

La dynamique de l'économie circulaire

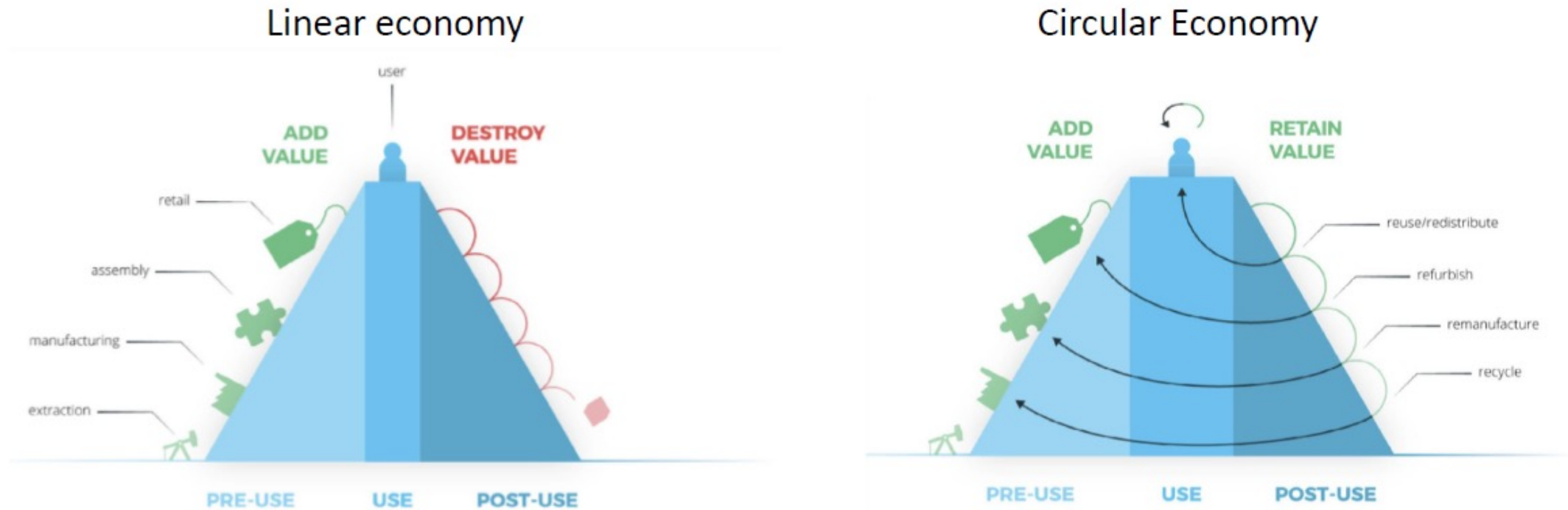
Définitions utiles

Contexte législatif français et européen

Carolynn BERNIER | CEA LIST



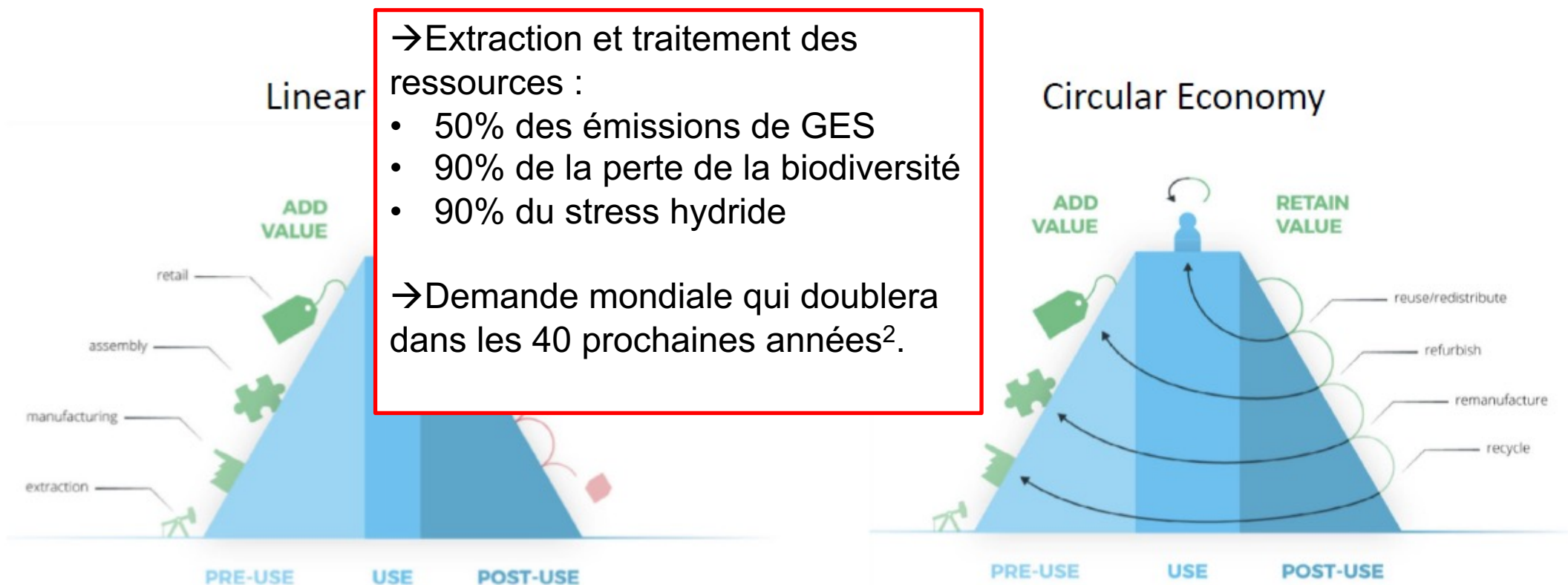
Circular and Linear economy: The Value Hill¹



