

Réalité du déchet dans le monde industriel et problématique du recyclage des métaux

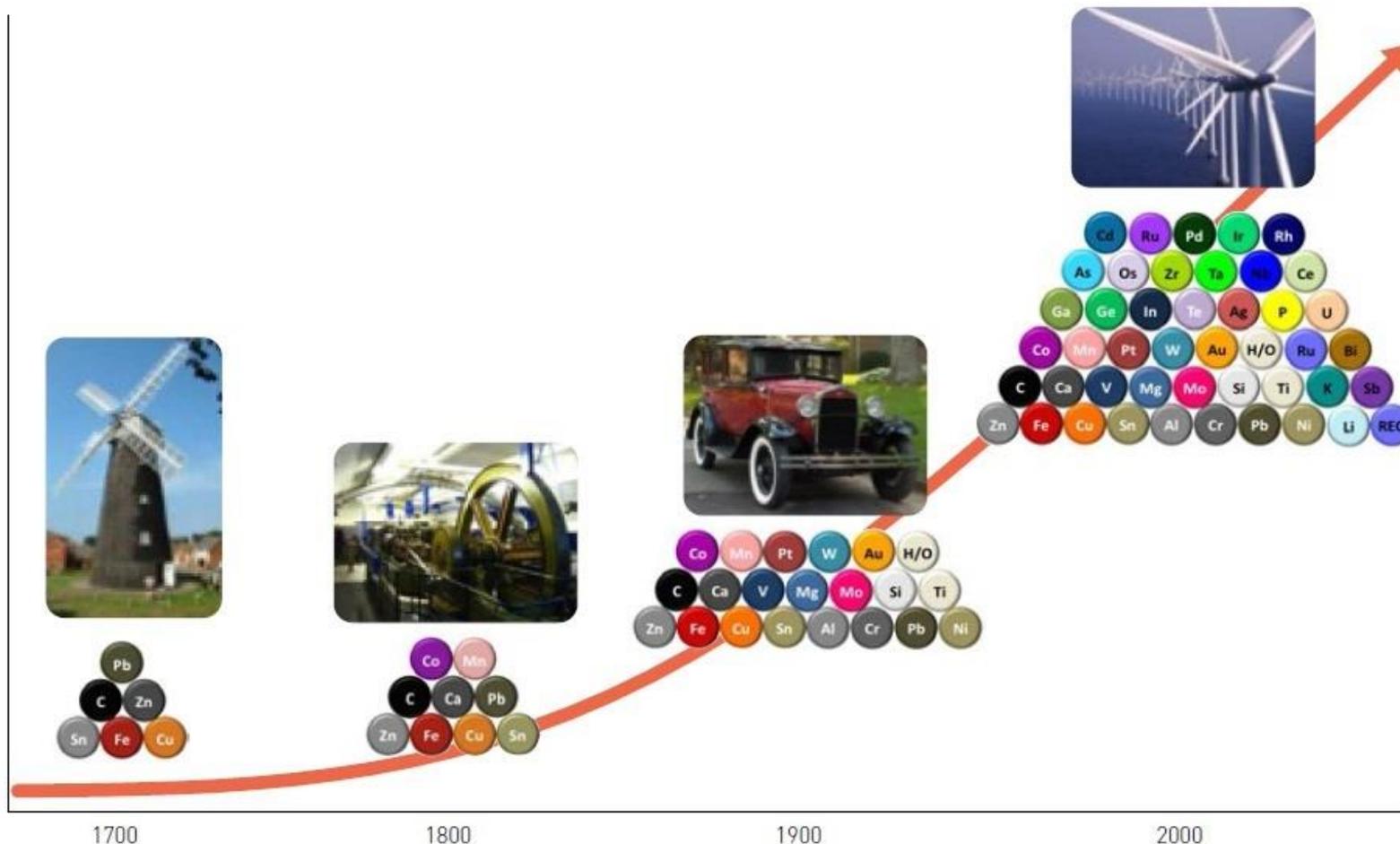


Vincent GEORGEAUD - VEOLIA
Expert PhysicoChimie Minérale et Métaux
J3P NANCY, 12/07/2016

