs questions mais que les élèves soient en mesure de questionner le monde : on souhaite que les recherches effectuées par la suite prennent du sens en cherchant à répondre à une partie du questionnement engagé.

- *A quels besoins d'un adulte répond une tablette ou un Smartphone ?*
- *Quelles innovations technologiques ont permis d'aboutir à la création de tels objets ?*
- *Au bout de combien de temps en moyenne le consommateur renouvelle-t-il son Smartphone ?*
- *Dans quels pays nos Smartphones sont-ils assemblés ?*
- *Quelles sont les matières premières indispensables à la composition d'un Smartphone ?*
- *Ces ressources sont-elles équitablement disponibles sur la planète ? précieuses ? renouvelables ? Recyclables ?*
- *Les innovations scientifiques apportent-elles une réponse à nos besoins ?*
- *Sont-elles responsables de l'apparition de nouveaux besoins ?*
- *Les innovations scientifiques nous incitent-elles à consommer davantage ?*
- *Sommes-nous aujourd'hui capables de « limiter notre consommation » de nouvelles technologies ?*

Les élèves feront des propositions de réponses à certaines de ces questions. Vous pouvez recueillir ces propositions qui seront un ensemble d'opinions, de représentations initiales, d'hypothèses, de conjectures...

Il est possible de demander aux élèves une première réflexion sur ces propositions qui seront à vérifier, à éprouver. La liste à cocher ci-dessous vient en renfort de propositions à vérifier.

ACTIVITE 1 : quizz

Dans la liste ci-dessous coche les propositions avec lesquelles tu es d'accord :

- Posséder un téléphone portable a un impact sur l'environnement surtout parce que nous le rechargeons très souvent.
- Nous changeons nos téléphones portables parce qu'ils tombent en panne.
- On ne peut plus rien faire avec son vieux téléphone.
- Les téléphones portables sont écologiques, car ils sont recyclés après utilisation.
- Tous les composants des téléphones portables sont facilement recyclables.
- Le recyclage des produits d'équipements électroniques est obligatoire.
- Faire réparer un téléphone portable coûte plus cher que d'en acquérir un nouveau.
- Changer de portable permet d'en posséder un plus performant.
- Nos téléphones portables abandonnés représentent un gâchis écologique énorme.
- Nous sommes obligés de changer de téléphone portable parce qu'ils sont « programmés » pour arrêter de fonctionner après 2 ou 3 ans d'utilisation.

Il existe trois variations de l'utilisation de cette liste :

- Comme dans cet exemple il est demandé aux élèves de cocher ce qui leur semble juste.
- On peut demander aux élèves le travail inverse en leur faisant écarter de la liste les propositions qui leur semblent erronées.
- On peut demander aux élèves de classer les propositions dans un tableau à trois colonnes :

Je pense que cela est totalement vrai.	Je pense que c'est en partie vrai ou faux. Je ne sais pas.	Je pense que cela est totalement faux.
Propositions...	Propositions...	Propositions...

Quelle que soit la variante, il sera intéressant de revenir sur ce travail préliminaire en fin de séquence recherche. L'objectif est de travailler le regard critique des élèves : certains se seront trompés sur une ou plusieurs propositions de début de séquence. Se construit ainsi la distinction entre l'opinion, l'idée, le fait, la croyance.