¹Achterberg, E., Hinfelaar, J., Bocken, N.M.P. 2016. Master circular business models with the Value Hill. White paper, September 2016



Circular and Linear economy: The Value Hill¹



¹Achterberg, E., Hinfelaar, J., Bocken, N.M.P. 2016. Master circular business models with the Value Hill. White paper, September 2016

²Circular Economy Action Plan, European Union, 2020



COP21 : Accords de Paris

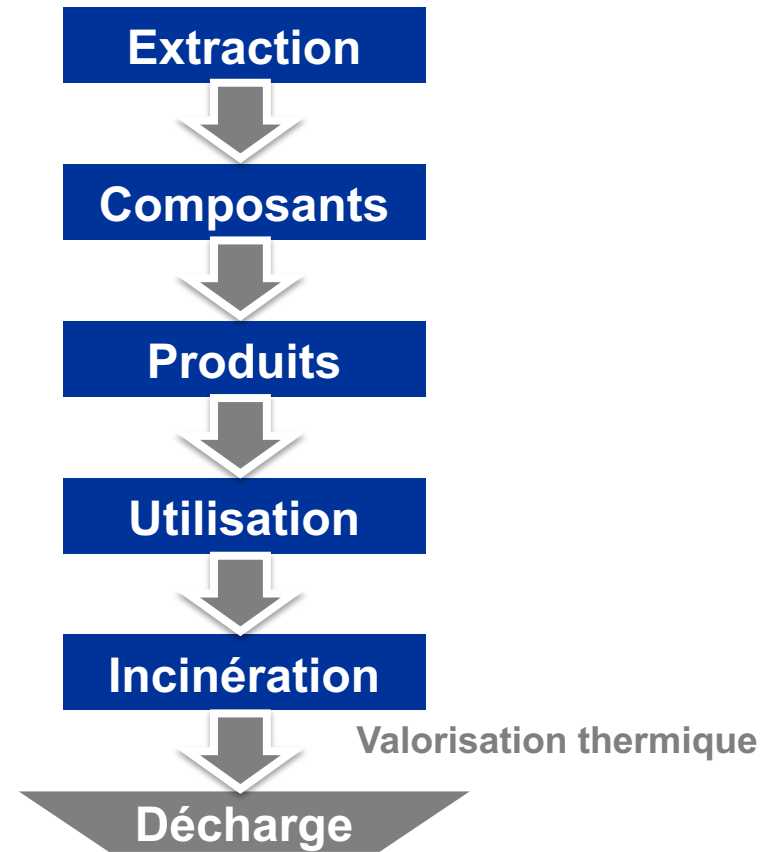
~2 Tonnes CO₂eq / personne / an pour 2050. (~11 Tonnes en France aujourd'hui)

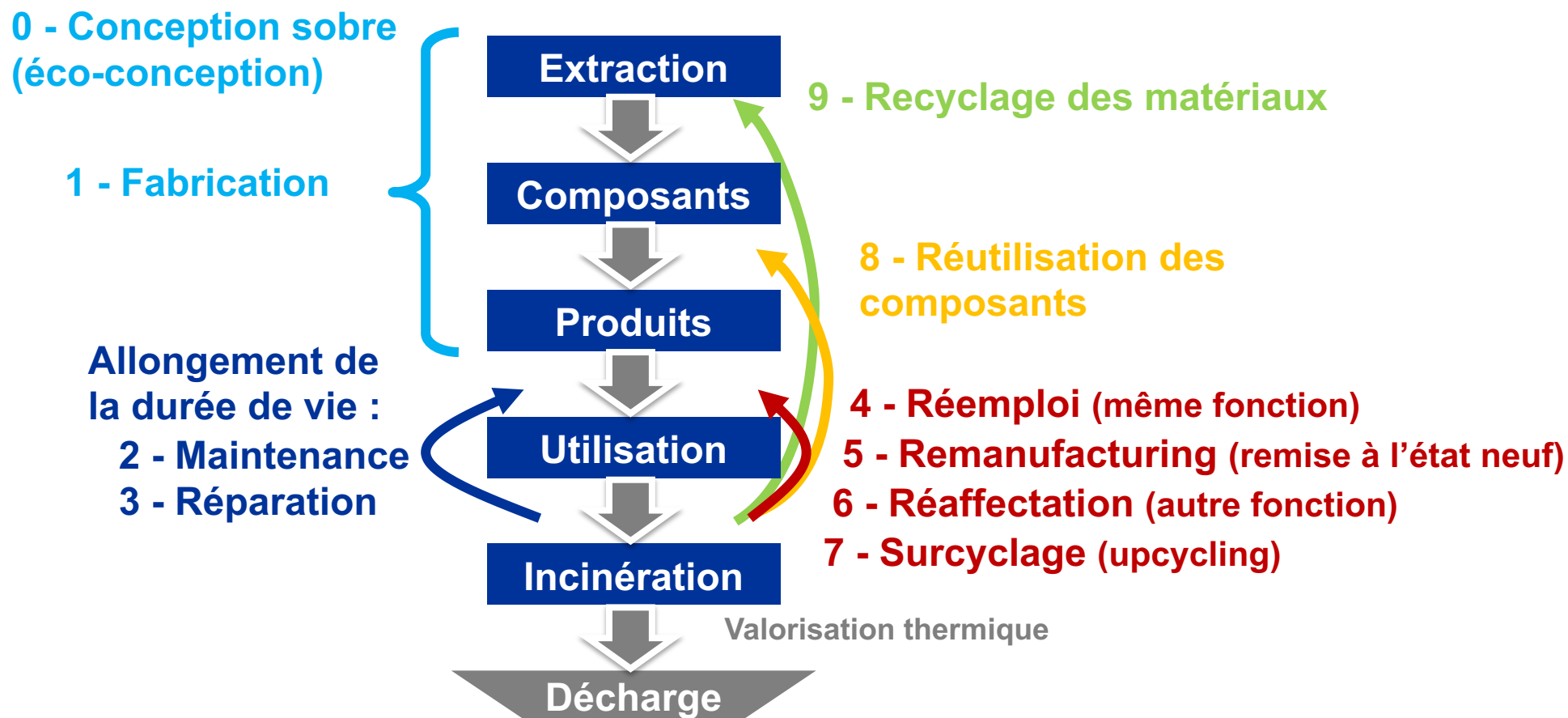
Loi 2020-105 du 10 février 2020 Anti-gaspillage et l'économie circulaire (AGEC)