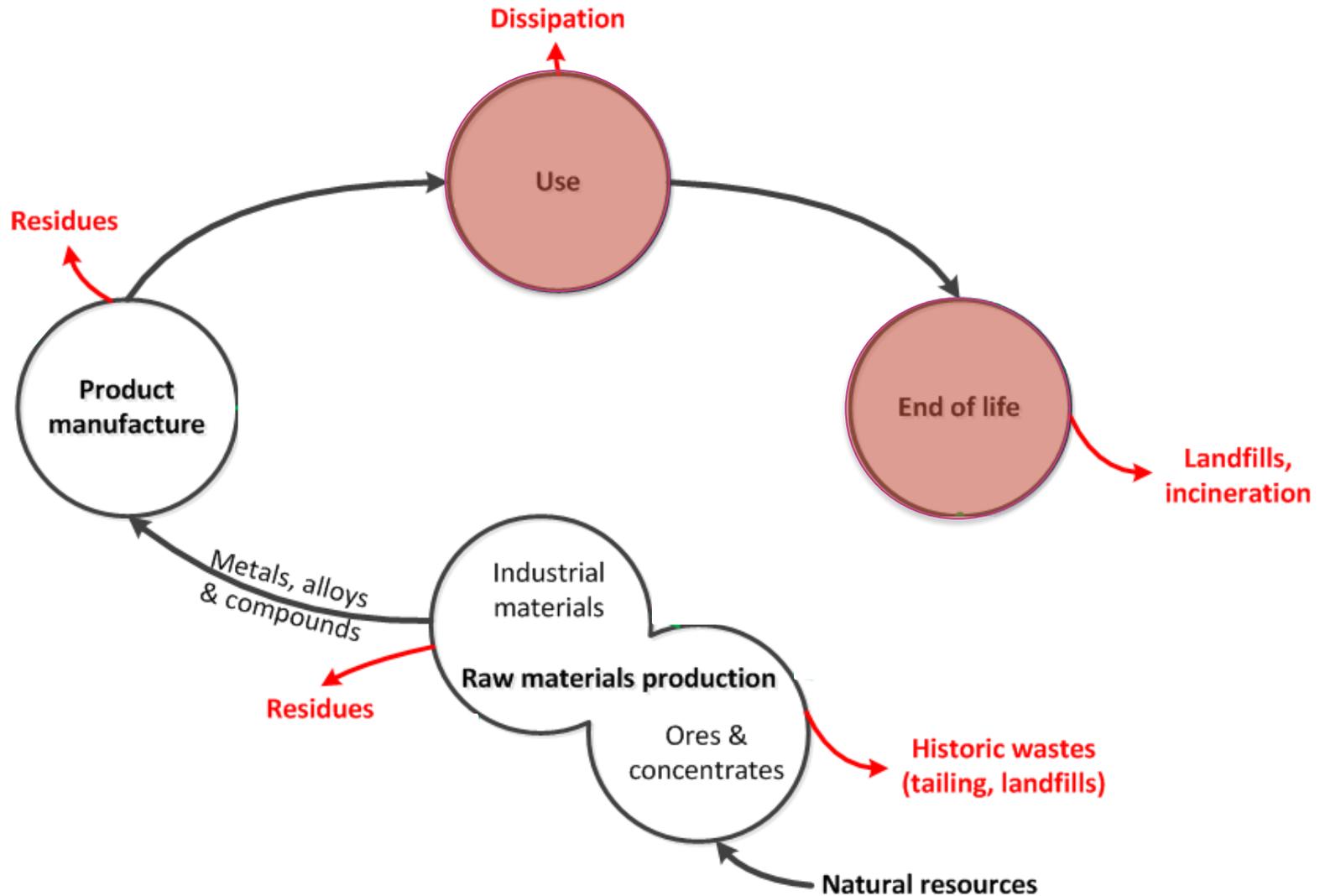
Recyclage des métaux : des ressources potentielles...

