



Rapport n° 2022-R-20-FR

L'impact du vélo sur la santé, le climat et l'économie en Belgique

Revue de la littérature et analyse coût-avantage d'une augmentation de l'utilisation du vélo en Belgique



SERVICE PUBLIC FÉDÉRAL
MOBILITÉ ET TRANSPORTS

Numéro de rapport	2022-R-20-FR
Dépôt légal	D/2022/0779/51
Client	Service Public Fédéral Mobilité et Transports
Date de publication	13/09/2022
Auteur(s)	Lies Bouwen, Evi Dons & Annelies Schoeters
Relecteur(s)	Bas de Geus (Université catholique de Louvain)
Éditeur responsable	Karin Genoe

Les vues ou opinions exprimées dans ce rapport ne sont pas nécessairement celles du client.

La reproduction des informations de ce rapport est autorisée à condition que la source soit explicitement mentionnée : Bouwen, L., Dons, E. & Schoeters, A. (2022). L'impact du vélo sur la santé, le climat et l'économie en Belgique – Revue de la littérature et analyse coût-avantage d'une augmentation de l'utilisation du vélo en Belgique, Bruxelles: Institut Vias

Dit rapport is eveneens beschikbaar in het Nederlands.

This report includes a summary in English.

Table des matières

Liste des tableaux et figures	5
Résumé	7
Summary	9
Introduction	11
Partie 1 : Revue de la littérature	12
1 Effets du vélo sur la santé	13
1.1 Activité physique	13
1.2 Pollution atmosphérique	14
1.3 Risque d'accident	16
1.4 Autres effets du vélo sur la santé	17
1.4.1 Effets bénéfiques sur la santé	17
1.4.2 Réduction des risques pour la santé liés au trafic motorisé	18
1.5 Évaluations d'impact sur la santé	20
2 Effets économiques du vélo	24
2.1 Le marché du vélo en Belgique	24
2.2 Taux d'emploi actuel et création d'emplois dans le secteur du vélo	28
2.2.1 Taux d'emploi actuel	28
2.2.2 Potentiel d'emploi	30
2.2.3 La Belgique comparée à d'autres pays européens	31
2.3 Comportement d'achat des cyclistes et impact sur l'économie locale	31
2.3.1 Comportement d'achat	32
2.3.2 Impact sur les entreprises locales	32
Partie 2 : Calcul des coûts et des avantages du vélo en Belgique	33
1 Introduction	34
2 Méthodologie	35
2.1 Health Economic Assessment Tool (HEAT)	35
2.2 Calcul de l'impact	37
2.2.1 Données d'input générales	37
2.2.2 Impact sur la santé	39
2.2.3 Impact sur les émissions de carbone	42
2.3 Évaluation économique de l'impact	43
2.3.1 Valeur d'une vie statistique	43
2.3.2 Coût social du carbone	43
3 Résultats et discussion	44
3.1 Quel est l'impact de l'utilisation du vélo actuelle ?	44
3.1.1 Au niveau national	44
3.1.2 Au niveau régional	45
3.1.3 Impact social total	46
3.2 Quel est l'impact de l'augmentation prévue de l'utilisation du vélo en Belgique ?	47
3.3 Quel serait l'impact si les objectifs régionaux relatifs à l'utilisation du vélo étaient atteints ?	51

3.3.1	Flandre : « De Grote Versnelling » (La grande accélération)	51
3.3.2	Pour la Région de Bruxelles-Capitale : « Good Move »	52
3.3.3	Wallonie : vision FAST 2030	53
3.4	Quelques augmentations hypothétiques	55
3.4.1	Quel serait l'impact si 20 % de la population active utilisaient le vélo 10 minutes en plus chaque jour ?	55
3.4.2	Quel serait l'impact si l'on utilisait autant le vélo en Région de Bruxelles-Capitale et en Wallonie qu'en Flandre ?	56
3.4.3	Quel serait l'impact si les déplacements domicile-travail se faisaient plus souvent à vélo ?	59
Partie 3 : Synthèse et recommandations		62
1	Impact social de l'utilisation du vélo en Belgique	63
1.1	Impact sur la santé et le climat	63
1.2	Impact sur l'économie	65
2	Recommandations pour la recherche future	66
2.1	Impact sur la santé et impact sur le climat	66
2.1.1	Aspects qui permettent une évaluation plus précise de l'impact sur la santé	66
2.1.2	Évaluation de l'impact sur le climat et la santé de mesures concrètes spécifiques au vélo	69
2.1.3	Le rôle du vélo dans la politique climatique	70
2.2	Impact économique	71
Références		73
Annexe		80
Annexe 1. Outil en ligne HEAT		80
Annexe 2. Valeurs d'entrée des applications		81
Annexe 3. Analyse de sensibilité		87

Liste des tableaux et figures

Tableau 1. Aperçu de quelques outils d'EIS actuels. _____	23
Tableau 2. Comparaison de l'intensité du taux d'emploi entre les sous-secteurs de l'industrie du vélo et les secteurs connexes, exprimée en équivalents temps plein par million d'euros de chiffre d'affaires, moyenne pour l'UE. Source : Blondiau & Van Zeebroeck (2014) _____	31
Tableau 3. Comparaison du secteur belge du vélo avec les pays voisins. _____	31
Tableau 4. Augmentation prévue de l'utilisation du vélo par le Bureau fédéral du Plan et des niveaux d'utilisation du vélo correspondants complétés dans HEAT pour trois scénarios (réaliste, pessimiste et optimiste ; année de référence 2019). _____	48
Tableau 5. Valeurs d'entrée du scénario « Quel est l'impact de l'utilisation du vélo actuelle ? » _____	81
Tableau 6. Valeur d'entrée du scénario « Quel est l'impact de l'augmentation prévue de l'utilisation du vélo en Belgique ? » _____	82
Tableau 7. Valeur d'entrée du scénario « Quel serait l'impact si les objectifs régionaux relatifs à l'utilisation du vélo étaient atteints ? » _____	83
Tableau 8. Valeur d'entrée du scénario « Quel serait l'impact si 20 % de la population utilisaient le vélo 10 minutes en plus chaque jour ? » _____	84
Tableau 9. Valeur d'entrée du scénario « Quel serait l'impact si l'on utilisait autant le vélo en Région de Bruxelles-Capitale et en Wallonie qu'en Flandre ? » _____	85
Tableau 10. Valeur d'entrée du scénario « Quel serait l'impact si les déplacements domicile-travail se faisaient plus souvent à vélo ? » _____	86
Tableau 11. Analyse de sensibilité du scénario « Quel est l'impact de l'utilisation du vélo actuelle ? » exprimé en nombre annuel de décès prématurés évités ou causés. _____	87
Tableau 12. Analyse de sensibilité du scénario « Quel serait l'impact si 20 % de la population active utilisaient le vélo 10 minutes en plus chaque jour ? » exprimé en nombre annuel moyen de décès prématurés évités ou causés entre 2021 (année de référence) et 2026 (année de comparaison). _____	87
Tableau 13. Analyse de sensibilité du scénario « Quel est l'impact de l'augmentation prévue de l'utilisation du vélo en Belgique ? » exprimé en nombre annuel moyen de décès prématurés évités ou causés entre 2019 (année de référence) et 2030 (année de comparaison). _____	88
Tableau 14. Analyse de sensibilité du scénario « Quel serait l'impact si les objectifs régionaux relatifs à l'utilisation du vélo étaient atteints ? » exprimé en nombre annuel moyen de décès prématurés évités ou causés entre l'année de référence et l'année de comparaison. _____	88
Figure 1. Aperçu des principaux liens entre l'exposition à long terme à la pollution atmosphérique liée au trafic et les effets sur la santé. Source : Health Effects Institute, 2022 _____	16
Figure 2. Impacts sur la santé du vélo et des transports motorisés. Source : Glazener et al. (2021) _____	17
Figure 3. L'influence du trafic routier sur l'interaction sociale dans le quartier : la théorie de Donald Appleyard (Source : Vlaams Instituut Gezond Leven, 2020). _____	19
Figure 4. Impact moyen sur l'individu lors du passage de la voiture au vélo pour de courts déplacements réguliers. Calcul pour les Pays-Bas sur la base des chiffres de de Hartog et al. (2010). _____	21
Figure 5. Evolution des ventes de vélos en Belgique : 2019-2021. Source : repris de Traxio (2022b). _____	24
Figure 6. Ventes des vélos électriques et non-électriques en Belgique 2019-2021. Source : repris de Traxio (2022b). _____	25
Figure 7. Part de marché des ventes de vélos en Belgique 2019-2021 : vélo non-électrique ou vélo électrique. Source : repris de Traxio (2022b). _____	25
Figure 8. Nombre de vélos conventionnels vendus entre 2014 et 2020 (CONEBI). Source : Banque Nationale de Belgique, extrait de CONEBI - Confederation of the European Bicycle Industry. Le deuxième chiffre pour 2020 (363 707) provient de Traxio. _____	26
Figure 9. Ventes des speed pedelecs et des vélos électrique en Belgique 2019-2021. Source : repris de Traxio (2022b). _____	26
Figure 10. Part de marché des ventes de speed pedelecs et de vélos électrique en Belgique 2021. Source : repris de Traxio (2022b). _____	27
Figure 11. Chiffre d'affaires des ventes de vélos conventionnels en Belgique (2014-2020). Source : Banque Nationale de Belgique, extrait de CONEBI - Confederation of the European Bicycle Industry. _____	27
Figure 12. Prix moyen par vélo conventionnel en euros (2014-2020). Source : Banque Nationale de Belgique, extrait de CONEBI - Confederation of the European Bicycle Industry. _____	28

Figure 13. Répartition des emplois au sein du secteur du vélo en Belgique, exprimée en équivalents temps plein (ETP). Source : Blondiau & Van Zeebroeck (2014).	29
Figure 14. Impact sur l'emploi dans le secteur du vélo en cas de doublement de la part modale du vélo, exprimé en équivalents temps plein (ETP). Source : Blondiau & Van Zeebroeck (2014).	29
Figure 15. Aperçu schématique de l'Health Economic Assessment Tool for walking and cycling (outil HEAT) avec les différents modules (basé sur Götschi et al. (2020)).	35
Figure 16. Représentation schématique d'une évaluation comparative des risques.	36
Figure 17. Illustration de la fonction dose-réponse linéaire qui représente l'association entre un niveau de vélo déterminé et le risque relatif de mortalité toutes causes confondues. Cette relation est utilisée dans l'outil HEAT.	40
Figure 18. Effets sur la santé du niveau d'utilisation du vélo en Belgique, exprimés en nombre annuel de décès prématurés évités (2021).	44
Figure 19. Effets sur la santé du niveau actuel d'utilisation du vélo en Flandre, à Bruxelles et en Wallonie, exprimés en décès prématurés évités.	46
Figure 20. Valeur économique du niveau d'utilisation du vélo en Belgique en 2021 (EUR, niveau de prix 2021).	47
Figure 21. Évolution du nombre de passagers-kilomètres par mode de transport (indice 2019 = 100). Source : Federaal Planbureau (2022).	48
Figure 22. Effets sur la santé de l'augmentation prévue de l'utilisation du vélo en Belgique, exprimés en nombre annuel moyen de décès prématurés évités (2019-2030).	50
Figure 23. Effets sur la santé d'une augmentation de l'utilisation du vélo en Flandre (la part du vélo dans les déplacements fonctionnels passant de 11 à 20 %), exprimés en nombre annuel de décès prématurés évités (2030 vs 2021).	52
Figure 24. Effets sur la santé d'une augmentation de l'utilisation du vélo à Bruxelles (la part du vélo dans tous les déplacements passant de 4,8 à 15 %), exprimés en nombre annuel de décès prématurés évités (2033 vs 2018).	53
Figure 25. Effets sur la santé d'une augmentation de l'utilisation du vélo en Wallonie (la part du vélo dans tous les déplacements passant de 1 à 5 %), exprimés en nombre annuel de décès prématurés évités (2035 vs 2021).	54
Figure 26. Effets sur la santé d'une augmentation de l'utilisation du vélo (20 % de la population active utilisant le vélo 10 minutes de plus par jour), exprimés en nombre annuel de décès prématurés évités (2026 vs 2021).	56
Figure 27. Pourcentages de personnes utilisant la voiture (en bleu) et le vélo (en vert), au moins une fois par semaine, par arrondissement (base : 10 632 personnes). Source : SPF Mobilité et Transports (2019)	57
Figure 28. Parts modales par Région du domicile (en nombre de déplacements). Source : SPF Mobilité et Transports (2019)	57
Figure 29. Effets sur la santé d'une augmentation de l'utilisation du vélo en RBC et en Wallonie (selon le même niveau qu'en Flandre), exprimés en nombre annuel de décès prématurés évités (2026 vs 2021).	58
Figure 30. Effets sur la santé d'une augmentation de l'utilisation du vélo pour les déplacements domicile-travail courts (20 % des déplacements en voiture étant remplacés par des déplacements à vélo), exprimés en nombre annuel de décès prématurés évités (2026 vs 2021).	60
Figure 31. Effets sur la santé d'une augmentation de l'utilisation du vélo pour les déplacements domicile-travail longs (20 % des déplacements en voiture étant remplacés par une combinaison du vélo et des transports en commun), exprimés en nombre annuel de décès prématurés évités (2026 vs 2021).	61
Figure 32. Effets sur la santé du niveau d'utilisation du vélo en Belgique, exprimés en nombre annuel de décès prématurés évités (2021).	63
Figure 33. Synthèse de l'impact social de l'augmentation prévue de l'utilisation du vélo en Belgique (2019-2030).	64
Figure 34. Synthèse de l'impact social de l'utilisation accrue du vélo en Belgique.	65
Figure 35. Exemple d'un certain nombre de pages Web de HEAT (https://www.heatwalkingcycling.org/).	80

Résumé

Le vélo a plus de 200 ans, mais l'importance d'une bonne politique en matière d'utilisation du vélo a longtemps été sous-estimée. À la suite de la récente renaissance du vélo, son rôle dans l'économie, son impact sur la santé publique et son rôle dans la lutte contre le réchauffement climatique font à nouveau l'objet d'une plus grande attention. La présente étude y contribue en examinant l'impact du vélo sur l'économie, la santé et le climat sur la base des toutes dernières statistiques et preuves scientifiques. En outre, un chiffrage très concret du rendement de la politique en matière d'utilisation du vélo en Belgique est effectué (c'est-à-dire la réalisation d'un transfert modal) en termes de nombre de décès prématurés évités, d'émissions de carbone évitées et de valeur sociale totale des deux exprimée en euros.

La pratique du vélo a de nombreux effets sur la santé. L'aspect positif le plus important est l'activité physique supplémentaire : pour un niveau d'utilisation du vélo qui correspond aux recommandations de l'OMS en matière d'activité physique (150 min. d'activité à intensité modérée), on estime que le risque de décès prématuré toutes causes confondues est réduit de 10 % par rapport aux personnes qui n'utilisent pas le vélo. En revanche, les cyclistes courent un risque d'accident de la route plus élevé. Il ressort des chiffres belges que les cyclistes sont 3,5 fois plus susceptibles d'être tués dans un accident que les automobilistes par kilomètre parcouru. Toutefois, une augmentation de l'utilisation du vélo pourrait également réduire le risque grâce à l'effet de « sécurité par le nombre ». Par ailleurs, l'exposition plus élevée à la pollution atmosphérique a également un impact sur la santé. Malgré l'amélioration de la qualité de l'air, les cyclistes respirent plus de pollution atmosphérique que les automobilistes à itinéraire égal. Chaque année, la pollution atmosphérique est responsable de plusieurs milliers de décès prématurés en Belgique. D'autre part, un transfert modal vers des modes de transport actifs aurait des avantages sur la santé de la population en général du fait de la réduction de la circulation motorisée et des émissions qui en découlent. En plus de ces trois impacts importants et les plus documentés, la mobilité en général, et en particulier le vélo, est également liée à notre santé de diverses autres façons, notamment par la réduction du stress, des troubles mentaux et des nuisances sonores, et par l'augmentation de l'interaction sociale. Les différents avantages et risques pour la santé de l'utilisation du vélo sont chiffrés et comparés dans les évaluations d'impact sur la santé (EIS). En cas de passage des modes de transport motorisés à des modes de transport actifs, les conséquences négatives estimées des accidents de la route et de la pollution atmosphérique ne l'emportent pas sur les avantages de l'activité physique, qui représentent au moins la moitié de l'impact total sur la santé. Il ne fait donc guère de doute que la pratique du vélo saine.

En raison de la popularité croissante dont il bénéficie, l'**économie du vélo** gagne également en importance. Depuis quelques années, les ventes de vélos non électriques affichent une légère baisse, mais elle est compensée par la croissance du marché des vélos électriques et des speed pedelecs (plus chers). En 2021, les vélos électriques occupaient déjà une part de marché de près de 40 % dans les ventes de vélos. Une estimation précise du taux d'emploi dans le secteur du vélo est difficile du fait que les données disponibles sont fragmentaires. Selon une estimation prudente, le secteur compte 5 175 emplois à temps plein en Belgique (vente, production, infrastructure et tourisme). Toutefois, l'intensité d'emploi, c'est-à-dire le nombre d'emplois par million d'euros de chiffre d'affaires, est plus élevée dans le secteur du vélo que dans les autres secteurs des transports. L'aménagement d'infrastructures cyclables au détriment des places de stationnement ou des bandes de circulation suscite bien souvent des vagues de protestations. Cependant, il ressort de diverses études que les clients à vélo dépensent moins par visite, mais reviennent plus souvent et dépensent finalement plus sur une base mensuelle que les clients venus en voiture. Il y a peu ou pas d'éléments de preuve étayant une baisse des ventes chez les commerçants locaux, à l'exception des entreprises axées sur l'automobile, comme les stations-service, ou les magasins de gros électroménagers. Au contraire, les cyclistes semblent plus souvent faire des achats locaux ou fréquenter les établissements horeca locaux.

Qu'apporte aujourd'hui la politique en matière d'utilisation du vélo en Belgique ? Pour cette étude, les coûts et les avantages de l'utilisation du vélo ont été chiffrés à l'aide de l'outil d'évaluation économique des effets sanitaires (« HEAT ») de l'Organisation mondiale de la Santé. Les valeurs par défaut ont été ajustées autant que possible avec les récents chiffres belges. Ce rapport ne tient compte que de la situation actuelle et d'un certain nombre de scénarios futurs hypothétiques. Toutefois, à l'avenir, il sera également possible d'effectuer des analyses coûts-avantages de mesures concrètes spécifiques au vélo (par ex. l'aménagement d'une autoroute pour vélos ou le rendement d'une campagne axée sur le vélo).

- ▶ Quels sont les coûts et/ou les avantages sociaux de l'utilisation du vélo actuelle à l'échelle nationale et régionale par rapport à une situation dans laquelle le vélo n'est pas utilisé ?

Malgré le risque d'accident et l'exposition accrue des cyclistes à la pollution atmosphérique, la pratique du vélo est saine. Les effets bénéfiques sur la santé de l'activité physique sont si importants qu'ils veillent à un effet net positif. Chaque année, l'utilisation du vélo en Belgique permet d'**éviter 1 294 décès prématurés**. En parallèle, **137 717 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ sont évitées** du fait que le trafic motorisé est remplacé par des déplacements à vélo. La Flandre en est principalement responsable en raison de son niveau d'utilisation élevé. Le **coût social total économisé s'élève à 8,44 milliards d'euros**.

- ▶ Quel est l'impact de l'augmentation prévue de l'utilisation du vélo en Belgique ?

Le Bureau fédéral du Plan prévoit une augmentation de 17,5 % des kilomètres parcourus à vélo à l'horizon 2030, à la fois par les personnes qui font déjà du vélo régulièrement et qui en feront davantage, et par les nouveaux cyclistes. Cette augmentation signifierait qu'entre 2019 et 2030, **89 personnes en moins décèderaient prématurément chaque année** par rapport à 2019 et qu'un coût social annuel de **584 millions d'euros pourrait être économisé**.

- ▶ Quel est l'impact si les objectifs régionaux relatifs à l'utilisation du vélo sont atteints ?

Chaque région de Belgique a instauré un plan visant à augmenter la part du vélo dans les déplacements (« De Grote Versnelling », « Good Move », « Vision FAST 2030 »). Si les objectifs régionaux sont atteints, ils permettront chacun d'**éviter des décès prématurés**. D'un point de vue relatif, bien plus de décès prématurés seront évités à Bruxelles (+211%) et en Wallonie (+75%) qu'en Flandre (+57%) du fait que les niveaux actuels d'utilisation du vélo y sont moindres. Les plans régionaux contribuent également à la **diminution des émissions de gaz à effet de serre** issues du secteur des transports.

- ▶ Quel serait l'impact si 20 % de la population active utilisaient le vélo 10 minutes en plus chaque jour ?

Si un Belge sur cinq utilisait le vélo 10 minutes de plus par jour, on atteindrait une économie de coûts sociaux considérable : **210 décès prématurés** et **24 816 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ par an**. Les mesures permettant de réaliser cette augmentation seront rentables si leur coût est inférieur aux **économies estimées à 1,37 milliard d'euros**.

- ▶ Quel serait l'impact si l'on utilisait autant le vélo en Région de Bruxelles-Capitale et en Wallonie qu'en Flandre ?

Le gain social qu'apporte le vélo à la Belgique est principalement imputable à l'utilisation du vélo soutenue en Flandre. Afin d'élever le niveau d'utilisation du vélo à Bruxelles et en Wallonie à celui de la Flandre, le nombre moyen de kilomètres parcourus à vélo par personne et par jour doit plus que tripler. Cela représenterait une énorme économie sociale potentielle à hauteur de **248 décès prématurés** et **30 652 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ évités par an**. Le **coût social annuel évité s'élève à 3,5 milliards d'euros**. Les investissements dans les infrastructures cyclables nécessaires à cette fin, entre autres, doivent être mis en balance avec cette économie.

- ▶ Quel serait l'impact si les déplacements domicile-travail se faisaient plus souvent à vélo ?

Le remplacement des déplacements domicile-travail par le vélo ou la combinaison vélo-train a un effet net positif sur la santé, malgré les risques d'accident limités et la pollution atmosphérique. L'ordre de grandeur des effets, soit **55 décès prématurés évités** chaque année pour les déplacements domicile-travail courts (10 km ou moins) et **52 pour les déplacements domicile-travail longs** (plus de 10 km) ainsi que **plus de 6 000 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ évitées**, semble être comparable pour les déplacements courts et les déplacements longs. La politique pourrait donc se pencher sur les deux et ainsi économiser **près de 700 millions d'euros de coûts sociaux** chaque année.

Summary

Cycles exist for over 200 years, but the importance of cycling policy has been underestimated for a long time. With the recent renaissance of cycling, the role of cycling in the economy, its impact on public health and as a means to fight global warming is again being looked at with more attention. This study contributes to this: it examines the impact of cycling on the economy, public health and climate, based on the latest available statistics and scientific evidence. In addition, the present study calculates how much cycling policy in Belgium (i.e. achieving a modal shift) yields in terms of prevented premature deaths, avoided carbon emissions, and the total social value of both expressed in euros.

There are numerous **effects of cycling on health**. The most important positive impact are health benefits accruing from physical activity: for a cycling level corresponding to the WHO recommendation for physical activity (i.e. 150 minutes of exercise of moderate intensity), it is estimated that the risk of premature death from all causes is reduced by 10% compared to non-cycling. One negative aspect is cyclists' higher risk of having a traffic crash. Belgian data show that cyclists are 3.5 times more likely to die in a traffic crash per kilometre travelled than car drivers do. An increase in cycle use, however, could also reduce the crash risk thanks to the 'safety in numbers' effect. Another health impact concerns the elevated exposure to air pollution. The physical effort of cycling increases minute ventilation, leading to a higher intake of air pollution by cyclists compared to motorists when travelling along the same route. Air pollution is responsible for several thousand premature deaths in Belgium every year. On the other hand, a modal shift to active modes and a reduction in motorised traffic and related emissions, could result in health benefits for the general population. Besides these three major and most documented impacts, mobility in general, and cycling in particular, is also linked to our health in other ways, for instance through the reduction of stress, mental disorders and noise pollution, and an increase in social interaction. The various health benefits and risks of cycling are quantified and weighted against each other in a Health Impact Assessment (HIA). In a shift from motorised to active transport modes, the estimated negative impacts of traffic crashes and air pollution do not outweigh the benefits of physical activity that account for at least half of the total health impact leading to little doubt that cycling is healthy.

Because of the rising popularity of cycling, the **cycling economy** is also becoming increasingly important. Sales of non-electric cycles have been declining slightly for several years but this is compensated by the growing market of (more expensive) electric cycles and speedpedelecs. Electric cycles already take up almost 40% of total cycle sales in 2021. An accurate estimate of employment in the cycling sector is more difficult due to the fragmentary data available. A conservative estimate puts it at 5,175 full-time jobs in Belgium in cycle sales, production, infrastructure, and tourism. Yet, the job intensity, i.e. the number of jobs per million euro turnover, is higher in the cycling sector than in other transport sectors. The construction of cycling infrastructure, often at the expense of parking spaces or lanes, frequently meets with resistance. However, although studies show that cycling customers spend less per visit, they visit shops more often and ultimately spend more on a monthly basis than customers who come by car. There is little or no evidence of lower turnover for local merchants with the exception of car-oriented businesses such as petrol stations or large electro shops. On the contrary, cyclists appear to shop locally and visit restaurants more often than motorists.

What are the benefits of cycling policy in Belgium? The costs and benefits of cycle use have been calculated using the Health Economic Assessment Tool (HEAT) of the World Health Organisation. Standard values have been adapted as much as possible to recent Belgian figures. In this report, only the current situation and a number of hypothetical future scenarios have been quantified; in the future, however, cost-benefit analyses of specific cycle measures (e.g. the construction of a cycle highway or the impact of a cycle campaign) may also be carried out.

- ▶ **What are the social costs and/or benefits of current cycle use at the national and regional level compared to a situation without cycling?**

Despite the higher risk of crashes and the increased exposure to air pollution for cyclists, cycling is healthy. The positive health effects of physical exercise are so great that they create a positive net effect. Every year, cycle use in Belgium **prevents 1,294 premature deaths**. At the same time, **137,717 tonnes of CO₂e emissions are avoided** because motorised traffic is being replaced by cycling. Flanders contributes the most because of its high level of cycling. The **total saved social cost amounts to € 8.44 billion**.

