

## **Studie: Externe Kosten des Verkehrs in der Schweiz Monetarisierung von Umwelt-, Unfall- und Gesundheitseffekten**

Der Verkehr verursacht volkswirtschaftliche Kosten, die nicht durch die Verkehrsteilnehmenden selbst gedeckt, sondern von der Allgemeinheit getragen werden. Diese Kosten beliefen sich in der Schweiz im Jahr 2010 auf 9,4 Milliarden Franken, wie die aktuellste Studie im Auftrag des Bundesamts für Raumentwicklung ARE ergab. Mit 7,7 Milliarden Franken fällt v.a. der Strassenverkehr mit hohen Umwelt- und Gesundheitskosten ins Gewicht (Luftverschmutzung, CO<sub>2</sub>-Ausstoss, Unfälle, Lärm). Erstmals wurden neben dem Strassen- und Schienenverkehr auch die externen Kosten des Luft-, Schiffs-, Velo- und Fussverkehrs erhoben. Dabei zeigte sich beim Fuss- und Veloverkehr eine positive Gesamtbilanz: 900 Millionen Franken externen Kosten (v.a. Unfallfolgekosten) stehen 1,3 Milliarden Franken Nutzen gegenüber (v.a. durch die geringere Belastung des Gesundheitssystems). Auch der Berner Verkehrstag 2014 wird sich mit den Kosten der Mobilität beschäftigen. Diskutiert werden Fragen zur Nutzerfinanzierung im ÖV und MIV: Wie viel ist uns unsere Mobilität wert? Ist Mobility Pricing eine realistische Option in der Schweiz? Was lehren uns die Erfahrungen aus dem Ausland? (Sprachen: de, fr, en)

### Weitere Informationen:

ARE: Kosten des Verkehrs [www.are.admin.ch/themen/verkehr/00252/00472/index.html?lang=de](http://www.are.admin.ch/themen/verkehr/00252/00472/index.html?lang=de)

Berner Verkehrstag am 22. August 2014 in Bern:

[www.bernerverkehrstag.ch](http://www.bernerverkehrstag.ch)

Mobilservice NEWS Dossier „Externe Effekte: Wie viel Verkehr wirklich kostet“ (Februar 2013):

[www.mobilservice.ch/mobilservice/akten/mobilitaet/news-datenbank.html?&fa\\_view\\_generalfolder\\_module\\_2065](http://www.mobilservice.ch/mobilservice/akten/mobilitaet/news-datenbank.html?&fa_view_generalfolder_module_2065)

## **Étude: coûts externes des transports en Suisse Impacts sur l'environnement, les accidents et la santé monétarisés**

Les transports engendrent des coûts économiques qui ne sont pas couverts par les usagers des transports eux-mêmes, mais par la collectivité. En 2010, ces coûts se sont élevés à 9,4 milliards de francs en Suisse, comme l'a révélé une étude toute récente menée sur mandat de l'Office fédéral du développement territorial. Avec 7,7 milliards de francs, le trafic routier pèse lourd dans la balance, avec d'importants coûts environnementaux et de santé (pollution de l'air, émissions de CO<sub>2</sub>, accidents, bruit). Pour la première fois, en plus du transport routier et ferroviaire, les coûts externes du trafic aérien, fluvial, cycliste et piétonnier ont été relevés. La mobilité douce présente un bilan positif: 900 millions de francs de coûts externes (avant tout liés aux accidents) contre 1,3 milliards de bénéfices (grâce aux avantages globaux en termes de santé publique). La journée bernoise des transports 2014 se penchera elle aussi sur les coûts de la mobilité. Les questions du financement des TP et du TIM par les usagers seront discutées: Quelle valeur donnons-nous à notre mobilité? Le Mobility Pricing est-il une alternative réaliste pour la Suisse? Qu'apprenons-nous des expériences menées à l'étranger? (Langues: de, fr, en)

### Pour plus d'informations:

ARE: Coûts des transports [www.are.admin.ch/themen/verkehr/00252/00472/index.html?lang=fr](http://www.are.admin.ch/themen/verkehr/00252/00472/index.html?lang=fr)

Journée bernoise des transports, le 22 août 2014 à Berne:

[www.bernerverkehrstag.ch](http://www.bernerverkehrstag.ch)

Dossier ACTUALITÉ de Mobilservice «Effets externes: ce que le trafic coûte réellement» (fév. 2013):

[www.mobilservice.ch/mobilservice/dossiers/mobilitte/tous-dossiers-mobilites.html?&fa\\_view\\_generalfolder\\_module\\_2065](http://www.mobilservice.ch/mobilservice/dossiers/mobilitte/tous-dossiers-mobilites.html?&fa_view_generalfolder_module_2065)

31.07.2014



## Les autorités fédérales de la Confédération suisse

### Coûts externes des transports: neuf milliards de francs par an

**Ittigen, 30.06.2014 - En 2010, le transport en Suisse a causé 9,4 milliards de francs de coûts dans le domaine de l'environnement, de la santé et des conséquences d'accidents. Tel est le constat d'une étude menée sur mandat de l'Office fédéral du développement territorial (ARE). Outre les coûts externes du transport routier et ferroviaire, le relevé incluait aussi, pour la première fois, ceux induits par le transport aérien et naval ainsi que par les déplacements à vélo et à pied.**

Au niveau économique national, le transport génère des coûts qui ne sont pas couverts par les usagers eux-mêmes mais sont assumés par la collectivité. Il s'agit avant tout des coûts environnementaux et des coûts liés à la santé (pollution atmosphérique, émissions de CO<sub>2</sub>, accidents, bruit). La Confédération est tenue par la loi de procéder périodiquement à un relevé des coûts externes selon les dernières avancées scientifiques.

Selon une étude confiée par l'Office fédéral du développement territorial (ARE) aux bureaux de consultants Ecoplan et Infrac, les coûts externes de l'ensemble des transports s'élevaient en 2010 à 9,4 milliards de francs. Le transport routier en représente la part majeure avec des coûts externes de 7,7 milliards de francs, tandis que 730 millions sont imputables au transport ferroviaire et 920 millions au transport aérien. L'écart marqué s'explique en partie par la part importante de la route dans le volume total des transports : 68 pour cent des kilomètres parcourus par des personnes (ou voyageurs-kilomètres) ont été effectués sur la route, ainsi que 57 pour cent des tonnes-kilomètres (prestations du trafic marchandises). Par ailleurs, le trafic routier pollue davantage et comporte un risque d'accident plus élevé. Grâce à la redevance poids lourds liée aux prestations (RPLP), le trafic marchandises routier par poids lourds couvre lui-même une large part de ses coûts.

Pour la première fois, les coûts externes ont également été relevés pour d'autres modes de transport. Ainsi, 900 millions de francs sont imputables à la mobilité douce (à vélo et à pied), où les coûts prépondérants sont ceux liés aux accidents. Ils ont pour pendant des bénéfices externes s'élevant à 1,3 milliard de francs (les cyclistes et piétons réguliers sont en moyenne en meilleure santé, ce qui se traduit entre autres par des charges moindres sur le système de santé). Le transport aérien affiche lui aussi quelques 900 millions de francs de coûts externes, dont les deux tiers sont causés par les émissions de CO<sub>2</sub>. La navigation est à l'origine d'environ 60 millions de francs de coûts externes. Le transport par bateau ne représente toutefois aussi, à l'échelle du pays, qu'une fraction relativement faible du transport des voyageurs et des marchandises.

L'évolution des coûts externes du transport routier est relevée régulièrement depuis 2005, sans montrer de tendance nette. D'une part, certaines adaptations méthodologiques, découlant par exemple de nouveaux résultats scientifiques relatifs aux incidences de la pollution atmosphérique sur la santé, ont fait baisser les coûts pris en considération. D'autre part, la croissance du nombre de logements subissant les nuisances des transports, notamment, les a fait monter. Pour le transport ferroviaire, les coûts externes sont 60 pour cent plus élevés qu'en 2005, en particulier en raison de la refonte de la méthode appliquée dans le domaine du bruit.

Dans sa prochaine publication «Coûts et financement des transports» (anciennement Compte des transports), l'Office fédéral de la statistique (OFS) offrira une vue générale de tous les coûts du transport (dont font partie les coûts externes) et de leur financement.

---

#### Références supplémentaires:

[Etude](#)<sup>(1)</sup>

[ARE: Coûts et bénéfices des transports](#)<sup>(2)</sup>

---

#### Adresse pour l'envoi de questions:

Ueli Balmer, chef suppléant de la section Politique des transports,  
Office fédéral du développement territorial ARE,  
tél. 079 943 25 41

---

#### Auteur:

Office fédéral du développement territorial

Internet: <http://www.are.admin.ch/index.html?lang=fr><sup>(3)</sup>

Office fédéral de l'environnement OFEV

Internet: <http://www.bafu.admin.ch/fr><sup>(4)</sup>



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Bundesamt für Raumentwicklung ARE**  
**Office fédéral du développement territorial ARE**  
**Ufficio federale dello sviluppo territoriale ARE**  
**Uffizi federal da svilup dal territori ARE**

b a s e s

## **Coûts et bénéfices externes des transports en Suisse**

Transports par la route et le rail, par avion et par bateau en 2010 et évolution depuis 2005

## **Impressum**

### **Editeur**

Office fédéral du développement territorial (ARE)

Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC)

### **Auteur**

Christina Hürzeler ARE

### **Documentation de base**

Ecoplan/Infras (2014), Effets externes des transports 2010. Monétarisation des effets sur l'environnement, les accidents et la santé. Berne, Zurich, Altdorf, sur mandat de l'ARE .

### **Graphiques**

SIRKOM GmbH, 3184 Wünnewil

### **Production**

Rudolf Menzi, service de la Communication ARE

### **Mode de citation recommandé**

Office fédéral du développement territorial ARE (2014), Coûts et bénéfices externes des transports en Suisse. Transports par la route et le rail, par avion et par bateau en 2010 et évolution depuis 2005

### **Distribution**

Version électronique disponible sous: [www.are.admin.ch](http://www.are.admin.ch); également en allemand, italien et anglais (septembre 2014).

06.2014

## **Coûts et bénéfices externes des transports en Suisse**

Transports par la route et le rail, par avion et par bateau en 2010 et évolution depuis 2005

## Table des matières

Avant-propos	3
1. Introduction	4
1.1 Pourquoi ces calculs?	4
1.2 Qu'entend-on par «coûts et bénéfices externes des transports»?	4
1.3 Où est le problème?	4
2. Méthodologie	5
2.1 Mise à jour de la méthodologie et calculs des données 2010	5
2.2 Les trois approches	5
2.3 Ventilation des résultats	6
2.4 Principes méthodologiques	8
2.5 Montants internalisés	9
3. Vue d'ensemble des résultats 2010 selon l'approche «mode de transport»	10
3.1 Coûts et bénéfices externes totaux	10
3.2 Coûts et bénéfices externes par personne- et tonne-kilomètre	11
4. Les différents domaines étudiés	13
4.1 Coûts de la santé dus à la pollution de l'air	13
4.2 Dégâts aux bâtiments dus à la pollution de l'air	13
4.3 Autres coûts dus à la pollution de l'air	14
4.4 Bruit	16
4.5 Climat	17
4.6 Nature et paysage	18
4.7 Processus en amont et en aval	19
4.8 Accidents	19
4.9 Bénéfices en matière de santé de la mobilité douce	20
4.10 Autres coûts	21
5. Evolution des coûts externes depuis 2005	22
6. Coûts et bénéfices externes selon l'approche «usager du mode de transport»	25
7. Coûts externes selon l'approche «catégorie trafic poids lourds»	25

Annexe: liste des abréviations

## Avant-propos

Aujourd'hui, notre société ne peut se passer de transports performants. Ceux-ci permettent d'échanger des marchandises et des services et d'assurer la mobilité des personnes - caractéristiques marquantes de notre vie sociale. Mais quels sont les coûts de cette mobilité? La présente brochure décrit les coûts occasionnés dans les domaines de l'environnement, des accidents et de la santé qui ne sont pas directement pris en charge par les usagers: ce sont des coûts externes. Il importe d'évaluer ces coûts ainsi que ceux assumés par les usagères et usagers des transports pour parvenir à dresser un tableau de l'ensemble des coûts de la mobilité générés par notre société. Cette évaluation est indispensable pour la mise en place de mesures de politique des transports favorisant un développement durable.

L'Office fédéral du développement territorial (ARE) présente dans cette brochure une mise à jour des calculs des coûts externes des transports en Suisse. Selon les estimations pour l'année 2010, ceux-ci se chiffrent à près de 9,4 milliards de francs et sont principalement engendrés par la pollution atmosphérique, les émissions de CO<sub>2</sub>, les accidents et le bruit. Le principal responsable des coûts externes est le transport individuel motorisé. Ces coûts ne sont toutefois pas inclus dans le prix que nous payons pour nous déplacer: ils sont à la charge de la collectivité et permettent ainsi une plus grande consommation de mobilité que si nous devions assumer leur prise en charge intégrale.

Pour la première fois en Suisse, une étude prend en considération les bénéfices externes de la mobilité: marcher ou pédaler génère un bénéfice appréciable en matière de santé pour la collectivité. Converti en termes monétaires, ce bénéfice est estimé à 1,3 milliards de francs pour l'année 2010.