Green Deal → New Circular Action Plan (2020)

- Sustainable Products Initiative (SPI)
- Energy efficiency and circular economy — ecodesign and energy labelling working plan 2020-2024
- Circular Electronics Initiative
- Proposed regulation on modernization of EU battery legislation
- ...







« Economie de la fonctionnalité »

Modification du business model d'une entreprise qui consiste à mettre l'accent sur l'usage/location du produit et non plus sa vente.

« REP : responsabilité étendue des producteurs »

Ceux-ci deviennent responsables de l'ensemble du cycle de vie (incluant la fin de vie) de leurs produits.

« ACV : analyse de cycle de vie »

Méthode normée pour quantifier les impacts environnementaux d'un produit/service

« Co-produits » → et non plus « déchet ».

« Mine urbaine »

approvisionnement en matières premières réalisée à partir d'anciens produits.

Applications à l'électronique embarquée

De nouvelles opportunités à saisir ?

#ITForGreen

Carolynn BERNIER | CEA LIST

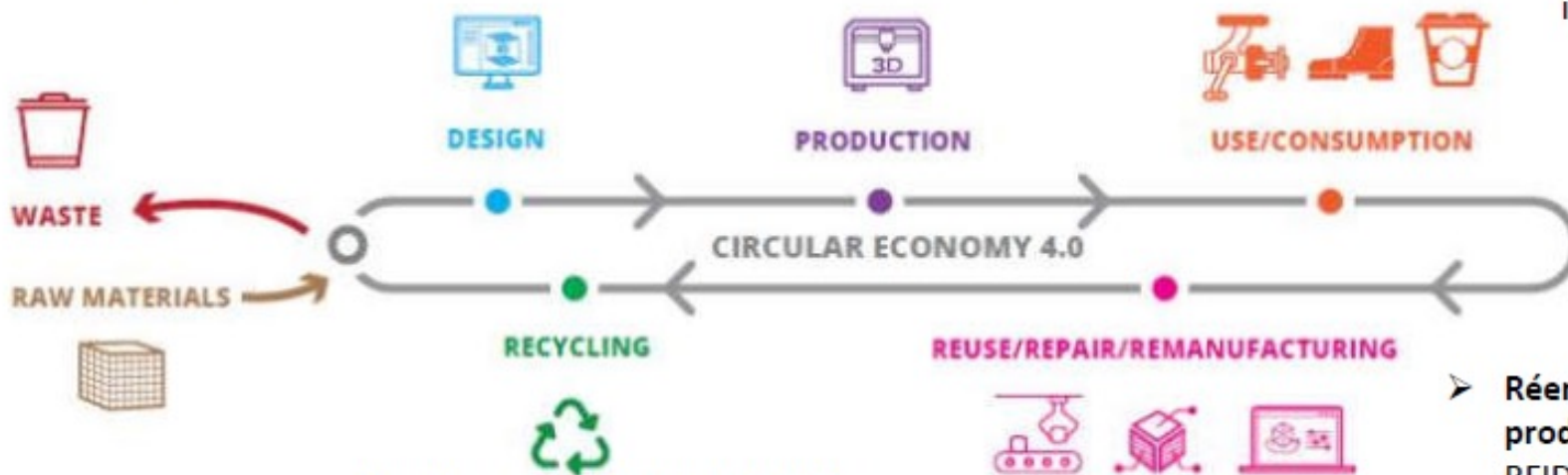


L'économie circulaire au fil du cycle de vie des produits

- **Identifier des sources d'approvisionnement** : bases de données, passeports produits, plateformes interactives, blockchain

- **Ecoconcevoir** : simulation & prototypage virtuel
- **Fabriquer le juste nécessaire** : impression 3D
- **Economiser la matière première, éviter les gaspillages**: monitoring des consos
- **Traçabilité**: blockchain

- **Allonger la durée de vie, passer à la vente de l'usage**: IOT, capteurs, RFID, plateformes web, impression 3D



- **Faire des déchets des uns une ressource pour d'autres** : plateformes interactives, bases de données

- **Améliorer le tri & la valorisation des déchets**: capteurs, intelligence artificielle, big data, robots ..

