

Thème : « Produits surgelés »

Livrable - Analyse environnementale comparative

**Comparaison de scénarios de
conservation de produits alimentaires**

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	11
Abricots importés d'Italie en vrac	11
Abricots surgelés	11
Abricots en sirop	11
3. Conclusion	12
4. Licence et auteurs	14

1. Introduction

1.1 Méthodologie : Périmètre, méthode et hypothèses

La fonction du système étudié est de permettre à un citoyen suisse la consommation d’1 kg d’abricots un mois après la fin de saison en Suisse. On se concentre ici sur la manipulation des abricots une fois récoltés, la phase de culture est donc exclue du cadre de l’analyse comparative.

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

IMPACTWorld+ Midpoint 1.29

Fossil and nuclear energy	Épuisement 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.

Dans cette étude, seule la boîte de conserve en aluminium est recyclée. Le recyclage implique la collecte des déchets en aluminium, leur transformation en agrégats d’aluminium, la refonte d’alliages puis le moulage en nouveaux lingots. Ceux-ci sont alors reconstruits en boîtes de conserve. Un rendement de 99% est considéré, impliquant une perte de matière de 1% à chaque cycle de recyclage. Nous avons donc 1% de la masse d’aluminium provenant de lingots issus de l’extraction primaire d’aluminium.

Les transports terrestres sont considérés en Europe, avec des camions 16-32t, norme EURO 4. Pour le scénario où il n’y a pas besoin de réfrigération, ce type de camion est utilisé dans le calcul. En revanche, un camion 7.5t norme EURO4 sera utilisé dans le scénario où les abricots sont surgelés dans l’industrie et transportés en Suisse depuis le lieu de culture. Ce type de camion avec congélation intégrée est nécessaire pour maintenir le produit surgelé jusqu’au point d’achat. Le transport par le consommateur n’est pas pris en compte.

L’électricité consommée durant les processus des scénarios industriels provient du mix électrique italien, plus intense en CO2 que celui de la Suisse, utilisé pour tous les processus se déroulant à domicile dans notre étude.

La congélation des produits est un moyen pour conserver les légumes, fruits, etc. sur une longue durée. Ils peuvent rester dans un congélateur jusqu'à neuf mois, mais il existe aussi d'autres procédures de conservation, comme mettre les abricots en sirop. Cette méthode a une durée de conservation de 12 mois. Toutefois, ces processus ont un impact sur l'environnement et il reste toujours le choix de manger local et de saison. Les scénarios suivants vont explorer les impacts différents entre ces processus, mis en parallèle avec la possibilité de les acheter frais et importés sans méthode de conservation particulière.

1.2 Scénarios

Cinq scénarios ont été déclinés autour du thème: « Produits surgelés ». 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 abricots seront traités à la distance d'origine du produit, soit à la maison ou dans une ferme.

- Scenario 1 : Abricots frais importés d'Italie
 - Nous considérons que les abricots peuvent toujours être produits en Italie un mois après la fin de saison en Suisse dans des conditions similaires. Ces abricots sont donc récoltés et transportés sur 600 km par voie terrestre sans réfrigération pour les acheminer jusqu'au magasin de distribution suisse où ils seront achetés en vrac dans un sac réutilisé. L'impact du sac est négligé (réutilisation).
- Scenario 2 : Abricots surgelés
 - Dans l'industrie

Les abricots sont cultivés et surgelés en Italie à 600 km du consommateur en Suisse. Ils seront transportés avec un camion réfrigéré. Ils sont emballés en plastique, où le sac en plastique sera incinéré à la fin de vie. Le scénario industriel permet à l'utilisateur de consommer un fruit qui n'est pas de saison en Suisse, le produit sera donc consommé dès l'achat sans conservation supplémentaire.
 - Surgelés à la maison

Les abricots sont produits dans le jardin de la maison, donc il n'y a pas de valeurs de transport associées dans ce scénario. Les abricots seront mis dans un sac en plastique avec un zipper de 1L. Les abricots seront surgelés en utilisant un congélateur de catégorie énergétique A pendant un mois.
- Scenario 3 : Abricots conservés en sirop

- Dans l'industrie

Les abricots sont produits et traités en Italie à 600 km du consommateur en Suisse. L'ingrédient plus important après les abricots est le sucre, où la quantité prise en compte pour produire un litre de sirop est 250 grammes de sucre blanc. Le sucre utilisé pour le sirop correspond à celui du circuit de distribution français. Le produit sera vendu dans une boîte de conserve en aluminium qui va être recyclée.