L'expérience en matière de prise en considération des coûts externes est positive. Les coûts externes ont été dès le départ inclus dans les calculs effectués pour fixer le montant de la redevance poids lourds liée aux prestations (RPLP) qui a été introduite en 2001. Cela a contribué à une amélioration notable de l'efficacité du transport poids lourds. A l'avenir également, il sera nécessaire d'étudier et de mettre en œuvre les possibilités d'améliorer l'internalisation des coûts externes des transports pour favoriser un développement durable en Suisse.

Hauke Fehlberg

Sous-directeur de l'Office fédéral du développement territorial (ARE)

## 1. Introduction

### 1.1 Pourquoi ces calculs?

La présente brochure donne un aperçu des coûts et bénéfices externes générés par les transports en Suisse sur l'environnement, les accidents et la santé. Elle présente une évaluation différenciée des coûts résultant de la mobilité qui ne sont pas directement pris en charge par les usagères et usagers des modes de transport. Elle met par ailleurs en évidence les domaines dans lesquels la mobilité génère des bénéfices externes importants et quantifiables.

Ces calculs sont une contribution à l'analyse complète des coûts et bénéfices de la mobilité. Ils fournissent des données de base essentielles pour la mise en place d'une mobilité durable. De plus, ils sont intégrés au compte des transports de l'Office fédéral de la statistique (OFS)<sup>1</sup> qui présente une étude complète des coûts directement pris en charge par les usagers, des coûts externes faisant l'objet de la présente étude et du financement des transports.

La perception de la redevance poids lourds liée aux prestations (RPLP) joue un rôle important dans l'évaluation des coûts externes. Selon la loi fédérale concernant une redevance sur le trafic des poids lourds liée aux prestations (LRPL), la RPLP doit assurer la couverture à long terme des coûts d'infrastructure et des coûts occasionnés à la collectivité par ce trafic<sup>2</sup>. Il importe donc de quantifier ces coûts externes.

### 1.2 Qu'entend-on par «coûts et bénéfices externes des transports»?

Les transports, respectivement la mobilité, engendrent de nombreux coûts et bénéfices dont une partie est directement couverte ou perceptible par les usagers: le coût de l'essence ou du billet de train ou l'avantage d'arriver confortablement au travail en train ou en voiture. En achetant son billet de train ou son essence, l'utilisateur des transports assume une partie des coûts qu'il occasionne. En faisant le plein d'essence, il paie un impôt sur les huiles minérales dont une partie des recettes est affectée à l'entretien et la construction de routes. L'achat d'un billet de train contribue lui aussi

au financement des infrastructures ferroviaires ou de l'exploitation du matériel roulant. Les coûts directement couverts par les usagers sont appelés coûts internes.

Cependant, la mobilité occasionne également des coûts qui ne sont pas directement perceptibles car les usagers ne les prennent pas directement en charge. Le bruit du trafic, par exemple, a un impact sur la qualité de vie et la santé des personnes qui habitent à proximité d'une voie ferrée, d'une route ou d'un aéroport. En termes de coûts, le bruit a par exemple des incidences sur la santé et les séjours hospitaliers. Ou encore, les accidents occasionnent des dépenses qui grèvent lourdement notre système d'assurances sociales. Ces coûts qui ne sont pas intégrés au prix payé pour la mobilité sont appelés coûts externes.

La présente étude prend pour la première fois en compte les bénéfices externes. Ceux-ci sont le pendant des coûts externes: un comportement en matière de mobilité crée un bénéfice qui va au-delà de l'utilité personnelle de l'utilisateur. Tel est le cas pour la mobilité douce qui génère par l'exercice d'une activité physique des effets bénéfiques pour l'ensemble de la société: moins de maladies et par conséquent une plus grande productivité des employés et moins de coûts dans le domaine de la santé et des assurances sociales.

Ces effets externes – c'est-à-dire les coûts et bénéfices externes – sont donc imputés à des tiers, à la collectivité ou aux générations futures. Les usagers ne les prennent pas en compte dans leurs calculs lorsqu'ils considèrent les coûts et bénéfices de leur comportement personnel en matière de transport.

### 1.3 Où est le problème?

L'existence d'effets externes révèle une application insuffisante du principe du pollueur-payeur et un dysfonctionnement du marché. Le prix de la mobilité est trop bon marché par rapport aux coûts que les usagers devraient réellement prendre en charge si le principe du pollueur-payeur était pleinement appliqué. Cela crée des incitations erronées. Les personnes sont plus mobiles que ce que permettrait une mise en application pleine et entière du principe du pollueur-payeur. D'un point de vue économique, cette situation n'est pas optimale et contribue à un gaspillage des ressources.

<sup>1</sup> La publication du compte des transports de l'OFS sera dorénavant intitulée: «Coûts et financement des transports».

<sup>2</sup> Article 1 LRPL, recueil systématique RS 641.81.



S'agissant des *bénéfices* externes, l'effet est inverse: si l'on prend l'exemple des bénéfices externes de la mobilité douce sur la santé, il serait souhaitable, d'un point de vue économique, que les personnes se déplacent davantage à pied ou à vélo (pour effectuer des trajets d'une distance appropriée).

Dans un système économique, l'utilisation des ressources est optimale lorsque les coûts et bénéfices externes sont internalisés, c'est-à-dire lorsqu'ils sont à la charge ou qu'ils profitent à ceux qui les génèrent.

## 2. Méthodologie

### 2.1 Mise à jour de la méthodologie et calculs des données 2010

Selon la loi concernant la RPLP, les effets externes des transports doivent être évalués conformément à l'état des connaissances scientifiques. Il importe par conséquent de réactualiser régulièrement et d'adapter si nécessaire les méthodes et les bases de données utilisées. Une mise à jour de la méthode a été effectuée pour l'année de référence 2005. Les bureaux-conseils Ecoplan et Infras ont été mandatés par l'ARE pour effectuer une mise à jour pour l'année 2010. Les travaux se sont achevés en avril 2014. La présente publication rend compte des principales conclusions de ces travaux et du rapport sur la méthodologie suivie à cet effet.<sup>3</sup> Aux données relatives à la route et au rail, seules prises en compte dans l'étude des coûts externes 2005–2009<sup>4</sup>, s'ajoutent pour l'année 2010 les données relatives aux transports par avion et par bateau qui ont été incluses dans les calculs.

### 2.2 Les trois approches

Le montant des coûts et bénéfices externes dépend toujours de la définition ou du mode d'approche interne ou externe à un système de référence. Les effets externes des transports peuvent être étudiés selon trois approches différentes: mode de transport, usager du mode de transport et catégorie de trafic.

#### **Approche « mode de transport »**

Selon cette approche, l'intégralité d'un mode de transport (par ex. la route ou le rail) est considérée comme une unité. Tous les coûts directement couverts par les usagers de ce même mode de transport sont considérés comme internes (par ex. les coûts liés à une collision entre une voiture et un vélo assumés par la victime de l'accident). Les coûts externes sont les coûts qui ne sont pas imputés au mode de transport considéré. Ils désignent, par exemple, les coûts dus au bruit occasionné aux riverains, les coûts liés à la pollution atmosphérique ou la part des coûts engendrés par

<sup>3</sup> Ecoplan, Infras (2014): Effets externes des transports 2010. Monétarisation des effets sur l'environnement, les accidents et la santé. Publication disponible sur le site de l'ARE, Thèmes, Politique des transports, Coûts et avantages en allemand, avec résumé en français.

<sup>4</sup> ARE (2012), Coûts externes 2005-2009. Calcul des coûts externes des transports routier et ferroviaire en Suisse.

des accidents qui est prise en charge par les assurances sociales – donc assumée par la collectivité. La présente brochure porte pour l'essentiel sur l'analyse de cette approche, comme le montrent les résultats présentés aux chapitres 3 et 4. Par ailleurs, cette approche sert également de référence à l'établissement du compte global des transports de l'OFS.

#### **Approche «usager du mode de transport»**

Selon cette approche, la délimitation entre coûts internes et externes se fait en considérant chaque usager. Tous les coûts qui ne sont pas imputés à celui qui les cause sont considérés comme des coûts externes. Peu importe par qui ces coûts sont pris en charge (par ex. par d'autres usagers des transports, par les contribuables ou par une entreprise). Cette approche est centrée sur l'efficacité économique des infrastructures de transport. Les résultats des calculs effectués selon cette approche sont présentés au chapitre 6. Les différences par rapport à l'approche «mode de transport» résultent pour l'essentiel des coûts liés aux accidents.

#### **Approche «catégorie trafic poids lourds»**

Le trafic poids lourds est au centre de cette analyse. Sont comptés comme coûts externes tous les coûts qui ne sont pas internalisés dans la catégorie trafic poids lourds. Au contraire de l'approche «mode de transport», les coûts occasionnés par un camion sur une voiture de tourisme sont considérés comme des coûts externes. A la différence de l'approche «usager du mode de transport», les coûts occasionnés par un camion sur un semi-remorque sont considérés comme internes (les camions et les semi-remorques appartiennent à la catégorie poids lourds). Un arrêt du Tribunal fédéral<sup>5</sup> a confirmé que cette approche était déterminante pour calculer les coûts externes engendrés par le trafic poids lourds et pour fixer le montant de la redevance RPLP. Les résultats sont présentés au chapitre 7.

## **2.3 Ventilation des résultats**

### **Délimitation spatiale**

Le calcul des effets externes dans les transports routiers et ferroviaires respecte le principe de territorialité et prend en considération le lieu géographique où l'effet étudié apparaît: il permet d'analyser la diminution de la qualité de vie en Suisse provoquée par les transports indépendamment de la

question de savoir si cette atteinte touche des personnes qui résident, ou pas, en Suisse. Pour prendre un exemple d'atteinte en dehors du territoire suisse, on peut citer les coûts climatiques dont le calcul est basé sur les émissions de gaz à effet de serre provoquées par les transports en Suisse. Les dégâts climatiques sont toutefois un phénomène planétaire: les calculs effectués pour la présente étude indiquent la part des dégâts climatiques globaux imputable aux transports suisses. Dans leur grande majorité toutefois, les coûts externes présentés se répercutent à l'intérieur de la Suisse

Pour les transports par bateau et par avion, le principe du calcul de la moitié du trajet est appliqué afin de tenir compte des particularités spécifiques de ces modes de transport permettant de traverser des zones internationales (notamment des océans). Ce principe permet de tenir compte de la moitié de la distance depuis la Suisse vers une destination étrangère et inversement depuis l'étranger vers la Suisse. Les distances parcourues en Suisse sont prises en considération dans leur intégralité. Si tous les pays étudiaient les effets des transports par avion et par bateau en appliquant ce principe de calcul de la moitié du trajet, toutes les distances parcourues seraient couvertes, même les traversées des océans.

---

<sup>5</sup> Arrêt ATF 136 II 337.

## Ventilation des calculs par mode de transport

Les calculs effectués différencient les modes de transport et leurs sous-catégories conformément au tableau ci-après:

Figure 1: Modes de transport

Mode de transport	Transport de personnes/marchandises	Catégorie de véhicule
<b>Route</b>	Transport individuel motorisé (TIM)	Voiture de tourisme
		Autocar (Car)
		Moto
	Mobilité douce (MD)	Cyclomoteur / e-bike <sup>6</sup>
		Vélo / vélo électrique
		Engin assimilé à un véhicule (EAV)
	Transport public de voyageurs (TPV route)	Piéton
		Bus
		Trolleybus Tram
	Transport marchandises (TM route)	Voiture de livraison
Camion Semi-remorque		
<b>Rail</b>	Transport public de voyageurs (TPV rail)	
	Transport marchandises (TM rail)	
<b>Avion</b>	Transport privé de voyageurs	General Aviation privée
		Hélicoptères
	Transport public de voyageurs (TPV avion)	Voyageurs vols de lignes et charters
		General Aviation publique
Transport marchandises (TM avion)	Fret dans les soutes des vols de lignes et charters / vols cargos Hélicoptères	
<b>Bateau</b>	Transport public de voyageurs (TPV bateau)	
	Transport marchandises CH et Rhin (TM bateau)	

## Ventilation par domaine thématique

L'évaluation des coûts externes a été effectuée dans 12 domaines différents. Les calculs couvrent tous les coûts externes liés à l'environnement, aux accidents et à la santé occasionnés en Suisse par les transports. Ils sont ventilés selon les domaines de coûts suivants:

- Coûts de la santé, dégâts aux bâtiments, pertes agricoles, dégâts aux forêts et pertes de biodiversité, tous dus à la pollution de l'air (5 domaines)

- Bruit
- Climat
- Nature et paysage
- Dégâts aux sols dus à des substances toxiques
- Processus en amont et en aval
- Accidents
- Coûts supplémentaires dans les espaces urbains

Comme cela a été mentionné précédemment, les bénéfices externes de la mobilité douce sur la santé ont été également quantifiés. En effet, selon les conclusions d'une étude menée par l'OFS et l'ARE<sup>7</sup>, la mobilité douce engendre des coûts mais aussi des bénéfices externes qui peuvent être quantifiés et monétarisés. Ces données de base ont été intégrées aux calculs effectués.

