



**Chaire en
Transformation du
Transport**

Atelier sur les émissions des transports

Chaire en transformation du transport

Vendredi 14 février 2020



Chaire en
Transformation du
Transport

Mise en perspective des émissions du cycle de vie des transports

Thomas Dandres
Coordonnateur scientifique
Chaire en transformation du transport

Vendredi 14 février 2020, Atelier sur les émissions des transports

Plan de la présentation

- ▶ **Analyse du cycle de vie (ACV)**
 - ▶ Concept et résumé de la méthode
- ▶ **Cycle de vie des transports**
 - ▶ Fabrication des véhicules et des infrastructures
 - ▶ Transport des véhicules et des matériaux
 - ▶ Utilisation des véhicules et production du carburant
 - ▶ Fin de vie des véhicules et des infrastructures
- ▶ **Réduction des émissions de GES des transports**
 - ▶ Technologies : Biocarburants, Véhicules électriques
 - ▶ Changement de comportements, Aménagement du territoire, Évolution des besoins
- ▶ **Scénarios de transformation du transport**
- ▶ **Conclusion**

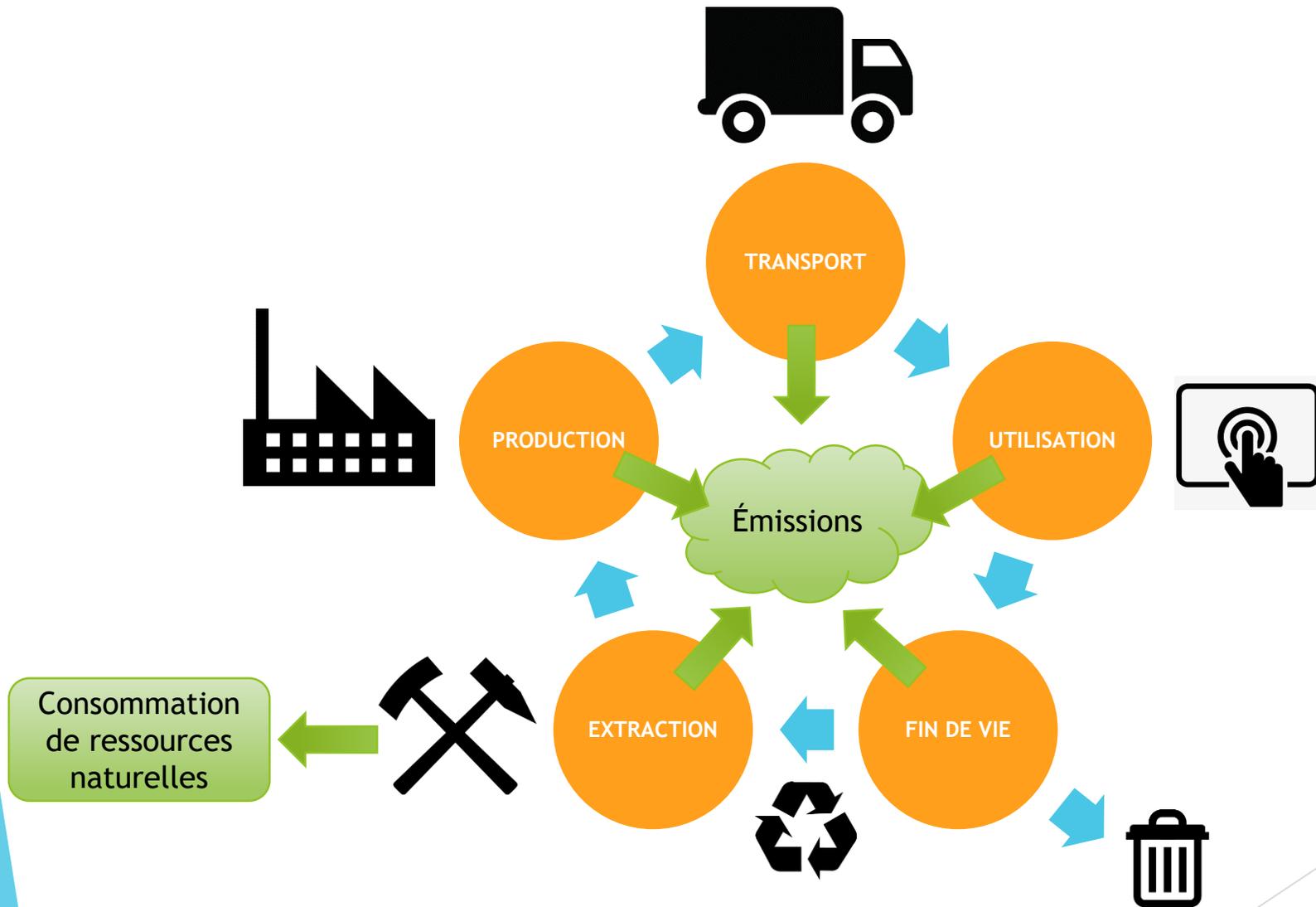


Analyse du cycle de vie

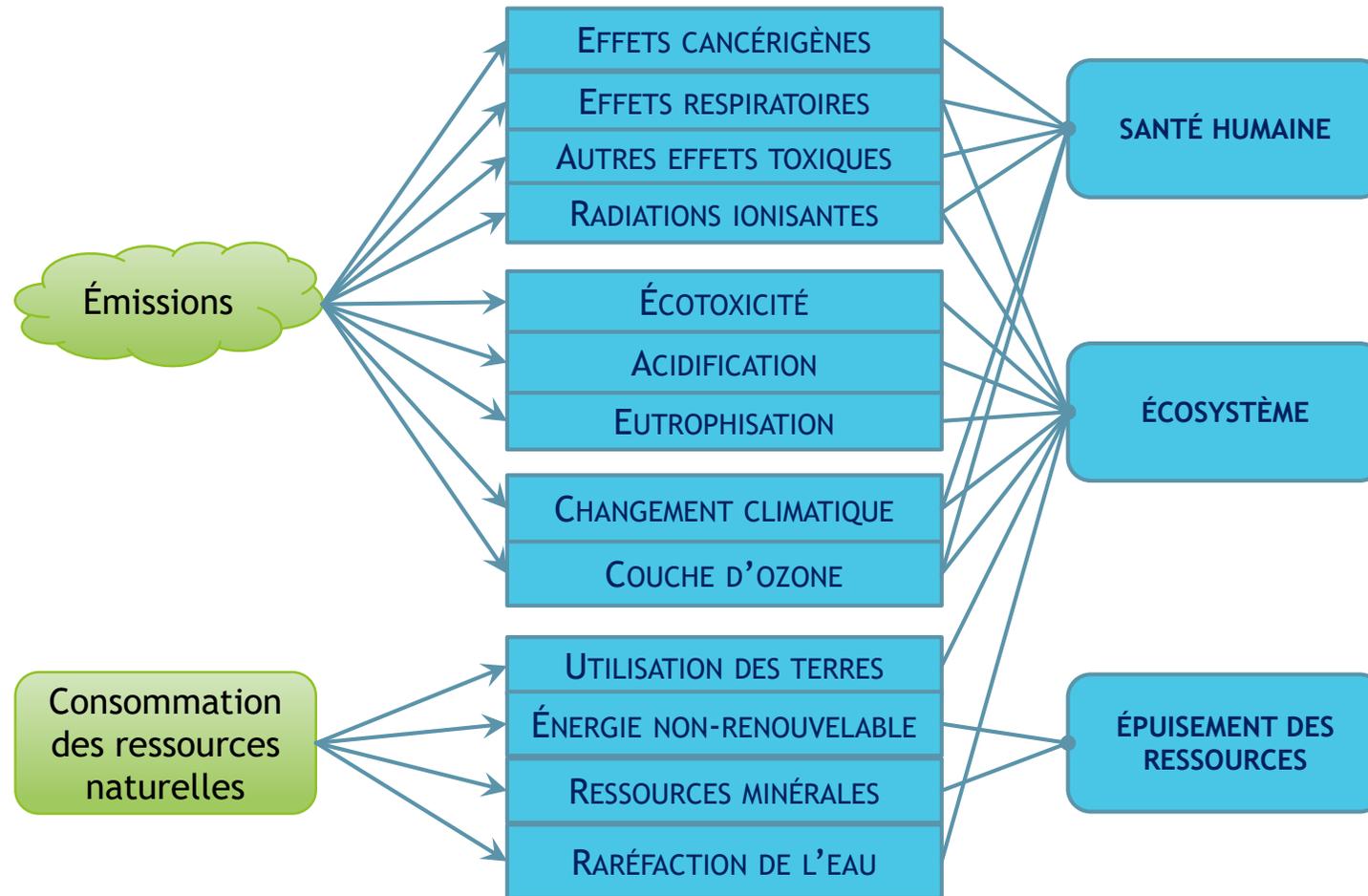
- ▶ **Objectif : améliorer la prise de décision** en analysant les impacts potentiels d'un produit, service ou projet sur l'environnement en tenant compte de l'ensemble des ressources consommées et des émissions survenant à chaque étape du cycle de vie des tous les procédés nécessaires à la fonction rendue par le produit, service ou projet
- ▶ **Méthode scientifique standardisée** dans les normes **ISO 14040-44:2006**
- ▶ Nécessite **beaucoup de données** et une certaine expertise
- ▶ La méthode a été développée pour des cas relativement simples mais son application à des cas plus complexes nécessite de la **recherche et du développement méthodologique**



Principe de la méthode



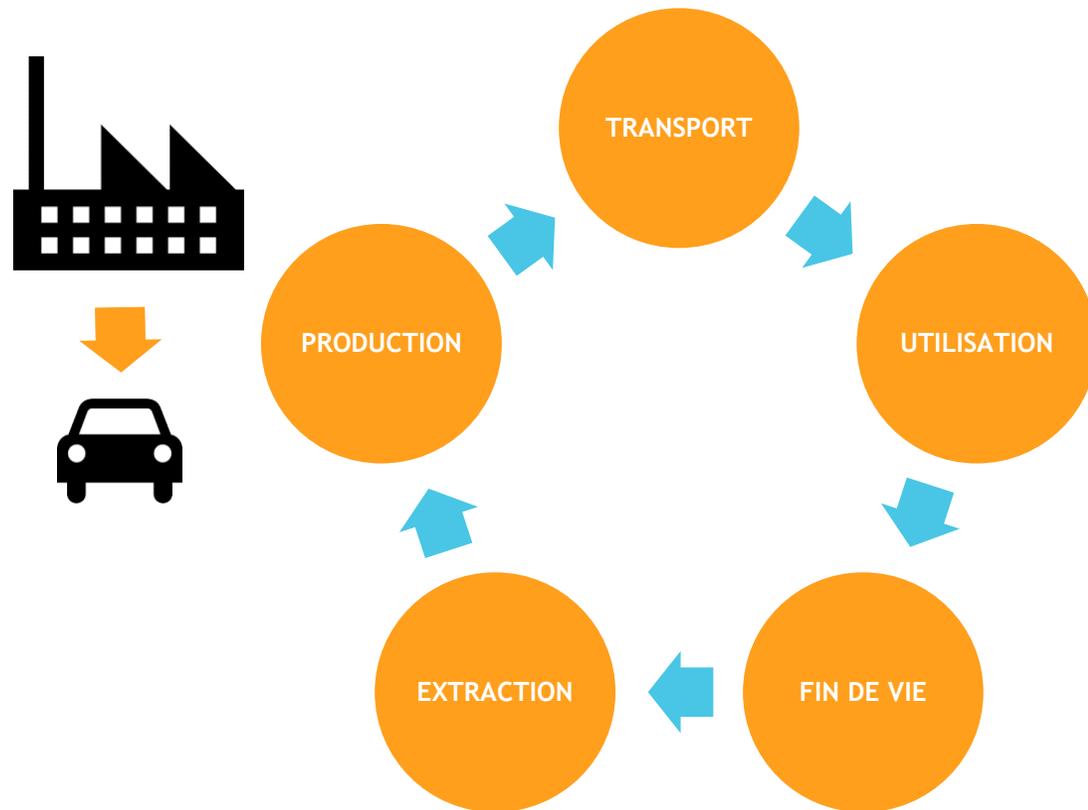
Des émissions aux impacts environnementaux

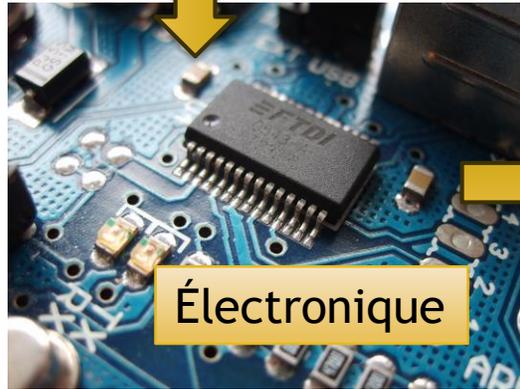
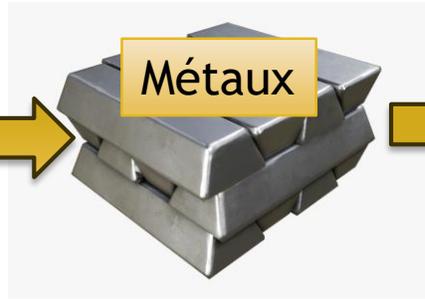