► What is the impact of the predicted increase in cycle use in Belgium?

The Federal Planning Bureau predicts a 17.5% increase in the distance travelled by cycle by 2030, both by people who already cycle regularly and will cycle more, and by new cyclists. This increase would mean that, between 2019 and 2030, **each year 89 fewer people would die prematurely** compared to 2019 and an annual **social cost of € 584 million could be saved**.

► What is the impact if the regional targets for cycle use are met?

The three regions in Belgium have formulated a plan to increase the proportion of trips made by cycle ("De Grote Versnelling", "Good Move", "Vision FAST 2030"). If the regional targets are met, they will **avoid premature deaths**. Relatively speaking, Brussels and Wallonia will save many more premature deaths than Flanders due to lower current levels of cycling. The regional plans also contribute to **reducing greenhouse gas emissions** from transport.

► What is the impact if 20% of the active population were to cycle 10 minutes more per day?

If one Belgian in five would cycle 10 minutes more per day, a considerable social cost could be saved: **210 premature deaths** and **24,816 tonnes of CO₂e emissions** per year. Measures that can achieve this increase will be cost-effective if the cost is less than the **estimated savings of €1.37 billion**.

► What is the impact if people in the Brussels Capital Region and Wallonia were to cycle as much as they do in Flanders?

The social benefit of cycling for Belgium is mainly due to the high level of cycle use in Flanders. To raise the level of cycling in Brussels and Wallonia to that of Flanders, the average number of kilometres cycled per person per day would have to more than triple. This would mean an enormous potential social saving with **248 avoided premature deaths** and **30,652 tonnes of CO₂e emissions** annually. The annual **avoided social cost amounts to €3.5 billion**. The necessary investments in e.g. cycle infrastructure must be weighed against these social benefits.

► What is the impact of more cycle commuting?

Replacing home-work trips by cycle or the cycle-train combination leads to a net positive effect on health despite the limited risks of crashes and air pollution. The effects are comparable for short and long trips: **55 avoided premature deaths** per year for short commutes (10 km or less) and **52 for long commutes** (more than 10 km), and **over 6,000 tonnes of CO₂e emissions avoided**. Thus, policies could focus on both and **save almost €700 million in social costs** annually.

Introduction

Si l'on se place uniquement du point de vue de la sécurité routière, le cyclisme semble être une activité à risque étant donné que le risque d'accident et de blessure par kilomètre parcouru est plus élevé que pour de nombreux autres moyens de transport (voir par exemple (Pelssers, 2020)). Néanmoins, ce risque est susceptible d'être compensé tant au niveau de l'individu qu'au niveau de la société par les bénéfices pour la santé et les impacts environnementaux. Avec ce projet, nous voulons cartographier les coûts et les avantages sociaux intégraux du vélo.

Tout d'abord, nous réaliserons un état de l'art sur les preuves scientifiques disponibles concernant les effets du cyclisme. Nous distinguerons les effets sur la santé des effets sur l'économie et l'environnement/climat (émissions de CO₂). Si disponibles, nous présentons des chiffres spécifiques à la Belgique.

Ensuite, nous effectuerons une analyse coûts-avantages sociale. La valeur pour la santé publique et pour le climat du niveau actuel du cyclisme en Belgique est déterminée. En outre, nous examinerons l'impact de l'augmentation prévue du nombre de cyclistes en Belgique au cours de la prochaine décennie, et nous évaluerons les objectifs régionaux en matière de cyclisme. Enfin, nous examinerons également les effets de certains scénarios hypothétiques visant à accroître l'utilisation du vélo en Belgique.

Partie 1 : Revue de la littérature

Effets du vélo sur la santé et l'économie



1 Effets du vélo sur la santé

Les modes de transport actifs, comme la marche et le vélo, présentent de grands avantages pour la santé grâce à l'augmentation de l'activité physique. Il existe par ailleurs aussi des désavantages pour la santé dus à l'exposition au trafic motorisé et à ses émissions.

Afin d'évaluer les possibles effets de certaines mesures sur la santé, des *évaluations d'impact sur la santé* (EIS) sont réalisées. Sur la base d'une EIS, des recommandations sont faites aux décideurs politiques dans le but de maximiser les effets positifs de la politique sur la santé et d'en minimiser les effets négatifs. Une revue systématique de la littérature par Mueller et al. (2015) a résumé les résultats de 30 EIS dans lesquelles un transfert modal a eu lieu vers des modes de transport actifs comme la marche et le vélo. Les études provenaient principalement d'Europe, mais également des États-Unis, d'Australie et de Nouvelle-Zélande. D'après cette étude, le rapport entre les avantages et les risques pour la santé varie entre -2 et 360, avec une médiane de 9. Cela signifie pour la société que l'utilisation accrue de modes de transport actifs résulte en des avantages pour la santé qui sont plus importants que les effets négatifs sur la santé des accidents de la route et de la pollution atmosphérique. Ces avantages pour la santé sont principalement dus à l'augmentation de l'activité physique. Ils sont ainsi plus importants pour la santé que les effets négatifs découlant d'un risque d'accident plus élevé et d'une exposition accrue à la pollution atmosphérique.

Dans les sections suivantes, nous détaillerons les différents effets du vélo sur la santé en nous appuyant sur la littérature scientifique.

1.1 Activité physique

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) recommande aux adultes de pratiquer au moins 150 à 300 minutes d'exercices physiques d'aérobic d'intensité modérée par semaine, ou au moins 75 à 150 minutes d'exercices d'intensité élevée, ou encore une combinaison équivalente d'exercices d'intensité modérée et élevée (OMS, 2020)¹. On entend ici par activité physique toutes sortes de mouvements, tant pendant les loisirs que lors des déplacements. Une étude de l'OMS montre toutefois que 36 % des adultes belges n'atteignent pas la quantité d'activité physique recommandée (Guthold et al., 2018).

Les recherches scientifiques montrent que l'activité physique, modérée ou intense, est bénéfique pour la santé. L'activité physique a notamment des effets positifs sur l'espérance de vie, le risque d'affections cardiovasculaires et la santé physique. Elle réduit le risque de souffrir de certaines affections non transmissibles comme les maladies cardiaques, les accidents vasculaires cérébraux et le diabète, et contribue à prévenir l'hypertension artérielle et à maintenir un poids corporel sain. Ces bénéfices sont observés dans la population générale ainsi que plus spécifiquement chez les enfants et les jeunes, les personnes âgées, certains groupes ethniques, ainsi que les personnes en surpoids et obèses (Götschi et al., 2016).

La majorité des études sur l'activité physique en général (pas spécifiquement le vélo) supposent une courbe non linéaire avec un effet marginal décroissant de l'activité physique supplémentaire (la relation dite dose-effet). Cela signifie que ce sont les personnes les moins actives qui tirent le plus grand avantage de l'activité physique. Une méta-analyse (Woodcock et al., 2011) montre ainsi que le risque de mortalité par rapport à l'absence d'activité physique diminue de 19 % en cas de 2,5 heures d'activité physique modérée par semaine et de 24 % si l'on fait 7 heures d'activité physique par semaine. Le plus grand bénéfice est constaté lors de la transition d'un mode de vie non actif à un faible niveau d'activité physique, mais même chez les personnes déjà très actives, des bénéfices pour la santé sont toujours observés lorsqu'elles font une activité supplémentaire.

La majorité des études s'intéressent aux effets de l'activité physique sur la santé en général et ne fournissent pas d'évaluations spécifiques sur la pratique du vélo. Cependant, le vélo est généralement un exercice d'intensité modérée au moins, on peut donc supposer que ces conclusions générales s'appliquent également dans le cas présent (Götschi et al., 2016). Un nombre relativement faible, mais croissant d'études portant spécifiquement sur les avantages du vélo pour la santé le confirme. Les résultats de ces études correspondent pour la plupart aux effets de l'activité physique en général. Une méta-analyse (Kelly et al., 2014) de sept études de cohorte épidémiologiques menées sur le vélo montre ainsi que pour un niveau de pratique du vélo correspondant aux recommandations de l'OMS en matière d'activité physique (150 minutes d'exercice

¹ Une activité physique modérée est une activité où l'on peut encore tenir une conversation sans être essouffé(e).

d'intensité modérée par semaine), le risque de décès prématuré, toutes causes confondues, est réduit de 10 % par rapport aux risques encourus par des personnes qui ne font pas de vélo. Ils estiment également la relation dose-effet du vélo, suggérant que les bienfaits de l'exercice sont environ deux fois plus élevés pour la première ou les deux premières heures de pratique par semaine, par rapport à un temps nettement supérieur passé sur son vélo. La majorité des études dans Mueller et al. (2015) appliquent toutefois un lien linéaire plus simple, où l'exercice physique supplémentaire fournit toujours le même bénéfice pour la santé, peu importe le niveau de base. De nombreuses études portant sur l'association de l'activité physique grâce au vélo et la santé utilisent cette fonction dose-effet linéaire simplifiée.

L'effet de l'exercice grâce au vélo peut toutefois être influencé par différents facteurs :

- *Durée minimale.* Bien que les données empiriques sur la durée minimale soient limitées, on peut supposer que des balades à vélo extrêmement courtes ne contribuent pas grandement à la santé, sauf dans la mesure où elles constituent une pause active après de longues périodes passées en position assise (Sugiyama et al., 2010). L'OMS suggère toutefois dans ses recommandations qu'une faible activité physique est préférable à une activité physique inexistante et que si les adultes n'atteignent pas le niveau d'activité physique recommandé, une petite activité physique sera tout de même bénéfique pour leur santé (OMS, 2020).
- *Intensité.* Pour être bénéfique à la santé, l'activité physique doit généralement être au moins d'intensité modérée. Comme pour la durée, il en va de même pour l'intensité : plus l'activité est intensive, meilleure est la santé (Schnohr et al., 2012). Il existe toutefois un consensus sur le fait que la pratique régulière du vélo, sur une base quotidienne ou hebdomadaire, est plus importante pour la santé que l'exercice vigoureux occasionnel. Le rapport exact entre l'intensité et la fréquence reste toutefois mal compris. Des fréquences d'une fois par mois sont également associées à des bénéfices pour la santé (Götschi et al., 2016).
- *Âge.* L'âge peut influencer les effets de l'activité physique, bien qu'il n'y ait pas de preuves claires en ce qui concerne la mortalité (Wen et al., 2011; Woodcock et al., 2011). Outre les avantages qui se manifestent dans tous les groupes d'âge (à savoir la réduction de la mortalité et divers risques de maladie), chez les enfants et les adolescents, les avantages s'expriment en termes d'endurance cardiorespiratoire et de force musculaire, alors que les personnes âgées enregistrent des bénéfices en termes de santé fonctionnelle, de réduction du risque de chute et d'amélioration de la fonction cognitive (Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2008). Comme le risque de décès augmente avec l'âge, les avantages pour la santé liés au début d'une activité physique sont plus élevés chez les personnes plus âgées (Woodcock et al., 2014).
- *Autre activité physique.* Les avantages de la pratique du vélo dépendent fortement de la mesure dans laquelle les cyclistes font ou non d'autres activités que du vélo. Si les personnes les moins enclines à faire de l'exercice font davantage de vélo, la contribution potentielle à la santé publique, dans une relation non linéaire, est considérable (Götschi et al., 2016).

Du point de vue de la santé publique, l'accent est clairement mis sur les effets à long terme sur la santé, alors que des effets plus directs, comme la maîtrise du poids et le stress, peuvent jouer un rôle majeur dans la décision des personnes de faire (plus régulièrement) du vélo (Garrard et al., 2012). Une étude menée dans 7 pays européens, dont la Belgique, a révélé que l'IMC (indice de masse corporelle) des personnes qui font quotidiennement du vélo est inférieur de 1,11 kg/m² à celui des personnes qui conduisent quotidiennement une voiture (Dons et al., 2018). Pour un individu moyen, cette différence d'IMC correspond à une différence de poids de 3,5 kg pour les hommes et de 3,1 kg pour les femmes.

1.2 Pollution atmosphérique

Le trafic motorisé est une source majeure de pollution de l'air en agglomération. La pollution atmosphérique due au trafic est un mélange complexe de gaz et de polluants, notamment d'oxydes d'azote, de poussières (ultra) fines, de carbone élémentaire ou noir, de métaux lourds, d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et de composés organiques volatils. Bien que les concentrations soient toujours plus importantes même à grandes distances des sources de pollution, les concentrations les plus élevées de pollution atmosphérique due au trafic sont mesurées sur et à proximité des voies de circulation. Le temps passé dans le trafic constitue

une période d'exposition importante : 6 % du temps est passé dans la circulation, mais cela représente 21 % de l'exposition personnelle au carbone noir et environ 30 % de la dose inhalée (Dons et al., 2012).

La pratique du vélo peut entraîner une dose inhalée de pollution atmosphérique plus élevée pour deux raisons (Götschi et al., 2016 ; Mueller et al., 2015) :

- La concentration de polluants est plus élevée dans et à proximité du trafic que dans d'autres endroits où nous passons du temps. L'intensité dépend de divers facteurs tels que la concentration de fond, la proximité et le volume du trafic, les conditions météorologiques et la microtopographie. Des études estiment que l'exposition aux PM_{2,5}² pendant le temps passé à vélo est environ deux fois plus élevée que la pollution de fond, et environ 20 % plus faible que pendant la conduite, bien que les conditions locales aient une influence et que les ratios puissent varier considérablement pour les différents polluants (Götschi et al., 2016). Des voies séparées pour les piétons et les cyclistes ou des pistes cyclables à l'écart du trafic automobile peuvent réduire l'exposition des cyclistes (Schepers et al., 2015).
- L'effort physique fourni pendant les moments passés à vélo augmente le volume d'air inhalé, ce qui entraîne une augmentation de l'absorption de polluants. On estime que l'augmentation de la ventilation pendant le cyclisme multiplie par 5 la dose de polluants inhalés par rapport aux périodes de sommeil et de repos, et par 4,3 par rapport à la conduite (Götschi et al., 2016 ; Int Panis et al., 2010).

Les preuves directes des effets de la pollution atmosphérique sur la santé des cyclistes sont rares. Seules quelques études montrent un lien entre l'exposition à la pollution atmosphérique liée au cyclisme et les effets à court terme sur la santé (p. ex. des crises d'asthme), d'autres études ne trouvent aucune corrélation ou étudient des changements dans l'organisme qui ne conduisent pas immédiatement à des problèmes de santé aigus, comme une augmentation de la pression artérielle ou une diminution de la variabilité de la fréquence cardiaque (Cole et al., 2018). Certaines de ces études ont été menées en Belgique (Bos et al., 2011 ; Jacobs et al., 2010). Il n'y a actuellement aucune étude qui établit un lien direct entre l'exposition à la pollution atmosphérique liée au vélo et les effets à long terme sur la santé (Götschi et al., 2016).

Cependant, de nombreuses études établissent un lien entre une exposition accrue à la pollution atmosphérique liée au trafic et des effets négatifs sur la santé, à court et surtout à long terme. Un aperçu complet et actualisé de l'état des connaissances en matière d'effets sur la santé de l'exposition à la pollution atmosphérique liée au trafic a été récemment publié (Health Effects Institute, 2022). Sur la base de cet aperçu, les chercheurs concluent que l'on peut affirmer avec un haut degré de fiabilité qu'il existe un lien entre l'exposition à long terme à la pollution atmosphérique liée au trafic et les mortalité et morbidité. **Error! Reference source not found.** donne un aperçu des principaux effets sur la santé et de la fiabilité avec laquelle le lien a pu être établi.

² PM_{2,5} est l'abréviation de « Particulate Matter » ou poussière fine d'un diamètre inférieur à 2,5 µm et est souvent utilisée comme mesure générale de la pollution atmosphérique.

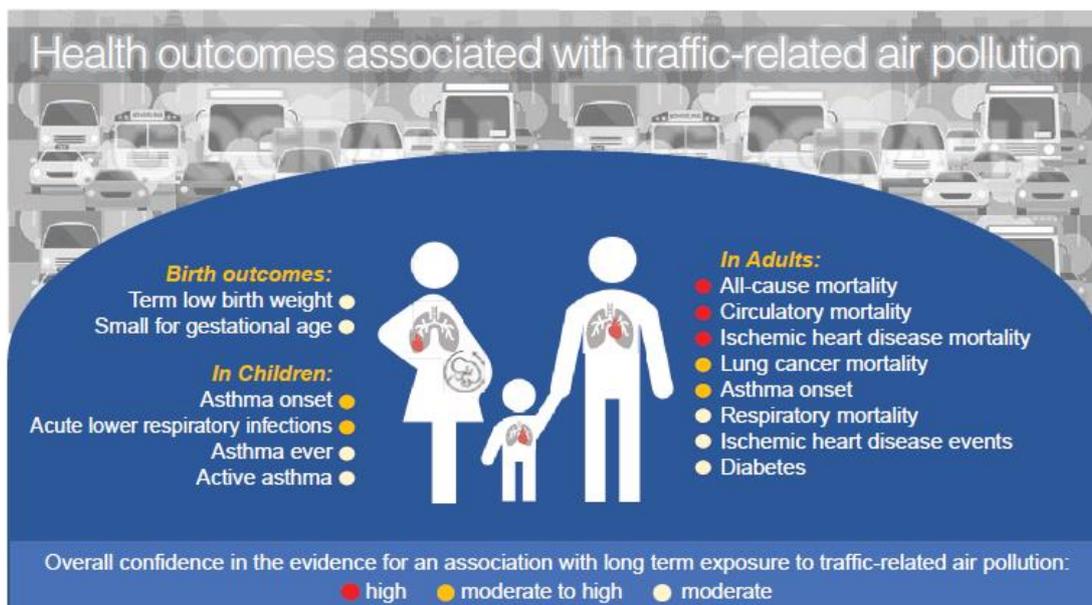


Figure 1. Aperçu des principaux liens entre l'exposition à long terme à la pollution atmosphérique liée au trafic et les effets sur la santé. Source : Health Effects Institute, 2022

Lorsque, dans une certaine population, les déplacements en voiture sont partiellement remplacés par des déplacements à vélo, cela a d'une part un (petit) effet favorable sur la population générale et d'autre part, un (petit) effet défavorable sur la population des cyclistes (Mueller et al., 2015). Les avantages pour la santé de la population générale proviennent de la réduction du trafic motorisé et des émissions qui en découlent. Une étude belge (Int Panis et al., 2010) montre que les cyclistes inhalent davantage de pollution atmosphérique, principalement en raison d'une respiration accrue, que les automobilistes ou les usagers des transports publics.

L'ensemble de la pollution atmosphérique en Belgique est responsable d'environ 4 590 décès prématurés par an (BreathLife, n.d.). Le nombre de décès dus à la pollution atmosphérique au cours d'une année donnée comprend des décès qui sont probablement intervenus des mois, voire des années plus tôt que ce à quoi on s'attendrait en l'absence de pollution atmosphérique.

1.3 Risque d'accident

Le risque d'accident associé au vélo est un des inconvénients de ce mode de transport. En 2021, 83 cyclistes sont décédés en Belgique, un chiffre assez stable depuis des années. Plus de la moitié (63 %) des victimes étaient âgées de plus de 65 ans et 75 % étaient des hommes (Statbel, Direction générale Statistique - Statistics Belgium).

Sur la base du nombre de kilomètres parcourus, il est établi que les cyclistes présentent un risque de décès en moyenne 3,5 fois plus élevé que celui de l'automobiliste moyen. Ce sont surtout les cyclistes les plus âgés qui font augmenter le risque moyen. Le risque de décès d'un cycliste âgé de 65 à 74 ans est ainsi presque 9 fois plus élevé que celui d'un automobiliste moyen. Pour les catégories d'âge inférieures à 65 ans, le risque varie entre 1,0 et 2,8 (à titre de référence, on considère que le risque d'accident de tous les conducteurs de voiture est de 1). Le risque de décès par minute et par trajet est plus faible, avec respectivement 1,2 et 1,1. Cela signifie donc que le vélo comporte principalement un risque plus élevé si l'on parcourt la même distance qu'une voiture, mais pas si le cycliste passe le même temps dans le trafic qu'une voiture (Pelssers, 2020).

Comme le vélo comporte un risque plus élevé par kilomètre parcouru, de nombreuses études estiment que les accidents de vélo augmentent lorsque les modes de transport motorisés seront échangés contre le vélo (Edwards & Mason, 2014; James et al., 2014; Macmillan et al., 2014; Rabl & de Nazelle, 2012; Schepers & Heinen, 2013). Plusieurs études montrent néanmoins qu'un transfert modal des modes de transport motorisés vers des modes de transport actifs entraîne simplement une diminution des accidents (Dhondt et al., 2013; Woodcock et al., 2013; Xia et al., 2015). Ces conclusions reposent sur l'hypothèse que le transfert modal s'accompagne d'une diminution générale du trafic motorisé et que l'effet « safety in number » a une influence. Cet effet stipule que le nombre d'accidents n'augmente pas proportionnellement à l'augmentation du nombre de cyclistes. Le risque diminue donc à mesure que le groupe s'agrandit (Elvik, 2009 ; Elvik & Bjørnskau, 2017 ;

Jacobsen, 2003). Cet effet est généralement attribué à des changements dans le comportement et la conscientisation des automobilistes, ou parce que le grand nombre de cyclistes provoque un apaisement du trafic. Un plus grand nombre de cyclistes sur la route obligent en effet les voitures à ralentir (Marshall & Ferenchak, 2019). Il est possible que l'effet ne se produise qu'à partir d'un certain niveau de cyclistes (Macmillan et al., 2014). Certaines études suggèrent que cet effet devrait être précédé d'une infrastructure plus sûre, afin qu'un effet de « numbers in safety » se produise d'abord, où (la perception de) une plus grande sécurité conduit à un nombre plus élevé de cyclistes (Bhatia & Wier, 2011).

Outre les cyclistes, d'autres usagers de la route tireraient aussi avantage d'une utilisation accrue du vélo. Marshall et Garrick (2011) ont constaté que les villes américaines où l'usage du vélo est plus répandu présentent un risque moindre d'accidents mortels, non seulement pour les cyclistes, mais aussi pour tous les usagers de la route. Une autre étude américaine suggère que ce n'est pas tant le résultat d'un nombre plus élevé de cyclistes, mais plutôt les améliorations apportées aux infrastructures cyclistes, comme davantage d'espaces cyclistes distincts, qui s'accompagnent d'une meilleure sécurité pour tous les usagers de la route. De telles infrastructures peuvent avoir un effet de ralentissement du trafic et réduire les vitesses pratiquées (Marshall & Ferenchak, 2019).

1.4 Autres effets du vélo sur la santé

Bien que la plupart des EIS tiennent uniquement compte des effets sur la santé de l'activité physique, de la pollution de l'air et du risque d'accidents de la route, d'autres effets du vélo sur la santé sont mentionnés dans la littérature. Une étude réalisée par Glazener et ses collègues (2021) distingue un total de 14 conséquences sur la santé. Une distinction est faite entre les effets bénéfiques sur la santé grâce à la pratique du vélo et la réduction des risques pour la santé provoqués par le trafic motorisé (**Error! Reference source not found.**). La plupart de ces impacts (ou « health pathways ») sont rarement inclus dans les EIS. Certaines de ces incidences sont examinées plus en détail ci-dessous.

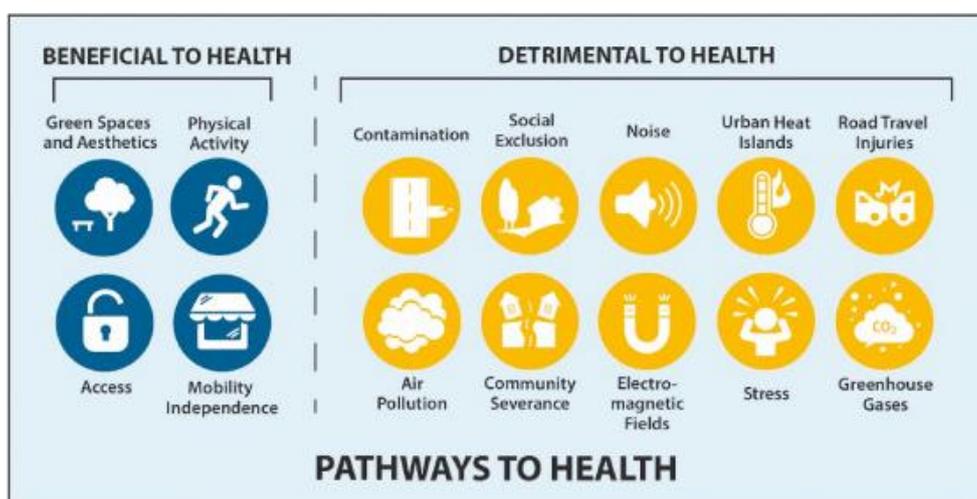


Figure 2. Impacts sur la santé du vélo et des transports motorisés³. Source : Glazener et al. (2021)

1.4.1 Effets bénéfiques sur la santé

Exposition à la nature

Lorsque le trafic motorisé diminue en raison de l'augmentation de la pratique du vélo, certaines infrastructures comme les voies de roulage et les places de stationnement sont moins nécessaires et il est possible d'en convertir en espaces verts. Les espaces verts réduisent l'impact environnemental négatif du trafic motorisé, comme la pollution atmosphérique et sonore. Par ailleurs, des études montrent que l'exposition à la nature a un effet bénéfique sur la santé : par exemple, les maladies cardiovasculaires et respiratoires diminuent, le stress se réduit et le sommeil s'améliore (Glazener et al., 2021).

³ En ce qui concerne les champs électromagnétiques, il n'existe actuellement aucune preuve concluante de leur incidence sur la santé. Ils ne sont donc pas abordés plus avant dans ce rapport.

Accessibilité

L'accessibilité de certaines destinations comme les écoles, les supermarchés, les amis et la famille, les emplois et les soins de santé est une condition préalable importante afin de prévenir la pauvreté liée au transport et l'exclusion sociale. Le vélo est un moyen accessible et abordable de se déplacer (Glazener et al., 2021).

Indépendance

L'indépendance en termes de mobilité a une influence positive sur le bien-être mental et l'estime de soi, surtout chez les personnes âgées, les femmes et les enfants. Comme ces groupes ne peuvent souvent pas compter sur les transports motorisés, le vélo est un bon moyen de se déplacer de manière indépendante (Glazener et al., 2021).