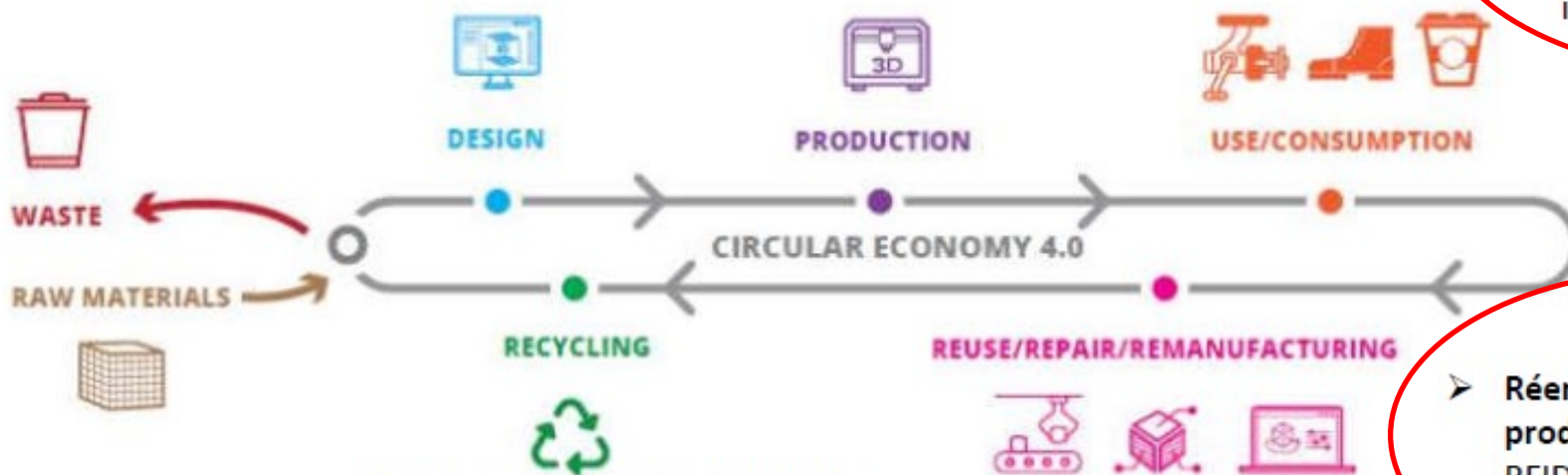
- **Réemployer, réutiliser des produits**: IOT, capteurs, RFID, plateformes web, impression 3D

L'économie circulaire au fil du cycle de vie des produits

- **Identifier des sources d'approvisionnement** : bases de données, passeports produits, plateformes interactives, blockchain

- **Ecoconcevoir** : simulation & prototypage virtuel
- **Fabriquer le juste nécessaire** : impression 3D
- **Economiser la matière première, éviter les gaspillages**: monitoring des consos
- **Traçabilité**: blockchain

- **Allonger la durée de vie, passer à la vente de l'usage**: IOT, capteurs, RFID, plateformes web, impression 3D



- **Faire des déchets des uns une ressource pour d'autres** : plateformes interactives, bases de données

- **Améliorer le tri & la valorisation des déchets**: capteurs, intelligence artificielle, big data, robots ..

- **Réemployer, réutiliser des produits**: IOT, capteurs, RFID, plateformes web, impression 3D

L'économie circulaire au fil du cycle de vie des produits

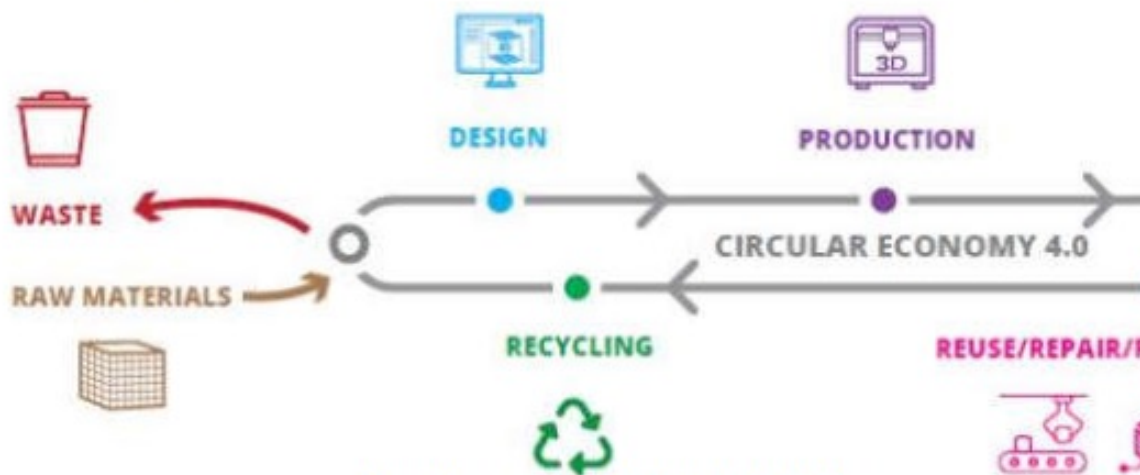
- Identifier des sources d'approvisionnement : bases de données, passeports produits, plateformes interactives, blockchain

