



# Méthodes d'éco-conception

**Pascal XAVIER**  
**CROMA - Grenoble**

# Sommaire

- 1    Le concept 10R**
- 2    Leviers pour éco-concevoir**
- 3    Atelier de mise en œuvre (2<sup>ème</sup> partie)**
- 4    Conclusion : soutenabilité faible et forte**

1

# Le concept 10R

# Le concept 10R

- Refuser (évidemment...)
- Repenser (conception, mode d'usage)
- Réduire (quantités – masses, volumes)
- Réutiliser (seconde main)
- Réparer (maintenance corrective)
- Rénover (maintenance préventive)
- Remettre en état (reconditionner un produit à partir de plusieurs)
- Réutiliser (autre fonction)
- Recycler (matériaux)
- Récupérer (l'énergie)



2

## Leviers pour éco-concevoir

# Leviers pour éco-concevoir

## Réduire les impacts et améliorer la circularité de la chaîne de valeur

- Réduire la quantité de matériaux et de composants, en **volume**, en masse, en nombre
- Augmenter l'utilisation de ressources renouvelables, locales, **biosourcées et recyclées** (« urban mining »)
- Privilégier des composants adaptables (**fonctions agiles**)
- Réduire les **consommations d'énergie** à toutes les étapes

# Leviers pour éco-concevoir

## Réduire les impacts et améliorer la circularité de la chaîne de valeur (suite)

- Réduire le nombre d'étapes et **relocaliser**
- Réduire la quantité de **déchets non réutilisables** (procédés **additifs** par ex.)
- Réduire la **pollution engendrée** et le nombre de consommables
- Favoriser et normaliser la **maintenance** (modularité, réparabilité, hard / soft)  
→ **économie de la fonctionnalité**

# Leviers pour éco-concevoir

## Différences d'approches entre Electronique et Electronique de puissance

Pour l'électronique et le numérique

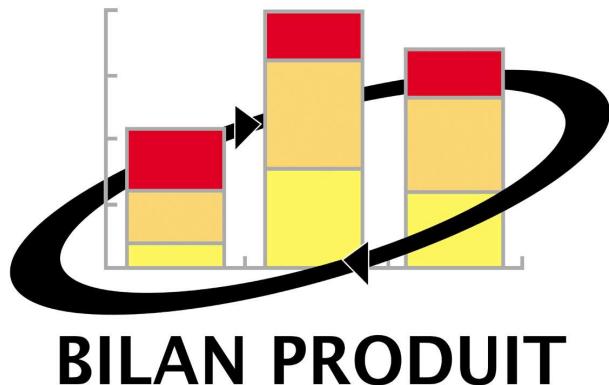
- phase de production : nouveaux matériaux, nouveaux procédés*
- phase d'usage : basses consommations*
- phase de fin de vie : recyclage des matériaux*

Pour l'électronique de puissance

- phase de production : nouveaux assemblages des systèmes*
- phase d'usage : meilleurs rendements (bruts ou avec ACV)*
- phase de fin de vie : réemploi (modularité et standardisation)*

3

# Atelier de mise en œuvre (2<sup>ème</sup> partie)



# Mise en œuvre

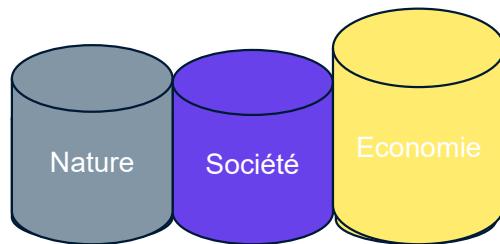
- Proposer trois idées pour réduire l'impact environnemental du synthétiseur de fréquence modélisé précédemment.
  - Faire valider ces idées.
- 
- Ouvrir le fichier «Bilan Produit Logiciel».
  - Cliquer sur l'onglet «Pour commencer» puis sur le bouton «démarrer».
  - Cliquer sur le bouton « charger une base de données » et choisir la BDD «Bilan\_Produit\_BDD\_2011».
  - Ouvrir le fichier sauvegardé précédemment puis modifier toutes les données en lien avec les 3 idées que vous avez proposées.
  - Aller dans l'onglet «résultats» et cliquer sur «calcul des impacts» puis sur «résultats normés».
  - Observer le graphe des impacts et faire tous les commentaires possibles sur les résultats indiqués par rapport à ceux obtenus précédemment.

# Conclusion : soutenabilité faible et forte

# Conclusion

## ❑ Modèle du stock de capital (banque mondiale – 1994)

**Soutenabilité faible** : vision classique (mais erronée) où le système est soutenable si la somme des 3 capitaux est constante ou s'accroît  
→ Le job de tous les jours des ingénieurs et techniciens!