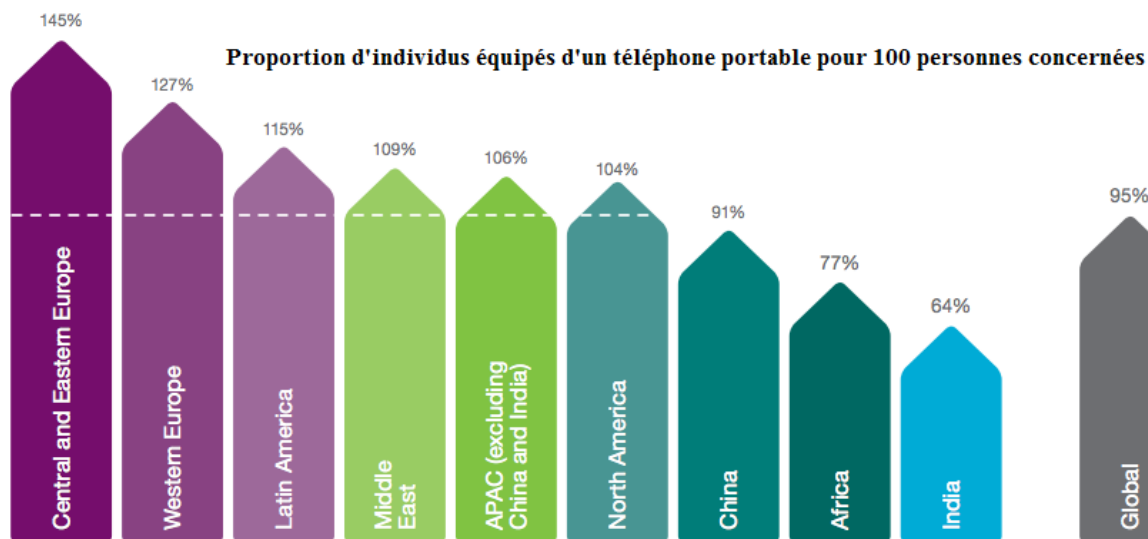
ACTIVITE 2 : la « Télé-folie » mobile

Document 1 : l'histoire d'une révolution technologique.



Source : image adaptée d'après <http://www.net-village.org/>

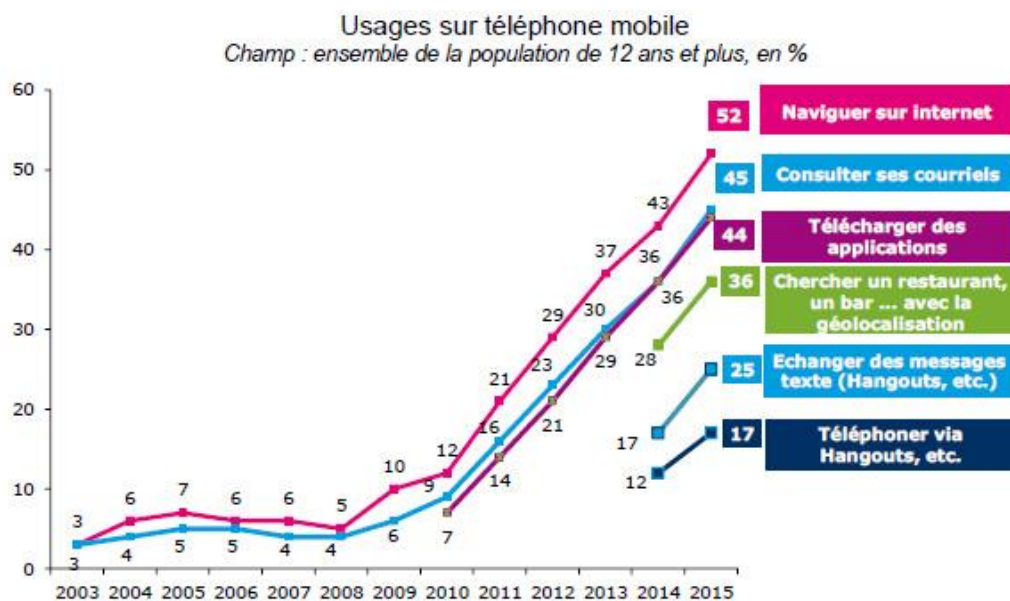
Document 2 : les niveaux d'équipement à l'échelle mondiale en 2015.



Source : image adaptée d'après <http://www.blog-ericssonfrance.com/2014/11/19/90-de-la-population-mondiale-possedera-un-telephone-mobile-dici-2020/>

Document 3 : nos nouvelles pratiques.

D’après une enquête réalisée en France en 2015, pour l’Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (ARCEP) et le Conseil général de l’économie (CGE) : **35% de la population française est équipée d’une tablette et plus d’un Français sur deux d’un smartphone.**



Graphique indiquant l’évolution des usages du téléphone mobile entre 2003 et 2015.

Source : <http://www.arcep.fr/index.php>

L'activité 2 en questions

- 1 - Pour quel usage le premier téléphone portable a-t-il été conçu ?
- 2 - Quelles sont les activités nouvelles rendues possibles depuis l'apparition des Smartphones ? Citer les 4 utilisations les plus fréquentes d'un Smartphone/d'une tablette de nos jours.
- 3 - Quels objets, quelles activités tendent à disparaître avec l'apparition du numérique et des objets intégrant les nouvelles technologies ?
- 4 - Comment expliquer un taux moyen d'équipement de 95% sur la planète ?

Éléments de Correction

Une seule activité était initialement prévue avec le premier téléphone portable : envoyer et recevoir des appels en itinérance, sans connexion filaire.

