

Que nous dit l'analyse du cycle de vie sur les meilleurs choix d'emballages alimentaires pour minimiser notre empreinte environnementale ?

Principaux constats dans le contexte québécois et canadien

Professeure Anne-Marie Boulay, PhD

Département de Génie Chimique, Polytechnique Montréal

Avec la contribution de: Jérôme Lavoie, M. Sc. et Catherine Houssard, PhD

CIRAIG

14 novembre 2025



UQÀM

EPFL

Hes-so

Agenda



- Introduction de l'intervenante et du CIRAIG
- Rappel des fondements et de l'approche ACV
- Enseignements de l'ACV sur la performance des attributs d'emballages alimentaires
- Conclusions, limites et pistes pour la suite

Anne-Marie Boulay, ing.

- ‡ M.Sc.A, Ph.D. Génie chimique
- ‡ Professeure agrégée
Département de génie chimique,
Polytechnique Montréal
- ‡ Chaire de recherche du Canada sur les
impacts des plastiques dans l'environnement
- ‡ Co-Titulaire du Consortium International de
recherche sur l'analyse du cycle de vie et la
transition durable
- ‡ Directrice générale du CIRAIG



Définir et mettre en œuvre des mesures de durabilité

Notre équipe



Recherche ↔ Recherche appliquée

~45 étudiants de cycles supérieurs
~12 professionnels de recherche
~5 professeurs

Universités



UQÀM

EPFL

Hes·so

Nos activités

Recherche

Services d'experts

Enseignement et formation

Consortium international de recherche sur l'analyse du cycle de vie et la transition durable



Définir et mettre en œuvre les mesures de la durabilité pour une transition durable vers le net zéro



L'ORÉAL



RICHEMONT



LVMH



Québec



- **Développer** et améliorer les mesures et les données relatives au cycle de vie et à la durabilité
- **Révéler les** voies de transition en combinant la réflexion sur le cycle de vie et la modélisation des systèmes énergétiques et matériels
- **Soutenir les** décideurs en développant la recherche opérationnelle pour répondre directement aux besoins des partenaires



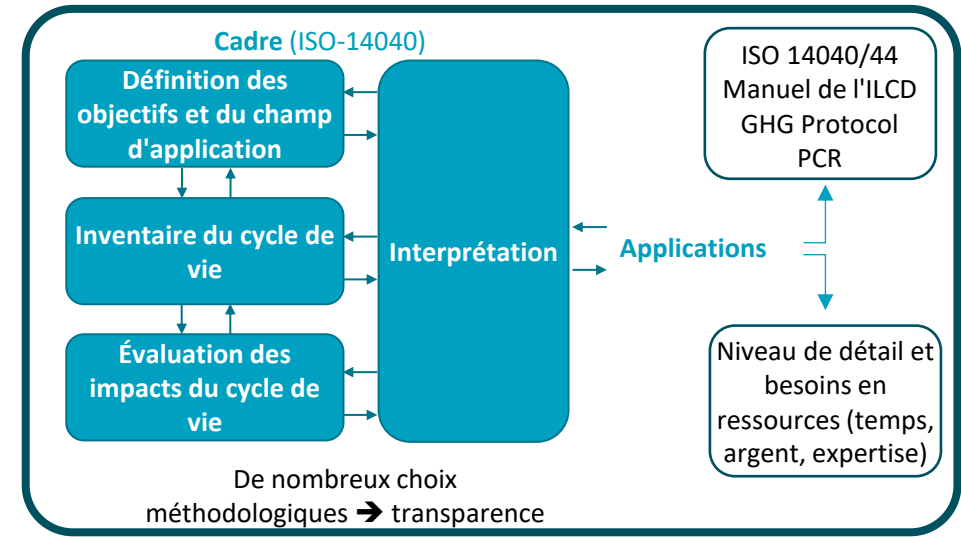
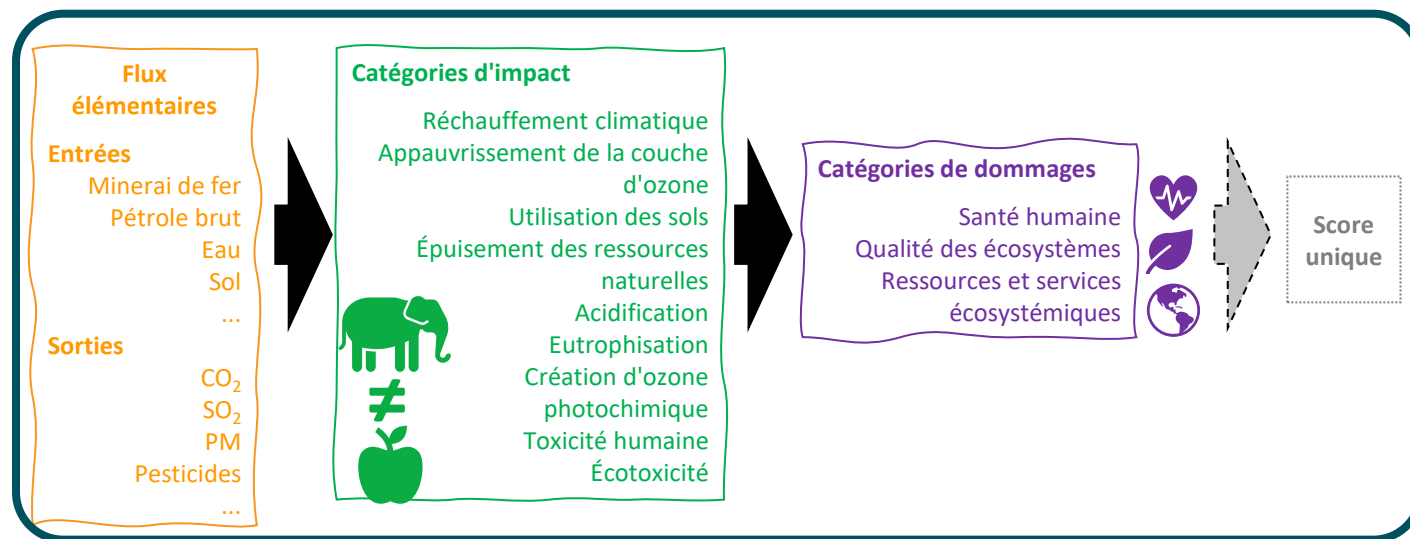
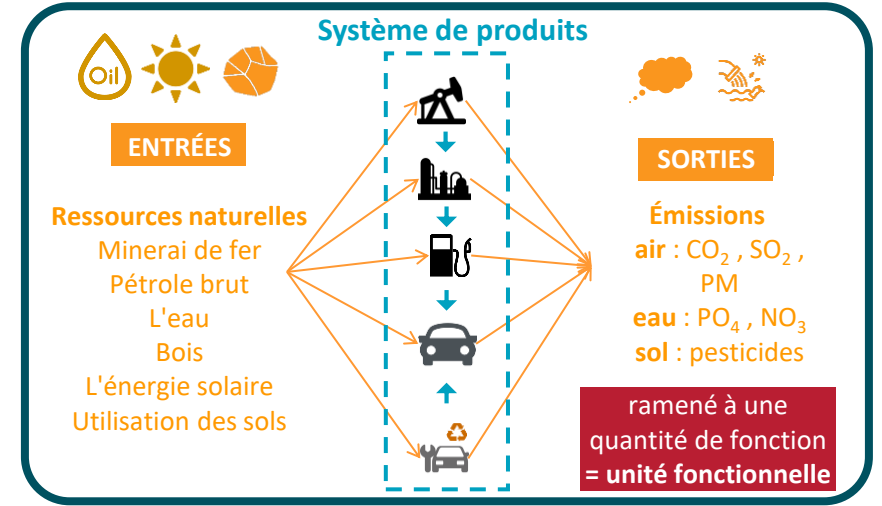
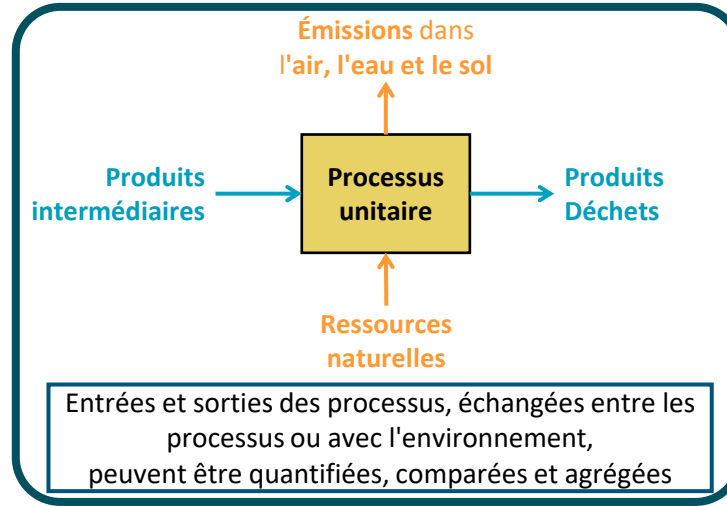
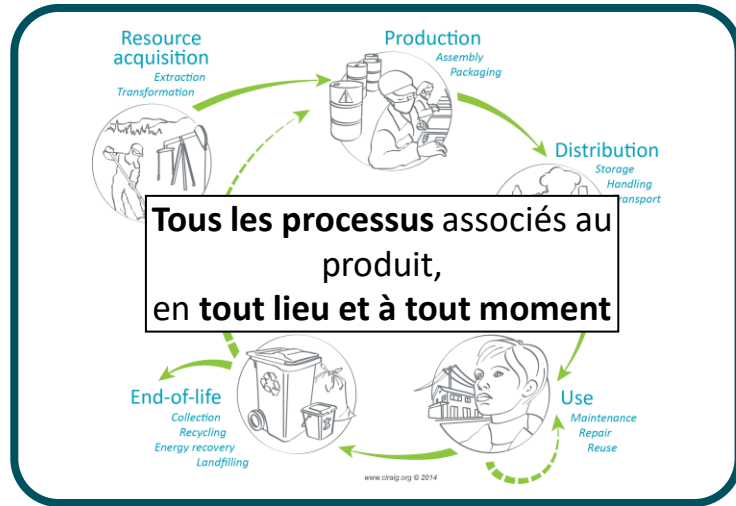
RAPPEL DES FONDEMENTS ET DE L'APPROCHE

CIRAIG



L'ACV en bref

Évaluer les incidences potentielles sur l'environnement afin de comparer les différentes solutions possibles et d'étayer la prise de décision