1.4.2 Réduction des risques pour la santé liés au trafic motorisé

Pollution à proximité des voies à trafic motorisé

L'huile, l'essence, les métaux lourds, les poussières fines, le plomb et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont des produits chimiques et des polluants qui peuvent être trouvés sur et à proximité de la surface des routes en raison du trafic motorisé (Glazener et al., 2021). Ils sont le résultat de l'usure de la chaussée, des freins et des pneus. Ces produits chimiques et polluants peuvent contaminer l'eau, le sol et l'air, ce qui représente une menace importante pour l'homme et l'environnement. Ces polluants ont de nombreux effets sur la santé. La réduction du trafic motorisé et des infrastructures associées en stimulant des déplacements actifs peut réduire la présence de ces substances nocives. La pollution causée par les cyclistes est beaucoup plus faible.

Exclusion sociale

Plusieurs facteurs peuvent limiter la possibilité de participer à des activités communautaires, comme le coût du transport et l'accessibilité de la destination, ainsi que la peur (p. ex. la crainte des femmes de se déplacer la nuit ou dans l'obscurité). L'exclusion sociale et la solitude sont associées à des effets négatifs sur la santé. Il est possible de remédier à certains de ces facteurs en généralisant l'usage du vélo, qui est un moyen de transport accessible et peu onéreux. Les vélos électriques peuvent également rendre le vélo attrayant pour les groupes qui préféreraient auparavant prendre la voiture, par exemple dans des régions vallonnées ou pour de plus longues distances. Une étude belge (Van Cauwenberg et al., 2019) a montré que l'univers des cyclistes de plus de 65 ans est plus vaste que celui de leurs congénères qui ne font pas de vélo.

Bruit

Une fois que le trafic motorisé diminue en raison de l'augmentation de la pratique du vélo, le bruit généré par le trafic motorisé sera plus faible. Une étude a constaté des réductions du bruit lors des dimanches sans voiture à Bruxelles (Lecointre, 2018). Cette réduction varie d'un endroit à l'autre et est généralement plus importante près des axes de circulation habituellement très fréquentés. Des réductions des niveaux de bruit supérieures à 20 dB(A) ont été observées aux abords de ces routes.

Des études montrent que le bruit supérieur à un certain niveau comporte des effets négatifs sur la santé. La pollution sonore exerce notamment une influence sur les maladies cardiovasculaires, le diabète, les troubles du sommeil et le retard mental (Glazener et al., 2021). Cet impact n'est généralement pas inclus dans les EIS, car ce paramètre est corrélé à la pollution atmosphérique due au trafic motorisé. Ces deux impacts entraînent en effet des conséquences similaires sur la santé.

Chaleur et îlots de chaleur urbains

Les températures en ville sont généralement plus élevées que dans les zones environnantes. L'effet d'îlot de chaleur urbain est dû à la forte absorption et à la rétention de chaleur par le béton et l'asphalte. Les infrastructures routières destinées au trafic motorisé ont une plus grande surface que celles destinées aux cyclistes et contribuent donc davantage à l'augmentation des températures. Les espaces libérés pourraient être remplis par des espaces verts et bleus qui ont généralement un effet rafraîchissant. En cas de températures estivales extrêmes, la chaleur entraîne des décès supplémentaires, mais aussi davantage d'admissions à l'hôpital et d'accidents de la route (Glazener et al., 2021).

Impact du trafic routier sur les interactions sociales dans le quartier (un trafic motorisé intense et des routes très fréquentées créent un effet de barrière avec moins de contacts sociaux dans le quartier)

Selon la théorie de Donald Appleyard (Appleyard, 1980), les infrastructures de transport et le trafic motorisé intense créent un effet de barrière avec moins de contacts sociaux dans le voisinage. Cet effet de barrière est associé à une diminution des interactions sociales et à une exclusion sociale, à une diminution de l'activité physique, à des problèmes de santé mentale, à des maladies cardiovasculaires, à une exposition accrue à la pollution atmosphérique et à une moins grande accessibilité et indépendance en matière de déplacement. Ce qui augmente la morbidité et la mortalité prématurée. Alors qu'une route très fréquentée avec du trafic motorisé peut diviser un quartier en deux, un mode de déplacement plus actif a un effet de cohésion. La pratique du vélo conduit donc à des interactions sociales plus spontanées, comme l'illustre la Figure 3.

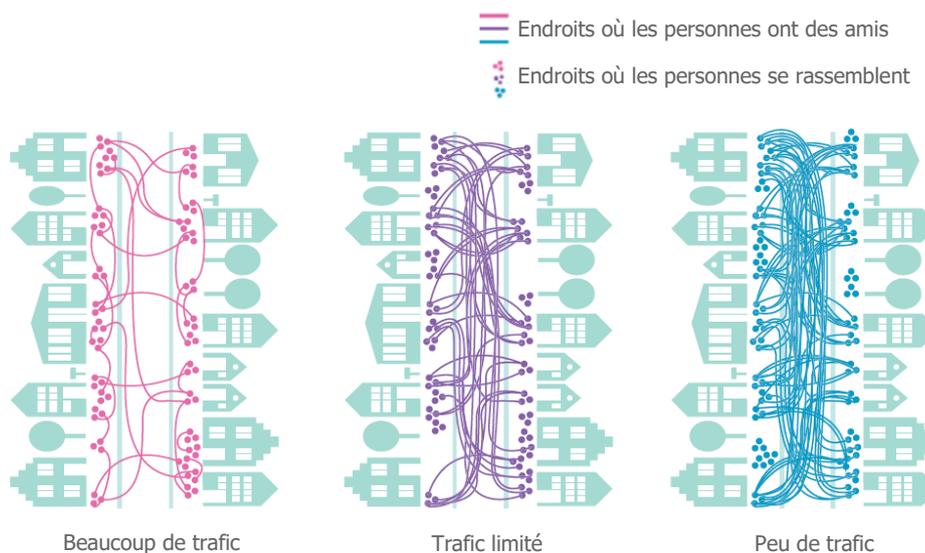


Figure 3. L'influence du trafic routier sur l'interaction sociale dans le quartier : la théorie de Donald Appleyard (Source : Vlaams Instituut Gezond Leven, 2020).

Stress et santé mentale

Les déplacements dans la circulation, et notamment les trajets domicile-travail, sont une source potentielle de stress. Selon le Baromètre de la conduite responsable (VINCI, 2021), la Belgique est un des leaders en matière de stress routier. Seuls 47 % des conducteurs belges déclarent se sentir calmes au volant, soit le pourcentage le plus faible des 11 pays européens⁴ englobés dans le baromètre. Les recherches montrent également que le stress routier a un effet « spill-over » sur la façon dont on se sent et dont on se comporte à la maison et au travail (Chatterjee et al., 2020 ; Liu et al., 2022).

Bien que presque tous les usagers de la route puissent ressentir du stress, cela varie fortement selon le choix du mode de transport. La conduite automobile semble donc être le mode de transport le plus stressant (Legrain et al., 2015). Pour les automobilistes, le stress peut résulter des embouteillages, de la recherche d'une place de stationnement, des interactions avec les autres conducteurs et des dangers sur la route (Ding et al., 2014). Les transports publics peuvent également être source de stress, par exemple en raison des longs temps d'attente, du coût, de la surpopulation et de l'incertitude quant aux horaires (Glazener et al., 2021).

Plusieurs études montrent que les cyclistes sont moins stressés que les autres navetteurs (Avila-Palencia et al., 2017 ; Gatersleben & Uzzell, 2007 ; LaJeunesse & Rodríguez, 2012 ; Legrain et al., 2015), sont moins susceptibles de s'absenter pour cause de maladie (Hendriksen et al., 2010), perçoivent leurs trajets domicile-travail comme relativement relaxants et stimulants (Gatersleben & Uzzell, 2007 ; LaJeunesse & Rodríguez, 2012b) et sont également les voyageurs les plus satisfaits (St-Louis et al., 2014 ; Willis et al., 2013). De plus, certaines études associent l'utilisation du vélo à un meilleur bien-être mental (Avila-Palencia et al., 2018 ; Ma et al., 2021 ; Mytton et al., 2016 ; Synek & Koenigstorfer, 2019), à une plus grande vitalité (de Geus, Van Hoof, et al., 2007) et à un moindre sentiment de solitude (Avila-Palencia et al., 2018).

⁴ Allemagne, Belgique, Espagne, France, Grèce, Italie, Pays-Bas, Pologne, Royaume-Uni, Slovaquie et Suède

Wild et ses collègues (2019) énumèrent, sur la base de la littérature existante et d'interviews, plusieurs raisons pour lesquelles les cyclistes sont les navetteurs les plus heureux :

- Les cyclistes bénéficient d'un degré élevé de maîtrise de leurs déplacements domicile-travail et d'une grande « fiabilité de leur arrivée » grâce à la flexibilité du vélo. Un cycliste peut partir quand il le souhaite sans le stress d'éventuels retards ou d'imprévus dus aux embouteillages ou aux transports publics.
- La stimulation sensorielle et le temps passé à l'extérieur sont des éléments importants de la satisfaction des cyclistes quand il s'agit de leur mode de déplacement. La stimulation sensorielle vient à la fois de l'intérieur (effort physique) et de l'extérieur (apport sensoriel du paysage). Cette combinaison de vigilance par l'effort et d'absorption sensorielle de l'environnement rend les cyclistes moins enclins à se tracasser et leur permet d'expérimenter leur environnement de manière plus détendue.
- L'activité physique d'intensité modérée est perçue par la majorité des personnes comme la plus agréable. Cela répond au désir de la plupart des personnes de faire plus d'exercice et donne une certaine satisfaction. Faire de l'exercice d'intensité modérée est également optimal pour accroître la vigilance mentale et améliorer l'état d'esprit.
- Le vélo permet enfin de maintenir un équilibre entre les besoins d'interaction sociale et d'autonomie. Il offre des possibilités d'interaction sociale plus souples que les autres modes de transport.

Émissions de gaz à effet de serre

Les gaz à effet de serre sont des gaz, comme le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane et les oxydes d'azote, qui retiennent la chaleur dans l'atmosphère. Ils n'ont pas de conséquences directes sur la santé, mais une augmentation de la température, des conditions climatiques extrêmes ou des périodes de sécheresse ont bien un impact indirect sur la santé publique. L'abandon des moyens de transport motorisés au profit de la marche ou du vélo a un impact positif sur les émissions de gaz à effet de serre. Même si les émissions pendant tout le cycle de vie des vélos ne sont pas nulles, se déplacer davantage à vélo diminuerait immédiatement les émissions difficiles à réduire du transport motorisé (Brand et al., 2021).

1.5 Évaluations d'impact sur la santé

Les évaluations d'impact sur la santé (EIS ou en anglais, Health Impact Assessments, HIA) déterminent les mesures ou les politiques en fonction de leur impact sur la santé. Une EIS quantifie les avantages et les risques pour la santé d'une population spécifique, pendant une période déterminée et dans un cadre aussi réaliste que possible. Il existe différents types d'EIS : une évaluation du statu quo ou d'un changement dans le temps (rétrospective ou prospective), une comparaison de la situation avant et après la mise en œuvre d'une certaine mesure ou politique, ou le calcul de scénarios purement hypothétiques (Götschi et al., 2016). En raison des incertitudes liées aux estimations des effets quantitatifs sur la santé, les études d'EIS restent un outil de recherche indicatif plutôt qu'empirique. Les EIS sont néanmoins précieuses et contribuent à l'élaboration de politiques fondées sur des preuves.

L'impact sur la santé peut s'exprimer en différentes unités : nombre de décès prématurés « toutes causes confondues » ou par maladie, nombre d'années de vie perdues et d'années de maladie (EVCI), nombre de jours d'absence au travail ou à l'école, ou en termes monétaires (coûts des soins de santé, perte de productivité, coûts sociaux...).

Plusieurs EIS ont déjà été menées dans lesquelles un certain niveau de l'utilisation du vélo ou un changement dans son utilisation a été évalué. Ces études ont abouti aux résultats suivants.

- Les estimations du rapport entre les avantages et les coûts d'une transition des modes de déplacement passifs vers des modes actifs varient entre -2 et 360 (médiane = 9) selon une revue de la littérature (Mueller et al., 2015). Les avantages pour la santé l'emportent ainsi clairement sur les conséquences négatives estimées des accidents de la route et de la pollution atmosphérique. Ces avantages liés à l'augmentation de l'activité physique contribuent au moins à la moitié de l'effet total sur la santé des modes de transport actifs (Mueller et al., 2015).

- Les accidents de la route ont un effet négatif moindre sur la santé publique (par rapport à l'effet positif de l'activité physique), mais jouent un rôle plus important pour l'individu, un accident entraînant des conséquences immédiates et disproportionnées pour une victime. De plus, cela peut dissuader les cyclistes potentiels de faire du vélo (Götschi et al., 2016).
- Les conséquences de la pollution atmosphérique sur les cyclistes sont faibles par rapport aux bénéfices d'une activité physique supplémentaire (Götschi et al., 2016). À la concentration urbaine moyenne mondiale de PM_{2,5} (22 µg/m³), les avantages de l'activité physique dépassent largement les risques liés à la pollution atmosphérique, même en cas d'usage important chaque jour (Tainio et al., 2016). Dans les zones où les concentrations de PM_{2,5} sont de 100 µg/m³, les inconvénients l'emporteraient sur les avantages en cas de 90 minutes de vélo par jour. Cependant, les concentrations en Belgique ne sont que d'environ 10-15 µg/m³⁵.
- Une EIS néerlandaise (de Hartog et al., 2010) calcule l'effet sur la mortalité toutes causes confondues dans le cas où 500 000 personnes passeraient de la voiture au vélo pour de courts trajets quotidiens. Les effets bénéfiques de l'augmentation de l'activité physique seraient nettement plus importants (3 à 14 mois gagnés) que l'effet potentiel sur la mortalité de l'augmentation des doses de pollution atmosphérique inhalée (0,8 à 40 jours perdus) et de la hausse des accidents de la circulation (5 à 9 jours perdus). Les avantages sociaux sont encore plus importants grâce à une réduction modeste de la pollution atmosphérique, des émissions de gaz à effet de serre et des accidents de la route. Les résultats pour les Pays-Bas sont illustrés à la Figure 4.
- Si un déplacement sur quatre dans 167 grandes villes européennes était effectué à vélo, cela se traduirait par une diminution de 10 000 décès prématurés par an (Mueller et al., 2018). C'est la conclusion à laquelle est parvenue une équipe de chercheurs qui a établi un modèle d'EIS considérant les effets de l'activité physique, de la pollution atmosphérique et des accidents de la route sur la mortalité. Ils partent du principe que les nouveaux cyclistes se déplaçaient auparavant en voiture (25 %) ou en transports en commun (75 %).

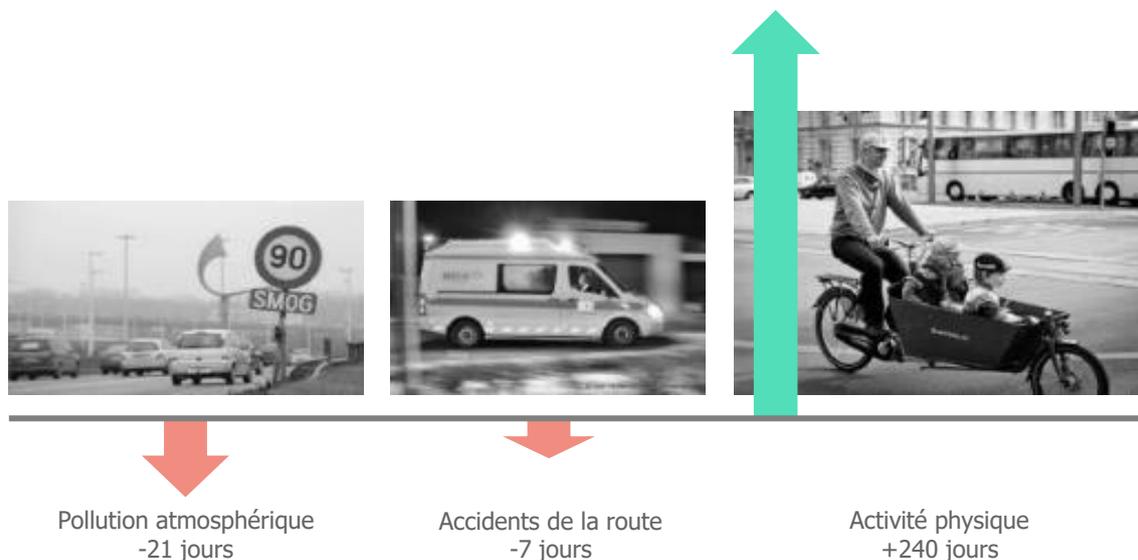


Figure 4. Impact moyen sur l'individu lors du passage de la voiture au vélo pour de courts déplacements réguliers. Calcul pour les Pays-Bas sur la base des chiffres de de Hartog et al. (2010).

⁵ Combien de temps peut-on faire du vélo en ville avant que les effets négatifs de la pollution ne l'emportent sur les avantages ? Un outil interactif et plus d'informations sont disponibles à l'adresse <https://ig.ft.com/sites/urban-cycling/>.

De nombreuses hypothèses sont formulées (par nécessité) dans une EIS. Les choix de certaines valeurs par défaut et de données d'input se fondent de préférence sur la littérature scientifique, les données observées ou après un consensus entre experts. En cas d'incertitude persistante, une analyse de sensibilité peut être appliquée afin de vérifier l'impact de la variation des données d'input sur l'estimation finale. Les principales incertitudes et hypothèses des EIS concernant le vélo sont les suivantes :

- Substitution possible de l'activité physique dans d'autres domaines que le transport (p. ex. ne pas faire d'exercice le soir quand on s'est rendu au bureau à vélo ce jour-là) : des études récentes montrent néanmoins que l'activité physique via des modes de transport actifs contribue de manière significative à l'activité physique globale, sans réduire la participation à l'activité physique dans d'autres domaines (Laeremans et al., 2017).
- Relation entre l'activité physique et la santé : linéaire ou non linéaire ?
 - Une relation non linéaire signifie que l'ampleur des bénéfices pour la santé varie en fonction du niveau d'activité physique, les bénéfices les plus importants se produisant lorsque des personnes inactives deviennent modérément actives. Afin de pouvoir toutefois appliquer une relation non linéaire, il faut disposer d'informations sur le niveau de base de l'activité physique. Si une partie de la population fait déjà beaucoup d'activité physique, autre que le vélo, une augmentation de l'activité physique entraînera en fait moins de bénéfices que lorsque des personnes inactives commencent à faire plus d'exercice. Dans le cas d'une relation linéaire, les deux groupes connaîtraient les mêmes avantages pour la santé lors de l'augmentation de l'activité physique, peu importe leur niveau d'activité physique actuel.
 - La majorité des études sur les avantages du transport actif pour la santé applique une fonction linéaire en raison du manque d'informations sur le niveau de base d'activité physique. Dans le cas d'une relation linéaire, les effets sur la santé sont aussi importants pour les personnes inactives que pour les personnes actives. Cette hypothèse peut conduire à une sous-estimation des bénéfices de l'activité physique pour la santé chez les personnes inactives et à une surestimation chez les personnes actives.
 - En raison de l'« effet sain du vélo », il se peut que des personnes plus actives et en meilleure santé soient les premières à commencer à faire du vélo.
- Des évaluations de risques locales liées à l'activité physique, à la pollution atmosphérique et au bruit ne sont généralement pas disponibles. Des estimations de risques provenant d'autres études et d'autres lieux sont utilisées à cette fin.
- Afin d'estimer la durabilité des effets sur la santé, il convient de tenir compte de « time-lags ». Les avantages de l'activité physique sont principalement durables, alors que les blessures résultant d'un accident de la route ont des effets négatifs immédiats. Tenir compte de ces « time-lags » peut affecter de manière significative l'estimation des avantages. Ce retard dans l'apparition des avantages rend les modes de transport actifs moins attrayants pour les jeunes, mais souligne encore leur importance pour les personnes plus âgées (Woodcock et al., 2014).

Comme expliqué ci-dessus, une EIS estime l'impact sur la santé de la population, souvent en formulant des hypothèses qui harmonisent la population ou en éliminent les extrêmes. Cependant, les interventions sont souvent destinées à un groupe cible spécifique ou les cyclistes actuels ne constituent pas un échantillon parfait de la société - ce qui est important pour l'interprétation des résultats d'une EIS. Les avantages d'un transfert modal vers des modes de transport actifs sont plus importants pour les personnes plus âgées (principalement > 45 ans) et les hommes que pour les personnes jeunes et les femmes (de Hartog et al., 2010; Dhondt et al., 2013; Edwards & Mason, 2014; Olabarria et al., 2013; Woodcock et al., 2014; Xia et al., 2015). Les bénéfices de l'activité physique seraient également plus importants pour les sous-groupes défavorisés et ethniques (Lindsay et al., 2011). Si l'on évalue uniquement la sécurité routière, on estime que les personnes jeunes (principalement < 30 ans) remarqueraient une amélioration de leur sécurité routière, tandis que les personnes âgées deviendraient plus vulnérables. Néanmoins, les scénarios dans lesquels les modes de transport actifs augmentent le risque d'accident semblent impliquer une plus grande perte de santé, en particulier pour les personnes plus jeunes, puisque les blessures et les décès à un âge plus jeune entraînent une plus grande charge de morbidité en raison d'une mortalité de base plus faible et d'une espérance de vie statistique plus élevée.

Plusieurs modèles, méthodes et outils intégrés d'EIS ont été développés par le passé et sont disponibles afin qu'un public plus large puisse mettre les EIS en pratique avec des données locales (Tableau 1). Par ailleurs,

les chercheurs construisent parfois leurs propres modèles qui sont similaires en termes d'impacts et de valeurs standard utilisées, mais qui permettent généralement de détailler davantage un ou plusieurs impacts (par groupe d'âge, répartition par sexe, intégration d'un nouveau moyen de transport comme les e-steps, etc.). Le développement d'un tel modèle propre requiert un investissement initial plus important et une compréhension approfondie de l'impact des transports sur la santé.

Tableau 1. Aperçu de quelques outils d'EIS actuels.

Outil	Breve description
HEAT	<p>Le <i>Health Economic Assessment Tool for walking and cycling</i> est conçu pour permettre aux utilisateurs sans expérience des EIS de réaliser des calculs économiques des effets de la marche et/ou du vélo sur la santé. L'outil Internet a été développé par l'Organisation mondiale de la santé et peut être utilisé dans le monde entier. L'outil évalue l'impact sur la mortalité (décès prématurés) de l'activité physique, des accidents de la route et de la pollution atmosphérique. De plus, HEAT évalue l'impact sur les émissions de carbone d'un transfert des déplacements motorisés vers la marche ou le vélo. Les impacts sont chiffrés.</p> <p>Lien : https://www.heatwalkingcycling.org</p>
ITHIM	<p>L'<i>Integrated Transport and Health Impact Model</i> a été développé à l'université de Cambridge et est principalement appliqué au Royaume-Uni et aux États-Unis. Une version mondiale a récemment été développée. Il s'agit d'un outil nécessitant beaucoup de données d'input, notamment sur les accidents de la route, et qui s'adresse donc plutôt aux experts. ITHIM évalue les effets sur la santé de l'activité physique, des accidents de la route et de la pollution atmosphérique. Certaines versions d'ITHIM prévoient également des changements dans les émissions de CO₂. ITHIM prend en compte l'impact sur la mortalité et la morbidité. Les effets d'ITHIM sur la santé sont présentés sous forme d'EVCi et du nombre de décès prématurés.</p> <p>Lien : https://www.mrc-epid.cam.ac.uk/research/research-areas/public-health-modelling/ithim/</p>
Transfert modal calculateur de santé	<p>Cet outil a été développé pour les autorités flamandes (Zorg & Gezondheid) dans le but de permettre aux décideurs locaux d'accéder à des données quantitatives sur l'impact d'un transfert modal en termes de santé publique. Le calculateur de santé calcule le gain de santé social lors d'un passage de déplacements motorisés à des déplacements actifs en euros et en EVCi, éventuellement à comparer avec le coût de l'investissement. Les effets pris en compte dans le calcul sont l'activité physique (mortalité et morbidité), la pollution atmosphérique (mortalité), les accidents de la circulation (mortalité et morbidité), le bruit (mortalité et morbidité), les émissions de CO₂ et la congestion.</p> <p>Lien : https://modalshift.vito.be/</p>

2 Effets économiques du vélo

Outre les effets sur la santé, le vélo a également un impact sur l'économie, pensez au chiffre d'affaires et aux emplois liés à la production et à la vente de vélos, à l'impact sur le secteur horeca grâce au cyclotourisme, à la construction d'infrastructures cyclistes, etc.

Sur la base de statistiques et d'études scientifiques, nous donnons ci-dessous un aperçu de l'économie du vélo en Belgique. Les points suivants sont abordés :

- Un aperçu global du marché du vélo en Belgique ;
- L'emploi actuel et le potentiel d'emploi dans le secteur du vélo ;
- Le comportement d'achat des cyclistes et l'impact du cyclisme sur l'économie locale.

Les effets économiques, comme le chiffre d'affaires et l'emploi, sont un instantané de l'économie du vélo en Belgique et ne peuvent être considérés comme l'effet net du vélo sur l'économie belge. Pour calculer un effet net, une situation de référence dans laquelle il n'y a pas ou moins de cyclisme doit être définie. Il est cependant difficile d'esquisser un tel cadre de référence, car il faut aussi calculer l'impact sur d'autres secteurs économiques. Lorsque les gens prennent par exemple systématiquement plus souvent leur vélo que leur voiture, cela aura également à terme un impact sur le chiffre d'affaires et l'emploi dans le secteur automobile. Les données sont toutefois insuffisantes pour estimer l'effet quantitatif exact dans d'autres secteurs.

2.1 Le marché du vélo en Belgique

Vous trouverez ci-dessous un aperçu des principaux chiffres concernant le marché du vélo en Belgique : le nombre de vélos vendus, la part de marché par type de vélo, le prix moyen et le chiffre d'affaires. La fédération belge de la mobilité Traxio propose les chiffres les plus récents sur les ventes de vélos (Traxio, 2022b) sur la base d'une grande enquête menée auprès de différents canaux de vente.

