

# Évaluation des stratégies d'économie circulaire pour réduire les émissions de GES: implications et mise en œuvre au Québec et à l'étranger

Alice Roze, Andrew D Henderson (ÉTS)

7 mai 2025



# Objectifs de circularité au Québec

**3.5 %**



**9.8 %**

**Situation actuelle**

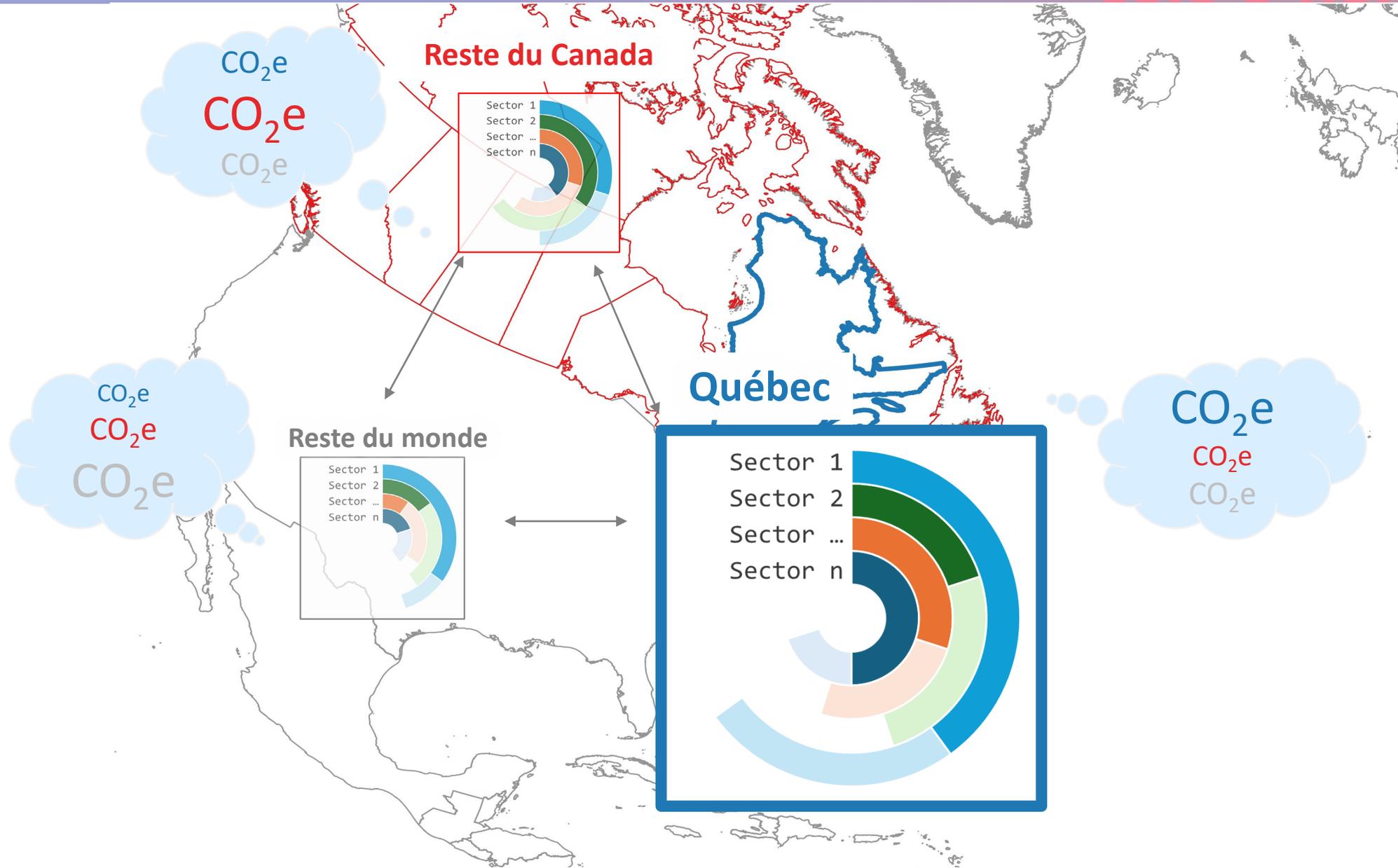
**Potentiel d'amélioration**



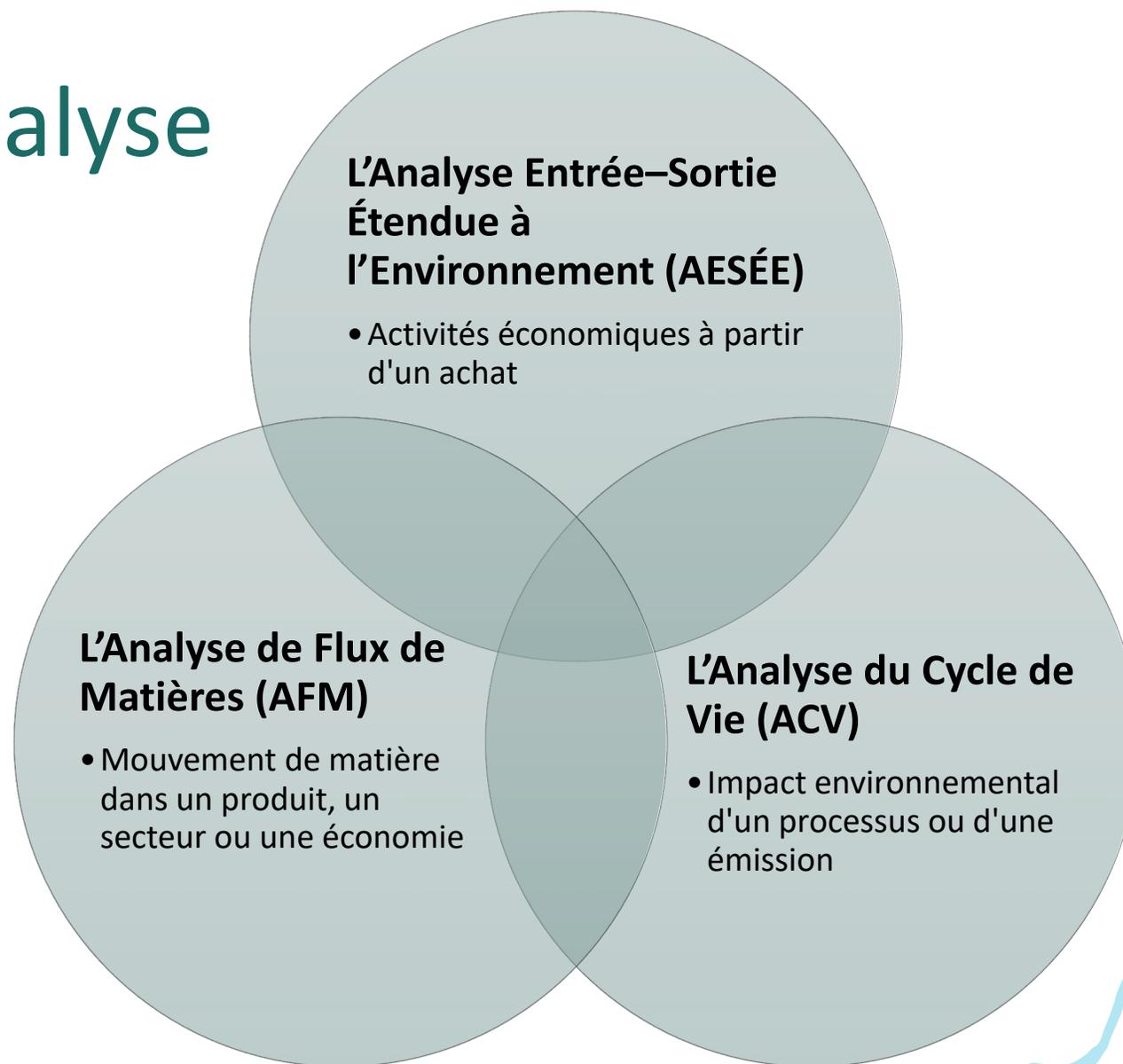
Rapport sur l'indice de circularité de  
l'économie du Québec (2021)