Croissance constante de biens de plus en plus variés et complexes

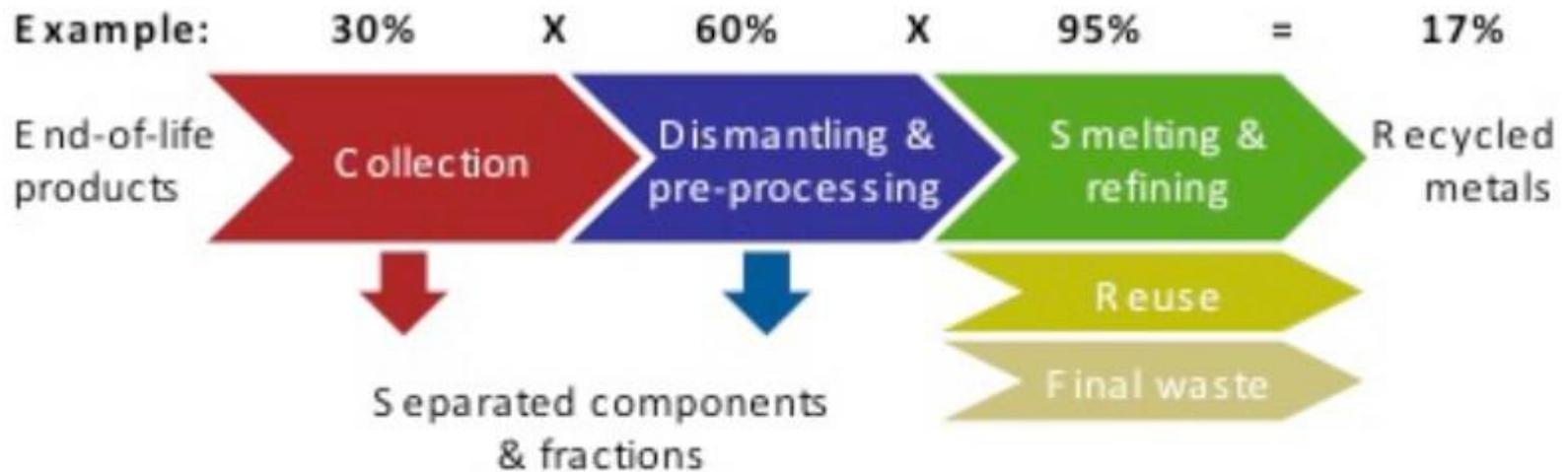
Metal/Element Use Intensity in Products



Cycle de vie : réalité et leviers

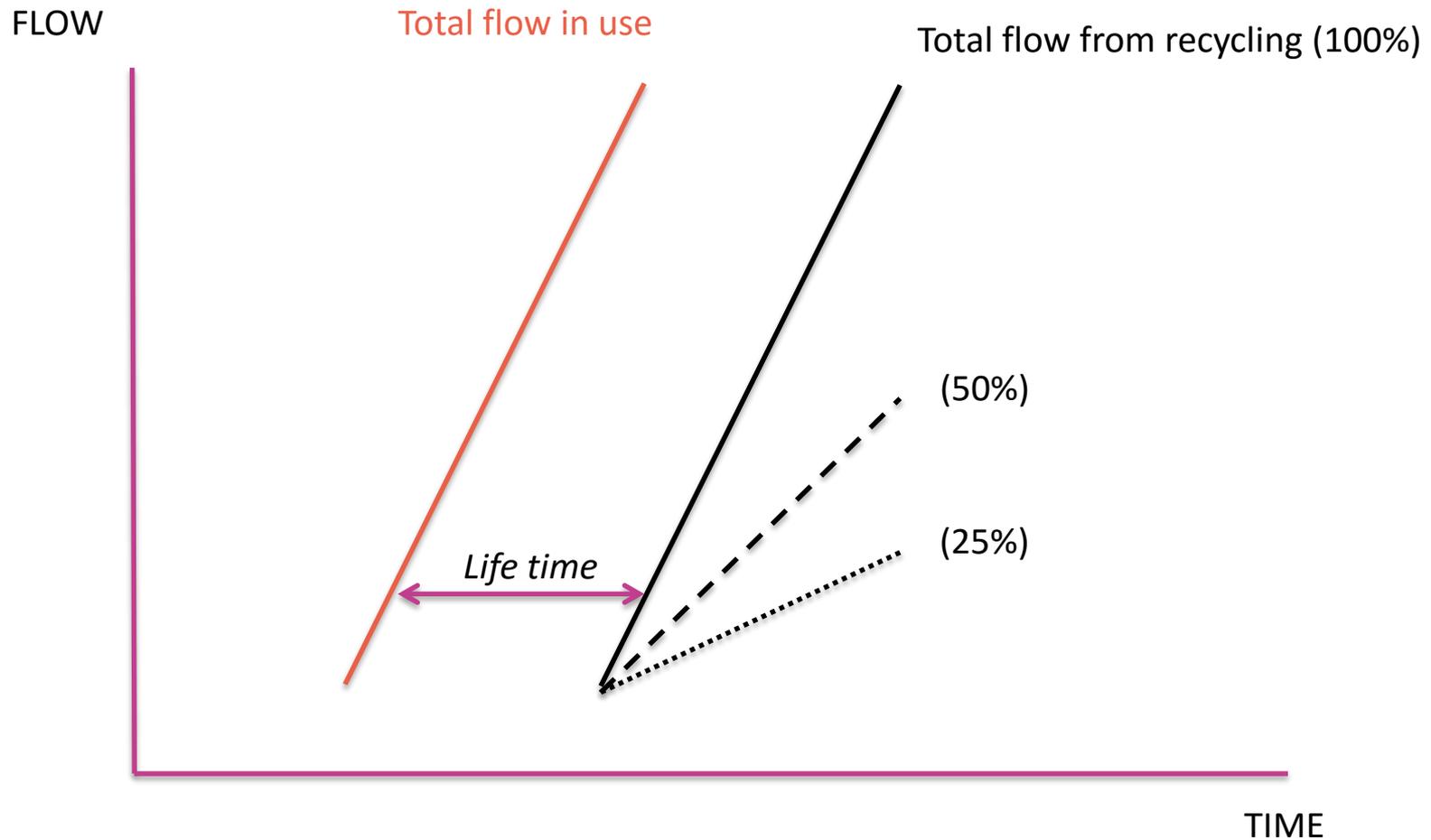


Taux de récupération (ex. de l'or des D3E)