Vu les possibilités de loisirs limitées durant la crise sanitaire de 2020 et 2021, de nombreuses personnes ont (re)découvert le vélo. L'intérêt et donc la demande de vélos et de pièces détachées ont fortement augmenté, tant pour les loisirs et le sport que comme moyen de transport alternatif pour les déplacements domicile-travail. Vu les stocks limités qui s'épuisaient rapidement (notamment pour les types de vélos les plus populaires) et au fait que la crise sanitaire ne permettait pratiquement pas de produire ou de livrer des vélos supplémentaires, l'augmentation des **ventes totales de vélos** en 2020 a été limitée malgré la forte demande. Le nombre total de vélos vendus a augmenté de 4 %, passant de 569 112 unités en 2019 à 592 107 unités en 2020 (**Error! Reference source not found.**).

Après la hausse relativement modeste de 2020, le marché du vélo belge s'est légèrement contracté, -1,2 %, en 2021 en raison de problèmes d'approvisionnement persistants (**Error! Reference source not found.**). Vu l'augmentation de la demande mondiale, les fabricants n'ont pas encore réussi à produire suffisamment afin de répondre à la demande. Néanmoins, le problème de l'offre en 2021 a été moindre qu'en 2020. Le marché s'est encore mieux comporté qu'en 2019 avec une augmentation de 2,8 % entre 2019 et 2021.

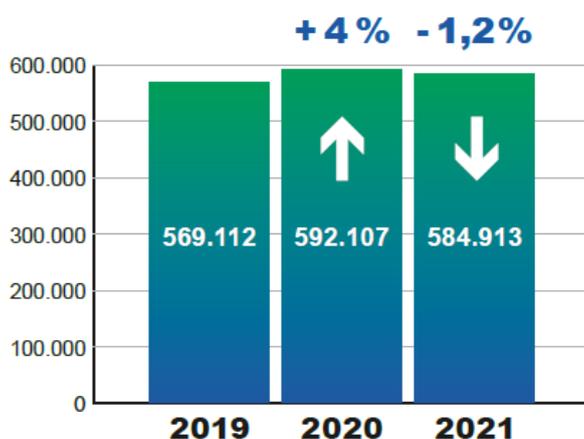


Figure 5. Evolution des ventes de vélos en Belgique : 2019-2021. Source : repris de Traxio (2022b).

La **vente de vélos conventionnels** en Belgique est en baisse depuis trois ans (**Error! Reference source not found.**). En 2021, les ventes de vélos conventionnels s'élevaient à 358 619, soit une baisse de 1,4 % par rapport à 2020 et de 4,5 % par rapport à 2019. C'est principalement dû à une baisse des ventes de vélos de sport où une pénurie de pièces a entraîné des problèmes de production.

Ce recul se poursuit depuis plusieurs années, selon les chiffres publiés par la Confederation of the European Bicycle Industry (CONEBI) dans sa revue annuelle du marché (**Error! Reference source not found.**) (CONEBI, 2021). Les chiffres de CONEBI proviennent de la Banque Nationale de Belgique et sont inférieurs aux chiffres de vente collectés par Traxio. Selon les données de CONEBI, le nombre de vélos conventionnels vendus entre 2019 et 2020 a diminué de 11 %, passant ainsi de 357 849 unités en 2019 à 317 445 en 2020 (**Error! Reference source not found.**). En 2019, la Belgique s'est classée à la deuxième place européenne quant au nombre de vélos conventionnels vendus pour 1 000 habitants (CONEBI, cité de THE PEP - UNECE, 2021).

La baisse du nombre de vélos classiques vendus est liée au succès croissant des **vélos électriques**. Les chiffres de Traxio montrent par exemple que les ventes de vélos électriques sont passées de 193 626 unités en 2019 à 228 400 unités en 2020, soit une augmentation de 18 % (Figure 6). Une légère baisse d'un peu moins de 1 % a toutefois suivi en 2021. Cette évolution se traduit par une part de marché en pourcentage qui a également augmenté, passant de 34 % en 2019 à 38,6 % en 2020, et est restée relativement stable en 2021 à 38,7 % (Figure 7. Part de marché des ventes de vélos en Belgique 2019-2021 : vélo non-électrique ou vélo électrique. Source : repris de Traxio (2022b).Figure 7).

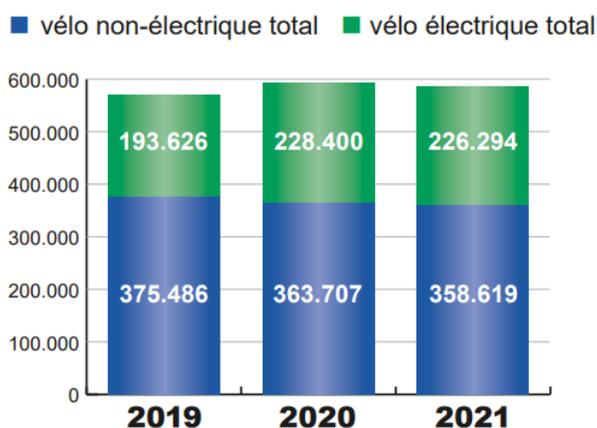


Figure 6. Ventes des vélos électriques et non-électriques en Belgique 2019-2021. Source : repris de Traxio (2022b).

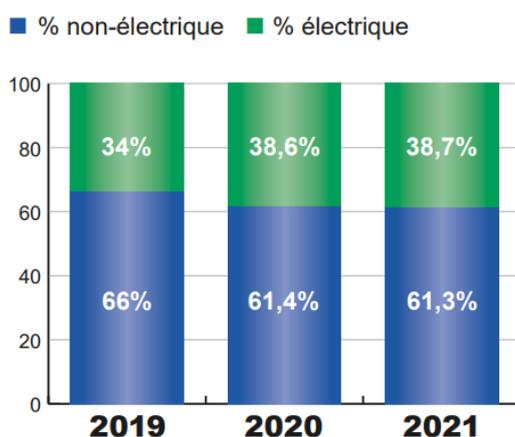


Figure 7. Part de marché des ventes de vélos en Belgique 2019-2021 : vélo non-électrique ou vélo électrique. Source : repris de Traxio (2022b).

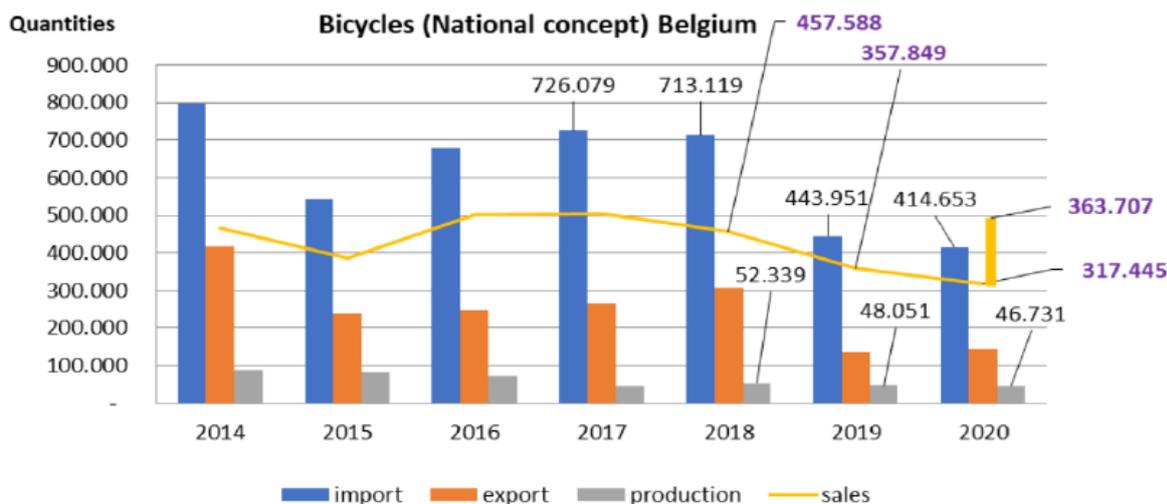


Figure 8. Nombre de vélos conventionnels vendus entre 2014 et 2020 (CONEBI). Source : Banque Nationale de Belgique, extrait de CONEBI - Confederation of the European Bicycle Industry. Le deuxième chiffre pour 2020 (363 707) provient de Traxio.

Un des perdants parmi les vélos électriques est le **speed pedelec** - un vélo électrique qui peut rouler jusqu'à 45 km/h. Après une forte augmentation générale au cours de ces dernières années, le marché semble saturé ces dernières années. En 2021, un total de 12 377 nouveaux speed pedelecs a été enregistré auprès de la DIV, soit 7,1 % de moins qu'en 2020 et 11,4 % de moins qu'en 2019 (Figure 9). Au moment de la réalisation de cette étude, les ventes de speed pedelecs enregistraient à nouveau une croissance de 26,2 % au cours du premier semestre 2022, une augmentation plus importante que pour la même période en 2020 et 2021 (Traxio, 2022a). Reste à voir si cette augmentation se poursuivra durant le reste de l'année.

La part de speed pedelecs au sein des vélos électriques reste assez limitée : environ 5 % de tous les vélos vendus en 2021 étaient des speed pedelecs (Figure 10). C'est surtout en Flandre que les speed pedelecs se remarquent en rue : près de 96 % de tous les nouveaux speed pedelecs en 2021 ont été enregistrés en Flandre. Selon Traxio, cette extrême concentration géographique est principalement due à une meilleure infrastructure telle que les pistes cyclables (principalement dans le triangle Anvers - Bruxelles - Gand) et au fait que le speed pedelec est souvent utilisé dans des zones urbaines sujettes aux embouteillages (Traxio, 2022b).

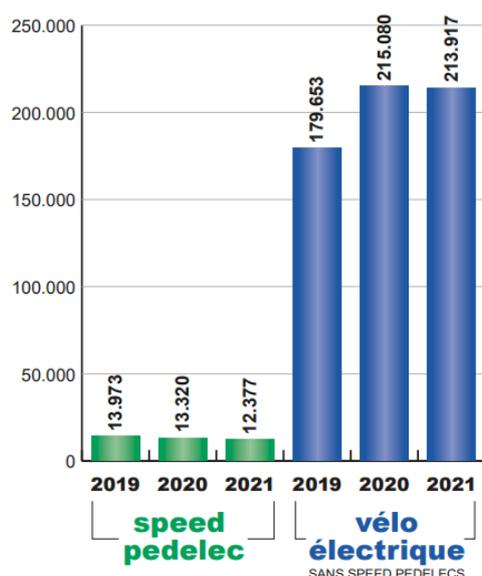


Figure 9. Ventes des speed pedelecs et des vélos électrique en Belgique 2019-2021. Source : repris de Traxio (2022b).



Figure 10. Part de marché des ventes de speed pedelecs et de vélos électrique en Belgique 2021. Source : repris de Traxio (2022b).

Le chiffre d'affaires total des ventes de vélos conventionnels a continué de croître pour atteindre près de 162 millions d'euros en 2020 (**Error! Reference source not found.**). Par ailleurs, le prix de vente moyen des vélos conventionnels produits en Belgique a continué d'augmenter, notamment en raison de la hausse du coût des matières premières et du transport. En 2020, un vélo coûtait en moyenne 988 euros, soit une augmentation de 58 % par rapport à 2014 (**Error! Reference source not found.**).

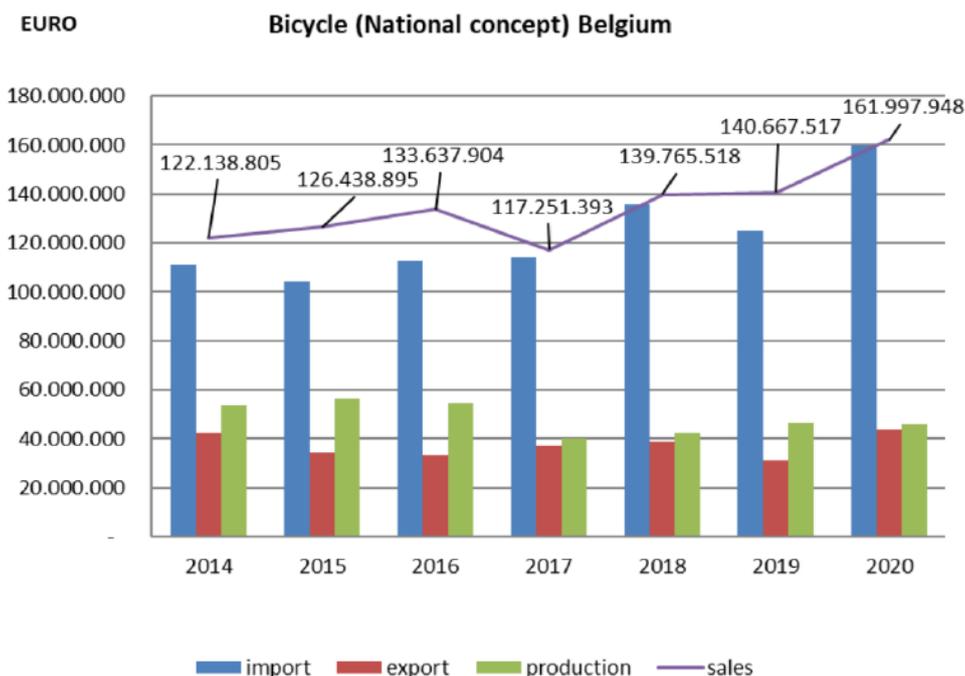


Figure 11. Chiffre d'affaires des ventes de vélos conventionnels en Belgique (2014-2020). Source : Banque Nationale de Belgique, extrait de CONEBI - Confederation of the European Bicycle Industry.

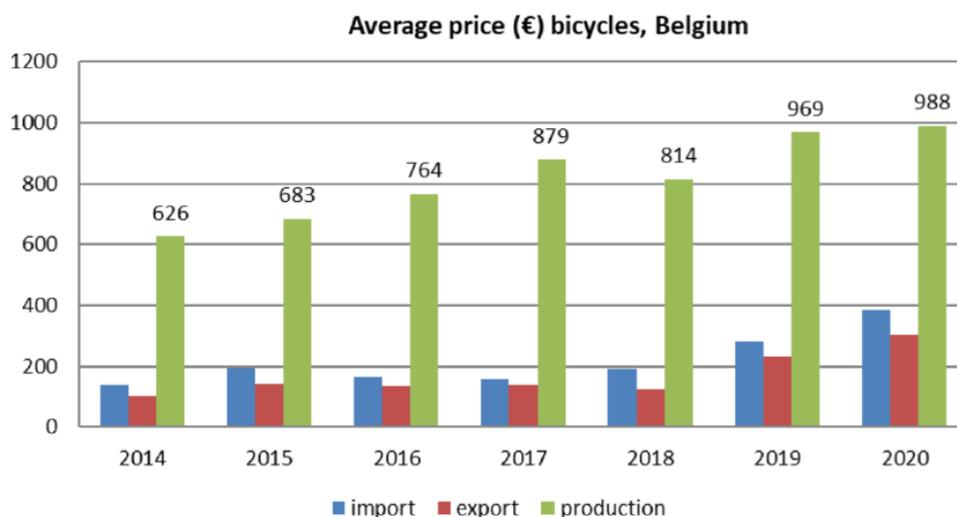


Figure 12. Prix moyen par vélo conventionnel en euros (2014-2020). Source : Banque Nationale de Belgique, extrait de CONEBI - Confederation of the European Bicycle Industry.

2.2 Taux d'emploi actuel et création d'emplois dans le secteur du vélo

Le nombre d'études calculant le taux d'emploi dans le secteur du vélo en Belgique est limité et celles-ci datent de plusieurs années. Par exemple, l'étude de 2014 de l'European Cyclists' Federation (ECF) calcule le taux d'emploi pour tous les pays européens et l'impact sur l'emploi si la part modale du vélo double (Blondiau et al., 2016 ; Blondiau & Van Zeebroeck, 2014). Deux études réalisées par Transport & Mobility Leuven (TML) et Pro Velo, datant également de 2014, calculent quant à elles l'impact et le potentiel de l'utilisation du vélo pour l'économie et l'emploi dans la Région de Bruxelles-Capitale (Van Zeebroeck & Charles, 2014) et en Wallonie (Van Zeebroeck et al., 2014). De tels chiffres n'existaient pas encore pour le secteur du vélo en Flandre au moment où cette étude a été réalisée.

Une description des résultats de ces études est disponible ci-dessous. Le nombre d'emplois est toujours exprimé en termes d'« équivalent temps plein » (ETP), qui est une unité équivalente à un salarié travaillant à temps plein pendant un an. Le secteur du vélo comporte plusieurs secteurs qui ne peuvent pas tous être atteints et quantifiés de la même manière en raison de données insuffisantes. Les chiffres ci-dessous doivent donc être considérés comme une estimation prudente du taux d'emploi dans le secteur du vélo.

2.2.1 Taux d'emploi actuel

L'étude de l'ECF (Blondiau & Van Zeebroeck, 2014) réalise une évaluation du secteur **belge** du vélo et prend en compte les emplois dans l'industrie du vélo, le commerce du vélo, l'infrastructure du vélo, le tourisme à vélo et les services liés au vélo. L'étude a estimé à 5 175 équivalents temps plein le niveau actuel des emplois qui peuvent être liés au vélo en Belgique. **Error! Reference source not found.** montre la répartition du nombre d'emplois entre les différents sous-secteurs au sein du secteur du vélo. La plus grande contribution à l'emploi provient du tourisme à vélo, qui représente plus de la moitié de tous les emplois.

L'étude date toutefois de 2014. Avec la popularité croissante du vélo et l'émergence des vélos électriques, on peut partir du principe que l'emploi a également augmenté. Des chiffres plus récents sur le nombre d'emplois dans la production de vélos sont disponibles auprès de CONEBI. En 2021, 1 050 personnes étaient employées dans la production de vélos et de pièces, ce qui représente le double du chiffre de l'étude d'ECF (CONEBI, 2022).

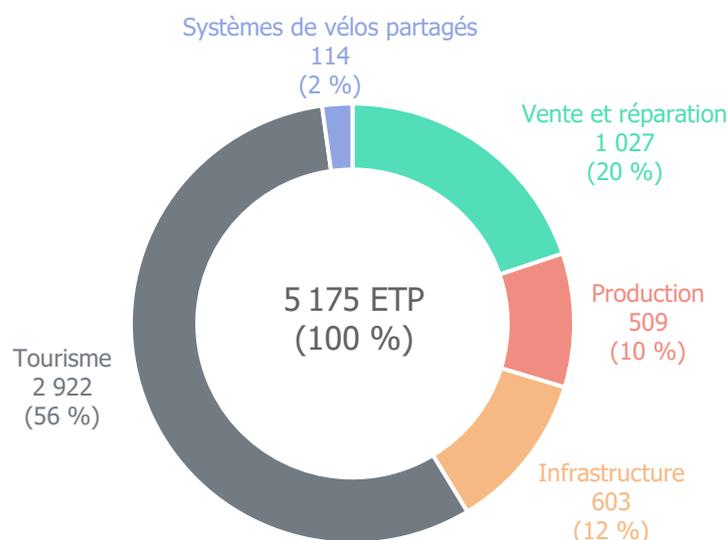


Figure 13. Répartition des emplois au sein du secteur du vélo en Belgique, exprimée en équivalents temps plein (ETP).
Source : Blondiau & Van Zeebroeck (2014).

L'étude d'ECF calcule également l'impact sur l'emploi dans le cas où la part modale du vélo devait doubler⁶. Cela entraînerait la création de 3 517 nouveaux emplois, soit une augmentation de 68 %. La principale augmentation se situe dans le sous-secteur de la vente et de la réparation, où le nombre d'emplois fait plus que doubler (**Error! Reference source not found.**).

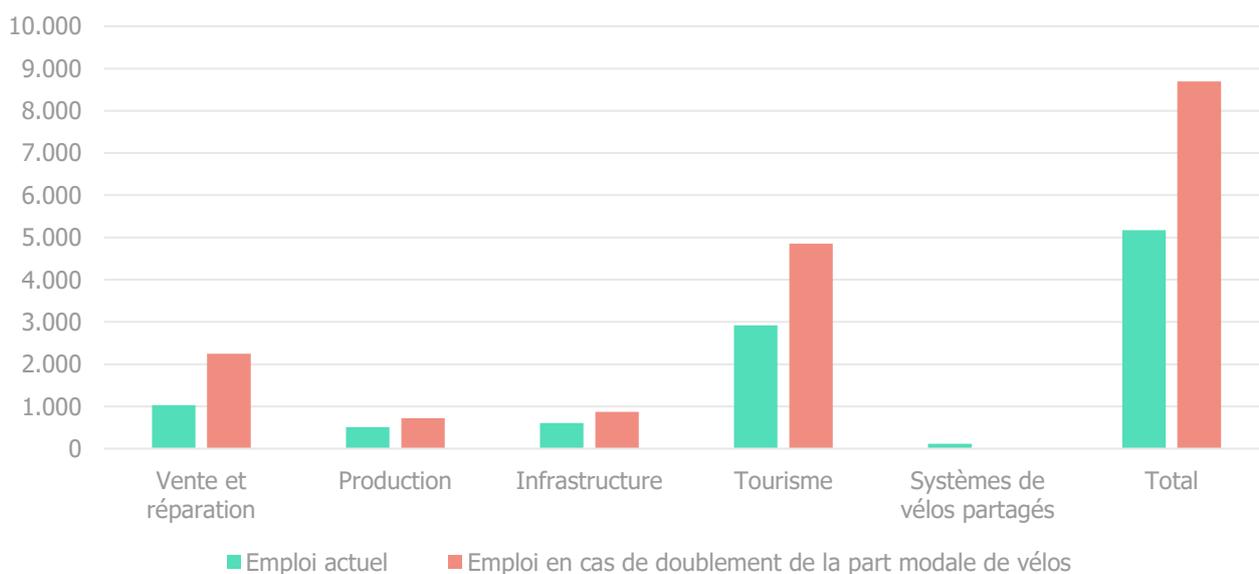


Figure 14. Impact sur l'emploi dans le secteur du vélo en cas de doublement de la part modale du vélo, exprimé en équivalents temps plein (ETP). Source : Blondiau & Van Zeebroeck (2014).

Pour **Bruxelles**, l'emploi était estimé à 230 équivalents temps plein en 2012. Cette étude ne comprend toutefois pas de chiffres sur la production de vélo ou sur le cyclotourisme, le taux d'emploi pouvant dès lors être beaucoup plus élevé. Un pronostic a également été fait pour 2020. Si 20 % des déplacements mécanisés (c'est-à-dire tous les déplacements autres que ceux effectués à pied) intrabruellois étaient effectués à vélo et que la sécurité des cyclistes s'améliorait sensiblement par rapport à 2012, l'emploi dans le secteur bruxellois du vélo serait multiplié par 3 pour atteindre 664 équivalents temps plein en 2020 (Van Zeebroeck & Charles, 2014).

⁶ Dans l'étude, un doublement de la part modale du vélo au niveau européen se traduit par une augmentation de la part modale par pays. Pour la Belgique, cela représente un peu moins d'un doublement (de 13 % à 25,6 %).

Une étude similaire pour la **Wallonie** estime le nombre d'équivalents temps plein à 622 en 2012. Cette étude ne prend pas non plus en compte la production et le tourisme. Elle établit une prévision pour 2030 et définit deux scénarios à cet égard. Dans le premier scénario, la part modale du vélo est supposée identique à 2012 (c.-à-d. 1 %). Cela entraînerait une augmentation limitée du nombre d'emplois, qui passerait à 668 équivalents temps plein en 2030. Le deuxième scénario suppose une augmentation de la part modale à 10 %, ce qui porte le nombre d'emplois liés au vélo à 3 779 équivalents temps plein (Van Zeebroeck et al., 2014).

Comme déjà indiqué, ces chiffres doivent donc être considérés comme une estimation prudente du taux d'emploi dans le secteur du vélo. Comme la plupart des chiffres datent de 2014, l'impact des vélos électriques n'est pas encore pris en compte. De plus, des données ne sont pas disponibles pour tous les secteurs de l'économie du vélo, de sorte que les chiffres ci-dessus sont très probablement une sous-estimation de la réalité. Un secteur particulier de l'économie du vélo qui n'a pas été inclus est, par exemple, la logistique du vélo. L'European Cargo Bike Industry Survey de 2021, menée auprès de 38 marques européennes de vélos cargos, montre que le marché de ce type de vélos est en pleine expansion. L'étude ne donne pas une image de l'ampleur totale du marché européen, mais plutôt de son développement et de sa dynamique. Au moment de l'enquête, les participants s'attendaient à ce que les ventes en Europe augmentent de 66 % en 2021 (Cyclelogistics, 2021). Il est en outre apparu que la Belgique et l'Allemagne deviennent progressivement les plus importants marchés de vélos cargos en Europe (Cyclelogistics, 2021). Le secteur comptait 34 emplois ETP en 2017 (Federation Belgian Cycle Logistics, n.d.). Cette popularité croissante se reflète également dans l'augmentation des livraisons en vélo (cargo) d'achats en ligne. L'enquête BeMob du SPF Mobilité et Transports (2021) montre que 52 % des personnes interrogées préfèrent la livraison à vélo (cargo), pour autant que le délai et/ou les coûts de livraison n'augmentent pas, et 13 % y sont favorables même si le délai et/ou les coûts de livraison augmentent (SPF Mobilité et Transports, 2021).

Les chiffres ci-dessus font toujours référence au nombre d'emplois qui peuvent être directement liés à la croissance du secteur du vélo. Outre une sous-estimation due au manque de données, il existe également plusieurs effets indirects et induits qui ne peuvent être facilement quantifiés. Il s'agit par exemple de nouveaux emplois dans des secteurs qui fournissent les matières premières pour la production de vélos (effet indirect) ou d'une augmentation de la consommation due à une hausse de l'emploi (effet induit). Ces effets indirects et induits ne doivent pas être sous-estimés. Une étude autrichienne récente a calculé que l'effet direct sur l'emploi doit être multiplié par un facteur de 1,53 pour obtenir l'effet total sur le taux d'emploi. Cela signifie en outre que deux emplois dans le secteur du vélo en génèrent un autre en dehors de ce secteur. L'étude révèle ainsi un effet économique total qui est 1,64 fois plus élevé que l'effet économique direct. Ou, autrement dit, chaque euro généré dans l'économie du vélo crée une valeur ajoutée de 64 cents dans d'autres secteurs de l'économie (Klimaaktiv, 2022).