# Augmenter la circularité ↔ Réduire les GES ?





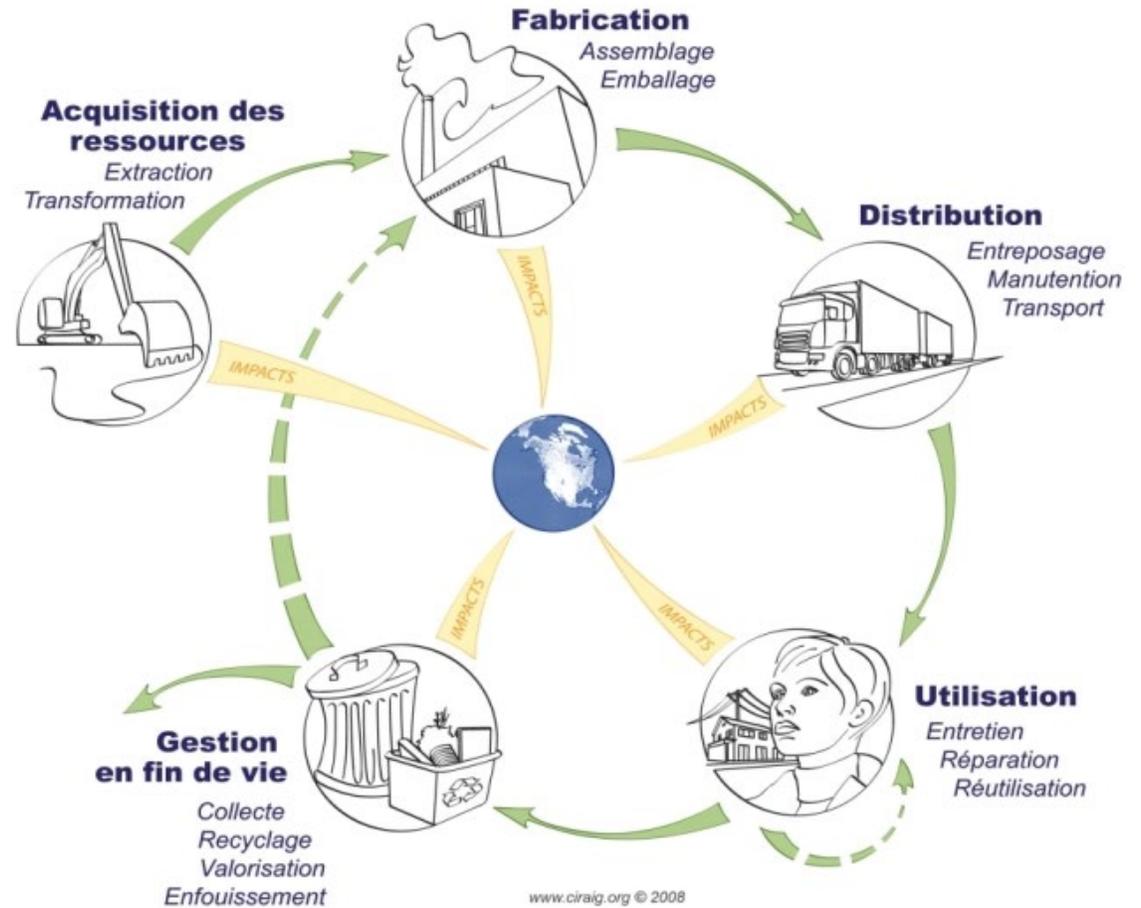
# Outils d'analyse



# Outils d'analyse

## Analyse du Cycle de Vie (ACV)

Impact environnemental d'un processus ou d'une émission

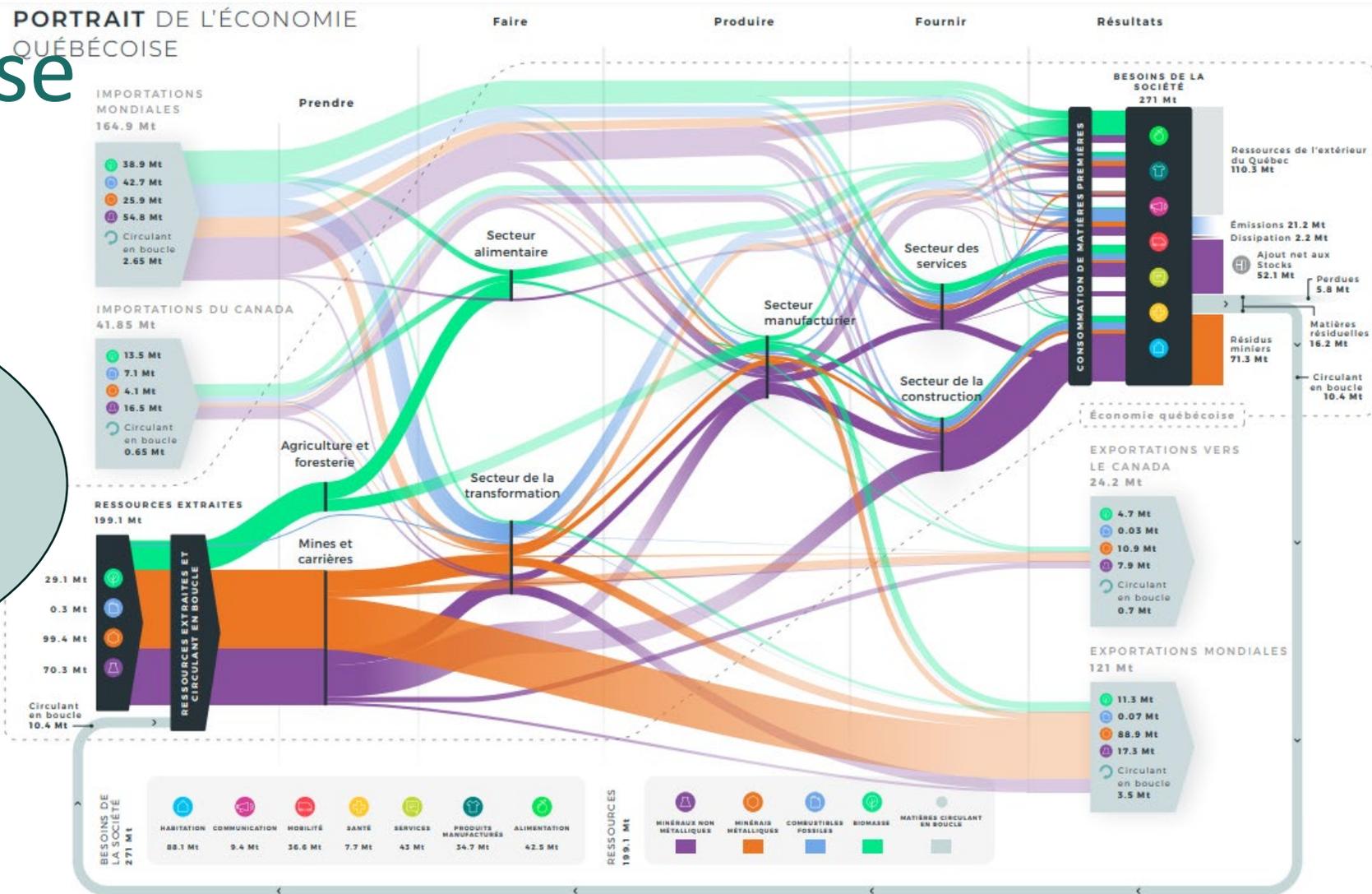


# Outils d'analyse

## Analyse de Flux de Matières (AFM)

Mouvement de matière dans un produit, un secteur ou une économie

### PORTRAIT DE L'ÉCONOMIE QUÉBÉCOISE



# Outils d'analyse

## Analyse Entrée–Sortie Étendue à l'Environnement (AESÉE)

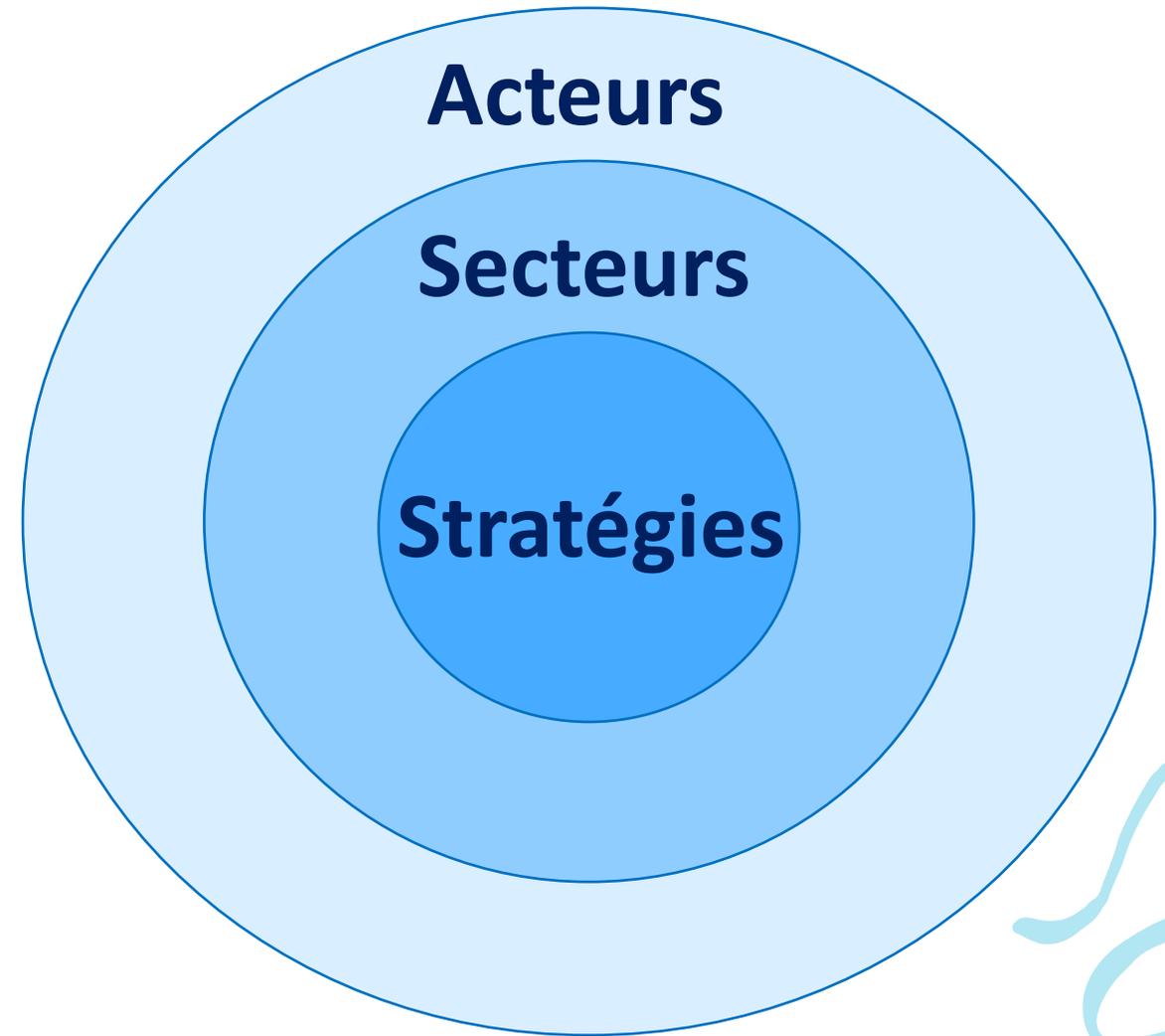
Activités économiques à partir d'un achat



ENV-IO	Buying industries	Final demand	Sales	Emissions & Wastes
Selling industries	Intermediate consumption	Households Government Investment Exports	Total Output	GHG Dirty water Particulates Wastes, etc.
Foreign mkts	Imports	Imports		
Income	Value added	Value added = Final demand		
Costs	Total input			
Natural resources	Land Water Energy Minerals, etc.		Households	