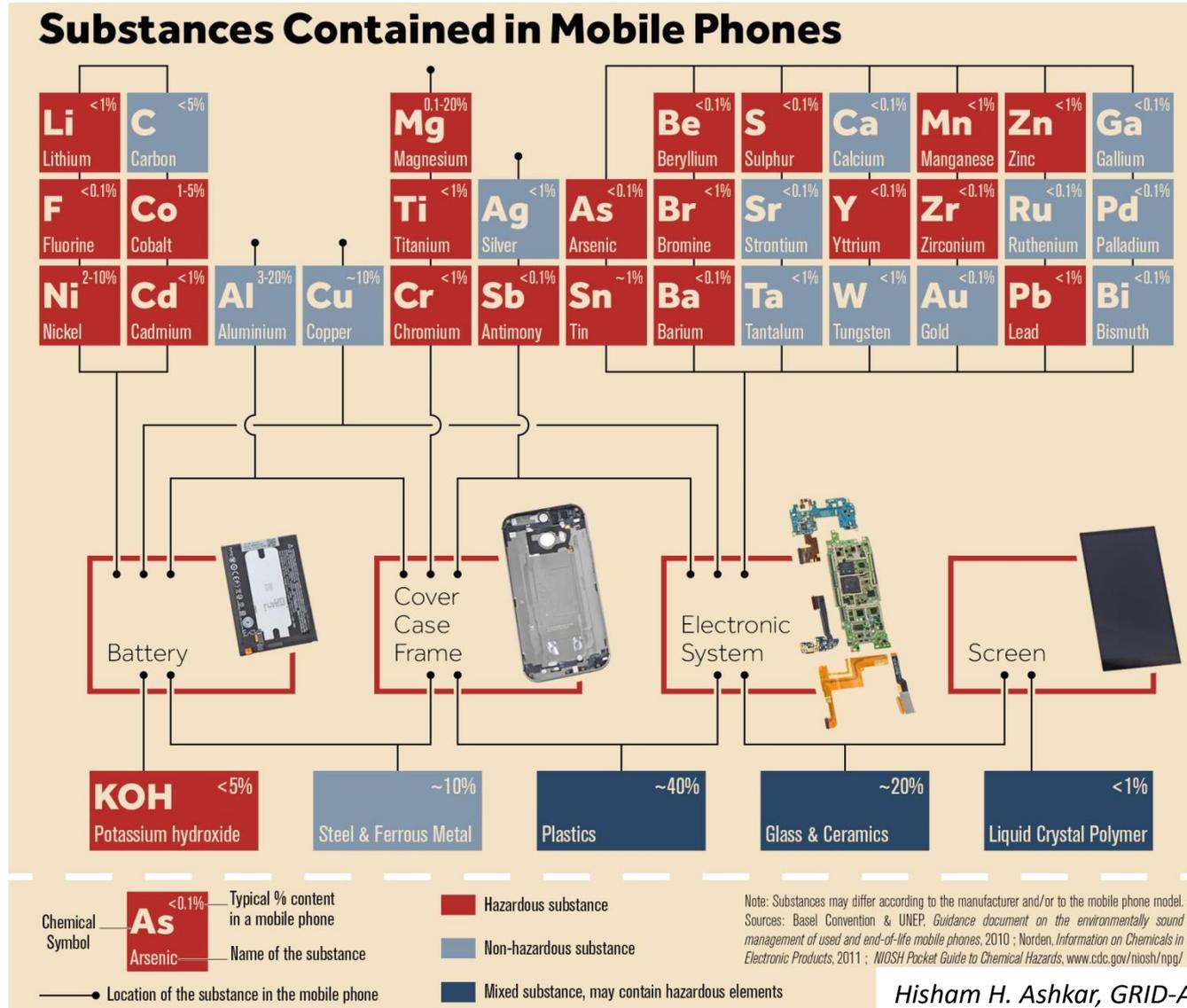
The recycling process chain for consumer products – the actual recovery rate is mainly determined by the weakest link (effective total recovery rate for e.g. gold from WEEE, fictitious numbers)

