

Thème : Yaourt

Livrable - Analyse environnementale comparative

**Comparaison de scenarios de
production et emballage de yaourt**

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
GES	7
Energie "grise"	8
Score environnemental global	9
2.2 Points d'intérêt	10
Yaourts industriels	11
Yaourt maison	11
3. Conclusion	12
4. Licence et auteurs	14
Annexes	15
Références	15

1. Introduction

1.1 Méthodologie : Périmètre, méthode et hypothèses

Le système étudié inclut toutes les étapes du cycle de vie d'un yaourt de 125g, de sa fabrication à sa fin de vie en passant par sa distribution. L'impact du yaourt même est évalué en plus de son emballage, la banderole de l'emballage est négligée.

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 :

IMPACTWorld+ Midpoint 1.29

Fossil and nuclear energy	Epuisement des énergies fossiles	MJ
IPCC 2013 (GIEC 2013)		
Climate change, GTP 100a	Réchauffement climatique	kg CO2 eq
Ecological scarcity 2013 (Méthode suisse écofacteurs)		
Global Score	Indice environnemental	UBP

Tableau 1 : Indicateurs de l'analyse

Les données utilisées, proviennent de la base ecoinvent 3 et du logiciel OpenLCA. 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 le 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.

Sauf mention contraire, les contenants ne sont utilisés qu'une fois.

1.2 Scénarios

6 scénarios ont été déclinés autour du thème : « Yaourt ». 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.

- Production industrielle du Yaourt
 - Les pots en plastique et en verre sont produits à 200 km du consommateur et transportés pleins. Concernant la fabrication du yaourt, la synthèse appliquée est reprise de la base de données Agribalyse.
 - Yaourt de vache
 - Emballage en plastique
 - Les pots en plastique sont fabriqués sur des lignes de thermoformage/remplissage/scellage. Leur emballage est non recyclable. Un emballage en plastique contenant 125g de yaourt pèse 4.5g.
 - Emballage en verre
 - Les pots en verre sont recyclés. Un emballage en verre contenant 125g de yaourt pèse 74g.
 - Emballage en verre consigné
 - La synthèse est celle de verre recyclé. Un pot consigné est utilisé 30 fois avec une perte de masse de 2% par lavage. Le centre de lavage est à 200km, et les pots y sont remplis. (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.
 - Yaourt de soja avec emballage en plastique
- Production de yaourt avec une yaourtière
 - Une yaourtière incluant 12 pots en verre (184g) et leur couvercle en PS (10g) est considérée. Elle est composée de 50g de composants électroniques, 50g de plastique circuit, 5g d'écran LCD, 700g de plastique, 900g d'acier, 200g de résistance en inox, pour un poids total de 4.28kg. Sa fabrication est faite en Chine, où elle est par la suite transportée vide en bateau sur 10'000 km puis par voie terrestre. 875g de lait de vache/soja et un yaourt de 125g sont nécessaires à la fabrication d'1 kg de yaourt. Le lavage des pots à domicile est négligé.
 - Yaourt de vache
 - Yaourt de soja

Les valeurs utilisées pour le soja proviennent d'Agribalyse, et concernent du soja français, proches du soja suisse.

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, les émissions de gaz à effet de serre (GES) et les « Umwelt Belastungs Punkte » (UBP¹). 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 »

Scénarios			Industriel				Maison		
Méthode	Catégorie	Unité	Vache			Soja - Plastique	Vache	Soja	
			Plastique	Verre	Verre Consigné				
IMPACTWorld+ Midpoint 1.29									
Fossil and nuclear energy		kWh	0,8	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	Abs
IPCC 2013									
Climate change, GTP100a		g CO2 eq	147	184	133	117	114	67	Abs
Ecological scarcity 2013									
Global		UBP	577	747	592	209	408	172	Rel

Tableau 2 : Résultats numériques selon indicateurs

¹ Le score environnemental indiqué est une application de la méthode Ecological Scarcity / Swiss Ecofactors 2013 de l'OFEV. Il est indiqué en UBPs, ou point d'impact sur l'environnement. Les valeurs exactes ne sont pas significatives, le score permettant plutôt de comparer les scénarios entre eux.