Exemple de modélisation des impacts environnementaux



Cycle de vie d'une voiture



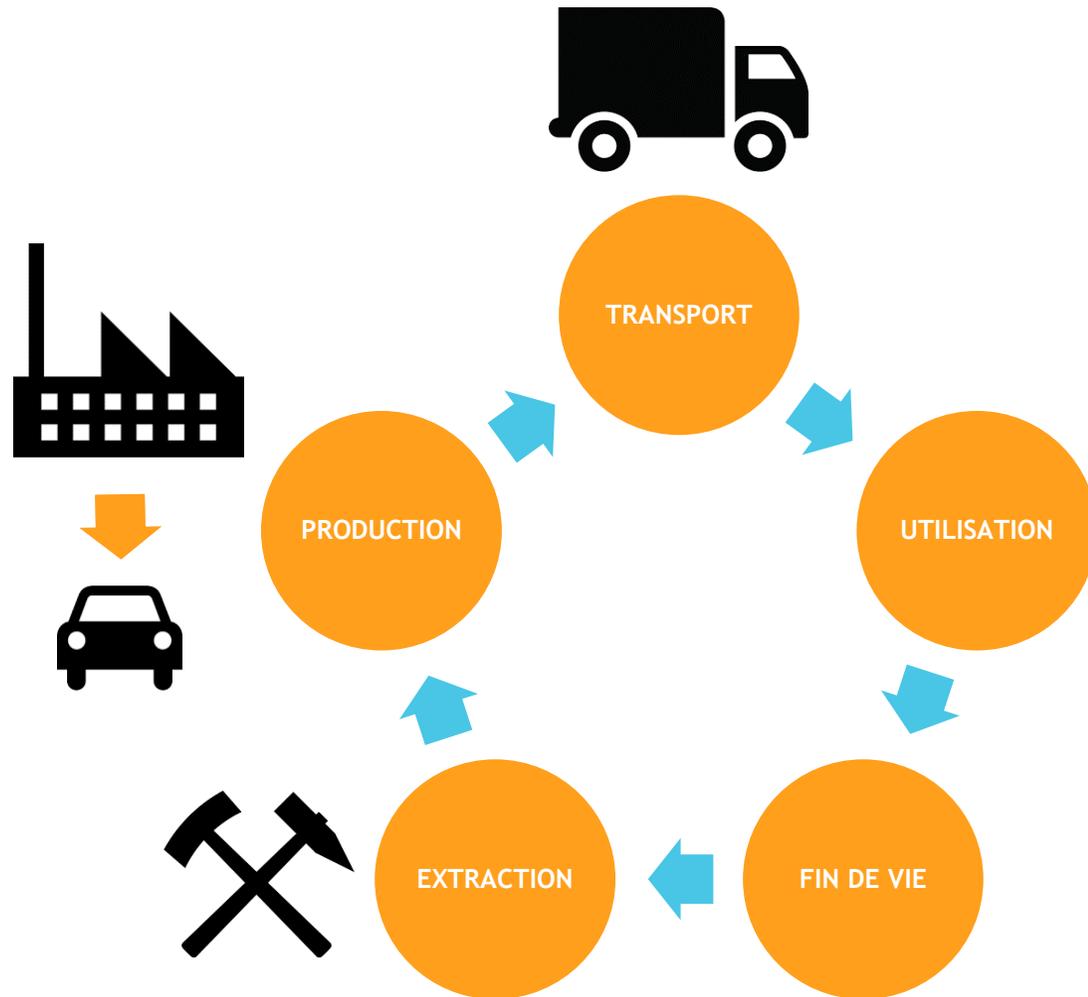


FABRICATION DES VÉHICULES ET EXTRACTION DES RESSOURCES



THERMIQUE (charbon, gaz naturel, pétrole)
NUCLÉAIRE (uranium)
RENOUVELABLE (hydraulique, éolien, solaire, biomasse, géothermie)