Consommation vs recyclage D3E



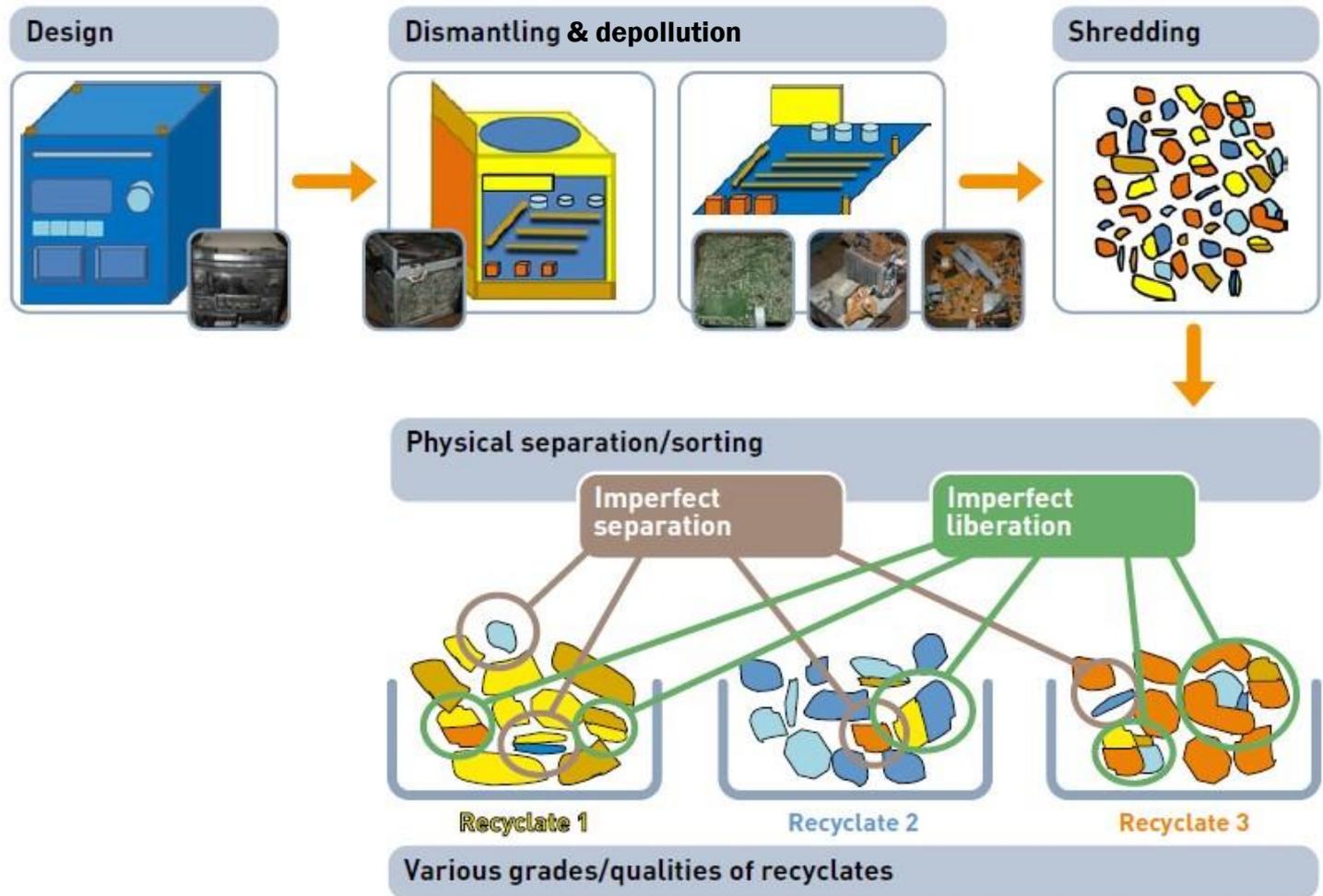
Recyclage métaux : démantèlement et pré-processing

Complexité du D3E (élémentaire et minérale)

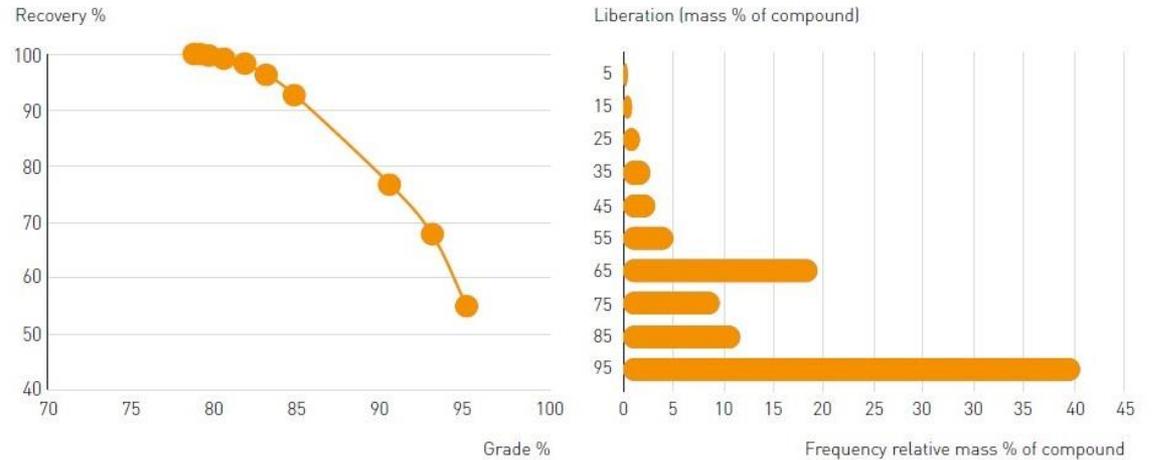
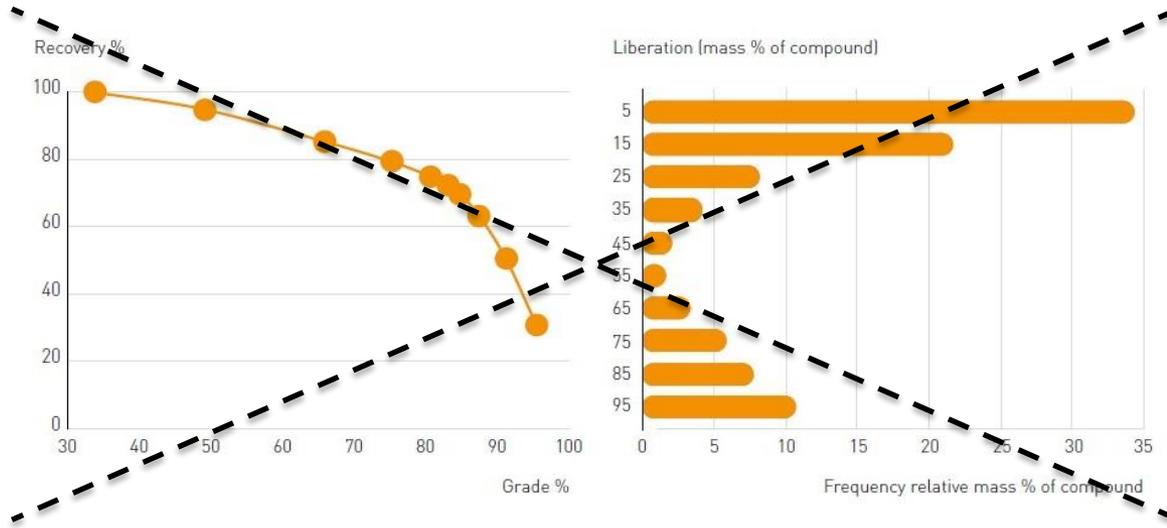