- Ecoconcevoir : simulation & prototypage
- Fabriquer le juste nécessaire : impression 3D
- Economiser la matière première, éviter les gaspillages: monitoring des consommations
- Traçabilité: blockchain

Economie de la fonctionnalité

- ex. Pneu connecté, Michelin*
- ➔ *Facturation au kilomètre*
- ➔ *Economie de matière : 2,5*

- Faire des déchets des uns une ressource pour d'autres : plateformes interactives, bases de données



- Améliorer le tri & la valorisation des déchets: capteurs, intelligence artificielle, big data, robots ..

impression 3D

L'économie circulaire au fil du cycle de vie des produits

- Identifier des sources d'approvisionnement : bases de données, passeports produits, plateformes interactives, blockchain

- Ecoconcevoir : simulation & prototypage
- Fabriquer le juste nécessaire : impression 3D
- Economiser la matière première, éviter les gaspillages: monitoring des consommations
- Traçabilité: blockchain

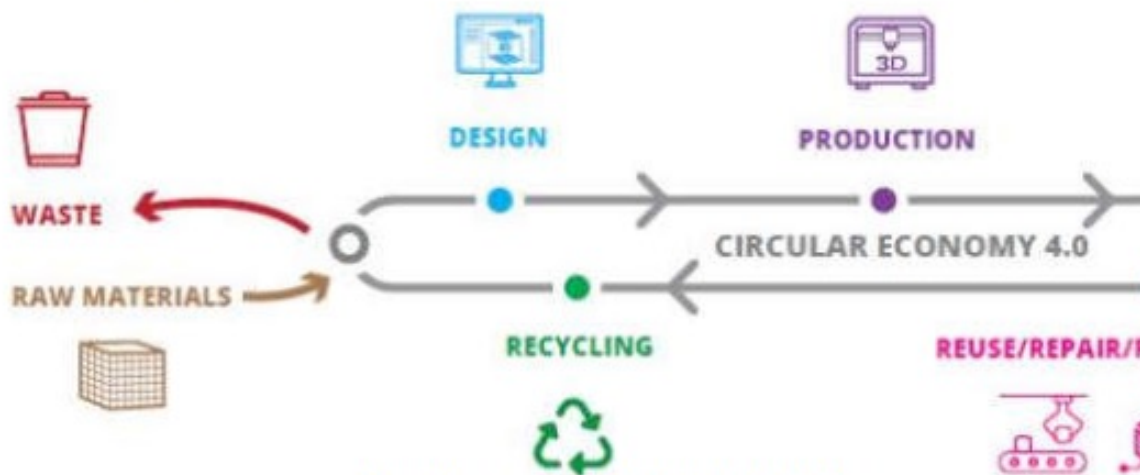
Economie de la fonctionnalité

ex. Pneu connecté, Michelin
→ Facturation au kilomètre
→ Economie de matière : 2,5

ex: Pulvérisateur agricole, Berthoud
→ Abonnement annuel / hectare
→ IoT pour monitoring des usages et état de la machine
→ Meilleure acceptabilité du matériel de seconde main
→ Augmente la fréquence de contacts avec le client

Intérêt du fabricant à la durabilité des produits

impression 3D



- Améliorer le tri & la valorisation des déchets: capteurs, intelligence artificielle, big data, robots ..

- Faire des déchets des uns une ressource pour d'autres : plateformes interactives, bases de données

Sur quoi et comment agir ?

Les leviers d'actions tout au long du cycle de vie
Exemples tirés de l'économie circulaire des produits électroniques