# Mots-clés et définitions

- Scénario
- Stratégie
- Secteur



**Scénario en économie circulaire**



# 4 secteurs



**Transport**



**Bioalimentaire**

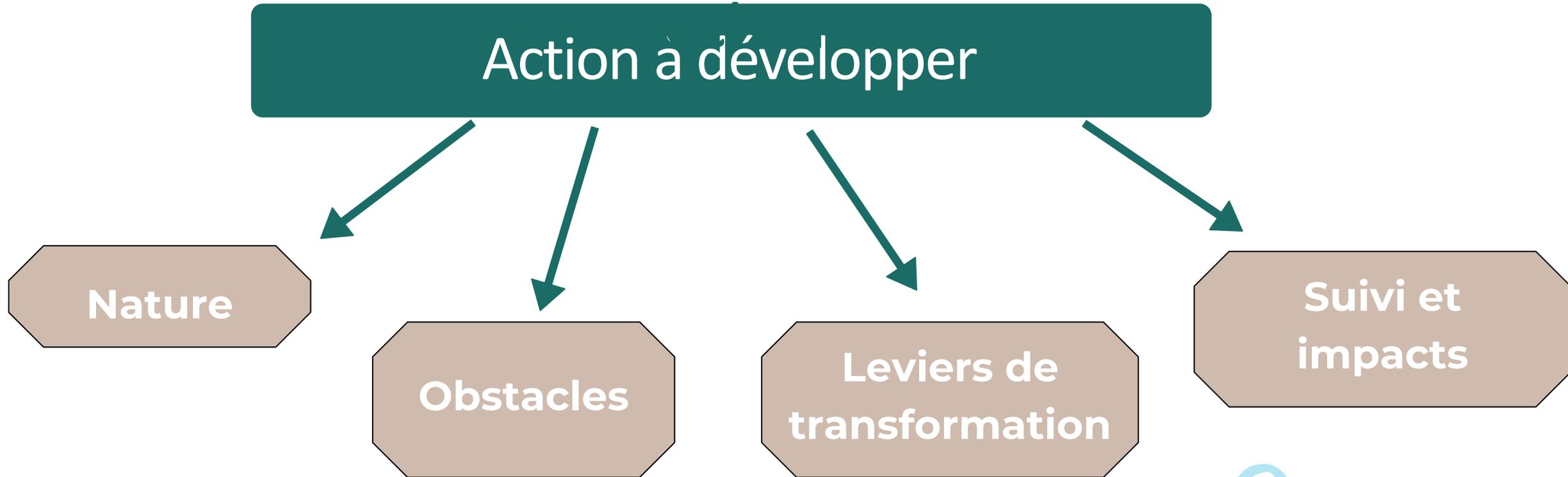


**Produits Manufacturiers**

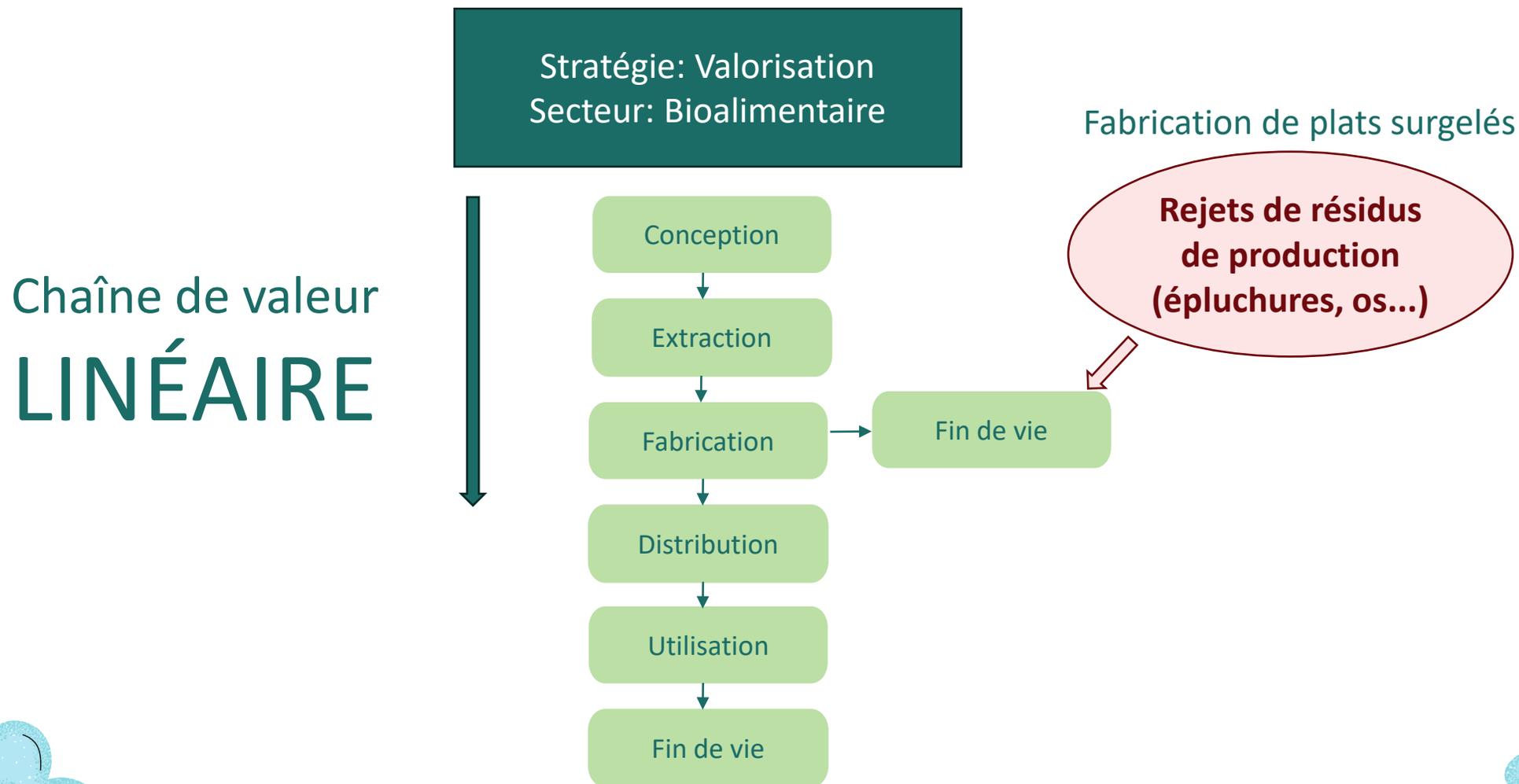


**Construction**

# Pour chaque stratégie appliquée à chaque



# Impact d'une stratégie sur la chaîne de valeur:



# Impact d'une stratégie sur la chaîne de valeur:

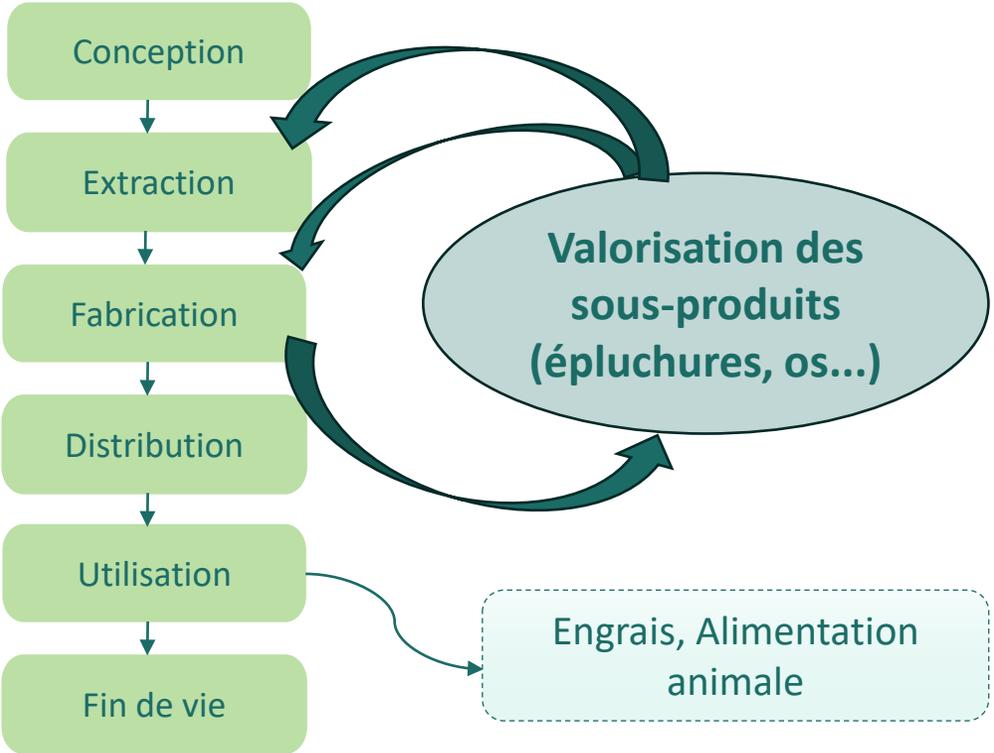
Stratégie: Valorisation  
Secteur: Bioalimentaire