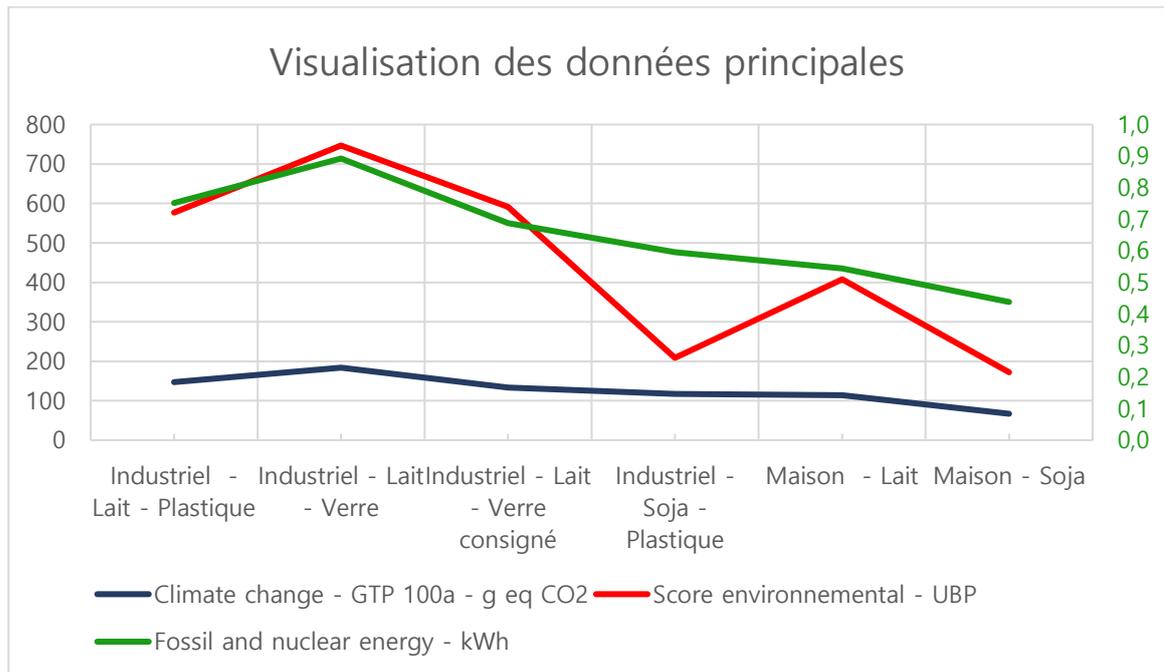


Figure 1 – Visualisation des données principales

Il est observé que les courbes des émissions GES (vert) et de l'énergie « grise » (bleu) ont une tendance pratiquement identique. Cela tient au fait que ces deux indicateurs sont très corrélés. La courbe de l'UBP est légèrement différente, mais garde un classement entre les différents scénarios proche de celui des deux autres indicateurs.

GES

Les émissions de GES de chaque scénario sont exprimées en grammes équivalents CO2.