Aujourd'hui, les objets connectés servent surtout aux professionnels et aux particuliers pour accéder au Web, aux réseaux sociaux et aux messageries électroniques, mais permettent aussi un large accès à toutes sortes d'activités par l'intermédiaire des applications. Les téléphones utilisent la technologie du GPS dans de nombreuses situations...

Quelques activités nouvelles : streaming, téléchargements, partage d'informations, messageries instantanées, commerce électronique en ligne, géolocalisation, photographie, domotique, vidéo, paiement bancaire, lecture, accès aux savoirs, etc...

Quelques activités devenues plus rares : utilisation des caméscopes et des appareils photos compacts, réalisation d'itinéraire sur carte, recours aux services postaux, carnets d'adresses sur papier, démarches diverses sur le terrain, etc...








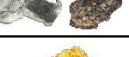

Dans les sociétés très développées, certains individus sont aussi « suréquipés » (145% en Europe).

Activité 3 : des matières premières ... au produit fini.

Document 1 : composition d'un téléphone portable.



Quels matériaux composent mon téléphone portable ?

PRINCIPAUX MATERIAUX	Eléments du mobile concernés	Quantités présentes dans un mobile	PAYS PRODUCTEURS
Pétrole 	Coque et éléments en plastique	30%	Russie, Etats-Unis, Arabie-Saoudite
Silice 	Ecran en verre	20%	Etats-Unis, Chine, Danemark
Aluminium 	Coque, batterie, circuit imprimé et ses composants	15%	Australie, Guinée, Brésil
Cuivre 	Circuit imprimé et ses composants	15%	Chili, Etats-Unis, Pérou
Lithium et Cobalt 	Batterie	5%	Bolivie, Chili, Argentine, Congo, Canada, Chine
Tantale 	Circuit imprimé et ses composants	0,5%	Australie, Brésil, Canada, Congo, Rwanda
Argent 	Circuit imprimé et ses composants	1%	Pérou, Mexique, Chine
Indium et Etain 	Ecran LCD (indium) et soudures (étain)	0,1%	Chine, Japon, Canada
Or 	Circuit imprimé et ses composants	0,1%	Congo, Chine

Stephane

Source : <http://www.clubic.com/>

Document 2 : qu'appelle-t-on « terres rares ».

Peu de matières premières ont un nom aussi trompeur que les terres rares. D'une part, l'appellation de "terres rares" désigne en fait 17 métaux [...]. Ce ne sont ni les réserves prouvées de terres rares ni leur répartition à la surface du globe qui pourraient faire craindre une pénurie*. Si rareté il y a, c'est celle des pays producteurs : 97% de la production des terres rares se fait aujourd'hui en République populaire de Chine [...]. Les terres rares sont devenues indispensables aux filières de fabrication d'objets high-tech et de production d'énergie renouvelable – écrans à cristaux liquides, tablettes, ampoules basse consommation, batteries de voiture électrique ou hybride, [...]. Sans parler de leur importance dans les industries dites "de défense", c'est-à-dire dans la production d'armes et d'objets militaires : missiles de croisières, munitions guidées, radars, équipements de visions nocturnes, satellites...

*pénurie : forte réduction en quantité entraînant un problème pour le consommateur.

Source : Texte adapté d'un article disponible sur : <https://www.franceculture.fr/sciences/les-terres-rares-en-cartes-et-dans-la-presse-un-marche-strategique#>

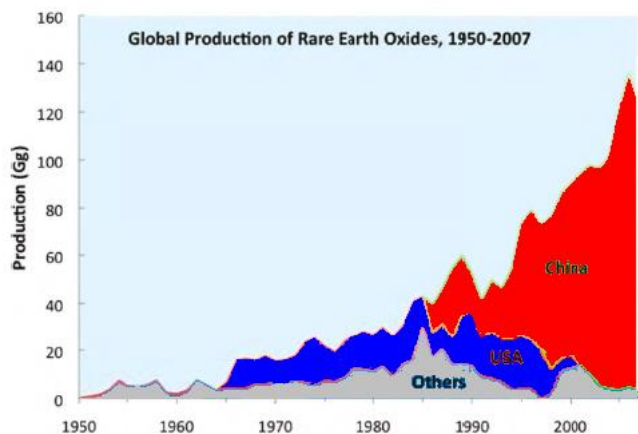


Exploitation d'une mine de terres rares en Chine

Source : <http://www.les-terres-rares.com/>

Document 3 : Evolution de la production des terres rares.

**Monde : 125 000 t,
Chine : 120 000 (96%)**



Source : <http://lasciencepourtous.cafe-sciences.org/>

Document 4 : un exemple de chaîne de fabrication des téléphones portables.