Fabrication de plats surgelés

## Chaîne de valeur CIRCULAIRE

Implique:

- **Gouvernement:** Incitations économiques, Règlementation, Outils
- **Industries:** Collaboration entre les entreprises

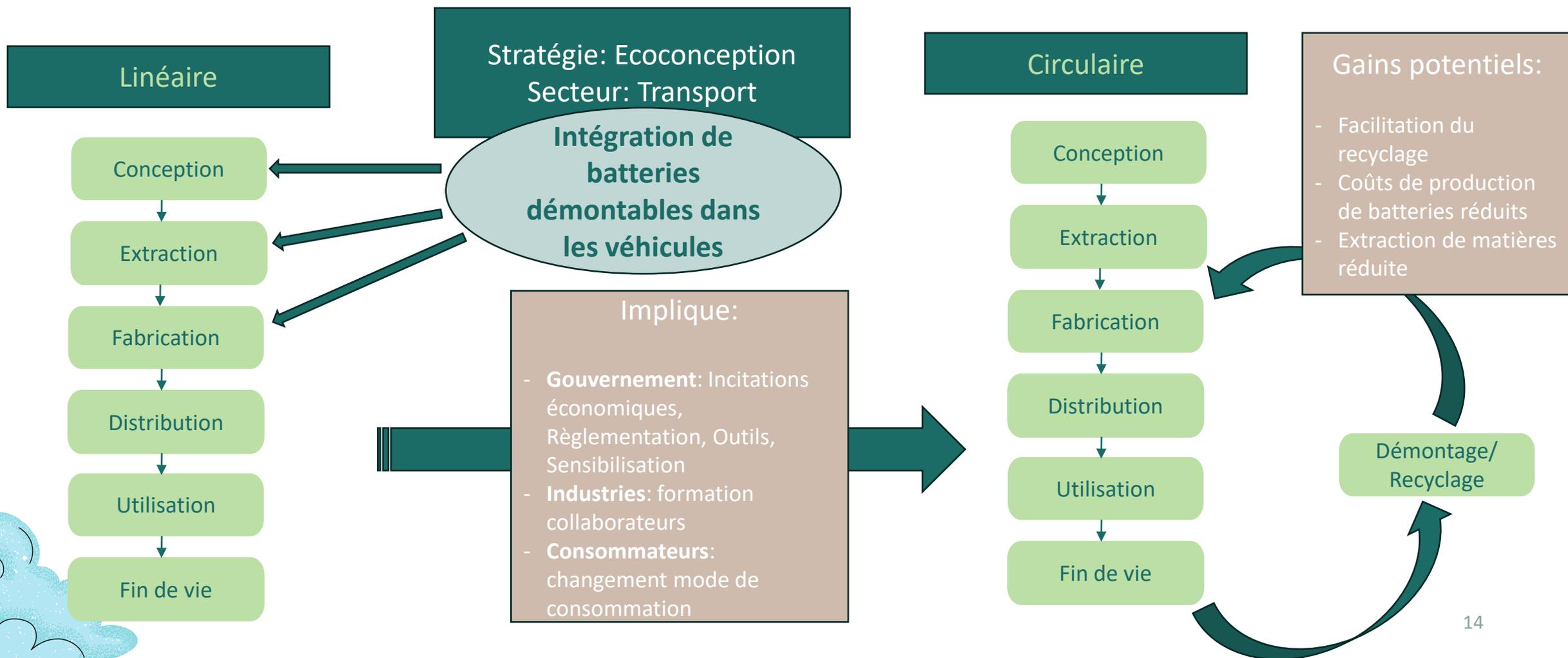


Gains potentiels:

- Symbiose industrielle
- Réduction des émissions de GES liées à l'enfouissement
- Réduction des coûts de production
- Création d'emplois