Le système de transports génère sans conteste non seulement des coûts, mais également des bénéfices multiples. Par contre la question de l'ampleur des bénéfices *externes* générés par les activités et les infrastructures de transport ne fait pas encore l'unanimité. Selon les conclusions des études effectuées sur mandat de l'ARE et de l'OFROU<sup>8</sup>, les bénéfices des transports qui peuvent être qualifiés d'*externes* sont très faibles. A titre d'exemple, on peut mentionner l'atténuation des souffrances de la victime d'un accident qui peut être transportée plus rapidement aux urgences. Ce bénéfice externe est néanmoins considéré comme négligeable. De façon générale, la majeure partie des bénéfices des transports est directement imputée aux usagers en tant que bénéfice *interne*, comme, par ex. un gain de temps. Pour les bénéfices imputés à des *tiers*, comme par ex. l'achat de denrées alimentaires meilleur marché dans un centre commercial, il s'agit dans la plupart des cas d'effets du marché qui représentent un processus normal d'adaptation. Il ne s'agit pas de bénéfices externes.

<sup>7</sup> Ecoplan, ISPMZ (2014), Integration des Langsamverkehrs en die Transportrechnung, publication annoncée pour fin 2014.

<sup>8</sup> ARE, OFROU (2006), Les avantages des transports. Synthèse des projet partiels 1-4.

<sup>6</sup> Vélo électrique: assistance moteur jusqu'à 500 watt (25 km/h), e-bikes: assistance moteur entre 500 et 1000 watt (25 à 45 km/h)

De plus en plus toutefois, l'importance des bénéfices économiques élargis ou «wider economic benefits» est en discussion. Il s'agit des effets de croissance qui apparaissent lorsque l'amélioration de l'accessibilité de certains territoires favorise une expansion du marché du travail, de la sous-traitance et des débouchés. Il s'ensuit une plus grande diversification de l'offre et de la demande, ce qui crée des gains de productivité grâce à de meilleures combinaisons des facteurs de production (on parle alors d'effets d'agglomération ou «agglomeration effects»). A l'heure actuelle, les spécialistes ne sont pas arrivés à s'entendre sur la question de savoir si ces effets, ou du moins une partie, peuvent être considérés comme externes.

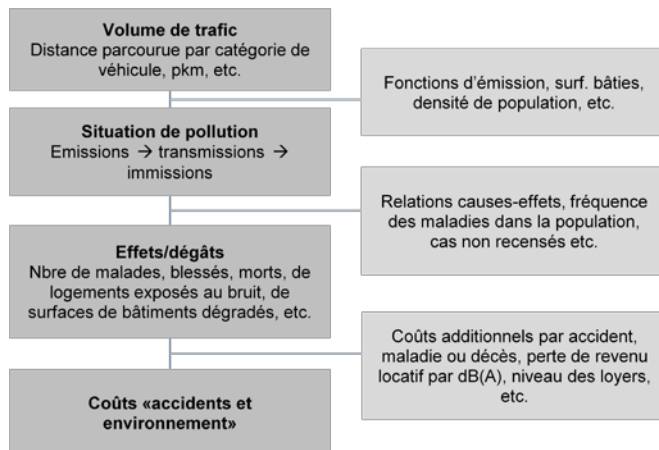
## 2.4 Principes méthodologiques

### Méthode

Le volume du trafic ou les prestations de transport par la route et le rail, par avion et par bateau constituent le point de départ des calculs. Ils permettent de déterminer la situation en matière de pollution. Selon le domaine concerné, on recourt pour procéder à ces estimations à des fonctions d'émission et à des données concernant les surfaces bâties, la densité de population, etc.

L'étape suivante permet de calculer les effets ou les dommages qui en résultent. Selon le domaine concerné, il peut s'agir par exemple du nombre de personnes malades, blessées ou tuées supplémentaires, du nombre de logements exposés au bruit ou de la quantité de surfaces de bâtiment endommagées. Pour pouvoir déterminer ces effets, il est nécessaire de s'appuyer sur des données telles que la relation entre exposition et conséquences, la fréquence de certaines maladies dans la population, la proportion de cas non recensés et d'autres informations. Ensuite, les dommages sont convertis en unités monétaires. Il importe de fixer pour chaque domaine de coût des taux spécifiques par personne accidentée, blessée ou tuée ou d'évaluer la perte de revenu locatif par décibel d'exposition au bruit et de mettre ces valeurs en relation avec les dommages occasionnés.

Figure 2: Méthode de calcul



Afin de faciliter la comparabilité internationale des résultats, tous les calculs sont effectués sur la base des coûts des facteurs (c'est-à-dire que la fiscalité indirecte, la TVA par ex. en a été déduite).

### Méthodes d'évaluation

La première priorité est de procéder à une évaluation basée sur les prix observés sur le marché car ceux-ci reflètent le mieux la rareté des ressources utilisées ou la valeur sociale d'un bien déterminé. Lorsqu'il n'est pas possible d'observer les prix du marché – ce qui est souvent le cas notamment pour l'évaluation des qualités environnementales – on a recours aux méthodes ci-après:

- Coûts des dommages: cette méthode consiste à évaluer les dégâts occasionnés (par ex. par la pollution atmosphérique, le bruit ou des accidents).
- Coûts de prévention: selon cette méthode, on détermine le coût des mesures qui éviteraient ces dommages. En d'autres termes, on évalue les dépenses à consentir pour prévenir ces dommages.
- Coûts de réparation ou de remplacement: selon cette troisième méthode, il s'agit de déterminer le coût des mesures de réparation du dommage ou de remplacement du bien endommagé.

### Traitement des incertitudes

Le calcul des effets externes ne peut se faire sans procéder à un certain nombre d'hypothèses et de simplifications. Ces incertitudes sont traitées de la manière suivante: lorsque des estimations scientifiquement fondées existent, on s'y réfère en suivant une approche «best guess». Lorsque tel n'est pas

le cas, les hypothèses les plus modérées (approche «at least») sont retenues, c'est-à-dire que chaque fois que l'on a recours à des hypothèses ou des simplifications, celles-ci sont aussi réalistes que possible, mais en cas de doute, prudentes. Concrètement, cette manière de procéder va davantage dans le sens d'une sous-estimation des effets externes réels que d'une surestimation.

#### **Domaines de coûts non pris en considération**

De façon générale, on observe que les méthodes et les bases de données disponibles à l'heure actuelle ne permettent de quantifier qu'une partie des effets externes des transports sur l'environnement et la santé. On manque de données par ex. sur les risques énergétiques tels que la production d'électricité d'origine nucléaire ou sur les risques d'accidents liés à la production ou au transport de pétrole, sur les atteintes au paysage, la pollution des eaux ou les dégâts provoqués par les vibrations.

Par manque de données quantifiables, des dommages n'ont pas pu être pris en considération dans les résultats des calculs effectués dans pratiquement chaque domaine de coûts présenté au chapitre 4. Ainsi, par exemple, seules les nuisances de bruit dans les zones d'habitation ont été prises en considération alors que le bruit provoque aussi des nuisances dans les zones protégées, les zones de délasserment, les zones d'activités et les établissements scolaires. Autre exemple: la pollution atmosphérique occasionne des dégâts non seulement aux immeubles d'habitation et aux bâtiments commerciaux mais également aux biens culturels et aux monuments historiques. Il est toutefois difficile d'estimer la part de valeur immatérielle de ces bâtiments et monuments.

Par conséquent, les résultats globaux vont davantage dans le sens d'une sous-estimation des effets externes réels des transports que dans celui d'une surestimation.

## **2.5 Montants internalisés**

Comme cela a été évoqué au chapitre 1.3, il serait optimal du point de vue macro-économique d'internaliser les effets externes des transports. Cela permettrait, par exemple lorsqu'il faut choisir entre un trajet en train ou en voiture, de prendre en considération *tous* les coûts et bénéfices. Cette possibilité n'est envisageable que si les coûts et bénéfices externes sont reflétés dans le prix de la mobilité. En 2010, la

mise en œuvre des mesures énumérées ci-après a permis d'internaliser une partie des coûts externes des transports en Suisse:

- Transport aérien: taxe d'atterrissage calculée en fonction du bruit, taxe sur le bruit
- Transport routier, ferroviaire et par bateau: centime climatique
- Transport routier et ferroviaire (construction d'infrastructures): mesures de remplacement et de compensation écologique
- Trafic poids lourds: RPLP
- Coûts des accidents: prestations d'assurance conformes au principe de causalité

Les montants internalisés qui peuvent être directement attribués à un domaine de coûts ont été immédiatement déduits des résultats obtenus au départ. Dans la présentation des différents domaines de coûts (chapitre 4), seule la RPLP n'a pas été déduite car les recettes de la RPLP ne peuvent pas être attribuées à un domaine de coûts spécifique. Le montant de la part internalisée des recettes de la RPLP est cependant mise en évidence au chapitre 3.

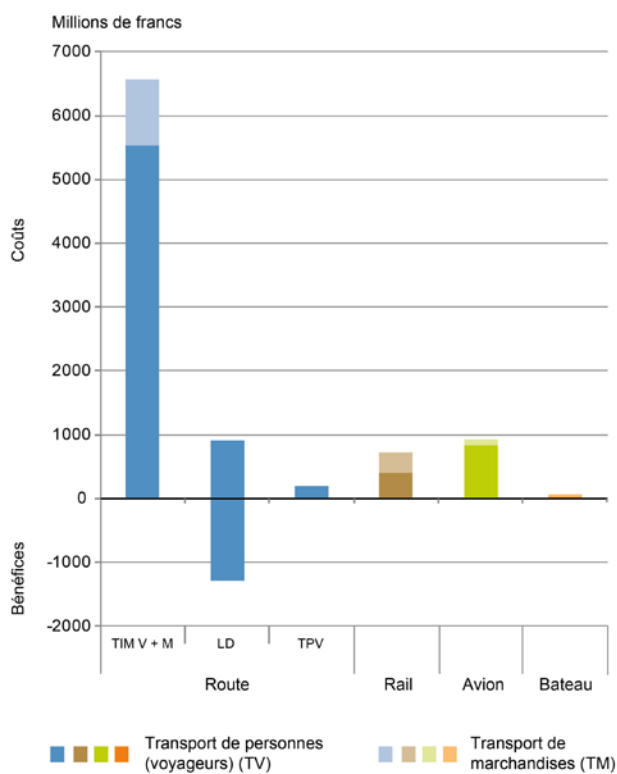
### 3. Vue d'ensemble des résultats 2010 selon l'approche «mode de transport»

#### 3.1 Coûts et bénéfices externes totaux

Les coûts externes des transports en Suisse atteignent un total de 9.4 milliards de francs pour l'année 2010. Le transport routier qui occasionne 82% des coûts estimés à 7.7 milliards de francs en est le principal responsable. Le trafic aérien à l'origine de 10% des coûts estimés à 0.9 milliard de francs occupe le deuxième rang. Le transport ferroviaire génère des coûts estimés à 0.7 milliard de francs (8%) tandis que le transport par bateau occasionne des coûts externes à hauteur d'environ 60 millions de francs (presque 1%).

**Figure 3a: Coûts et bénéfices externes des transports en 2010 (approche «mode de transport»)**

Route / rail: principe de territorialité<sup>9</sup>,  
Avion / bateau: principe de la moitié du trajet<sup>10</sup>



<sup>9</sup> Principe de territorialité: trafic à l'intérieur des frontières de la Suisse.

<sup>10</sup> Principe de la moitié du trajet: trafic à l'intérieur des frontières de la Suisse et moitié de la distance en avion/bateau de la Suisse vers une destination étrangère et vice-versa (cf. chapitre 2.3).

84% des coûts externes sont le fait du transport de personnes et 16% celui du transport de marchandises. La mobilité douce génère des bénéfices externes en matière de santé évalués à 1.3 milliard de francs en 2010.

Il convient de relever que les prestations de transport des divers modes de transport sont très différentes les unes des autres. Les personnes-kilomètres et les tonnes-kilomètres parcourus par la route sont nettement plus élevés que par les autres modes de transport.

**Figure 3b: Coûts et bénéfices externes des transports en 2010 (approche «mode de transport»)<sup>11</sup>**

Route / rail: principe de territorialité<sup>9</sup>,  
Avion / bateau: principe de la moitié du trajet<sup>10</sup>

Coûts externes en millions CHF	Voyageurs		Marchandises	Total
	TIM	MD		
Route	5525	900	1045	7664
	TPV	194		
Rail	410		317	727
Avion	842		77	919
Bateau	31		27	57
<b>Total des coûts externes</b>	<b>7901</b>		<b>1466</b>	<b>9367</b>
Bénéfices santé de la mobilité douce			-1281	-1281

Les coûts externes les plus élevés concernent les domaines: climat, accidents, bruit et coûts de la santé dus à la pollution atmosphérique et atteignent des montants allant de 1.8 à 2 milliards de francs. Les processus en amont et en aval ainsi que le domaine nature et paysage génèrent chacun des coûts d'environ 0.9 milliard de francs. Les dégâts aux bâtiments sont estimés à près de 0.4 milliard de francs. Tous les autres domaines de coûts sont évalués à moins de 150 millions de francs. Une partie des recettes de la RPLP, soit 720 millions de francs<sup>12</sup>, est déduite de ces coûts.

