

Thème : Eau en bouteille

Livrable – Analyse environnementale comparative

Comparaison de scénarios de contenants pour l'eau potable

Zero Emission Group

Inventing the carbon-neutral society

**Une association
reconnue
par l'EPFL**

***An association
recognized
by the EPFL***

ZERO EMISSION GROUP
c/o EPFL AVP-SAO GE
(Affaires associatives)
CE 1 631 (Centre-Est)
Station 1
CH-1015 Lausanne

Table des matières

1.	Introduction	3
1.1.	Méthodologie : Périmètre, méthode et hypothèses	3
1.2.	Scénarios	4
2.	Résultats et analyse	6
2.1.	Résultats par scénario	6
2.2.	Analyse absolue	7
	GES	8
	Energie "grise"	8
	Eau	8
2.3.	Analyse comparative	9
	Impact sur la santé humaine	10
	Impact sur les écosystèmes	11
	Impact sur les écosystèmes d'eau douce	11
	Impact sur le manque et la raréfaction de l'eau	13
	Impact sur la déplétion des ressources minérales	13
	Score environnemental global	14
2.4.	Points d'intérêt	15
	Le verre	15
	Le PET	16
	L'INOX	16
3.	Conclusion	17
	Recommandations pour la diffusion au public	17
	Réserves	18
4.	Licence et auteurs	19
5.	Références bibliographiques	20

1. Introduction

1.1. Méthodologie : Périmètre, méthode et hypothèses

La fonction du système étudié est de contenir 1L d'eau, celle-ci est incluse. On néglige la synthèse des bouchons. L'eau n'est pas réfrigérée.

Les auteurs se sont efforcés de suivre, au mieux, les recommandations ISO 14040 et ISO 14044 sur l'analyse du cycle de vie (ACV). L'étude n'est cependant pas en mesure de revendiquer la conformité aux normes précitées. Les indicateurs relevés proviennent de méthodes orientées dommages et problèmes. Tous les résultats ne sont pas présentés. Ne suivent que les indicateurs et analyses pour les éléments principaux ou révélant un intérêt particulier, pour autant qu'ils aient été traités par l'une des méthodes appliquées.

Les indicateurs utilisés et méthodes correspondantes sont indiqués ci-dessous :

ReCiPe 2016 Endpoint (H) - V1.03 / World (2010) H/H

Human health	Santé humaine	DALY
Ecosystems	Impact sur les écosystèmes	espèces.an
Resources	Ressources	USD2013

ReCiPe 2016 Midpoint (H) - V1.03 / World (2010) H

Global warming	Réchauffement climatique	kg CO2 eq
Ionizing radiation	Radioactivité	kBq Co-60 eq
Freshwater ecotoxicity	Ecotoxicité pour l'eau douce	kg 1,4-DCB
Marine ecotoxicity	Ecotoxicité marine	kg 1,4-DCB
Human carcinogenic toxicity	Toxicité cancérigène humaine	kg 1,4-DCB
Mineral resource scarcity	Ressources minérales rares	kg Cu eq
Fossil resource scarcity	Energies fossiles	kg oil eq
Water consumption	Consommation d'eau	m3

EF Method (adapted) - JRC V1.00 / Global (2010)/without tox categories

Climate change	Réchauffement climatique	kg CO2 eq
Cancer human health effects	Effets des cancers humains induits	CTUh
Eutrophication freshwater	Eutrophication de l'eau douce	kg P eq
Ecotoxicity freshwater	Ecotoxicité pour l'eau douce	CTUe
Water scarcity	Tension sur l'eau	m3 depriv.
Resource use, energy carriers	Energies fossiles	MJ
Resource use, mineral and metals	Ressources minérales rares	kg Sb eq

Ecological Scarcity 2013 - (Méthode suisse) V1.06 / Ecological scarcity 2013

Water resources	Ressource en eau	UBP
Mineral resources	Ressources minérales	UBP
Global	Indice Environnemental Global	UBP

Les données utilisées, proviennent de la base ecoinvent 3 et du logiciel SimaPro. Lorsque les données étaient manquantes ou inexistantes, elles ont été remplacées par des approximations raisonnables.

Les bénéfices du recyclage s'entendent comme l'absence de déchets finaux et l'usage en entrée de matériel recyclé. Ils considèrent une perte de grade, mais pas de perte de matière : le rendement massique est de 1 et les versions recyclées considèrent donc une utilisation infinie du recyclage après chaque usage. La réutilisation s'entend comme un amortissement des charges environnementales sur de nombre d'usage, hors scénario de consigne. Le lavage par le consommateur n'est donc pas pris en compte. Les éléments recyclés prennent en compte un transport sur 100km pour le retraitement. Les scénarios « recyclé » entendent 100% de taux de recyclage.

L'incinération est considérée avec filtration des fumées. Les transports terrestres sont considérés en Europe, avec des camions 16-32t, norme EURO 4. Le transport par le consommateur n'est pas pris en compte.

L'eau pour les bouteilles en PET et Verre est considérée comme eau minérale (du sous-sol). Pour le reste, il s'agit d'eau du robinet, en moyenne pour la Suisse. Sauf mention contraire, les contenant ne sont utilisés qu'une fois.

1.2. Scénarios

Huit scénarios ont été déclinés autour du thème : « L'eau en bouteille ». Ceux-ci reflètent le mieux possible la réalité des processus employés, et des cycles de vie des produits, pour un consommateur Suisse moyen en 2020.

Les bouteilles en verre et en PET sont produites à 200km du consommateur, et transportées pleines.

- Bouteille en verre
 - Incinérée

La synthèse appliquée est celle d'origine du logiciel SimaPro.

- Recyclée
Les contenant verre est repris de SimaPro, et le matériau d'entrée est remplacé par des *cullets* de verre recyclés
- Consignée
La synthèse est celle de verre recyclé. Une bouteille consignée utilisée 30 fois avec une perte de masse de 2% par lavage. Le centre de lavage est à 200km, et les bouteilles y sont remplies. (ADEME, 2009) Les pertes de masse sont incinérées, le reste est recyclé. Le processus de lavage comprend de la soude, un tensio-actif, de l'eau industrielle, du gaz pour la chauffer et génère des eaux usées.
- Bouteille PET
La synthèse des bouteilles en PET contient 2 processus : un moulage par injection (*injection moulding*), et un soufflage par étirement (*strech blow moulding*).
 - Incinérée
 - Recyclée
- Gourde INOX
La bouteille inox est en acier 18/8, revêtement inox. Celle-ci est produite en Chine, et transportée vide par bateau sur 10'000 km puis par voie terrestre (DEQ, Oregon, USA, 2009). Sa synthèse contient un processus de revêtement inoxydable et consomme l'électricité équivalente à celle mentionnée dans l'étude précédemment citée.
 - Incinérée
 - Réutilisée 100 fois (1 trimestre pour une utilisation quotidienne)
 - Réutilisée 300 fois (1 an pour une utilisation quotidienne)
 - Recyclée
 - Réutilisée 100 fois (1 trimestre pour une utilisation quotidienne)
 - Réutilisée 300 fois (1 an pour une utilisation quotidienne)
- Eau du robinet