Séparation/libération de la matière (1)

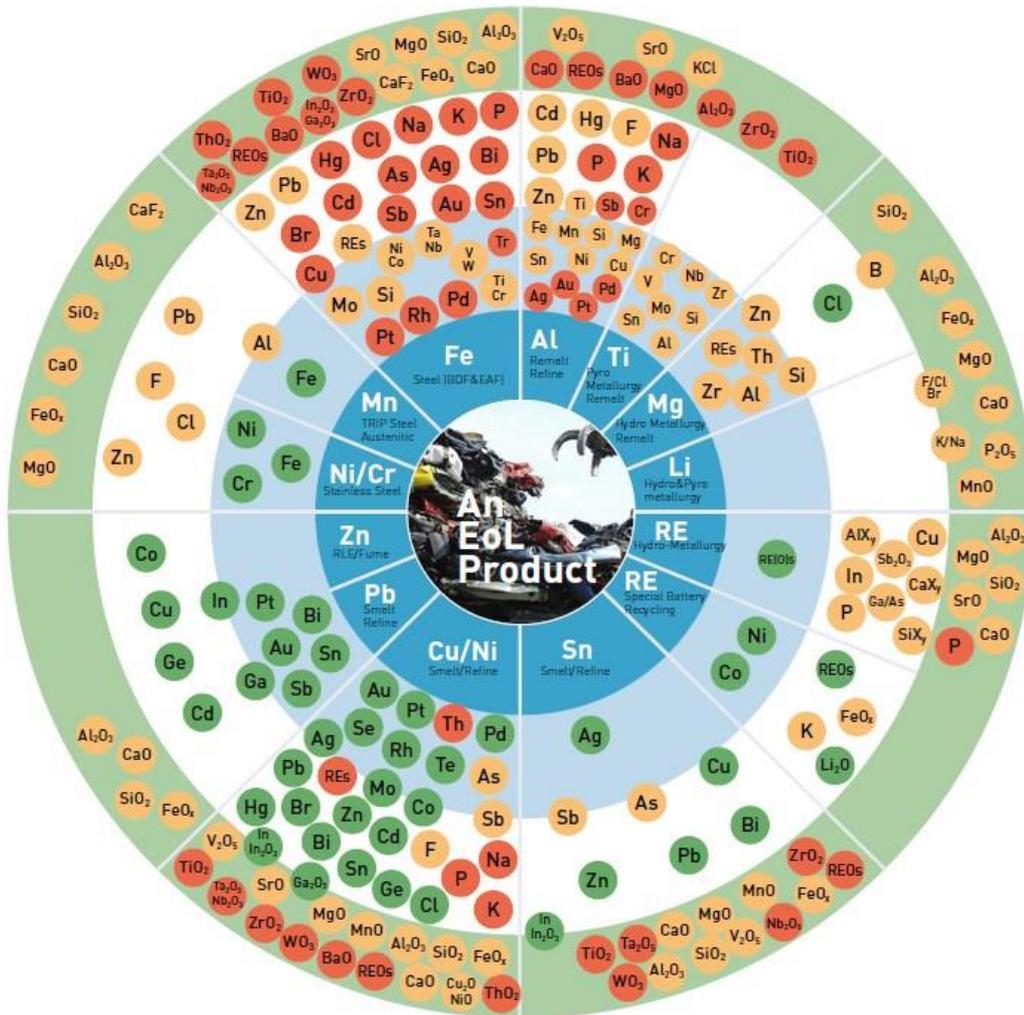
The link between joined particles, their shredding or dismantling into groups, and their subsequent separation into economically valuable recyclates (van Schaik and Reuter, 2012; Reuter and van Schaik, 2012a&b).