Sélection des attributs couverts et méthodologie en bref

- Carrousel a fait part de son intérêt pour un ensemble d'attribut pouvant être reliés aux emballages alimentaires;
- Liste non-exhaustive de tous les attributs (et comparaisons) qui ont été considérés pour l'analyse;

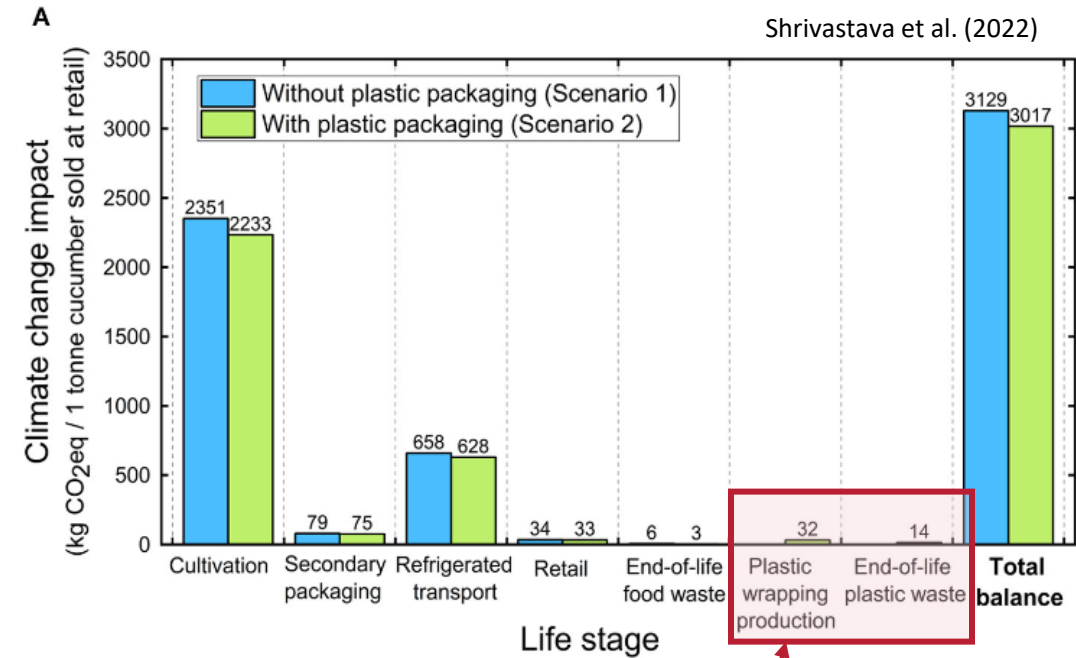
<u>Retenus pour l'analyse:</u>	<u>Exclus (par manque de données, d'information, ou de temps):</u>
Contenu biosourcé	Blanchi – non blanchi
Contenu recyclé	Naturel – synthétique
Recyclable	Couchage à base d'eau – autres couchages
Compostable	Papier pressé – alternatives
Local	Ustensiles en bois – alternatives
Réutilisable	

- Les études sélectionnées utilisent la perspective et/ou la méthodologie ACV;
- Cette dernière est considérée par la communauté scientifique comme l'approche la plus **complète** et **pertinente** pour guider la prise de décision en ce qui a trait à l'évaluation de l'environnementale des produits et services.

Perceptions et réalités

L'empreinte des emballages est moindre que les consommateurs le croient généralement, surtout en comparaison aux aliments qui sont emballés (Shrivastava et al., 2022).

- ~1% de l'empreinte totale (concombre emballé);
- Les pertes alimentaires évitées peuvent contrebalancer l'empreinte de l'emballage

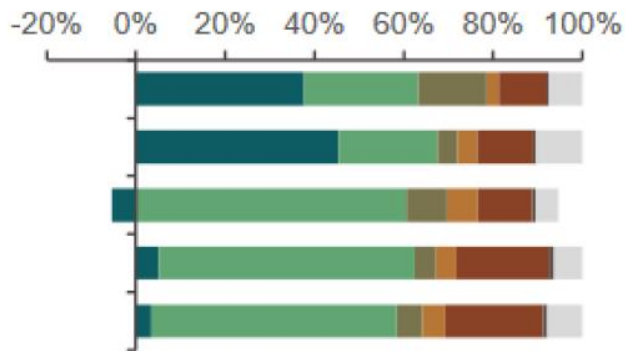


Empreinte carbone de la production et de la fin de vie de l'emballage

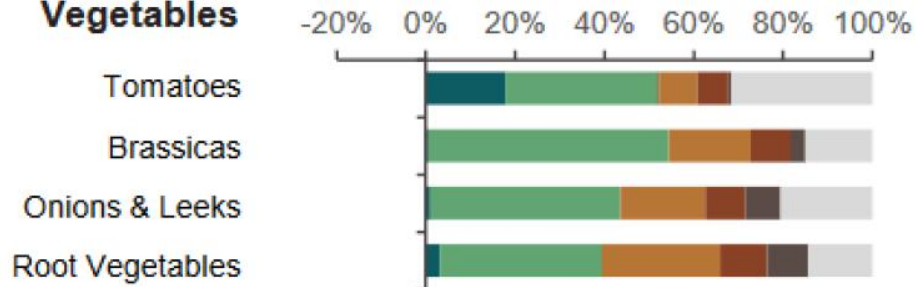
Pourquoi ça demeure important

- Levier d'action accessible et réductible par les acteurs du secteur;
- Pour certaines catégories de produits, l'emballage peut représenter jusqu'à 40% de l'empreinte carbone. *Poore et Nemecek (2018)*

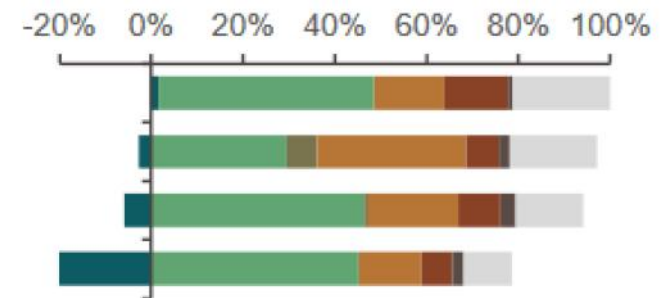
Oils



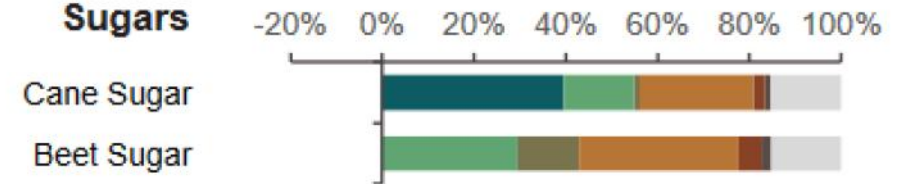
Vegetables



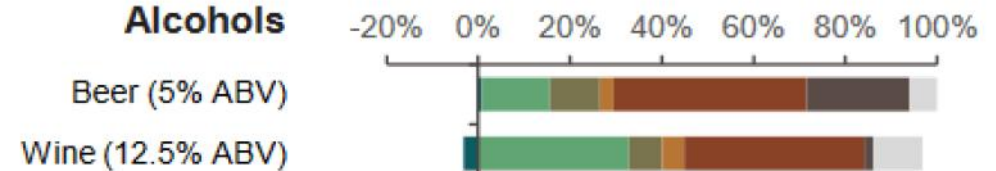
Fruits



Sugars



Alcohols



Recommandations générales (rapport de l'UNEP sur ACV et emballages)



Contexte:

Système de gestion des matières résiduelles performant, consommateurs intéressés et législation propice

Produits réfrigérés



Viandes

Produits laitiers

Desserts/ mets préparés

Réduire le gaspillage alimentaire: Emballages qui prolongent la durée de conservation ET emballages biosourcés et biodégradables pour permettre le co-traitement des déchets alimentaires

Réduire au maximum le gaspillage alimentaire OU réduire les matériaux d'emballage selon ce qui apporte le plus d'avantages.

Produits frais



Fruits et légumes prêts à manger ou fragiles

Fruits et légumes complets

Réduire le gaspillage alimentaire: Emballages qui prolongent la durée de conservation ET emballages biosourcés et biodégradables permettant la co-élimination des déchets alimentaires avec les emballages

Éviter les emballages: Fruits et légumes vendus en vrac ; transportés dans des caisses en plastique réutilisables ou des boîtes en carton à haute teneur en matériaux recyclés.

Produits secs ou de conservation



Aliments stables

Aliments secs

Emballages consignables si les retours sont nombreux et la logistique optimisée OU Emballages à haute teneur en matériaux recyclés

Évitez les emballages (produits vendus en vrac) à condition que le transport en vrac du produit soit efficace sur le plan matériel, par exemple des caisses en plastique réutilisables ou des boîtes en carton à haute teneur en matériaux recyclés.



ENSEIGNEMENTS DE L'ACV SUR LA PERFORMANCE DES ATTRIBUTS D'EMBALLAGES ALIMENTAIRES



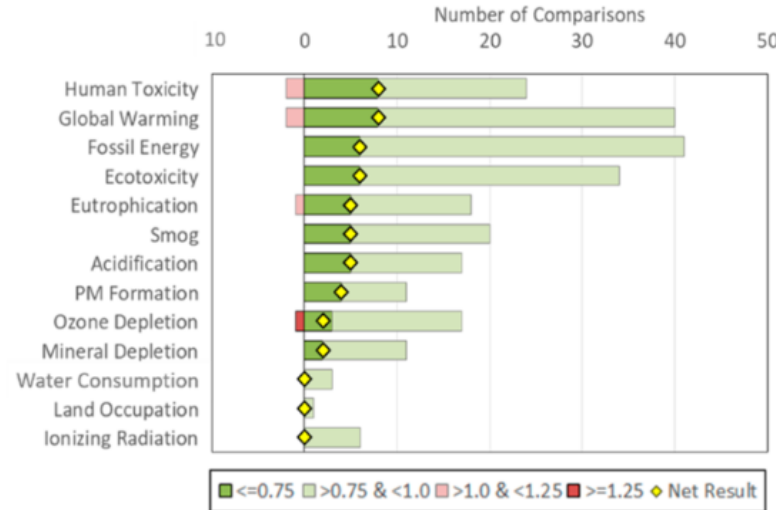
Attributs *contenu recyclé* et *recyclable*

- Il importe de **distinguer le potentiel théorique** de l'attribut de recyclabilité **du bénéfice environnemental réel** que procure l'attribut de contenu recyclé.
- **Contenu recyclé** : Bénéfices environnementaux **immédiats et mesurables** car contiennent moins de matière première vierge et produit moins d'émissions lors de la production.
- **Recyclable** : Bénéfices environnementaux **futurs et hypothétiques** selon les conditions de tri, de collecte, de la pureté des flux de matière et de la rentabilité économique du recyclage.
- En pratique, l'attribut recyclable présente de **haut risque d'écoblanchiment**.