2. Résultats et analyse

2.1. Résultats par scénario

Les résultats sont indiqués ci-dessous, par indicateur. Les résultats suivants comportent les indicateurs pour l'énergie et les émissions de gaz à effet de serre (GES), ainsi que d'autres indicateurs revêtant un intérêt particulier. Le type de comparaison possible (Rel = « Relative ; Abs = « Absolue ») réfère aux sections suivantes, et indique si les résultats doivent être analysés de façon absolue ou en comparaison avec les autres scénarios. Les unités utilisées ici peuvent différer de celle présentée en introduction : les équivalences ont été utilisées pour simplifier la lecture. **Les valeurs nulles indiquent un résultat inférieur à l'erreur d'arrondi.**

Ex : 0 équivaut à « < 0.5 » ; 0.0 équivaut à « < 0.05 »

Note. Inc. = « Incinération » ; Recy. = « Recyclage » ; Cons. = « Consigne » ; éq = « équivalent ».

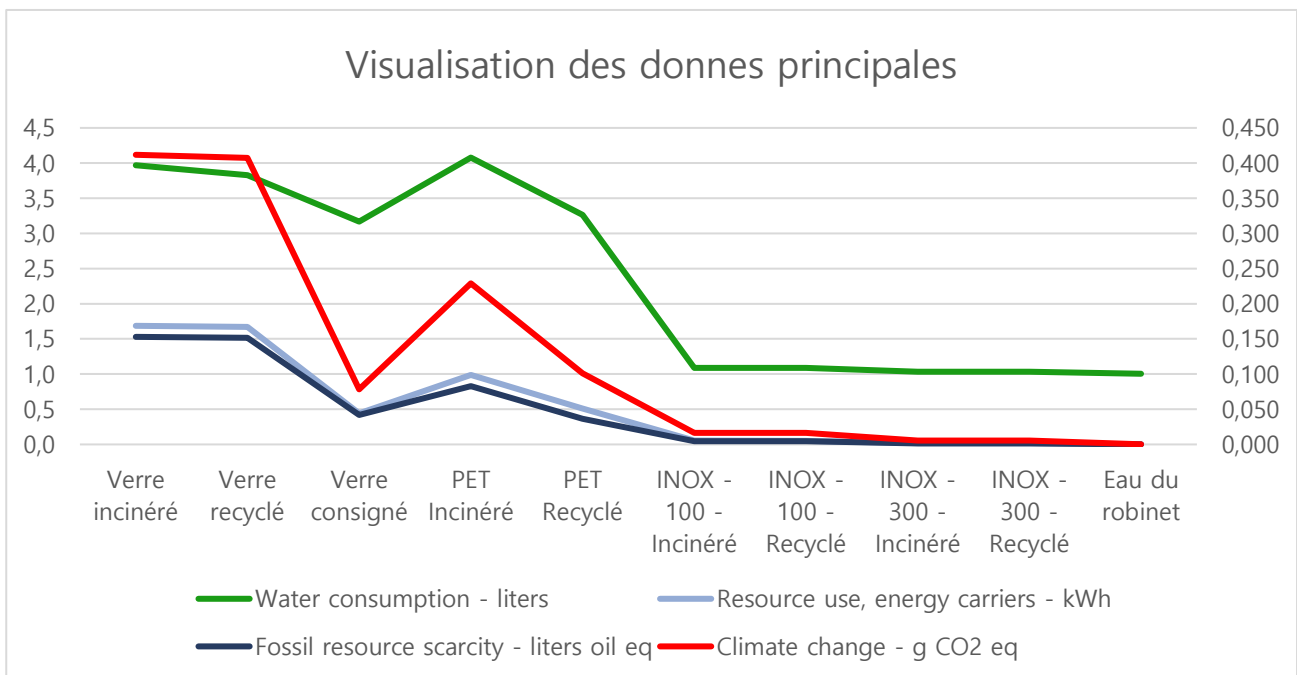
Scénarios			Verre			PET		INOX				Robinet	
Méthode	Caté.	Unité	Inc.	Recy.	Cons.	Inc.	Recy.	100		300			
								Inc.	Recy.	Inc.	Recy.		
ReCiPe 2016 Endpoint (H) - V1.03 / World (2010) H													
	Human health	DALY * 10 ⁻⁷	10,97	10,55	1,78	4,39	2,28	0,97	0,95	0,33	0,32	0,01	Rel
	Ecosystems	species.yr * 10 ⁻¹⁰	23,13	22,87	4,34	10,16	5,39	0,88	0,82	0,30	0,28	0,02	Rel
ReCiPe 2016 Midpoint (H) - V1.03 / World (2010) H													
	Fossil resource scarcity	liters oil eq	0,153	0,151	0,042	0,083	0,036	0,005	0,005	0,002	0,002	0,00	Abs
	Water consumption	liters	4,0	3,8	3,2	4,1	3,3	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	Abs
	Freshwater ecotoxicity	kg 1,4-DCB * 10 ⁻³	8,20	6,93	1,61	6,55	4,36	7,54	0,96	2,52	0,33	0,01	Rel
	Mineral resource scarcity	kg Cu eq * 10 ⁻⁴	10,22	9,76	1,97	3,92	2,29	13,38	13,37	4,48	4,48	0,04	Rel
EF Method (adapted) - JRC V1.00 / Global (2010)/without tox categories													
	Climate change	g CO2 eq	412	407	78	229	101	17	16	6	6	0	Abs
	Resource use, energy carriers	kWh	1,7	1,7	0,4	1,0	0,5	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	Abs
	Water scarcity	liters depriv	142	140	130	152	117	4	4	2	2	1	Rel
	Eutrophication freshwater	kg P eq * 10 ⁻⁵	7,64	7,53	1,29	7,56	5,30	0,58	0,57	0,20	0,20	0,01	Rel
Ecological Scarcity 2013 - V1.06													

Mineral resources	UBP	21	19	5	5	5	7	7	2	2	0	Rel
Global	UBP	514	492	111	214	115	43	43	15	14	0	Rel

2.2. Analyse absolue

Les résultats ayant un intérêt analytique en valeur absolue sont les suivant.

Scénarios			Verre			PET		INOX				Robinet	
Méthode	Caté.	Unité	Inc.	Recy.	Cons.	Inc.	Recy.	100		300			
								Inc.	Recy.	Inc.	Recy.		
ReCiPe 2016 Midpoint (H) - V1.03 / World (2010) H													
	Fossil resource scarcity	liters oil eq	0,153	0,151	0,042	0,083	0,036	0,005	0,005	0,002	0,002	0,00	Abs
	Water consumption	liters	4,0	3,8	3,2	4,1	3,3	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	Abs
EF Method (adapted) - JRC V1.00 / Global (2010)/without tox categories													
	Climate change	g CO2 eq	412	407	78	229	101	17	16	6	6	0	Abs
	Resource use, energy carriers	kWh	1,7	1,7	0,4	1,0	0,5	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	Abs



Les 4 indicateurs adoptent, dans l'ensemble, une forme pratiquement identique, à l'exception de la consommation d'eau des différents scénarios. Cela tient principalement au fait que les émissions de GES sont très liées à la consommation d'énergie, mais que l'ensemble n'est pas corrélé à la consommation d'eau douce des processus.