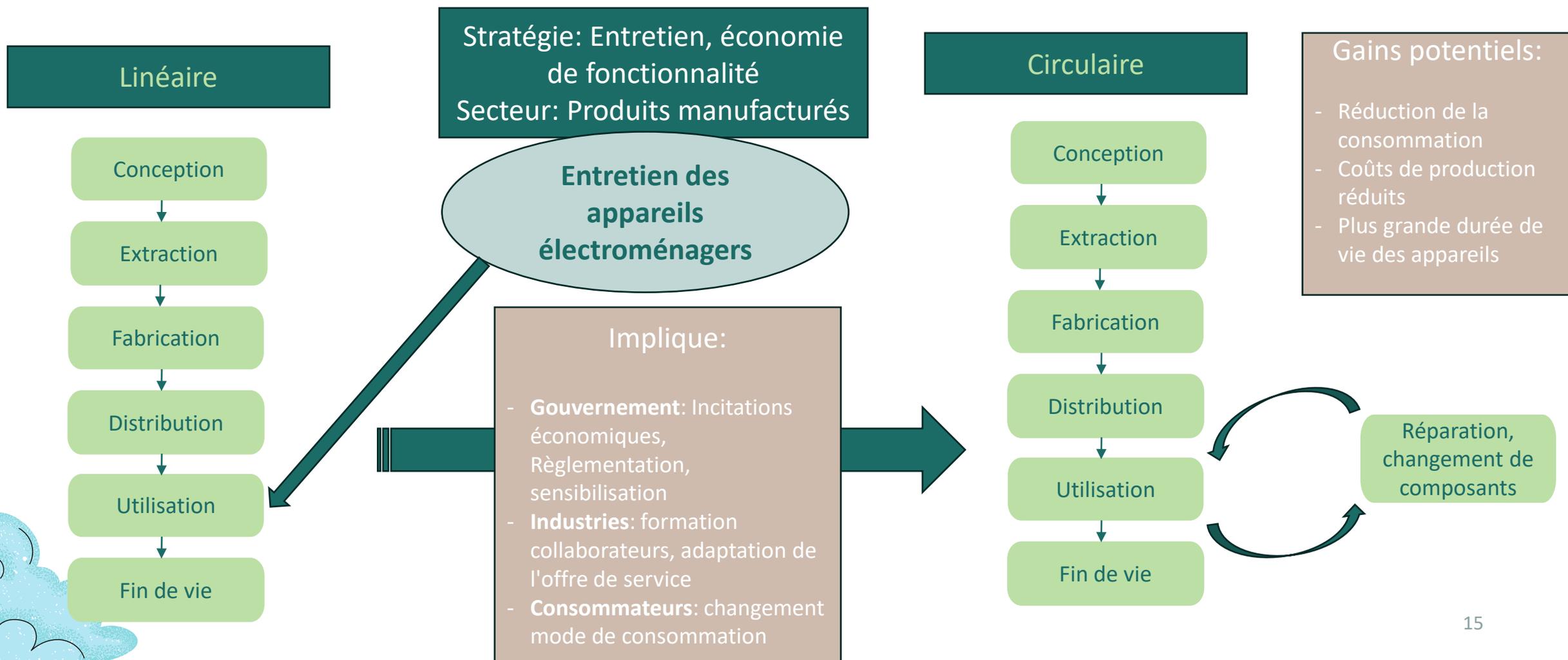


# Autre exemple d'impact d'une stratégie sur la chaîne de valeur: Fabrication de voitures électriques

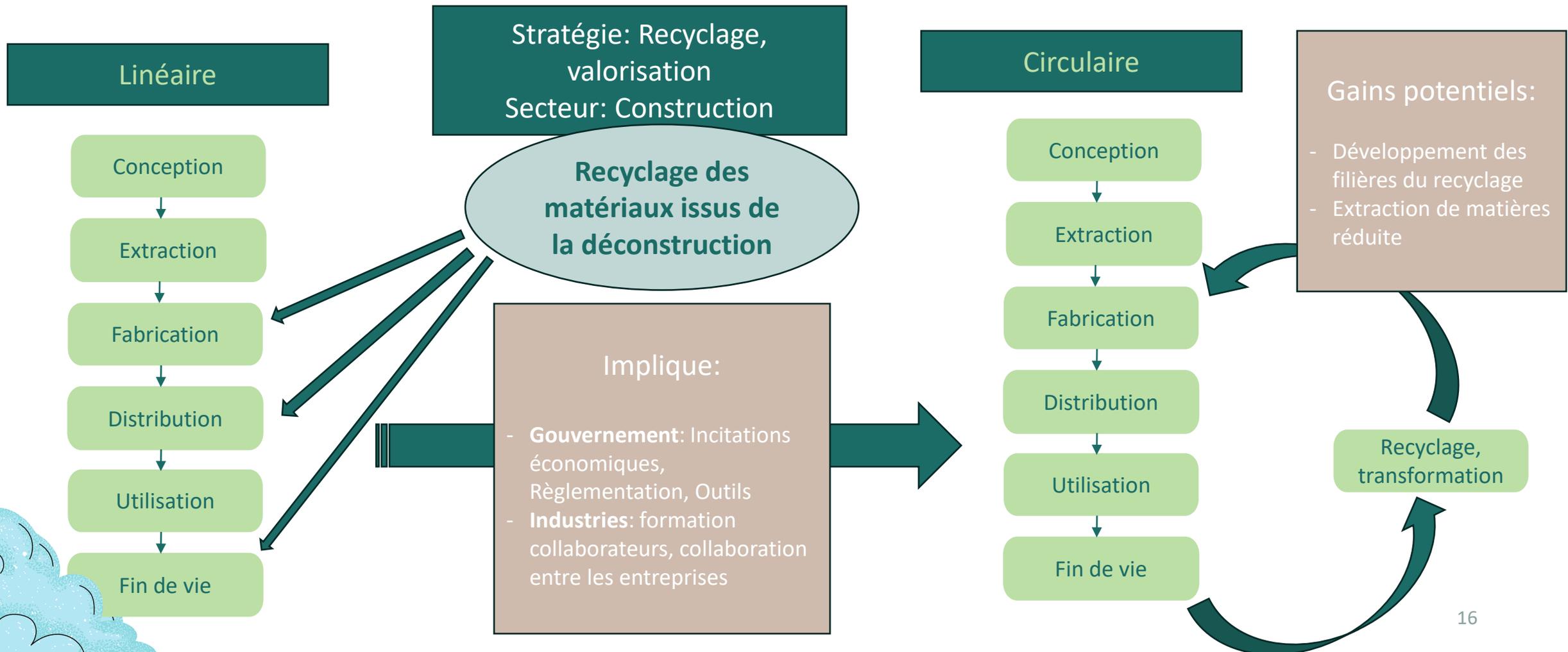




# Autre exemple d'impact d'une stratégie sur la chaîne de valeur: Usage domestiques d'appareils électroménagers



# Autre exemple d'impact d'une stratégie sur la chaîne de valeur: Déconstruction de bâtiments



## Obstacles actuels à la mise en place de stratégies d'économie circulaire

### Recherche:

- **Données** sectorielles insuffisantes
- Manque de **transparence** des industries

### Economique:

- Difficultés à mettre en place et **rentabiliser** certaines initiatives

### Politique:

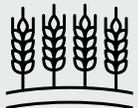
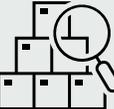
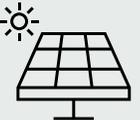
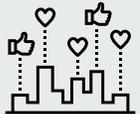
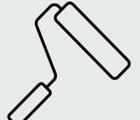
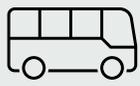
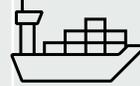
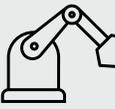
- Manque d'**accompagnement** et de **formation** dans les industries
- Peu de moyens de **suivi** et d'**évaluation**
- Initiatives actuelles **fragmentées**, besoin de plus de **collaboration**
- Manque d'intégration de l'ensemble des **parties prenantes** dans l'élaboration des projets

### Technologique:

- Manque d'intégration des **avancées technologiques** à l'**échelle industrielle** dans certains secteurs

### Social:

- Manque d'**acceptation** et de **sensibilisation** de la société civile

	Éco-concept.	Consommation et approves. responsables	Optimisation des opérations	Économie collaborative	Location court terme	Entretien et réparation	Don et revente	Recondition.	Économie de fonctionnalité	Écologie industrielle	Recyclage et compostage	Valorisation
Bioalimentaire												
Construction												
Transport												
Produits manufacturés												

Merci pour votre écoute





## Grands partenaires



## Partenaire des activités scientifiques



# Implication du gouvernement nécessaire

## Règlementation

- Développement de normes et politiques
- Cadre juridique
- Mise à disposition d'outils

## Financement

- Incitations économiques
- Nouveau modèle d'affaires et de financement
- Subventions gouvernementales

## Sensibilisation

- Education et formation des parties prenantes
- Information accessible et transparente
- Responsabilisation