<sup>11</sup> Dans cette figure ainsi que dans toutes les suivantes, des différences dues à l'arrondissement peuvent apparaître dans les totaux.

<sup>12</sup> Calcul de la part des recettes de la RPLP en 2010: total des recettes nettes de la RPLP de 1490 millions de francs, moins la part pour le transport routier de 369 millions de francs (cf. compte routier de l'OFS 2012), moins le coût du temps perdu dans les embouteillages imputable au trafic lourd de 401 millions de francs = 720 millions de francs.

**Figure 4: Coûts et bénéfices externes des transports en 2010 par catégorie (approche «mode de transport»)**

Route / rail: principe de territorialité<sup>9</sup>,  
Avion / bateau: principe de la moitié du trajet<sup>10</sup>

en millions de CHF	route			rail	avion	bateau	Total
	TIM V et M	MD	TPV				
Dégâts santé (pollution de l'air)	1444	-	60	185	37	29	1756
Dégâts bâtiments (pollution de l'air)	297	-	12	38	8	6	362
Pertes agricoles (pollution de l'air)	52	-	4	1	2	1	59
Dégâts aux forêts (pollution de l'air)	45	-	3	1	1	1	51
Pertes de biodiversité (pollution de l'air)	134	-	7	2	3	3	148
Bruit	1427	-	37	269	66	0	1799
Climat	1234	-	26	4	686	8	1959
Nature et paysage	750	10	10	119	6	5	900
Dégâts aux sols dus à substances toxiques	113	-	5	24	0	0	142
Processus en amont et en aval	704	34	20	48	108	3	917
Accidents	980	856	7	4	2	0	1850
Coûts supplémentaires dans espaces urbains	109	-	3	32	0	0	144
Déduction part RPLP	-720	-	-	-	-	-	-720
<b>Total</b>	<b>6570</b>	<b>900</b>	<b>194</b>	<b>727</b>	<b>919</b>	<b>57</b>	<b>9367</b>
Bénéfices santé de la mobilité douce	-	-1 281	-	-	-	-	-1 281

### 3.2 Coûts et bénéfices externes par personne- et tonne-kilomètre

En mettant en relation les coûts externes totaux des modes de transport avec les prestations de transport effectuées en un an, on peut calculer les coûts externes du transport de personnes par personne-kilomètre ainsi que ceux du transport de marchandises par tonne-kilomètre. Ces valeurs donnent une indication de l'estimation des coûts externes moyens du transport d'une personne, respectivement d'une tonne de marchandises, sur une distance d'un kilomètre.

#### Transport de personnes

Dans le domaine du transport de personnes, le trafic individuel motorisé est responsable de coûts externes évalués à 5.7 centimes par personne-kilomètre (pkm) pour l'année 2010, un chiffre légèrement supérieur à celui des transports publics routiers (4.8 cent./pkm). Pour ces derniers, il convient de noter que les données disponibles ne permettent pas de différencier les transports publics urbains des transports longue-distance. Si les transports publics urbains étaient considérés séparément, les valeurs les concernant seraient nettement plus basses en raison de leur taux de fréquentation nettement plus élevé.

Le transport ferroviaire présente les coûts externes par personne-kilomètre les plus bas (2.3 cent./pkm). Les coûts du transport aérien, estimés à 2.7 cent./pkm, ne sont que légèrement supérieurs en raison des très grandes distances parcourues et de son taux élevé de remplissage. Les coûts les plus élevés par personne-kilomètre sont le fait du transport par bateau (19 cent./pkm) et ce, en raison de ses émissions élevées de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre pour des trajets relativement peu fréquents et des distances courtes.

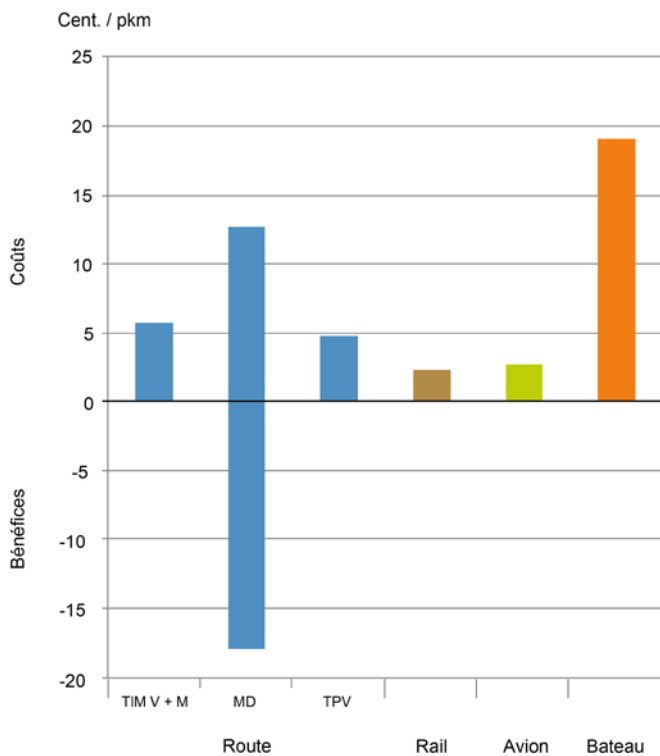
De même, les distances parcourues en mobilité douce sont comparativement faibles, ce qui se traduit par des coûts élevés par personne-kilomètre, estimés à 12.6 cent./pkm. Ces coûts sont pour ainsi dire exclusivement dus à des accidents (accidents provoqués par la mobilité douce). En parallèle, la mobilité douce génère des bénéfices externes en matière de santé évalués à 18 cent./pkm.

Cependant, les différents modes de transport et catégories de véhicules sont difficilement comparables. En d'autres termes, il n'est pertinent de faire de telles comparaisons

qu'en analysant leurs déplacements sur des distances similaires, par ex. comparaison route/rail entre plusieurs catégories de transports urbains ou comparaison de plusieurs modes de transport longue distance. Par ailleurs, il convient de relever que les coûts estimés sont des valeurs moyennes calculées compte tenu des différentes densités de population en Suisse. Dans certains domaines de coûts, par ex. pour le bruit, les coûts par kilomètre seraient plus élevés à l'intérieur des localités.

**Figure 5: Transport de personnes: coûts et bénéfices externes par personne-kilomètre en 2010 (approche «mode de transport»)**

Route / rail: principe de territorialité<sup>9</sup>,  
Avion / bateau: principe de la moitié du trajet<sup>10</sup>

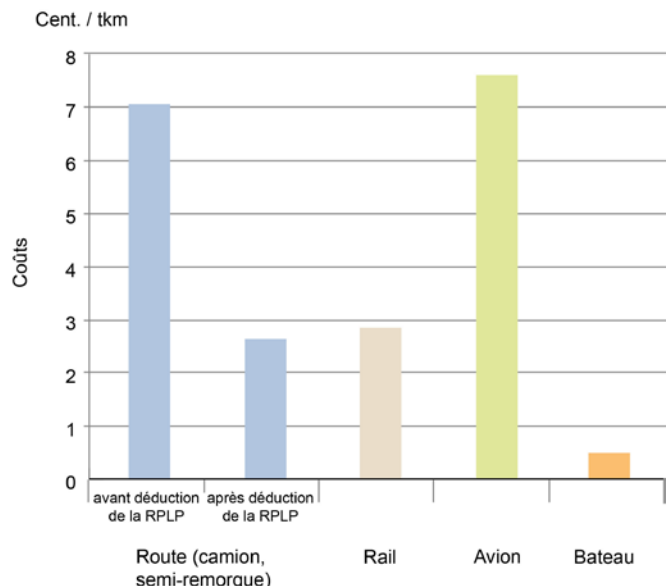


cent./tkm sont déjà internalisés par la perception de la RPLP. Les coûts externes du transport ferroviaire de marchandises sont estimés à 2.8 cent./tkm. Les calculs effectués pour le transport aérien aboutissent à 7.6 cent./tkm et pour le transport fluvial sur le Rhin à 0.5 cent./tkm<sup>14</sup>.

Lorsqu'on procède à une comparaison des modes de transport de marchandises, il convient de relever les importantes différences de valeur qualitative à la tonne des marchandises transportées (par ex. biens de consommation de masse pour le transport par bateau et biens de haute qualité pour le transport aérien). De plus, comme pour le transport de personnes, les coûts estimés sont des valeurs moyennes calculées compte tenu des différentes densités de population en Suisse. Dans certains domaines de coûts, les coûts par kilomètre seraient plus élevés à l'intérieur des localités.

**Figure 6: Transport de marchandises: coûts externes par tonne-kilomètre en 2010 (approche «mode de transport»)**

Route / rail: principe de territorialité<sup>9</sup>,  
Avion / bateau: principe de la moitié du trajet<sup>10</sup>



### Transport de marchandises

Dans le transport de marchandises, le transport routier (camions et semi-remorques) a engendré des coûts évalués à 7.1 centimes par tonne-kilomètre (tkm)<sup>13</sup> en 2010 dont 4.4

en raison des faibles volumes transportés et ne sont pas assujetties à la RPLP.

<sup>14</sup> Le transport de marchandises sur les lacs évalué à 46 cent./tkm n'est pas présenté dans le graphique car seulement 2% des prestations de transport par bateau concernent la navigation sur les lacs.

<sup>13</sup> Les voitures de livraison ne sont pas comptées dans les calculs: elles sont responsables des coûts externes les plus élevés (53 cent./tkm) entre autres



## 4. Les différents domaines étudiés

### 4.1 Coûts de la santé dus à la pollution de l'air

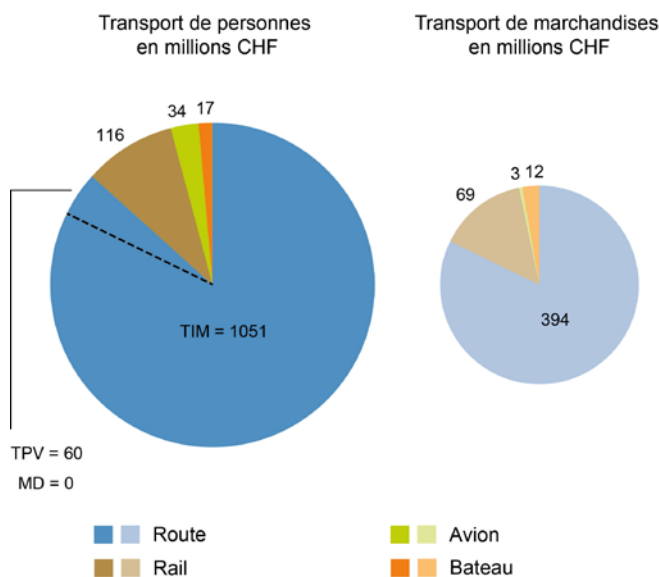
Les transports constituent une importante source de pollution atmosphérique. Ils libèrent dans l'air de grandes quantités de particules fines nocives par les gaz d'échappement issus de la combustion de carburant et en raison de l'abrasion des pneus, du frottement des roues, de l'usure des freins et des tourbillons qu'ils provoquent.

Selon de nombreuses études épidémiologiques, l'exposition aux polluants porte atteinte à l'état de santé de la population concernée. Ces atteintes peuvent s'exprimer sous la forme de cas de maladie supplémentaires ou diminuer l'espérance de vie des personnes concernées.

Le calcul des coûts de la santé se fonde sur les connaissances concernant l'exposition actuelle de la population aux polluants<sup>15</sup>. La corrélation entre exposition à la pollution et fréquence des maladies ou de la mortalité permet de déterminer le nombre de cas de maladie ou de décès causés par les polluants atmosphériques, et ensuite de déterminer les coûts de la santé. Ceux-ci se composent des frais de traitement médicaux, des pertes de production, des frais de réengagement des employeurs et des coûts immatériels.

Les coûts externes totaux de la santé causés par la pollution atmosphérique sont estimés à 1756 millions de francs. Le transport routier en génère 1505 millions de francs (86%), le transport ferroviaire 185 millions de francs (11%) alors que les transports par avion et par bateau occasionnent des coûts comparativement faibles (37, respectivement 29 millions de francs, soit à peine 2% chacun).

Figure 7: Coûts externes sur la santé dus à la pollution de l'air en 2010<sup>16</sup>



Une partie des coûts dus à la pollution de l'air provoquée par le trafic aérien est internalisée lors de la perception des taxes d'atterrissage calculées en fonction des émissions. Les recettes de cette taxe atteignaient près de 4 millions de francs en 2010. Sans cette internalisation, les coûts de la santé dus à la pollution atmosphérique occasionnée par les transports aériens seraient de 41 millions de francs.

### 4.2 Dégâts aux bâtiments dus à la pollution de l'air

Les particules fines (PM10) émises par les transports sont non seulement nocives pour la santé des personnes, mais salissent et dégradent les façades des bâtiments.