2.2.2 Potentiel d'emploi

L'effet du vélo sur l'emploi est généralement plus élevé que celui des autres modes de transport. **Error! Reference source not found.** compare l'intensité d'emploi dans le secteur du vélo avec d'autres secteurs du transport pour plusieurs sous-secteurs. L'intensité d'emploi est égale au nombre d'emplois par million d'euros de chiffre d'affaires. Pour la majorité des sous-secteurs, cette intensité est plus élevée dans le secteur du vélo que dans les autres secteurs du transport. Au sein de la production de vélos, par exemple, l'intensité est trois fois plus élevée que dans la production de voitures. Concrètement, cela signifie que lorsque le secteur du vélo se développe, et que le chiffre d'affaires est donc plus important, davantage de nouveaux emplois sont créés dans le secteur du vélo que dans le secteur automobile avec la même croissance de chiffre d'affaires. Ce n'est pas le cas pour les réparations. Le nombre d'emplois par million d'euros de chiffre d'affaires est plus élevé pour la réparation de véhicules motorisés que pour la réparation de vélos.

Ces chiffres ont une implication importante pour l'ensemble de l'économie. Une augmentation du nombre d'emplois liés au vélo peut s'accompagner d'une diminution du nombre d'emplois dans d'autres secteurs, comme celui de l'automobile. Cette diminution peut être relativisée sur la base de l'intensité du taux d'emploi. En raison de l'intensité plus élevée du taux d'emploi dans le secteur du vélo par rapport au secteur automobile, une augmentation de la part modale du vélo devrait finalement entraîner un effet positif net sur la création d'emplois (Blondiau & Van Zeebroeck, 2014).

Tableau 2. Comparaison de l'intensité du taux d'emploi entre les sous-secteurs de l'industrie du vélo et les secteurs connexes, exprimée en équivalents temps plein par million d'euros de chiffre d'affaires, moyenne pour l'UE.
Source : Blondiau & Van Zeebroeck (2014)

	Vélo	Autres modes de transport
Production	4,89	Voiture : 1,63 Navires et bateaux : 4,07 Aéronefs et vaisseaux spatiaux : 3,9
Ventes (y compris les ventes d'accessoires)	5 42 ¹ 8 13 ²	Véhicules à moteur : 1,92
Réparation	5,23	Véhicules à moteur : 7,59
Infrastructure	Spécifique au vélo : 7,33	Générale : 5,73

¹ chiffre tiré d'Eurostat Structural Business Statistics

² chiffre tiré de l'étude française ATOUT

2.2.3 La Belgique comparée à d'autres pays européens

L'ampleur du secteur du vélo est en partie liée au niveau de pratique du vélo et à la taille de la population d'un pays. Tableau 3 compare dès lors le secteur belge du vélo avec celui de nos pays voisins, où le nombre d'emplois est exprimé pour 1000 habitants et lié au niveau de pratique du vélo dans chaque pays.

La Belgique, le plus petit pays, a également le plus petit secteur du vélo, avec 0,46 emploi pour 1000 habitants. Malgré un niveau de pratique du vélo plus faible, la France compte un peu plus d'emplois pour 1000 habitants dans ce domaine que la Belgique. Les Pays-Bas, qui sont connus pour être un pays de cyclistes, affichent un taux de vélo égal à 50 %, ce qui est le taux le plus élevé de tous nos pays voisins, mais pas le plus grand secteur du vélo avec 1,69 emploi pour 1000 habitants. Ces trois pays sont dépassés par l'Allemagne avec 2,62 emplois pour 1000 habitants.

Le Tableau 3 ne permet pas d'expliquer de manière concluante les différences de taille du secteur du vélo entre la Belgique et ses pays voisins. Toute une série d'autres facteurs détermine l'emploi d'un pays au sein du secteur du vélo, comme la popularité touristique, la présence de grands fabricants de vélos, le volume des importations et des exportations, etc. Par exemple, les importations de vélos conventionnels en Belgique en 2019 et 2020 étaient presque 10 fois plus élevées que la production (Figure 8).

Tableau 3. Comparaison du secteur belge du vélo avec les pays voisins.

Pays	Nombre d'emplois liés au vélo (équivalents temps plein)¹	% de cyclistes (2015)²	Population en 100 000 (2014)³	Nombre d'emplois liés au vélo pour 1000 habitants
Belgique	5 175	32 %	11,2	0,46
Allemagne	211 399	33 %	80,8	2,62
France	64 975	15 %	66,2	0,98
Pays-Bas	28 409	50 %	16,8	1,69

Le tableau comporte des données ESRA plus anciennes (2015) afin de pouvoir effectuer une comparaison plus correcte avec l'étude ECF réalisée en 2014.

¹ Blondiau & Van Zeebroeck (2014)

² Sur la base de données ESRA 2015 (Torfs et al., 2016) : % des personnes interrogées qui ont placé le vélo dans leurs 3 moyens de transport les plus utilisés au cours des 12 derniers mois.

³ Eurostat

2.3 Comportement d'achat des cyclistes et impact sur l'économie locale

De plus en plus d'études ont tenté d'examiner les effets économiques sur les commerces locaux des aménagements neufs ou améliorés pour les cyclistes. La majorité de ces études portent sur les États-Unis et

le Canada, où l'on constate souvent une opposition farouche aux nouvelles dispositions en faveur des modes de transport actifs. Des études menées en Europe, où la présence du vélo est plus établie, sont moins nombreuses. À ce jour, il n'existe encore aucune étude portant spécifiquement sur la Belgique.

L'opposition aux nouvelles infrastructures destinées aux modes de transport actifs tient au fait que les places de parking et les voies de circulation doivent parfois faire place à ces nouvelles infrastructures, ce qui rend potentiellement plus difficiles la conduite et le stationnement à proximité des magasins. Les entrepreneurs craignent que cela réduise le nombre de clients qui viennent en voiture et que toute augmentation du nombre de clients se déplaçant à pied ou à vélo ne compense pas entièrement la perte de revenus (Volker & Handy, 2021).

Une récente étude de la littérature réalisée par Volker et Handy (2021) regroupe plusieurs études américaines et canadiennes qui ont examiné les différents modes de consommation des modes de transport et l'impact économique des aménagements pour les cyclistes sur les commerçants locaux. Les principaux résultats de cette étude sont résumés ci-dessous et complétés par quelques résultats européens.

2.3.1 Comportement d'achat

En ce qui concerne les habitudes de consommation, la plupart des études montrent que les cyclistes dépensent en général plus sur une base mensuelle que les automobilistes. Une étude menée à Portland, considérée comme l'une des villes les plus adaptées au vélo aux États-Unis, a par exemple révélé que les cyclistes dépensent en moyenne plus par mois dans les restaurants, les bars et les magasins de proximité que les automobilistes. Ce n'était pas le cas pour les supermarchés où les automobilistes dépensent davantage (Clifton et al., 2013). Les résultats concernant le montant que chaque groupe de consommateurs dépense lors de chaque visite au magasin sont plus partagés. Les auteurs en concluent que les usagers de la route actifs ne dépensent pas de façon établie plus ou moins par visite que les clients motorisés. Ces résultats impliquent que la construction d'installations pour piétons ou cyclistes dans les centres-villes ou les zones commerciales ne réduirait pas la consommation dans les magasins de détail locaux, à moins que le nombre de déplacements en voiture ne diminue davantage que le nombre de piétons et de cyclistes n'augmente. Certains éléments indiquent toutefois que des améliorations actives de la circulation, comme des modifications de l'infrastructure, pourraient augmenter le nombre de piétons et de cyclistes sans avoir d'impact sur le flux de la circulation automobile (p. ex. Gudz et al., 2016 ; Shu et al., 2014).

Certaines études européennes arrivent aux mêmes conclusions : les cyclistes font leurs achats plus localement, dépensent moins lors de chaque visite au magasin, mais font leurs achats dans plusieurs magasins lors de chaque sortie et font leurs achats plus fréquemment que les clients qui se déplacent en voiture (France : FUBicy, 2004 ; Copenhague, Danemark : Garrett, n.d. ; Dublin, Irlande : O'Connor et al., 2011).

2.3.2 Impact sur les entreprises locales

En ce qui concerne l'impact sur les commerçants locaux, Volker & Handy (2021) concluent, sur la base des études actuelles, que la création ou l'amélioration d'installations de transport actif a généralement des effets économiques positifs ou non significatifs sur les commerces de détail et les établissements horeca à proximité ou à courte distance de ces installations. Les résultats sont presque les mêmes, que l'on doive sacrifier ou non des places de stationnement ou des voies de circulation pour les voitures afin de faire place à des infrastructures pour des modes de transport actifs. Néanmoins, les aménagements pour les cyclistes peuvent avoir des effets économiques négatifs sur les entreprises en lien avec l'automobile, comme les stations-service, les ateliers de réparation automobile, les magasins de pièces détachées et les grands magasins d'articles ménagers.

Partie 2 : Calcul des coûts et des avantages du vélo en Belgique



1 Introduction

Il ressort de la revue de la littérature de la 1^{re} partie du présent rapport que la pratique du vélo a différents effets sur la santé et l'économie. L'activité physique aura par exemple un effet bénéfique sur la santé générale, mais l'exposition accrue des cyclistes à la pollution atmosphérique et le risque d'accident auront un impact négatif. Dans cette partie, nous avons quantifié ces effets et les avons appliqués à la Belgique. Plus précisément, nous avons calculé les coûts et les avantages de l'utilisation du vélo dans le cadre de différents scénarios.

Nous avons tout d'abord évalué le niveau actuel de la pratique du vélo à l'échelle nationale et régionale : *« Quels sont les coûts et/ou avantages sociaux par rapport à une situation où le vélo n'est pas utilisé ? »*

Nous avons ensuite calculé l'impact social d'une augmentation de l'utilisation du vélo. Nous avons défini plusieurs scénarios supposant une augmentation de l'utilisation du vélo. Ces dernières se fondent sur des projections, des objectifs ou des hypothèses. Pour chacun de ces scénarios, nous avons calculé les coûts et/ou les avantages par rapport à la situation actuelle. Les scénarios sont définis comme suit :

- *« Quel sera l'impact de l'augmentation prévue de l'utilisation du vélo en Belgique ? »*
- *« Quel sera l'impact si les objectifs régionaux en matière d'utilisation du vélo sont atteints ? »*
- *« Quel sera l'impact si 20 % de la population fait 10 minutes de vélo par jour ? »*
- *« Quel sera l'impact si les Wallons utilisent autant le vélo que les Flamands ? »*
- *« Quel sera l'impact si les déplacements domicile-travail se font plus souvent à vélo ? »*

Afin d'évaluer les coûts et les avantages, nous avons utilisé le *Health Economic Assessment Tool* (HEAT). Cet outil en ligne a été mis au point par l'OMS pour aider les chercheurs et les décideurs à évaluer l'impact sur la santé d'un transfert modal vers des modes de transport actifs et à fournir une évaluation sur la santé des niveaux actuels de pratique du vélo et de la marche. Pour calculer les coûts et les avantages, cet outil tient à la fois compte des effets sur la santé de l'activité physique, de la pollution atmosphérique et des accidents de la route, ainsi que de l'impact sur le climat d'une diminution du trafic motorisé.

La méthodologie sous-jacente de cet outil ainsi que les données et les hypothèses utilisées sont expliquées au chapitre **Error! Reference source not found.** Les résultats des calculs pour les différents scénarios sont présentés et discutés au chapitre **Error! Reference source not found.**

2 Méthodologie

2.1 Health Economic Assessment Tool (HEAT)

HEAT est un outil en ligne développé à la demande de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) pour évaluer l'impact sur la santé des modes de transport actifs. L'outil Internet HEAT⁷ est utilisé dans le monde entier par des chercheurs, des décideurs et des planificateurs de transport qui souhaitent réaliser une évaluation quantitative d'impact sur la santé (EIS) (Annexe 1). L'outil HEAT a été choisi pour cette étude pour un certain nombre de raisons. Il s'agit d'un outil internationalement reconnu et bien documenté qui repose sur les connaissances scientifiques les plus récentes et qui a été régulièrement mis à jour au cours de la dernière décennie. Le Pan-European Master Plan for Cycling Promotion conseille notamment l'utilisation de HEAT (THE PEP - UNECE, 2021). En outre, il s'agit d'un outil flexible qui peut être adapté à la situation belge et il y a une certitude de continuité étant donné que l'outil est lié à l'OMS.

Les principales questions auxquelles HEAT répond sont les suivantes : « *Supposons qu'une proportion déterminée de la population fasse du vélo ou marche un certain nombre de kilomètres ou de minutes chaque jour, quel sera l'impact sur la santé en termes de décès prématurés, combien d'émissions de carbone seront évitées et quelle en sera la valeur économique ?* »

Les effets sur la santé de la pratique de la marche et/ou du vélo dans une population déterminée sont quantifiés comme le nombre de décès prématurés évités et/ou causés (mortalité). L'effet de la marche/du vélo sur la mortalité est calculé sur la base de trois facteurs qui exercent une influence sur la santé : (1) l'effet bénéfique de l'activité physique, (2) l'effet négatif de l'exposition à la pollution atmosphérique et (3) l'effet négatif du risque d'accident de la route. L'outil calcule également l'impact sur les émissions de carbone résultant de la substitution du trafic motorisé par du trafic non motorisé. Enfin, l'impact sur la mortalité et sur les émissions de carbone est converti en valeurs monétaires via la *valeur d'une vie statistique* et le coût social de carbone (**Error! Reference source not found.**).

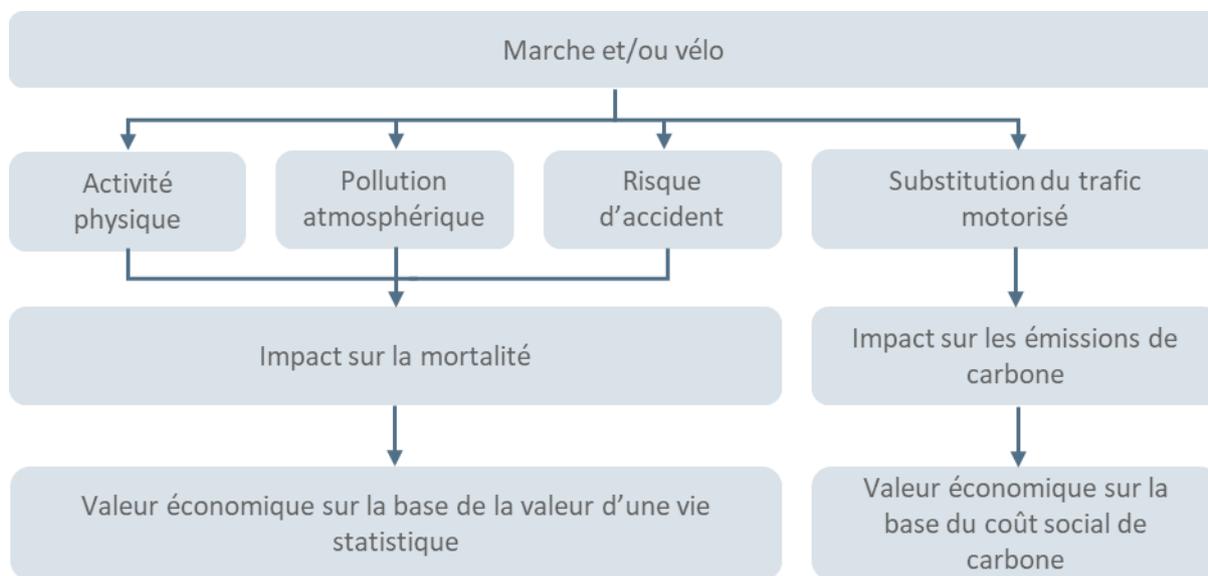


Figure 15. Aperçu schématique de l'Health Economic Assessment Tool for walking and cycling (outil HEAT) avec les différents modules (basé sur Götschi et al. (2020)).

Une évaluation comparative des risques est réalisée afin de calculer l'impact d'une augmentation du nombre de cyclistes et de piétons. L'outil HEAT calcule et compare l'impact du transport actif sur la santé et les émissions de carbone pour deux scénarios : un *scénario de référence* et un *scénario de comparaison* (**Error! Reference source not found.**). On distingue deux types d'évaluation :

⁷ <https://www.heatwalkingcycling.org/>

- **Évaluation d'un seul scénario** : le scénario de comparaison est ici mis à zéro, et seul un scénario de référence est défini. Le scénario de référence est ensuite comparé à une situation hypothétique dans laquelle on ne fait ni marche ni vélo. Cette approche est utilisée, par exemple, pour évaluer les coûts et avantages des niveaux actuels de la pratique du vélo. Cette évaluation est appliquée pour déterminer la valeur sociale du niveau actuel de la pratique du vélo en Belgique au § 3.1.
- **Évaluation de deux scénarios** : un scénario de référence et un scénario de comparaison sont spécifiés. Ce type d'évaluation peut être appliqué pour évaluer les mesures. Tant *ex post*, en comparant la situation avant l'introduction de la mesure avec la situation ultérieure (les deux ont déjà eu lieu), qu'*ex ante*, en comparant la situation actuelle avec une situation hypothétique dans le futur dans laquelle l'usage du vélo serait plus répandu. L'impact de deux mesures différentes peut également être comparé.

Pour chaque scénario, la quantité de transport actif est définie comme le nombre de kilomètres parcourus à pied ou à vélo. L'outil calcule ensuite pour les deux scénarios le nombre de décès prématurés évités et/ou causés par le mode de transport actif et l'effet sur les émissions de carbone. Le nombre de décès prématurés est calculé en fonction de l'impact de l'activité physique, de l'exposition à la pollution atmosphérique et du risque d'accident à l'aide de fonctions dose-réponse issues de la recherche scientifique. Les émissions de carbone sont calculées en évaluant l'effet sur les émissions d'un transfert entre les modes de transport motorisés et actifs. L'impact est alors la différence du nombre de décès et des émissions de carbone (évitées) entre le scénario de référence et le scénario de comparaison. Les autres variables susceptibles d'influer sur la mortalité au fil du temps entre le scénario de référence et le scénario de comparaison ne sont pas prises en compte.

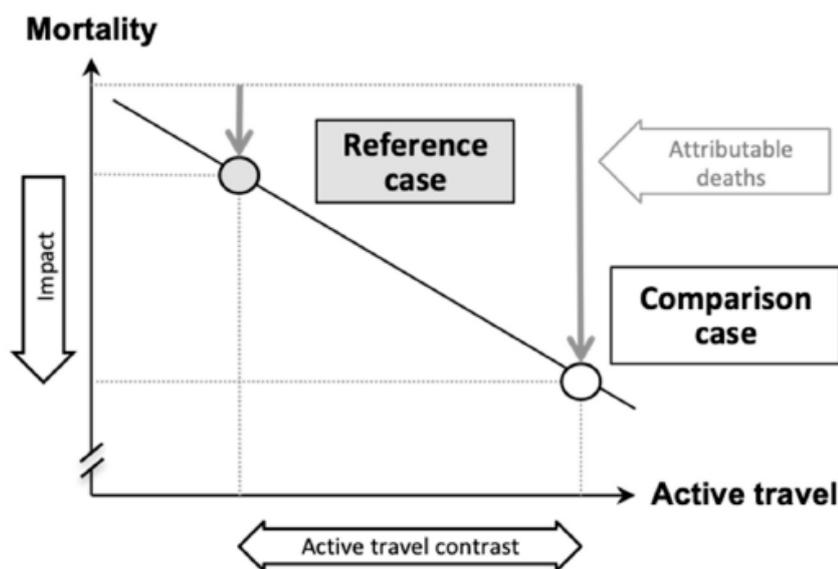


Figure 16. Représentation schématique d'une évaluation comparative des risques.

L'illustration montre un exemple où une augmentation du nombre de déplacements actifs du scénario de référence au scénario de comparaison réduit la mortalité, c'est-à-dire les décès prématurés évités. La ligne pointillée supérieure montre le taux de mortalité pour un cas sans aucun déplacement actif. Le scénario de référence avec moins de déplacements actifs montre un moins grand nombre de décès prématurés évités, tandis que dans le scénario de comparaison avec plus de déplacements actifs, plus de décès prématurés sont évités grâce à ces déplacements actifs (Götschi et al., 2020).

HEAT se veut accessible à un large éventail de chercheurs, de décideurs et de planificateurs de transport du monde entier qui n'ont pas nécessairement une formation professionnelle en sciences de la santé. C'est pourquoi HEAT se concentre sur la convivialité de l'outil. De nombreuses hypothèses sont dès lors formulées afin de limiter la quantité de données d'input qui doivent être renseignées par les utilisateurs. Cela a toutefois un impact sur l'applicabilité de l'outil et sous-tend l'application de certaines conditions préalables. HEAT s'applique ou non dans les cas suivants (Kahlmeier et al., 2017) :

- HEAT est conçu pour la population adulte. L'impact de l'activité physique et de la pollution atmosphérique est basé sur des chiffres de mortalité pour le groupe d'âge des 20-64 ans. HEAT est

donc moins adapté pour évaluer l'impact sur la santé des enfants, des adolescents et des personnes âgées.

- Les catégories d'âge plus jeunes (<20 ans) ne sont pas incluses, d'une part parce que la mortalité est très faible dans ces groupes d'âge et d'autre part, parce qu'il n'y a pas d'études disponibles sur l'effet de l'activité physique sur la mortalité pour ces catégories d'âge (Götschi et al., 2020 ; Kahlmeier et al., 2017).
 - Les personnes plus âgées sont également exclues, car le risque de mortalité augmente considérablement dans les groupes d'âge plus élevés. L'inclusion de ces groupes d'âge influence les résultats et peut mener à une surestimation des avantages des modes de transport actifs pour la population générale (Götschi et al., 2020 ; Kahlmeier et al., 2017).
- HEAT est conçu pour une application au niveau de la population. Les résultats ne peuvent pas être appliqués pour prédire les effets sur la santé des individus, car la santé individuelle dépend de nombreux autres facteurs (comme l'hérédité, le mode de vie, etc.).
 - HEAT est conçu pour les comportements habituels, comme le vélo et la marche à pied lors des trajets domicile-travail ou des activités de loisirs régulières. HEAT ne peut pas être utilisé pour des activités ponctuelles, des activités d'une journée ou des compétitions, comme des journées de marche ou de vélo, car il est peu probable que ces événements reflètent le comportement moyen à long terme.
 - HEAT ne convient pas aux populations qui font beaucoup de vélo (la réduction maximale du risque est de 45 %, ce qui correspond à 64 minutes par jour), ni aux environnements où les concentrations de pollution atmosphérique sont très élevées (plus de 100 µg PM_{2,5}/m³, mais ce n'est pas pertinent dans un contexte européen).
 - HEAT considère uniquement la mortalité et ne tient pas compte de la morbidité (impact lié aux maladies ou aux blessures).
 - Les personnes circulant sur la route avec des vélos électriques sont traitées comme des cyclistes non électriques. Le HEAT ne permet pas actuellement de faire une distinction entre les vélos électriques et non électriques. Une estimation de l'impact possible de cette situation est discutée plus loin (voir partie 3, § 2.1.1).

2.2 Calcul de l'impact

Cette partie explique la méthodologie sous-jacente de l'outil HEAT. Elle explique comment est calculé l'impact (d'une augmentation) de l'utilisation du vélo sur la santé et les émissions de carbone, mais aussi quelles sont les données d'input utilisées à cette fin.

L'outil comporte déjà plusieurs valeurs par défaut, dont la plupart peuvent être adaptées par l'utilisateur si des données plus locales ou plus récentes sont disponibles. Pour ce rapport, les valeurs standard ont été remplacées dans la mesure du possible par des données plus récentes pour la Belgique ou les régions. Nous avons soumis certaines valeurs d'input à une analyse de sensibilité, dont les résultats se trouvent à Annexe 3. Enfin, certaines valeurs utilisées dans les calculs se fondent sur des méta-analyses scientifiques. Ces dernières ne peuvent pas être modifiées par les utilisateurs afin que l'intégrité scientifique de l'outil soit maintenue.

2.2.1 Données d'input générales

2.2.1.1 Portée de l'évaluation

La portée de l'évaluation est définie en fonction de la zone géographique couverte et de la période de l'évaluation. La **zone géographique** est utilisée pour ajuster certaines valeurs par défaut. Dans le rapport actuel, les valeurs standard ont si possible été remplacées par des valeurs plus actuelles pour la Belgique ou les régions.

La **période** est déterminée par l'année du scénario de référence et du scénario de comparaison. Par ailleurs, la **période d'évaluation** peut également être spécifiée, à savoir le nombre d'années sur lequel l'impact est calculé. Le choix de la période d'évaluation a un impact important sur les résultats, car l'impact annuel (en

termes de mortalité, d'émissions de carbone et de valeur économique) n'est pas le même chaque année. C'est dû aux variables suivantes :

- Le **temps d'enregistrement**, c'est-à-dire le temps nécessaire pour atteindre le niveau de vélo spécifié dans le scénario de comparaison. Cela peut être plus tôt que l'année spécifiée pour le scénario de comparaison. Cette valeur est fixée à un an par défaut. Nous avons soumis cette valeur à une analyse de sensibilité (5 ans, voir annexe 2) et l'avons éventuellement ajustée par scénario.
- **Durée d'accumulation des effets de l'activité physique et de la pollution de l'air** : les effets de l'activité physique et de la pollution de l'air sur la santé se produisant surtout à long terme, une durée d'accumulation de cinq ans a été prévue dans l'outil HEAT. Cette valeur ne peut pas être adaptée.
- **Changement du risque d'accident** : l'utilisateur peut préciser si le risque d'accident dans le scénario de comparaison change par rapport au scénario de référence.

2.2.1.2 Le volume de transport actif

La valeur d'input la plus importante est le volume de transport actif. Pour cette étude, le volume est calculé comme le nombre total de kilomètres parcourus à vélo au sein d'une population donnée. Afin de réaliser ce calcul, on saisit d'une part le nombre de kilomètres parcourus à vélo par personne et par jour, et d'autre part la taille de la population évaluée. Ces données doivent être fournies tant pour le scénario de référence que pour le scénario de comparaison. Lorsque seul un scénario est évalué, le volume du transport actif dans le scénario de comparaison est fixé à zéro.