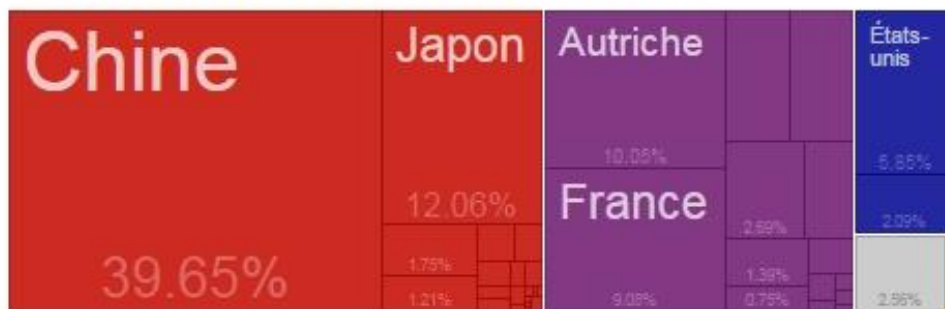
LE PUZZLE MONDIAL DE LA FABRICATION DES TÉLÉPHONES PORTABLES

Prenez l'exemple de l'iPhone 3G d'Apple, qui n'est plus fabriqué aujourd'hui, mais dont les diverses étapes de production permettent de bien comprendre la complexité de l'assemblage mondial : les écrans étaient fabriqués au Japon, l'appareil photo et le GPS en Allemagne, les processeurs en Corée du Sud, le système mémoire, l'antenne à courte portée et le circuit audio aux États-Unis et enfin, le tout était assemblé en Chine.

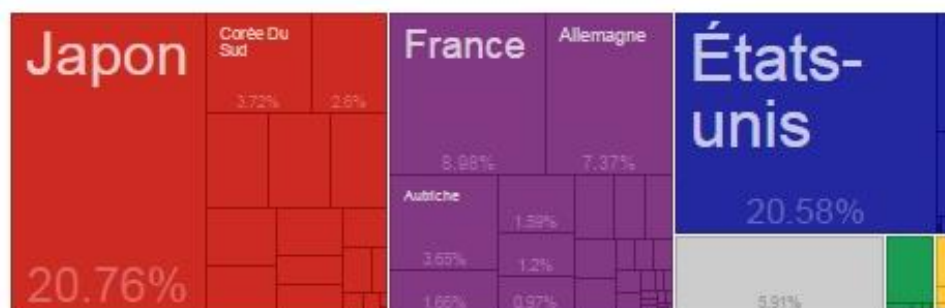
Source : <http://ddc.arte.tv/nos-cartes/telephone-mobile-les-faces-sombres>

Document 5 : pays exportateurs et importateurs de terres rares.

QUELS PAYS EXPORTENT DES TERRES RARES ?



QUELS PAYS IMPORTENT DES TERRES RARES ?



