

Pourquoi  
& comment  
recycler?

# Des matières en or



LES ATELIERS  
DES BRANCHÉS  
DES MATIÈRES  
EN OR

*Les appareils électriques et électroniques sont des concentrés de technologies et de procédés innovants. Pour les fabriquer il faut de nouvelles matières premières, des métaux aux innombrables propriétés. Peu exploitées hier encore, elles sont aujourd'hui au cœur d'enjeux mondiaux. Quelles sont-elles ? Où les trouvons-nous ? Que pouvons-nous faire pour économiser ces nouvelles ressources ? Cet atelier vous permettra d'en savoir plus sur cette problématique.*

## ➤ DÉROULÉ

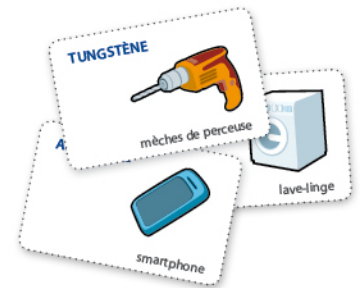
- 1 Présenter** le contexte actuel : les marchés des technologies de l'information et de l'économie verte ont créé des tensions sur certaines matières premières. Une grande partie d'entre elles entrent dans la composition des appareils électriques et électroniques.
- 2 Compléter** « la carte des gisements » avec vos élèves.
- 3 Distribuer** « la maison » (annexe 2.1) et proposer à vos élèves de retrouver les appareils qui contiennent l'une des matières premières critiques.
- 4 Corriger** grâce aux « vignettes » matières / appareils mises à votre disposition. Vous pouvez rappeler que seuls les appareils qui sont rapportés dans des points de collecte peuvent être recyclés et les matières premières secondaires pourront ainsi être récupérées.

## ➤ IL FAUT

**2 CARTES**  
à remplir et corriger  
Annexes 1.1 & 1.2  
Carte des principaux pays producteurs de matières stratégiques

**1 FICHE**  
à compléter  
Annexes 2.1  
Les 11 matières critiques de notre quotidien

**11 VIGNETTES**  
pour corriger  
Annexe 2.2  
Les 11 matières critiques de notre quotidien



**PARTICIPANTS**  
collège & lycée

**TAILLE DU GROUPE**  
classe

**CONTEXTE D'APPRENTISSAGE**  
scolaire

**DURÉE DE L'ACTIVITÉ**  
30 mn à 40 mn

**LIEU**  
salle



**OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES**

**Définir** les notions suivantes : matières premières critiques et matières premières secondaires, ...  
**Sensibiliser** à l'importance du recyclage des DEEE.

Pourquoi  
& comment  
recycler?

# Ce qu'il faut savoir

LES ATELIERS  
DES BRANCHÉS  
DES MATIÈRES  
EN OR

## DÉFINITION

Les Matières Premières Secondaires (MPS) désignent des matériaux issus du recyclage de déchets et pouvant être utilisés en substitution totale ou partielle de matière première vierge.

En juin 2010, la Commission européenne a alerté sur le risque de pénurie de 14 matières qui rentrent dans la composition de produits de haute technologie ou d'économie verte : téléphones portables, fibre optique, batteries au lithium, panneaux solaires, mais aussi industrie de l'armement (missiles) ou de la santé.

Elle préconise trois pistes pour réduire la dépendance de l'Europe vis à vis des pays extracteurs de ces métaux, notamment la Chine qui fournit jusqu'à 97 % de certains d'entre eux :

- encourager la recherche et le développement pour trouver des matériaux de substitution ;
- promouvoir le recyclage des appareils pour récupérer ces matières ;
- négocier au niveau des organisations internationales avec les pays producteurs pour assurer un accès de tous à ces gisements.

## LES 14 MATIÈRES PREMIÈRES CRITIQUES

Antimoine, béryllium, cobalt, fluorine, gallium, germanium, graphite, indium, magnésium, niobium, platine, tantale, terres rares et tungstène. Sur ces 14 matières premières stratégiques, 11 sont particulièrement utilisées dans la fabrication d'appareils électriques et électroniques.

### ➤ L'antimoine

Élément d'alliage pour durcir d'autres métaux. Il est utilisé dans l'industrie des semi-conducteurs. On en trouve dans les téléphones portables notamment.