Dans ce rapport, le **scénario de référence** fait généralement référence à la situation actuelle. Nous avons utilisé les données de l'enquête pour évaluer le niveau de pratique du vélo actuel. Depuis 2016, l'institut Vias réalise une enquête mensuelle⁸ auprès de 1 000 individus, ce qui constitue un échantillon représentatif de la population belge âgée de 18 ans et plus. Dans cette enquête, les participants sont interrogés sur leurs déplacements de la veille, plus précisément sur les moyens de transport utilisés et le nombre de kilomètres parcourus. Une pondération est appliquée pour corriger la sur- ou sous-représentation de certains sous-groupes dans l'échantillon (en fonction de l'âge, du sexe et de la région).

Afin de calculer le nombre moyen actuel de kilomètres à vélo par personne et par jour, le nombre total de kilomètres à vélo déclarés par les répondants est divisé par l'échantillon (pondéré). On obtient ainsi le nombre moyen de kilomètres parcourus à vélo par l'ensemble de la population adulte (cyclistes et non-cyclistes). Les données les plus récentes concernent l'année 2021. Le nombre moyen de kilomètres parcourus à vélo par personne et par jour en 2021 est égal à 2,11 km (Institut Vias, 2022). Cette moyenne est ensuite convertie en un nombre total de kilomètres parcourus à vélo en la multipliant par la taille de la population. Ce sont les chiffres de population d'Eurostat qui sont utilisés à cette fin.

La première application de ce rapport est une évaluation d'un scénario dans lequel les coûts et les avantages du niveau actuel de la pratique du vélo sont calculés. Pour cette analyse, le niveau de vélo a été fixé à zéro dans le **scénario de comparaison**. Les autres applications dans le présent rapport sont des évaluations de deux scénarios où le scénario de comparaison se situe toujours dans le futur. Le nouveau niveau de pratique du vélo dans ces scénarios de comparaison est calculé sur la base de différentes hypothèses qui sont expliquées plus en détail dans le chapitre **Error! Reference source not found.** La taille de la population est maintenue constante par rapport au scénario de référence.

2.2.1.3 Précisions supplémentaires des données d'input

De plus, il est possible d'affiner davantage les données d'input pour parvenir à une estimation encore plus précise de l'impact. Ces précisions affectent chacune l'impact d'un ou plusieurs facteurs d'impact (activité physique, pollution atmosphérique, risque d'accident ou émissions de carbone).

Cela permet de donner plus d'informations sur l'évolution de l'utilisation du vélo dans le scénario de comparaison par rapport au scénario de référence :

⁸ L'enquête est menée chaque mois pendant une semaine et comprend des réponses sur tous les jours de la semaine (jours ouvrables et week-ends).

- Pour **quels modes de transport** y a-t-il eu un **transfert modal** vers le vélo, c'est-à-dire quelle proportion de l'augmentation des déplacements à vélo dans le scénario de comparaison était effectuée par d'autres modes de transport ? La réduction du trafic motorisé est estimée sur cette base, puis la réduction des émissions de carbone est calculée. Nous remplaçons les valeurs standard par de nouvelles estimations, chacune étant ajustée au scénario correspondant. Pour ce faire, nous utilisons à nouveau les données de l'enquête mensuelle sur les déplacements quotidiens en Belgique. Nous examinons plus précisément quels modes de transport pourraient être remplacés par le vélo. Pour ce faire, nous sélectionnons les déplacements sur une distance qui pourraient être effectués de manière réaliste à vélo⁹ et examinons la répartition entre les différents modes de transport. Pour la population générale en 2021, on constate ainsi que 62,8 % de ces déplacements sont effectués en véhicule motorisé, 27,7 % à pied et 9,4 % en transports publics.
- La proportion de l'augmentation de l'utilisation du vélo est due à de **nouveaux trajets** qui n'étaient pas effectués auparavant. Cela a un impact sur le calcul des émissions de carbone, car ces déplacements ne se substituent pas au trafic motorisé. Cette valeur est fixée par défaut à 0 %. Nous avons conservé cette valeur, car nous ne disposons pas d'informations suffisantes dans les scénarios définis pour assumer une valeur différente. Pour ce paramètre, nous avons effectué une analyse de sensibilité en fixant la proportion de nouveaux déplacements à respectivement 50 % et 100 % (voir Annexe 3).
- La proportion de l'utilisation accrue du vélo qui se **substitue** à d'autres formes d'**activité physique** comme les sports récréatifs. Cela a un impact sur le calcul de l'augmentation de l'activité physique. Cette valeur est fixée par défaut à 0 % (la substitution semble en effet limitée sur la base de la littérature internationale [Laeremans et al., 2017]), nous avons conservé cette valeur, car nous ne disposons pas d'informations suffisantes dans le cadre des scénarios définis pour utiliser une autre valeur. Dans une analyse de sensibilité, nous avons fixé cette valeur à 30 % (voir Annexe 3).

Par ailleurs, davantage d'informations peuvent être fournies sur l'utilisation du vélo en général. Ces valeurs d'input s'appliquent à l'utilisation du vélo dans les scénarios de référence et de comparaison.

- La proportion d'utilisation du vélo dans le **but de se rendre quelque part** (utilisation fonctionnelle du vélo), par opposition à l'utilisation récréative du vélo (sport, loisirs). Cela a un impact sur le calcul des émissions de carbone parce que les déplacements récréatifs sont supposés ne pas se substituer aux déplacements motorisés (voir § 2.2.3). Par ailleurs, cela influence également l'exposition à la pollution atmosphérique (voir § 2.2.2.2). Cette valeur est par défaut fixée à 50 %, nous l'avons ajustée aux chiffres belges basés sur l'enquête MONITOR (SPF Mobilité et Transports, 2019). Elle a été fixée à 69,3 % pour la Belgique, à 69,0 % pour la Flandre, à 71,4 % pour Bruxelles et à 70,0 % pour la Wallonie.
- La proportion d'utilisation du vélo **dans le trafic motorisé**, par opposition à l'utilisation du vélo dans les parcs, le long des chemins de halage... Ce point est important pour déterminer l'exposition à la pollution atmosphérique (voir § 2.2.2.2). Cette valeur est fixée par défaut à 50 %. Pour cette valeur, nous avons effectué une analyse de sensibilité en fixant la proportion à respectivement 25 % et 75 % (voir Annexe 3).

2.2.2 Impact sur la santé

Dans HEAT, l'impact sur la santé est exprimé en termes de décès prématurés évités ou causés. Les décès prématurés sont généralement définis comme le nombre de décès à chaque âge inférieur à l'espérance de vie restante (Belgique en bonne santé¹⁰).

2.2.2.1 Activité physique

Les bénéfices pour la santé résultant de l'activité physique pratiquée à vélo sont estimés à partir du **risque relatif de décès « toutes causes confondues »** des cyclistes. Le risque relatif de décès des cyclistes est calculé en comparant le risque de décès prématuré, quelle que soit la cause du décès, d'une population qui

⁹ La distance réaliste parcourue à vélo a été calculée en prenant le 90^e percentile des kilomètres déclarés comme étant parcourus à vélo. Pour l'ensemble de la population en 2021, cela représente 40 km en une journée.

¹⁰ <https://www.belgiqueenbonnesante.be/fr/etat-de-sante/mortalite-et-causes-de-deces/mortalite-prematuree-par-cause-de-deces>

fait régulièrement du vélo avec le risque de décès d'une population qui n'en fait pas régulièrement. HEAT applique un risque relatif de décès de 0,9, ce qui signifie que les cyclistes réguliers ont 10 % moins de risques de mourir prématurément que les cyclistes non réguliers. Ce chiffre se fonde sur une méta-analyse de sept études de cohorte épidémiologiques (Kelly et al., 2014).

Le risque de mortalité de 0,9 concerne les cyclistes réguliers. Il s'agit de personnes qui font 100 minutes de vélo par semaine. Le risque de mortalité est ajusté selon le niveau de cyclisme spécifié dans les valeurs d'input de chaque scénario. Pour ce faire, on utilise une **fonction dose-réponse linéaire**¹¹, comme illustré à la Figure 17. Le risque relatif pour les personnes qui font du vélo en moyenne 50 minutes par semaine n'est par exemple que de 5 % inférieur au risque de décès des non-cyclistes. La fonction dose-réponse est plafonnée à une réduction maximale du risque de 45 %. Cela correspond à 447 minutes de vélo par semaine ou 64 minutes par jour (Kahlmeier et al., 2017) (Figure 17). Des méta-analyses montrent en effet que la réduction du risque commence à ralentir après le niveau de 45 %. La plupart des études scientifiques se fondent en outre sur des niveaux de vélo inférieurs à ce maximum (Kahlmeier et al., 2017).

Le risque relatif est ensuite utilisé pour calculer le nombre de **décès prématurés évités** sur la base du taux de mortalité toutes causes confondues. Lors de la comparaison de deux scénarios, le résultat de l'analyse est la différence de décès prématurés évités entre le scénario de référence et le scénario de comparaison. Si les valeurs d'input indiquent qu'une partie de l'augmentation de l'utilisation du vélo remplace d'autres formes d'activité physique, l'outil en tient compte lors du calcul de l'impact sur la santé (Götschi et al., 2020). Ce paramètre a toujours été supposé égal à 0 % dans les applications du présent rapport.

Enfin, un **retard** dans les bénéfices de l'activité physique pour la santé doit être pris en compte dans l'évaluation de deux scénarios. Les experts de HEAT partent du principe qu'il faut cinq ans pour que l'impact total sur la santé soit visible et qu'il augmente progressivement de 20 % chaque année.

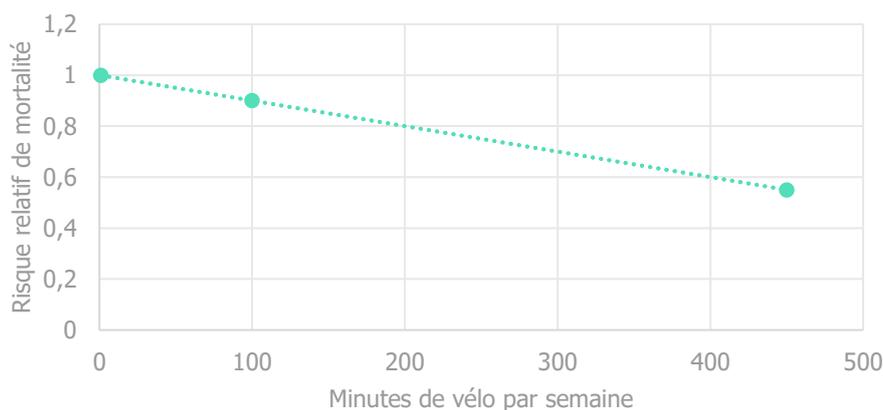


Figure 17. Illustration de la fonction dose-réponse linéaire qui représente l'association entre un niveau de vélo déterminé et le risque relatif de mortalité toutes causes confondues. Cette relation est utilisée dans l'outil HEAT.

2.2.2.2 Pollution atmosphérique

La pollution atmosphérique due au trafic motorisé a un effet négatif sur la santé. HEAT utilise la **concentration PM2,5**¹² comme mesure de toute la pollution atmosphérique. La pollution atmosphérique étant très localisée, il est important d'utiliser des valeurs aussi localisées que possible. Pour les applications de ce rapport, les valeurs par défaut ont été remplacées par des valeurs plus récentes pour la Belgique et les régions. Pour la Belgique, on utilise une concentration de fond de PM2,5 de 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, qui se fonde sur les résultats des stations de mesure belges en 2019 (WHO Air Quality Database). Les concentrations pour les

¹¹ Une relation linéaire est définie entre l'activité physique et la mortalité dans le cadre de HEAT. D'autres formes de la courbe ont été envisagées (p. ex. une utilité marginale décroissante avec des niveaux croissants de pratique du vélo), mais les différences entre les diverses courbes étaient modestes, d'autant plus lorsqu'un niveau maximal de réduction du risque était appliqué. La différence dans l'estimation finale du risque n'était pas supérieure à 6 % (Kahlmeier et al., 2017).

¹² PM2,5 est l'abréviation de « Particulate Matter » ou poussière fine d'un diamètre inférieur à 2,5 μm .

régions ont été déterminées de la même façon : 13, 15 et 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la Flandre, Bruxelles et la Wallonie respectivement.

L'outil HEAT calcule uniquement l'effet d'une **exposition accrue aux PM_{2,5} pour les cyclistes** et ne tient pas compte de la diminution de la pollution atmosphérique pour la population générale en raison de la réduction du trafic motorisé (cet effet est vraisemblablement limité lors de l'évaluation de deux scénarios). L'outil utilise comme input la concentration de fond de PM_{2,5} dans la zone étudiée. Ce n'est cependant pas la concentration qu'un cycliste inhale : pour estimer l'exposition des cyclistes aux PM_{2,5}, on suppose un volume respiratoire minute de 2,55 m³/heure lorsqu'ils font du vélo.

L'outil suppose par ailleurs que la concentration de PM_{2,5} à **proximité du trafic motorisé** est deux fois plus élevée que les valeurs de fond. L'utilisateur peut indiquer la proportion de kilomètres parcourus à vélo à côté ou dans le trafic motorisé dans les valeurs d'input. Dans les applications de ce rapport, cette proportion est toujours fixée à 50 %. L'outil tient en outre compte de la proportion d'utilisation fonctionnelle et récréative du vélo, en supposant que les nouveaux déplacements à vélo récréatifs ne remplacent pas les déplacements motorisés. Pour l'utilisation récréative du vélo, l'exposition à la pollution atmosphérique est donc comparée à la pollution atmosphérique expérimentée lorsque l'on est chez soi (c'est-à-dire les valeurs de fond). Pour l'utilisation fonctionnelle du vélo, l'exposition est comparée à la pollution atmosphérique lors de la conduite d'une voiture.

Ces données sont ensuite utilisées pour estimer l'augmentation moyenne à long terme de l'exposition à la pollution atmosphérique. Les effets négatifs sur la santé résultant de l'exposition accrue à la pollution atmosphérique sont calculés à partir du **risque relatif de décès « toutes causes confondues »** d'une exposition aux PM_{2,5}. Dans HEAT, un risque relatif de 1,08 est appliqué, c'est-à-dire que les personnes exposées à une concentration de pollution atmosphérique supérieure de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ont 8 % de risques supplémentaires de mourir. Ce risque relatif se fonde sur une méta-analyse de 104 études de cohorte internationales (Chen & Hoek, 2020)¹³. Une fonction dose-réponse linéaire¹⁴ ajuste ce risque de mortalité à l'augmentation moyenne de l'exposition à la pollution atmosphérique. Le risque relatif est ensuite utilisé pour calculer le nombre de **décès prématurés évités** sur la base du taux de mortalité toutes causes confondues.

Enfin, comme pour l'effet de l'activité physique, il faut tenir compte d'un **retard** dans l'effet de la pollution atmosphérique sur la santé. En effet, les preuves scientifiques indiquent principalement les effets à long terme de la pollution atmosphérique, et le risque relatif de 1,08 utilisé se fonde également sur les effets à long terme. Les experts de HEAT partent du principe qu'il faut cinq ans pour que l'impact total sur la santé soit visible et qu'il augmente progressivement de 20 % chaque année.

2.2.2.3 Risque d'accident

Enfin, HEAT inclut également les effets sur la santé du risque d'accident des cyclistes dans l'EIS. Le **risque d'accident** des cyclistes est calculé en divisant le nombre de cyclistes décédés par an par le nombre de kilomètres parcourus à vélo par an. Le nombre de **décès prématurés** dus aux accidents de la circulation est ensuite calculé en multipliant le nombre moyen de kilomètres parcourus à vélo par personne et par jour par le risque d'accident.

HEAT propose des valeurs par défaut pour le nombre de cyclistes décédés et le nombre de kilomètres parcourus à vélo pour chaque pays. Pour le présent rapport, nous avons remplacé le nombre de cyclistes décédés par le nombre d'accidents nationaux (Statbel, 2022) et une estimation du nombre annuel de kilomètres parcourus à vélo par des données autodéclarées (voir §2.2.1.2). Ces valeurs sont toujours adaptées au scénario pertinent (basé sur l'année, la région, le groupe d'âge et le sexe). Pour 2021, le risque d'accident pour les cyclistes dans l'ensemble de la Belgique est par exemple de 0,9 décès pour 100 millions de kilomètres.

Lorsque deux scénarios sont évalués, il est possible de spécifier une **modification du risque d'accident**. Cela peut, par exemple, se faire dans le cadre d'une évaluation de deux scénarios qui ont déjà eu lieu et pour lesquels les risques d'accident respectifs sont connus (p. ex., une évaluation ex post). De même, lorsque l'évaluation d'une mesure vise à la fois à augmenter l'utilisation du vélo et à améliorer la sécurité routière, la diminution prévue du risque d'accident peut être incluse dans l'outil. L'outil applique ensuite une interpolation linéaire du risque d'accident entre l'année de référence et l'année de comparaison. Dans les applications de

¹³ Une méta-analyse plus récente l'évalue à un risque relatif plus modeste de 1,03 (Health Effects Institute, 2022).

¹⁴ La fonction dose-réponse linéaire est plafonnée à 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, de sorte qu'aucun effet supplémentaire sur la santé n'est attendu au-dessus de ce niveau.

ce rapport, le risque d'accident de l'année de comparaison est toujours assimilé à celui de l'année de référence. L'année de comparaison se situe en outre toujours dans le futur.

2.2.3 Impact sur les émissions de carbone

Environ un quart des émissions de carbone de l'UE proviennent du secteur des transports. Des investissements sont nécessaires pour atteindre les objectifs européens ambitieux de 2030 (réduction de 55 % des émissions de carbone par rapport à 1990) et 2050 (neutralité climatique). Même si le potentiel de réduction d'un plus grand nombre de vélos semble modeste, toutes les contributions visant à combler l'écart avec les objectifs sont précieuses. Il existe cependant peu de bons outils pour calculer la contribution du vélo à la réduction des émissions de CO₂, de sorte que c'est rarement pris en compte dans les décisions. En réponse, le module carbone a été ajouté en 2017 à l'outil HEAT afin d'évaluer l'impact du vélo sur le climat (Götschi et al., 2020).

Dans l'outil HEAT, les émissions de carbone évitées (ou causées) par (une augmentation de) l'utilisation du vélo sont exprimées en termes de quantité d'équivalents CO₂ évités¹⁵. Les effets indirects sur la santé résultant du changement climatique et les avantages sur la santé pour la société d'une réduction des émissions de CO₂e ne sont actuellement pas inclus dans l'outil. Cet impact est toutefois estimé comme étant marginal.

Afin de calculer l'impact du vélo sur les émissions de carbone, on calcule d'abord **quelle proportion du trafic motorisé** (nombre de kilomètres parcourus) est **effectivement remplacée** par le vélo. L'outil utilise à cette fin différentes valeurs d'input que l'utilisateur peut saisir.

- L'utilisateur peut tout d'abord indiquer pour quels modes de transport un transfert modal vers le vélo a eu lieu. Pour les applications du présent rapport, les valeurs standard de HEAT ont été remplacées par des données locales (voir §2.2.1.3).
- L'utilisateur peut ensuite indiquer si une partie de l'augmentation de l'utilisation du vélo est due à de nouveaux déplacements qui n'étaient pas effectués auparavant. Ces déplacements à vélo ne remplacent pas le trafic motorisé et sont donc exclus du calcul des émissions de carbone.
- Enfin, l'utilisateur peut indiquer quelle proportion de l'utilisation du vélo est généralement récréative. Ces déplacements ne sont pas non plus inclus dans le calcul des émissions de carbone, car, contrairement à l'utilisation du vélo pour se déplacer, ils ne remplacent pas le trafic motorisé.

Le nombre de kilomètres de trafic motorisé remplacé par le vélo est alors **converti en émissions de CO₂e** (gCO₂e/passager-km). Ces données doivent être fournies pour le scénario de référence et pour le scénario de comparaison. La différence entre les deux représente l'émission de carbone économisée ou ajoutée. On tient ici compte des différentes valeurs d'input comme l'intensité de la circulation et la vitesse moyenne des différents modes de déplacement.

Lors de la conversion en émissions de CO₂e, les émissions de l'ensemble du cycle de vie sont prises en compte :

- Émissions opérationnelles (« tank-to-wheel », c'est-à-dire les émissions pendant la conduite) : calculées en décomposant les émissions de carbone en variations de la demande de transport, en différences d'efficacité énergétique et en différences d'intensité de carbone.
- Émissions liées à l'approvisionnement en énergie (« well-to-tank ») : comprennent les émissions provenant de l'extraction, de la production, de la génération et de la distribution de l'approvisionnement en énergie (carburant, électricité).
- Émissions du cycle de vie des véhicules (« vehicle manufacturing », c'est-à-dire la production et le recyclage d'un véhicule) : tant pour les voitures, que pour les transports publics, les vélos et les motos (exprimées en CO₂e par passager-km).

¹⁵ Les chiffres des émissions sont convertis en équivalents CO₂ afin d'additionner l'influence des différents gaz à effet de serre. La conversion se fonde sur le potentiel de réchauffement global (PRG), c'est-à-dire la mesure dans laquelle un gaz contribue à l'effet de serre. Un équivalent CO₂ est égal à l'effet que produit l'émission d'un kilogramme de CO₂. L'émission de 1 kg de méthane (CH₄) équivaut par exemple à l'effet de 25 kg de CO₂.

2.3 Évaluation économique de l'impact

Outre le calcul du nombre de décès prématurés évités et la réduction des émissions de carbone, l'outil HEAT calcule également la valeur économique de cet impact. Deux valeurs sont utilisées pour ce faire : la valeur d'une vie statistique (VVS), qui permet de convertir le nombre de décès évités en une valeur monétaire, et le coût social du carbone, qui permet d'évaluer la réduction des émissions de carbone.

2.3.1 Valeur d'une vie statistique

La valeur d'une vie statistique (VVS) exprime la valeur qu'une société est prête à payer pour réduire le risque de décès prématuré. La valeur est calculée à l'aide d'une méthode appelée « willingness-to-pay ». Cette méthode permet d'évaluer la volonté des individus à payer pour une réduction marginale du risque de décès prématuré. Selon la théorie économique, la volonté de payer reflète la perception des risques et des coûts potentiels supportés par un individu, comme la perte de consommation, les coûts intangibles (p. ex. la douleur et la souffrance) et la proportion des coûts de santé payés directement par les victimes (Kahlmeier et al., 2017).

La VVS n'est pas la valeur de la vie d'une personne spécifique, mais plutôt une agrégation de valeurs individuelles pour aboutir à de petits changements dans le risque de décès. Une étude sur la « willingness-to-pay » s'interroge par exemple sur le montant qu'un échantillon représentatif de la population serait prêt à payer (en termes monétaires) pour une politique qui réduirait le risque de décès prématuré de 3 sur 10 000 à 2 sur 10 000 (Kahlmeier et al., 2017).

Dans l'outil HEAT, une valeur par défaut est prévue pour chaque pays. Cette valeur se fonde sur une méta-analyse de 28 études VVS (OCDE, 2012). La VVS dans HEAT est utilisée pour évaluer les décès prématurés (évités) suite à des problèmes de santé généraux (bénéfiques de l'activité physique) et causés par des accidents de la route et la pollution atmosphérique.

Pour le présent rapport, nous avons remplacé la VVS par la VVS calculée en 2020 spécifiquement pour la Belgique dans le cadre du projet VALOR (Schoeters et al., 2022). Ce projet comprenait une étude sur la willingness-to-pay qui calculait la volonté de payer afin de réduire le risque de décès ou de blessures graves dans un accident de la route. L'étude a été menée auprès d'un échantillon représentatif de 2000 Belges et consistait en un questionnaire à choix multiples : les répondants devaient faire plusieurs choix entre deux itinéraires hypothétiques qui différaient en fonction du risque d'accident, du coût et du temps de trajet.

La VVS basée sur l'étude VALOR s'élève à 5,94 millions d'euros (niveau de prix 2020). Cette valeur a été convertie au niveau de prix 2021 en utilisant l'inflation et la variation du PIB. La valeur VVS finalement utilisée est alors de **6,52 millions d'euros** (niveau de prix 2021).

2.3.2 Coût social du carbone

Le coût social du carbone peut être défini comme la valeur monétaire du dommage global causé par l'effet progressif d'une tonne supplémentaire d'équivalents dioxyde de carbone (CO_{2e}) émis à un moment donné.

Ce coût varie largement entre les pays et augmente avec le temps. HEAT prévoit des valeurs standard par an et par pays, mais elles peuvent être ajustées si nécessaire. Les valeurs standard¹⁶ pour la Belgique sont de 54 €/tCO_{2e} pour 2022 et de 66 €/tCO_{2e} pour 2030. Les valeurs standard de HEAT ont été conservées pour les applications du présent rapport.

¹⁶ Ces coûts exprimés dans HEAT sont en USD2014.

3 Résultats et discussion

Ce chapitre présente les résultats du calcul de l'impact social (d'une augmentation) de l'utilisation du vélo en Belgique et dans les régions. Les coûts et les avantages de l'utilisation du vélo ont été calculés à l'aide de l'outil HEAT. Dans un premier temps, nous avons calculé les coûts et les avantages du niveau actuel d'utilisation du vélo en Belgique et dans les régions. Nous avons ensuite dressé divers scénarios dans lesquels on suppose une augmentation de l'utilisation du vélo. Pour chaque augmentation (hypothétique), nous avons calculé l'impact social par rapport au niveau actuel d'utilisation du vélo.

Les effets sur la santé (exprimés en décès prématurés évités/provoqués) et les effets sur le climat (exprimés en émissions d'équivalent CO₂ évitées/provoquées et convertis en émissions annuelles moyennes par habitant) sont présentés pour chaque application. Ensuite, les deux effets sont convertis en euros pour refléter le total des coûts sociaux (économisés). Un aperçu de toutes les valeurs d'entrée utilisées pour chaque application dans l'outil HEAT figure à l'Annexe 2Annexe 3.