Source : <http://www.loretlargent.info/>

L'activité 3 en questions

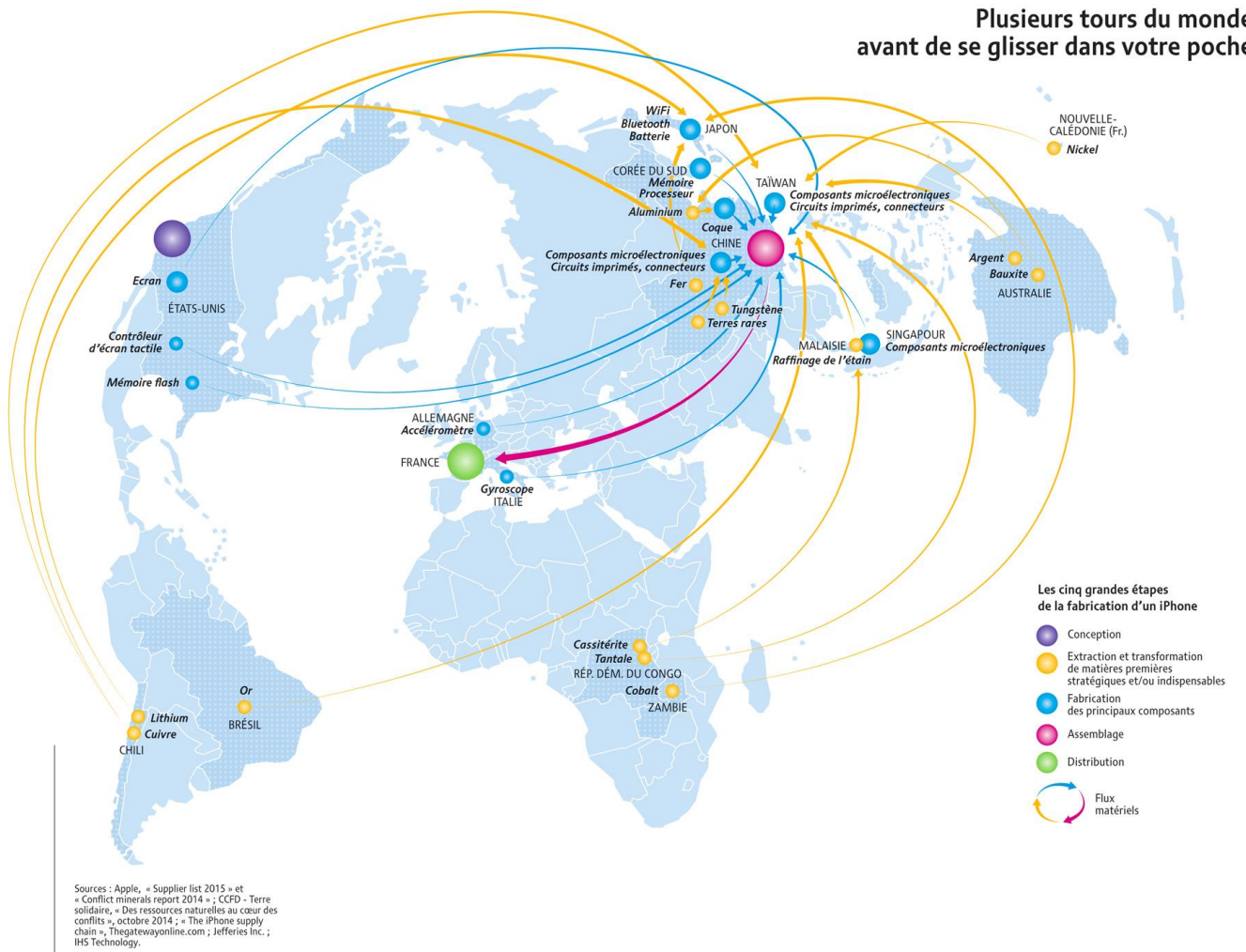
- 1 - Où se situent les matières premières utiles pour l'industrie de haute technologie ?
- 2 - Où sont fabriqués les différents composants des objets de haute technologie ?
- 3 - Où se situent les structures capables d'assembler les objets de haute technologie ?
- 4 - Où les objets de haute technologie sont-ils vendus aux consommateurs ?
- 5 - Sur la carte du monde, localiser les zones citées ci-dessus et matérialiser les chemins (chaînes) parcourus à chaque étape.



Source : image libre sur <http://www.histgeo.ac-aix-marseille.fr>

Éléments de correction

Plusieurs tours du monde avant de se glisser dans votre poche



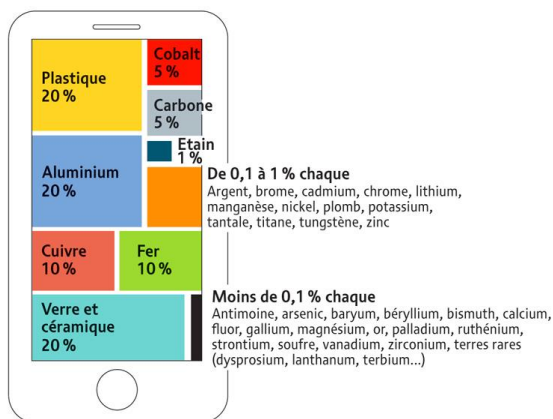
Source : <http://www.monde-diplomatique.fr/cartes/smartphone>

Activité 4 : impact et avenir

Document 1 : quel avenir pour nos téléphones mobiles usagés ?