### ➤ Le béryllium

3 fois plus léger que l'aluminium, 6 fois plus rigide que l'acier, très résistant à la torsion, très bon conducteur de chaleur, bon conducteur d'électricité, transparent aux rayons X, résistant à la corrosion et aux acides, le béryllium ne fond qu'à très haute température. On retrouve ce métal dans les fours micro-ondes sous forme d'oxyde de béryllium (magnétrons des micro-ondes) mais aussi dans nombre de circuits intégrés.

### ➤ Le cobalt

On l'utilise dans les batteries au lithium dont les batteries d'ordinateurs portables ou de téléphones portables.

### ➤ Le gallium

On le trouve notamment dans les panneaux solaires mais aussi dans les circuits intégrés ou les cartes électroniques de nos consoles de jeu, par exemple. En 2008, 95 tonnes de gallium ont été produites. La France, les USA et le Japon en sont les principaux raffineurs.

### ➤ Le germanium

Il est récupéré à partir du zinc. Les semi-conducteurs en germanium sont utilisés dans la composition des diodes électroluminescentes (LED).\*

\* Les LED sont considérées comme une technologie d'avenir dans le domaine de l'éclairage général. Elles sont également utilisées dans les écrans plats.



Pourquoi & comment recycler?

# Ce qu'il faut savoir

LES ATELIERS  
DES BRANCHÉS  
DES MATIÈRES  
EN OR



## LE SAVIEZ-VOUS ?

Tous les appareils peuvent être recyclés, à condition d'être déposés dans un point de collecte.

## TRUCS & ASTUCES

L'atelier Points de collecte peut vous permettre de localiser les points de collecte à proximité de votre établissement.



## L'indium

Métal rare extrait des mines de zinc, il est utilisé dans la fabrication des écrans plats.



## Le nobium

Il est en grande partie issu d'un minerai, le pyrochlore. Sa production et sa consommation ont doublé en 10 ans. Il renforce l'acier, entre dans la composition de superalliages. On l'utilise donc pour construire des fusées, des pipelines ou encore des châssis d'automobiles. Comme le tantale, on le retrouve aussi dans les micro-condensateurs utilisés dans des produits « high tech », les appareils photos numériques par exemple.



## Le platine

Métal précieux, donc rare, que l'on trouve dans les surfaces des disques durs.



## Le tantale

Il est utilisé pour fabriquer des condensateurs électrolytiques très performants, même miniaturisés. On le retrouve en petite quantité dans de très nombreux produits « high-tech » : téléphones portables de 3<sup>e</sup> génération, ordinateurs portables, appareils photos, caméras, consoles de jeux, mais aussi dans les nouvelles générations de lave-linge par exemple.



## Les terres rares

Ce terme générique regroupe 17 métaux proches dans leur composition chimique. Ces terres rares ne le sont pas mais la Chine est la seule à les exploiter. Les amplificateurs des écouteurs haut de gamme de l'ipod utilisent des aimants permanents en néodyme (l'une des terres rares).

Les 17 terres rares : scandium, yttrium, lanthane, cérium, praséodyme, néodyme, prométhéum, samarium, europium, gadolinium, terbium, dysprosium, holmium, erbium, thulium, ytterbium, lutécium.



## Le tungstène

Il sert à fabriquer le filament de certaines ampoules, car c'est le métal qui a le point de fusion le plus élevé. Combiné à d'autres métaux, le tungstène renforce les alliages, notamment pour les mèches, forets de nos perceuses. On le trouve en grande quantité dans les outils de forage et de découpage.

Quels sont les appareils concernés ?



La Journée d'Amédée Troizeu



Testez vos picto-connaissances

Où déposer les appareils usagés ?



Le domino des pictos



Points de collecte



Le recyclage des petits appareils électriques & électroniques

Pourquoi & comment les recycler ?



