



Fiche d'information : résultats

24 septembre 2025

Effets externes des transports : résultats 2022

Cette fiche d'information présente une sélection de résultats des coûts et bénéfices des transports 2022. La méthode est présentée de manière détaillée dans Ecoplan et Infrac (2024)¹ et résumée dans la fiche d'information de l'ARE². L'ensemble des résultats est disponible sous forme de tableaux excel sur le [site de l'ARE](#) ou de fichiers csv sur Zenodo³.

1. Parts des domaines de coûts

Les effets externes se répartissent en plusieurs domaines⁴. Sur le total, le domaine *climat* est le plus important, suivi des *coûts de santé provoqués par la pollution de l'air et des processus amont et aval*. Les parts de chaque domaine varient fortement entre les différents modes de transports, comme le montrent les graphiques 1.1 à 1.3 (dont la taille est proportionnelle au total des coût externes du mode de transport). Les tableaux C1 et C2 en annexe montrent les détails des coûts pour tous les modes.

¹ [Externe Effekte des Verkehrs 2021 - Umwelt-, Unfall- und Gesundheitseffekte des Strassen-, Schienen-, Luft- und Schiffsverkehrs](#) (en allemand, résumé en français)

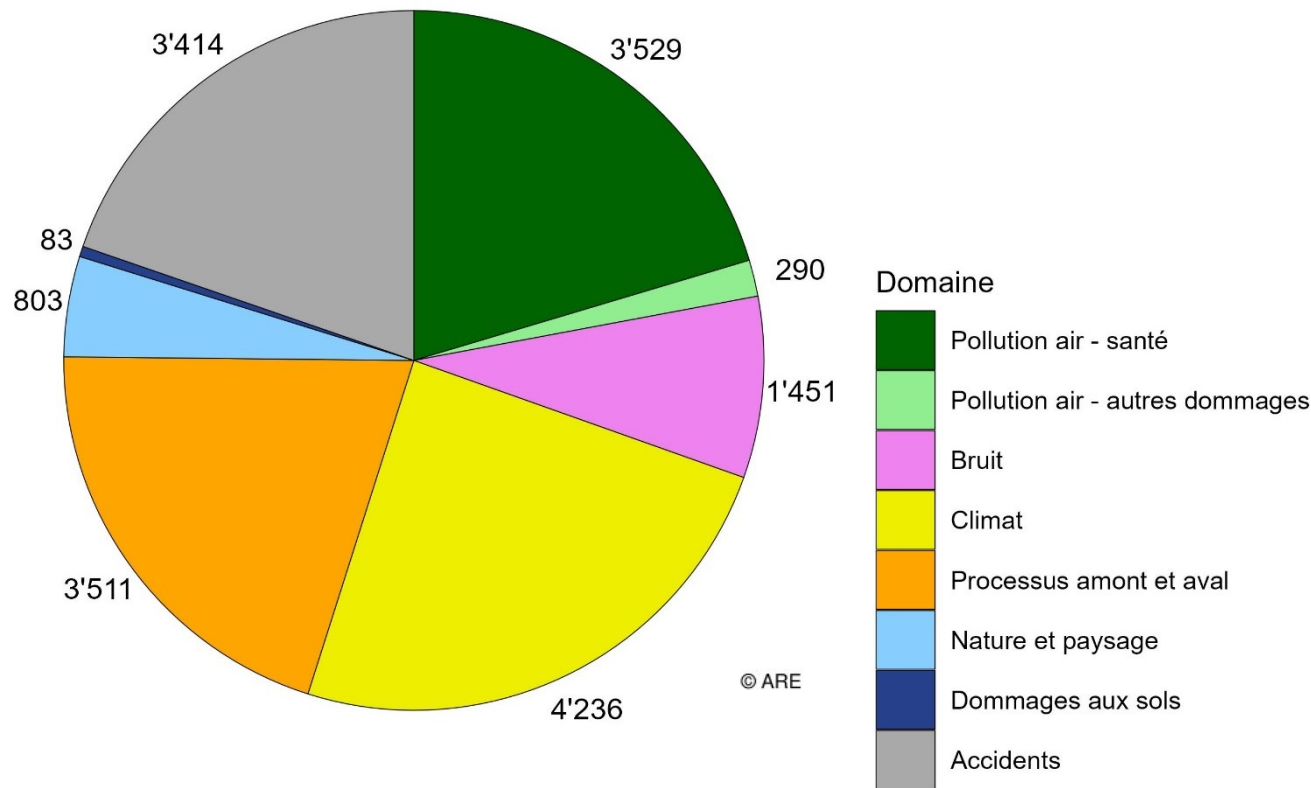
² « Fiche d'information : méthode » sur la page [Coûts et bénéfices externes des transports](#)

³ <https://doi.org/10.5281/zenodo.17086118>

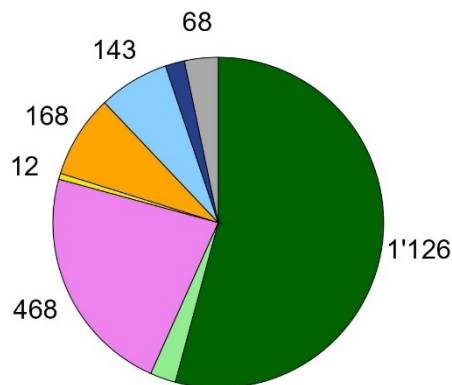
⁴ Voir chapitre 1.2, « Fiche d'information : méthode » sur la page [Coûts et bénéfices externes des transports](#)