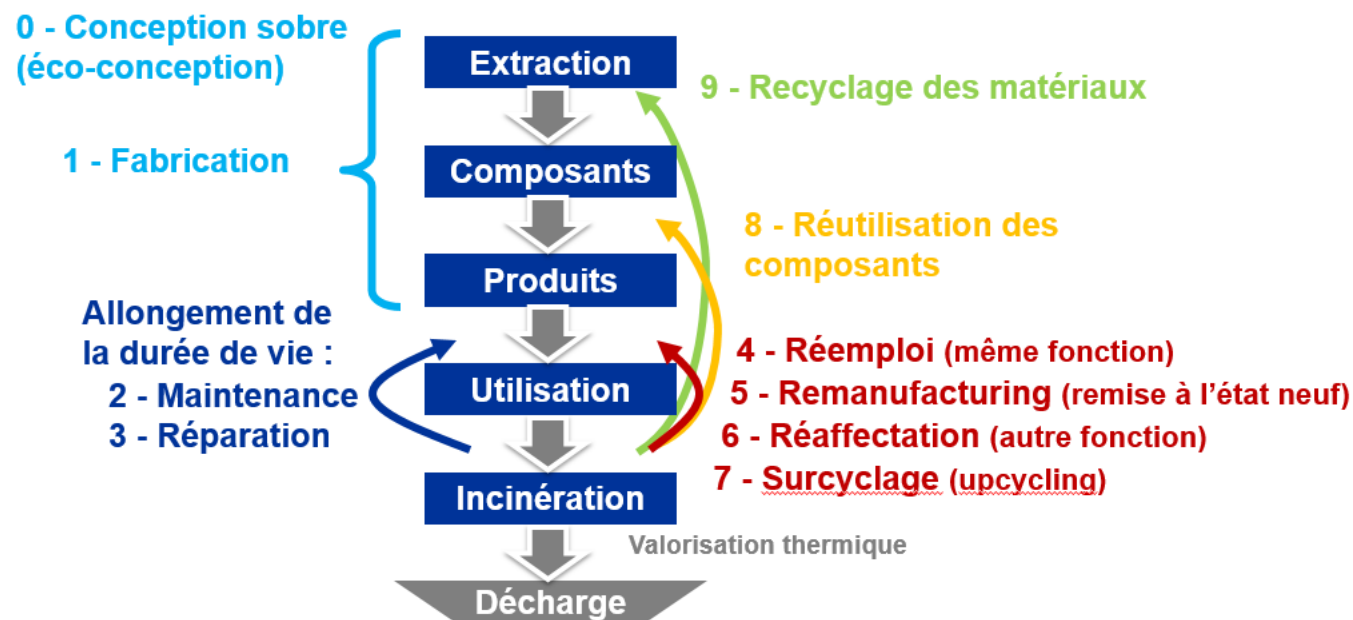
#GreenIT

Carolynn BERNIER | CEA LIST



Economie circulaire de produits électroniques

Quelques exemples

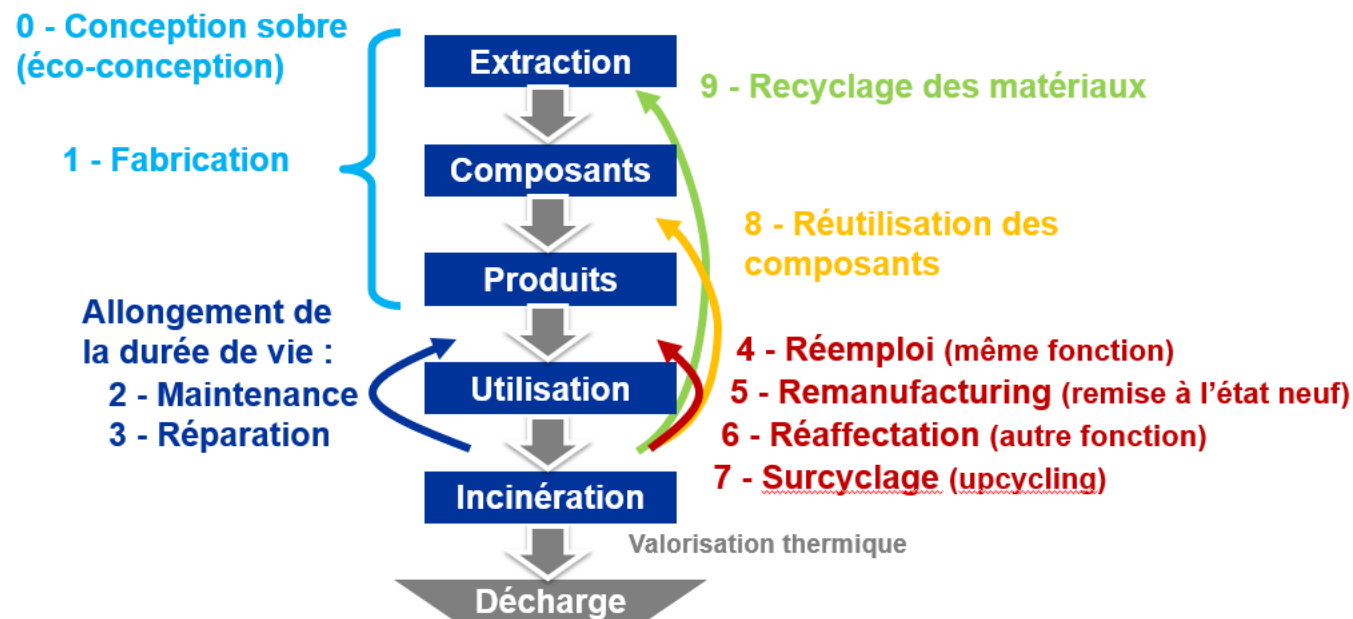


Economie circulaire de produits électroniques

Quelques exemples



Outil d'évaluation
des solutions IoT



Economie circulaire de produits électroniques

Quelques exemples



Un ordinateur portable éco-conçu pour une meilleure réparabilité

Conception sobre (conception)

Fabrication

Allongement de la durée de vie :
2 - Maintenance
3 - Réparation



9 - Recyclage des matériaux

8 - Réutilisation des composants

4 - Réemploi (même fonction)
5 - Remanufacturing (remise à l'état neuf)
6 - Réaffectation (autre fonction)
7 - Surcyclage (upcycling)