Cycle de vie d'une voiture



Transport par bateau



Transport par camion



Vente



TRANSPORT DES VÉHICULES

Transport



Pétrole



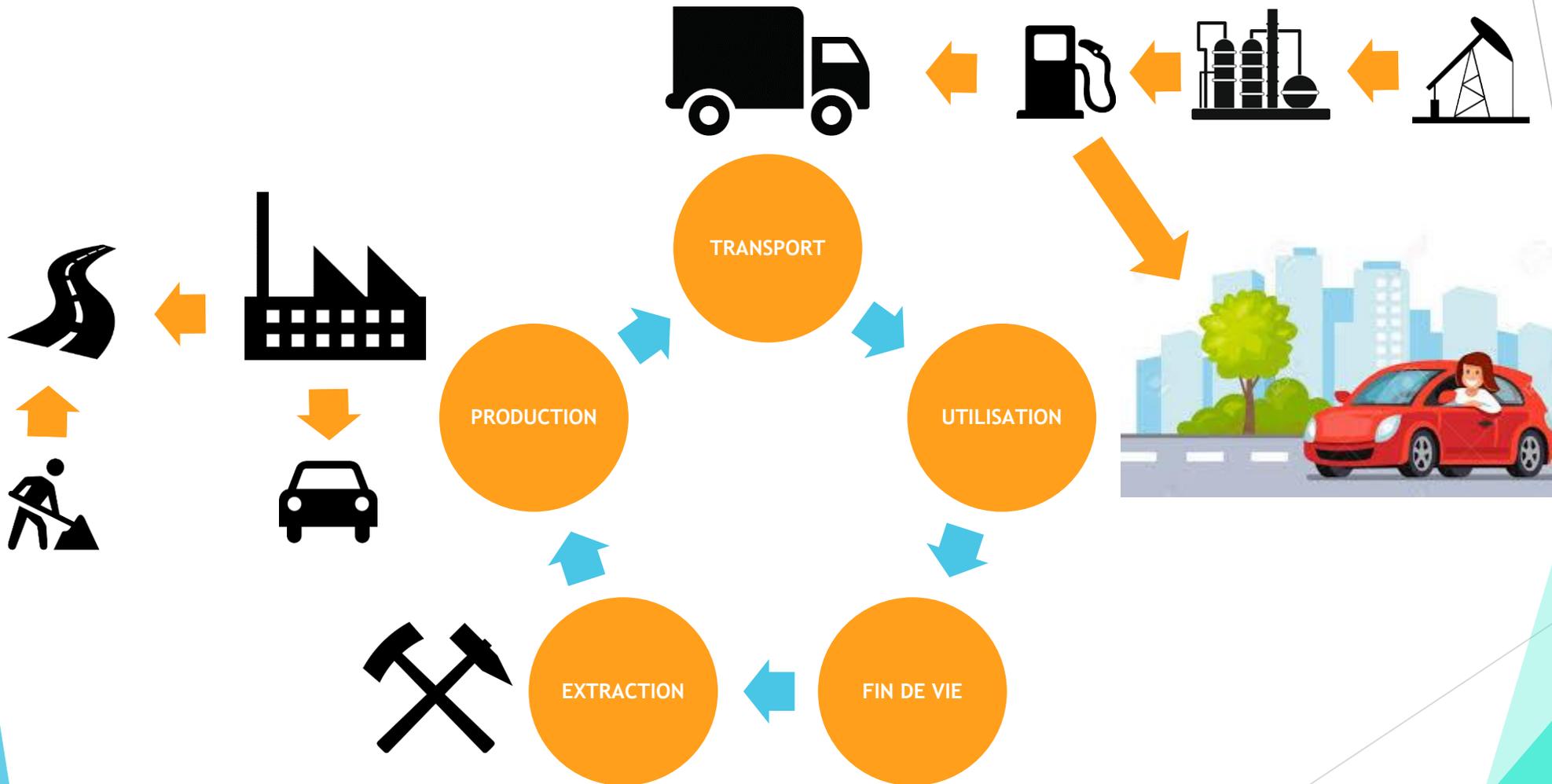
Transport



Production de carburant



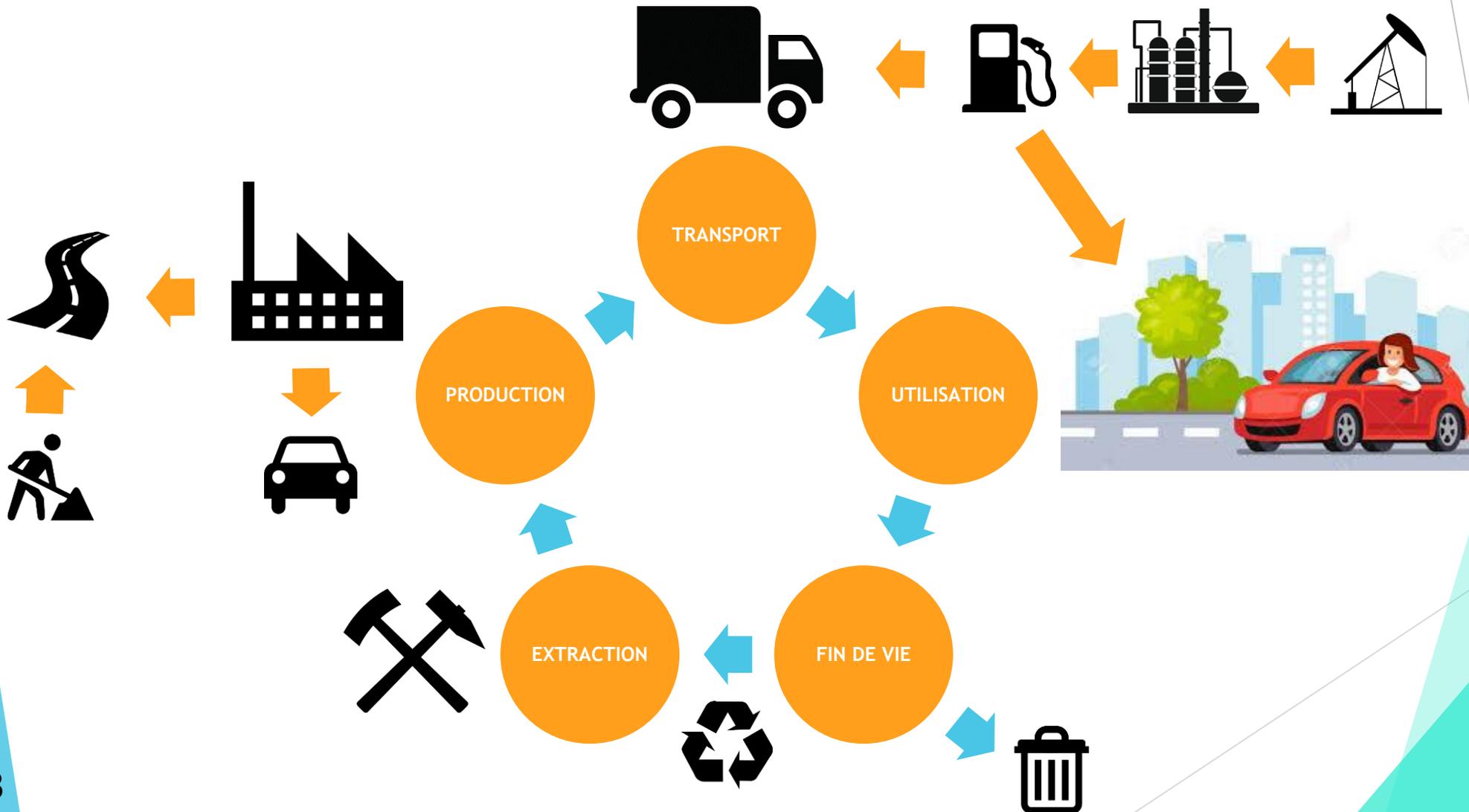
Cycle de vie d'une voiture



Construction des infrastructures



Cycle de vie d'une voiture



Fin de vie des véhicules et des infrastructures



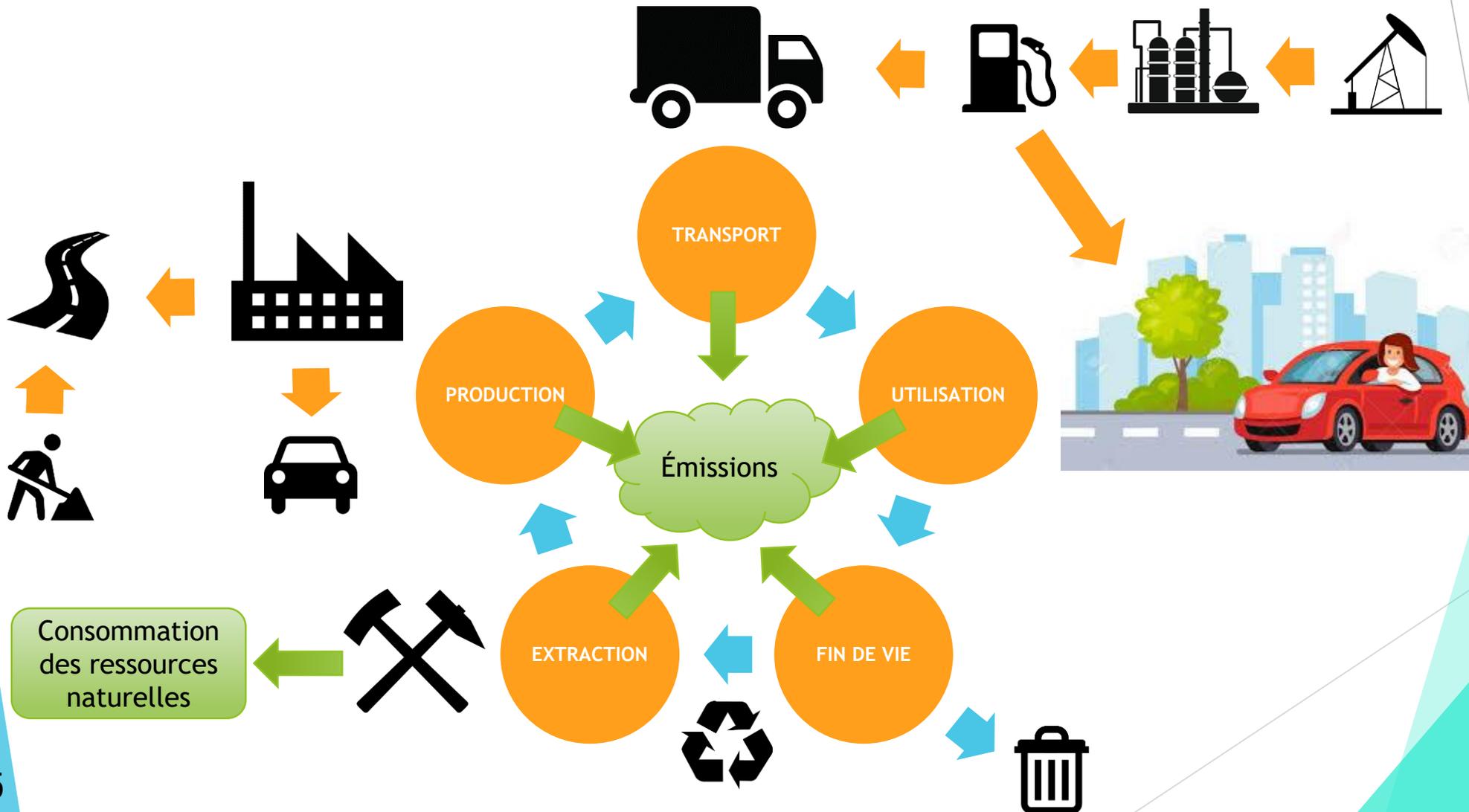