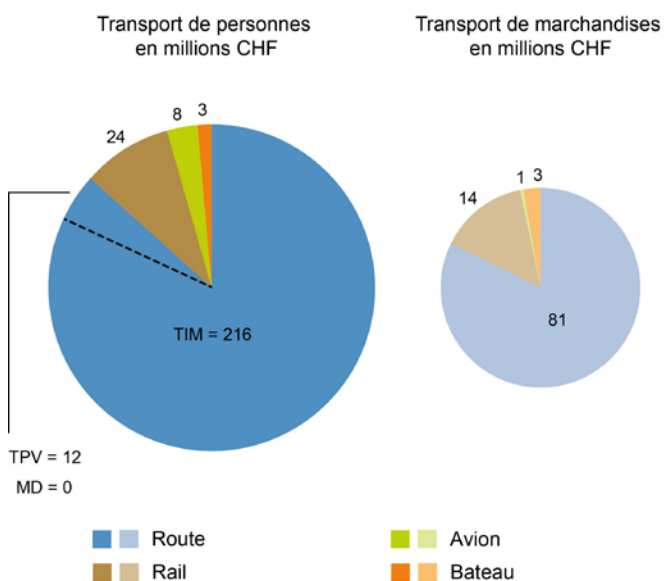
Des études systématiques et des entretiens conduits avec des experts ont permis de mettre en évidence les effets d'une pollution accrue en particules fines sur l'état des façades. Les coûts externes des dégâts aux bâtiments dus à la pollution de l'air expriment le montant des dépenses supplémentaires à engager pour le nettoyage, la réfection et la

<sup>15</sup> Le PM10 (particules fines en suspension d'un diamètre maximal de 10 µm) est le principal polluant retenu.

<sup>16</sup> Pour les transports de marchandises, aucune part de la RPLP n'a été déduite, car les recettes de la RPLP ne peuvent pas être attribuées à un domaine de coûts spécifique. Ceci est valable pour tous les coûts présentés au ch. 4. Le montant de la part internalisée des recettes de la RPLP est mise en évidence au ch. 3.

rénovation de ces façades par rapport à celles qui ne sont pas exposées à des émissions de PM10 par les transports.

**Figure 8: Coûts externes des dégâts sur les bâtiments dus à la pollution de l'air en 2010**



Les coûts externes totaux des dégâts aux bâtiments causés par les émissions des transports en Suisse s'élèvent à 362 millions de francs. Leur ventilation est identique à celle des coûts de la santé dus à la pollution de l'air. Le transport routier en est la cause pour 310 millions de francs (86%) et le transport ferroviaire pour 38 millions de francs (11%). Les dégâts aux bâtiments occasionnés par les transports par avion et par bateau sont nettement plus faibles et représentent une part proche de 2% (8, respectivement 6 millions de francs).

### 4.3 Autres coûts dus à la pollution de l'air

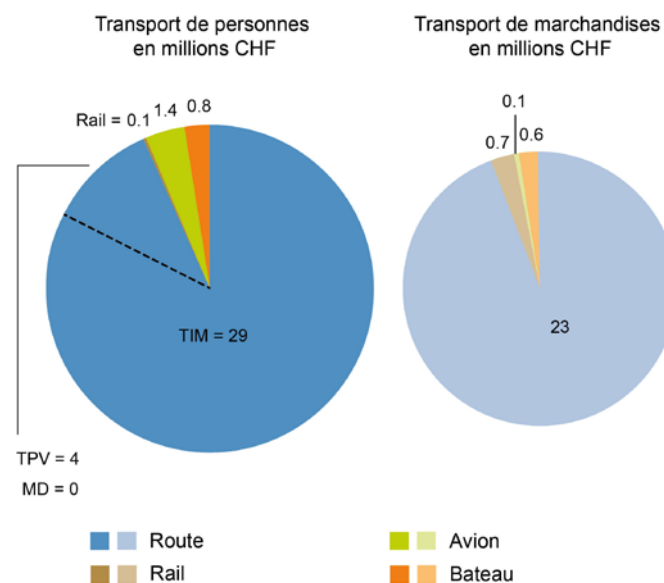
#### Pertes agricoles

Les émissions de polluants atmosphériques causées par les transports peuvent provoquer de multiples façons des dégâts aux plantes et entraîner ainsi des pertes dans l'agriculture. Sous l'effet des rayons du soleil, les oxydes d'azote émis par les transports ainsi que les composés volatils (COV) produisent de l'ozone près du sol. Les effets négatifs de l'ozone sur les plantes utiles ont été démontrés par de nombreuses études scientifiques. Cette substance présente un fort potentiel d'oxydation qui peut endommager les mem-

branes des plantes et ainsi contrecarrer leur photosynthèse et leur transpiration. En cas de forte concentration prolongée, l'ozone inhibe la croissance des végétaux et provoque des pertes agricoles.

La relation entre dose d'ozone et perte agricole étant connue, il est possible de calculer le pourcentage de diminution des rendements de différentes espèces de plantes utiles. Ces pertes quantifiables sont converties en termes monétaires en multipliant les quantités par le prix des plantes concernées.

**Figure 9: Autres coûts externes de la pollution de l'air en 2010: pertes agricoles**



Les pertes agricoles totales causées par l'ozone dû aux transports ont été évaluées à 59 millions de francs pour l'année 2010. La part imputable aux transports routiers est de 94% (56 millions de francs) alors que les autres modes de transport sont responsables des 3 millions de francs restants (1% pour le rail, un peu moins de 3% pour les transports par avion et 2% pour es transports par bateau).

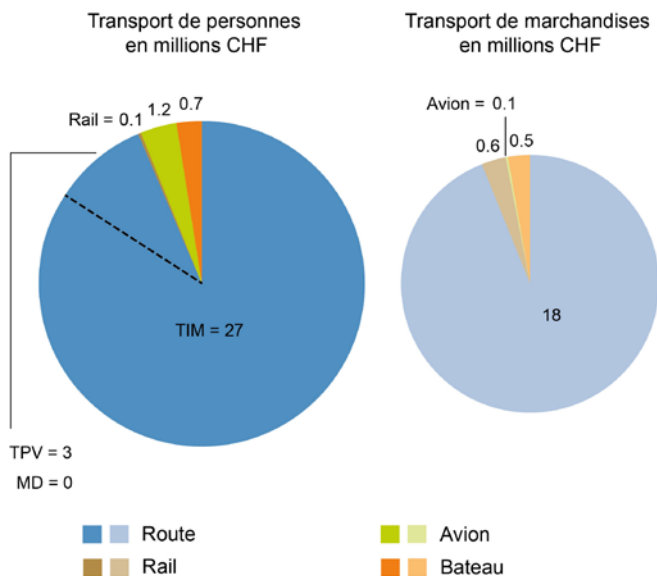
#### Dégâts aux forêts

Alors que le paragraphe précédent était principalement axé sur les conséquences des polluants atmosphériques sur l'agriculture, ce paragraphe est focalisé sur l'écosystème forêt. Les émissions d'oxydes d'azote, d'ammoniac et de dioxyde de soufre par les transports entraînent un excès de nutriments (eutrophisation) dans les forêts, une acidification

des sols et une pollution à l'ozone. Il en résulte une perturbation de la croissance des troncs, des nouvelles pousses et des racines ainsi qu'un appauvrissement des nutriments disponibles pour les plantes.

Il est impossible d'attribuer une grandeur mesurable à une série d'incidences des polluants atmosphériques sur les forêts. On peut seulement quantifier et exprimer en termes monétaires la diminution de la croissance du bois due à la pollution à l'ozone et l'acidification des sols ainsi que le risque accru de déracinement par des vents violents en raison de l'acidification des sols: seuls les coûts des dégâts causés à la sylviculture sont pris en considération.

**Figure 10: Autres coûts externes de la pollution de l'air en 2010: dégâts aux forêts**



Les dégâts aux forêts causés par les émissions liées aux transports sont estimés à 51 millions de francs en 2010, dont 48 millions de francs, respectivement 94%, sont occasionnés par la route. Les coûts totaux générés par les autres modes de transport s'élèvent à 3 millions de francs (rail: 1.3%, avion: 2.6%, bateau: 2.3%).

**Pertes de biodiversité**

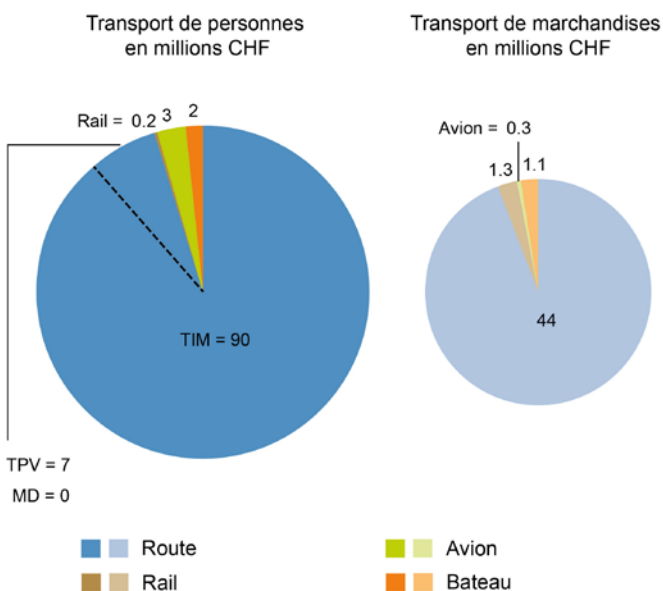
Les pertes de biodiversité dues à la pollution atmosphérique liée aux transports en 2010 sont prises en considération pour la première fois. L'analyse porte essentiellement sur les pertes observées dans les écosystèmes naturels. De même que les pertes agricoles et les dégâts aux forêts, les pertes

de biodiversité sont causées par l'eutrophisation et l'acidification des sols.

L'eutrophisation des écosystèmes terrestres entraîne la raréfaction de diverses espèces végétales en raison de leur étouffement par des espèces nitrophiles. L'acidification des sols a des effets similaires: les sols acides perturbent la croissance de nombreuses espèces végétales en principe adaptées au milieu.

Le calcul des coûts des pertes de biodiversité est effectué en multipliant la valeur des émissions de polluants atmosphériques provoquant l'acidification et l'eutrophisation des sols par le coût moyen des pertes de biodiversité par tonne d'émissions de ces polluants. Ce taux moyen est calculé suivant la méthode des coûts de remplacement.

**Figure 11: Autres coûts externes de la pollution de l'air en 2010: pertes de biodiversité**



Les coûts totaux des pertes de biodiversité engendrés par tous les modes de transport sont estimés à 148 millions de francs en 2010. Le transport routier en est responsable à hauteur de 141 millions de francs (95%), le transport ferroviaire pour 2 millions de francs (1%) et les transports par avion et par bateau chacun à hauteur de 3 millions de francs (2% chacun).

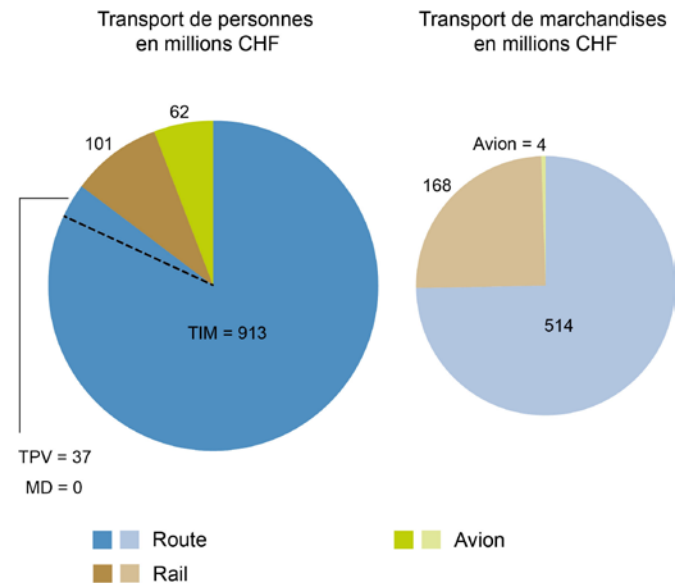
## 4.4 Bruit

Le bruit est ressenti comme gênant ou désagréable par les personnes concernées et a par ailleurs des répercussions sur la santé dont la majeure partie de la population n'a pas conscience.

Le passage d'un train ou de voitures, par exemple, peut être ressenti comme une gêne. Ces nuisances provoquent des problèmes de concentration ou de communication, des interruptions du sommeil ou perturbent le repos et la détente. Comme le prix de la tranquillité n'est pas mesurable par une observation du marché, les coûts de ces nuisances sont calculés par corrélation avec la perte de valeur des logements concernés: l'idée est que la demande de logements exposés au bruit est moindre et que leur valeur locative sur le marché immobilier est plus faible que celle de logements comparables situés dans un environnement calme. Cette différence de prix sert de fondement à l'évaluation du loyer théorique que les habitants seraient prêts à payer pour un logement au calme.

Outre les désagréments ressentis par les personnes et évoqués ci-dessus, les nuisances de bruit peuvent provoquer chez les personnes concernées des problèmes de santé qui sont plus difficiles à mettre en relation avec le bruit du trafic. Il s'agit notamment de maladies physiques et psychiques résultant le plus souvent de nuisances de bruit subies à moyen, voire long terme. Le calcul des coûts de la santé dus aux émissions sonores se fonde sur des études épidémiologiques mettant en relation exposition au bruit et effets négatifs sur la santé. Les coûts sont ensuite estimés selon une méthode comparable à celle des coûts de la santé dus à la pollution atmosphérique.