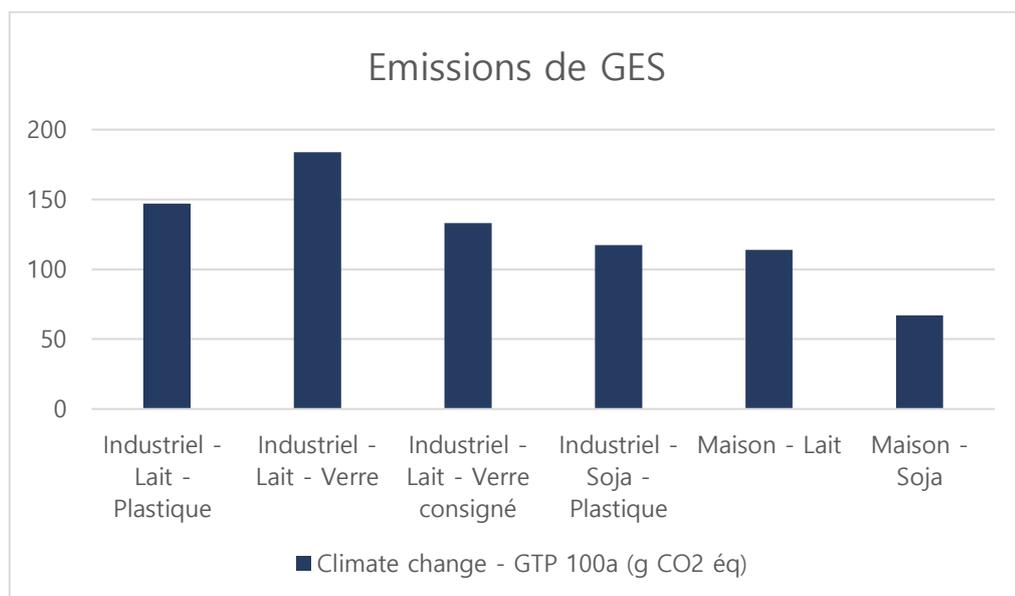


Figure 2 - Visualisation des émissions de GES

- La variante la plus consommatrice : Yaourt industriel au lait de vache et emballage en verre non consigné
- La variante la moins consommatrice : Yaourt maison à base de lait de soja
- Yaourt industriel
 - En terme d'emballage, on remarque que la variante la plus émettrice est l'emballage en verre à usage unique, suivie de l'emballage en plastique et enfin l'emballage en verre consigné. Le yaourt au soja avec emballage en plastique est le moins émetteur des variantes, faisant légèrement mieux que le yaourt au lait de vache dans un pot en verre consigné. On peut donc conclure qu'un yaourt en soja dans un emballage de verre consigné est l'option minimisant le plus les émissions de GES.
- Yaourt maison
 - Un yaourt fait maison à base de lait de soja émet près de 2 fois moins d'émissions de GES qu'un yaourt produit à base de lait de vache.

Par comparaison, une Renault Clio 5 Life S Ce 65 Essence émet 120g éq CO2 au kilomètre selon son constructeur. (Renault France, 2020). Cela équivaut aux émissions d'un yaourt industriel au lait de soja dans un emballage plastique sur son cycle de vie.

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.

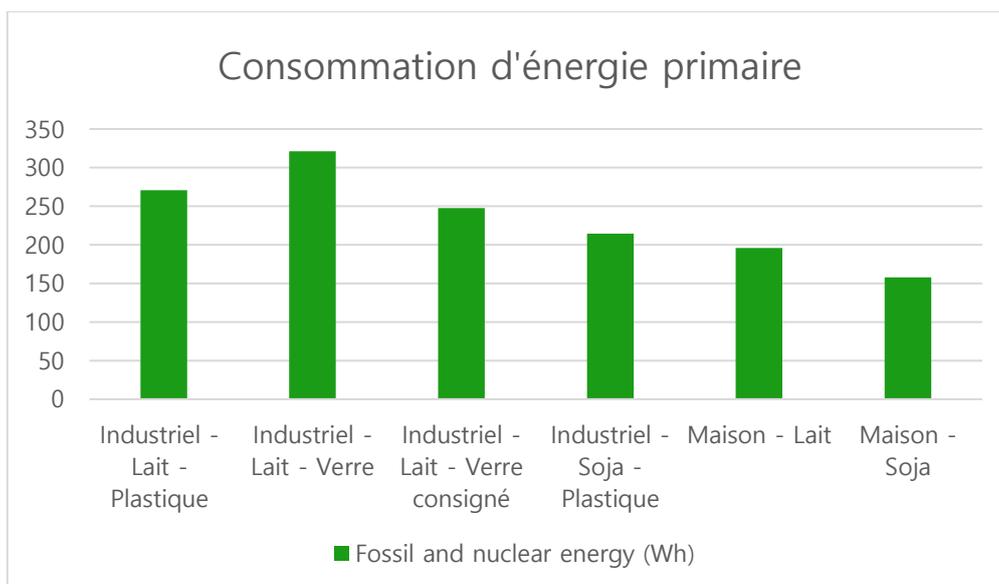


Figure 3 - Visualisation de l'énergie "grise"