RECYCLAGE ET
VALORISATION
DES MATÉRIAUX



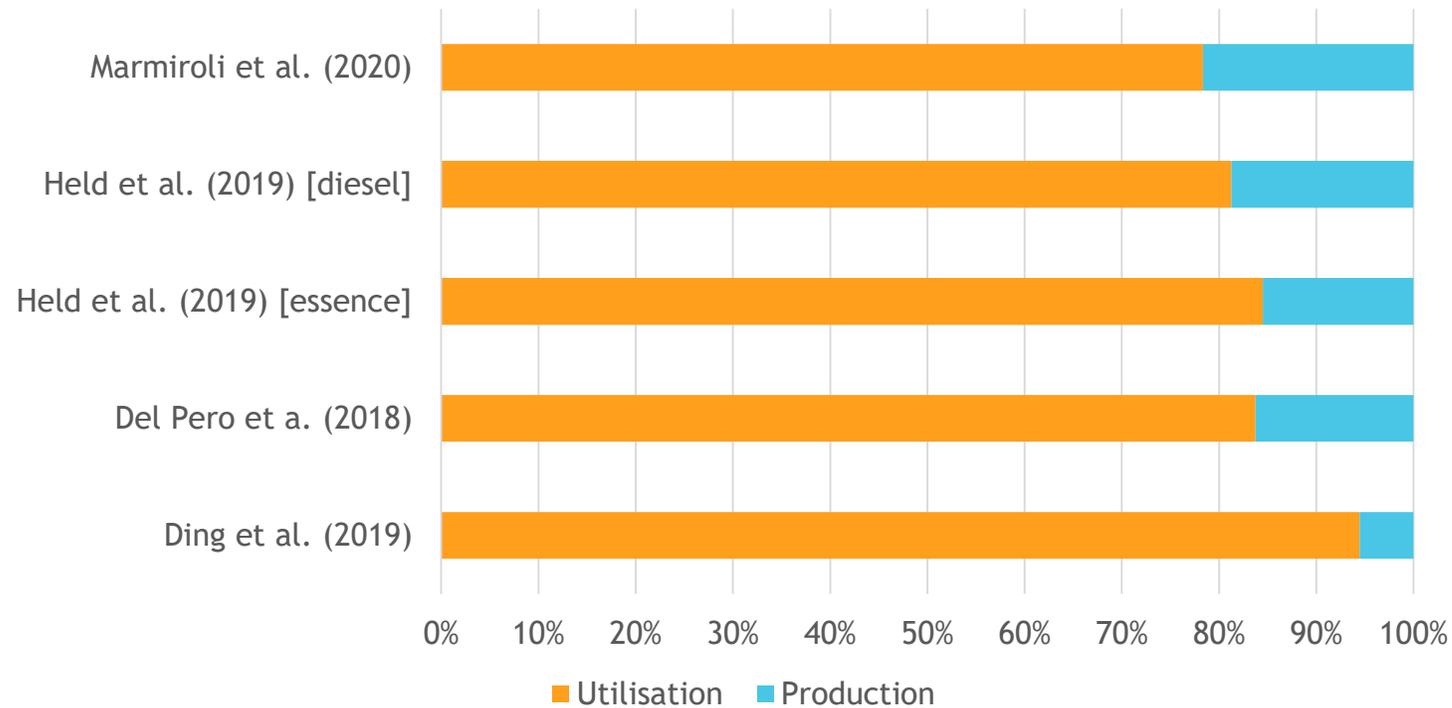
MISE AU REBUT



Cycle de vie d'une voiture



Émissions de GES du cycle de vie des voitures (moteur à combustion)



C'est dans la phase d'utilisation que réside le plus grand potentiel de réduction des émissions de GES



Réduction des émissions de GES des transports : Technologies

L'ACV révèle les déplacements d'impacts :