GES

Les émissions de GES de chaque scénario sont exprimées en grammes équivalents CO₂. Le scénario le plus émetteur est ainsi la bouteille en verre incinérée, et le meilleur l'eau du robinet, dont l'impact est négligeable. On constate que l'usage de matériaux légers, comme le PET, réduit considérablement les émissions de CO₂, celles-ci étant largement imputables au transport et à la fabrication. En revanche, l'incinération de ce dernier provoque une large hausse des émissions en comparaison avec le PET recyclé (+128g = +127%). L'incinération du verre à quant à elle un impact très réduit. En revanche son réemploi via un système de consigne réduit considérablement les émissions, les portant à 78g (-81%), soit 23g de moins que le PET recyclé et une réduction des émissions d'environ 25%. Pour les gourdes en INOX, le réemploi masque presque les différences entre incinération et recyclage, et ces dernières, avec 16g et 6g de CO₂ sont de loin la solution courante la moins émettrice.

Par comparaison, une Renault Clio 5 Life SCe 65 Essence émet 120g éq CO₂ au kilomètre selon son constructeur. (Renault France, 2020)

Energie "grise"

L'énergie primaire, est la mesure de toute l'énergie utilisée pour réaliser le produit. Elle prend donc en compte l'énergie dite « grise », soit les pertes liées au transport, à la fabrication ainsi qu'à l'efficacité des procédés.

Une bouteille en PET incinérée nécessite ainsi 1 kWh d'énergie primaire, ou 83 ml de pétrole brut. Son recyclage permet d'abaisser cette valeur à 0.5kWh (respectivement 36ml). La bouteille verre à usage unique est de nouveau plus consommatrice, avec 1.7 kWh, avec ou sans recyclage soit à peine plus de 150ml de pétrole. Le réemploi est de nouveau le mode de consommation le moins gourmand, avec 0.4kWh et 42 ml pour le verre consigné, sensiblement la même chose que le PET recyclé, et moins de 0.1 kWh soit 2 à 5ml de pétrole pour les gourdes INOX, en fonction de leur nombre de cycle.

Eau

L'usage de l'eau, pour le thème étudié, est évidemment très intéressant. Il est quantifié comme la consommation totale d'eau douce pour le scénario.

On observe une consommation accrue en eau pour le PET, qui dénote des autres indicateurs, surtout en l'absence de recyclage. A usage unique sans recyclage, le PET n'est donc pas le meilleur conditionnement du point de vue de la consommation en eau. Son recyclage

améliore en revanche son classement, mais le réemploi s'affirme comme mode de consommation le plus économe. Les valeurs sont comprises en 4.1 litres et 3.2 litres pour ce qui concerne l'eau minérale, alors que l'eau du robinet, et l'usage de gourde ne consomme presque pas plus d'eau que celle qui est bu. Le perdant est le PET incinéré.

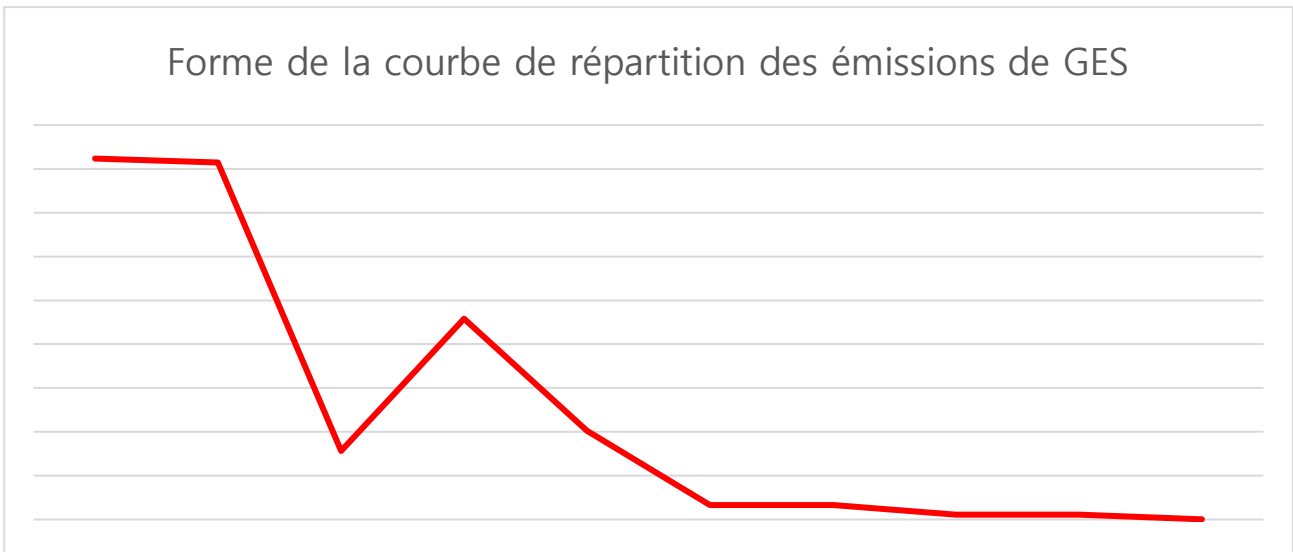
2.3. Analyse comparative

Les résultats ayant un intérêt analytique comparatif sont les suivant. Cet intérêt se base principalement sur leur différence quant à la répartition des impacts sur les différents scénarios (visible comme la différence de forme des courbes sur un graphique. La forme des courbes de consommation d'énergie et d'émissions de GES sert d'étalon.