- Abricots conservés en sirop fait à la maison

Les abricots sont produits dans le jardin de la maison ou il n'y a pas des valeurs de transport. Le sucre utilisé pour le sirop correspond à celui du circuit de distribution français. Les abricots et le sucre seront portés à ébullition durant 40 minutes pour arriver à la consistance souhaitée. Enfin, le sirop sera conservé dans un bocal en verre réutilisé chaque année pour le même but.

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 »

Méthode	Catégorie	Unité	Scénarios		Importés		Surgelés		Sirop	
			Fruits en vrac	Industrie	Maison	Industrie	Maison			
ImpactWorld+										
Fossil and nuclear energy	kWh		0.45	1.34	0.89	3.07	1.89			Abs
IPCC 2013										
Climate change, GTP100a	g CO2 eq		97	293	103	784	255			Abs
Ecological scarcity 2013										
Global	UBP		266	599	197	2983	751			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 UBP, ou point d'impact sur l'environnement. Les valeurs exactes ne sont pas significatives, le score permettant plutôt de comparer les scénarios entre eux.

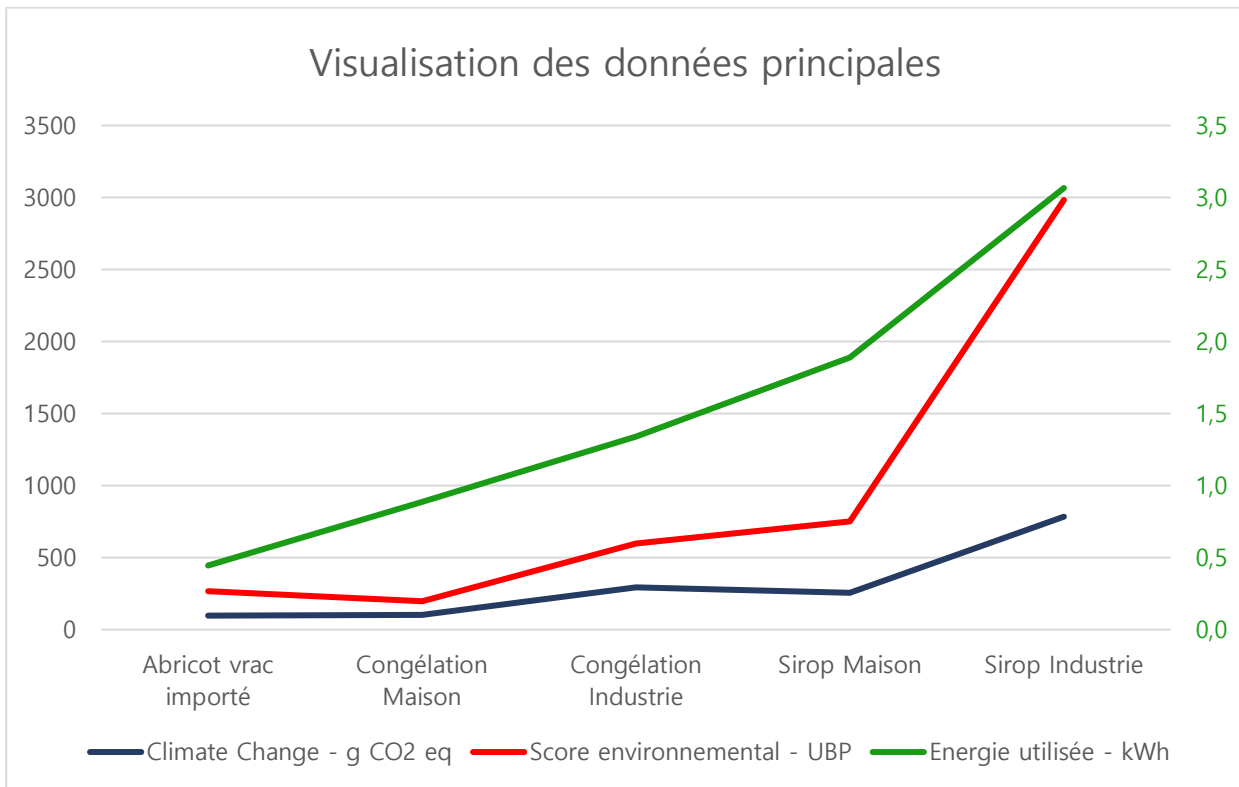


Figure 1 - Comparaison des 4 scénarios selon 3 critères

Le graphe montre des tendances globales dans les trois indicateurs, démontrant que l'impact environnemental global est une bonne mesure de la quantité relative du carbone émis. Toutefois, il est important de noter que dans certains cas, les émissions de CO2 sont inversement proportionnelles à la consommation énergétique. Cela est dû à la différence des sources d'énergie pour préparer les abricots selon l'endroit où ils sont traités, puisqu'en Suisse une grande partie de l'électricité provient de barrages tandis que l'Italie utilise davantage de centrales à gaz, émettrices en CO2.