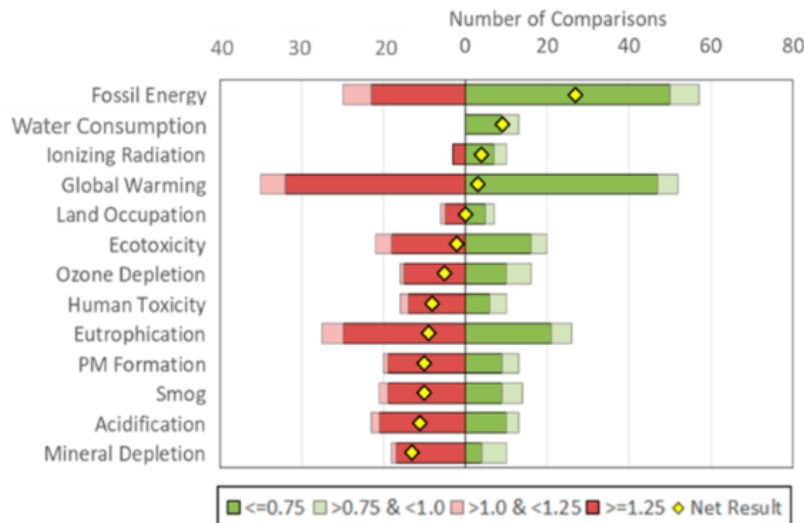
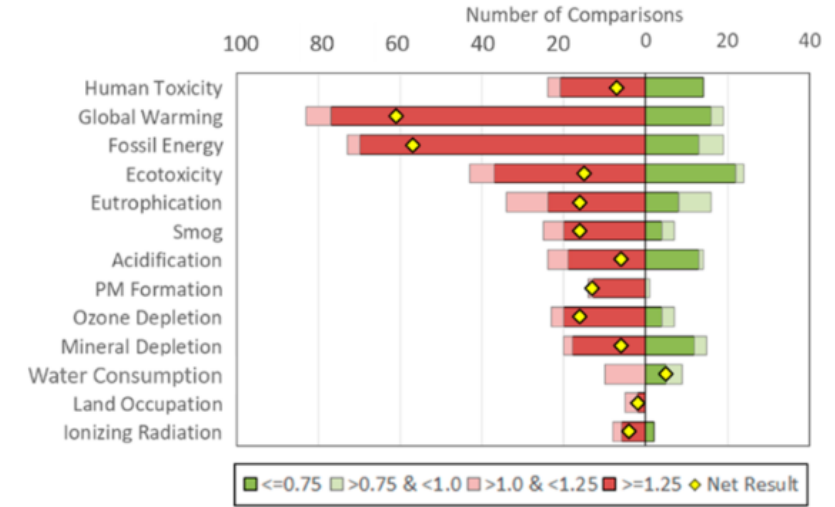
Attributs contenu recyclé et recyclable

- Les résultats de la revue de littérature réalisée par Vendries et collègues (2020) montrent que:
 - Lorsque comparé à un emballage avec moins de contenu recyclé, celui en contenant davantage procure un gain environnemental dans la grande majorité des cas (a);
 - Ce qui n'est pas le cas pour la recyclabilité, pour laquelle les conclusions varient en fonction de l'indicateur environnemental choisi (c);
 - Pour le contenu recyclé, le choix du matériau demeure un paramètre plus pertinent (b) que le % de contenu recyclé.

(a) Recycled Content, same material



(b) Recycled Content, different material



(c) Recyclable, different material

Source : Vendries et al. (2020)

Attribut *contenu recyclé*

- Parmi les attributs étudiés par Vendries et collègues (2020), le contenu recyclé est le seul attribut qui peut être considéré comme un bon prédicteur d'une empreinte environnementale réduite pour les emballages alimentaires;

Conditions pour le plein potentiel:

- **Réduire la contamination** en misant sur une meilleure éducation des consommateurs et sur l'amélioration des procédés de recyclage, afin de favoriser une utilisation accrue dans le domaine alimentaire;
 - Explorer les **boucles de recyclage fermées** pour le secteur;
- **Standardiser et simplifier les matériaux** pour faciliter le recyclage et accroître la disponibilité des matières premières recyclées;

Attribut *contenu recyclable*

- Parmi les attributs étudiés par Vendries et collègues (2020), l'attribut *recyclable* ne constitue pas un prédicteur fiable d'une empreinte environnementale réduite;

Conditions pour le plein potentiel:

- **Assurer le recyclage effectif** des emballages grâce à la participation des consommateurs et à des systèmes de collecte et de tri performants;
- **Améliorer les procédés de recyclage** pour maintenir la qualité des matériaux recyclés.
- **Favoriser l'écoconception**, notamment en simplifiant la composition des emballages (matière unique, peu d'additifs, taille adaptée);
- **Adapter les emballages aux infrastructures locales** et éviter les transports ou traitements complexes qui réduisent les bénéfices environnementaux du recyclage.

Attribut biosourcé

Les emballages **plastiques biosourcés ne sont pas la panacée**. Ils ont aussi **des impacts négatifs** sur l'environnement.

Source : UNEP (2023)

► Un emballage biosourcé présente des transferts d'impacts et **peut avoir plus d'impact** que sa version pétro-sourcée

Pétro-sourcé



Épuisement des ressources fossiles



Biosourcé



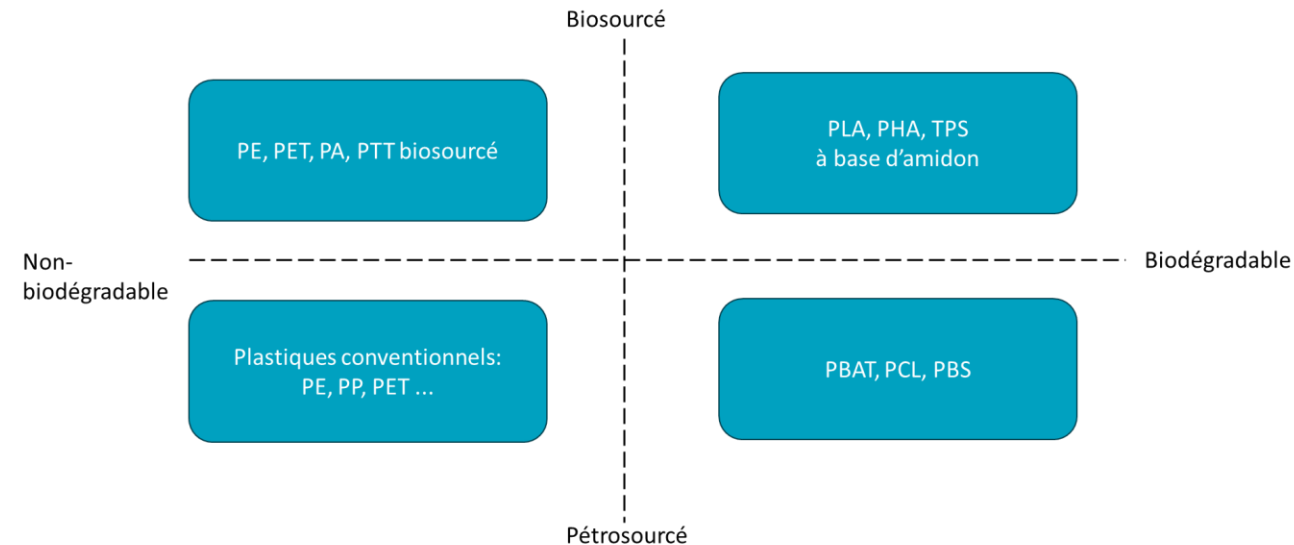
Déforestation

Eutrophisation
Aquatique

Impact sur la
biodiversité

Illustration adaptée des résultats de Walker, S., & Rothman, R. (2020) et constat basé sur Zuiderveen et al. (2023)

► Ce **n'est pas** parce qu'un emballage plastique est biosourcé qu'il est **biodégradable**

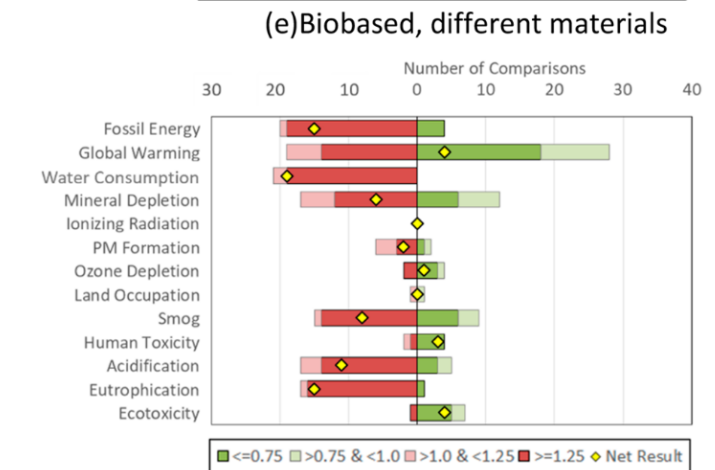
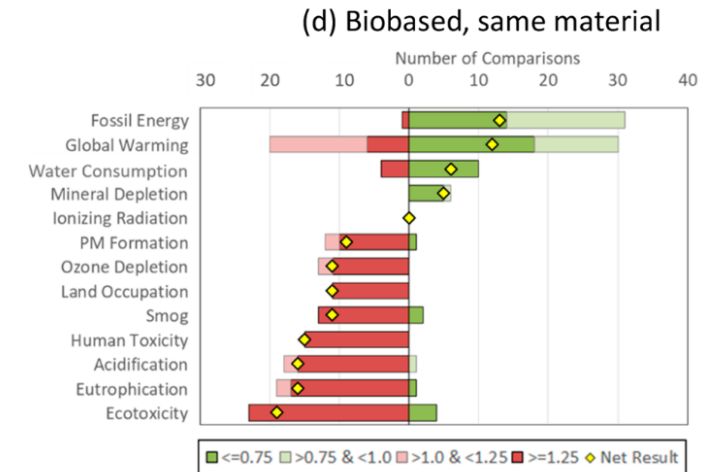


Attribut biosourcé – potentiel de réduction de l’empreinte

- Dans l’étude de Vendries et collègues (2020), l’attribut **biosourcé** est un **mauvais indicateur de la performance environnementale**, et ce pour les comparaisons qui concernent le même matériau (par ex. plastiques biosourcés vs plastiques pétrosourcés) ou un autre matériau (carton vs plastique);