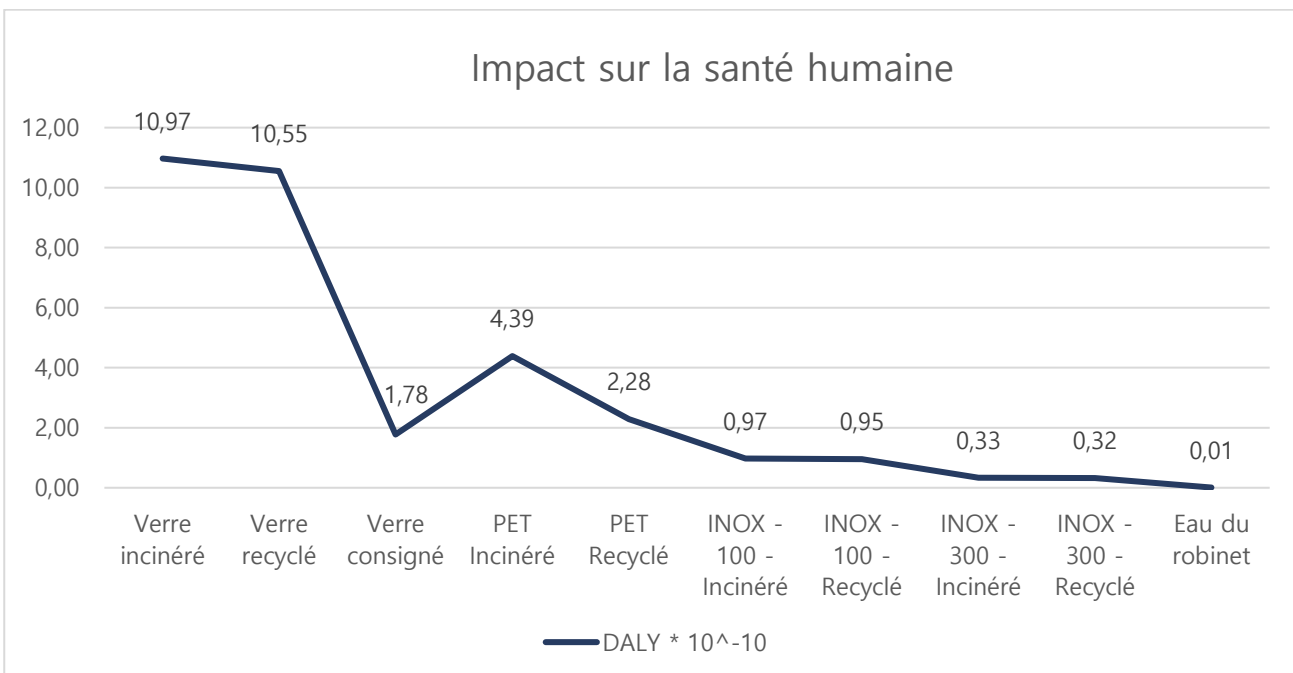
Scénarios			Verre			PET		INOX				Robinet	
Méthode	Caté.	Unité	Inc.	Recy.	Cons.	Inc.	Recy.	100		300			
								Inc.	Recy.	Inc.	Recy.		
ReCiPe 2016 Endpoint (H) - V1.03 / World (2010) H													
	Human health	DALY * 10 ⁻⁷	10,97	10,55	1,78	4,39	2,28	0,97	0,95	0,33	0,32	0,01	Rel
	Ecosystems	species.yr * 10 ⁻¹⁰	23,13	22,87	4,34	10,16	5,39	0,88	0,82	0,30	0,28	0,02	Rel
ReCiPe 2016 Midpoint (H) - V1.03 / World (2010) H													
	Freshwater ecotoxicity	kg 1,4-DCB * 10 ⁻³	8,20	6,93	1,61	6,55	4,36	7,54	0,96	2,52	0,33	0,01	Rel
	Mineral resource scarcity	kg Cu eq * 10 ⁻⁴	10,22	9,76	1,97	3,92	2,29	13,38	13,37	4,48	4,48	0,04	Rel
EF Method (adapted) - JRC V1.00 / Global (2010)/without tox categories													
	Water scarcity	liters depriv	142	140	130	152	117	4	4	2	2	1	Rel
	Eutrophication freshwater	kg P eq * 10 ⁻⁵	7,64	7,53	1,29	7,56	5,30	0,58	0,57	0,20	0,20	0,01	Rel
Ecological Scarcity 2013 - V1.06													
	Mineral resources	UBP	21	19	5	5	5	7	7	2	2	0	Rel
	Global	UBP	514	492	111	214	115	43	43	15	14	0	Rel

Note. A titre de comparaison, le graphique suivant présente la forme de la courbe de répartition des émissions de GES.

Forme de la courbe de répartition des émissions de GES



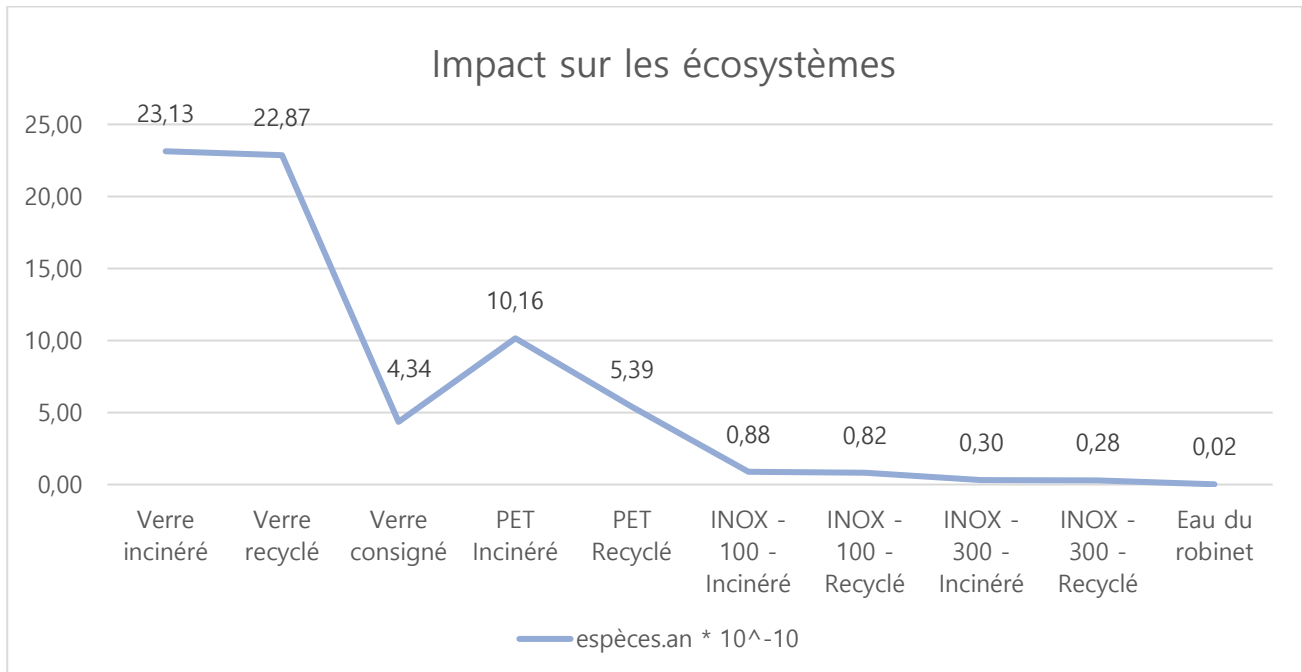
Impact sur la santé humaine



On notera que l'impact sur la santé humaine a très sensiblement la même répartition que les émissions de GES. L'usage d'INOX est en revanche plus long à réduire, et demande un plus grand réemploi. L'unité utilisée, le DALY (Espérance de vie corrigée de l'incapacité) mesure le temps de vie en bonne santé perdu. Du fait du facteur, elle est ici de l'ordre de la milliseconde.