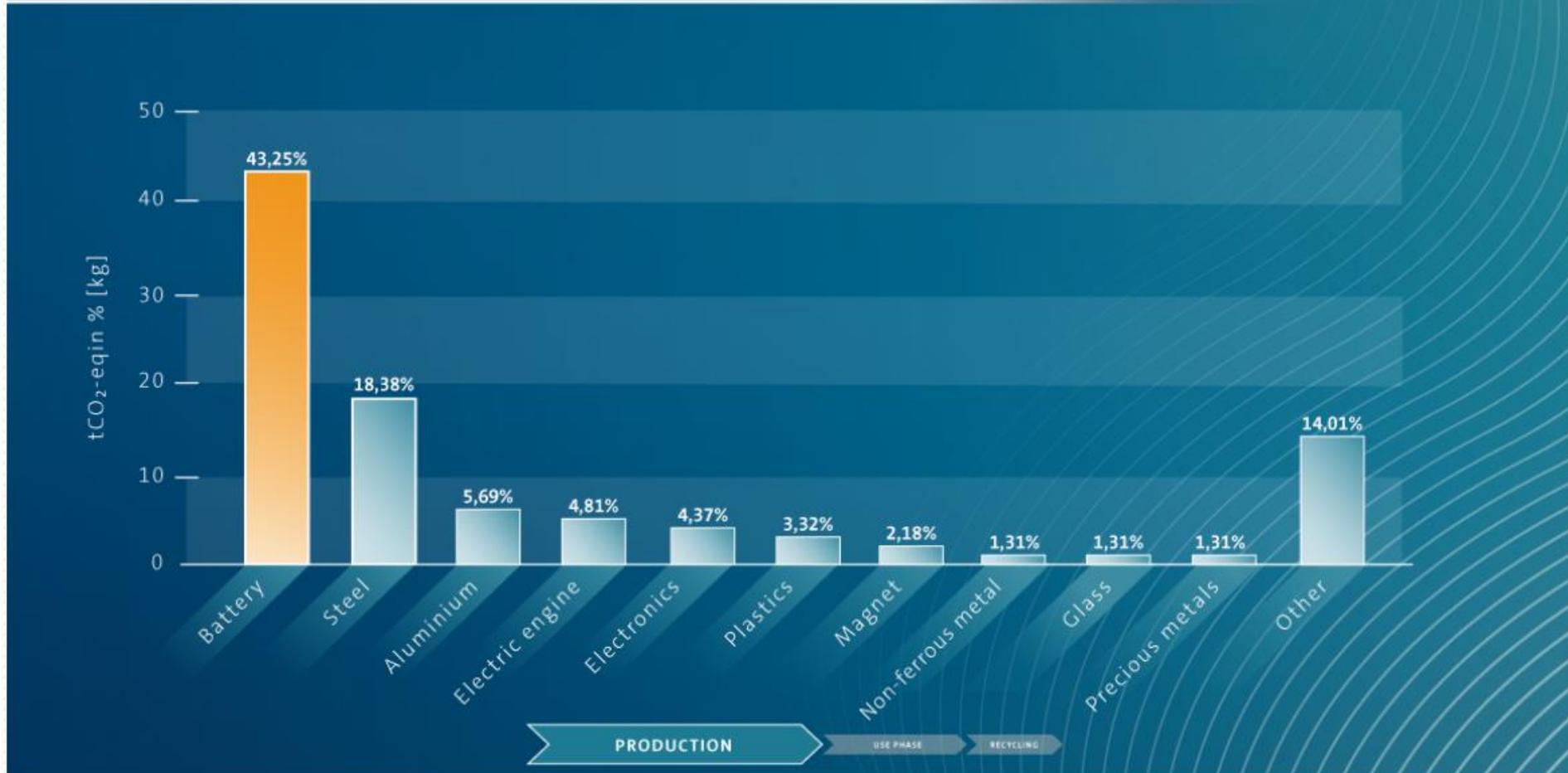
- ▶ **Biocarburants : Carboneutres en théorie mais...**
 - ▶ Compétition des ressources avec l'agriculture et l'élevage (impact sur les prix)
 - ▶ Nécessite des équipements consommant de l'énergie fossile (émissions de GES)
 - ▶ Augmente l'utilisation des terres et contribue au défrichage de nouvelles terres (émissions de GES très importantes)
- ▶ **Véhicules électriques : Zéro émission directe, mais...**
 - ▶ Émissions indirectes pour produire l'électricité rechargeant les batteries
 - ▶ Émissions plus importantes pour la fabrication des batteries
 - ▶ Consommation de ressources naturelles importantes



Production d'un véhicule électrique



Hot spots in the production process of the Volkswagen ID.



Hot spots in the manufacturing of the Volkswagen ID. The battery generates 40 percent of CO₂ emissions. LCA now helps to discover optimization potential, for example by using green power to produce the battery cell.