Séparation/libération de la matière (2)



Affinité et ségrégation en pyroméallurgie



- **EL Mainly Recovered Element** Compatible with Carrier Metal as alloying Element or that can be recovered in subsequent Processing.
- **EL Mainly Element in Alloy or Compound in Oxidic Product, probably Lost** With possible functionality, not detrimental to Carrier Metal or product (if refractory metals as oxidic in EoL product then to slag / slag also intermediate product for cement etc.).
- **EL Mainly Element Lost, not always compatible with Carrier Metal or Product** Detrimental to properties and cannot be economically recovered from e.g. slag unless e.g. iron is a collector and goes to further processing.
- **Mainly Element Lost, not always compatible with Carrier Metal or Product** Detrimental to properties and cannot be economically recovered from e.g. slag unless e.g. iron is a collector and goes to further processing.
- **Dissolves mainly in Carrier Metal if Metallic (Mainly to Pyrometallurgy)** Valuable elements recovered from these or lost (metallic, speiss, compounds or alloy in EoL also determines destination as also the metallurgical conditions in reactor).
- Compounds Mainly to Dust, Slime, Speiss, Slag (Mainly to Hydrometallurgy)** Collector of valuable minor elements as oxides/sulphates etc. and mainly recovered in appropriate metallurgical infrastructure if economic (EoL material and reactor conditions also affect this).
- **Mainly to Benign Low Value Products** Low value but inevitable part of society and materials processing. A sink for metals and loss from system as oxides and other compounds. Comply with strict environmental legislation.

Quelques enjeux et/ou orientations (1)

- Notre mission première est de DEPOLLUER le D3E avant même de songer à la valorisation de sa matière constituante (dont éventuellement les polluants eux-mêmes) :

Identification composants polluants → récupération → tri-collecte

- Batteries, accumulateurs, piles, piles boutons...
- Certains condensateurs de type « pile » de tailles supérieures à certaines limites prescrites
- Fluides frigorigifiques (principalement dans les GEM froids)
- Mercure contenu dans les lampes (basse consommation, écrans LCD), piles boutons ou bâtons....
- Toner (cartouches d'encre...)
- ...

Quelques enjeux ou orientations (2)

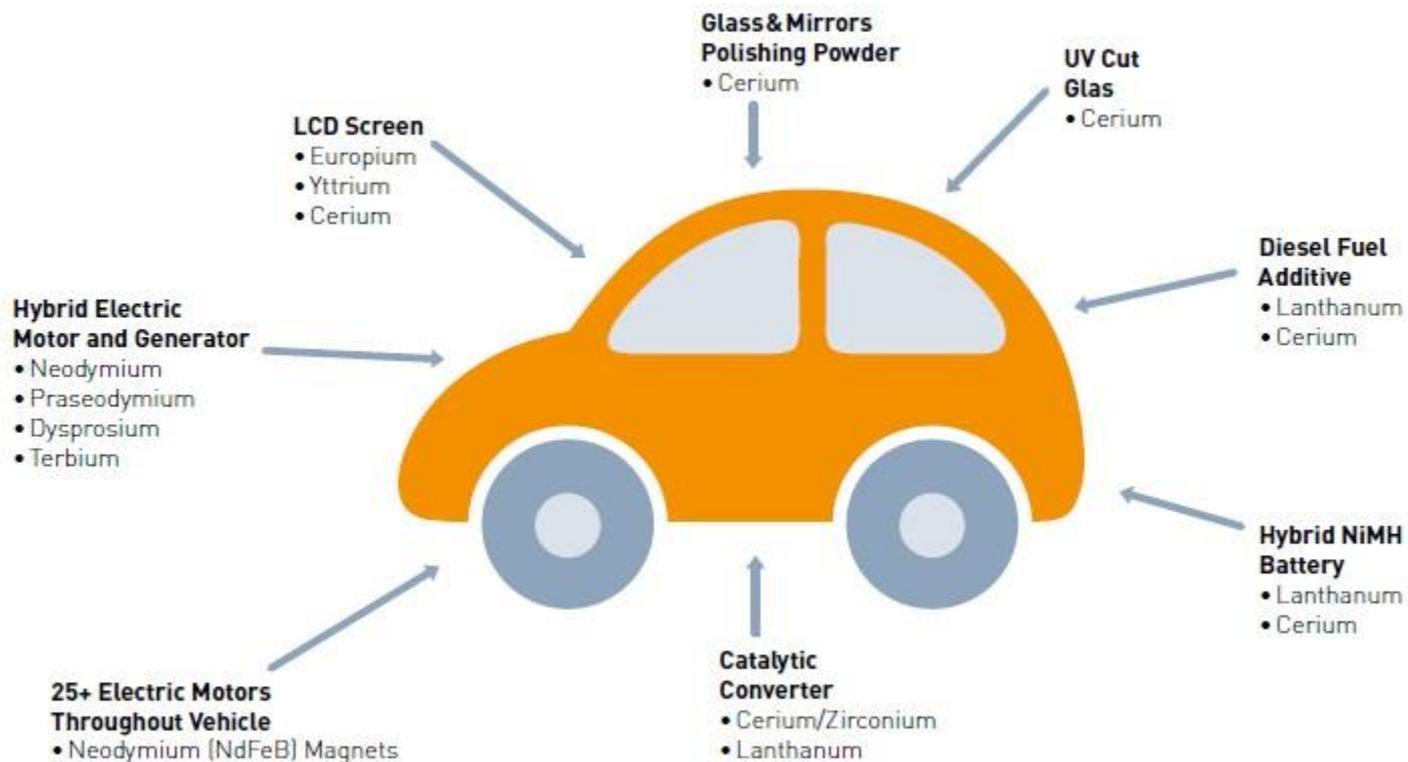
- Seconde étape : la VALORISATION MATIERE
 - Fragmenter sélectivement les assemblages complexes et libérer les différentes phases constitutives (métaux, plastiques, fibres, minéraux)
 - Séparer les différentes phases afin de produire des concentrés de matières conformes au CdC de reprise
 - Préparer la matière pour alléger les étapes de traitement en métallurgie extractive (diminution des consommations énergétiques et de réactifs)
 - Diminuer les quantités de refus en optimisant les séparations
 - Prévenir la présence d'indésirables dans les fractions séparées
 - Orienter le plus en amont possible les métaux ou assemblages métalliques dans des flux plus facilement exploitables en métallurgie (pyro et/ou hydro)