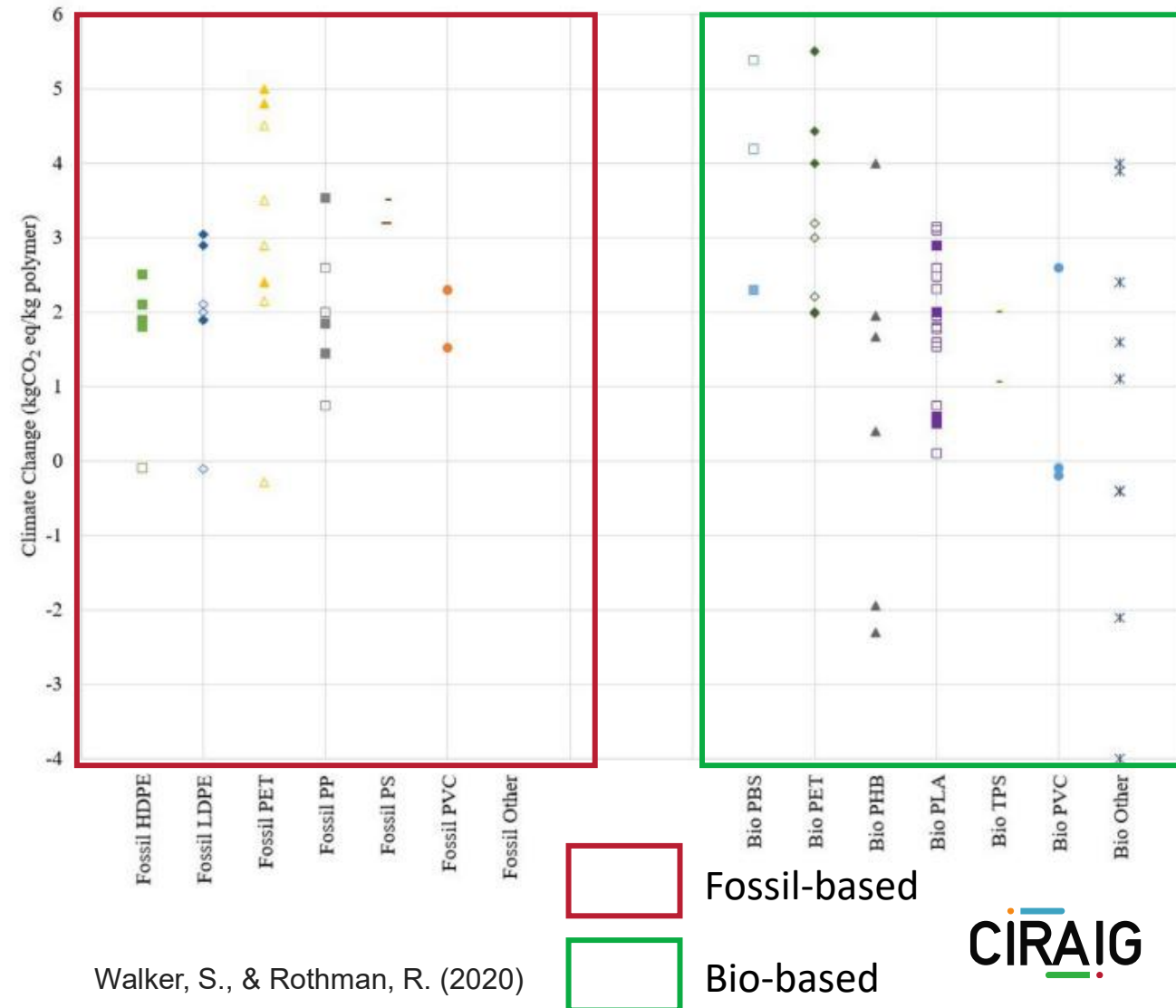
Autres constats de la littérature

- Le **carton et le papier sont les matériaux biosourcés phares**, mais leur performance environnementale n’est pas forcément supérieure aux plastiques pétrosourcés;
 - Les conclusions sont variables et fortement dépendantes du contexte et de l’application;
- Un emballage biosourcé capte bel et bien du carbone pendant la période de croissance des végétaux, mais ce carbone sera forcément réémis à l’étape de fin de vie (sous forme de CO₂ ou de CH₄);
- Les **emballages plastiques** requièrent généralement **moins de matière première et d’énergie** aux étapes **d’extraction des matières premières** et de **fabrication** que d’autres matériaux d’emballage biosourcés, ce qui tend à améliorer leur bilan environnemental, pour un usage équivalent;



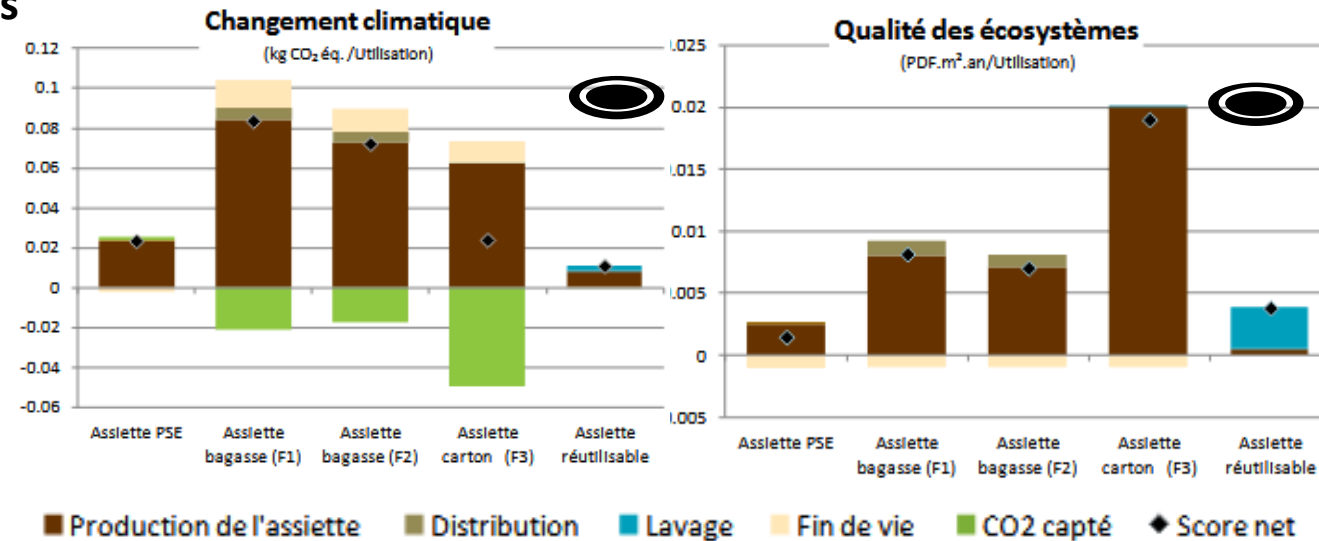
Attribut *biosourcé*

- Beaucoup de variation avec les impacts du bio-sourcé (empreinte carbone est montrée à droite, mais mêmes choses pour les autres catégories d'impacts)
- Dépend de la source (feedstock), du procédé et sa maturité, de la source d'énergie du procédé, etc.



Attribut *biosourcé et biodégradable* – choix de la matière première

- Le **choix de la matière première est un critère important**, et les **emballages plastiques pétro-sourcés n'ont pas nécessairement une empreinte environnementale plus élevée (*)** que leurs alternatives biosourcées et biodégradables.
- Les emballages plastiques requièrent généralement **moins de matière première et d'énergie** à l'étape de fabrication.
- Dans cet exemple d'une assiette produite au Québec, **le PSE performe mieux que la bagasse et le carton** sur la catégorie santé humaine et mieux que la bagasse sur la catégorie ressource.



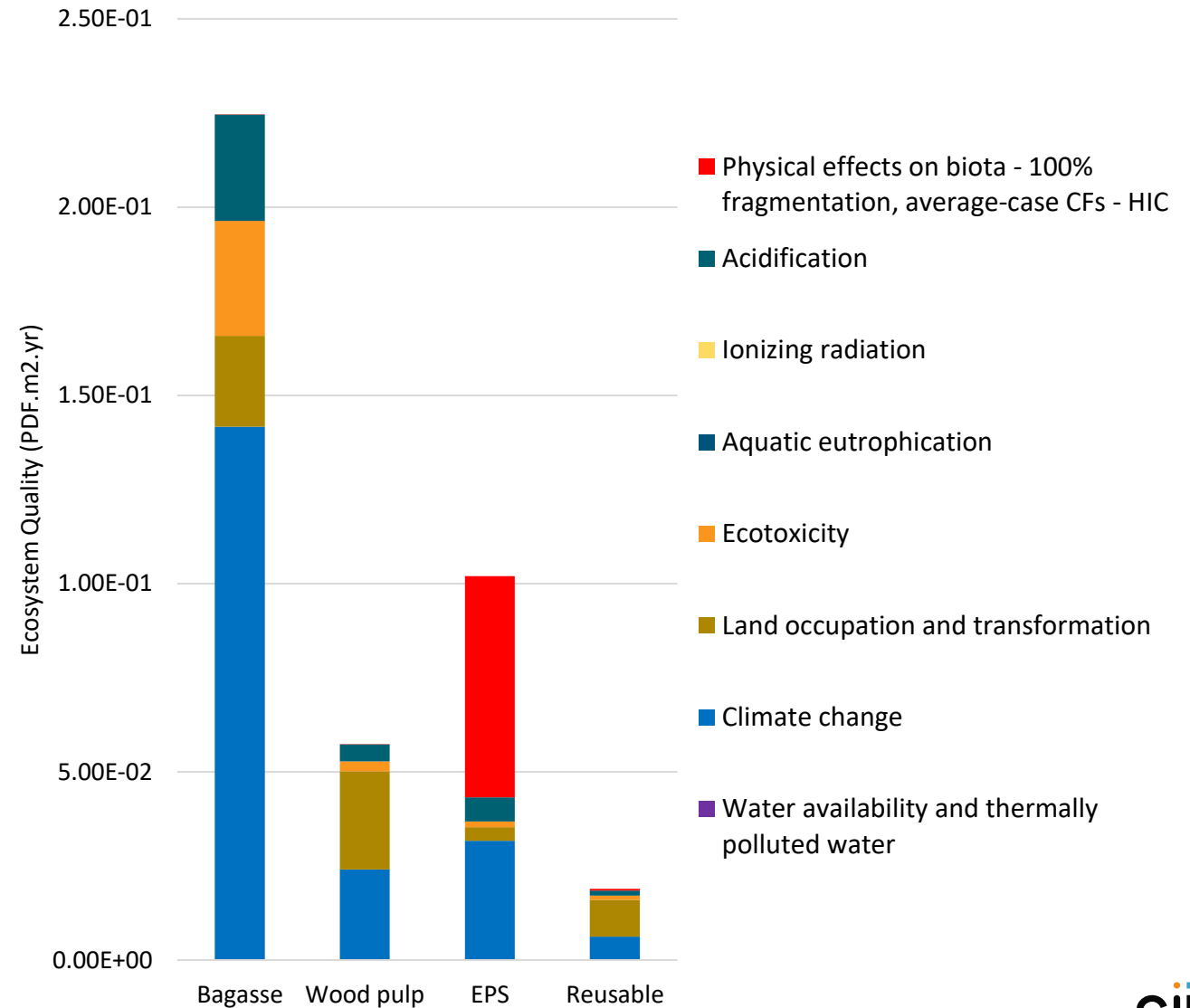
Source : CIRAIG (2017)

(*) Remarque : Les impacts de la fuite des microplastiques dans l'environnement sont encore en cours d'évaluation. L'intégration progressive de ces enjeux dans les évaluations environnementales permettra de mieux refléter l'impact réel des emballages plastiques sur l'environnement.