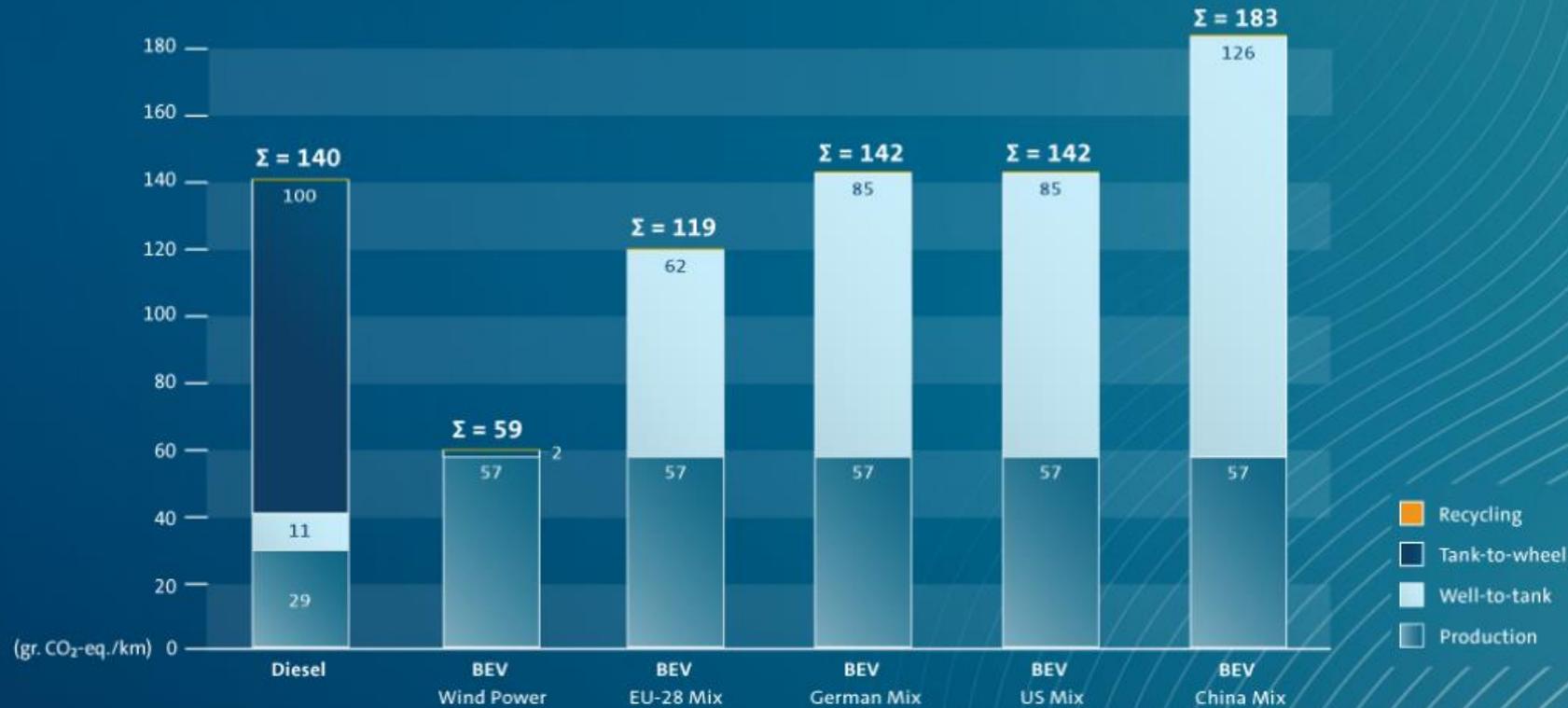


Chaire en
Transformation du
Transport

Comparaison : véhicule diesel vs électrique



The CO₂ balance of an electric car depends on the power mix



*Calculation based on: e-Golf 7 PA, production and use (200,000 km) in the EU

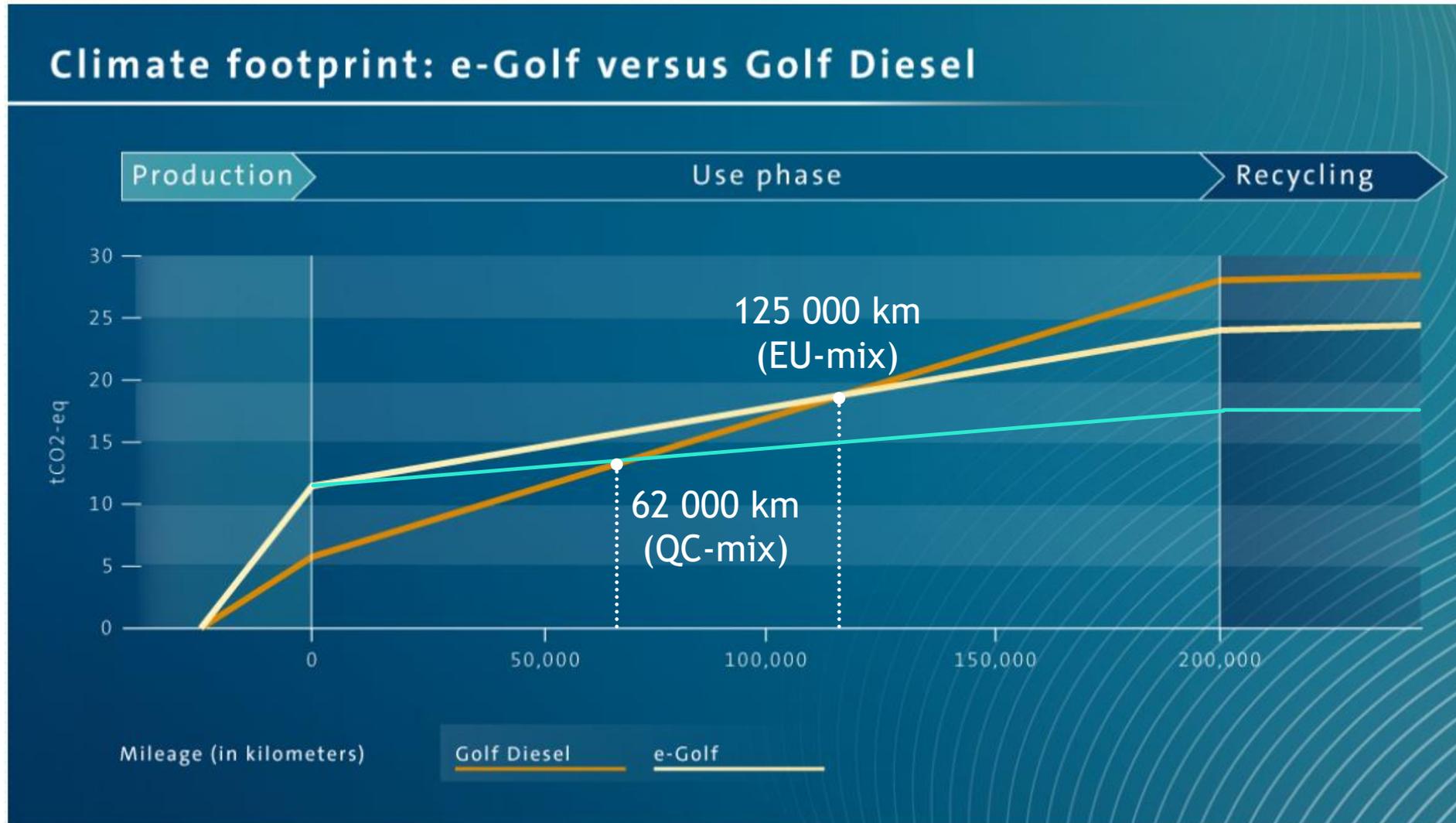


The CO₂ balance of an electric car depends on the energy mix (Calculations based on 2017 data).



Chaire en Transformation du Transport

Comparaison : véhicule diesel vs électrique



Comparison of the carbon footprint of the e-Golf and Golf diesel: The e-Golf has a better CO₂ balance after approximately 125,000 kilometers.



Chaire en
Transformation du
Transport

Réduction des émissions de GES des transports - Autres stratégies

L'ACV révèle les déplacements d'impacts :

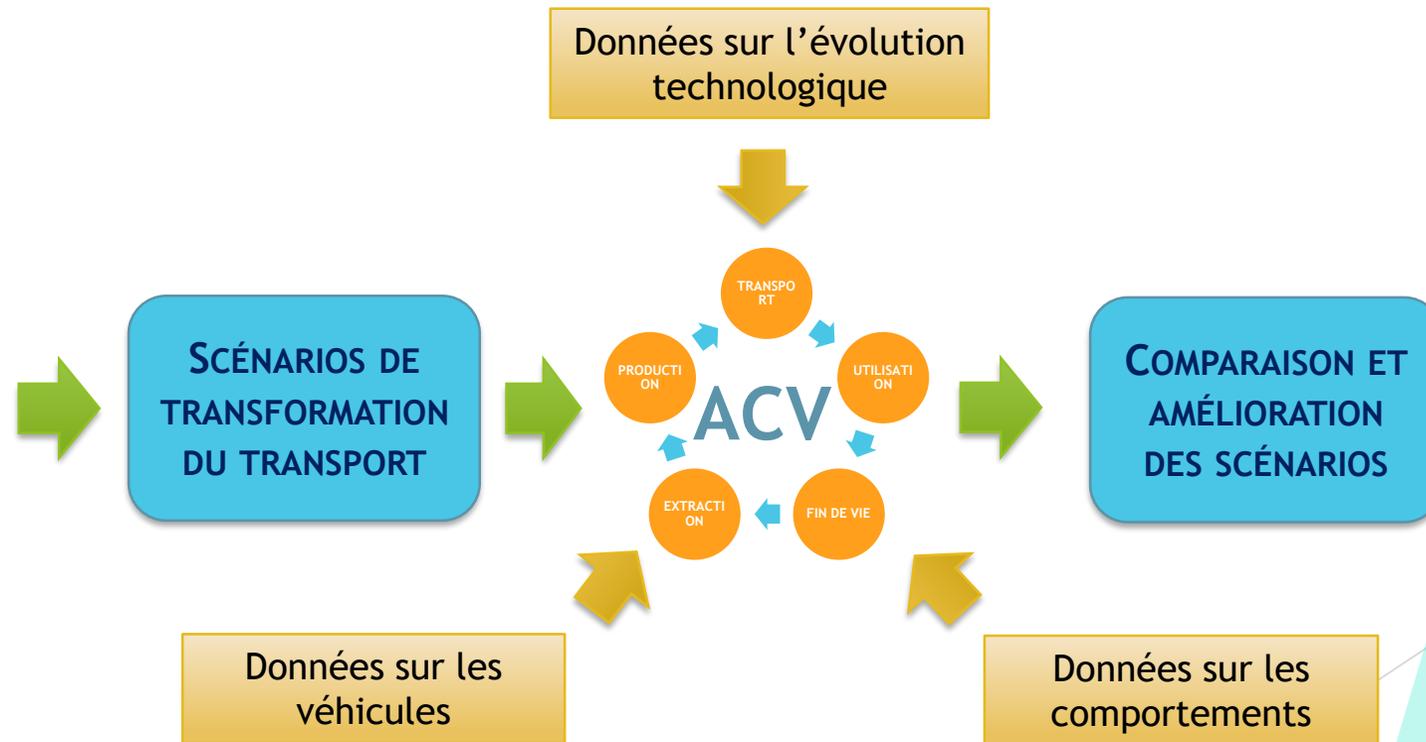
- ▶ Biocarburants : Carboneutre en théorie mais...
- ▶ Véhicules électriques : Zéro émission directe, mais...

