

# Analyse du cycle de vie de boîtes repas



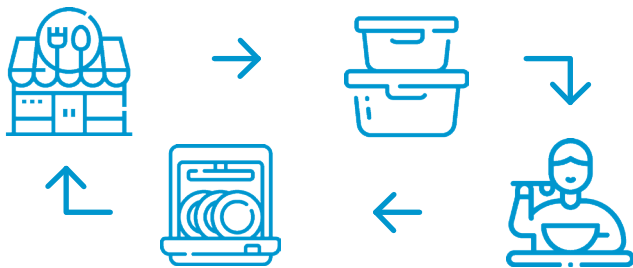
JANVIER 2023

## Contexte et objectifs

L'organisme **La vague** souhaite mettre en place un projet de contenants à emporter, réutilisables et consignés pour les restaurants et cafés du Québec.

Afin de connaître la meilleure option au niveau environnemental, l'organisme a fait appel à **CT Consultant** pour réaliser une analyse du cycle de vie (ACV) comparative entre **6 options de boîtes repas réutilisables et 4 options à usage unique**.

Ce rapport synthèse présente de façon sommaire la méthodologie et les résultats.



### L'étude poursuit quatre objectifs :

1. Évaluer les impacts environnementaux de différentes options de boîtes repas réutilisables.
2. Comparer les impacts environnementaux des options de boîtes repas réutilisables avec ceux des options à usage unique.
3. Déterminer le nombre d'utilisations nécessaires pour que les options de boîtes repas réutilisables atteignent des impacts environnementaux équivalents à ceux des options à usage unique.
4. Évaluer l'influence de paramètres clés sur les impacts totaux du cycle vie des boîtes repas réutilisables et à usage unique.

## Base de comparaison

Pour pouvoir être comparées de façon méthodique, les 10 boîtes repas soumises à l'étude devaient « contenir un repas représentant un volume de 750 ml pour 300 utilisations ». Il s'agit de la **base de comparaison**, aussi appelée unité fonctionnelle.

### base de comparaison 750 ml x 300 utilisations


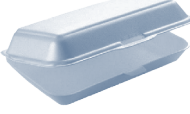


Les boîtes repas qui ont un volume différent de 750 ml ont vu leur **masse ajustée proportionnellement**.