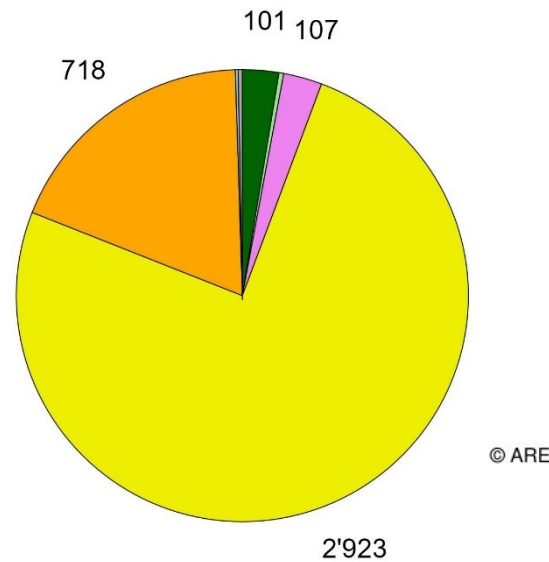
Graphique 1.1: Coûts externes 2022 (mio CHF)
 Route - transport privé motorisé de personnes – Total 17'318 mio CHF
 (avant déduction de la redevance sur les poids lourds)



Graphique 1.2: Coûts externes 2022 (mio CHF)
 Rail – Total 2'077 mio CHF



Graphique 1.3: Coûts externes 2022 (mio CHF)
 Aviation (principe du demi-trajet) – Total 3'882 mio CHF

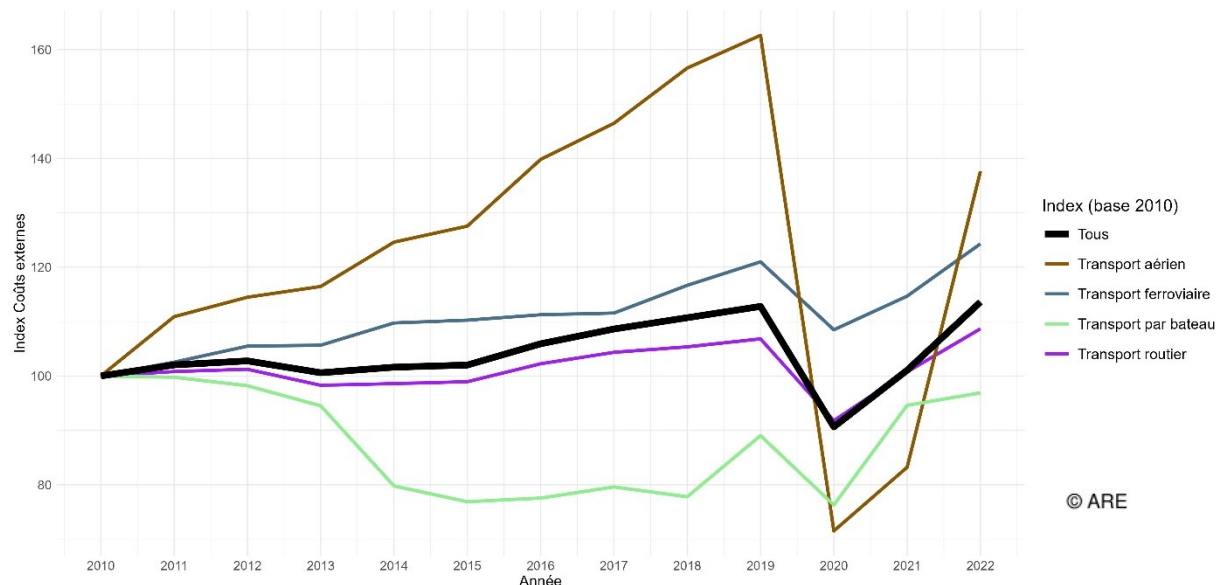


2. Développements

Le principal moteur de l'évolution des coûts est le nombre de kilomètres parcourus (la demande de transport). Les technologies plus propres et les améliorations en matière de sécurité contribuent à réduire les coûts. Une augmentation de la population augmente le nombre de personnes touchées par la pollution de l'air et le bruit, et donc les effets externes des transports. Le niveau général des prix ainsi que des indices de prix spécifiques (santé, construction, salaires nominaux, ...) influencent également le niveau des effets externes au fil du temps. Il convient de noter que les chiffres présentés ci-dessous sont des **estimations auxquelles de l'incertitude est liée**. Le graphique 2.1 montre l'évolution 2010-2022 par mode de transport (indice 2010).