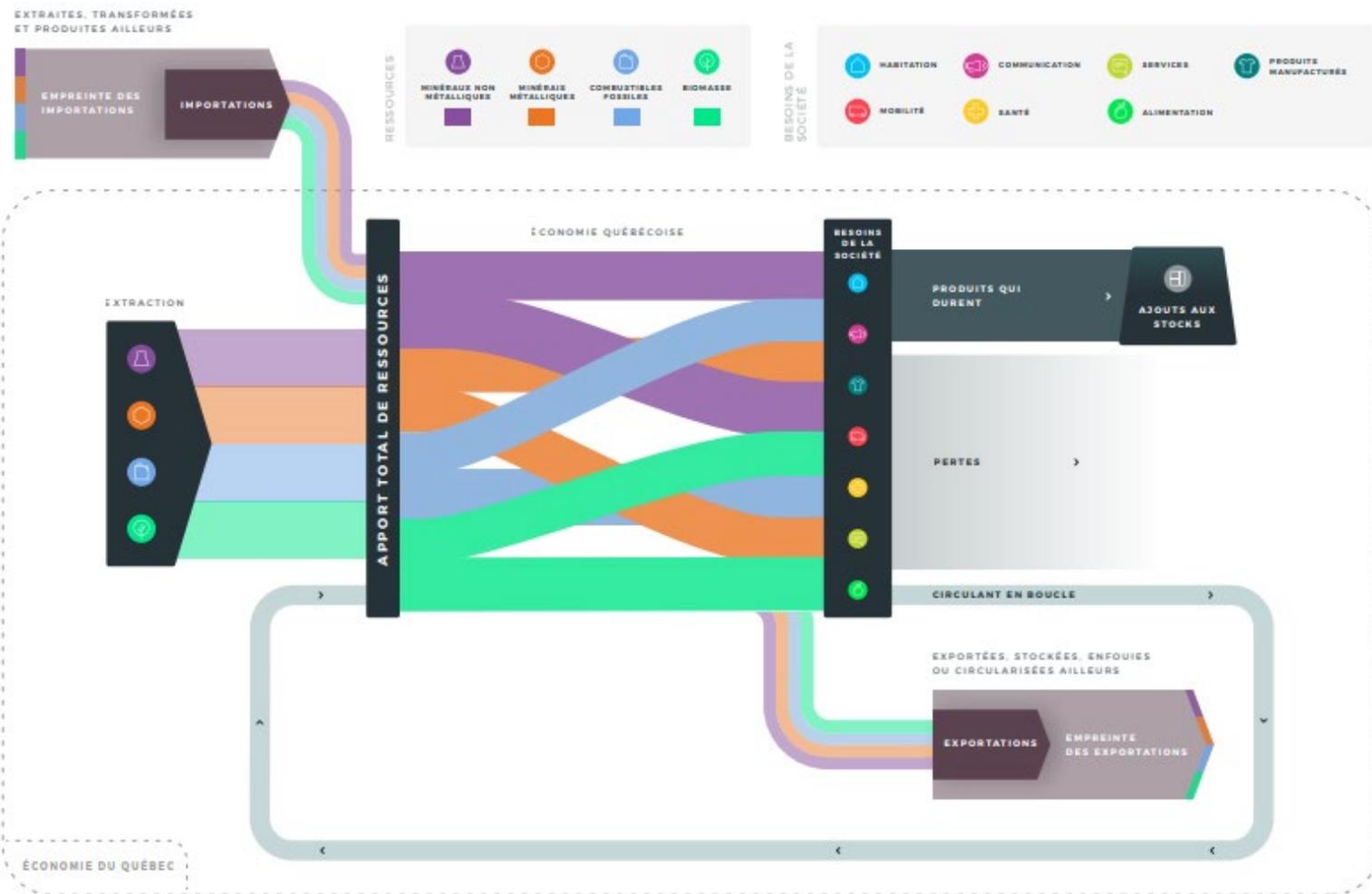


# Stratégies (exemple)

Objectifs	Sous-objectifs	Stratégie EC
Repenser	Repenser pour réduire la consommation de ressources et préserver les écosystèmes	Écoconception
		Consommation et approvisionnement responsables
		Optimisation des opérations
Optimiser	Utiliser les produits plus fréquemment	Économie collaborative
	Prolonger la durée de vie des produits et des composants	Location court terme
		Entretien et réparation
		Don et revente
		Reconditionnement
		Économie de fonctionnalité
	Donner une nouvelle vie aux ressources	Écologie industrielle
		Recyclage et compostage
		Valorisation