- La variante la plus consommatrice : Yaourt industriel au lait de vache et emballage en verre
- La variante la moins consommatrice : Yaourt maison à base de lait de soja
- Yaourt industriel
 - On retrouve le même classement parmi les variantes que celui obtenu lors de l'analyse des émissions de GES.
- Yaourt maison
 - En comparant avec la courbe des émissions de GES, on observe une moindre différence d'impact entre la production de yaourt maison à base de lait de vache et de lait de soja en termes d'énergie grise. En effet, l'énergie nécessaire à la production de yaourt est relativement similaire dans les deux cas. Lorsque l'on cherche la raison de cette différence, on constate que ce sont les émissions de GES (notamment le méthane) liées à la production du lait de vache et à l'élevage des ruminants qui creusent l'écart.

Score environnemental global

Le score environnemental global utilisé 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 importants 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.

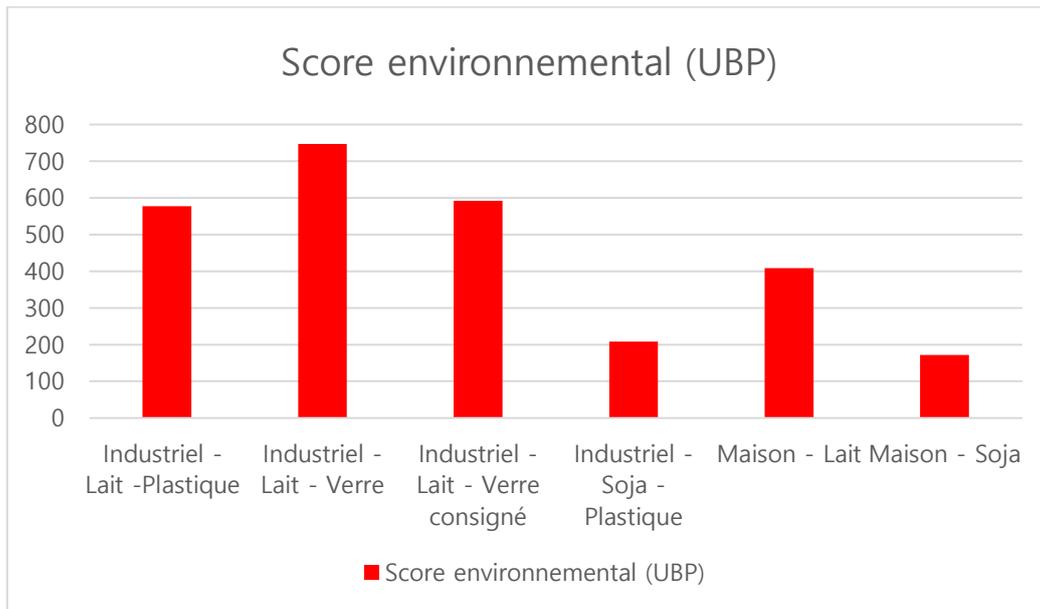


Figure 4 - Visualisation du score environnemental

- La variante avec le plus gros impact environnemental : Yaourt industriel au lait de vache et emballage en verre
- La variante avec le plus faible impact environnemental : Yaourt maison à base de lait de soja
- Yaourt industriel
 - Concernant le yaourt au lait de vache, l'emballage en plastique, malgré un score légèrement inférieur, rivalise avec le scénario du verre consigné. La différence n'est pas significative. L'emballage en verre à usage unique présente une fois de plus un mauvais score environnemental, montrant ainsi qu'il n'est pas du tout intéressant pour l'environnement. Le yaourt industriel à base de lait de soja dans un emballage en plastique possède quant à lui un score environnemental nettement inférieur aux autres variantes, et se montre donc comme une option intéressante.
- Yaourt maison
 - Le yaourt maison à base de lait de soja possède un score environnemental 2 fois plus petit que le yaourt à base de lait de vache et montre également un impact légèrement plus faible que son équivalent industriel en pot plastique.