# Options de boîtes repas comparées

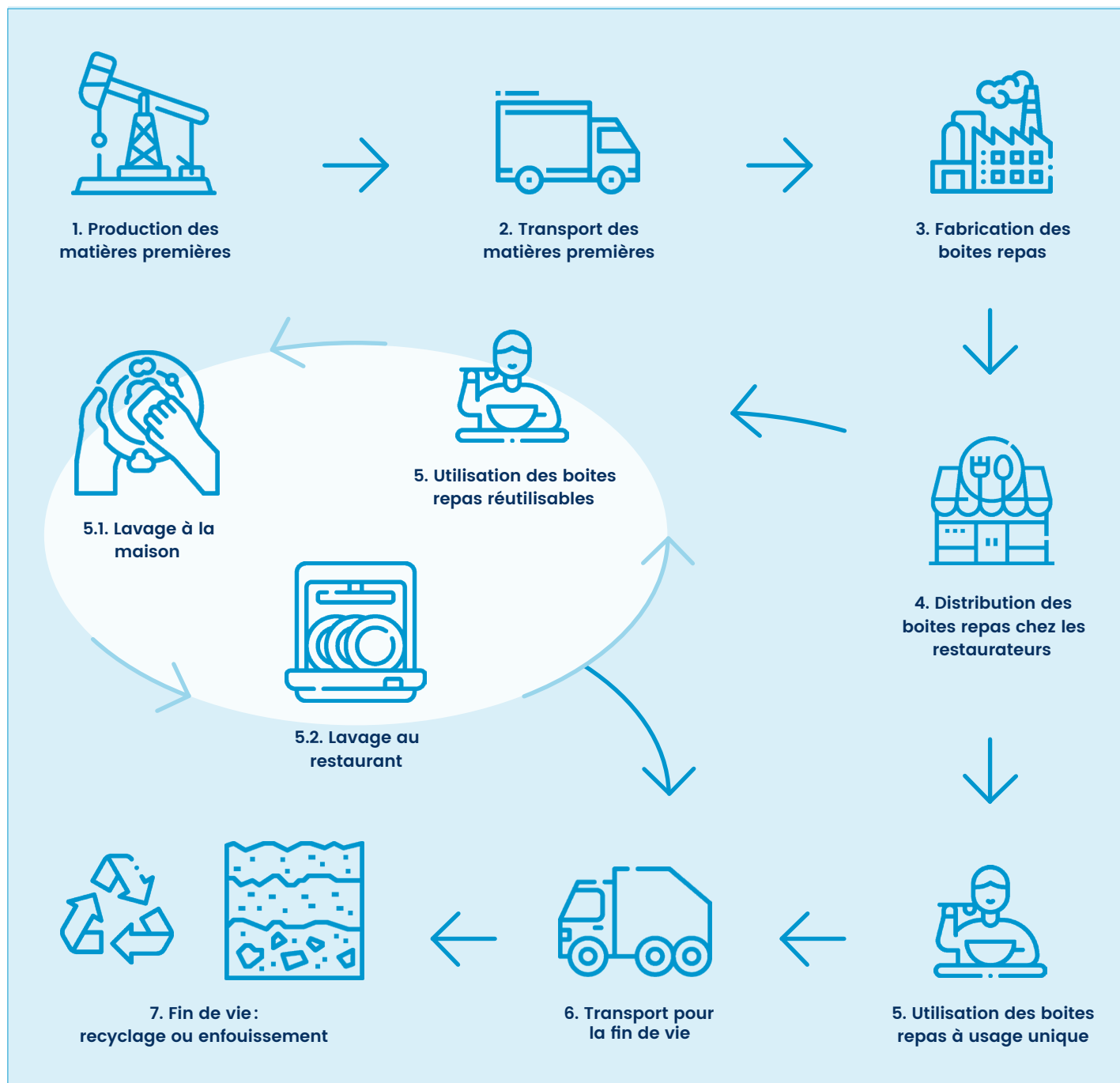
## Boîtes repas réutilisables

## Boîtes repas à usage unique

<p><b>ABS</b></p>  <p>V: 980 ml M: 0,193 kg P: Europe F: France</p> <p><b>NB: 100</b> <b>R: 3</b></p>	<p><b>BAGASSE</b></p>  <p>V: 650 ml M: 0,028 kg P: Chine F: Chine</p> <p><b>NB: 1</b> <b>R: 300</b></p>
<p><b>ACIER INOX</b></p>  <p>V: 800 ml M: 0,210 kg P: Chine F: Chine</p> <p><b>NB: 2500</b> <b>R: 1</b></p>	<p><b>CARTON PLA</b></p>  <p>V: 700 ml M: 0,028 kg P: Chine F: Chine</p> <p><b>NB: 1</b> <b>R: 300</b></p>
<p><b>POLYPROPYLÈNE (A)</b></p>  <p>V: 750 ml M: 0,308 kg P: Chine F: Chine</p> <p><b>NB: 1000</b> <b>R: 1</b></p>	<p><b>POLYPROPYLÈNE (C)</b></p>  <p>V: 710 ml M: 0,051 kg P: Chine F: Chine</p> <p><b>NB: 1</b> <b>R: 300</b></p>
<p><b>POLYPROPYLÈNE (B)</b></p>  <p>V: 750 ml M: 0,093 kg P: Chine F: France</p> <p><b>NB: 200</b> <b>R: 2</b></p>	<p><b>POLYSTYRÈNE</b></p>  <p>V: 750 ml M: 0,010 kg P: Chine F: Chine</p> <p><b>NB: 1</b> <b>R: 300</b></p>
<p><b>TRITAN™</b></p>  <p>V: 750 ml M: 0,204 kg P: États-Unis F: France</p> <p><b>NB: 200</b> <b>R: 2</b></p>	<p><b>LÉGENDE</b></p> <p>V: Volume de la boîte repas M: Masse de la boîte repas avec couvercle P: Lieu de production des matières premières F: Lieu de fabrication de la boîte repas <b>NB</b>: Nombre d'utilisations avant la fin de vie de la boîte repas <b>R</b>: Flux de référence, c.-à-d. le nombre de boîtes repas pour respecter la base de comparaison</p> <p>Pour chaque boîte repas, les données ont été fournies par les sources suivantes en 2022: ABS: RE-UZ; Acier inox: Retourny; Polypropylène (A): Cano; Polypropylène (B): Cupko; Tritan™: Pyxo; Verre: Table d'Arc; Bagasse: BulkMart; Carton PLA: Bio Futura; Polypropylène (C): MrTakeOutBags; Polystyrène: BulkMart.</p>
<p><b>VERRE</b></p>  <p>V: 800 ml M: 0,351 kg P: Chine F: France</p> <p><b>NB: 500</b> <b>R: 1</b></p>	