Source image : <http://www.culturemobile.net/point-expert/objectif-recyclage>



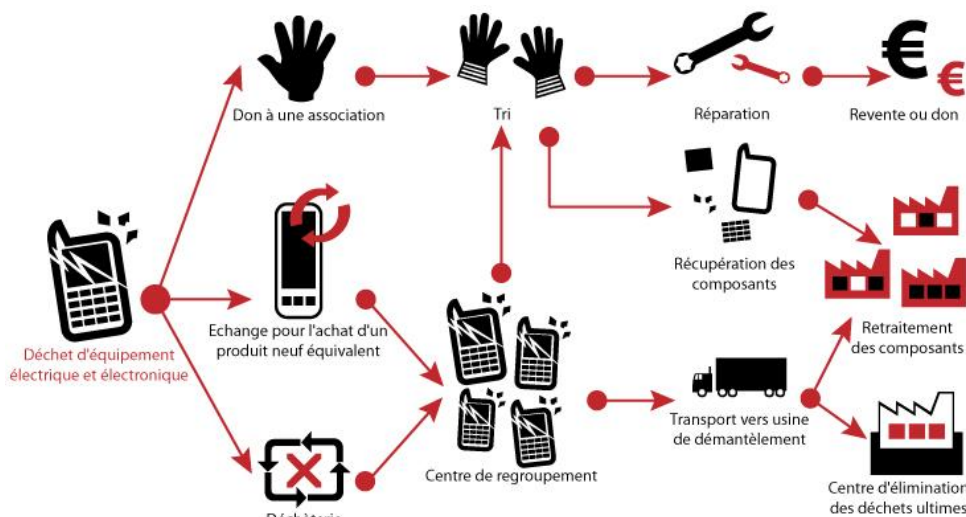
Source : PNUE - Convention de Bâle, « Guidance document on the environmentally sound management of used and end-of-life mobile phones », 2012.

Des centaines de composants dans un téléphone portable.

Source : <http://www.monde-diplomatique.fr/cartes/smartphone>

Contrairement à ce que laisse entendre leur nom, les terres rares existent sous la forme de nombreux gisements dans le monde, mais ceux-ci ne sont pas inépuisables et leur extraction est difficile, coûteuse et extrêmement polluante. Aujourd’hui, l’enjeu pour les pays importateurs est de s’approvisionner à des prix raisonnables malgré la raréfaction des matières au niveau mondial. Il faut donc réduire leur utilisation, diversifier les partenariats avec les pays producteurs et recycler ces minerais à partir des déchets électriques et électroniques qui en contiennent une part non négligeable.

Document 2 : pourquoi recycler les « Déchets d'Équipements Electriques et Electroniques » (DEEE) ?



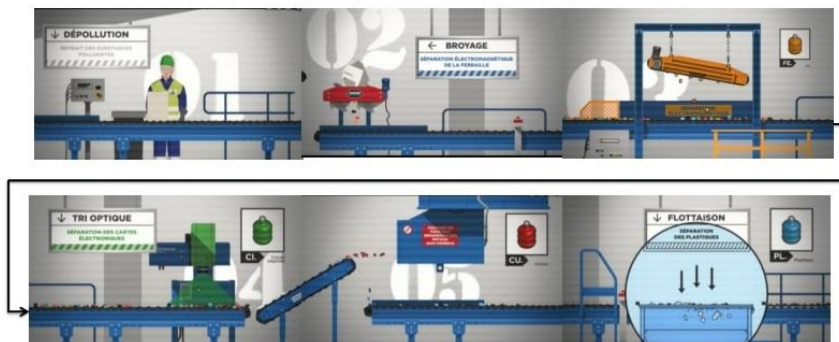
Le parcours du téléphone portable.

Source : http://www.arehn.asso.fr/dossiers/telephone_portable/telephone_portable.html

LES PRINCIPALES ÉTAPES DU TRAITEMENT DES DEEE

À leur arrivée dans un centre de traitement, les DEEE subissent différentes opérations. Ces étapes varient en fonction des flux à traiter et des procédés de recyclage mis en place par les opérateurs. Le traitement se déroule généralement en six grandes étapes, illustrées par les images ci-dessous, extraite d'un film de sensibilisation réalisé par l'éco-organisme Ecologic⁸ :

- le démantèlement (séparation de différents composants) et la dépollution (extraction des substances polluantes)
- le broyage des équipements en morceaux de faible taille
- une séparation électromagnétique des éléments ferreux à l'aide d'aimants
- un tri optique qui permet de séparer les cartes électroniques, qui sont valorisées ultérieurement via un autre procédé de recyclage pour récupérer les métaux stratégiques contenus dans ces fractions ;
- une séparation des éléments métalliques non ferreux (dont le cuivre) grâce à des courants de Foucault ;
- une séparation des plastiques par flottaison ou tri optique (les autres résidus tels que le papier tombent au fond du bac alors que le plastique reste en surface).