GES

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

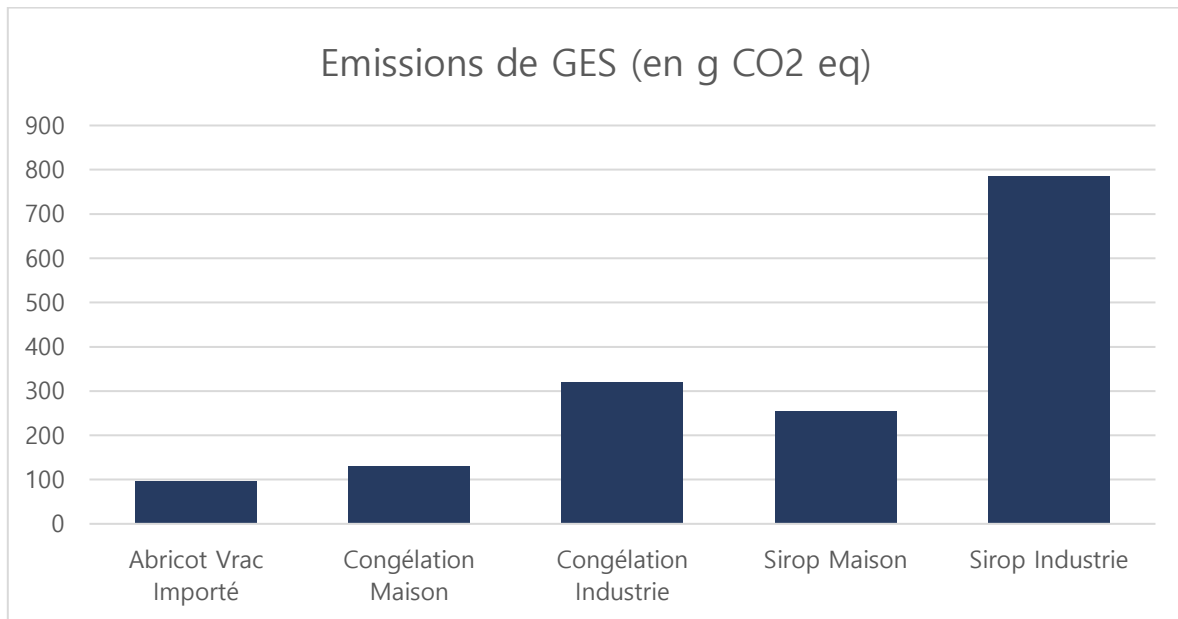


Figure 2 - Impact Climate Change-GTP100a des différents scénarii

Le scénario le plus émetteur est celui des abricots fait dans l'industrie conservés dans un sirop et le meilleur cas est l'abricot importé d'Italie consommé frais et en vrac. L'utilisation des boîtes de conserve en aluminium et les quantités élevées de sucre utilisées constituent les sources d'impact principales pour le scénario de conservation en sirop. Cette méthode présente les plus forts impacts, que la transformation ait lieu en Suisse ou bien de façon industrielle en Italie. Le principal facteur qui différencie les scénarios de congélation et de sirop est l'utilisation de sucre. Les émissions de carbone associées à la transformation du sucre représentent 61% dans le cas domestique et 20% dans le cas industriel, avec des valeurs absolues d'un ordre de grandeur plus élevée que toute autre variable (à l'exception de la production de boîtes de conserves en aluminium).

L'achat en vrac est la meilleure façon d'acheter les abricots parce qu'il n'est dépendant que d'une seule variable, le transport. La congélation à domicile est le deuxième meilleur scénario de conservation en raison de la faible empreinte carbone du réseau électrique suisse auquel le congélateur de classe A est branché. Même s'il faut plus d'énergie pour geler chez soi que dans l'industrie (54% de plus), la différence d'origine de produit, Suisse versus Italie, montre que la consommation d'énergie italienne est pire pour l'environnement (75% d'émissions de carbone en plus).