# Étapes du cycle de vie

L'analyse du **cycle de vie** comprend, pour chacune des boîtes repas, les étapes suivantes :



# Catégories d'impacts



1. Santé humaine



2. Qualité des écosystèmes



3. Utilisation des énergies fossiles et nucléaire



4. Utilisation des ressources minérales

Chacune des étapes du cycle de vie sera étudiée selon ses différents impacts sur l'environnement. Pour ce faire, la méthode appelée **IMPACT World+** est utilisée. En suivant cette approche, les impacts sont séparés en **4 catégories principales**.



5. Changements climatiques

Une **5<sup>e</sup> catégorie** d'impacts a été considérée à titre indicatif. Il s'agit de la catégorie *Changements climatiques*. En réalité, les impacts sur les *Changements climatiques* **sont déjà calculés dans les 2 premières catégories**. Les impacts sur les *Changements climatiques* sont présentés à des fins de comparaison avec d'autres études.

## Résultats – boîtes repas réutilisables

Les impacts des boîtes repas réutilisables sont évalués en quatre niveaux dans le tableau de droite.

Les faits saillants sont :

- La boîte repas **Verre** récolte le moins d'impacts pour 4 des 5 catégories d'impacts.
- La boîte repas **ABS** engendre quant à elle le moins d'impacts à la catégorie *Utilisation des ressources minérales*.
- Les impacts sur la *Qualité des écosystèmes* sont similaires pour l'ensemble des options, car les impacts sont largement dominés (~90 %) par le **lavage des contenants** qui est le même pour toutes les boîtes repas.
- Le lavage des boîtes repas réutilisables est également un contributeur d'impacts important pour les autres catégories d'impacts.
- Les autres grands contributeurs d'impacts sont les étapes de production des matières premières et de fabrication des boîtes repas.
- Les étapes qui ont une contribution relativement faible sont : le transport des matières premières, la distribution, le transport pour la fin de vie et la fin de vie des boîtes repas.

### Impacts des boîtes repas réutilisables

OPTION DE BOÎTE REPAS	santé humaine	Qualité des écosystèmes	Utilisation des énergies fossiles et nucléaire	Utilisation des ressources minérales	Changements climatiques
<b>ABS</b>	●	●	●	●	●
<b>ACIER INOX</b>	●	●	●	●	●
<b>POLYPROPYLÈNE (A)</b>	●	●	●	●	●
<b>POLYPROPYLÈNE (B)</b>	●	●	●	●	●
<b>TRITAN™</b>	●	●	●	●	●
<b>VERRE</b>	●	●	●	●	●

● Impact le plus faible*	● Impact plus élevé
● Impact faible	● Impact beaucoup plus élevé

\*Ce niveau d'impacts correspond à l'option de boîte repas qui présente l'impact le plus faible parmi l'ensemble des options réutilisables. Toutefois, le niveau « Impact le plus faible » est considéré comme étant à peine plus faible (non significativement différent) que le niveau « Impact faible ».

### À RETENIR

Aucune option de boîte repas réutilisable ne termine première aux cinq catégories d'impacts.

La boîte repas **Verre** obtient le plus grand nombre de niveaux « Impact le plus faible ».