2.2 Points d'intérêt

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

Yaourts industriels

Concernant l'emballage des yaourts industriels, l'emballage en verre à usage unique affiche un très mauvais bilan environnemental. L'emballage en plastique, ayant un faible poids, a un impact environnemental global quasiment équivalent à celui du verre consigné. Concernant le yaourt en lui-même, un yaourt à base de lait de soja reste la meilleure solution, comparée à celui à base de lait de vache. En ne considérant que l'impact carbone, la différence entre les deux variantes n'est pas très grande, quoique significative, mais en considérant l'impact environnemental global donné par le score en UBP, le yaourt à base de lait de soja paraît nettement préférable. Cela peut s'expliquer par le fait que l'UBP prend en compte d'autres facteurs tels que la consommation d'eau, les intrants, l'usage du sol et de l'eau ou encore les ressources minérales utilisées. Pour conclure, la meilleure solution pour un choix industriel est un yaourt à base de lait de soja avec un emballage en plastique ou en verre consigné.

Yaourt maison

Le yaourt maison à base de lait de soja s'impose comme une alternative nettement plus responsable que celui à base de lait de vache. Cela est le cas en matière d'émissions de GES mais aussi d'autant plus lorsque l'on considère le score d'impact environnemental global. Globalement le yaourt maison, qu'il soit de vache ou de soja, paraît une meilleure solution que son équivalent industriel.

3. Conclusion

En considérant le score environnemental, **le yaourt à base de lait de soja fait maison paraît être la meilleure des solutions parmi l'ensemble des variantes.** Parmi les options industrielles, le yaourt de soja paraît également être la variante avec le moins d'impact.

En termes d'emballage, **le verre consigné et le pot en plastique semblent avoir un impact global similaire, quoique le premier émette moins de GES.** Le pot en verre recyclé n'est quant à lui pas recommandé, apparaissant comme la variante la plus consommatrice pour chacun des indicateurs. La fabrication du verre contribue en effet à la déplétion de ressources minérales, requiert une grande quantité d'eau, et d'autant plus d'énergie. Son recyclage est également très gourmand en énergie, ce qui limite la différence entre du verre à usage unique et du verre recyclé. **Le fait d'utiliser du verre consigné diminue en revanche nettement le score environnemental associé au verre,** tout en soustrayant le produit aux controverses sur certains plastiques. **Le réemploi est donc grandement recommandé.**

Globalement, le yaourt fait maison est préférable comparé à son équivalent en industrie, limitant les transports de produits pleins, et réduisant ainsi les émissions carbonées.

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 les pots en plastique ou en verre consigné comme des meilleures solutions face au verre à usage unique, à condition que le plastique soit correctement traité en fin de vie. En effet, l'impact du plastique ici peut être sous-estimé par rapport à la réalité si on considère que certains déchets plastiques finissent parfois dans l'environnement au lieu d'être correctement traités. Ce phénomène n'est en effet pas considéré dans notre étude.
- Recommander un yaourt à base de lait de soja ou végétal plutôt qu'à base de lait de vache.
- Recommander la production de yaourt fait maison afin de limiter l'énergie liée au transport des produits.
- 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 IMPACTWorld+ soient un peu plus récentes.

- Faire attention aux controverses sur le vieillissement du plastique et son impact sur la santé, qui n'est pas entièrement 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, analyse, rédaction **Louis Rouquette**

Gabriela Haenel

Relecture **Amael Parreaux-Ey**

Contact

Christopher Padovani – christopher.padovani@epfl.ch
Consulting Officer

Amael Parreaux-Ey - amael.parreaux-ey@epfl.ch
ExDir - Finance & External Relations

Carla Schmid – carla.schmid@epfl.ch
President

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 restrictions. **La présente version, les résultats et analyses peuvent être utilisés par la RTS, sans restrictions 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.

Annexes

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](https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/bilan-environnemental-bouteille-en-verre-consigne-alsace-2009.pdf)
- Renault France. (2020, 08 13). *Prix et versions, Nouvelle Renault Clio Life*. Récupéré sur [renault.fr: https://www.renault.fr/vehicules-particuliers/cli/prix-versions.html?gradeCode=ENS_MDL2P1SERIELIM1](https://www.renault.fr/vehicules-particuliers/cli/prix-versions.html?gradeCode=ENS_MDL2P1SERIELIM1)

Licence :

Ce travail est publié sous une licence : **Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)**. 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

zeroemission.group

Contact us

zeroemissiongroup@epfl.ch