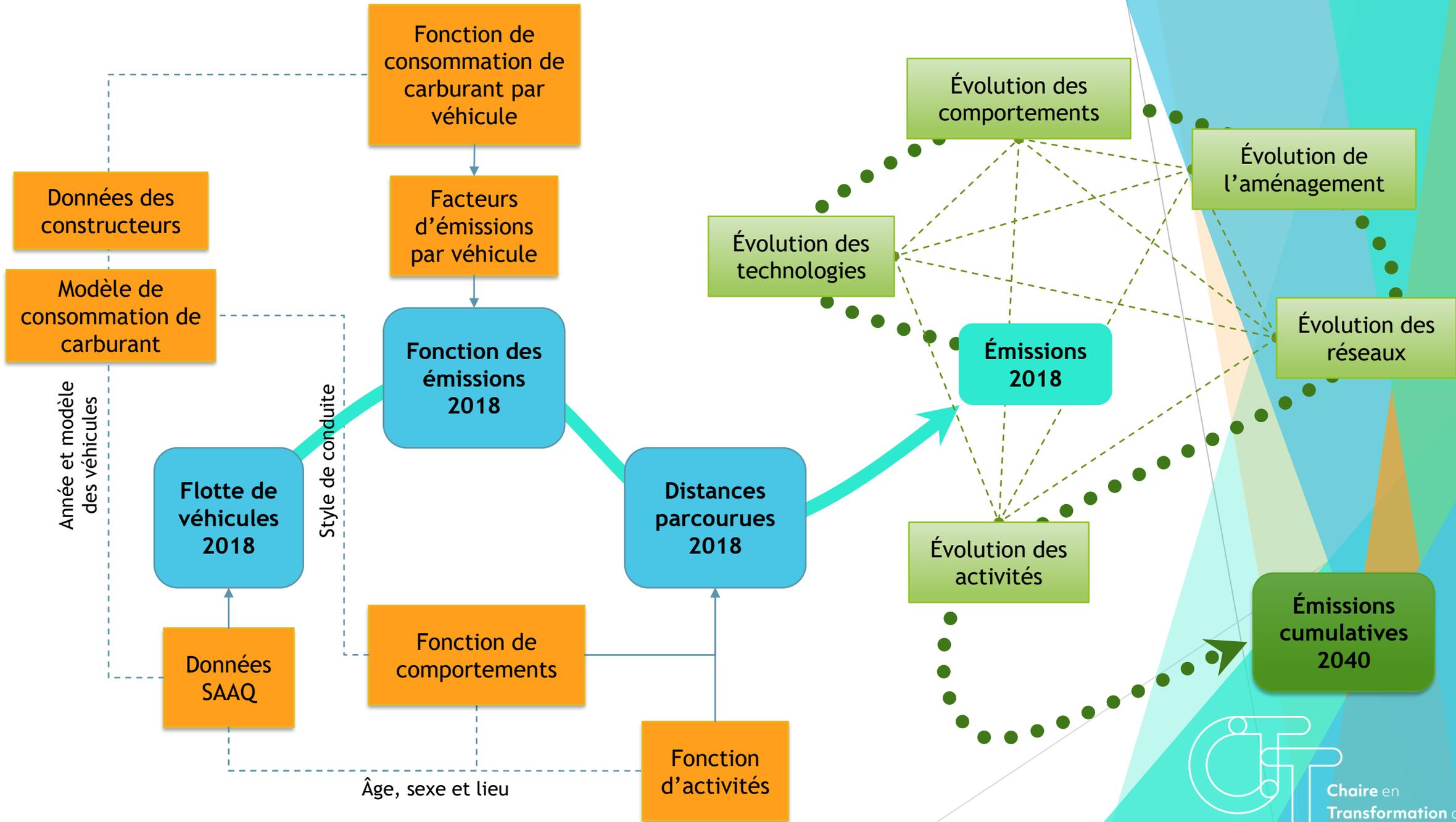
Autres stratégies :

- ▶ **Changement des comportements des usagers**
 - ▶ Utilisation des transports en commun
 - ▶ Modes de déplacement actif
 - ▶ Autopartage et services de mobilités
 - ▶ Conduite « écologique »
- ▶ **Changement de l'aménagement urbain et des besoins de mobilité**
 - ▶ Repenser l'offre et la demande en transport



Analyse du cycle de vie de scénarios de transformation du transport appliqués à une flotte de véhicules





Conclusion

- ▶ L'analyse du cycle de vie est un outil pertinent pour la prise de décision concernant l'évolution du secteur des transports
- ▶ Les technologies seules ne permettront pas de réduire rapidement les émissions de GES du secteur des transports
- ▶ Le secteur des transports est un sujet d'étude complexe du fait de la diversité des technologies, des différents types de demande, des comportements humains, de l'interdépendance des éléments qui le composent et des nombreuses relations avec les autres secteurs
- ▶ L'ACV du secteur des transports est ambitieuse mais permettra une meilleure compréhension des externalités environnementales associées à son évolution



Références

- ▶ Del Pero et a. (2018) : <https://doi.org/10.1016/j.prostr.2018.11.066>
- ▶ Ding et al. (2019): <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.06.111>
- ▶ Held et al. (2019) : <https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.08.005>
- ▶ Marmioli et al. (2020) <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.114236>
- ▶ Volkswagen (2019) :
<https://www.volkswagenag.com/en/news/stories/2019/04/from-the-well-to-the-wheel.html>