Attribut *biosourcé* (et *biodégradable*) – incluant les impacts des émissions plastiques

Contenant alimentaire à usage unique utilisé en extérieur (festival) à Montréal.

→ Incertitudes dues au temps de fragmentation et de dégradation selon les conditions environnementales



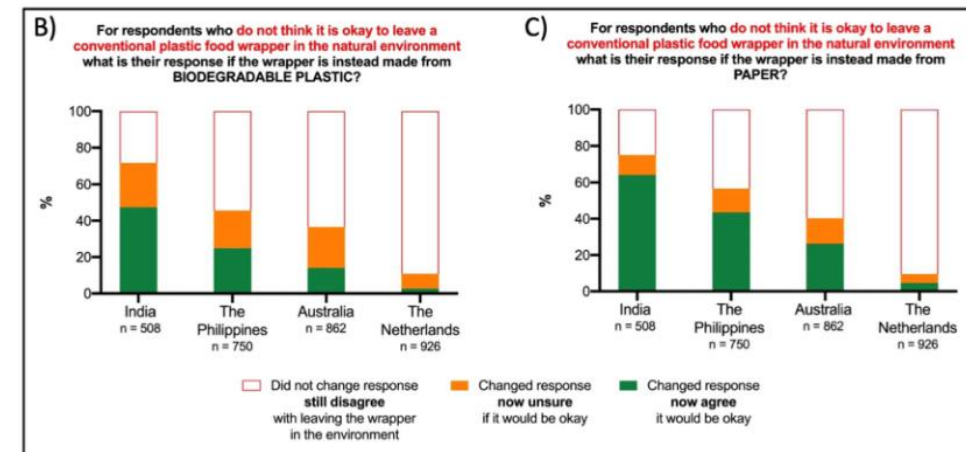
Adapté de Corella-Puertas et al. (2022) avec les résultats de Saadi et al. (2025)

Attribut biosourcé – Conditions pour le plein potentiel

- Matières premières de seconde ou troisième génération (résidus, déchets)
 - Ø de denrées comestibles
- Pratiques agricoles et forestières améliorées
 - Utiliser des matières premières certifiées (FSC, sans déforestation, Rainforest Alliance, etc);
- Limiter le potentiel de contamination du recyclage ou compostage
- Optimiser l'étape de fabrication (e.g. énergie propre, procédé mature)
- Éviter qu'ils se retrouvent en site d'enfouissement (émissions de méthane [CH₄]).

Attributs biodégradabilité et compostabilité

- Le **comportement des consommateurs influence** grandement la **performance environnementale des emballages biodégradables**
- 28% des consommateurs disent placer leurs emballages compostables au recyclage (Norton et al., 2022);
- Or, s'ils ne sont pas triés adéquatement, les **emballages biodégradables peuvent compromettre l'efficacité du recyclage** (contamination);
- Les **émissions de méthane** d'un emballage biodégradable qui finit à **l'enfouissement ont plus d'impact** sur les changements climatiques que le CO₂ absorbé lors de la photosynthèse de la matière première biosourcée (Rossi et al., 2015; Dilkes-Hoffman et al., 2018).
- L'utilisation de l'attribut « biodégradable » sur un emballage pourrait **augmenter le taux de déchets sauvages^(*)** dans l'environnement dans certains contextes culturels (Dilkes-Hoffman et al., 2024)



Plastiques et biodégradabilité

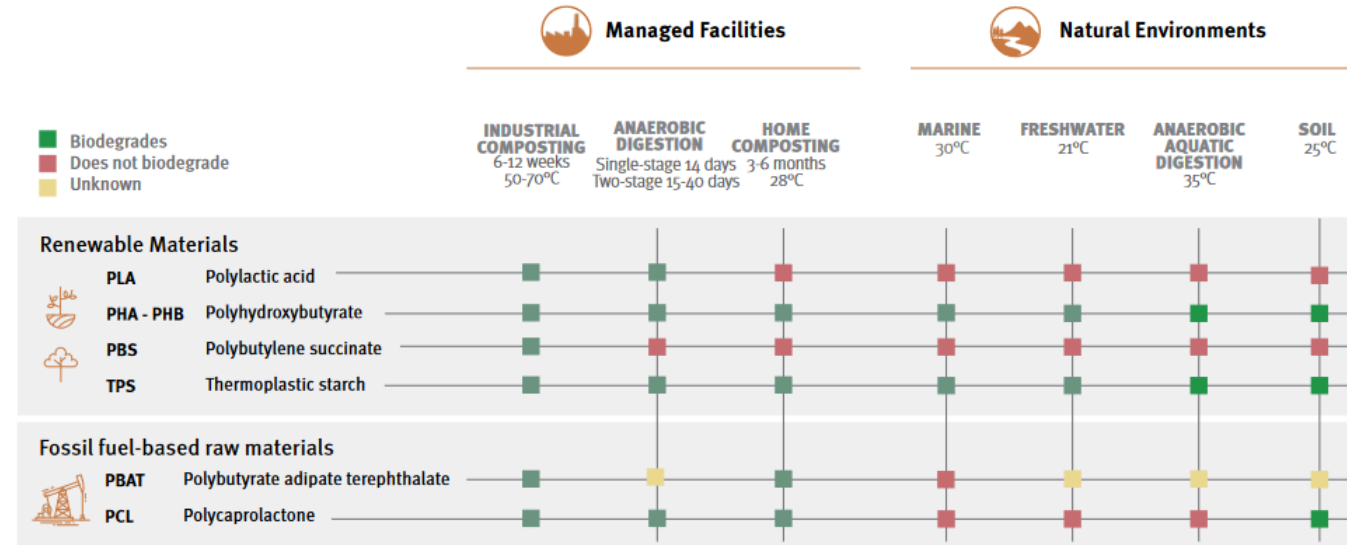
- Plusieurs plastiques biodégradables ne se dégradent pas plus rapidement que leurs contreparties pétro-sourcées dans certains environnements;
- Certains plastiques biodégradables à privilégier puisque réellement biodégradables dans l'environnement; → PHA, TPS;
- Les plastiques biodégradables peuvent également:



Compromettre le traitement des matières résiduelles (recyclage)



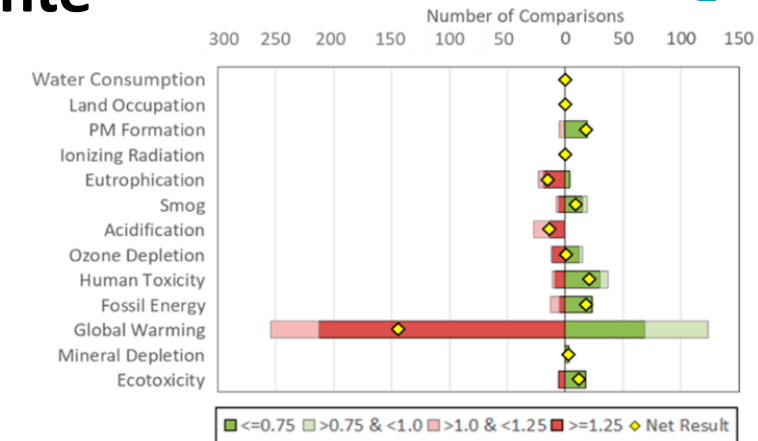
augmenter les déchets sauvages



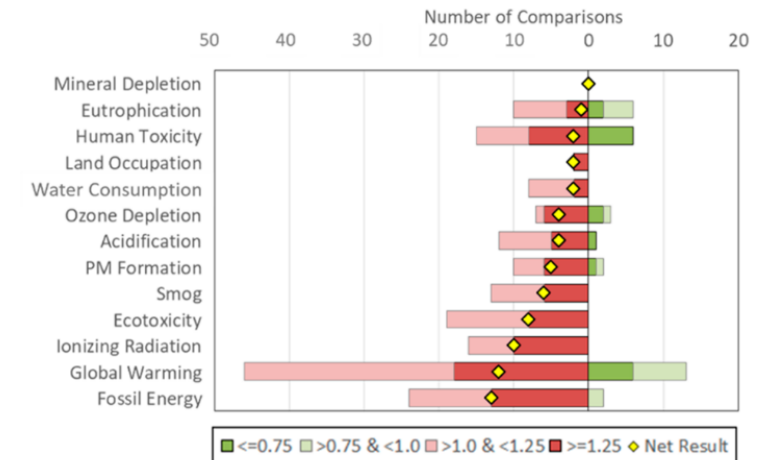
Source: UNEP, 2023

Attribut compostable – potentiel de réduction de l’empreinte

- Selon l’étude de Vendries et collègues (2020), l’attribut *compostable* n’est pas un bon **prédicteur** de l’empreinte environnementale d’un emballage (f);
- Lorsqu’un **produit présentant cet attribut est comparé à un autre**, qui ne présente pas cet attribut, **l’alternative non-compostable sera généralement préférable**, et ce pour l’ensemble des indicateurs environnementaux.
 - Le **crédit environnemental** associé à la production d’un amendement (bénéfices associés au compost) est **faible** et l’énergie et/ou la matière supplémentaire investie pour la production n’en vaut généralement pas la peine.
- Conditions pour le plein potentiel:
 - Réutilisation multiple
 - Emballages biodégradables sont très pertinents pour les usages à haut risque de perte vers l’environnement;
 - L’amélioration des systèmes de captage du méthane dans les sites d’enfouissement serait bénéfique aux emballages biodégradables;
 - Fin de vie optimale (tri amélioré).