## Résultats – boîtes repas à usage unique

Les impacts des boîtes repas à usage unique sont présentés ci-contre. Les principaux résultats sont :

- La boîte repas **Bagasse** engendre le moins d'impacts environnementaux à 4 des 5 catégories d'impacts.
- La boîte repas **Polystyrène** obtient l'impact le plus faible pour la catégorie *Utilisation des ressources minérales*, suivi de près par la boîte **Bagasse**.
- Le faible impact de la boîte repas **Polystyrène** à la catégorie *Utilisation des ressources minérales* s'explique par une masse plus faible que les autres options.
- Pour toutes les options de boîtes repas à usage unique, les étapes de production des matières premières et de fabrication des boîtes repas sont les plus grandes contributrices d'impacts.
- Le carbone biogénique contenu dans les boîtes repas **Bagasse** et **Carton PLA** joue en leur faveur, puisque le carbone stocké dans ces contenants est plus important que celui émis lors de leur enfouissement, ce qui résulte en un meilleur bilan carbone.

### Impacts des boîtes repas à usage unique

OPTION DE BOITE REPAS	santé humaine	Qualité des écosystèmes	Utilisation des énergies fossiles et nucléaire	Utilisation des ressources minérales	Changements climatiques
<b>BAGASSE</b>	●	●	●	●	●
<b>CARTON PLA</b>	●	●	●	●	●
<b>POLYPROPYLENE (C)</b>	●	●	●	●	●
<b>POLYSTYRENE</b>	●	●	●	●	●

● Impact le plus faible \*

● Impact plus élevé

● Impact faible

● Impact beaucoup plus élevé

\* Ce niveau d'impacts correspond à l'option de boîte repas qui présente l'impact le plus faible parmi l'ensemble des options à usage unique. Toutefois, le niveau « Impact le plus faible » est considéré comme étant à peine plus faible (non significativement différent) que le niveau « Impact faible ».

#### À RETENIR

Aucune option de boîte repas à usage unique ne termine en tête aux cinq catégories d'impacts.

La boîte repas **Bagasse** remporte le plus grand nombre de niveaux « Impact le plus faible ».



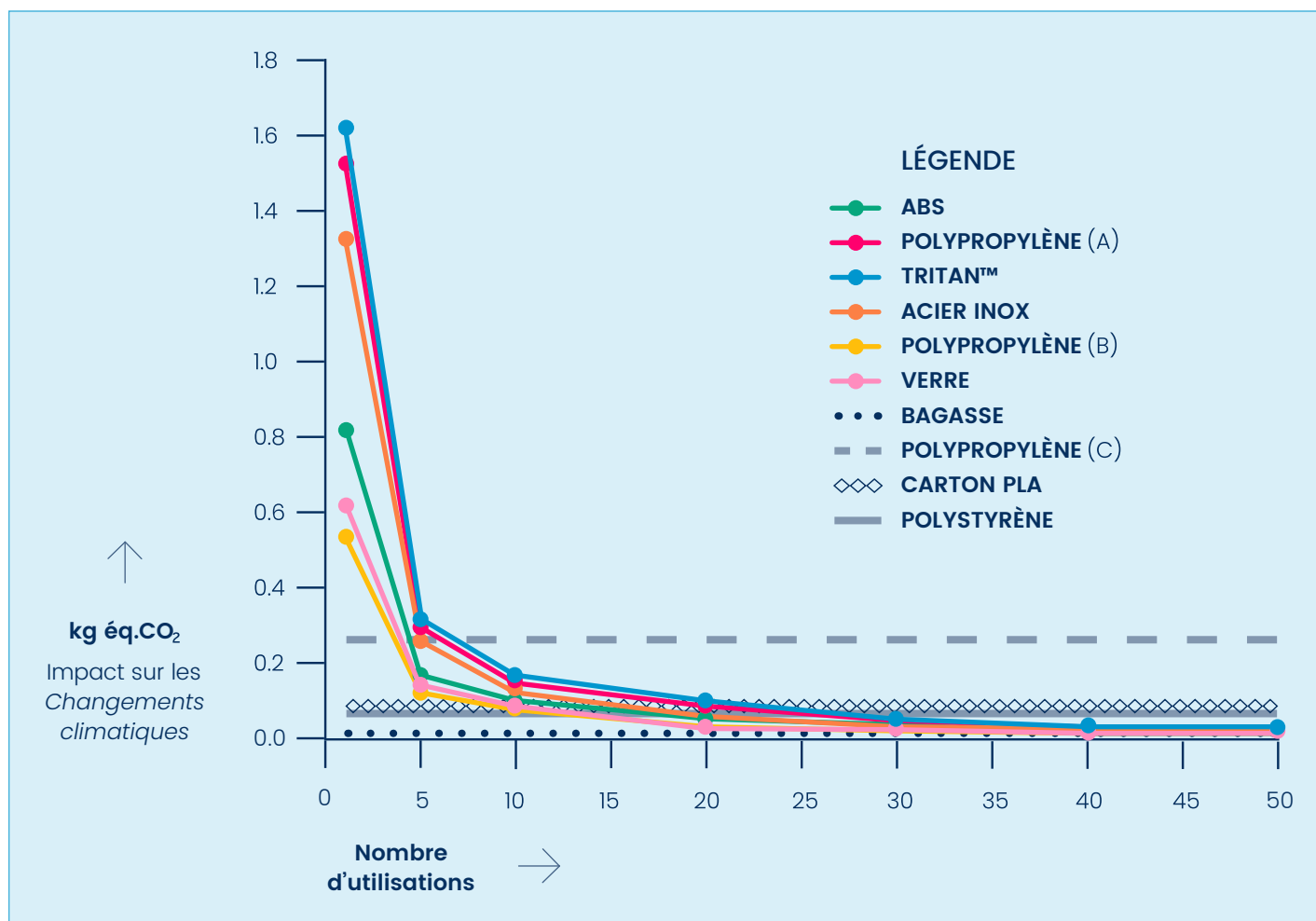
## Analyse de l'impact par nombre d'utilisations et seuil d'équivalence