Graphique 2.1:

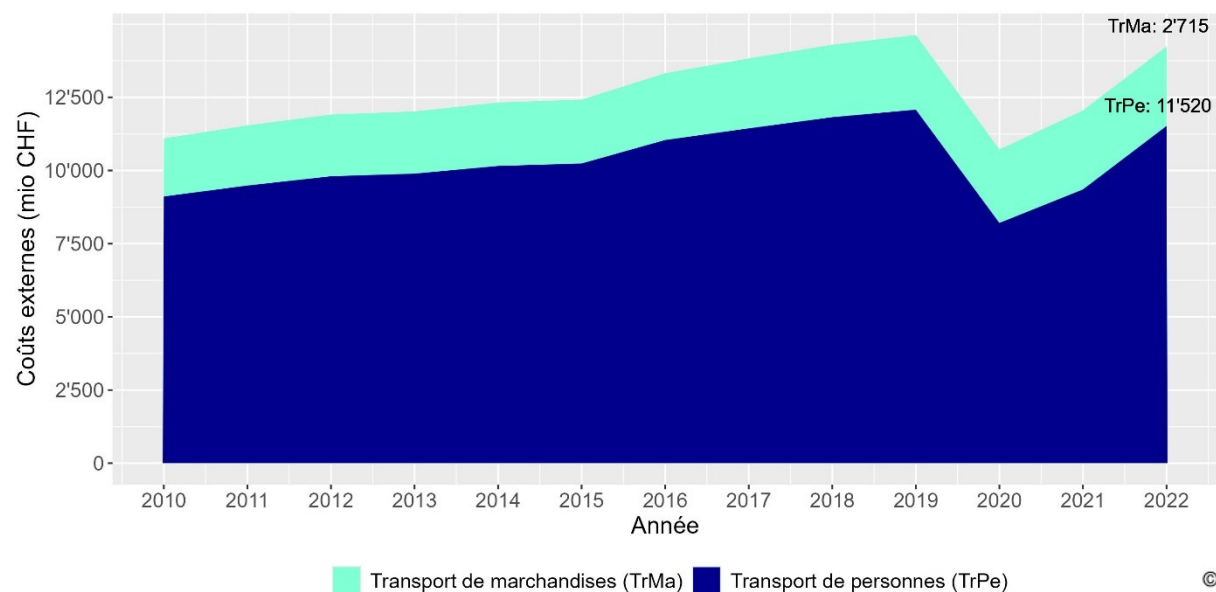
Coûts externes 2010-2022 : indice par mode de transport (Base 2010)



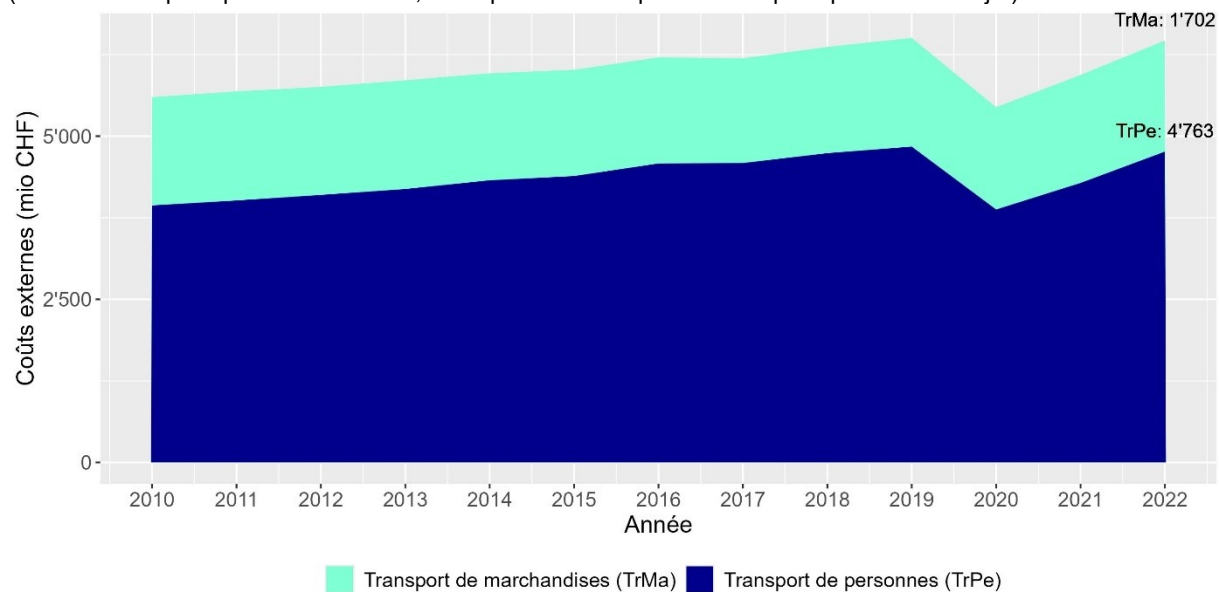
Les graphiques 2.2-2.4 montrent l'évolution 2010 - 2022 des principaux domaines (climat et processus amont et aval, pollution de l'air - santé et accidents ; tous les modes de transport confondus).