Cet indicateur est ici sans intérêt en valeur absolue, bien qu'il montre que la répartition des impacts sur la santé humaine est tout à fait semblable à celui des émissions de GES dans notre cas. Il est ici fait abstraction de toute controverse sur le vieillissement du plastique, et les effets des particules pouvant s'en dégager.

Impact sur les écosystèmes



Comme précédemment, l'impact sur les écosystèmes a très sensiblement la même répartition que les émissions de GES. L'unité utilisée, les espèces.an mesure la contribution à la perte de biodiversité. Du fait du facteur, elle est ici négligeable en valeur absolue.

Cet indicateur est ici, comme précédemment sans intérêt en valeur absolue, bien qu'il montre que la répartition des impacts sur la biodiversité est tout à fait semblable à celui des émissions de GES dans notre cas.

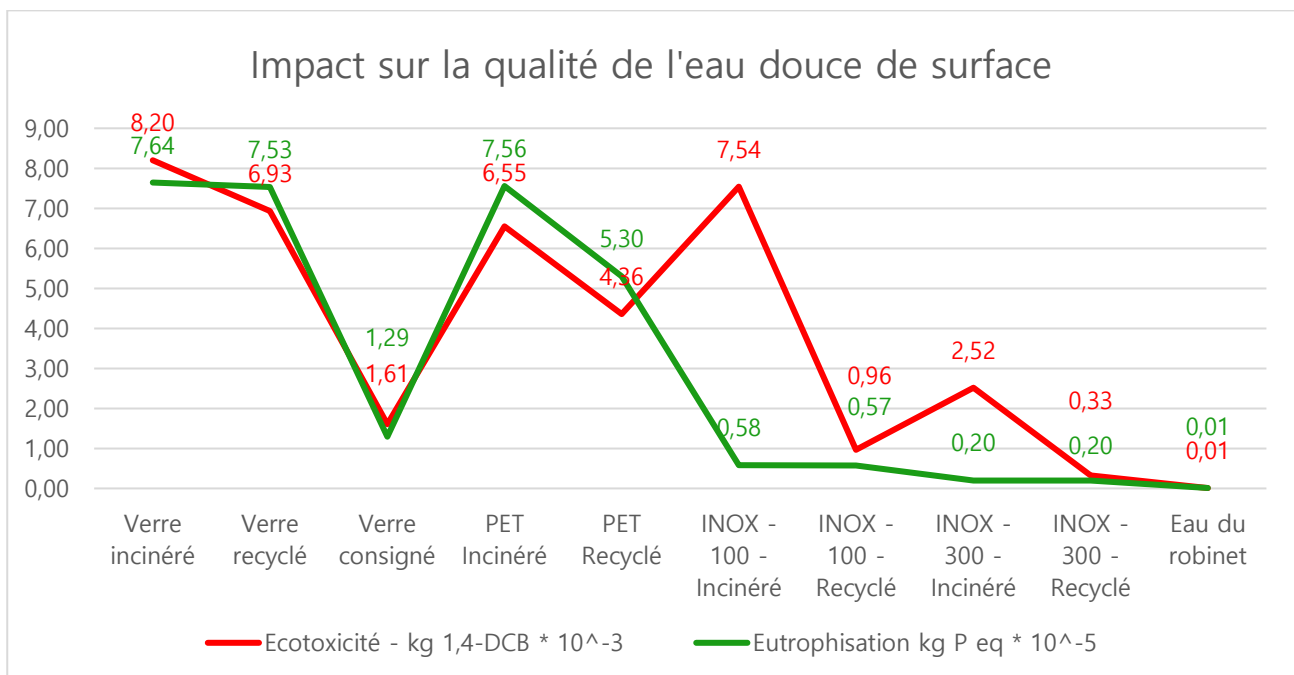
Impact sur les écosystèmes d'eau douce

La Suisse étant dessinée par ses lacs et cours d'eau de toutes tailles, nous avons au regard de l'importance de la consommation en eu de certains scénario, souhaité présenter leurs divers impacts sur l'eau douce.

Les données sont dans des ordres de grandeurs faibles. Cependant, ils révèlent un effet sur les écosystèmes aquatiques très intéressant.

L'eutrophication est le phénomène à l'œuvre quand un lac ou un corps aquatique devient vert, et est colonisé par des algues en très grande quantité. Cet excès d'algues dégrade la qualité de l'eau pour tous les usages, et peut aller jusqu'à la mort de presque toutes les formes de vie endémiques du lieu colonisé. L'indicateur présente ici la contribution des différents scénarios à l'eutrophication des lacs et corps d'eau douce de surface.

L'écotoxicité s'exprime en kg de 1,4-DiChloroBenzène (aussi paradichlorobenzène, PDCB), produits chimiques aromatique utilisé dans les années 2000 comme antimitose et désodorisant et interdit en France depuis 2008 (Décision 2007/565/EC prise dans le cadre de la directive européenne 98/8/EC). Ce dernier est hautement toxique pour les organismes aquatiques et est cancérigène pour l'homme (groupe 2B). L'écotoxicité mesure la pollution par des produits toxiques pour les individus des écosystèmes. Ici, les valeurs sont de l'ordre du gramme de 1,4-DCB.



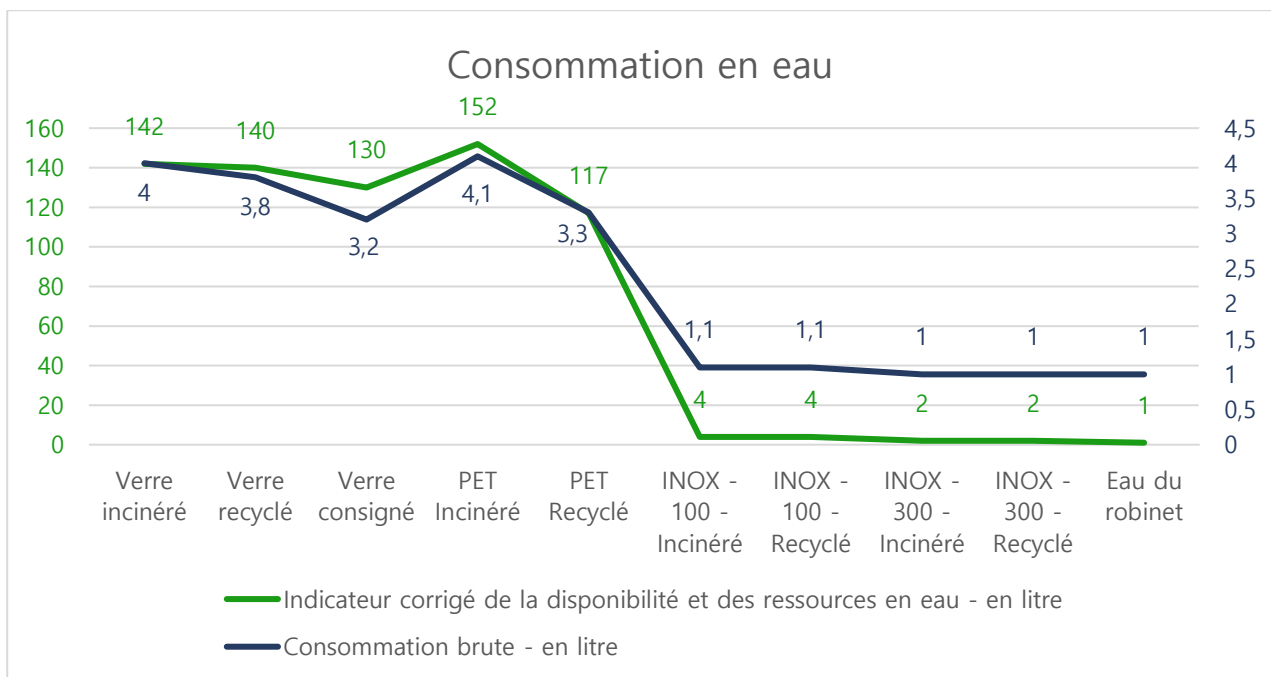
On remarque pour l'eutrophication la même tendance générale que pour les émissions de GES, mais avec très nette augmentation de l'impact du PET. La consigne s'illustre ainsi pour les scénarios d'eaux minérales avec un impact jusqu'à 8 fois inférieur aux scénarios d'usage unique, et très semblable à ceux des scénarios de gourde en INOX.