3.1 Quel est l'impact de l'utilisation du vélo actuelle ?

Dans un premier temps, nous avons évalué le niveau d'utilisation du vélo actuel en Belgique et dans les régions. Cette analyse répond à la question suivante : « *Quels sont les coûts et/ou les avantages sociaux de l'utilisation du vélo actuelle par rapport à une situation dans laquelle le vélo n'est pas utilisé ?* »

3.1.1 Au niveau national

Valeurs d'entrée

Le niveau actuel d'utilisation du vélo en Belgique concerne le nombre moyen de kilomètres parcourus par personne et par jour en 2021. Sur la base des données autodéclarées (voir § 2.2.1), cette moyenne a été estimée à 2,11 km (Institut Vias, 2022).

Impact sur la santé

Les effets sur la santé du niveau national actuel d'utilisation du vélo sont présentés en Figure 18. Cette figure indique le nombre de décès prématurés qui sont évités chaque année grâce à l'utilisation du vélo. En Belgique, un total de 1 294 décès prématurés est évité chaque année, autrement dit, si personne n'utilisait le vélo, 1 294 personnes supplémentaires décèderaient prématurément chaque année.

Le plus grand impact sur la santé est dû aux avantages de l'activité physique. L'activité physique pratiquée au niveau actuel d'utilisation du vélo permet d'éviter 1 472 décès prématurés. En revanche, le risque d'accident plus élevé et l'exposition plus élevée à la pollution atmosphérique induisent plus de décès prématurés. Toutefois, ces augmentations de 80 et 99 décès respectivement ne l'emportent pas sur les avantages de l'activité physique.

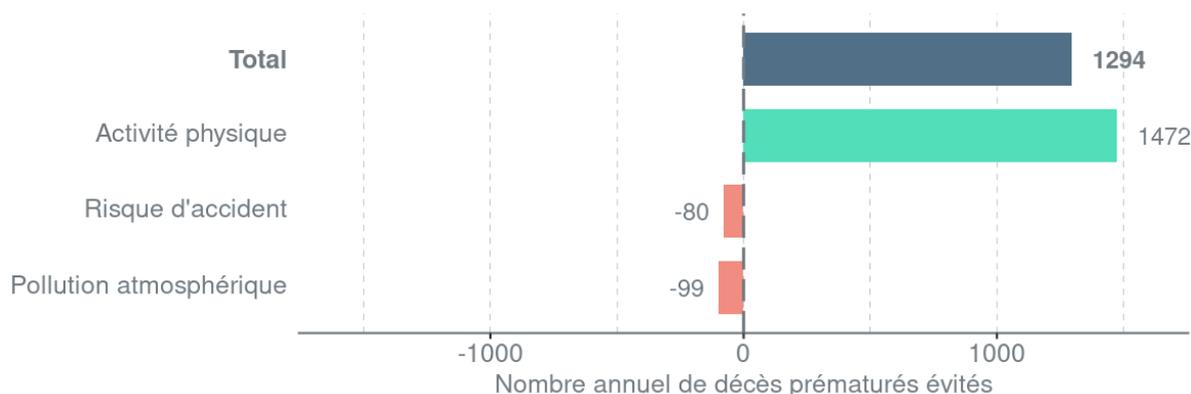


Figure 18. Effets sur la santé du niveau d'utilisation du vélo en Belgique, exprimés en nombre annuel de décès prématurés évités (2021).

Impact sur les émissions de carbone

Si le vélo n'était plus utilisé, les déplacements motorisés augmenteraient, ce qui entraînerait des émissions de carbone plus élevées. L'utilisation du vélo permet d'éviter 137 717 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ chaque année. Après conversion sur la base des émissions moyennes par personne (7,23 tonnes), cela correspond aux émissions moyennes de 19 048 Belges.

3.1.2 Au niveau régional

Valeurs d'entrée

Les niveaux d'utilisation du vélo régionaux actuels ont été estimés de la même façon que le niveau d'utilisation du vélo national. En Flandre, le niveau d'utilisation du vélo est le plus élevé, avec une moyenne de 2,96 km parcourus par personne et par jour. Les Bruxellois et les Wallons circulent nettement moins à vélo : les moyennes respectives s'élèvent à 0,83 et 0,94 km par personne et par jour (Institut Vias, 2022).

Les autres valeurs d'entrée, telles que le risque d'accident et le niveau de pollution atmosphérique, ont également été ajustées sur la base de données régionales. Un aperçu est présenté à l'Annexe 2 Annexe 2.

Impact sur la santé

La Figure 19 présente le nombre de décès prématurés évités par les niveaux actuels d'utilisation du vélo en Flandre, à Bruxelles et en Wallonie. Pour chaque région, les avantages pour la santé de l'activité physique l'emportent sur les effets négatifs du risque d'accident et de l'exposition à la pollution atmosphérique. Bien que le risque d'accident soit inférieur à Bruxelles et que le niveau de pollution atmosphérique soit plus faible en Wallonie, l'impact global sur la santé reste le plus important en Flandre en raison d'une population plus nombreuse et du niveau d'utilisation du vélo considérablement plus élevé. Même si l'on divise le nombre total de décès évités par la taille de la population, l'impact positif global sur la santé en Flandre reste environ trois fois plus important qu'en Wallonie et à Bruxelles.

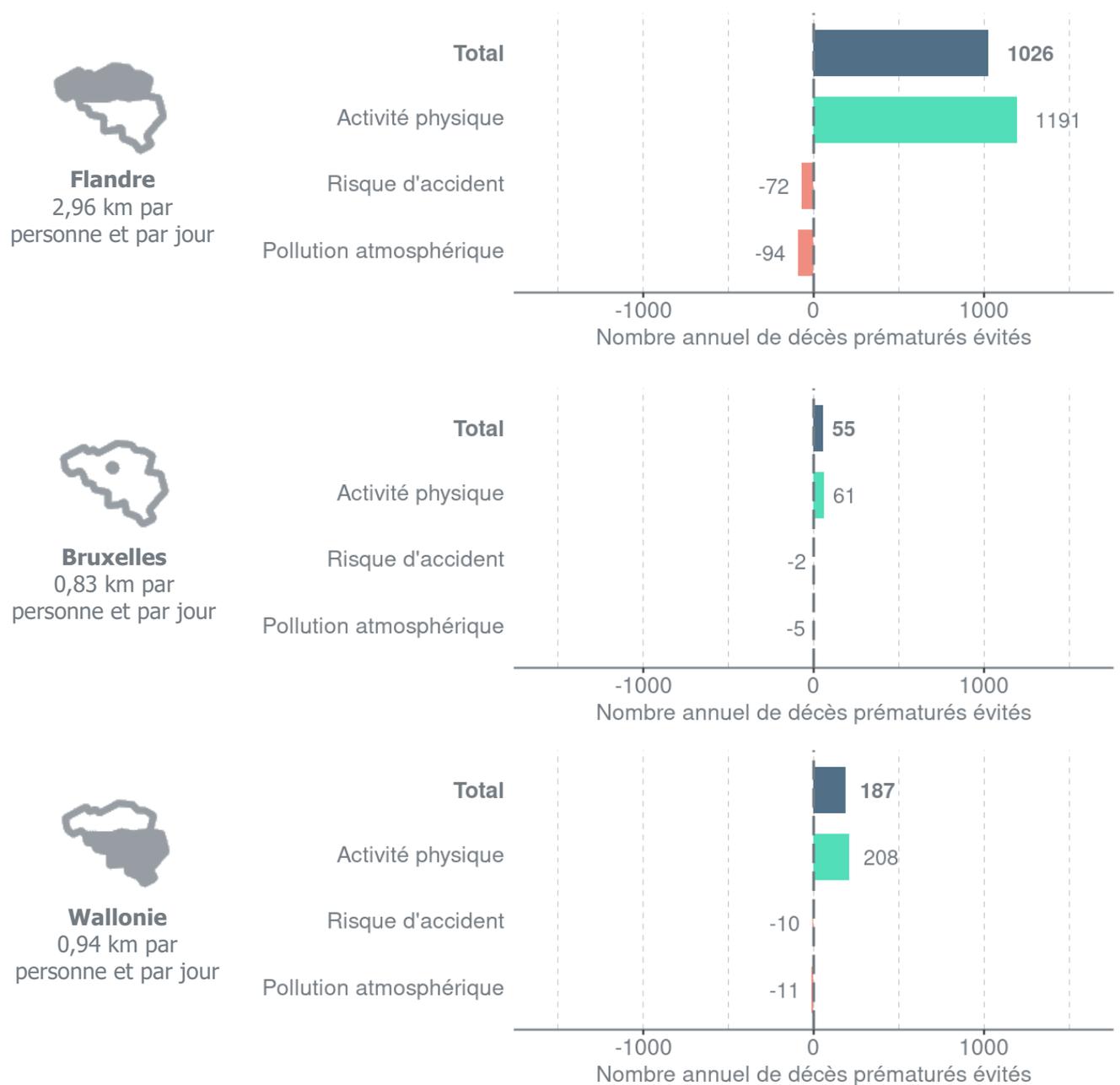


Figure 19. Effets sur la santé du niveau actuel d'utilisation du vélo en Flandre, à Bruxelles et en Wallonie, exprimés en décès prématurés évités.

Impact sur les émissions de carbone

Grâce à l'utilisation du vélo, 110 219 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ sont évitées chaque année en Flandre, 4 689 tonnes à Bruxelles et 22 591 tonnes en Wallonie. Après conversion en émissions moyennes par personne (7,23 tonnes) en Belgique, cela correspond aux émissions moyennes de 15 245, 649 et 3 125 personnes respectivement.

3.1.3 Impact social total

La Figure 20 présente la valeur économique du nombre de décès évités grâce aux effets sur la santé et à la quantité d'émissions d'équivalent CO₂ évitées. Les décès précoces y sont multipliés par la valeur d'une vie humaine statistique (voir § 2.3.1) et la quantité d'émissions d'équivalent CO₂ par le coût social du carbone (voir § 2.3.2).

Grâce au niveau actuel d'utilisation du vélo en Belgique, un total de 8,44 milliards d'euros nets de coûts sociaux est évité chaque année par rapport à une situation dans laquelle le vélo n'est pas du tout utilisé. La majeure

partie de ces économies est imputable aux kilomètres parcourus à vélo par les Flamands (6,69 milliards d'euros) et une plus petite partie, aux kilomètres parcourus à vélo par les Wallons (1,22 milliard d'euros) et les Bruxellois (356 millions d'euros).

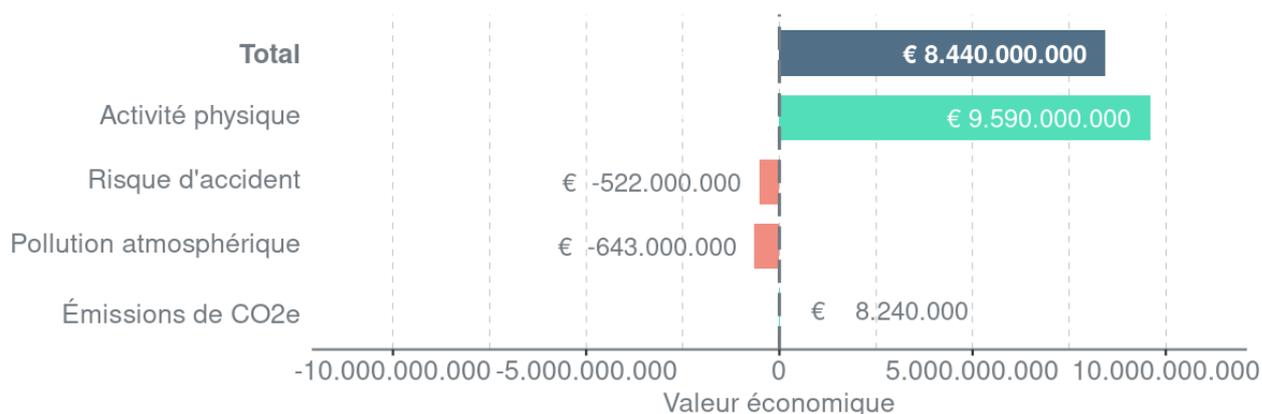


Figure 20. Valeur économique du niveau d'utilisation du vélo en Belgique en 2021 (EUR, niveau de prix 2021).

EN RÉSUMÉ

Malgré le risque d'accident et l'exposition accrue des cyclistes à la pollution atmosphérique, la pratique du vélo est saine. Les effets bénéfiques sur la santé de l'activité physique sont si importants qu'ils veillent à un effet net positif. Chaque année, l'utilisation du vélo en Belgique permet d'**éviter 1 294 décès prématurés**. En parallèle, **137 717 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ sont évitées** du fait que le trafic motorisé est remplacé par des déplacements à vélo. La Flandre en est principalement responsable en raison du niveau d'utilisation du vélo élevé. Le coût social total économisé s'élève à **8,44 milliards d'euros**.

3.2 Quel est l'impact de l'augmentation prévue de l'utilisation du vélo en Belgique ?

L'utilisation du vélo en Belgique a encore énormément de marge de croissance. Le Bureau fédéral du Plan (2022) a réalisé une projection de la demande de transport en Belgique à politique inchangée et prévoit que le nombre de kilomètres parcourus à pied ou à vélo augmentera de 17,5 % entre 2019 et 2030, et de 35 % entre 2019 et 2040 (Figure 21) (Bureau fédéral du Plan, 2022)¹⁷.

Sur la base de cette projection, nous pouvons définir un certain nombre de scénarios pour une augmentation de l'utilisation du vélo à l'horizon 2030. Nous considérons la projection du Bureau fédéral du Plan comme un **scénario réaliste**. Dans cette projection, les déplacements à pied et à vélo sont toutefois regroupés, ce qui nous contraint de dresser une hypothèse sur l'augmentation des déplacements à vélo et des déplacements à pied séparément. Nous supposons que le nombre de kilomètres parcourus à pied et à vélo augmentera de 17,5 % à l'horizon 2030. Nous établissons ensuite un scénario **pessimiste** et **optimiste** dès que 50 % et 150 % respectivement de la projection sont atteints. Cela représente une augmentation de 8,75 % de la distance parcourue dans le scénario pessimiste et de 26,25 % dans le scénario optimiste.

¹⁷ L'évolution de la demande de transport en Belgique est une projection à politique inchangée. Elle se fonde sur les perspectives macroéconomiques et sociodémographiques du Bureau fédéral du Plan et tient compte de l'évolution du coût du transport. La projection table sur une croissance annuelle moyenne de 1,3 % du PIB et de 0,3 % de la population belge. Elle part de l'hypothèse d'une poursuite des politiques fiscales et tarifaires en vigueur et de la mise en œuvre des directives européennes existantes en matière d'efficacité énergétique des véhicules et une augmentation structurelle du télétravail. L'évolution des prix de l'énergie est basée sur une projection établie au mois de mars 2022 (Bureau fédéral du Plan, 2022).

Cette analyse répond aux questions suivantes :

- « Quels seraient les coûts et/ou avantages sociaux si l'utilisation du vélo augmentait en Belgique à l'horizon 2030 comme le prévoit le Bureau fédéral du Plan ? »
- « Quels seraient les coûts et/ou avantages supplémentaires si l'utilisation du vélo augmentait de 50 % en moins ou de 50 % en plus que prévu ? »

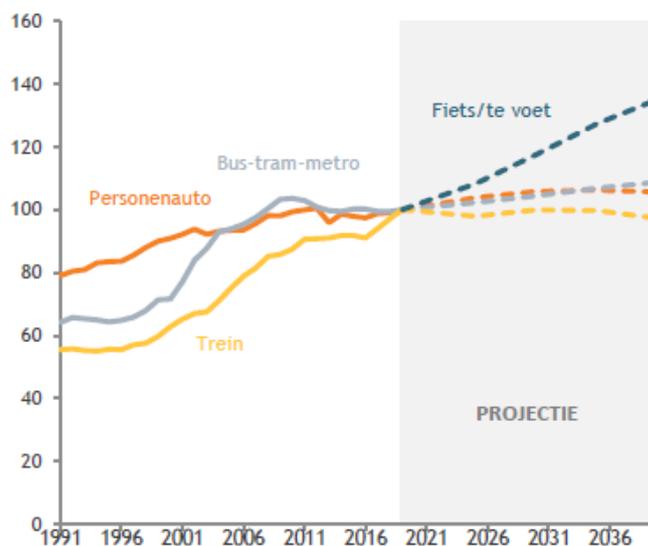


Figure 21. Évolution du nombre de passagers-kilomètres par mode de transport (indice 2019 = 100). Source : Federaal Planbureau (2022).

Valeurs d'entrée

Le scénario de référence porte sur le nombre moyen de kilomètres parcourus à vélo en 2019 (2,09 km par personne et par jour) (Institut Vias, 2022). Le niveau d'utilisation du vélo dans les trois scénarios de comparaison est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4. Augmentation prévue de l'utilisation du vélo par le Bureau fédéral du Plan et des niveaux d'utilisation du vélo correspondants complétés dans HEAT pour trois scénarios (réaliste, pessimiste et optimiste ; année de référence 2019).

		Augmentation prévue de l'utilisation du vélo à l'horizon 2030	Niveau d'utilisation du vélo dans le scénario de comparaison (2030) (Institut Vias, 2022)
Augmentation réaliste	Prévision du Bureau fédéral du Plan	17,5 %	2,46 km par personne et par jour
Augmentation pessimiste	50 % de l'augmentation prévue	8,75 %	2,27 km par personne et par jour
Augmentation optimiste	150 % de l'augmentation prévue	26,25 %	2,64 km par personne et par jour

Dans cette application, le délai d'évaluation est fixé à 11 ans afin qu'il corresponde à la période comprise entre l'année de référence (2019) et l'année de comparaison (2030). Le Bureau fédéral du Plan suppose une augmentation progressive de l'utilisation du vélo entre 2019 et 2030 (voir Figure 22). Nous supposons dès lors que la période d'enregistrement est également de 11 ans. Toutefois, la période maximale d'enregistrement qui peut être saisie dans HEAT est de 10 ans. Nous utilisons donc 10 ans.

Impact sur la santé

Les effets sur la santé des trois scénarios sont présentés en **Error! Reference source not found..** Dans le scénario réaliste, une moyenne de 89 décès prématurés supplémentaires par an est évitée entre 2019 et 2030

(par rapport à 2019). 107 décès seront évités grâce à l'impact favorable de l'activité physique sur la santé, et 10 et 7 décès supplémentaires sont à déplorer respectivement à la suite d'accidents de la route et en raison de l'impact nocif de la pollution atmosphérique sur la santé. Bien entendu, dans les scénarios pessimiste et optimiste, les chiffres sont respectivement plus faibles et plus élevés.

L'impact global sur la santé semble plutôt modeste compte tenu de la croissance relativement forte escomptée des kilomètres parcourus à vélo. L'un des paramètres qui limitent le résultat est la période d'enregistrement. Pour cette analyse, nous avons supposé que l'augmentation maximale du nombre de kilomètres à vélo ne sera atteinte qu'après 10 ans, comme cela est également envisagé dans la projection. Il convient par ailleurs de ne pas oublier l'effet retard sur la santé de l'activité physique et de la pollution atmosphérique. Les effets sur la santé de ces deux facteurs d'impact augmentent progressivement et ne se manifestent pleinement qu'au bout de cinq ans. Cela signifie que l'impact maximal de l'augmentation prévue de l'utilisation du vélo ne se produira qu'en 2034, soit cinq ans après l'année au cours de laquelle le nouveau niveau d'utilisation du vélo est atteint. En revanche, l'impact négatif sur la santé du risque d'accident reste stable sur l'ensemble de la période d'évaluation. Cela signifie qu'il n'est pas tenu compte d'un éventuel effet de « sécurité par le nombre » dans lequel le risque d'accident diminuerait avec plus de vélos sur les routes (voir 1.3 de la Partie 1). Selon le scénario réaliste, à partir de 2034, 222 décès prématurés seront évités chaque année par rapport à 2019. À partir de cette année, dans les scénarios pessimiste et optimiste, 108 et 330 vies seront sauvées respectivement.

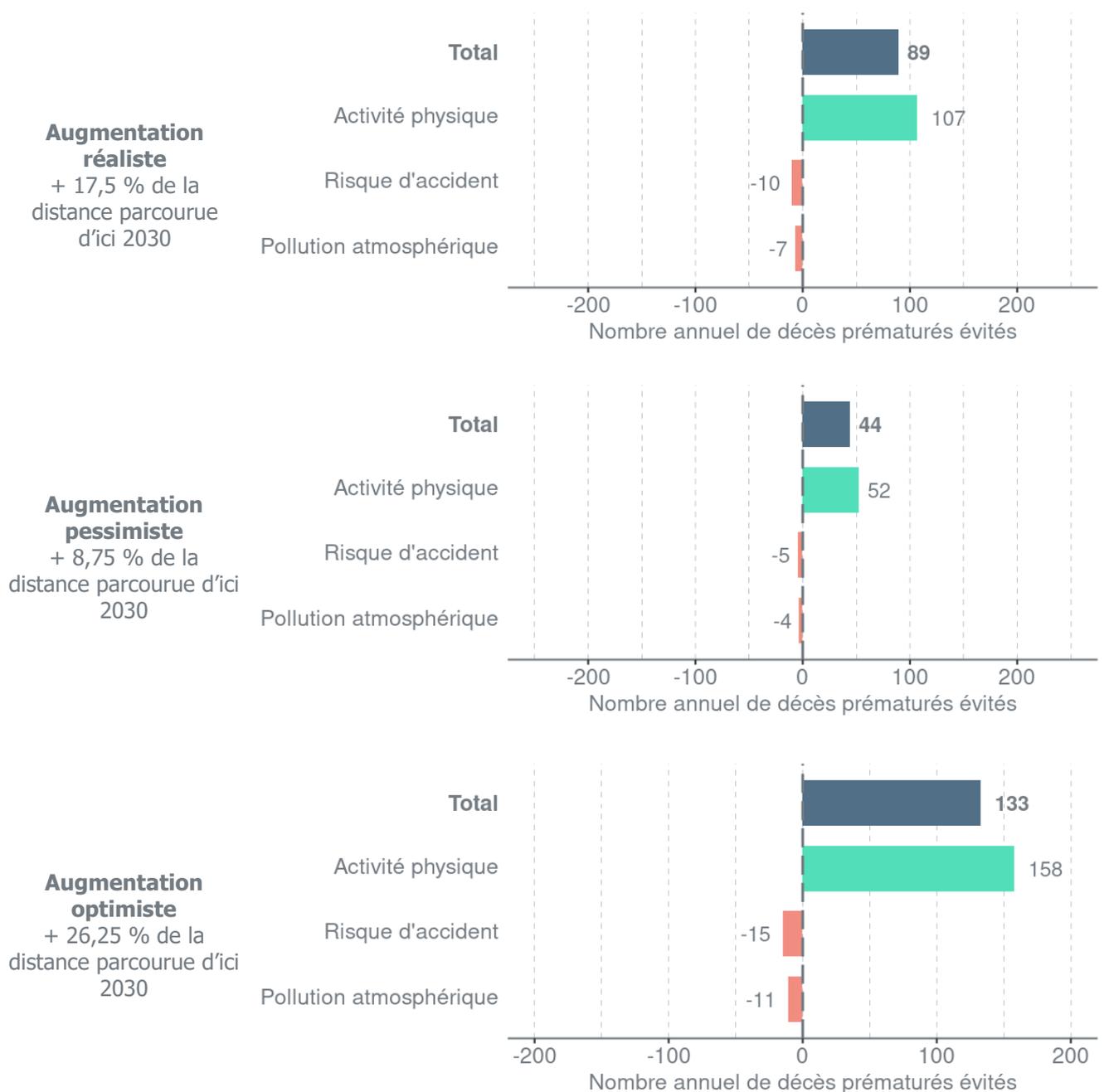


Figure 22. Effets sur la santé de l'augmentation prévue de l'utilisation du vélo en Belgique, exprimés en nombre annuel moyen de décès prématurés évités (2019-2030).

Impact sur les émissions de carbone

L'augmentation prévue de l'utilisation du vélo se traduira par une diminution annuelle moyenne de 16 015 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ entre 2019 et 2030 par rapport à l'année de référence 2019. Convertis sur la base des émissions annuelles moyennes par personne (7,23 tonnes), cela correspond aux émissions moyennes de 2 215 Belges. Si l'utilisation du vélo augmente moins fortement que prévu, seulement 7 791 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ seront évitées chaque année. En revanche, si l'utilisation du vélo augmente plus fortement, ce sont 23 806 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ qui seront évitées annuellement. Cela correspond aux émissions annuelles moyennes de 1 078 et 3 293 Belges respectivement.

Impact social total

Si l'utilisation du vélo augmente de 17,5 % entre 2019 et 2030, comme le prévoit le Bureau fédéral du Plan, nous pouvons nous attendre à des économies sociales supplémentaires à hauteur de 584 millions d'euros par an en moyenne au cours de cette période. Si l'utilisation du vélo n'augmentait que de moitié par rapport aux

prévisions, nous passerions à côté d'une économie moyenne potentielle de 300 millions d'euros par an. En revanche, une augmentation plus importante que prévu se traduirait par des économies supplémentaires de 284 millions d'euros par an en moyenne.

EN RÉSUMÉ

Le Bureau fédéral du Plan prévoit une augmentation de 17,5 % des kilomètres parcourus à vélo à l'horizon 2030, à la fois par les personnes qui font déjà du vélo régulièrement et qui en feront davantage, et par les nouveaux cyclistes. Cette augmentation signifierait qu'entre 2019 et 2030, **89 personnes en moins décèderaient prématurément chaque année** par rapport à 2019 et qu'un coût social annuel de **584 millions d'euros pourrait être économisé**.

3.3 Quel serait l'impact si les objectifs régionaux relatifs à l'utilisation du vélo étaient atteints ?

Outre le plan d'action fédéral pour la promotion du vélo « Be Cyclist », les trois régions ont chacune fixé un objectif en ce qui concerne l'augmentation de l'utilisation du vélo. Les applications suivantes évaluent l'impact social si ces objectifs étaient atteints.

3.3.1 Flandre : « De Grote Versnelling » (La grande accélération)

En Flandre, « De Grote Versnelling » a été lancée en 2021. Il s'agit d'un partenariat entre le gouvernement flamand, les provinces et les autorités locales dans le but d'affiner et d'accélérer la politique en matière d'utilisation du vélo en Flandre. Divers objectifs ont été formulés, dont une augmentation de la part du vélo dans les déplacements fonctionnels jusqu'à 20 % au plus tard à l'horizon 2025. Les objectifs seront poursuivis par la conclusion d'accords entre les gouvernements, les entreprises et les acteurs sociaux en vue de remédier aux goulets d'étranglement dans la politique en matière d'utilisation du vélo (De Grote Versnelling, 2021)¹⁸.