Graphique 2.2: Coûts externes 2010-2022 (mio CHF) ; climat et processus amont et aval

(Route et rail : principe de territorialité ; Transport aérien et par bateau : principe du demi-trajet)

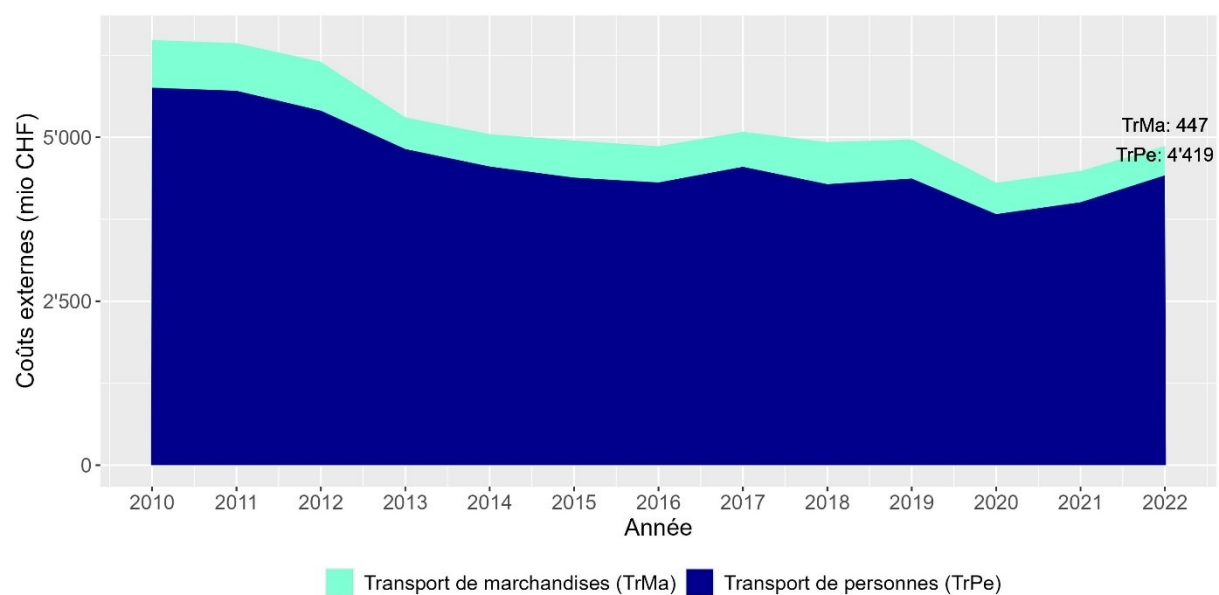


Graphique 2.3: Coûts externes 2010-2022 (mio CHF) ; pollution de l'air - santé
(Route et rail : principe de territorialité ; Transport aérien et par bateau : principe du demi-trajet)



© ARE

Graphique 2.4: Coûts externes 2010-2022 (mio CHF) ; accidents
(Route et rail : principe de territorialité ; Transport aérien et par bateau : principe du demi-trajet)