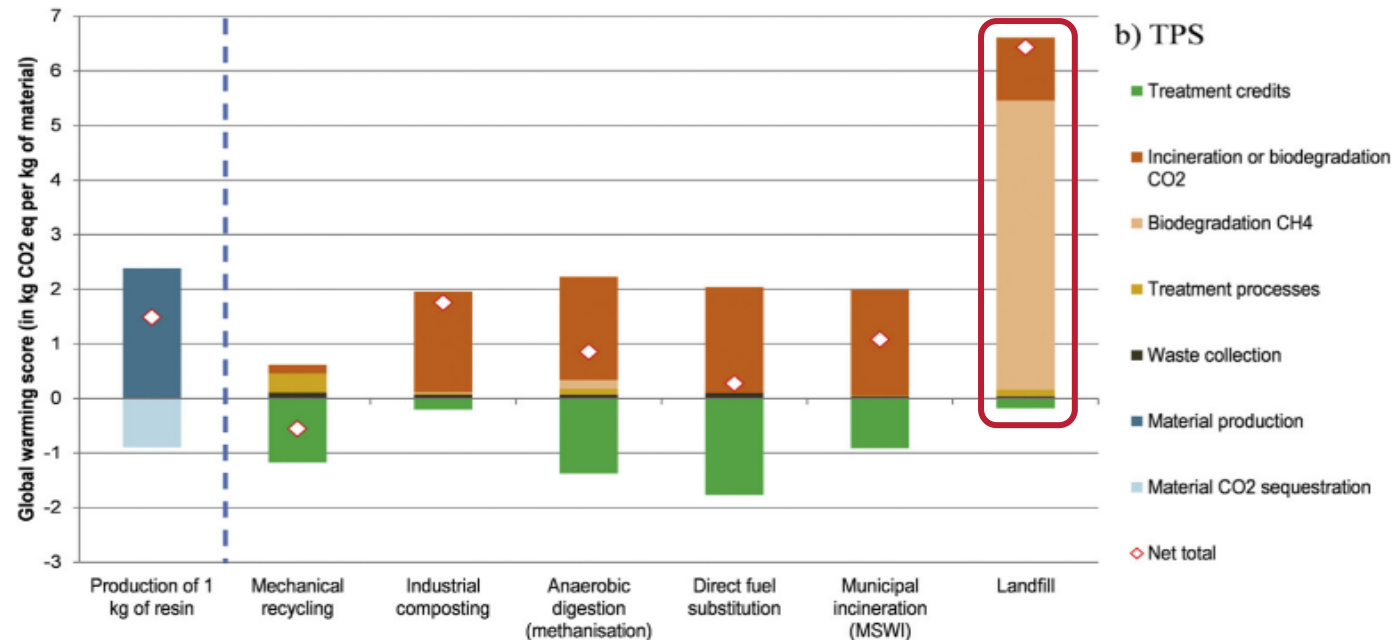
(f) Compostable vs. non compostable



(g) Composting vs. other end of life option

Fin de vie des matériaux biodégradables et compostables

- Si un tel matériau fini en enfouissement, les émissions de CH₄ (méthane) peuvent être plus impactantes que celles évitées par le CO₂ absorbé pendant la croissance (Rossi et al., 2015; Dilkes-Hoffman et al., 2018);
- Recyclage > incinération > compostage > enfouissement;
- Fin de vie et tri optimisés sont très importants pour ces matériaux.



Source: Rossi et al., 2015

Attributs *compostable* et *biodégradable*: Comportement des consommateurs

Constats

- Emballages compostables, biosourcés, biodégradables: confusions, tris inadéquats;
 - 20% des consommateurs savent que compostable nécessite des installations industrielles;
 - 28% des consommateurs ont mentionné placer leurs emballages compostables au recyclage (Norton et al., 2022);

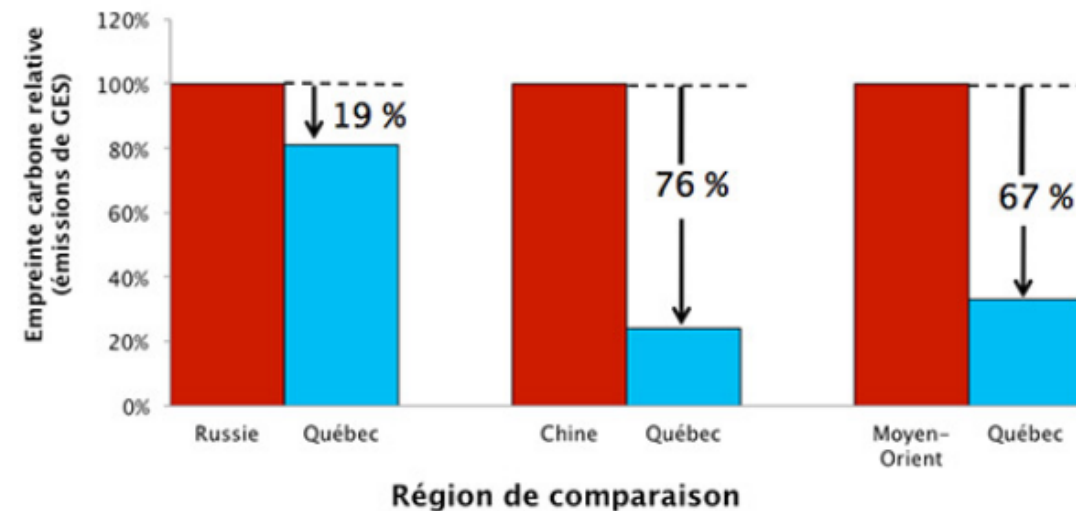
Recommandations

- Mieux communiquer sur les emballages;
- ou reconnaître que dans le contexte actuel, ces attributs ne permettent pas d'obtenir de gains significatifs;
- Si les conditions de succès non réunies (tri adéquat), perte de pertinence.

Attribut: *local*

- Le lieu de provenance est un paramètre important, non pas pour la distance de transport qu'il engendre, mais pour l'intensité carbone du bouquet électrique utilisé dans le pays ou la région de fabrication;
- L'importance de l'électricité dans les processus de fabrication a une importance relative variable selon les matériaux.
 - Aluminium > verre > plastique > papier/carton
- La distance de transport est un paramètre dont l'influence est somme toute assez limitée;
- Par exemple, pour l'aluminium, la version québécoise est significativement plus performante d'un point de vue environnemental.
 - Aucun emballage en aluminium québécois n'est disponible sur le marché.

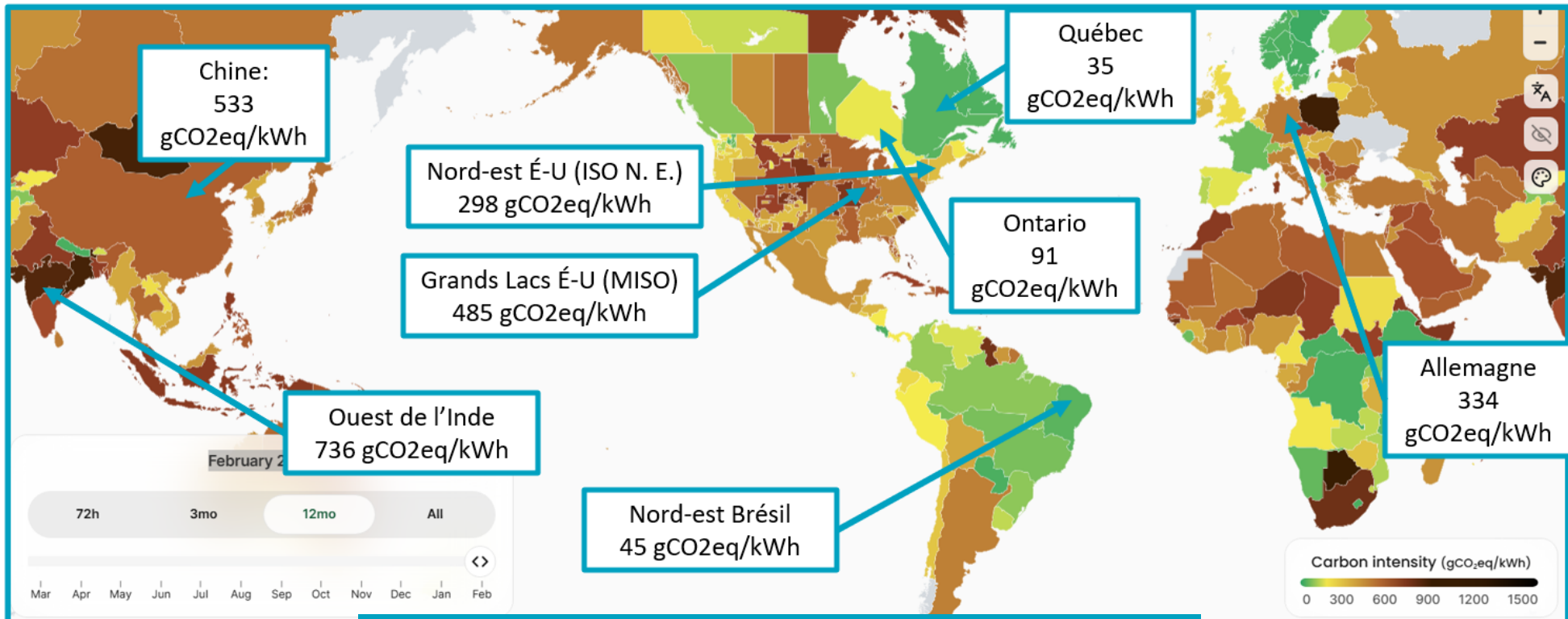
Avantage carbone de l'aluminium québécois



Source: MEIE, 2022

Attribut: *local*

- Pour obtenir un aperçu rapide de l'intensité carbone de l'électricité utilisée à travers le monde, des cartes interactives sont disponibles;
- Elles permettent d'identifier rapidement les meilleures options d'approvisionnement et d'éviter les mauvais joueurs.



<https://app.electricitymaps.com/map/12mo/monthly>

Tableau de l'intensité carbone selon les régions d'approvisionnement

- Principaux pays d'où le Canada importe des emballages;
- Intensité carbone des mix électriques par pays, provinces canadiennes et régions américaines.
- Contenants fabriqués en Chine, Inde ou aux États-Unis par exemple ont une empreinte environnementale beaucoup plus importante que des équivalents fabriqués au Québec, en Ontario ou en Suisse.