Figure 12: Coûts externes du bruit en 2010



Les coûts totaux engendrés par le bruit des transports sont estimés à 1799 millions de francs pour l'année 2010. Le transport routier dont les coûts atteignent 1464 millions de francs en est le principal responsable (81%) tandis que le transport ferroviaire occasionne des coûts de 270 millions de francs (15%) et le transport par avion de 66 millions de francs (4%). 59% (1053 millions de francs) des coûts totaux sont engendrés par des nuisances et 41% (746 millions de francs) par des effets négatifs sur la santé. Aucun coût lié au bruit n'a été pris en compte pour le transport par bateau qui, comparativement aux autres modes de transport, ne produit pas de nuisance sonore susceptible de gêner les zones résidentielles.

Une partie des coûts engendrés par le bruit du transport aérien est internalisée par la perception de taxes d'atterrissage et de passagers calculées en fonction du bruit. Ces recettes ont représenté 34 millions de francs en 2010. Elles proviennent pour l'essentiel des aéroports de Zurich et Genève et pour une part plus faible, des aéroports régionaux. Sans cette internalisation, les coûts engendrés par le bruit du trafic aérien s'élèveraient à 100 millions de francs.

## 4.5 Climat

Les transports sont à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre, notamment par la combustion d'agents énergétiques fossiles tels que l'essence, le diesel ou le kérosène. Ces émissions de gaz à effet de serre (principalement le CO<sub>2</sub>) entraînent des changements climatiques. Leurs conséquences sont multiples. Les effets qui ont été scientifiquement prouvés sont notamment:

- La montée du niveau des eaux des océans en raison de la hausse des températures.
- La diminution de la production de denrées alimentaires en raison de l'augmentation des phénomènes météorologiques extrêmes (sécheresses, fortes précipitations, tornades, prolifération des ravageurs, etc.); en partie également une augmentation des rendements en raison d'une élévation modérée des températures.
- L'augmentation des phénomènes météorologiques extrêmes peut par ailleurs provoquer des dommages aux infrastructures, des accidents de personnes, des modifications de l'approvisionnement en eau (par ex. pénurie d'eau) ainsi que d'autres dommages.
- Les atteintes à la santé: les phénomènes météorologiques extrêmes peuvent avoir des effets directs tels que l'augmentation des risques de maladies cardiaques ou asthmatiques (par ex. en cas de canicule), des accidents ou une pollution des eaux.
- Les atteintes aux écosystèmes et la diminution de la biodiversité.

Par ailleurs, un grand nombre de répercussions indirectes sont possibles, notamment des mouvements migratoires de grande ampleur en raison de la dégradation des conditions de vie et du climat ou parce que des territoires sont devenus inhabitables. Selon les régions, l'agriculture, mais également d'autres secteurs économiques seront très fortement touchés par les changements climatiques, par ex. le tourisme ou la pêche.

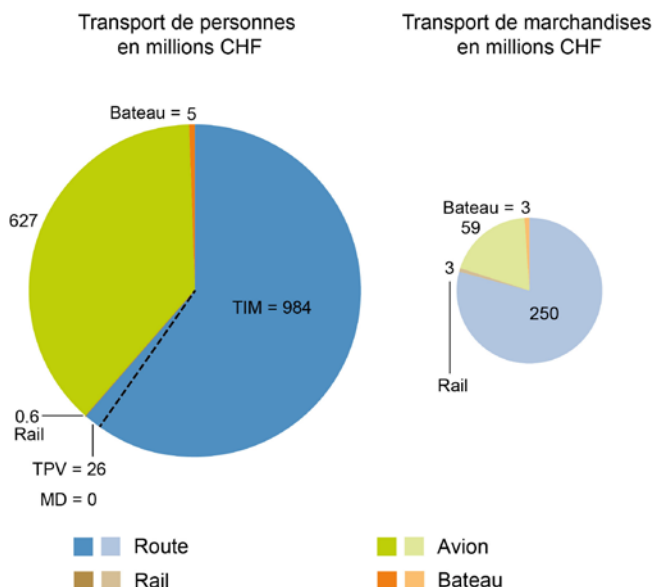
La recherche dans le domaine de la quantification des conséquences du changement climatique a fortement progressé ces dernières années. Cependant, les incertitudes, notamment par rapport aux conséquences et dégâts à long terme, restent considérables car les coûts des bouleversements irréversibles (par ex. concernant le Gulf Stream) ne peuvent pas être évalués de façon fiable.

Le point essentiel permettant de calculer les coûts externes liés au climat est le prix de référence de la tonne de CO<sub>2</sub>. Les calculs effectués obéissent aux principes suivants:

- Il existe un large consensus dans la recherche pour demander de contenir le réchauffement à moins de 2 degrés Celsius en moyenne à l'échelle planétaire par rapport à la période préindustrielle pour réduire les effets néfastes des changements climatiques.
- Le prix de référence exprime le coût des mesures à prendre pour éviter l'émission d'une tonne de CO<sub>2</sub> dans le but d'atteindre l'objectif de 2 degrés mentionné précédemment (méthode dite des coûts de prévention).

Les études internationales relatives aux coûts globaux de prévention permettent de fixer une valeur moyenne de référence de 107 francs la tonne de CO<sub>2</sub><sup>17</sup> pour l'année 2010. Ce taux de référence est multiplié par la quantité d'émissions de CO<sub>2</sub> de chaque mode de transport.

Figure 13: Coûts climatiques externes en 2010



<sup>17</sup> Plus précisément, ce prix de référence est fonction de la quantité d'équivalents CO<sub>2</sub> (eq-CO<sub>2</sub>). Les données relatives aux quantités émises par les différents modes de transport sont exprimées en eq-CO<sub>2</sub>.

Pour l'année 2010, les coûts externes climatiques des transports calculés sur la base de ce prix moyen de référence de la tonne de CO<sub>2</sub> sont estimés à 1 959 millions de francs. Près des deux tiers, soit 1 261 millions de francs, sont imputables au transport routier et un bon tiers (686 millions de francs) au transport aérien. Le rail et le transport par bateau n'engendrent que de très faibles coûts climatiques (directs) évalués à 4 millions de francs, respectivement 8 millions de francs. Les dégâts climatiques découlant de la mise à disposition de l'électricité nécessaire au transport par rail sont pris en compte dans les processus en amont et en aval décrits au chapitre 4.7.

Compte tenu des incertitudes relatives à la détermination du prix de référence de la tonne de CO<sub>2</sub>, le résultat principal (basé sur le prix de référence moyen de la tonne de CO<sub>2</sub>) a été complété, dans le cadre d'analyses de sensibilité, par des calculs tenant compte de prix de référence de la tonne de CO<sub>2</sub> inférieurs ou supérieurs au prix moyen (61 francs la tonne de CO<sub>2</sub> et respectivement 188 francs la tonne de CO<sub>2</sub>). Si l'on prend en considération le prix moindre, les coûts climatiques avoisinent 1.1 milliard de francs et aboutissent à un résultat inférieur de 45% au résultat principal. Par contre, si l'on se réfère au prix supérieur, il en résulte des coûts climatiques de 3.5 milliards de francs pour l'année 2010 (80% plus élevés que selon le résultat principal).

Par la perception du centime climatique, le transport routier a contribué en 2010 pour un montant de 105 millions de francs à l'internalisation des coûts. Sans cette internalisation, les coûts climatiques imputables à la route se seraient élevés à 1 365 millions de francs. Le centime climatique a également été perçu sur les transports ferroviaires et par bateau, mais ces recettes sont nettement plus faibles et se montent à 0.3 million de francs, respectivement 0.6 million de francs.

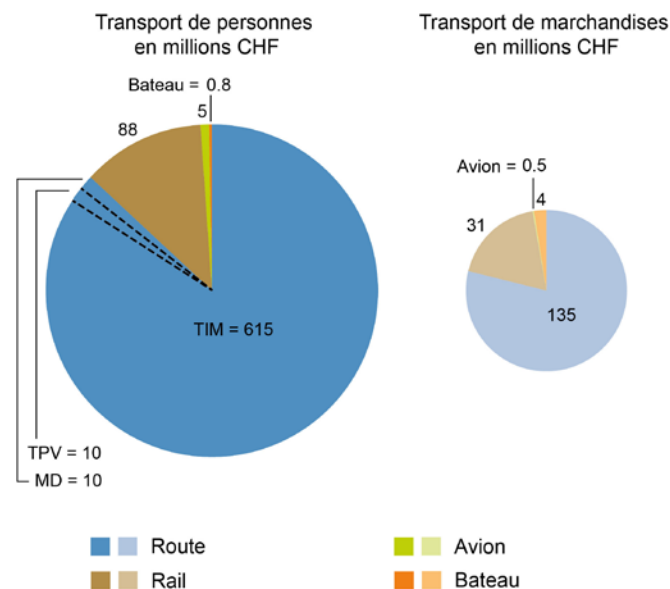
## 4.6 Nature et paysage

Outre les dégâts dus à la pollution atmosphérique évoqués précédemment, les transports ont des incidences nombreuses sur la nature et le paysage. La construction et l'exploitation d'infrastructures de transport entraînent la fragmentation et la disparition des habitats de la faune et de la flore. La fragmentation des habitats naturels est jugée significative et est donc prise en considération dans le calcul

des coûts externes uniquement pour les modes de transport routier et ferroviaire.

Le calcul des coûts de la fragmentation et de la disparition des habitats naturels est effectué selon la méthode des coûts de remplacement. Les coûts de la fragmentation des habitats sont déterminés sur la base du prix de la construction des ouvrages (passerelles, passages souterrains, corridors) qui supprimeraient la fragmentation. Les coûts de la disparition d'habitats sont calculés en référence aux dépenses à engager pour recréer à un autre emplacement les biotopes ou les écosystèmes disparus. L'achat des terrains, la préparation et l'entretien des surfaces de remplacement sont pris en compte dans les calculs.

**Figure 14: Coûts externes dans le domaine de la nature et du paysage en 2010**



Pour l'année 2010, les coûts externes occasionnés par les transports en Suisse dans le domaine de la nature et du paysage ont atteint un total de 900 millions de francs. Le transport routier (770 millions de francs) en est le principal responsable (86%), suivi du transport ferroviaire (119 millions de francs; 13%). Des coûts de respectivement 6 millions de francs et 5 millions de francs sont imputables au transport par avion et par bateau.

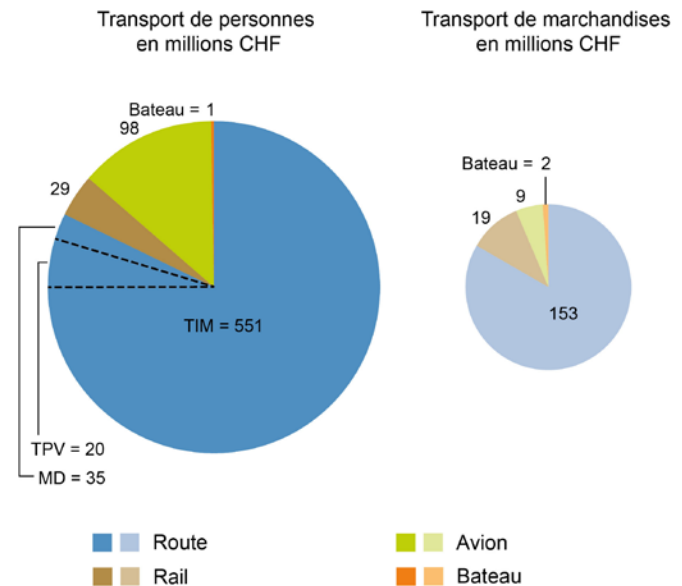
## 4.7 Processus en amont et en aval

De nombreuses atteintes à l'environnement surviennent lors de la mise en disposition de l'énergie nécessaire aux véhicules et lors de la production, l'entretien et l'élimination des véhicules et des infrastructures de transport. Diverses émissions de polluants notamment au cours de l'extraction et de la transformation de carburants ou de l'entretien des infrastructures de transport occasionnent des dommages. Ces émissions et dommages résultent de processus qui précèdent ou suivent les déplacements effectués, mais qui sont nécessaires aux transports.

En raison des fortes interdépendances de l'économie mondiale, les atteintes à l'environnement causées par les processus en amont et en aval se produisent à l'échelle globale alors que l'évaluation des dommages qui en résultent dépend fortement du contexte régional ou national. Pour des raisons de faisabilité, la méthode retenue pour le calcul se limite aux principales atteintes environnementales à l'échelle planétaire causées par le système suisse des transports pour lesquelles des études internationales fournissent une indication des coûts forfaitaires. Tel est en particulier le cas du prix de la tonne de CO<sub>2</sub> (107 francs la tonne de CO<sub>2</sub>, cf. chapitre 4.5).