Valorisation thermique

Décharge

Economie circulaire de produits électroniques

Quelques exemples



Une démarche d'éco-conception.
Objectif 33% produits « responsables » en 2027



0 - Conception sobre (éco-conception)

allongement de durée de vie :
- Maintenance
- Réparation



9 - Recyclage des matériaux

8 - Réutilisation des composants

- 4 - Réemploi (même fonction)**
- 5 - Remanufacturing (remise à l'état neuf)**
- 6 - Réaffectation (autre fonction)**
- 7 - Surcyclage (upcycling)**

Valorisation thermique

Economie circulaire de produits électroniques

Quelques exemples



Allegement de l'iPhone 12
iPhone12 : 100 % de terres rares recyclées (matériaux magnétiques)

0 - Conception sobre (éco-conception)

1 - Fabrication

Allegement de l'iPhone 12

3 - Reparation



9 - Recyclage des matériaux

8 - Réutilisation des composants

4 - Réemploi (même fonction)

5 - Remanufacturing (remise à l'état neuf)

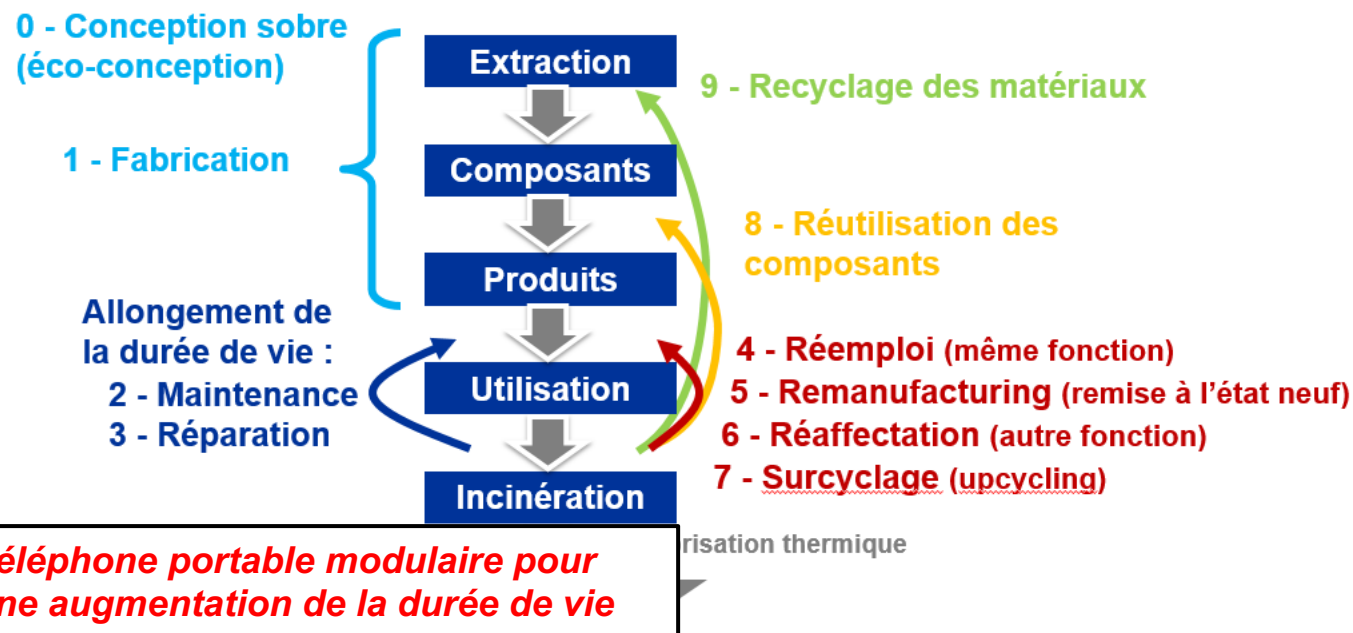
6 - Réaffectation (autre fonction)

7 - Surcyclage (upcycling)

Valorisation thermique

Economie circulaire de produits électroniques

Quelques exemples



Economie circulaire de produits électroniques

Quelques exemples



Economie circulaire de produits électroniques

Quelques exemples



0 - Conception sobre (éco-conception)

1 - Fabrication

Allongement de la durée de vie :
2 - Maintenance
3 - Réparation



9 - Recyclage des matériaux

Test et réparation des composants électroniques des véhicules (remanufacturing de voitures)

- 5 - Remanufacturing (remise à l'état neuf)
- 6 - Réaffectation (autre fonction)
- 7 - Surcyclage (upcycling)



+

faurecia clarion



Economie circulaire de produits électroniques

Quelques exemples



0 - Conception sobre (éco-conception)

1 - Fabrication

Allongement de la durée de vie :
2 - Maintenance
3 - Réparation



9 - Robot de démantèlement d'appareils électroniques pour le réemploi de pièces détachées

8 - Réutilisation des composants

4 - Réemploi (même fonction)

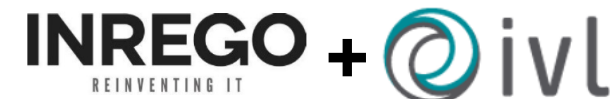
5 - Remanufacturing (remise à l'état neuf)