Schématisation des étapes du traitement des DEEE (source Ecologic)

⁸ Le cycle de vie des DEEE, film accessible sur le site d'Ecologic (www.ecologic-france.com) ou sur Dailymotion : www.dailymotion.com/video/xve2q5_le-cycle-de-vie-des-equipements-electriques-et-electroniques_tech?start=1

Rapport Annuel du Registre des DEEE - Données 2015

Les principales étapes du traitement des Déchets d'Équipements Electriques et Electroniques (DEEE).

Source : www.ecologic-france.com

Document 3 : état du recyclage en 2014

Etat du recyclage des terres rares et des métaux stratégiques

Publié le 1 juin 2014

Etat du recyclage	Accumulateurs Lithium-ion	Lampes LED	Aimants	Cartes électroniques	Ecrans LCD
En France	Collecte et recyclage partiel du cobalt et du lithium.	Collecte mais pas de traitement	Collecte mais pas de traitement	Collecte et traitement mais pas de recyclage des métaux rares	Collecte et traitement mais pas de recyclage des métaux rares
Dans le monde	Recyclage : Canada, Singapour, Suède, Belgique, Etats-Unis	LED traités avec les cartes électroniques	Recyclage des chutes de production (Japon)	Cartes issues de France retraitées en Belgique, en Allemagne, en Suède, au Canada	Récupération de l'indium en Belgique et aux Etats-Unis
En recherche	Recyclage des accumulateurs de véhicules électriques (France)		Récupération des poudres magnétiques pour de nouveaux aimants (Royaume-Uni)	Récupération des métaux précieux (France)	Projets de recyclage de l'indium (France, Japon, Chine)

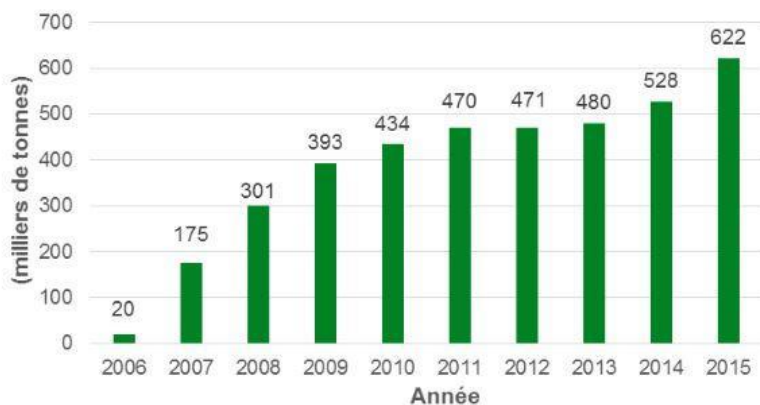
Source : <https://recyclagemetauxrares.wordpress.com/tag/recyclage/>

Document 4 : extrait du Rapport annuel du registre des Déchets Equipements Electriques et Electroniques de l'ADEME en Octobre 2016

Source : <http://www.ecologic-france.com>

Après une période de stagnation, la collecte des DEEE augmente nettement : **621 557 tonnes** de DEEE ont été collectées en France en 2015 (+17,8 %)

Soit plus de **3,89 millions** de tonnes de DEEE collectées depuis 2006.



Évolution du tonnage total de DEEE collectés entre 2006 et 2015

L'activité 3 en questions

- 1 - Pouvons-nous limiter l'exploitation dans les mines de terres rares ? Comment ?
- 2 - Quelles peuvent-être les raisons qui poussent un pays à recycler ses déchets électroniques ?
- 3 - A l'aide des documents, réaliser une affiche (ou un « Padlet ») pour une campagne d'information et de sensibilisation des populations au principe et à l'importance du recyclage des déchets électroniques. Différents arguments pourront être présentés à la population pour inciter les consommateurs à ne pas laisser leurs objets dans leurs tiroirs, etc.

Éléments de correction

- Arguments écologiques= ce sont des ressources non renouvelables, l'extraction est polluante, dangereuse pour les ouvriers des lieux d'extraction...
- Arguments économiques= l'extraction est très couteuse, les prix sont élevés pour les importateurs, certains pays n'ont aucun gisement alors que des monopoles s'installent.
- Arguments sur le plan social : ce secteur génère des emplois...