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.

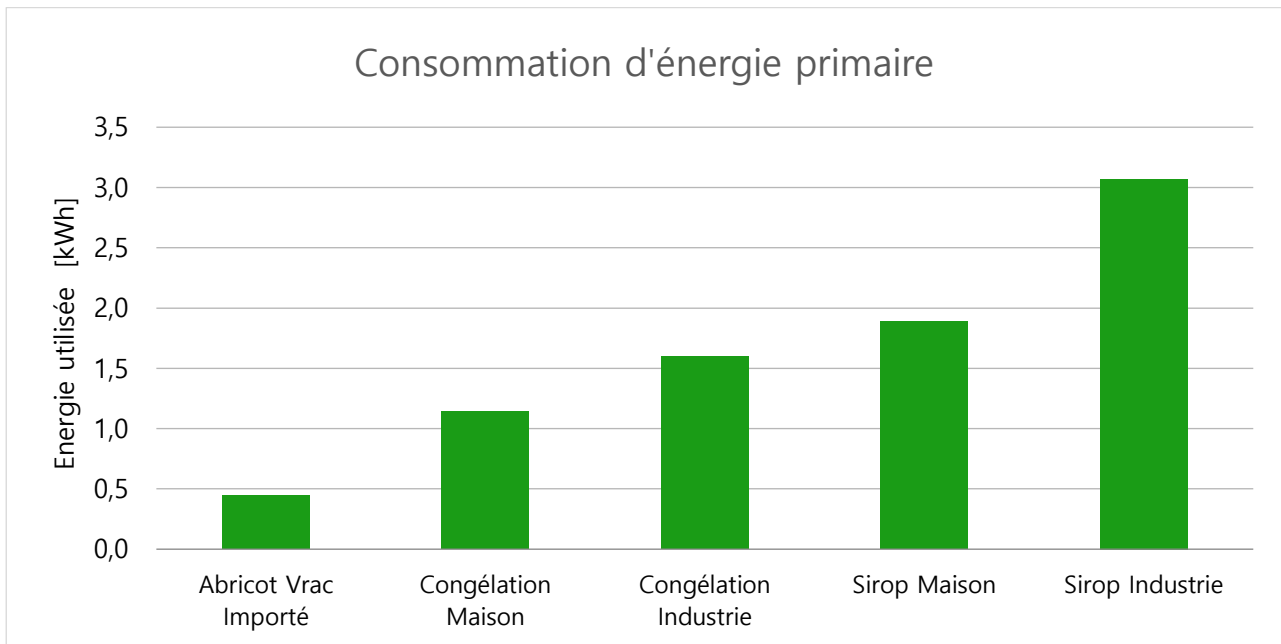


Figure 3 - Consommation d'énergie primaire, ou « énergie grise » des différents scénarios

De la même façon que pour les GES, le principal responsable dans l'utilisation de l'énergie est le sirop industriel suivi de près par le sirop fait à la maison. En revanche, la méthode à faible consommation d'énergie pour conserver les abricots est celui de congélation à domicile. La variable qui a plus d'impact sur la consommation d'énergie est celle de la production d'une boîte en aluminium pour le sirop fait dans l'industrie. Il faut 2 kWh pour produire une boîte en aluminium, tandis que la deuxième variable la plus importante prend seulement 70% de cette quantité d'énergie. Il faut 1,4 kWh pour bouillir et préparer les abricots à la consistance souhaitée pour le sirop domestique.

Une autre variable qui a un impact significatif sur l'énergie est le transport. Dans le scénario industriel, les abricots sont transportés sur la même distance, mais l'un nécessite des capacités de congélation et l'autre non. Cette différence de besoin explique l'augmentation de 52% de la consommation d'énergie entre les deux cas. Cela explique d'ailleurs le faible impact du scénario des abricots importés, dont les camions ne nécessitent pas de congélation, et exempt de tout autre processus de transformation industrielle.

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.