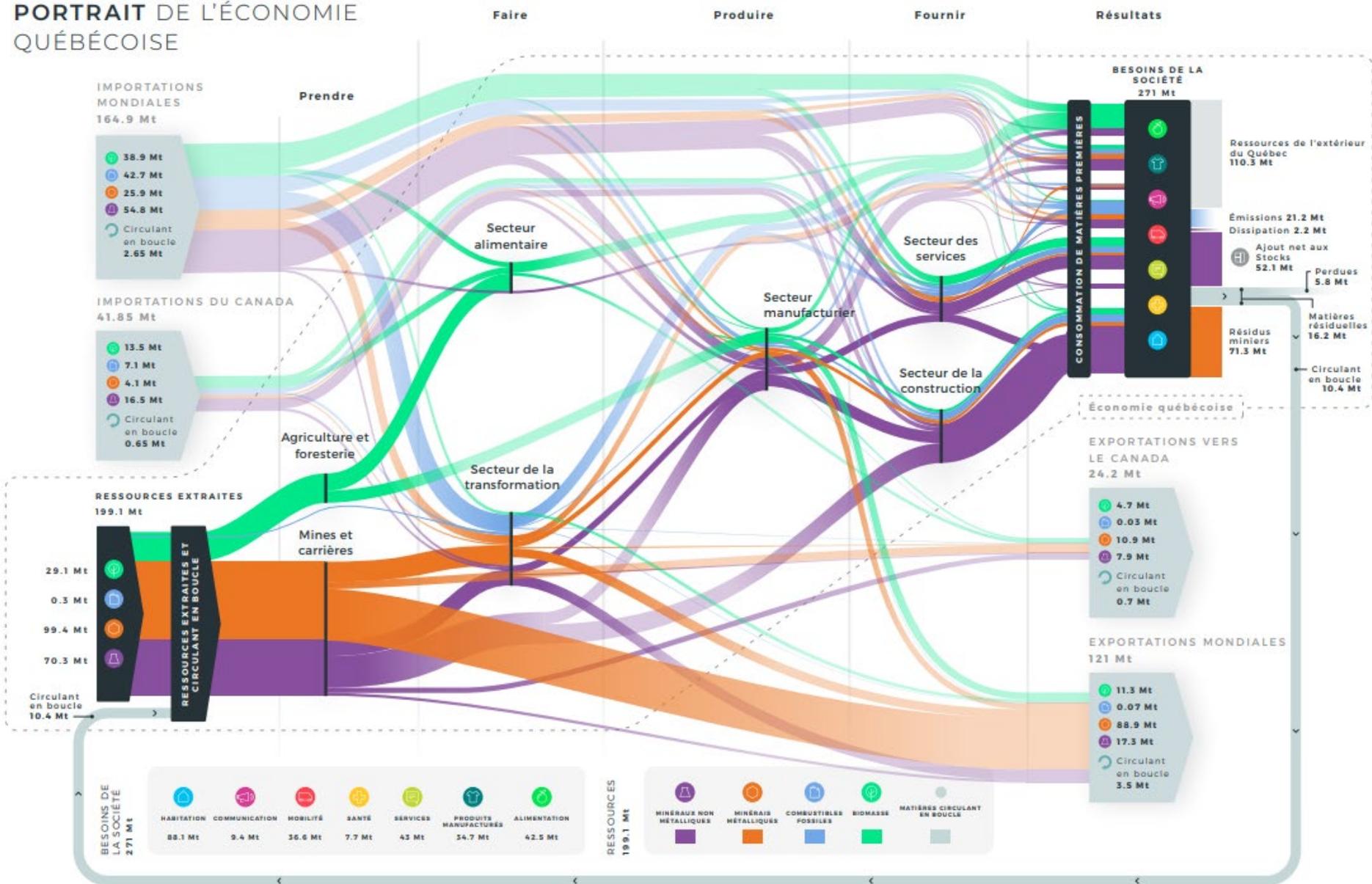


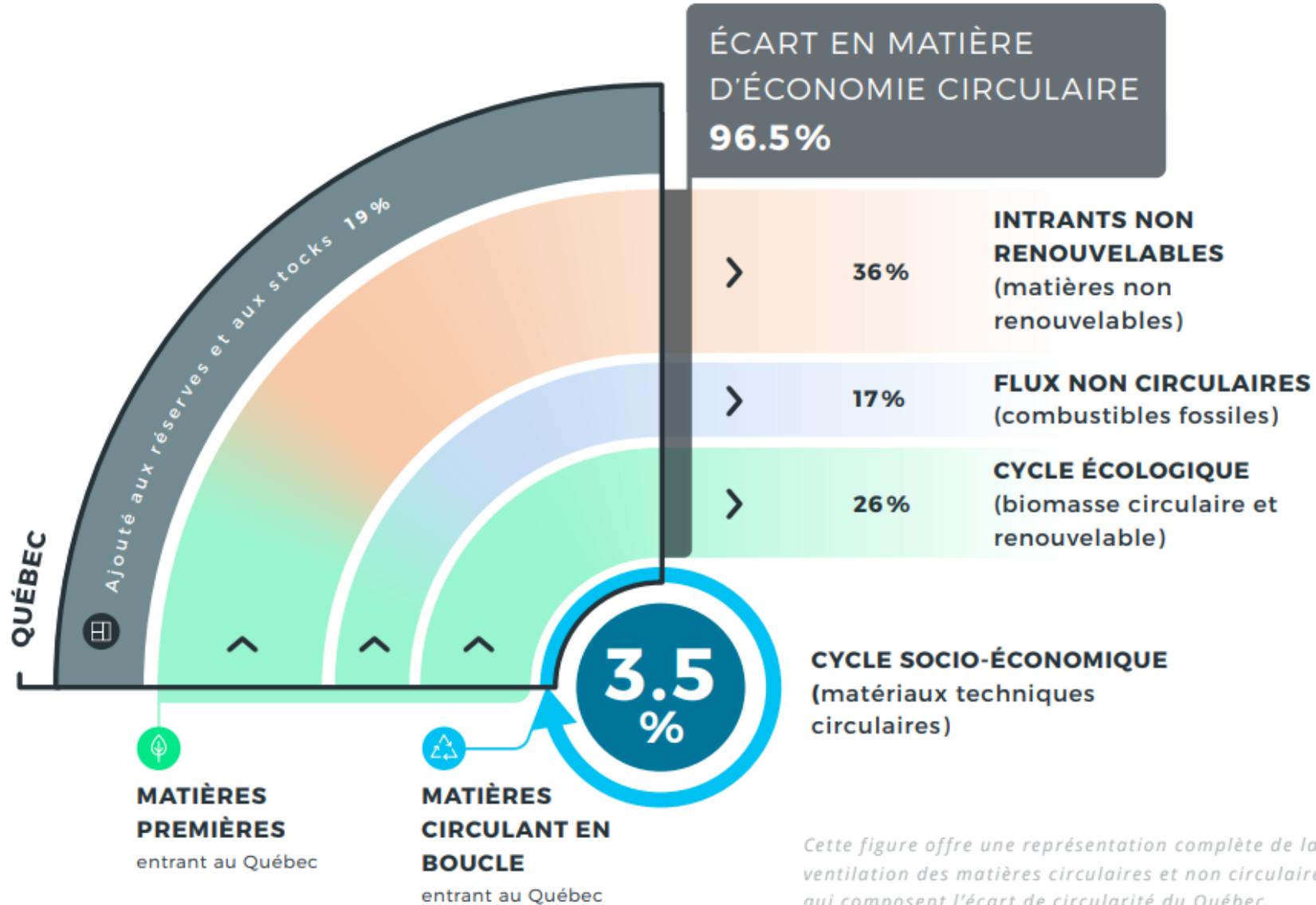
Secteurs	Exemples d'actions à développer	Echelle	Etape du cycle de vie du produit	Ressources	Acteurs	Levier de transformation	Facteurs de réussite au niveau du flux de matière
Construction	Utiliser des matériaux avec un faible impact environnemental (bois...)	Collective	Extraction, fabrication	Matières premières	Secteur public, Recherche, secteur privé	Règlementation, avancées technologiques, subventions gouvernementales, sensibilisation & éducation	Utiliser moins , Utiliser plus longtemps
Produits Manufacturés	Réduire les produits jetables et favoriser les produits biosourcés	Collective, individuelle	Extraction, fabrication	Matières premières, matières secondaires	Secteur public, Recherche, secteur privé, société civile	Règlementation, avancées technologiques, subventions gouvernementales, sensibilisation & éducation	Utiliser moins , Utiliser plus longtemps,
Agroalimentaire	Soutenir une agriculture régénérative en alternative au modèle de la monoculture pour protéger les sols	Collective, individuelle	Extraction, fabrication	Matières premières, matières secondaires	Secteur public, Recherche, secteur privé, société civile	Règlementation, avancées technologiques, subventions gouvernementales, sensibilisation & éducation	Utiliser moins , Utiliser plus longtemps



La figure 1 présente un aperçu schématique de l'empreinte matérielle et du métabolisme d'une région. Remarque : Les flux de matières stockées et circulaires ne sont pas représentés de manière proportionnelle.

## PORTRAIT DE L'ÉCONOMIE QUÉBÉCOISE





# Résolution (grossière) des entrées-sorties



492 produits



	Produits	Secteurs	Déchets	Traitement (des déchets)
Produits		<i>Produit → Secteur</i>		<i>Produit → Traitement</i>
Secteurs	<i>Secteur → Produit</i>			
Déchets		<i>Déchet → Secteur</i>		<i>Déchet → Traitement</i>
Traitement (des déchets)			<i>Traitement → Déchet</i>	

# Exemple de scénario d'entrée-sortie

	Produits	Secteurs	Déchets	Traitement (des déchets)
Produits		<i>Produit → Secteur</i>		<i>Produit → Traitement</i> 
Secteurs	<i>Secteur → Produit</i>			
Déchets		<i>Déchet → Secteur</i>		<i>Déchet → Traitement</i>
Traitement (des déchets)			<i>Traitement → Déchet</i> 	

# Bibliography

- Aguilar-Hernandez, Glenn A., Carlos Pablo Sigüenza-Sanchez, Franco Donati, João F. D. Rodrigues, et Arnold Tukker. 2018. « Assessing circularity interventions: a review of EEIOA-based studies ». *Journal of Economic Structures* 7 (1): 14. <https://doi.org/10.1186/s40008-018-0113-3>.
- Donati, Franco, Glenn A. Aguilar-Hernandez, Carlos Pablo Sigüenza-Sánchez, Arjan de Koning, João F. D. Rodrigues, et Arnold Tukker. 2020. « Modeling the circular economy in environmentally extended input-output tables: Methods, software and case study ». *Resources, Conservation and Recycling* 152 (janvier):104508. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104508>.