Pour l'eutrophication, on observe la même tendance, pour le verre et le PET, bien que l'incinération apparaisse comme particulièrement problématique, et que l'impact de l'INOX soit considérable. Pour un réemploi de 100 cycles, en cas d'incinération, son impact est semblable à celui du verre, et du PET incinérés. Il apparaît en effet que l'incinération a une incidence jusqu'à 8 fois supérieure pour le même contenant. Cela s'explique sûrement par la dispersion dans l'air, lors de l'incinération, des oligoéléments ou molécules organiques présents dans l'alliage métallique ou dans le plastique. Ceux-ci finissent directement leur course dans les sols ou corps aquatiques à proximité... et y engraisent les algues, aux côtés d'autres fertilisants. Une remarque qui pose question dans un pays qui mène une politique du tout-incinéré, y compris les boues

d'épuration, et où l'intense activité hydrologique conduit une grande partie des particules émises vers les cours d'eau qui font sa grande richesse. Cet impact est d'autant plus significatif qu'il s'exprime sur le lieu de fin de vie de l'élément, c'est-à-dire en Suisse.

Le réemploi et le recyclage demeurent les meilleures solutions, et la consigne s'illustre pour les scénarios d'eaux minérales.

Impact sur le manque et la raréfaction de l'eau

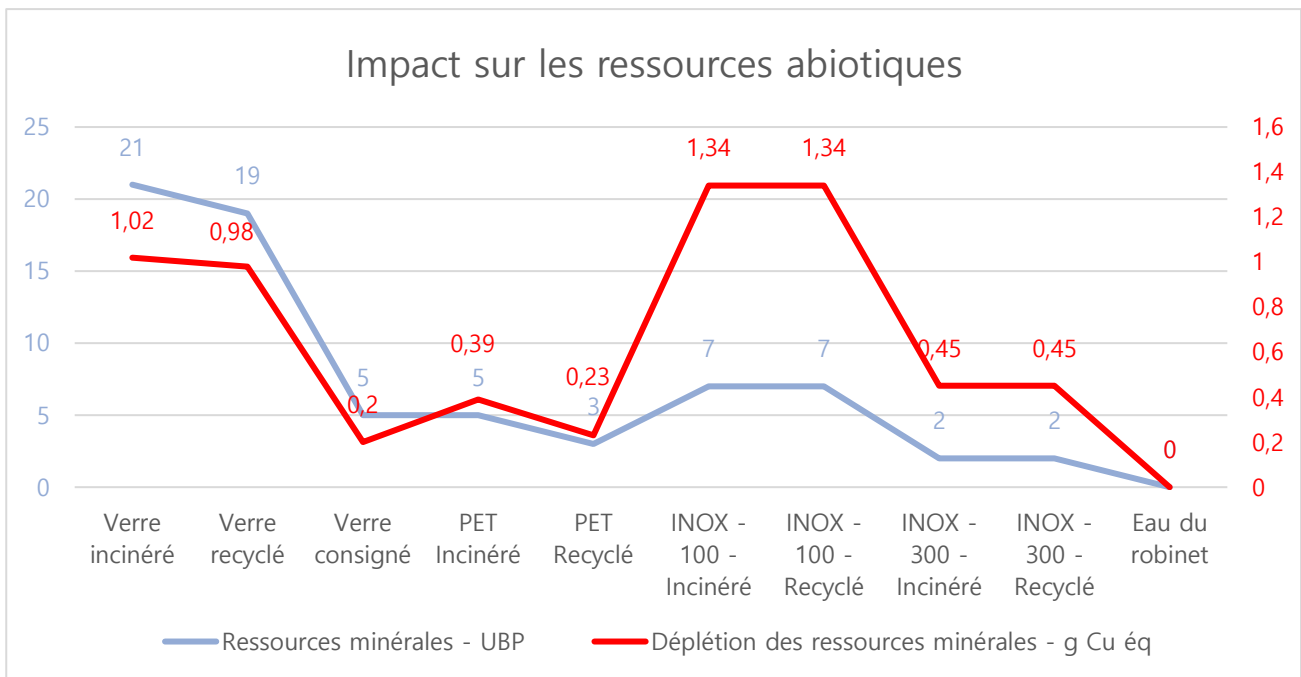


La consommation d'eau brute est la consommation en eau « grise », pour faire le parallèle avec l'énergie. L'indicateur corrigé prend en compte la disponibilité en eau là où elle est prélevée il n'est que comparatif, et ces valeurs n'ont pas de sens physique.

L'eau minérale a ainsi un très mauvais impact, jusqu'à 150 fois supérieur à celui de l'eau du robinet lorsque l'on prend en compte la disponibilité des ressources, par son caractère souterrain. Le PET est sur ce plan aussi assez mauvais, en brut comme corrigé. La consigne, par les lavages qu'elle nécessite, n'offre pas d'alternative particulièrement intéressante. Seul le réemploi demeure la solution la plus responsable.

Impact sur la déplétion des ressources minérales

Les ressources dites abiotiques, incluant les métaux, minéraux ou tout autre terres rares, sont une ressources fossile, dont il est primordial garder l'impact en mémoire.