Comme leur conception vise un usage prolongé, les options de boîtes repas réutilisables **possèdent une masse plus élevée** que les options à usage unique. Par conséquent, les options réutilisables **engendrent plus d'impacts** que leurs vis-à-vis jetables pour une seule utilisation. En contrepartie, les options réutilisables nécessitent uniquement un lavage avant d'être réutilisées, ce qui permet d'**éviter une nouvelle production** de boîte repas.

Dans cette optique, il est possible de calculer l'impact des options réutilisables en fonction de leur nombre d'utilisations. Le graphique ci-dessous

présente l'impact sur les *Changements climatiques* des boîtes repas réutilisables (courbes de couleur) pour un nombre d'utilisations variant entre 1 et 50, ainsi que l'impact des boîtes repas à usage unique (lignes horizontales). On peut observer que plus le nombre d'utilisations d'une boîte repas réutilisable est élevé, plus son impact par utilisation diminue. En effet, son impact diminue rapidement entre 1 et 10 utilisations et se stabilise après 30 utilisations. Cela signifie qu'une faible différence d'impacts est observée entre 30 et 300 utilisations, la base de comparaison de l'étude.

Impact par nombre d'utilisations





## Analyse de l'impact par nombre d'utilisations et seuil d'équivalence (suite)

Il est également possible de déterminer le seuil d'équivalence des boîtes repas réutilisables par rapport aux boîtes repas à usage unique, c'est-à-dire **le nombre d'utilisations nécessaires avant qu'une option réutilisable atteigne un impact par utilisation égal à celui d'une option à usage unique**.

Le tableau ci-dessous expose les seuils d'équivalence pour la catégorie d'impacts *Changements climatiques*. On constate que les seuils

d'équivalence peuvent être très faibles pour les boîtes repas réutilisables par rapport à la boîte **Polypropylène (C)** (entre 3 et 7), alors qu'ils sont plus élevés par rapport à l'option **Bagasse** (35 à 104). Cela veut dire qu'on doit réutiliser 39 fois le contenant **Verre** pour que les impacts de cette boîte repas soient équivalents à 39 boîtes repas à usage unique **Bagasse**. À partir de sa 40<sup>e</sup> utilisation, la boîte repas **Verre** obtient des **impacts plus faibles** que 40 boîtes repas **Bagasse**.