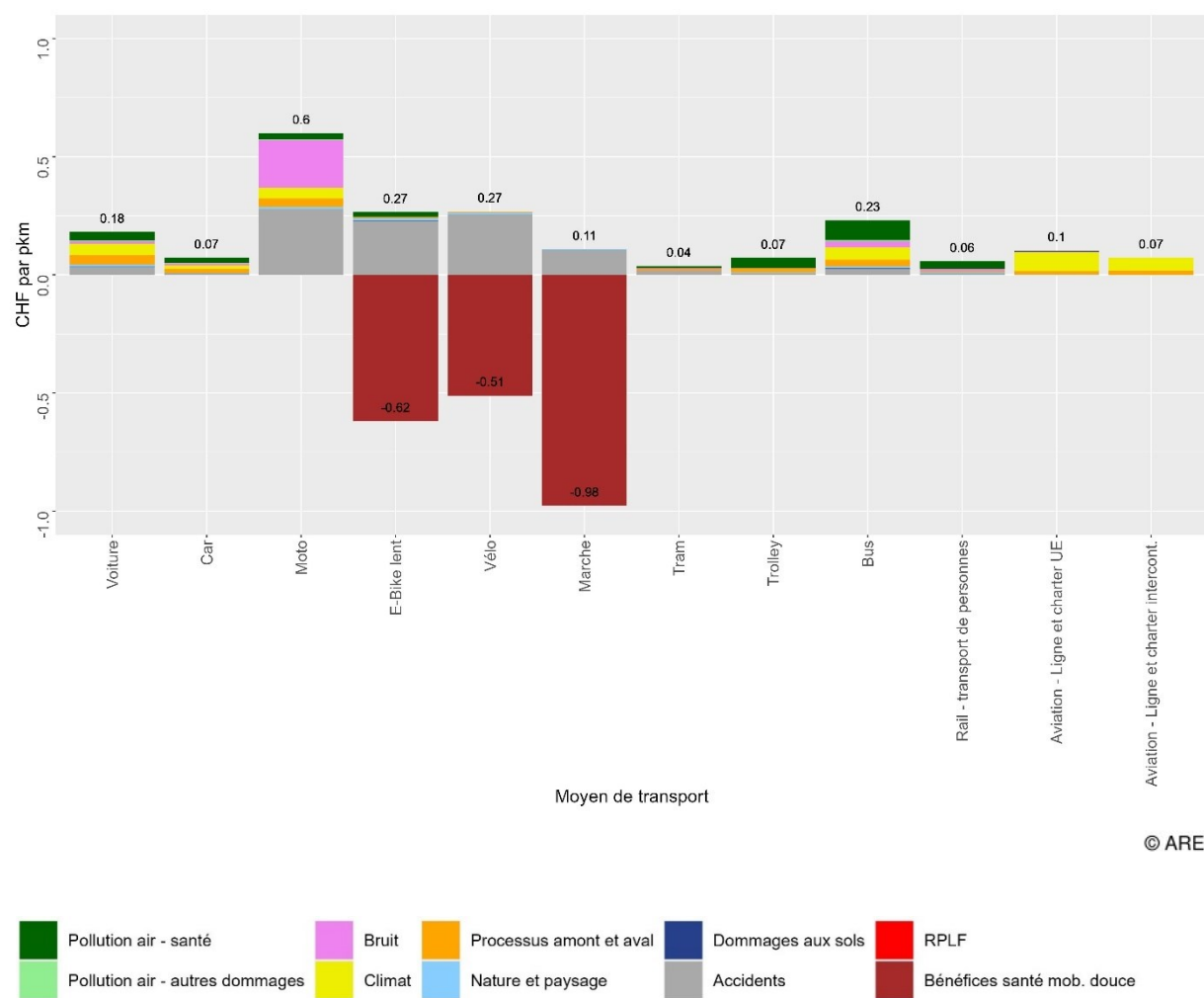


© ARE

3. Coûts par km

La présentation des effets par personne-kilomètre (Pkm) ou par tonne-kilomètre (Tkm) permet de comparer les moyens de transport sur la base d'une unité commune. Les graphiques 3.1 et 3.2 montrent les effets externes par kilomètre - ainsi que les montants internalisés à travers la redevance sur les poids lourds⁵ - pour les principaux moyens de transport (plus de 200 millions de Pkm/Tkm par an).

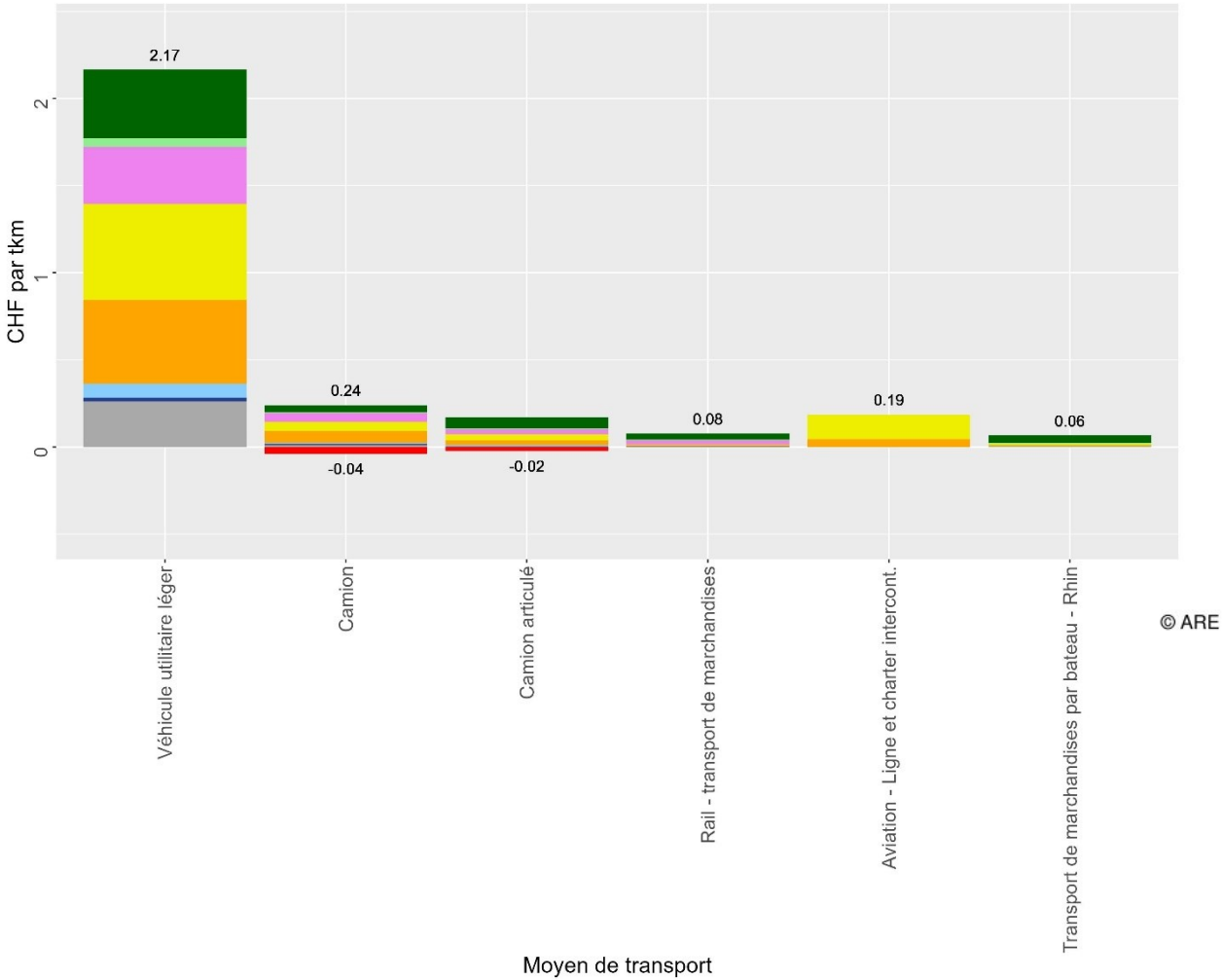
Graphique 3.1:
Coûts et bénéfices externes 2022 (CHF par personne-kilomètre)