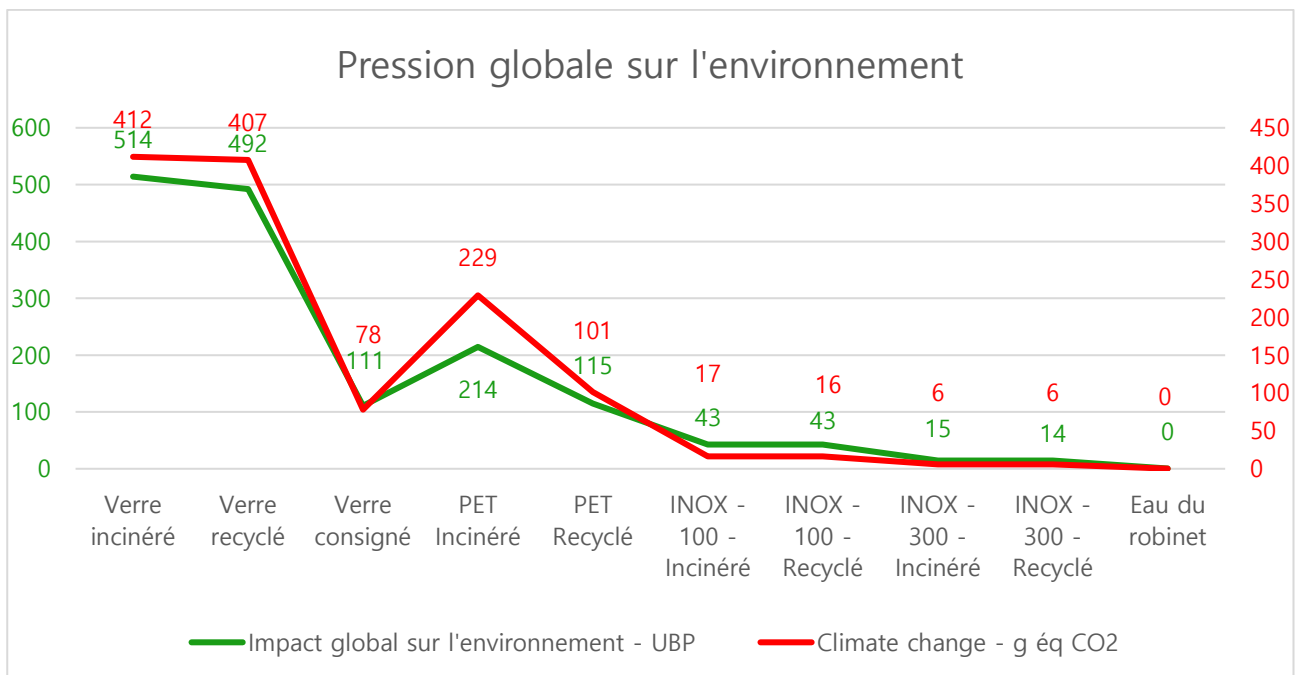
La déplétion des ressources, soit leur usage pondérée de leur rareté, s'exprime en fonction d'un métal étalon, ici le cuivre (Cu). On utilise aussi parfois l'antimoine (Sb). L'indice UBP et une normalisation de ce type d'indicateur suivant la méthode suisse Ecological Scarcity de 2013 qui vise à ramener toute forme d'impact à un unique point d'impact environnemental (UBP), en fonction des exigences des limites planétaires notamment. L'UBP est détaillé au point suivant. Il sert ici surtout de base de comparaison.

On remarque que, du point de vue des ressources employées, le verre et l'INOX sont tous deux plus gourmands que le PET. Bien que ce dernier soit issu de la pétrochimie, les ressources, notamment les additifs pour l'INOX sont bien souvent des terres rares et précieuses. On observe tout de même que, les indicateurs provenant de deux méthodes distinctes, il y a une certaine différence entre les valeurs et rapports entre les scénarios. Il est ainsi difficile de proposer une comparaison incluant l'INOX. On peut en revanche raisonnablement affirmer que le verre, pour ne pas poser plus de problème que ses concurrents de tout type sur la question des ressources, doit être consigné, et l'INOX, réutilisé longtemps. Le réemploi reste le maître mot.

Score environnemental global

Le score environnemental global utilise est la somme des points éco facteurs (UBP), ou points de charge environnementale déterminés par la méthode Suisse. Les éco facteurs sont d'autant plus important pour une catégorie que le flux d'émission annuel de la Suisse est loin des engagements politiques pris par la Confédération au niveau national ou international, et que l'échéance est proche. Ils sont une mesure de la charge environnementale, pondérée de la

« distance restant à parcourir » pour atteindre les objectifs fixés pour le pays. Cet indicateur prend donc en compte l'ensemble des impacts, et les normalise et pondère sur cette base, pour offrir une vue d'ensemble sur la pression environnementale imposée par les différents scénarios, vis-à-vis de ceux qu'ils devraient être dans un futur proche et des efforts restant à fournir. Les informations suivantes ont un intérêt purement comparatif.



Il apparaît clair que l'usage du verre comme d'un contenant unique n'est pas intéressant du tout pour l'environnement. Cela s'applique probablement dans une certaine mesure aux bouteilles utilisées pour le transport de boissons alcoolisées... la consigne semble tout indiquée. Le PET convenablement recyclé peut rivaliser avec les bouteilles en verre consignée sur le plan général, mais il est nécessaire de s'intéresser de près aux autres indicateurs importants. L'INOX reste la solution la plus efficace pour le transport, à condition d'être réutilisé... et le réemploi améliore drastiquement ses performances environnementales.

2.4. Points d'intérêt

Cette section reprend les conclusions de tous les indicateurs et résume les forces de chaque solution.

Le verre

Les bouteilles en verre à usage unique affichent un très mauvais résultat environnemental. La consigne en revanche est quasi-systématiquement la meilleure solution pour les scénarios

d'eau minérale, avec des résultats légèrement meilleurs que le PET recyclé ou sensiblement équivalents, avec un large avantage quant à la détérioration de la qualité de l'eau douce, mais une consommation en énergie primaire très légèrement supérieure.

Le PET

Bien que sa légèreté améliore son impact carbone, et qu'il présente, lorsqu'il est recyclé, de bons résultats pour une majorité d'indicateurs, l'impact du PET sur la qualité des eaux douces de surface reste problématique en regard de ses autres concurrents. Cet impact ayant lieu en grande partie lors de l'incinération sur le lieu de celle-ci, c'est un impact qui mérite qu'on s'y intéresse, surtout en Suisse. Il reste en revanche toujours un peu derrière le scénario de consigne du verre.

L'INOX

L'INOX, et les scénarios de gourde pour le transport d'eau du robinet affichent, de loin, les meilleurs résultats environnementaux. C'est particulièrement vrai pour la consommation en totale en eau. Leur point faible est la consommation en ressources minérales, bien qu'ils aient un niveau semblable à celui du verre à usage unique. Les résultats sont d'autant meilleurs que la gourde est réemployée et recyclée, afin d'éviter un impact néfaste sur la qualité des eaux qui nous entourent.