### Seuil d'équivalence des boîtes repas réutilisables pour les *Changements climatiques*

SEUIL D'ÉQUIVALENCE <i>Changements climatiques</i>		OPTION À USAGE UNIQUE			
		BAGASSE	CARTON PLA	POLYPROPYLENE (C)	POLYSTYRÈNE
OPTION RÉUTILISABLE	ABS	53	13	4	14
	ACIER INOX	85	21	6	22
	POLYPROPYLENE (A)	97	23	6	25
	POLYPROPYLENE (B)	35	9	3	9
	TRITAN™	104	25	7	27
	VERRE	39	10	3	10

## Analyse de l'influence du scénario de lavage

L'impact du lavage des boîtes repas réutilisables par l'utilisateur (à la maison) s'est révélé prépondérant sur l'impact total du cycle de vie. En effet, **un lavage à la maison à la main représente 10 fois plus d'impacts qu'un lavage au restaurant** à l'aide d'un lave-vaisselle commercial.

Les données utilisées pour définir le scénario de lavage à la maison, ci-après nommé « scénario conservateur », ont été tirées d'une étude du CIRAI<sup>1</sup>. Trois scénarios « économes en ressources » ont aussi été élaborés, afin d'analyser l'influence du lavage dans l'ACV.

<sup>1</sup><https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/acv-tasses-cafe-rapport.pdf>

## Analyse de l'influence du scénario de lavage (suite)

### Lavage des boîtes repas à la maison : scénario conservateur et 3 scénarios économes en ressources

Élément	Unité	Scénario conservateur	Rinçage à l'eau froide	Lave-vaisselle	Lavage à la main économe
Eau	L	3	1	0,23	0,25
Chauffage de l'eau	kWh	0,205	-	0,016	0,017
Savon à vaisselle	g	2	0	0,16	0,25

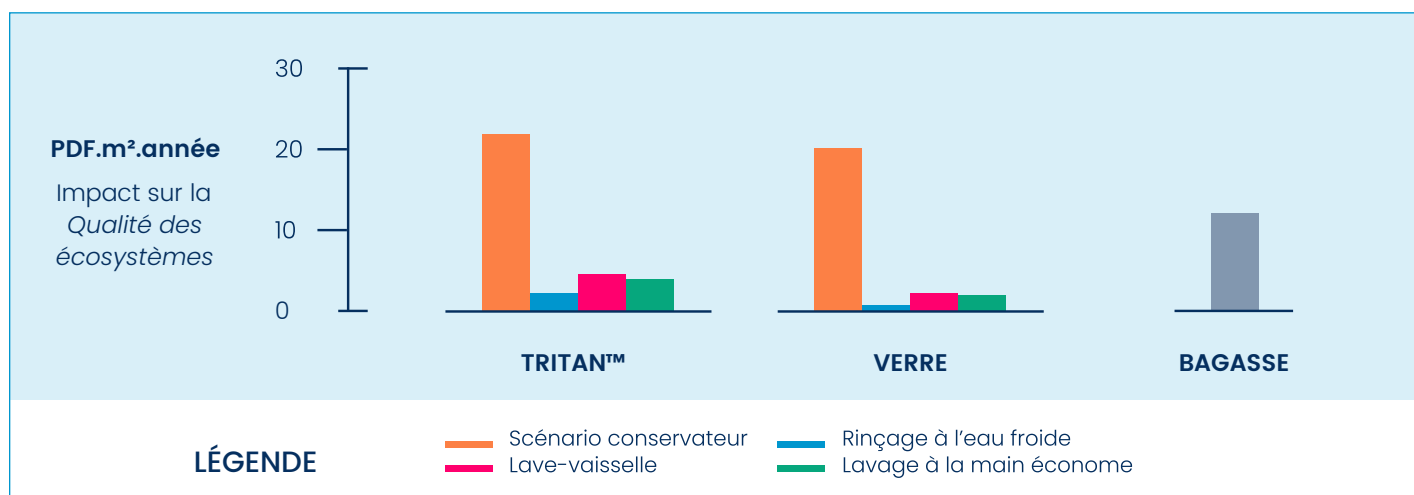
Ces trois scénarios sont : un rinçage à l'eau froide, un lavage au lave-vaisselle (résidentiel) et un lavage à la main économe.