Des matières en or



L'effet boomerang

TOUS LES  
ATELIERS DES  
BRANCHÉS



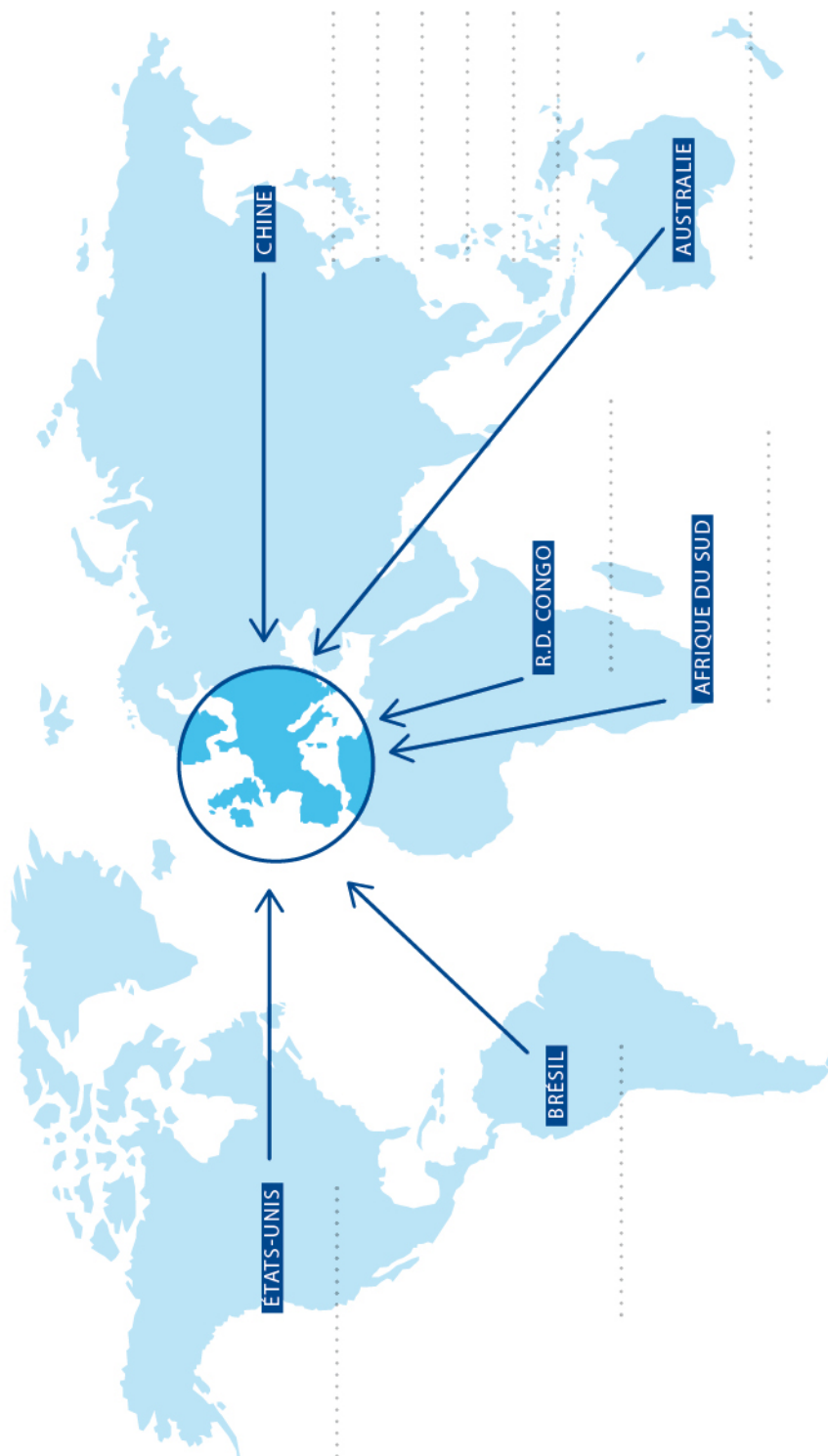
Pourquoi  
& comment  
recycler ?



LES ATELIERS  
DES BRANCHÉS  
DES MATIÈRES  
EN OR

ANNEXE 1.1

## Carte des principaux pays producteurs des matières premières stratégiques



Source : Commission Européenne. Chiffres 2009.  
Les % : part de la production mondiale.