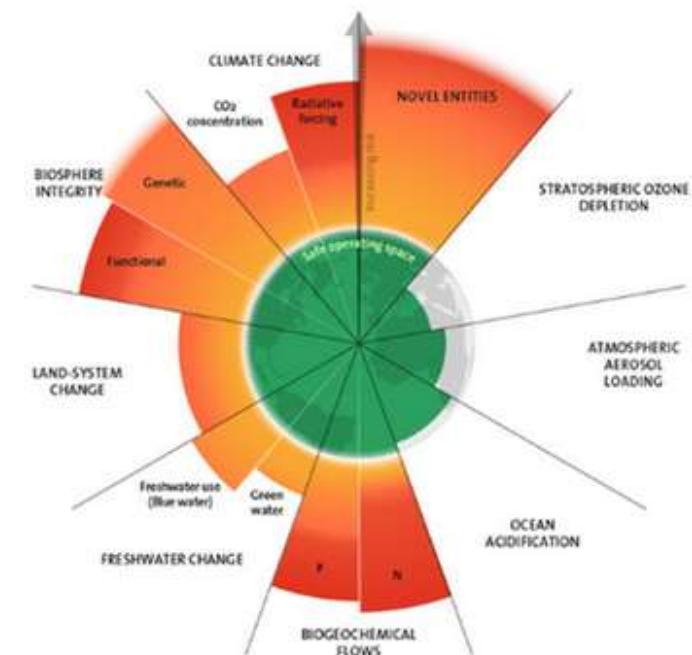
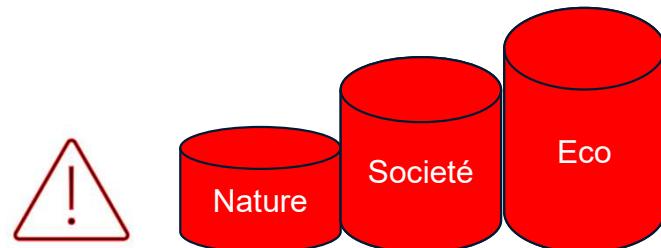


# Conclusion

2023

- **Soutenabilité forte** : les pertes de capital naturel ne sont pas récupérables ou compensables à 100% (seuils planétaires)

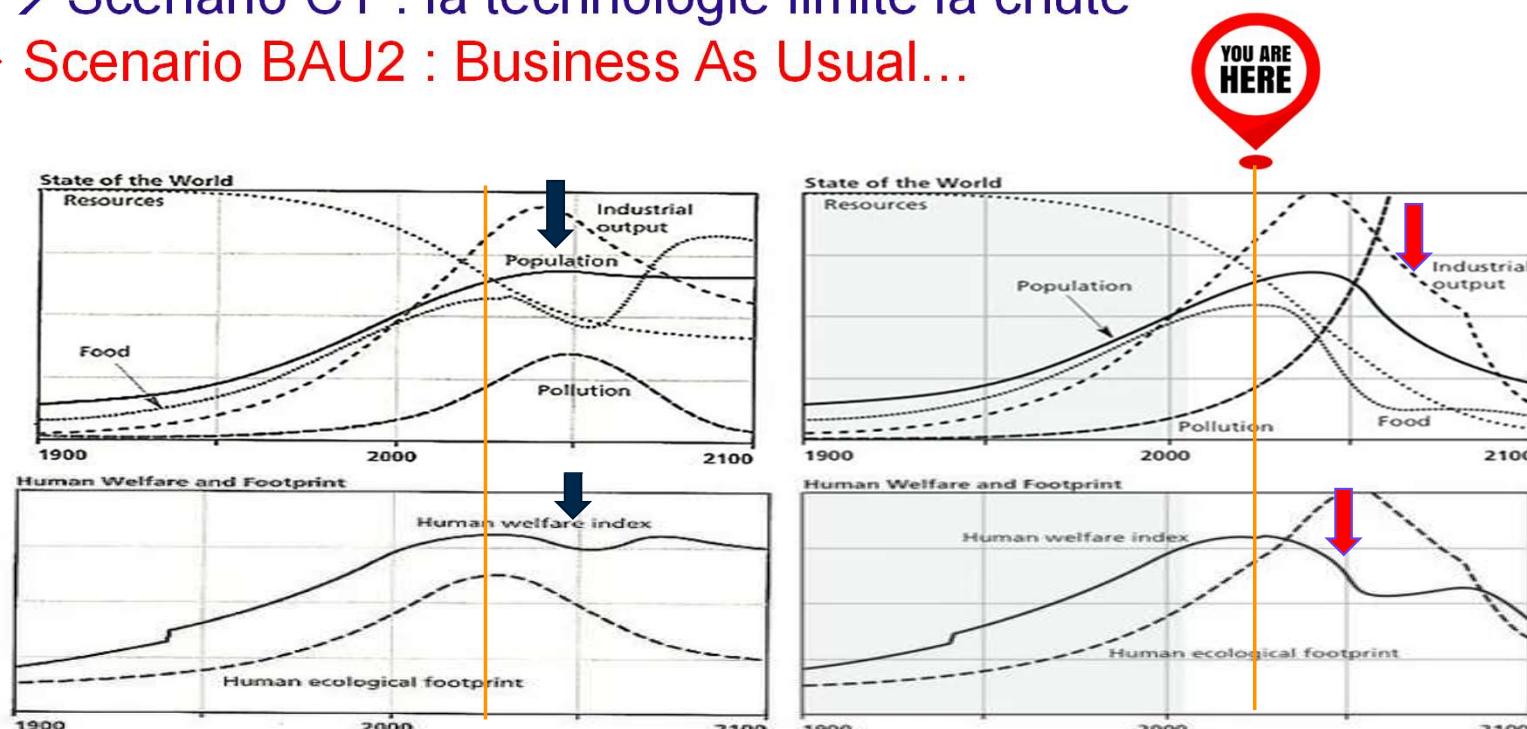
→ limites à la croissance !



Azote for Stockholm Resilience Centre, Stockholm University (Sweden), Richardson et al. 2023

# Conclusion

Nous sommes sur la trajectoire décrite en 1972 (rapport Meadows) !  
A gauche → Scenario CT : la technologie limite la chute  
A droite → Scenario BAU2 : Business As Usual...



Gaya Herrington - 2020

The background of the slide features a dark blue gradient with a subtle, light blue wavy line pattern that creates a sense of depth and motion.

**Merci pour votre attention. Des questions ?**

**Conclusion**