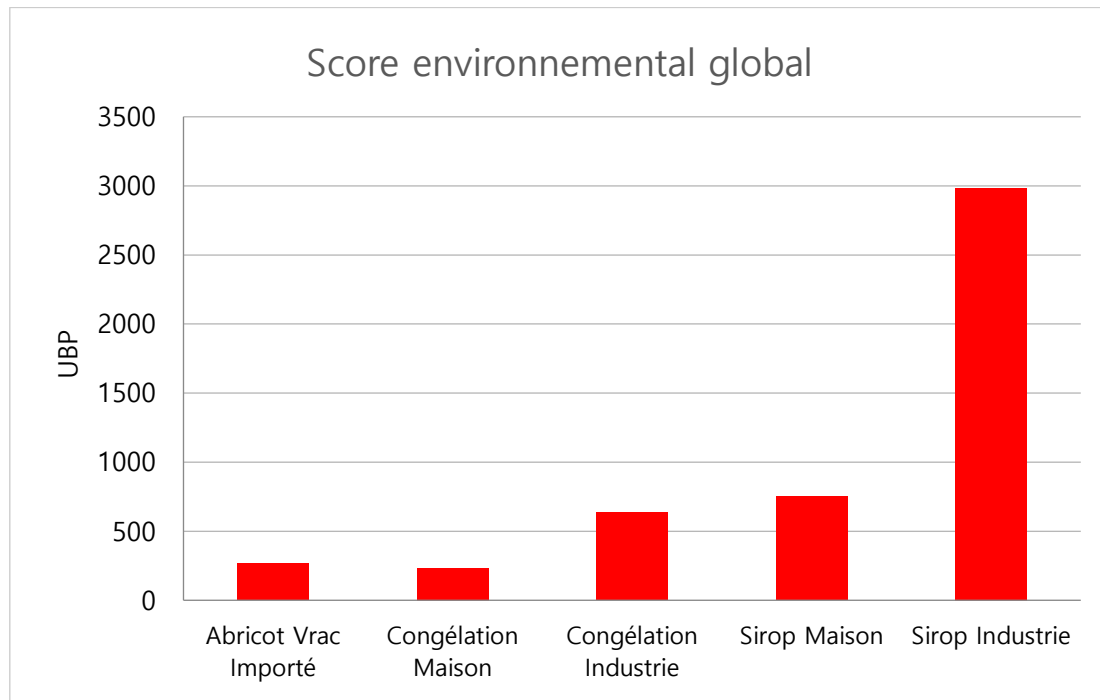


Figure 4 - Impact global des différents scénarios, en UBP

Dans l'ensemble, l'impact le plus élevé est le scénario dans lequel les abricots sont produits dans l'industrie et conservés dans du sirop. Le scénario ayant le plus faible impact est cette fois celui dans lequel les abricots sont congelés et gardés à la maison. La différence entre l'import et la conservation à la maison n'est pas réellement significative : un transport plus long, ou un congélateur de mauvaise qualité peuvent influencer le classement.

L'élément qui a plus d'impact est la boîte de conserve d'aluminium, dans laquelle la préparation et le raffinage sont les contributeurs avec un UBP supérieur à 400 chacun. Même malgré le recyclage de l'aluminium, l'UBP du scénario « conservation en sirop industriel » est supérieur à l'UBP absolu dans les quatre autres scénarios.

L'utilisation de plastique pour l'emballage dans le scénario des produits surgelés est de deux ordres de grandeur inférieure à la production d'une boîte de conserve recyclée pour le même volume d'abricots. L'utilisation du sucre est également ce qui rend la conservation des abricots dans le sirop plus coûteuse. Le sucre a un UBP de 438 dans les deux cas, ce qui est inférieur à l'UBP pour le transport réfrigéré dans de petits camions, nuisant ainsi au scénario d'abricots surgelés industriels. Cela explique la très bonne performance des deux scénarios

d'abricots importés en vrac respectivement congelés sur place à la maison, en comparaison aux trois autres scénarios plus néfastes pour l'environnement.

2.2 Points d'intérêt

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

Abricots importés d'Italie en vrac

Contre toute attente, il est moins néfaste pour l'environnement d'importer des abricots frais d'Italie que de les faire pousser dans le jardin si on les conserve en sirop. En effet, les abricots frais ont l'avantage de ne nécessiter aucun artifice de conservation, et la Suisse bénéficie d'une proximité stratégique avec l'Italie permettant d'avoir des distances de transport raisonnables, dans des camions ne nécessitant aucune réfrigération particulière.

Abricots surgelés

Entre les deux scénarios de congélation des abricots, les abricots surgelés faits maison offrent une meilleure option pour l'environnement à travers les trois indicateurs. Le transport des produits d'Italie vers la Suisse est la plus grande différence dans les scénarios, où il émet plus de carbone que l'ensemble de la congélation et de la production d'un sac en plastique. Cependant, il est important de comprendre que l'énergie de congélation dans l'industrie est inférieure à celle de la maison, même si cette dernière émet moins de carbone. Cela peut s'expliquer par l'impact différent de la production d'électricité dans différents pays.