6 - Réaffectation (autre fonction)

7 - Surcyclage (upcycling)



faurecia clarion



Economie circulaire de produits électroniques

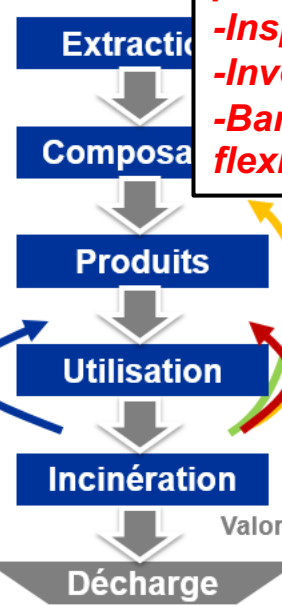
Quelques exemples



0 - Conception sobre (éco-conception)

1 - Fabrication

Allongement de la durée de vie :
2 - Maintenance
3 - Réparation

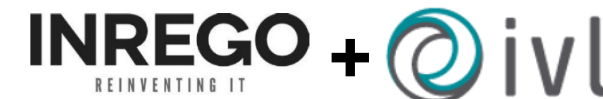


Réparation et upgrade de PCB associés à une même famille de produits :
 -Inspection automatique
 -Inventaires en-ligne de PCB (BOM)
 -Bancs de test-désoudage-resoudage flexibles

- 8 - Reutilisation des composants
- 4 - Réemploi (même fonction)
- 5 - Remanufacturing (remise à l'état neuf)
- 6 - Réaffectation (autre fonction)
- 7 - Surcyclage (upcycling)



+ faurecia clarion



Economie circulaire de produits électroniques

Quelques exemples



0 - Conception sobre (éco-conception)

1 - Fabrication

Allongement de la durée de vie :
2 - Maintenance
3 - Réparation

Production de métaux à partir de déchets électroniques (or, argent, platinoïdes, cobalt, cuivre,...)

-Pureté finale 99,9%

-Garantie 100% « non extrait de mines »



9 - Recyclage des matériaux

8 - Réutilisation des composants

4 - Réemploi (même fonction)
5 - Remanufacturing (remise à l'état neuf)
6 - Réaffectation (autre fonction)
7 - Surcyclage (upcycling)

Valorisation thermique



faurecia clarion



Une méta initiative pour fédérer l'écosystème autour de communs et passer à l'échelle



Planet Tech'Care est une **plateforme** qui met en relation des **Signataires** (entreprises de toutes tailles et secteurs, acteurs publics et acteurs de la formation) qui souhaitent se mobiliser pour réduire l'empreinte environnementale du numérique avec un réseau de **Partenaires, experts** du numérique et de l'environnement.



En s'engageant autour d'un **manifeste**, les signataires ont accès gratuitement à un **programme d'accompagnement composé d'ateliers mensuels** conçus par les partenaires de l'initiative.



Aucun engagement financier pour les signataires, partenaires et ambassadeurs. La plateforme est financée et pilotée par le programme Numérique Responsable de Numeum



Lancée lors du Colloque Numérique & Environnement organisé à Bercy le **8 octobre 2020** avec le soutien de **Cédric O et de Barbara Pompili**

www.planet-techcare.green/

Nos ambitions

- **Fédérer** l'écosystème pour générer le maximum d'impact autour de la réduction de l'impact environnemental du numérique
- **Créer des communs** en open source et open data
- Se mobiliser à **l'échelle européenne** pour faire converger les initiatives
- Agir pour un **numérique innovant et engagé pour l'environnement**

Une communauté ouverte à tous, une approche pragmatique



23 Partenaires

spécialistes du Numérique et Environnement parmi lesquels l'Ademe, BpiFrance, GreenIT.fr, l'INR, l'Inria, le Cigref, l'Arcep...

qui s'engagent à partager gratuitement leur expertise en animant un atelier / an sur un sujet lié au Numérique & Environnement



16 Ambassadeurs

associations, think tanks, clusters régionaux qui nous accompagnent pour faire rayonner l'initiative et grandir la communauté parmi lesquels ADN Ouest, Digital Aquitaine, le Club CDRT, le Medef...e l'initiative.



+500 Signataires

entreprises et acteurs de la formation

acteurs engagés pour intégrer le numérique au sein de leur stratégie responsable, de tous secteurs et de toute taille (du CAC 40 à la TPE)

Les signataires s'engagent à :

Participer au programme d'accompagnement

Maîtriser voire réduire leur empreinte environnementale

Pour les acteurs de la formation, intégrer des formations au numérique responsable dans leur curriculum de cours

Nos ateliers

- Déjà 12 ateliers organisés *Ecoconception numérique, IA et consommation énergétique, Réglementation sur le Numérique & Environnement, Mesure d'impact environnemental du numérique.....*
- Disponibles en replay

Annuaire de prestataires écoresponsables

- Référencement de prestataires de conseil ou de solutions
- en fonction de leur offre et de leur région
- Lancé en sept.2021
- +65 prestataires à date

Un rendez-vous annuel Le Green Tech Forum

- Prochaine édition les 1^{er} et 2 décembre 2022