	Région	Intensité carbone
Pays	Suisse	41 gCO ₂ eq/kWh
	Canada	170 gCO ₂ eq/kWh
	Pays-bas	263 gCO ₂ eq/kWh
	Italy	331 gCO ₂ eq/kWh
	Allemagne	334 gCO ₂ eq/kWh
	États-Unis d'Amérique	369 gCO ₂ eq/kWh
	Mexique	392 gCO ₂ eq/kWh
	Vietnam	398 gCO ₂ eq/kWh
	République de Corée	423 gCO ₂ eq/kWh
	Chine	533 gCO ₂ eq/kWh
	Inde	713 gCO ₂ eq/kWh
Provinces canadiennes	Québec	35 gCO ₂ eq/kWh
	Manitoba	53 gCO ₂ eq/kWh
	Colombie-Britannique	70 gCO ₂ eq/kWh
	Ontario	91 gCO ₂ eq/kWh
	Nouveau-Brunswick	153 gCO ₂ eq/kWh
Régions américaines	Nord-ouest (Pacifcorp West)	195 gCO ₂ eq/kWh
	Californie (California ISO)	227 gCO ₂ eq/kWh
	Nouvelle-Angleterre (ISO USA)	298 gCO ₂ eq/kWh
	Texas (ERCOT)	370 gCO ₂ eq/kWh
	Mi-nord-est (PJM)	400 gCO ₂ eq/kWh
	Grands Lacs (MISO USA)	485 gCO ₂ eq/kWh

Source: app.electricitymaps.com et Ember 2024

Attribut réutilisable – réutilisé > réutilisable

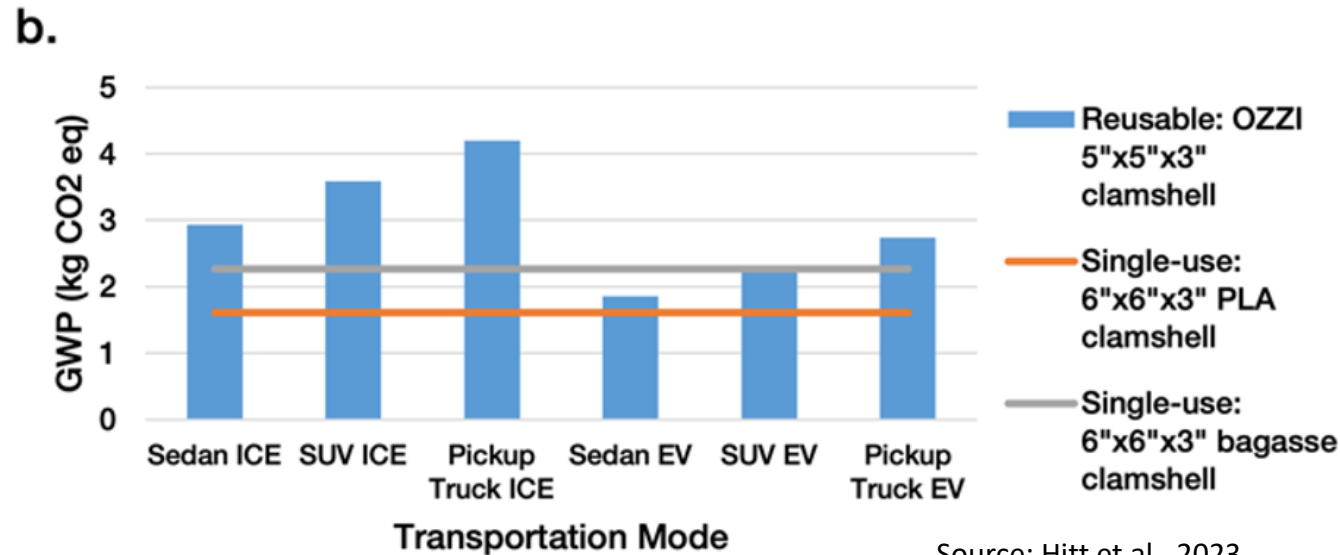
- La performance environnementale des **emballages réutilisables dépend des conditions suivantes** :
 - Le **nombre de réutilisation est suffisant**;
 - Ce nombre dépend du matériau utilisé (Fetner et Miller, 2021). **La céramique et le plastique performant généralement mieux** que le verre, le métal ou le silicone.

Pailles: comparées aux pailles en plastique (jetable)				
Options réutilisables	Bambou	Verre	Métal	Silicone
Changement climatique	NPÉ	163	229	70
Consommation d'eau	NPÉ	12	93	34
Utilisation d'énergie	NPÉ	20	37	16
Sacs à sandwich: comparés au sacs en plastique (jetable)				
Options réutilisables	Cire d'abeille	Silicone		
Changement climatique	NPÉ	NPÉ		
Consommation d'eau	NPÉ	102		
Utilisation d'énergie	NPÉ	NPÉ		
Tasse à café: comparée aux tasse en papier avec couvercle en plastique (jetable)				
Options réutilisables	Métal	Plastique	Céramique	
Changement climatique	111	43	16	
Consommation d'eau	60	10	4	
Utilisation d'énergie	288	210	32	
Fourchettes: comparées au fourchettes en plastique (jetable)				
Options réutilisables	Bambou	Plastique	Métal	
Changement climatique	1	4	8	
Consommation d'eau	34	4	11	
Utilisation d'énergie	1	5	4	

Source : Fetner et Miller (2021) ; **Nombre de réutilisation nécessaire pour atteindre la même performance environnementale que l'option jetable; NPÉ = n'atteint pas l'équivalence.**

Attribut réutilisable: paramètres importants

- La **distance et le mode de transport** utilisés pour **se procurer, retourner, remplir ou nettoyer l'emballage** réutilisable est un paramètre qui influence considérablement sa performance environnementale.

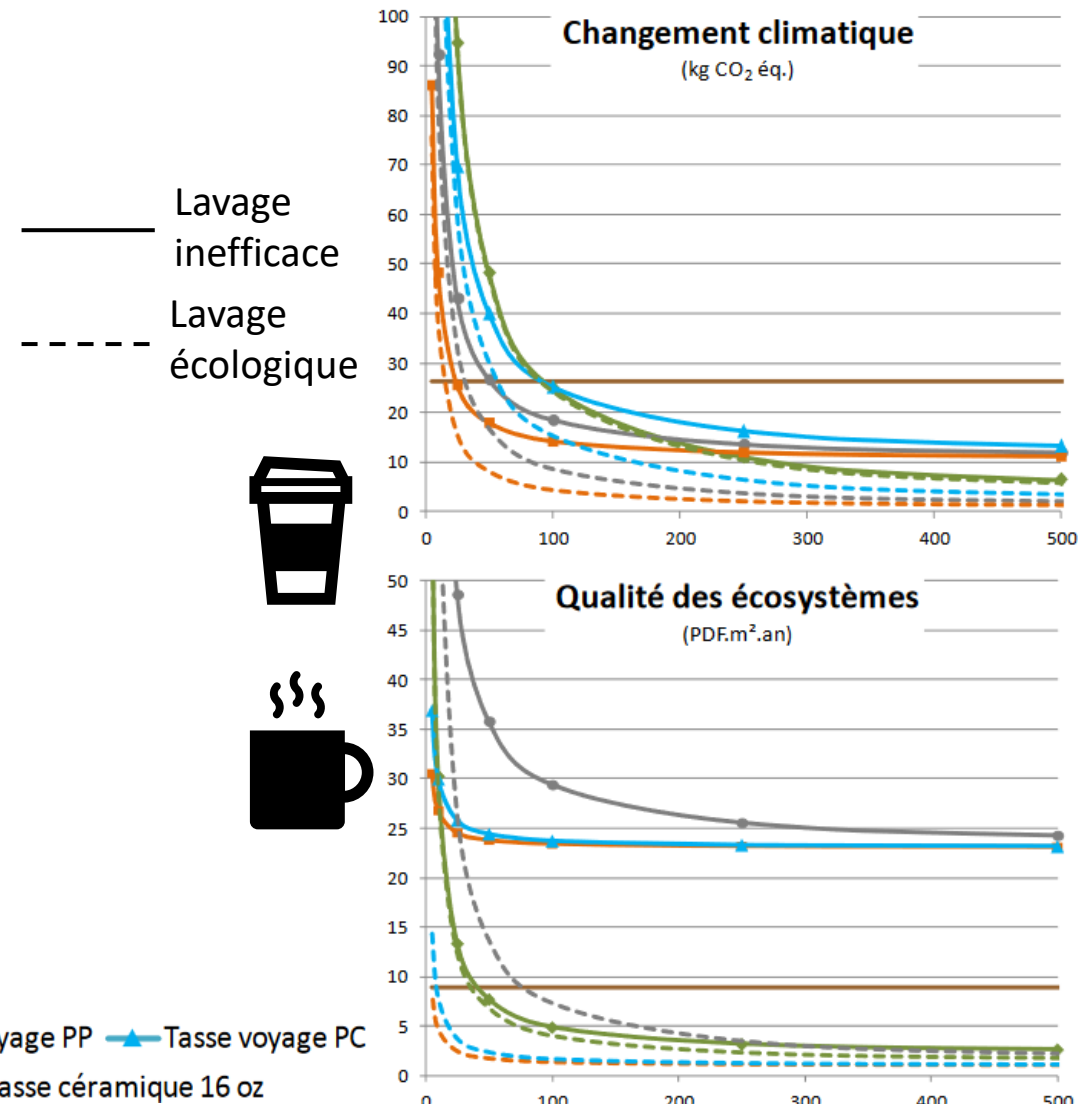


- Pour les systèmes avec **lavage centralisé**, le **transport en camion de milliers de contenants** peut être efficace et environnementalement performant, mais le moindre transport individuel en voiture contrebalance les effets positifs.

Attribut réutilisable: paramètres importants

- Le nombre d'utilisations et le lavage sont importants;
- Un lavage inefficace peut faire en sorte de favoriser les options à usage unique (CIRAIG, 2014);
- Encore plus vrai dans une localité où l'énergie utilisée est fortement carbonée (par. ex. Îles-de-la-Madeleine: mazout);
- Le lavage au lave-vaisselle est recommandé et la logistique de lavage doit être optimisée;
- **Les contenants doivent donc pouvoir être mis au lave-vaisselle**

Source: CIRAIG, 2014



Contexte canadien et québécois

- Matériaux produits ou transformés localement présentent souvent des performances environnementales avantageuses (hydroélectricité);
- Niveau de participation à la collecte sélective élevé, mais défis de contamination;
- Taux de recyclage moins élevés qu'en Europe;
- Contexte avantageux pour **l'utilisation de contenu recyclé** plutôt que de matière recyclable;
- Fin de vie ultime: peu d'incinération, beaucoup d'enfouissement;
 - Sous-optimal pour les emballages biosourcés (carton, plastiques, papier) qui ne seront pas bien triés.