Abricots en sirop

Les abricots conservés en sirop affichent un très mauvais résultat environnemental. Les émissions de GES de la méthode sirop dans l'industrie sont presque deux fois plus élevées que dans le cas où le sirop est fait à la maison. Dans les deux cas, la consommation de sucre contribue à une grande partie des émissions de GES. L'utilisation d'emballages en aluminium est la variable ayant le plus d'impact, particulièrement sur le réchauffement climatique et le score UBP. En termes de consommation d'énergie, les deux cas ne sont pas spécialement différents car l'ébullition des abricots à la maison n'est pas un procédé économe en énergie.

3. Conclusion

Dans l'analyse des produits surgelés, nous ne saurions qu'encourager **de manger les produits de saison**. Si les consommateurs souhaitent vraiment manger des abricots un mois après la saison suisse, **la meilleure option sur le plan de l'impact environnemental global est de congeler les fruits du jardin (ou locaux) dans un congélateur de bonne catégorie**. Cette option évite les transports émetteurs de particules néfastes tant pour le climat que la santé humaine et les écosystèmes.

Toujours dans le cas où l'on souhaite manger un produit hors saison, **la meilleure option sur le plan du changement climatique est l'importation des fruits frais d'un pays voisin**. En effet, le transport d'Italie sur un camion 16t permet de ramener l'impact du kilogramme d'abricots à une faible empreinte carbone au vu des grandes quantités transportées sur ces types de camions. Le **scénario vrac permet d'éviter les emballages inutiles tels que les boîtes de conserve**, et la consommation énergétique de toute forme d'artifice de conservation domestique ou industriel.

La troisième meilleure façon de manger des abricots hors-saison est d'acheter les produits surgelés au supermarché. Le **processus de congélation a été optimisé pour utiliser un minimum d'énergie par rapport aux autres options** et le transport de plus grands volumes aidera à réduire les émissions de carbone des camions.

Étonnamment, l'option suivante, **les abricots conservés au sirop fait maison ont un impact plus important sur l'environnement que ceux congelés de façon industrielle**. L'ajout de sucre dans le cadre du processus, ainsi que la **consommation d'énergie inefficace des cuisinières domestiques** contribuent à la valeur UBP plus élevée.

Enfin, la **pire méthode** de conservation consiste à **acheter des abricots conservés au sirop au supermarché**. La variable la plus couteuse dans les quatre scénarios est **la boîte en aluminium** utilisée pour contenir les abricots. Le processus de fabrication implique une grande consommation d'énergie et émet donc plus d'émissions de CO2 que tous les autres éléments. **Il est donc déconseillé d'acheter de tels produits et d'éviter les aliments conservés dans des boîtes en aluminium**.

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 fait de manger en saison et local est la meilleure solution pour réduire son propre impact sur l'environnement.

Si l'option « local et de saison » n'est pas possible, voici nos recommandations :

- Contrairement à une idée reçue, la congélation présente une alternative performante pour préserver les fruits à condition qu'ils proviennent de la région et que le congélateur soit de classe élevée (A et plus).
- Une autre alternative peu néfaste est d'importer les fruits frais d'un pays voisin pour les consommer en vrac en Suisse.
- 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.
- L'introduction de plus d'ingrédients, comme le sucre, à un effet proportionnel sur l'impact environnemental.
- L'étude est limitée en se focalisant sur un fruit. Il pourrait être nécessaire d'agrandir l'étude pour avoir des conclusions définitives sur autres produits, mais c'est une bonne indication des impacts relatifs de chaque scénario.
- Le recyclage des boîtes de conserve en aluminium à un impact assez fort pour des raisons de collecte, broyage, raffinage, alliage, etc. de l'aluminium. Le processus comprend plusieurs étapes qui ont des impacts néfastes sur l'environnement.
- Attention aux longs temps de cuisson pour la conservation en sirop maison, car les plaques de cuisson sont très consommatrices d'énergie.

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.*

4. Licence et auteurs

Auteurs

Tous les auteurs sont membres du Zero Emission Group

Scénarios, analyse, rédaction

Margherita Tonini

Adrien Legrain

Relecture

Amael Parreaux-Ey

Curdin Wütrich

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.

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

Contact us



zeroemission.group

zeroemissiongroup@epfl.ch