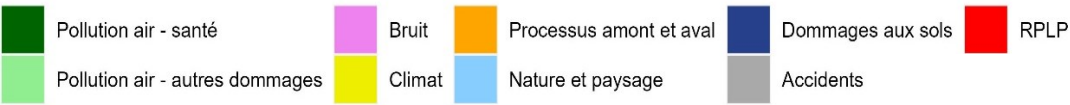
RPLF : Redevance sur les poids lourds forfaitaire

⁵ Redevance sur les poids lourds liée aux prestations (RPLP) pour le transport de marchandises ; redevance sur les poids lourds forfaitaire (RPLF) pour le transport de personnes

Graphique 3.2: Coûts externes 2022 (CHF par tonne-kilomètre)



RPLP : Redevance sur les poids lourds liée aux prestations



3. Analyses de sensibilité

Pour explorer l'incertitude des calculs, des analyses de sensibilité ont été effectuées pour les principaux paramètres (voir aussi annexes A et B). Celles qui montrent les plus grands changements par rapport aux calculs de base sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4.1: Coûts externes des transports 2022 (mio CHF) – Analyses de sensibilité
(sans accidents sport et loisirs)

Paramètre	Domaine de coût	Mode de transport	Sensibilité basse (% Diff. à base)	Calcul de base	Sensibilité haute (% Diff. à base)
Value of Statistical Life (VOSL)	Total	Total	25'346 (-15 %)	29'986	34'626 (+15 %)
	Pollution air - santé	Total	4'139	6'465	8'791
	Bruit	Total	2'305	3'021	3'736
	Accidents	Total	3'268	4'866	6'465
	Total	Route	19'776	23'719	27'662
	Total	Rail	1'520	2'077	2'633
	Total	Aviation	3'821	3'882	3'942
	Total	Bateau	229	309	388
Estimateurs d'effets	Total	Total	26'823 (-11 %)	29'986	34'249 (+14 %)
Pollution air - santé	Pollution air - santé	Total	3'302	6'465	10'728
	Total	Route	21'268	23'719	26'997
	Total	Rail	1'525	2'077	2'839
	Total	Aviation	3'830	3'882	3'952
Coût climatique	Total	Total	20'438 (-32 %)	29'986	61'854 (+106 %)
	Climat	Total	2'498	8'564	27'574
	Processus amont et aval	Total	1'717	5'670	18'056
	Total	Route	16'404	23'719	46'638
	Total	Rail	1'981	2'077	2'502
	Total	Aviation	1'343	3'882	11'835
	Total	Bateau	268	309	436
Effective Radiative Forcing (ERF)	Total	Total	n.a.	29'986	33'160 (+11 %)
Emissions hors CO2 de l'aviation	Climat	Total	n.a.	8'564	11'267
	Total	Aviation	n.a.	3'882	6'476

© ARE

4. Coûts de surcharge

L'ARE calcule les coûts de perte de temps sur la route (sur l'ensemble du réseau suisse) à l'aide d'une comparaison entre les temps de trajets effectifs et ceux sans congestion (mesurés pendant la nuit). Les coûts correspondent à la disposition à payer des usagers de la route pour éviter les pertes de temps⁶. Le tableau 5.1 résume les coûts de perte de temps supportés sur la route en 2022.

Tableau 5.1: Coûts de perte de temps supportés par catégorie de véhicule 2022 (mio CHF)

	Jours de semaine (lu-ve)	Week-end (sa-di)	Total
Voitures de tourisme	2'018	299	2'317
Véhicules utilitaires légers	274	40	314
Poids lourds	153	3	156

© ARE

⁶ Voir rapport Infras et EBP (2022) : [Kosten der Überlastung der Transportinfrastruktur \(KÜTI\) Grundlagenstudie](#)

Total	2'445	342	2'787
--------------	--------------	------------	--------------

Des pertes de confort sont occasionnées dans les transports publics en raison des trains, des bus et des trams bondés. Les usagers des transports publics ont passé en 2022 un total d'environ 19 millions d'heures-personnes dans des wagons ou des bus surchargés. Cela correspond à des coûts économiques d'environ 11 millions de francs. C'est en effet la somme que les usagers de la route seraient prêts à payer pour voyager dans des véhicules moins surchargés.

Annexe A : coût climatique

Le calcul se base sur l'approche du coût des dommages et est effectué avec le modèle GIVE⁷ pour l'année 2021. Pour la valeur centrale, un taux pur de préférence temporelle (TPPT) de 1% et l'Equity weighting (EW) sont appliqués. Des analyses de sensibilité ont été effectuées avec des hypothèses alternatives (voir tableau A1).

Pour le coût climatique des années suivantes (c'est-à-dire à partir de 2022), il faudrait idéalement effectuer une nouvelle modélisation avec GIVE chaque année. Les changements attendus sont toutefois minimales et ne justifient pas l'effort correspondant. C'est pourquoi l'ARE utilisera jusqu'à nouvel ordre la même valeur réelle que pour l'année 2021. L'inflation est prise en compte pour la mise à jour annuelle (c'est-à-dire pour les valeurs nominales). Le tableau suivant résume les valeurs du coût climatique.