Contrairement aux calculs effectués jusqu'à présent, les effets des émissions d'autres polluants tels que les oxydes d'azote, les particules fines, le dioxyde de soufre et les composés organiques volatils sont inclus dans les calculs. Un coût de référence établi dans le cadre d'un projet de l'UE permet d'évaluer les dégâts causés par ces polluants atmosphériques.<sup>18</sup> Ces coûts de référence sont adaptés à l'hémisphère nord où se déroule la majeure partie des processus en amont.

Figure 15: Coûts externes des processus en amont et en aval en 2010



Pour l'année 2010, les coûts des processus en amont et en aval sont estimés à 917 millions de francs dont 758 millions de francs (83%) sont imputables au transport routier et 108 millions de francs (12%) au transport aérien. Le transport ferroviaire occasionne des coûts de 48 millions de francs (5%) et la part du transport par bateau (3 millions de francs) est de moins d'1%.

## 4.8 Accidents

Les accidents dus aux transports engendrent des coûts pris partiellement en charge par les usagers eux-mêmes ou l'assurance responsabilité civile de leur véhicule. Une partie de ces coûts est supportée par d'autres usagers des transports et par la collectivité. Ils sont considérés comme des coûts externes et comprennent:

- Les prestations de l'assurance invalidité, de l'assurance vieillesse et survivants ainsi que d'autres assurances qui interviennent en cas de dommages résultant d'accidents mais qui ne perçoivent pas de prime spécifique pour les transports (c'est-à-dire des assurances pour lesquelles le montant de la prime est indépendant de l'intensité de l'utilisation des transports par l'assuré).
- Les pertes de production, les frais de réengagement des employeurs
- Les frais administratifs des assurances

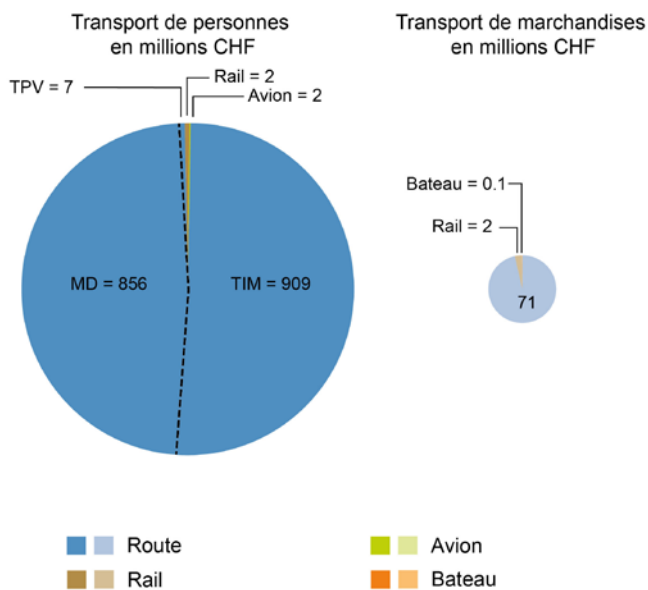
<sup>18</sup> Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung de l'université de Stuttgart (2012), sur la base de l'étude de l'UE HEIMTSA (2011)



- Les frais de police et de justice qui ne sont couverts ni par les recettes des transports ni par les assurances de protection juridique.

Pour calculer les coûts externes dus aux accidents, on prend en considération le nombre d'accidents, y compris les cas non recensés par la police, la catégorie de véhicule ayant provoqué l'accident, le nombre de blessés avec des précisions quant à la gravité de leurs blessures et le nombre de décès. Les coûts externes dus aux accidents sont définis sur la base de ces données ainsi que selon le taux de référence des coûts externes par victime.

**Figure 16: Coûts externes des accidents en 2010**



Les coûts externes dus aux accidents ne sont significatifs que dans le domaine du transport routier. Ils atteignent un total de 1 843 millions de francs (99.7%); les trois catégories: mobilité douce, voiture de tourisme et moto étant les principales responsables (856 millions de francs, 591 millions de francs et 258 millions de francs)<sup>19</sup>. Tous les autres modes de transport ont contribué pour moins de 1% aux coûts externes dus aux accidents en 2010: le rail pour 4 millions de francs, le transport aérien pour 2 millions de francs et le transport par bateau pour 0.1 million de francs.

## 4.9 Bénéfices en matière de santé de la mobilité douce

L'activité physique nécessaire à la mobilité douce a des effets positifs sur la santé. Statistiquement, les personnes qui font régulièrement des trajets à pied ou à vélo sont en moyenne moins souvent malades et vivent plus longtemps. Des études épidémiologiques ont montré qu'il existe une corrélation entre l'activité physique exercée pour la mobilité douce et une diminution des risques de diabète, de maladies cardiovasculaires, de plusieurs types de cancers, de démence et de dépression.

Les bénéfices de l'activité physique exercée pour la mobilité douce sont en majeure partie individuels. La personne qui pratique une activité physique est la première à profiter d'un meilleur état de santé. Une partie de ces effets positifs apporte également des avantages à des tiers: un meilleur état de santé entraîne une réduction des cas de maladie et permet par conséquent de faire des économies au niveau des soins médicaux, des pertes de production et des coûts de réengagement. Ces coûts seraient à la charge des caisses-maladie (soins médicaux), de la société (pertes nettes de production) et des employeurs (coûts de réengagement). De plus, le fait d'éviter des décès prématurés permet d'économiser les rentes de survivants (veuves, veufs et orphelins) que l'AVS et donc la collectivité devraient verser.

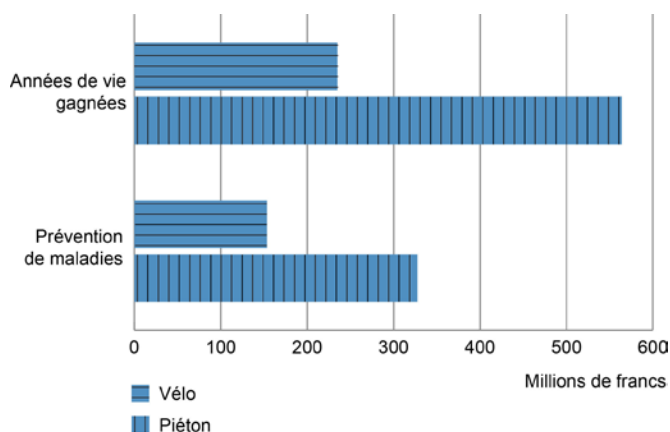
Les économies ainsi réalisées sont également réelles pour les tiers et vont au-delà du bénéfice personnel du piéton ou du cycliste. Elles apportent par conséquent des bénéfices externes indépendamment des considérations personnelles des adeptes de la mobilité douce.

La méthode d'évaluation de ces bénéfices s'inspire de celle utilisée pour le calcul des coûts de la santé dus à la pollution atmosphérique et sonore. Les années de vie gagnées et les cas de maladie évités sont dérivés du niveau d'activité physique pratiqué pour la mobilité douce et du rapport de corrélation entre l'activité physique et plusieurs tableaux cliniques. Le même coût de référence que pour les coûts de la santé dus à la pollution atmosphérique et sonore est utilisé pour chaque cas de maladie évité ou année de vie gagnée.

<sup>19</sup> Il convient de noter que selon l'approche « mode de transport », les coûts d'accidents occasionnés entre catégories de véhicule du mode de transport « route » (par ex. accidents entre piétons et TIM) ne sont pas considérés comme externes.



**Figure 17: Bénéfices externes de la mobilité douce<sup>20</sup> en 2010**



Au total, les déplacements en mobilité douce génèrent des bénéfices externes estimés à 1 281 millions de francs. Les piétons y contribuent pour 892 millions de francs (70%) et les cyclistes pour 389 millions de francs (30%).

## 4.10 Autres coûts

### Dégâts aux sols dus à des substances toxiques

Les gaz d'échappement des véhicules contaminent les sols par des substances différentes de celles prises en compte pour la quantification des dégâts aux forêts (chapitre 4.3). Concrètement, la qualité des sols est également altérée par des métaux lourds. Cette pollution observée le long des voies de communication résulte des émissions de métaux lourds et d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Elle occasionne des coûts externes non négligeables.

Ceux-ci sont évalués suivant la méthode des coûts de réparation. Il s'agit donc de prendre en considération le coût des mesures d'assainissement des sols contaminés par les métaux lourds ou les HAP. Cette méthode de calcul repose sur l'idée que les sols contaminés au-delà d'une certaine valeur-limite perdent leur fertilité à long terme et peuvent représenter un danger potentiel pour la flore, la faune, voire les personnes. Ces coûts ne sont calculés que pour les transports routiers et ferroviaires car les transports par avion et par bateau n'émettent pas de quantités significatives de ces polluants.

En 2010, les coûts externes occasionnés par les dégâts aux sols étaient estimés à 142 millions de francs dont 118 millions de francs (83%) étaient imputables au transport routier et les 24 millions de francs (17%) restants au transport ferroviaire.

### Coûts supplémentaires dans les espaces urbains: dégradation des sites et de la qualité de vie

Selon l'approche «mode de transport», des coûts externes résultent de la dégradation des sites et de la qualité de vie dans les espaces urbains. Les axes de transport très chargés traversant des zones urbaines de forte densité de population peuvent altérer l'environnement visuel, le cadre de vie et de façon générale, dégrader la qualité de vie. Cette dernière est quantifiée au moyen des données suivantes: risques potentiels en termes de sécurité (sentiment d'insécurité), bruit dans les espaces extérieurs et effets de barrage.

Les nombreux projets de requalification de traversées de localités actuellement en cours (par ex. dans le cadre des projets d'agglomération de la Confédération) sont révélateurs de l'acuité croissante de cette problématique. Concrètement, ces projets prévoient notamment des concepts d'exploitation et d'aménagement, des mesures d'amélioration de la cohabitation harmonieuse des transports motorisés et de la mobilité douce, des aménagements des voies de circulation et des mesures favorisant les espaces verts. Les investissements consentis pour de tels projets de requalification expriment la disposition du monde politique et de la société à payer pour réparer ou atténuer ces dommages.

La méthode utilisée pour l'évaluation de ces coûts est par conséquent celle des coûts de réparation pour laquelle les projets de requalification et d'assainissement réalisés dans le cadre des projets d'agglomération de la Confédération ont été pris en considération. Le coût de référence ainsi retenu est appliqué aux tronçons du réseau routier faisant partie des axes de fort trafic traversant des zones urbanisées et empruntés en moyenne par 10 000 véhicules par jour au moins, selon le modèle de trafic de la Confédération.

Le coût de la dégradation des sites et de la qualité de vie qui n'a été quantifié que pour le transport routier a été estimé à 112 millions de francs pour l'année 2010. On a renoncé à calculer les coûts occasionnés par le transport ferroviaire en

<sup>20</sup> Pas de données disponibles sur les engins assimilés à des véhicules.

raison de leur faible importance et de la difficulté de déterminer leur affectation précise

#### **Coûts supplémentaires dans les espaces urbains: effets de barrage**

Dans les espaces urbains, le franchissement de routes et de voies ferrées crée des effets de barrage qui se traduisent par des pertes de temps pour les usagers de la mobilité douce. Ces pertes de temps sont quantifiées grâce à l'application de la méthode des coûts des dommages. Les deux principales valeurs prises en compte à cet effet sont les pertes de temps et le coût de référence du temps ainsi perdu. Ce dernier est déterminé en application des coûts horaires du transport de personnes de la norme de l'association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS)<sup>21</sup>. Il était de 20.1 francs de l'heure pour l'année 2010.

Selon l'approche «mode de transport», ces effets de barrage entre mobilité douce et transport individuel motorisé sont internes (la mobilité douce fait partie du même mode de transport que le trafic individuel motorisé). Entre mobilité douce et transport ferroviaire par contre, ils sont considérés comme externes (il s'agit de deux modes de transport différents). Par conséquent, seuls les coûts externes occasionnés par le transport ferroviaire ont été calculés selon cette approche. Pour l'année 2010, ils ont été estimés à 33 millions de francs.

## **5. Evolution des coûts externes depuis 2005**

Pour étudier l'évolution des coûts externes entre 2005 et 2010, il importe de tenir compte de la mise à jour de la méthode qui a été effectuée entre les résultats des années 2005 à 2009 et ceux de l'année 2010 (voir chapitre 2.1). Toute comparaison de données chiffrées présentées entre 2005 et 2010 doit faire l'objet d'une interprétation prudente car les variations observées entre 2009 et 2010 sont principalement dues à de nouveaux aspects méthodologiques et à la mise à jour de certaines bases de données. Par ailleurs, les résultats relatifs aux coûts externes 2005–2009 ne concernaient jusqu'à présent que les transports ferroviaires et routiers et la mobilité douce n'était pas analysée en tant que catégorie à part entière. L'évolution des coûts externes présentée dans ce chapitre fait donc seulement référence à la route et au rail.

#### **Nouveaux domaines de coûts et bénéfiques**

Pour l'année 2010, les pertes de biodiversité dues à la pollution atmosphérique et les bénéfiques externes en matière de santé générés par la mobilité douce ont été pris en compte pour la première fois.