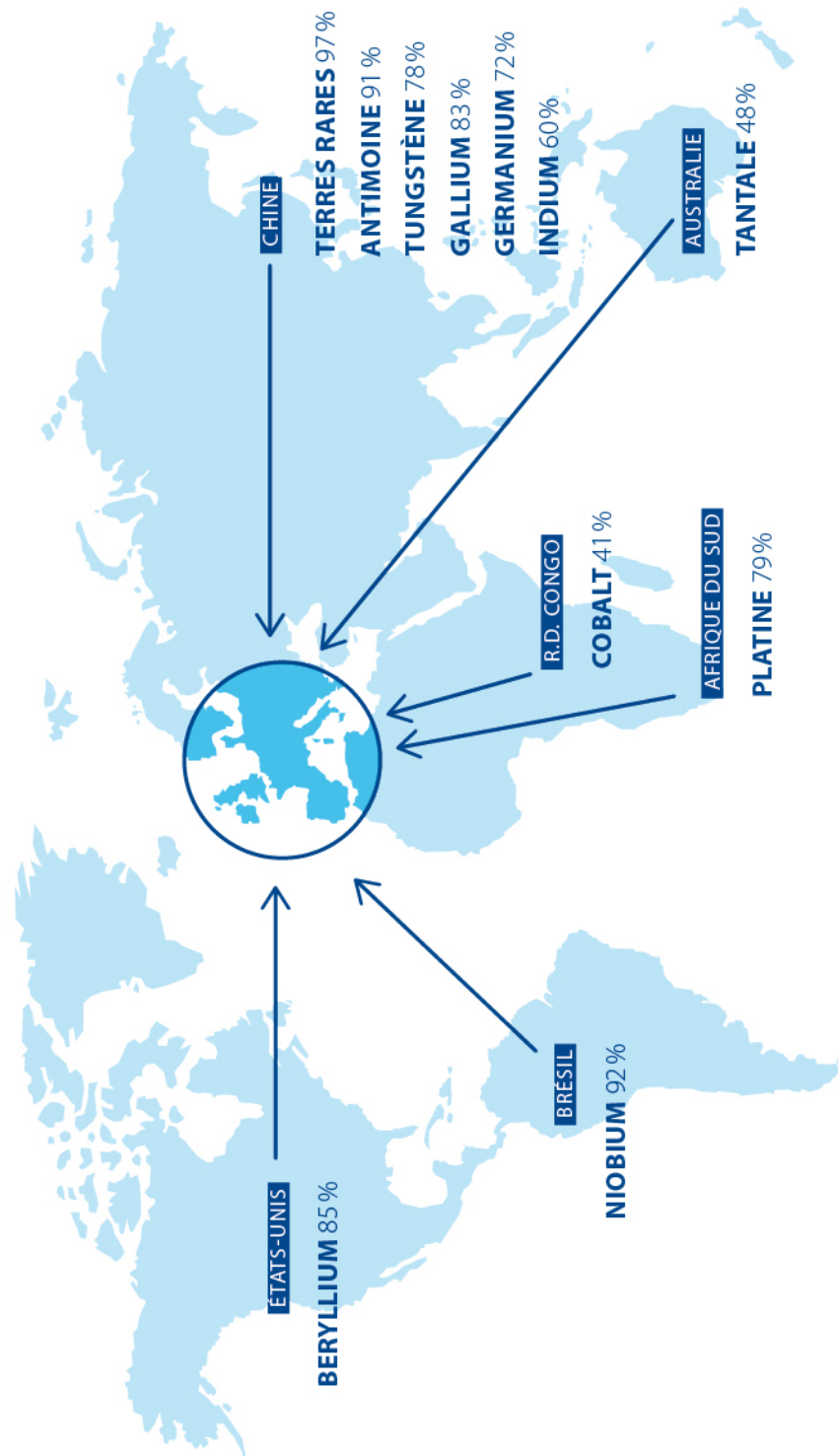
Pourquoi  
& comment  
recycler ?



LES ATELIERS  
DES BRANCHÉS  
DES MATIÈRES  
EN OR

ANNEXE 1.2

## Carte des principaux pays producteurs des matières premières stratégiques (réponses)



Source : Commission Européenne. Chiffres 2009.  
Les % : part de la production mondiale.



Pourquoi  
& comment  
recycler?



LES ATELIERS  
DES BRANCHÉS  
DES MATIÈRES  
EN OR

ANNEXE 2.1

# Les 11 matières critiques de notre quotidien



Tungstène

Terres rares

Tantale

Platine

Niobium

Indium

Germanium

Gallium

Cobalt

Béryllium

Antimoine

Relier les matières aux appareils

Pourquoi  
& comment  
recycler?



LES ATELIERS  
DES BRANCHÉS  
DES MATIÈRES  
EN OR

ANNEXE 2.2

# Les 11 matières critiques de notre quotidien

À imprimer et à découper



ANTIMOINE

smartphone



INDIUM

écran plat



COBALT

batterie d'ordinateur portable



TANTALE

lave-linge



PLATINE

tour centrale d'ordinateur



TERRES RARES

amplificateur d'écouteurs



GERMANIUM

écran TV plat



GALLIUM

console de jeu



BÉRYLLIUM

micro-onde



TUNGSTÈNE

mèches de perceuse



NIOBIUM

appareil photo