La comparaison a été effectuée sur la *Qualité des écosystèmes* entre la boîte repas réutilisable avec le **plus d'impacts** (Tritan™) et celle avec le **moins d'impacts** (Verre), ainsi que l'option à usage unique avec le **moins d'impacts** (Bagasse).

Les résultats montrent qu'un lavage à la maison utilisant un scénario « économe en ressources » génère un impact environ **5 fois plus faible** que le scénario conservateur. Le scénario qui engendre le moins d'impacts est le rinçage à l'eau froide utilisant uniquement 1 litre d'eau.

En conclusion, les options réutilisables engendrent moins d'impacts sur la *Qualité des écosystèmes* que la meilleure option à usage unique (Bagasse) pour 300 utilisations, **seulement si l'utilisateur réduit sa consommation d'eau, de chauffage et de savon.**

### Impact sur la *Qualité des écosystèmes* de deux boîtes repas réutilisables selon 4 scénarios de lavage à la maison et comparaison avec la boîte repas Bagasse



# Impact environnemental lié à la livraison ou au ramassage des repas achetés dans les restaurants

L'étape de livraison/ramassage a été exclue de l'ACV, pour une raison de cohérence : **peu importe l'option de boîte repas sélectionnée, les scénarios de livraison/ramassage sont identiques.**

Toutefois, pour sensibiliser les acteurs de ce nouveau système de contenants consignés, les impacts associés à la livraison/ramassage des boîtes repas sont présentés ici.

**Sept scénarios** de livraison/ramassage ont été élaborés pour refléter différentes distances (aller-retour) et différents modes de transport.

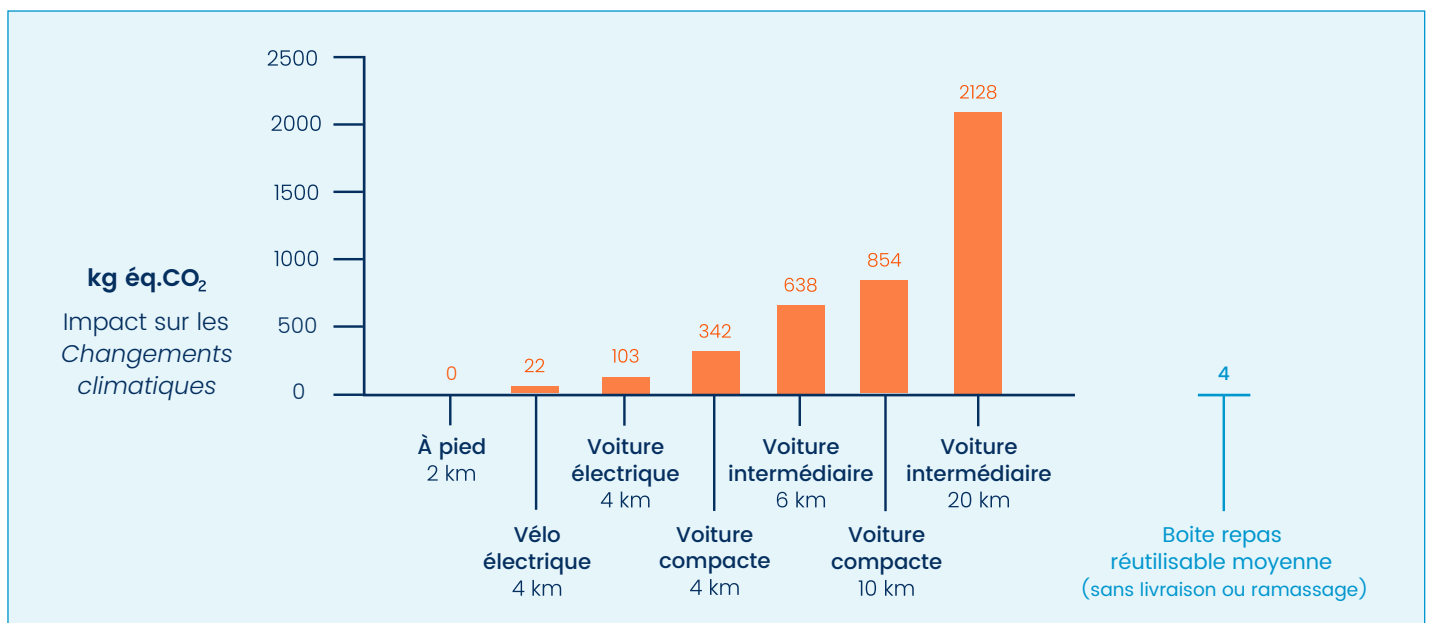
Il a été considéré qu'une voiture compacte consomme 7,1 litres d'essence au 100 km, alors qu'une voiture de type intermédiaire consomme 8,7 litres d'essence au 100 km.