Recyclage métaux :

... objets à traiter/dépolluer/recycler
entre rêve et réalité

Automobile (données)

Various REEs and their application in electric vehicles.



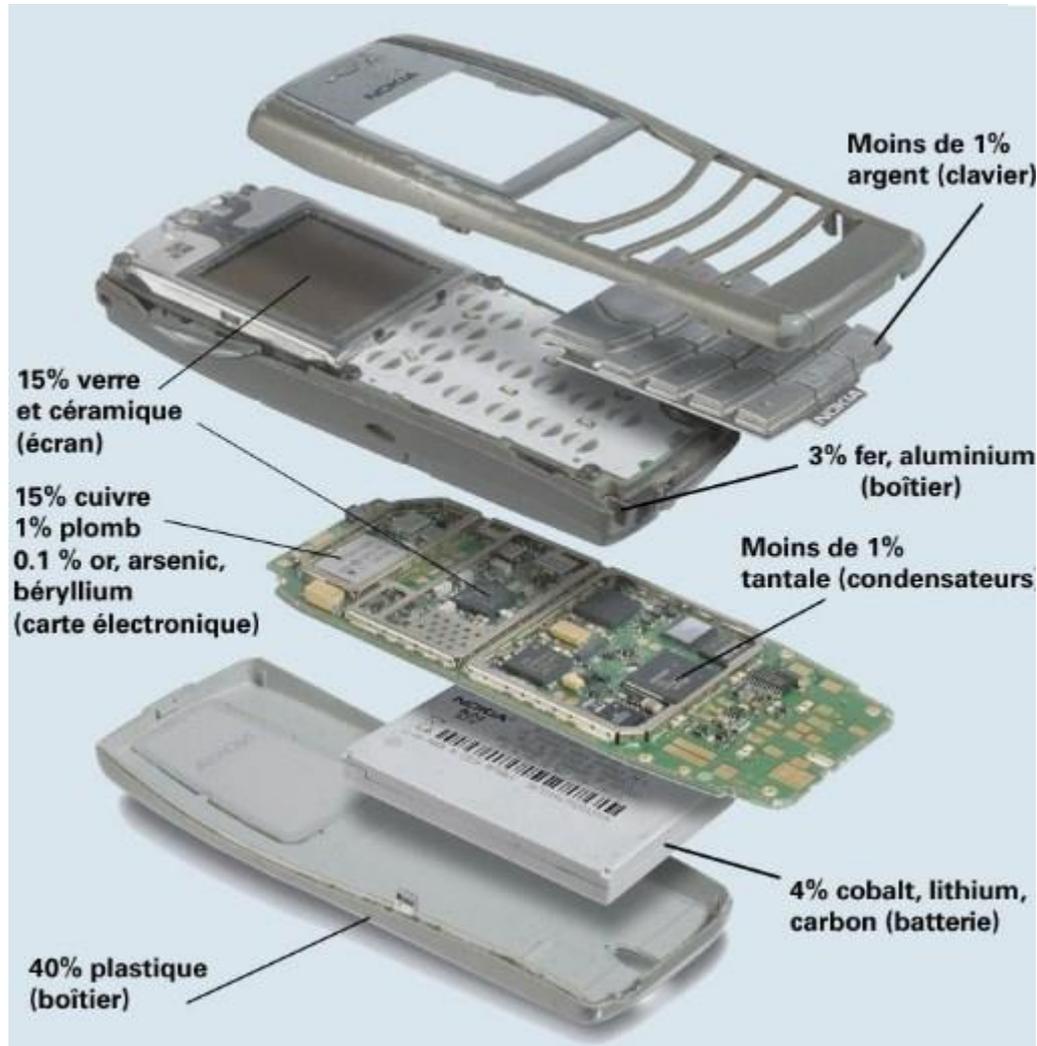
Automobile (vision idéale)



Automobile (réalité)



Téléphone (données)



Téléphone (espoir)



Téléphone (réalité trop fréquente)



PAM (vision)

Les D3E, ce sont tous les appareils électriques et électroniques usagers dont vous souhaitez vous débarrasser.



PAM (réalité)



Le cauchemar pour trop de D3E (conv. Bâle)



Avec tous mes remerciements



- L'ensemble des études et des rapports du Programme Environnement des Nations Unies (UNEP) sont consultables sur le site :

<http://www.unep.org/resourcepanel/...>