Tableau A1 : Coût climatique, CHF / tCO₂-équivalent (nominal)

Année de référence	Valeur basse (sans EW, TPPT 1%)	Valeur centrale (avec EW, TPPT 1%)	Valeur haute (avec EW, TPPT 0%)	Indice des prix à la consommation (IPC Base décembre 2020)
2021	130	430	1'370	101.0
2022	134	442	1'409	103.9
2023	137	452	1'439	106.1
2024	138	456	1'454	107.2

EW : Equity weighting ; TPPT : taux pur de préférence temporelle

© ARE

Annexe B : Value of Statistical Life (VOSL)

Le calcul de la **valeur d'une vie statistique (VOSL)** ci-dessous se base sur le rapport 'Empfehlungen zur Festlegung der Zahlungsbereitschaft für die Verminderung des Unfall- und Gesundheitsrisikos (value of statistical life)' d'Ecoplan (2016)⁸. Le rapport recommande l'utilisation de la valeur de base de l'OCDE 2005 issue de la publication 'Mortality Risk Valuation in Environment, Health and Transport Policies'⁹. La valeur est ajustée chaque année d'après l'évolution de l'économie et des prix en Suisse. Afin de couvrir l'incertitude sur la détermination du calcul de la VOSL, une valeur de la VOSL 50% plus

⁷ [RFF-Berkeley Greenhouse Gas Impact Value Estimator \(GIVE\) Model](#)

⁸ [Ecoplan \(2016\)](#), Empfehlungen zur Festlegung der Zahlungsbereitschaft für die Verminderung des Unfall- und Gesundheitsrisikos (value of statistical life)

⁹ [OECD \(2012\)](#), Mortality Risk Valuation in Environment, Health and Transport Policies

élevée, respectivement 50% plus faible, est également indiquée. Ces valeurs couvrent la marge de fluctuation possible de la VOSL.

Lorsque la structure d'âge a une influence sur le risque de décès – ou autrement dit, si les personnes exposées au risque n'ont pas l'âge moyen de la population (comme c'est le cas par exemple pour les effets de la pollution de l'air), il est recommandé d'utiliser la valeur d'une année de vie perdue (VLYL)

Tableau B1 : VOSL et VLYL en Suisse (au coût des facteurs, nominal)

Année	Valeur recommandée VOSL - Mio CHF [50% plus faible; 50% plus élevée]	Valeur VOSL précédemment calculée - Mio CHF (nov. 2020)*	Valeur recommandée VLYL – CHF (arrondi à 500) [50% plus faible; 50% plus élevée]
2010	6.4 [3.2 ; 9.6]	6.4	229'000 [114'500 ; 343'500]
2011	6.6 [3.3 ; 10.0]	6.6	238'500 [119'000 ; 357'500]
2012	6.6 [3.3 ; 9.9]	6.6	237'000 [118'500 ; 355'500]
2013	6.6 [3.3 ; 9.9]	6.6	237'500 [119'000 ; 356'500]
2014	6.7 [3.4 ; 10.1]	6.6	241'000 [120'500 ; 362'000]
2015	6.7 [3.3 ; 10.0]	6.5	239'500 [119'500 ; 359'000]
2016	6.7 [3.3 ; 10.0]	6.6	240'500 [120'000 ; 360'500]
2017	6.6 [3.3 ; 10.0]	6.7	238'500 [119'000 ; 357'500]
2018	6.8 [3.4 ; 10.2]	7.0	244'500 [122'500 ; 367'000]
2019	6.9 [3.4 ; 10.3]	-	246'500 [123'000 ; 369'500]
2020	6.7 [3.3 ; 10.0]	-	239'000 [119'500 ; 358'500]
2021	6.9 [3.5 ; 10.4]	-	249'500 [124'500 ; 374'000]
2022	7.2 [3.6 ; 10.9]	-	260'000 [130'000 ; 390'000]
2023	7.4 [3.7 ; 11.0]	-	264'500 [132'000 ; 396'500]

© ARE

* Valeur calculée avant la révision des comptes nationaux (septembre 2020)¹⁰, la publication du tableau Input-Output 2017 (novembre 2021, révisé en février 2022) et l'adaptation de la croissance réelle du PIB par habitant (août 2022), par l'OFS

Explications :

La formule suivante sert de base au calcul de la VOSL en Suisse:

$$VOSL_{CH, 20XX} (CHF) = VOSL_{OECD, 2005, USD} * (Y_{CH, 2005} / Y_{OECD, 2005})^{\beta} * PPP_{2005} * (1 + \% \Delta P_{2005-20XX}) * (1 + \% \Delta Y_{2005-20XX})^{\beta}$$

Où:

- $VOSL_{OECD, 2005, USD} = 3'012'558$ = Valeur de base de l'OCDE 2005 en USD; d'après OECD (2012)²

¹⁰ Cette révision mène à une hausse du PIB de 2.8 % à 3.6 % selon les années, voir [OFS \(2020\)](#)