3. Conclusion

Dans le cas de l'eau minérale, nous ne saurions, à l'issue de cette étude, qu'**encourager un retour aux systèmes de consigne du verre face aux bouteilles en PET. Il en va de même pour les boissons alcoolisées ou le lait.** On notera que les matériaux, le PET dans notre cas, ne sont jamais recyclés à 100%, donc les résultats des scénarios de recyclage sont plutôt optimistes. **L'ascendant du verre consigné est d'autant plus significatif pour les liquides déjà transportés dans des bouteilles en verre : vins, spiritueux, lait, jus de fruits,...**

Cependant, **il s'avère nécessaire de préciser les caractéristiques des consignes appliquées**, afin d'améliorer encore leurs impacts environnementaux, de contrôler leur acceptabilité sociale, et d'assurer leur efficacité (l'absence de perte trop importante, et l'optimisation du nombre de cycles).

Malgré cela, l'usage d'eau du robinet et de gourde personnelle réutilisée un grand nombre de fois reste, de très loin, la meilleure solution.

Le réemploi est la clé pour limiter les impacts environnementaux, le recyclage est nécessaire, et l'usage unique est à proscrire autant que possible. Une consommation réduite implique un impact moindre.

L'eau minérale génère une forte pollution pour un résultat dont le bénéfice n'emporte pas l'unanimité des spécialistes, hors recommandation médicale, d'autant plus dans des pays comme la Suisse avec une forte hydrologie et une eau courante très bien traitée.

Recommandations pour la diffusion au public

Le Zero Emission Group n'engage sa responsabilité que sur l'étude, les résultats et les termes présentés. Il ne se porte pas garant en cas de déformation ou simplification des propos ci-dessus. Nous émettons de plus les recommandations suivantes pour la vulgarisation des informations fournies :

- Présenter le PET comme une solution intéressante face au verre à usage unique, puis la consigne comme légèrement mieux. On pourra attirer l'attention sur l'eau totale consommée, et la différence entre les scénarios d'eau minérale et d'eau du robinet.

- Faire allusion à d'autres liquides, notamment le vin, qui sont communément transportés dans des bouteilles en verre à usage unique, où l'on gagnerait considérablement à établir des consignes.
- Mentionner la pollution due à l'incinération et son impact direct sur la qualité des eaux de surface qui tracent le paysage suisse. Renforcer par-là la nécessité de recycler, pour tous les scénarios.
- Sensibiliser au problème des ressources minérales et souligner l'importance d'utiliser des gourdes aussi longtemps que possible, et de les recycler. Il n'y a pas de solution miracle mais en utilisant plus longtemps on consomme moins, et pollue moins.
- Le score UBP global peut être utilisé pour résumer les impacts et faire un classement ou une comparaison des meilleures solutions en tenant compte de toutes les formes de pollution. Il est particulièrement adapté à la Suisse, quoique les méthodes ReCipe soit un peu plus récentes.
- Faire attention aux controverses sur le vieillissement du plastique et son impact sur la santé, qui n'est pas pris en compte.

Réserves

Le Zero Emission Group met en garde ses lecteurs contre des biais courants qui pourraient porter atteinte à la véracité des informations fournies, ou déformer les conclusions. Il ne pourra être tenu pour responsable des erreurs découlant du non-respect des précautions suivantes, ou de la déformation des propos originaux :

- La prudence est de mise : l'erreur générée dans les calculs par les hypothèses de départ, les données et les facteurs peut déformer les conclusions. Une différence de moins de 10% entre deux éléments ne peut attester formellement d'une réelle différence en pratique.
- S'abstenir d'utiliser des résultats absolus, s'ils n'ont pas été mentionnés comme tel. Ne pas donner plus de précision que les résultats affichés dans les tableaux : ne pas ajouter de zéros après la virgule notamment. *Ex : 0 n'est pas 0.0.*
- Ne pas simplifier les problèmes, et sensibiliser aux transferts de pollution en mentionnant les impacts sur le climat, les ressources, les écosystèmes et la santé, qui sont tous des formes de pollution.

4. Licence et auteurs

Auteurs

Tous les auteurs sont membres du Zero Emission Group

Scénarios de cycle de vie :

Adrien Legrain

Louis Rouquette

Analyse et rédaction :

Amael Parreaux-Ey

Contact

Carla Schmid – carla.schmid@epfl.ch – Présidente

Chritopher Padovani – christopher.padovani@epfl.ch – Carbon Accounting

Amael Parreaux-Ey – amael.parreaux-ey@epfl.ch – Relations Externes

Conditions particulières

Le présent document est délivré à Radio Télévision Suisse dans le cadre de la collaboration entre la RTS et le Zero Emission Group. Ce document, les résultats et autres informations contenues peuvent être utilisées et réutilisées par le Zero Emission Group ou les auteurs qui en reste les propriétaires, sans restriction. **La présente version, les résultats et analyses peuvent être utilisés par la RTS, sans restriction aucune, ni dans le temps, ni quant au support.** Celle-ci peut divulguer les informations contenues dans le cadre de son émission Ma Planète ou tout autre selon son souhait. Le présent document est distribué sous licence **Creative Commons CC-BY 4.0**. Les termes sont détaillés en dernière page.

5. Références bibliographiques

Références

- ADEME. (2009). *Bilan Environnemental Bouteille en verre consigne alsace 2009*. Récupéré sur ademe.fr: <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/bilan-environnemental-bouteille-en-verre-consigne-alsace-2009.pdf>
- DEQ, Oregon, USA. (2009, Octobre 22). *Life Cycle Assessment of Drinking Water Systems: Bottle Water, Tap Water, and Home/Office Delivery Water Drinking Water Systems: Bottle Water, Tap Water, and Home/Office Delivery W.* Récupéré sur Oregon.gov: <https://www.oregon.gov/deq/FilterDocs/wprLCycleAssessDW.pdf>
- Renault France. (2020, 08 13). *Prix et versions, Nouvelle Renault Clio Life*. Récupéré sur renault.fr: https://www.renault.fr/vehicules-particuliers/clio/prix-versions.html?gradeCode=ENS_MDL2P1SERIELIM1

Licence

Ce travail est publié sous une licence : [Attribution 4.0 International \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode). Les termes de cette licence autorisent à :

- **Partager** : copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats,
- **Adapter** : remixer, transformer et créer à partir du matériel pour toute utilisation, y compris commerciale,

sous les conditions suivantes :

- **Attribution** : le document doit être crédité, et un lien vers la licence intégré. Toutes modifications au document doivent aussi être mentionnées. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que les auteurs de ce rapport vous soutiennent ou soutiennent la façon dont vous avez utilisé le matériel de ces pages.
- **Pas de restrictions complémentaires** : l'application des conditions légales ou de mesures techniques qui restreindraient légalement autrui à utiliser ce document dans les conditions décrites par la licence n'est pas autorisée.

Les auteurs ne peuvent retirer les autorisations concédées par la licence tant que les termes de cette dernière sont appliqués.

Licence complète : <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>



Zero Emission Group

Follow us on social networks

Visit our website

Contact us



[zeroemission.group](https://www.zeroemission.group)

zeroemissiongroup@epfl.ch