Limites de l'analyse

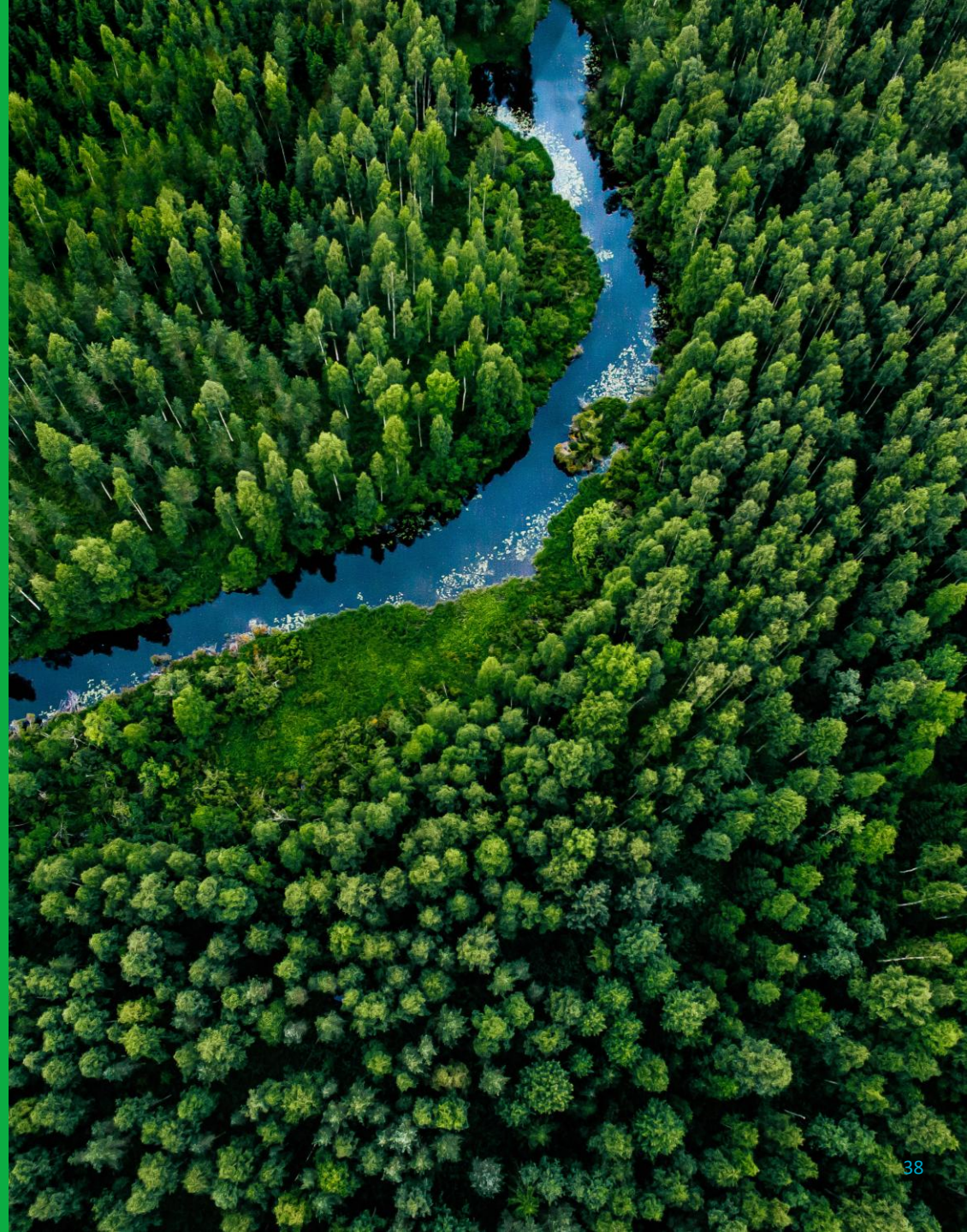


- L'ACV repose fortement sur la disponibilité de données d'avant-plan précises et représentatives des systèmes étudiés. Or, ces données sont souvent incomplètes, désuètes, confidentielles ou difficiles d'accès.
- Les conclusions générales restent limitées, car elles dépendent fortement de certains paramètres clés. Il est donc essentiel de reconnaître que les résultats peuvent varier considérablement selon les contextes étudiés;
- Plusieurs études citées dans ce travail ne sont pas spécifiquement adaptées au contexte canadien ou québécois. Toutefois, selon l'expertise du CIRAIG, la plupart des conclusions demeurent applicables.



Conclusions

Messages à retenir et pistes pour la suite



Messages à retenir

- Pour les **aliments à fortes empreintes environnementales** comme la viande et les produits laitiers, la **fonctionnalité et la conservation** sont des priorités absolues.
- Le **contenu recyclé est l'attribut** qui a le plus de chance de **réduire considérablement l'empreinte environnementale** d'un emballage (bénéfice réalisé vs potentiel);
- Les **attributs *recyclable, compostable, biodégradable* et *biosourcé*** ne sont **pas associé nécessairement à une empreinte environnementale plus faible**;
- Les emballages **réutilisables sont très prometteurs** lorsque possible en autant qu'**aucun transport individuel en voiture** ne soit généré en plus dans la chaîne logistique (retour, consigne, lavage);
- Ce qui n'est **pas consommé à la maison** a plus de risques d'être **mal trié**;
 - Privilégier emballages à faible empreinte de fabrication et distribution → plastiques conventionnels
- Les **plastiques conventionnels** sont assez **performants** dans un contexte où la fin de vie est peu optimisée, **sauf lorsque l'usage génère de grandes probabilités de fuites vers l'environnement**

Messages à retenir (suite)



- Contrairement aux perceptions, **le transport contribue rarement de manière significative à l’empreinte environnementale totale**. C’est plutôt **l’intensité carbone de l’énergie utilisée** sur le lieu de **fabrication** du matériau ou de l’emballage qui s’avère déterminante;
- Les conclusions présentées ne constituent **pas une finalité en soi**, mais reflètent plutôt l’état actuel des connaissances dans les conditions existantes;
- Les attributs tels que ***recyclable, biosourcé, compostable ou biodégradable*** sont porteurs de **potentiel**, mais requièrent des conditions spécifiques pour atteindre les performances visées, conditions qui ne sont pas encore pleinement réunies dans le contexte actuel.

Pistes pour la suite



- Un **tri et recyclage efficaces** sont des conditions importantes pour l'atteinte du plein potentiel de plusieurs options d'emballages;
- Un système de **pointage environnemental simplifié** (par ex. PEF en Europe) et la Déclaration Environnementale de Produit (DEP) sont des **outils plus justes et rigoureux** que les attributs pour **communiquer la performance environnementale** d'un produit;
- La **standardisation et la simplification des matériaux plastiques** disponibles dans le secteur de l'emballage est une voie d'avenir prometteuse pour le Canada (Prata et al., 2019, cité dans Walker et al., 2021);

Références

- Accorsi, R., Cascini, A., Cholette, S., Manzini, R., & Mora, C. (2014). Economic and environmental assessment of reusable plastic containers: A food catering supply chain case study. *International Journal of Production Economics*, 152, 88-101.
- CIRAIG. (2014). ANALYSE DU CYCLE DE VIE DE TASSES RÉUTILISABLES ET DE GOBELETS À CAFÉ À USAGE UNIQUE. Rapport Technique. Réalisé pour Recyc-Québec. Disponible en ligne: <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/acv-tasses-cafe-rapport.pdf>
- CIRAIG. (2017). Analyse du cycle de vie de différents types de vaisselle et de scénarios d'opération des aires de service alimentaire de Polytechnique. Rapport Technique. Réalisé pour le Bureau du Développement durable de Polytechnique Montréal. Disponible en ligne : https://ciraig.org/wp-content/uploads/CIRAIG_Poly_Vaisselle_Rapport_final_08-02-2017-1.pdf
- Dilkes-Hoffman, L., Lant, P., Ross, H., Pratt, S., & Laycock, B. (2024). Do biodegradable plastics increase public acceptance of littering?. *Environmental Research Communications*, 6(12), 121002.
- Ember (2024); Energy Institute - Statistical Review of World Energy (2024)
- Fetner, H., & Miller, S. A. (2021). Environmental payback periods of reusable alternatives to single-use plastic kitchenware products. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 26(8), 1521-1537.
- Hitt, C., Douglas, J., & Keoleian, G. (2023). Parametric life cycle assessment modeling of reusable and single-use restaurant food container systems. *Resources, Conservation and Recycling*, 190, 106862.
- Ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie. (2022). L'avantage carbone québécois : le cas de l'aluminium primaire. Disponible en ligne: <https://www.economie.gouv.qc.ca/bibliotheques/secteurs/environnement/empreinte-carbone-des-produits/lavantage-carbone-quebecois-le-cas-de-laluminium-primaire/>
- Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360(6392), 987-992.
- Rossi, V., Cleeve-Edwards, N., Lundquist, L., Schenker, U., Dubois, C., Humbert, S., & Jolliet, O. (2015). Life cycle assessment of end-of-life options for two biodegradable packaging materials: sound application of the European waste hierarchy. *Journal of Cleaner Production*, 86, 132-145.
- Shrivastava, C., Crenna, E., Schudel, S., Shoji, K., Onwude, D., Hischier, R., & Defraeye, T. (2022). To wrap or to not wrap cucumbers?. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6, 750199.
- United Nations Environment Programme (2021a). From Pollution to Solution: A Global Assessment of Marine Litter and Plastic Pollution. UNEP Nairobi. <https://www.unep.org/resources/pollution-solution-global-assessment-marine-litter-and-plastic-pollution>
- United Nations Environment Programme (2022). Single-use supermarket food packaging and its alternatives: Recommendations from life cycle Assessments. UNEP Nairobi.
- Vendries, J., Sauer, B., Hawkins, T. R., Allaway, D., Canepa, P., Rivin, J., & Mistry, M. (2020). The significance of environmental attributes as indicators of the life cycle environmental impacts of packaging and food service ware. *Environmental science & technology*, 54(9), 5356-5364.
- Walker, S., & Rothman, R. (2020). Life cycle assessment of bio-based and fossil-based plastic: A review. *Journal of Cleaner Production*, 261, 121158.



Merci! Questions?

ciraig.org

Contacts clefs



Jérôme Lavoie

Analyste, CIRAIG
lavoie.jerome@uqam.ca

Anne-Marie Boulay

Directrice générale, CIRAIG |
Professeure agrégée Polytechnique Montréal
anne-marie.boulay@polymtl.ca



CIRAIG