- $Y_{CH, 2005}$ und $Y_{OECD, 2005} = 40'213$ et $30'869$ = PIB par tête suisse, respectivement moyenne de l'OCDE, 2005; d'après le téléchargement OECD.Stat 19.9.2017 (GDP p head 2005, CH and OECD Total, current prices, current PPPs)
- $PPP_{2005} = 1.687$ = Taux de change CHF / USD en parité du pouvoir d'achat; téléchargement de OECD.Stat 19.9.2017 (PPPs for GDP)
- $\beta = 0.8$ = élasticité-revenu de la VOSL; d'après OECD (2012)²
- $\% \Delta P_{2005-20XX}$ = voir tableau ci-dessous = évolution des prix en Suisse depuis 2005, en %; téléchargement 26.01.2023 :

Tableau B2 : croissance indice des prix à la consommation depuis 2005 (%):

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
4.53	4.73	4.02	3.82	3.82	2.62	2.21	2.72	3.72	4.02	3.32	3.92	6.84	9.15

- $\% \Delta Y_{2005-20XX}$ = voir tableau ci-dessous = évolution économique de la Suisse depuis 2005, en %; téléchargement BFS 31.08.2023; PIB par habitant au prix de l'année précédente :

Tableau B3 : Croissance PIB réel par habitant depuis 2005 (%)

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
6.83	7.98	8.10	8.78	9.99	10.53	11.59	12.06	14.42	14.91	11.63	16.93	19.07	18.30

Finalement, la valeur est convertie au coût des facteurs (division par un facteur de 1.085 pour 2010; 1.054 pour 2011-2013; 1.047 pour 2014-2016; 1.062 dès 2017). La valeur du facteur se base sur les tableaux Input-Output (IOT) de l'OFS (2010: IOT 2008, 2011-2013: IOT 2011, 2014-2016: IOT 2014, dès 2017: IOT 2017).

Conversion VOSL/VLYL

La conversion entre VOSL et VLYL est effectuée selon la formule suivante (voir Ecoplan (2016), chapitre 3.5.4):

$$VOSL = VLYL \cdot \sum_{i=a}^T \frac{aP_i}{(1+r)^{i-a}}$$

Où:

- T = espérance de vie maximale (110 ans)
- a = âge moyen des personnes pour lesquelles la VOSL a été calculée. L'âge moyen des personnes sondée dans l'étude de l'OCDE (2012) est de 50 ans.
- aP_i = Probabilité conditionnelle qu'une personne d'âge a atteigne l'âge i . Elle a été calculée selon les données de l'OFS [Tables de mortalité pour la Suisse 2008/2013](#) et actualisée en 2015 selon la population par âge (différenciée entre hommes et femmes).
- r = Taux d'actualisation. La valeur se calcule selon le taux réel d'actualisation de 2% (norme SN 641 821). De plus, la VLYL augmente avec la croissance du salaire réel de 1%. Compte tenu de l'élasticité revenu de la VOSL/VLYL de 0.8 (OCDE (2012)), il en résulte un taux d'actualisation de 1.2%¹¹

¹¹ $\frac{1+2\%}{(1+1\%)^{0.8}} - 1 = 1.19\%$

Annexe C : Tableaux vue d'ensemble

Tableau C1 : Coûts externes 2022 du transport de personnes par domaine de coût et mode de transport (mio CHF)

	Route			Rail	Aviation	Bateau	Total
	TPM	TP	Mobilité douce				
Pollution air - santé	3'529	249	12	764	96	113	4'763
Pollution air - autres dommages	290	18	0.53	34	12	11	366
Bruit	1'451	72	0	180	102	0	1'805
Climat	4'236	141	0	2.5	2'719	24	7'122
Processus amont et aval	3'511	90	18	113	662	2.9	4'397
Nature et paysage	803	24	40	109	7.3	0.94	985
Dommages aux sols	83	9.7	0.61	34	0	0	128
Accidents (dont sport et loisirs)	3'414	87	1'300 (442)	48	11	0.2	4'861
RPLF	-13	0	0	0	0	0	-13
Total	17'305	692	1'372	1'285	3'609	152	24'415
<i>dont électrique</i>	<i>232</i>	<i>85</i>	<i>172</i>				<i>489</i>

© ARE

TPM : Transport privé motorisé ; TP : Transports publics

Tableau C2 : Coûts externes 2022 du transport de marchandises par domaine de coût et mode de transport (mio CHF)

	Route		Rail	Aviation	Bateau	Total
	Véhicules ut. légers	Poids lourds				
Pollution air - santé	345	882	361	5.3	109	1'702
Pollution air - autres dommages	46	60	18	0.77	12	136
Bruit	294	629	288	5.5	0	1'216
Climat	494	714	9.7	204	20	1'442
Processus amont et aval	432	718	56	56	10	1'273
Nature et paysage	72	104	35	0.46	4.9	216
Dommages aux sols	20	59	4.6	0	0	84
Accidents	326	100	20	0.56	0.68	447
RPLP	0	-503	0	0	0	-503
Total	2'030	2'762	792	272	157	6'013
<i>dont électrique</i>	<i>11</i>	<i>6.7</i>				<i>17.8</i>

© ARE

Note : les coûts d'accidents des tracteurs et machines de travail – soit 91.8 mios de CHF – sont dans ce tableau C2 attribués à la catégorie des véhicules utilitaires légers