#### **Nouveaux coûts dans des domaines de coûts existants**

Pour l'année 2010, de nouveaux coûts ont été pris en considération dans trois domaines de coûts existants:

- Nature et paysage: la disparition d'habitats naturels à l'intérieur des localités a été prise en considération pour la première fois.
- Processus en amont et en aval: outre les émissions de CO<sub>2</sub>, d'autres polluants atmosphériques (oxydes d'azote, particules fines, dioxydes de soufre et composés organiques volatils) ont été inclus dans les calculs.
- Coûts supplémentaires dans les espaces urbains: la dégradation des sites a été prise en considération pour la première fois. Les effets de barrage dus au trafic routier ne sont toutefois plus pris en considération dans les calculs effectués selon l'approche «mode de transport».

---

<sup>21</sup> NS 641 822a (2009).

### Evolution des données de base

Entre 2005 et 2009, certains facteurs indépendants des transports ont induit une hausse des coûts:

- Inflation des prix (par ex. salaire nominal et prix de l'immobilier, loyers)
- Croissance démographique
- Augmentation du nombre de logements

Ces facteurs ont induit une hausse des coûts tant pour la route que pour le rail, notamment dans les domaines de la pollution de l'air, du bruit et des accidents.

### Evolution du transport routier

Dans le secteur du transport routier, les résultats des calculs des coûts externes pour l'année 2010 se situent légèrement au-dessus de ceux de 2005, mais ils sont en légère diminution par rapport aux valeurs maximales de 2007. Plusieurs effets, parfois opposés ont contribué à ces résultats et quelques-uns ont déjà été mentionnés dans le paragraphe précédent. Les facteurs ayant une incidence spécifique sur le transport routier sont présentés ci-après.

Un des effets de réduction des coûts résulte de la révision des données de l'OFS concernant les prestations de transport, en particulier celles du trafic individuel motorisé qui ont été nettement revues à la baisse. Cet effet est surtout perceptible dans les domaines: climat, pertes agricoles et dégâts aux forêts.

De même, la fréquence et la gravité des accidents de la route ont nettement diminué. Il en résulte un effet de baisse de plus de 400 millions de francs des coûts dus aux accidents.

Les adaptations méthodologiques ont eu les effets suivants:

- Diminution des coûts de la santé dus à la pollution atmosphérique d'environ 430 millions de francs en raison de la révision à la baisse de la corrélation entre la pollution atmosphérique et la réduction de l'espérance de vie ainsi qu'en raison d'une mise à jour des modèles de calcul des immissions de PM10 (désormais la part d'immissions de PM10 imputée au transport routier est plus faible).
- En raison de la prise en compte de la mobilité douce dans l'analyse, les accidents lors de la pratique d'un sport ou de loisirs ont été inclus dans les calculs chaque

fois qu'ils se sont produits sur une route. Les coûts liés aux accidents ont ainsi augmenté de 250 millions de francs.

- Augmentation des coûts générés par le bruit d'environ 140 millions de francs. De plus, les nouvelles valeurs-seuils de bruit (plus basses), un nouveau prix de référence (plus bas) par dBA de bruit ainsi que le nouveau modèle de calcul du bruit basé sur des données mises à jour entraînent au total une augmentation des coûts du transport routier.
- Augmentation des coûts occasionnés par les dégâts climatiques d'environ 100 millions de francs en raison de l'augmentation du coût climatique de référence désormais calculé à partir des coûts de prévention et non plus selon une combinaison des coûts de prévention et des dommages.

**Figure 18: Coûts externes du transport routier 2005–2010 (approche « mode de transport »)**

Route	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Dégâts santé (pollution de l'air)	1 834	1 897	1 937	1 939	1 970	1 505
Dégâts bâtiments (pollution de l'air)	274	284	294	302	298	310
Pertes agricoles (pollution de l'air)	63	70	68	63	49	56
Dégâts aux forêts (pollution de l'air)	64	84	80	45	37	48
Pertes de biodiversité (pollution de l'air)	n.disp	n.disp	n.disp	n.disp	n.disp	141
Bruit	1 101	1 135	1 174	1 218	1 262	1 463
Climat	1 256	1 285	1 292	1 209	1 210	1 261
Nature et paysage <sup>22</sup>	687	717	748	764	747	770
Dégâts aux sols (substances toxiques)	107	115	121	122	119	118
Processus en amont et en aval <sup>23</sup>	593	626	631	601	604	758
Accidents	2 017	2 078	2 156	2 073	2 076	1 843
Coûts supplémentaires dans espaces urbains	78	79	82	85	87	112
<b>Total (sans déduction RPLP)</b>	<b>8 074</b>	<b>8 370</b>	<b>8 583</b>	<b>8 421</b>	<b>8 459</b>	<b>8 385</b>
Internalisation de la part de recettes RPLP	-582	-656	-690	-802	-787	-720
<b>Total (après déduction de la RPLP)</b>	<b>7 492</b>	<b>7 714</b>	<b>7 893</b>	<b>7 619</b>	<b>7 672</b>	<b>7 665</b>

**M** = réactualisation de la méthode de calcul

### Evolution du transport ferroviaire

Entre 2005 et 2010, les coûts ont dans l'ensemble augmenté dans le secteur du transport ferroviaire. En sont responsables les adaptations méthodologiques suivantes:

- Augmentation des coûts engendrés par le bruit d'environ 180 millions de francs. L'évaluation des émissions sonores est désormais principalement basée sur le bruit nocturne (et non plus sur le bruit durant la journée). Il en résulte une augmentation des coûts externes engendrés par le bruit des transports ferroviaires car le bruit nocturne des trains – contrairement au transport routier – n'est que légèrement en-dessous des valeurs des émis-

sions sonores durant la journée. De plus, les nouvelles valeurs-seuils (plus basses), un nouveau prix de référence (plus bas) par dBA de bruit ainsi que le nouveau modèle de calcul du bruit basé sur des données mises à jour entraînent au total une augmentation des coûts dans le secteur du transport ferroviaire.

- Augmentation des coûts dus à la pollution atmosphérique (santé et bâtiments) d'environ 60 millions de francs. Selon les résultats obtenus par l'application des nouveaux modèles de calcul des immissions de PM10, la part d'immissions de PM10 imputable au transport ferroviaire pour l'année 2010 a augmenté.

**Figure 19: Coûts externes du transport ferroviaire 2005–2010 (approche « mode de transport »)**

Rail	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Dégâts santé (pollution de l'air)	120	122	128	134	141	185
Dégâts bâtiments (pollution de l'air)	15	16	17	18	19	38
Pertes agricoles (pollution de l'air)	2	1	1	1	1	1
Dégâts aux forêts (pollution de l'air)	2	1	1	1	1	1
Pertes de biodiversité (pollution de l'air)	n.disp	n.disp	n.disp	n.disp	n.disp	2
Bruit	74	76	79	82	85	269
Climat	7	3	3	3	3	4
Nature et paysage	110	115	121	124	121	119
Dégâts aux sols par substances toxiques	33	35	36	37	36	24
Processus en amont et en aval	41	41	41	41	41	48
Accidents	5	7	5	7	3	4
Coûts suppl. dans espaces urbains	20	21	21	22	23	32
<b>Total</b>	<b>429</b>	<b>438</b>	<b>453</b>	<b>470</b>	<b>474</b>	<b>727</b>

**M** = réactualisation de la méthode de calcul

<sup>22</sup> 2010: les 10 millions de francs causés par la LD sont inclus.

<sup>23</sup> 2010: les 34 millions de francs causés par la LD sont inclus.

## 6. Coûts et bénéfices externes selon l'approche «usager du mode de transport»

Comme cela a été mentionné au chapitre 2.2, les coûts externes peuvent également être calculés selon l'approche «usager du mode de transport». Selon cette approche, tous les coûts qui ne sont pas pris en charge par les usagers sont considérés comme externes et leur estimation est centrée sur l'utilisation efficiente des infrastructures de transport d'un point de vue économique.

L'approche «usager du mode de transport» met en évidence pour tous les modes de transport des coûts d'accidents supplémentaires par rapport à l'approche «mode de transport» (en 2010: route +791 millions de francs, rail +14 millions de francs, avion +4 millions de francs, bateau +0.3 million de francs). De plus, il convient d'ajouter pour le secteur du transport routier les effets de barrage causés à la mobilité douce par le transport motorisé dans les espaces urbains (+158 millions de francs).

Au total, les coûts externes 2010 sont de 967 millions de francs plus élevés selon l'approche «usager du mode de transport» que selon l'approche «mode de transport». Ils s'élèvent à 10.3 milliards de francs.

**Figure 20: Coûts et bénéfices externes 2010 selon l'approche «usager du mode de transport»**

Route / rail: principe de territorialité<sup>9</sup>,  
Avion / bateau: principe de la moitié du trajet<sup>10</sup>

Coûts externes(millions CHF)	Per- sonnes	Marchan- dises	Total
	TIM	6285	
Route	MD	942	1 161
	TPV	224	
Rail		417	324
Avion		846	78
Schiffsverkehr		31	27
<b>Total coûts externes</b>	<b>8745</b>	<b>1590</b>	<b>10334</b>
Bénéfices santé de la mobilité douce		-1 282	-1 282

## 7. Coûts externes selon l'approche «catégorie trafic poids lourds»

Les coûts externes du trafic poids lourds sont calculés, comme cela a été mentionné au chapitre 2.2, selon l'approche «catégorie de transport». Selon cette approche les coûts causés par le trafic poids lourds aux autres catégories de véhicules routiers sont également considérés comme externes (cf. note de bas de page 5). Par rapport à l'approche «mode de transport», les résultats obtenus pour les coûts correspondant à l'année 2010 sont plus élevés dans les domaines des accidents (+34 millions de francs) et des espaces urbains (+10 millions de francs). De plus, cette approche met en évidence des coûts externes liés aux embouteillages. Ceux-ci ont été estimés à 401 millions de francs pour l'année 2010<sup>24</sup>. La catégorie des poids lourds (au sens de la LRLP) comprend les cars, les camions et les semi-remorques.

**Figure 21: Coûts externes du trafic poids lourds en 2010 selon l'approche «catégorie de transport»**

en millions de francs	Total
Dégâts santé (pollution de l'air)	287
Dégâts bâtiments (pollution de l'air)	59
Pertes agricoles (pollution de l'air)	18
Dégâts aux forêts (pollution de l'air)	15
Pertes de biodiversité (pollution de l'air)	34
Bruit	389
Climat	173
Nature et paysage	94
Dégâts aux sols par substances toxiques	44
Processus en amont et en aval	108
Accidents	56
Espaces urbains	16
Coûts des embouteillages	401
<b>Total intermédiaire</b>	<b>1 694</b>
<b>Internalisation de la part des recettes RPLP</b>	<b>-1 121</b>
<b>Total</b>	<b>573</b>

<sup>24</sup> ARE (2012), Neuberechnung der Stauzeitkosten. Schlussbericht (en allemand).

Selon l'approche «catégorie de transport», les coûts externes du trafic poids lourds s'élèvent à 1 694 millions de francs (montant incluant le temps perdu dans les embouteillages, mais pas la déduction de la part des recettes de la RPLP). Il importe de déduire de ce résultat la part des recettes de la RPLP d'un montant de 1 121 millions de francs<sup>25</sup> qui représente une contribution à l'internalisation des coûts externes dans les domaines de l'environnement, de la santé, des accidents et des embouteillages. Les 573 millions de francs qui restent après cette déduction correspondent au montant des coûts externes. Afin d'avoir une vision complète des coûts occasionnés et couverts par le trafic poids lourds, il faut également inclure son financement des infrastructures qui dépasse les coûts qu'il engendre. En 2010, cette contribution du trafic poids lourds était supérieur de près de 400 millions de francs aux coûts occasionnés<sup>26</sup>.

---

<sup>25</sup> Calcul: total des recettes nettes de la RPLP de 1490 millions de francs, moins la part pour le transport routier de 369 millions de francs=1121 millions de francs. Les coûts liés aux embouteillages sont présentés à la fig.21 dans les coûts et ne sont donc pas déduits des recettes nettes.

<sup>26</sup> OFS (2012), Compte routier suisse 2010, publié en décembre 2012. Le compte routier fait actuellement l'objet d'une mise à jour qui pourrait entraîner une réactualisation rétroactive des données pour l'année 2010.

## Annexe: liste des abréviations

ARE	Office fédéral du développement territorial
AVS	Assurance-vieillesse et survivants
COV	Composés organiques volatils
dBA	Niveau de pression acoustique en décibels A
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
ISPMZ	Institut de médecine sociale et préventive de l'Université de Zurich
MD	Mobilité douce
LRPL	Loi fédérale concernant une redevance sur le trafic des poids lourds liée aux prestations
NS	Norme suisse
OFROU	Office fédéral des routes
OFS	Office fédéral de la statistique
pkm	Personne-kilomètre
PM	Particules fines (Particulate Matter; PM10: particules fines en suspension d'un diamètre aérodynamique égal ou inférieur à 10 micromètres)
RPLP	Redevance poids lourds liée aux prestations
TIM V et M	Transport individuel motorisé de voyageurs et de marchandises
tkm	Tonne-kilomètre
TM	Transport de marchandises
TPV	Transports publics de voyageurs
TV	Transport de voyageurs
VSS	Association suisse des professionnels de la route et des transports