Activité de prolongement

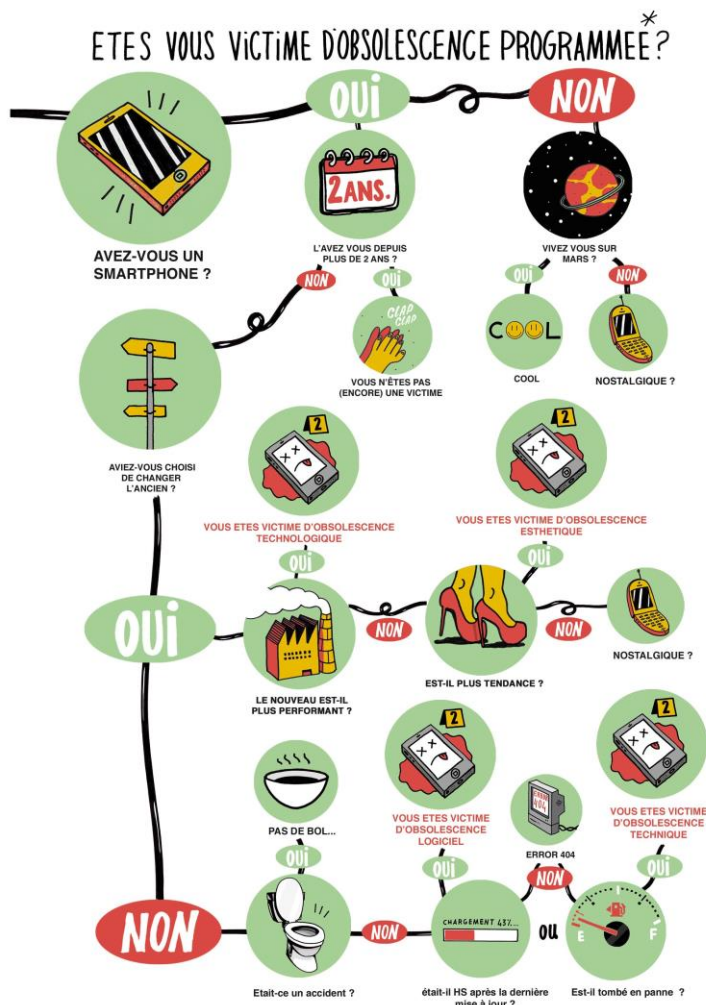
La complexité des raisons qui nous poussent au renouvellement de nos objets numériques. L'obsolescence programmée est-elle une réalité ?

Document 1 : affiche sur « L'obsolescence programmée »



Source : <http://www.halteobsolescence.org/>

Document 2 : la complexité de la consommation des objets technologiques.



* On appelle obsolescence programmée, l'ensemble des techniques et méthodes utilisés pour réduire artificiellement la durée de vie d'un équipement dans le but d'inciter son propriétaire à en acheter un nouveau.

Source : adapté de <http://www.europe1.fr/>

Combien de temps un individu conserve-t-il son smartphone ? Voilà une question qui en a soulevé bien d'autres !

- **Combien d'années un téléphone portable peut-il tenir ?** Comme l'indiquait l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie dans un rapport en 2013 : « La durée de fonctionnement potentiel d'un téléphone est estimée à plus d'une dizaine d'années ». Mais ce calcul ne prend pas en compte la batterie « Li-Ion », qui fonctionne correctement trois années en moyenne.

Le remplacement d'une batterie peut néanmoins être effectué pour environ 50 euros.

- **A quel rythme change-t-on de téléphone ?** Selon l'ADEME, les consommateurs de l'ouest de l'Europe changent de téléphone tous les 2,4 années (et tous les 3,1 années pour les smartphones haut-de-gamme). Le délai avant de renouveler son téléphone s'est visiblement raccourci : en 2000, les consommateurs étaient prêts à utiliser leur téléphone quatre ans. En 2010, cette durée est descendue à deux années. Récemment, la courbe serait en train de s'inverser : il semble que les consommateurs conservent depuis peu plus longtemps leurs appareils.

- **Pourquoi change-t-on un téléphone qui marche encore ?** Les raisons sont multiples. Il y a d'abord l'aspect matériel et logiciel : la technologie évolue très vite, si bien que de nombreux services et certaines applications ne fonctionnent pas sur des appareils qui ont à peine quelques années. Une autre explication est avancée par l'ADEME : "une offre commerciale très souvent renouvelée [...] pousse les consommateurs à acquérir un nouveau téléphone portable alors que leur ancien fonctionne toujours".

L'activité de prolongement en question...

A l'aide des documents, proposer un débat-critique sur le thème suivant : qu'est-ce qui nous pousse à acheter ou à renouveler nos appareils électroniques ?

Liens complémentaires :

Emission "Le dessous des cartes" : "Téléphonie mobile-les faces sombres"
<https://www.youtube.com/watch?v=XiM7f0cu920v>