Les impacts des différents scénarios de livraison / ramassage sont présentés, dans le graphique

ci-bas, pour 300 utilisations, donc **300 déplacements**, pour la catégorie *Changements climatiques*. Il ressort que :

- La livraison/ramassage engendre un impact plus grand que celui d'une boîte repas réutilisable moyenne sur son cycle de vie, sauf s'il s'agit de déplacements à pied.
- Les déplacements à vélo électrique sur 4 km engendrent **plus de 5 fois l'impact** d'une seule boîte repas réutilisable.
- Les déplacements en voiture compacte sur 4 km entraînent **85 fois l'impact** d'une boîte repas réutilisable.
- Les déplacements en voiture intermédiaire sur 20 km génèrent **532 fois l'impact** d'une boîte repas réutilisable.

## Impact sur les *Changements climatiques* de la livraison/ramassage des boîtes repas réutilisables et comparaison avec l'impact d'une boîte repas moyenne



## Conclusions et recommandations

À la lumière des différentes informations présentées dans ce rapport synthèse, les principales conclusions sont les suivantes :



### VERRE

L'option arrive en tête des options réutilisables pour 4 des 5 catégories d'impacts.



### BAGASSE

L'option arrive première des options à usage unique pour 4 des 5 catégories d'impacts.

Si un scénario de **lavage à la maison conservateur** est choisi, l'option **Bagasse** arrive en tête pour 2 des 5 catégories d'impacts et l'option **Polystyrène** pour 1 catégorie.

Si un scénario de **lavage à la maison économe en ressources** est retenu, les options réutilisables obtiennent des impacts grandement réduits et font meilleure figure que les options à usage unique à 3 ou 4 des 5 catégories d'impacts.



### Recommandations pour les *utilisateurs*

1. Privilégiez l'eau froide à l'eau chaude pour le lavage de la boîte repas.
2. Utilisez le moins d'eau possible lors du lavage ou du rinçage de la boîte repas.
3. Réduisez la quantité de savon utilisé.
4. N'oubliez pas de ramener votre boîte repas au restaurant.
5. Évitez un déplacement en ramenant votre boîte repas lors de votre prochaine visite.

### Recommandations pour les *programmes de contenants réutilisables*

1. Sélectionnez un contenant ayant un nombre d'utilisations élevé, un contenu recyclé élevé, un lieu de production où la génération d'électricité est à faible impact et un contenant qui possède une recyclabilité élevée.
2. Validez le nombre réel d'utilisations des contenants après le déploiement du programme.
3. Sensibilisez les utilisateurs aux meilleures pratiques.

Ce projet a été soutenu financièrement par RECYC-QUÉBEC dans le cadre d'un appel de propositions visant la promotion de la réduction de l'utilisation et du rejet de plastique à usage unique. Le financement de ce programme provient des sommes prévues dans le cadre du Plan d'action 2018-2023 de la Stratégie québécoise de l'eau, administré par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Un financement a également été reçu de la Caisse d'économie solidaire.



Le **rapport final** présente l'ensemble des résultats et montre l'influence de certains choix méthodologiques sur les conclusions de l'étude. Ce rapport porte également sur deux autres types de contenants, soit les barquettes à viande et les tasse/gobelets à boisson froide.

Vous pouvez le consulter sur le site web de **La vague**.

<https://www.la-vague.ca>