Dans cette application, nous répondrons à la question suivante : « *Quels seraient les coûts et/ou avantages sociaux si, à l'horizon 2025, la part du vélo dans les déplacements fonctionnels en Flandre passait à 20 % ?* »

Valeurs d'entrée

Le niveau d'utilisation du vélo dans le scénario de référence porte sur le nombre moyen de kilomètres parcourus à vélo en 2021 en Flandre (2,96 km par personne et par jour) (Institut Vias, 2022). Afin de calculer le niveau d'utilisation du vélo dans le scénario de comparaison, nous utilisons l'Onderzoek Verplaatsingsgedrag (OVG) (enquête sur les comportements en matière de transport) (Vlaamse Overheid, 2020) dont il ressort qu'en 2019, le vélo sera le principal moyen de transport pour 11 % des déplacements fonctionnels. En outre, nous partons du principe que 69 % des trajets à vélo sont des déplacements fonctionnels (voir § 2.2.1.3). Une augmentation de la part du vélo dans les déplacements fonctionnels de 11 à 20 % équivaut donc à une nouvelle moyenne de 4,64 km par personne, par jour¹⁹.

L'année de référence est fixée à 2021, année de lancement du programme. La période d'enregistrement est fixée à quatre ans, c'est-à-dire que nous partons du principe que le nombre de kilomètres parcourus à vélo augmentera progressivement chaque année et que l'objectif (et le nouveau niveau d'utilisation du vélo correspondant) sera atteint à l'horizon 2025. Étant donné que l'effet positif de l'activité physique et l'effet négatif de la pollution atmosphérique ne se manifestent pleinement qu'après une période de cinq ans, les effets de ces facteurs d'impact sont retardés. Par conséquent, l'impact de l'activité physique et de la pollution atmosphérique augmente chaque année et les avantages pour la santé ne se feront pas encore tous

¹⁸ <https://www.degroteversnelling.be/>

¹⁹ Si 69 % des déplacements à vélo actuels sont des déplacements fonctionnels, cela équivaut en moyenne à 2,04 km par personne et par jour parcourus pour des déplacements fonctionnels ($2,96 \times 0,69$). Si la part du vélo dans les déplacements fonctionnels passe de 11 % à 20 %, le nombre moyen de kilomètres parcourus à vélo pour des déplacements fonctionnels passe à 3,71 ($2,06 \times (0,2/0,11)$). Si nous ajoutons cela aux déplacements non fonctionnels (qui représentent 31 %), nous arrivons à une nouvelle moyenne de 4,64 ($3,71 + 2,96 \times 0,3$).

pleinement ressentir au moment où l'objectif doit être atteint (en 2025). C'est la raison pour laquelle nous avons choisi 2030 comme année de comparaison.

Impact sur la santé

Les effets sur la santé sont présentés en Figure 23. Cette figure présente le nombre de décès prématurés qui pourraient être évités en plus chaque année si l'objectif flamand est atteint. Si 20 % des déplacements fonctionnels sont effectués à vélo à l'horizon 2025, 583 décès prématurés supplémentaires seront évités annuellement à partir de 2030 par rapport à l'année de référence 2021.

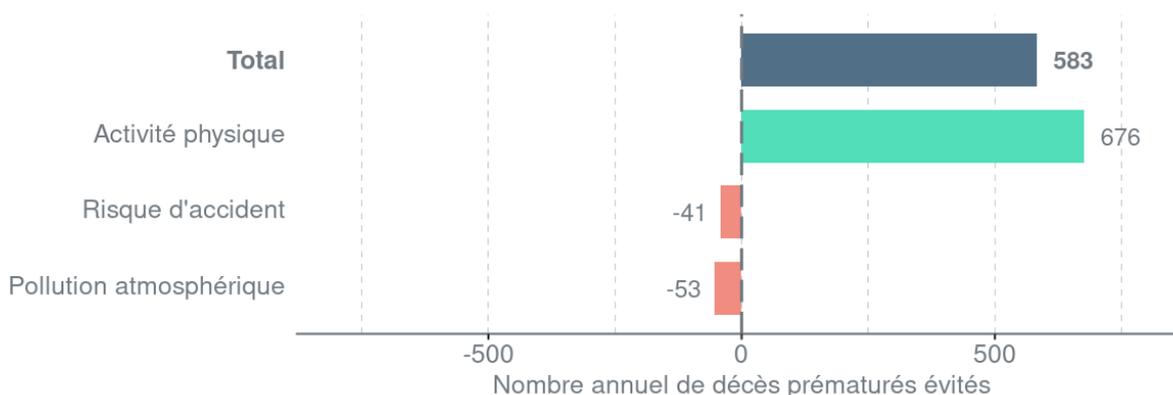


Figure 23. Effets sur la santé d'une augmentation de l'utilisation du vélo en Flandre (la part du vélo dans les déplacements fonctionnels passant de 11 à 20 %), exprimés en nombre annuel de décès prématurés évités (2030 vs 2021).

Impact sur les émissions de carbone

Cette augmentation de l'utilisation du vélo se traduira par une diminution annuelle de 69 807 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ par rapport à l'année de référence 2021. Après conversion sur la base des émissions moyennes par personne (7,23 tonnes), cela correspond aux émissions moyennes de 9 655 Belges.

Impact social total

Si l'objectif flamand de « Grote Versnelling » d'augmenter la part du vélo dans les déplacements fonctionnels à 20 % est atteint, 583 décès prématurés et 69 807 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ seront évités chaque année, soit une économie sociale annuelle à hauteur de 3,80 milliards d'euros.

3.3.2 Pour la Région de Bruxelles-Capitale : « Good Move »

Dans la Région de Bruxelles-Capitale (RBC), le plan de mobilité régionale « Good Move » a été approuvé en 2020. Il définit divers objectifs de mobilité visant à améliorer le cadre de vie des Bruxellois. L'un des objectifs est de réduire l'utilisation de la voiture particulière et de la remplacer par des moyens de transport actifs, les transports en commun et l'autopartage. Pour les courtes distances, l'objectif est de réaliser un transfert modal vers la marche, le vélo et de nouvelles formes de micromobilité. L'un des objectifs concrets formulés dans le plan est qu'à l'horizon 2030, au moins 15 % des déplacements de courte distance dans la région soient effectués à vélo (Brussel Mobiliteit, 2021).

Dans cette application, nous répondrons à la question suivante : « *Quels seraient les coûts et/ou avantages sociaux si la part du vélo dans les déplacements de courte distance à Bruxelles passait à 15 % à l'horizon 2030 ?* »

Valeurs d'entrée

Le niveau d'utilisation du vélo dans le scénario de référence porte sur le nombre moyen de kilomètres parcourus à vélo en 2018 à Bruxelles (0,82 km par personne et par jour) (Institut Vias, 2022). Pour calculer la part du vélo dans le scénario de comparaison, il nous faut avant tout connaître la part actuelle du vélo dans les déplacements de courte distance. Étant donné que les déplacements de courte distance ne sont pas précisés dans le plan de mobilité, nous partons du principe que tous les déplacements sont effectués au sein de la Région de Bruxelles-Capitale. Il ressort de l'étude MONITOR que 4,8 % des déplacements en Région de

Bruxelles-Capitale se font à vélo (FOD Mobilité en Vervoer, 2019). Une augmentation de cette part à 15 % équivaut donc à une nouvelle moyenne de 2,33 km par personne et par jour²⁰.

L'année de référence est 2018, conformément aux objectifs fixés dans le plan de mobilité. La période d'enregistrement est fixée à 10 ans, soit la période d'enregistrement maximale pouvant être saisie dans HEAT. Par conséquent, il nous faut supposer que l'objectif sera atteint deux ans plus tôt (en 2028) que l'objectif. Étant donné que l'effet positif de l'activité physique et l'effet négatif de la pollution atmosphérique ne se manifestent pleinement qu'après une période de cinq ans, les effets de ces facteurs d'impact sont retardés. C'est la raison pour laquelle nous utilisons 2033 comme année de comparaison afin d'obtenir l'impact sur la santé maximal de l'objectif régional en matière de santé une fois atteint.

Impact sur la santé

Les effets sur la santé sont présentés en Figure 24. Cette figure présente le nombre de décès évités par an une fois que l'objectif de la Région de Bruxelles-Capitale est atteint. Si 15 % des déplacements à Bruxelles sont effectués à vélo à l'horizon 2030, 112 décès prématurés supplémentaires seront évités annuellement à partir de 2033 par rapport à l'année de référence 2018.

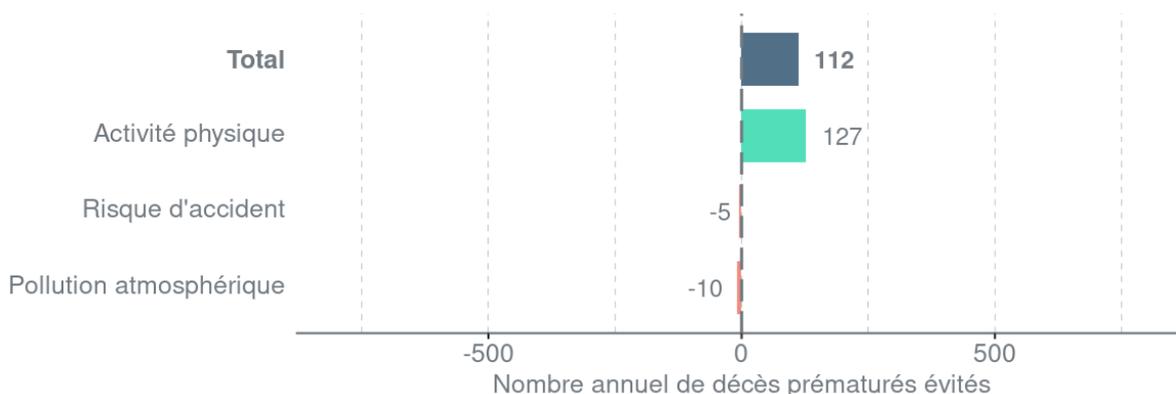


Figure 24. Effets sur la santé d'une augmentation de l'utilisation du vélo à Bruxelles (la part du vélo dans tous les déplacements passant de 4,8 à 15 %), exprimés en nombre annuel de décès prématurés évités (2033 vs 2018).

Impact sur les émissions de carbone

Cette augmentation de l'utilisation du vélo se traduira par une diminution annuelle de 13 252 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ par rapport à l'année de référence 2018. Après conversion sur la base des émissions moyennes par personne (7,23 tonnes), cela correspond aux émissions moyennes de 1 833 Belges.

Impact social total

Si l'objectif bruxellois de « Good Move » d'augmenter la part du vélo dans les déplacements de courte distance à 15 % est atteint, 112 décès prématurés et 13 252 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ seront évités chaque année, soit une économie sociale à hauteur de 733 milliards d'euros.

3.3.3 Wallonie : vision FAST 2030

En Wallonie, une nouvelle stratégie de mobilité régionale a été adoptée en 2019, appelée « Vision FAST 2030 ». FAST est l'acronyme de *Fluidité, Accessibilité, Sécurité, Santé, Transfert modal*. Ce plan de mobilité définit différents objectifs en matière de mobilité à atteindre à l'horizon 2030, notamment la garantie de l'accessibilité à l'ensemble du territoire, en particulier pour les habitants des zones rurales (*Accessibilité*), tout en réduisant le nombre d'accidents de la route (*Sécurité*) et d'embouteillages (*Fluidité*). Cette vision, ainsi qu'une réduction accrue de 40 % des émissions de gaz à effet de serre issues du secteur du transport, permettra de contribuer à l'objectif européen de réduction des émissions de gaz à effet de serre (*Santé*). Pour atteindre ces objectifs, la multimodalité est instaurée. Il s'agit de la combinaison de différents modes de transport pour chaque déplacement, qui s'appuie sur un transfert modal (*Transfert modal*). Les objectifs

²⁰ Le nombre moyen de kilomètres parcourus à vélo par personne et par jour en 2018 (0,92) divisé par l'ancienne part dans la répartition modale (0,053) et multiplié par la nouvelle part dans la répartition modale (0,15).

doivent promouvoir et faciliter l'utilisation du vélo, du bus et du train. Concrètement, avec la vision FAST, la part modale du vélo (en km parcourus) doit passer de 1 à 5 % d'ici 2030 (Vision FAST 2030, 2019).

Dans cette application, nous répondrons à la question suivante : « *Quels seraient les coûts et/ou avantages sociaux si la part du vélo en Wallonie passait à 5 % à l'horizon 2030 ?* »

Valeurs d'entrée

Le niveau d'utilisation du vélo dans le scénario de référence porte sur le nombre moyen de kilomètres parcourus à vélo en 2021 en Wallonie (0,94 km par personne et par jour) (Institut Vias, 2022). Sur la base des mêmes données autodéclarées, nous constatons qu'en effet, la part du vélo dans le nombre total de kilomètres parcourus en 2021 s'élève à 1,3 %. Si la part modale du vélo passait à 5 % des kilomètres parcourus en Wallonie, elle induirait une nouvelle moyenne de 1,64 km par personne et par jour.

L'année de référence est 2021. La période d'enregistrement est fixée à neuf ans, c'est-à-dire que nous partons du principe que le nombre de kilomètres parcourus à vélo augmentera progressivement chaque année et que l'objectif sera atteint à l'horizon 2030. Étant donné que l'effet positif de l'activité physique et l'effet négatif de la pollution atmosphérique ne se manifestent pleinement qu'après une période de cinq ans, les effets de ces facteurs d'impact sont retardés. C'est la raison pour laquelle nous utilisons 2035 comme année de comparaison afin d'obtenir l'impact sur la santé maximal de l'objectif régional en matière de santé une fois atteint.

Impact sur la santé

Les effets sur la santé sont présentés en Figure 25. Cette figure présente le nombre de décès évités par an une fois que l'objectif est atteint. Si 5 % des kilomètres en Wallonie sont parcourus à vélo à l'horizon 2030, 140 décès prématurés seront évités annuellement à partir de 2035 par rapport à l'année de référence 2021.

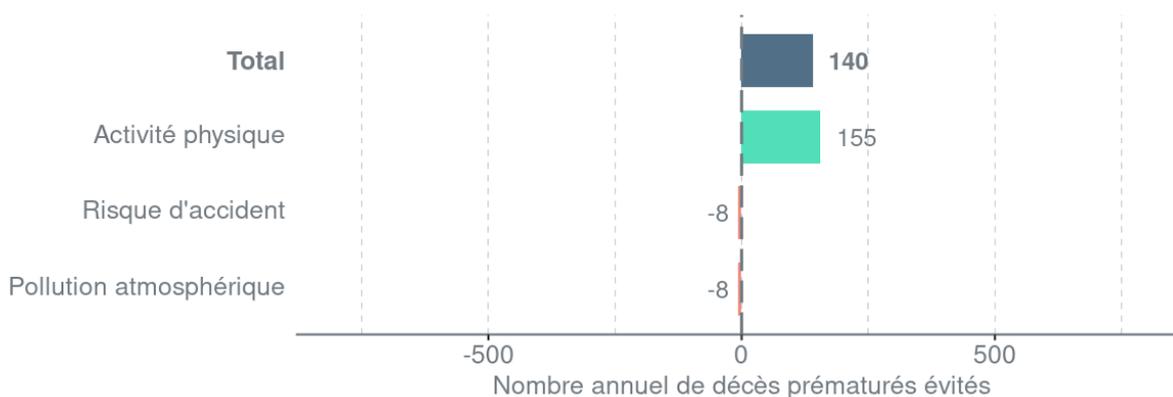


Figure 25. Effets sur la santé d'une augmentation de l'utilisation du vélo en Wallonie (la part du vélo dans tous les déplacements passant de 1 à 5 %), exprimés en nombre annuel de décès prématurés évités (2035 vs 2021).

Impact sur les émissions de carbone

Cette augmentation de l'utilisation du vélo se traduira par une diminution annuelle de 17 068 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ par rapport à l'année de référence 2018. Après conversion sur la base des émissions moyennes par personne (7,23 tonnes), cela correspond aux émissions moyennes de 2 361 Belges.

Impact social total

Si l'objectif wallon de « Vision FAST 2030 » de faire passer la part du vélo dans le nombre de kilomètres parcourus en Wallonie à 5 % est atteint, 140 décès prématurés et 17 068 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ seront évités chaque année, soit une économie sociale à hauteur de 911 millions d'euros.

EN RÉSUMÉ

Chaque région de Belgique a instauré un plan visant à augmenter la part du vélo dans les déplacements (« De Grote Versnelling », « Good Move », « Vision FAST 2030 »). Si les objectifs régionaux sont atteints, ils permettront chacun d'éviter des décès prématurés. D'un point de vue relatif, bien plus de décès prématurés seront évités à Bruxelles (+211%) et en Wallonie (+75%) qu'en Flandre (+57%) du fait que les niveaux actuels d'utilisation du vélo y sont moindres. Les plans régionaux contribuent également à la diminution des émissions de gaz à effet de serre issues du secteur des transports.

3.4 Quelques augmentations hypothétiques

Pour les applications suivantes, nous avons réalisé une simulation de diverses augmentations de l'utilisation du vélo. Nous avons ensuite calculé l'impact de ces augmentations par rapport au niveau actuel d'utilisation du vélo. Bien qu'il s'agisse de scénarios hypothétiques, les résultats de ces analyses peuvent être utilisés dans des analyses coûts-avantages. Les avantages sociaux de l'augmentation de l'utilisation du vélo peuvent dès lors être mis en balance par rapport au coût des mesures visant à atteindre une telle augmentation.

Quand HEAT est utilisé pour évaluer une mesure spécifique, les différents paramètres temporels, comme la période d'évaluation et la période d'enregistrement, doivent être adaptés à la mesure spécifique. Pour les applications suivantes, nous avons fixé la période d'enregistrement à un an. En d'autres termes, nous sommes partis du principe que le nouveau niveau d'utilisation du vélo sera atteint après seulement une année. En réalité, en fonction de l'augmentation prévue et de la mesure à évaluer, une période plus longue sera bien souvent nécessaire pour faire augmenter le niveau d'utilisation du vélo.

En outre, dans les applications suivantes, l'année de référence est toujours fixée à 2021, l'année la plus récente pour laquelle des données sur les kilomètres parcourus sont disponibles. Étant donné que les effets de l'activité physique et de la pollution atmosphérique ne se font pleinement ressentir qu'après cinq ans, la période d'évaluation est fixée à six ans. Nous pouvons ainsi présenter l'impact maximal sur la santé de l'augmentation simulée de l'utilisation du vélo.

3.4.1 Quel serait l'impact si 20 % de la population active utilisaient le vélo 10 minutes en plus chaque jour ?

La première application répond à la question suivante : « *Quels seraient les coûts et avantages sociaux par rapport à la situation actuelle si 20 % de la population active utilisaient le vélo 10 minutes en plus chaque jour ?* » Il ressort d'une enquête menée par l'institut Vias (2022b) auprès de 1 000 Belges que 40 % n'utilisent jamais le vélo pour des déplacements courts de moins de 10 km. L'une des raisons les plus fréquemment citées est le manque d'infrastructures cyclables sûres (20 % des personnes interrogées).

Valeurs d'entrée

Le niveau d'utilisation du vélo dans le scénario de référence porte sur le nombre moyen de kilomètres parcourus à vélo en 2021 par la population active²¹ (2,07 km par personne et par jour) (Institut Vias, 2022). Pour calculer le niveau d'utilisation du vélo dans le scénario de comparaison, nous partons d'une vitesse moyenne de 17 km/h (FOD Mobiliteit en Vervoer, 2019). Si 20 % de la population active utilisaient le vélo 10 minutes de plus par jour, la nouvelle moyenne serait de 2,64 km par personne et par jour²².

Impact sur la santé

La Figure 26 indique le nombre de décès prématurés qui pourraient être évités chaque année si 20 % de la population active utilisaient le vélo 10 minutes de plus par jour. Il faut compter sur cinq ans pour que les effets de l'activité physique et de la pollution atmosphérique se fassent pleinement ressentir. Après cette période, 210 décès prématurés seront évités chaque année par rapport à l'année de référence de 2021.

²¹ Personnes de 20 à 64 ans.

²² Si l'on roule à vélo 10 minutes de plus par jour, cela représente 2,83 km par personne et par jour (17 km/h * 10 minutes * 60). Si 20 % de la population active utilisent le vélo 10 minutes de plus, leur moyenne passera à 4,9 km par personne et par jour. Les 80 % restants de la population active roulent à vélo encore en moyenne 2,07 km par personne et par jour. La moyenne sur l'ensemble de la population active est alors de 2,64 km par personne et par jour.

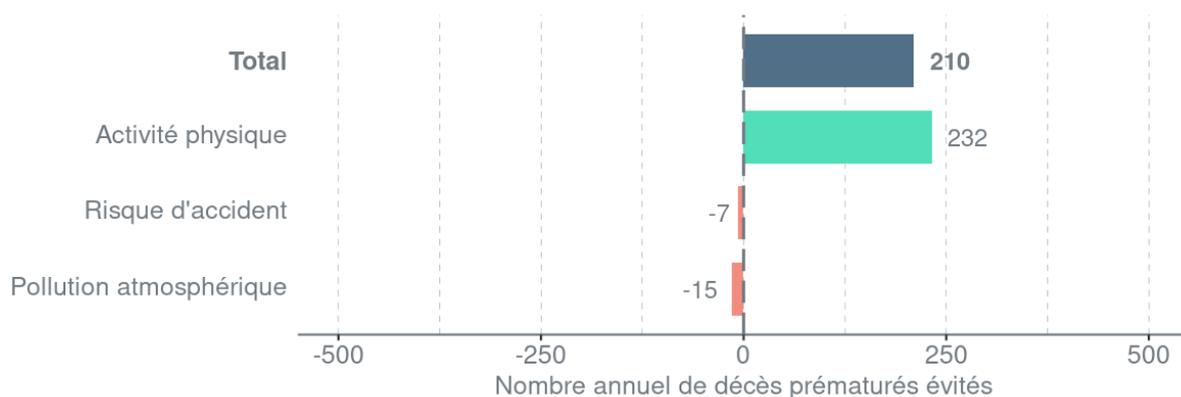


Figure 26. Effets sur la santé d'une augmentation de l'utilisation du vélo (20 % de la population active utilisant le vélo 10 minutes de plus par jour), exprimés en nombre annuel de décès prématurés évités (2026 vs 2021).

Impact sur les émissions de carbone

Cette augmentation de l'utilisation du vélo se traduira par une diminution annuelle de 24 816 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ par rapport à l'année de référence 2021. Après conversion sur la base des émissions moyennes par personne (7,23 tonnes), cela correspond aux émissions moyennes de 3 432 Belges.

Impact social total

Si un Belge entre 20 et 64 ans sur cinq utilisait le vélo 10 minutes de plus par jour, un coût social annuel net total de 1,37 milliard d'euros serait évité en Belgique.

EN RÉSUMÉ

Si un Belge sur cinq utilisait le vélo 10 minutes de plus par jour, on atteindrait une économie de coûts sociaux considérable : **210 décès prématurés** et **24 816 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ par an**. Les mesures permettant de réaliser cette augmentation seront rentables si leur coût est inférieur aux **économies estimées à 1,37 milliard d'euros**.

3.4.2 Quel serait l'impact si l'on utilisait autant le vélo en Région de Bruxelles-Capitale et en Wallonie qu'en Flandre ?

Il est bien connu que les schémas de mobilité observés dans les trois régions sont différents (Vandenbulcke et al., 2009). La principale différence entre les régions concerne l'utilisation de la voiture et du vélo. La Figure 27 présente par arrondissement le pourcentage de personnes qui utilisent l'un de ces deux moyens de transport au moins une fois par semaine. En Wallonie, on utilise davantage la voiture qu'en Flandre, au détriment du vélo. Alors qu'en Flandre, entre un quart et la moitié des habitants utilisent le vélo au moins une fois par semaine, à Bruxelles et dans pratiquement toute la Wallonie, ce pourcentage est inférieur à 12 %.

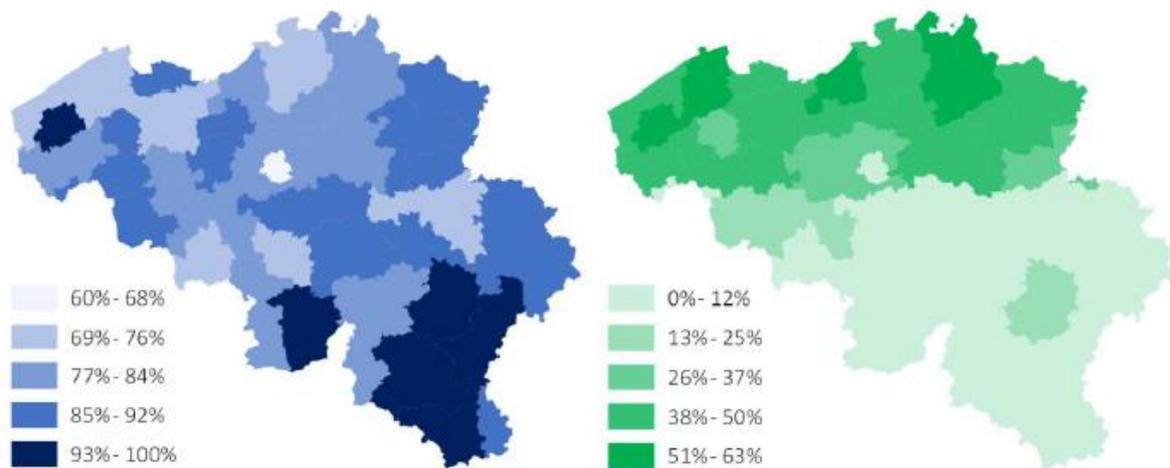


Figure 27. Pourcentages de personnes utilisant la voiture (en bleu) et le vélo (en vert), au moins une fois par semaine, par arrondissement (base : 10 632 personnes). Source : SPF Mobilité et Transports (2019)

La répartition modale par région mène à des conclusions similaires. Alors que près d'un dixième de l'ensemble des kilomètres parcourus en Flandre le sont à vélo, à Bruxelles et en Wallonie, ce pourcentage n'atteint que 4 % et 2 % respectivement (Figure 28).

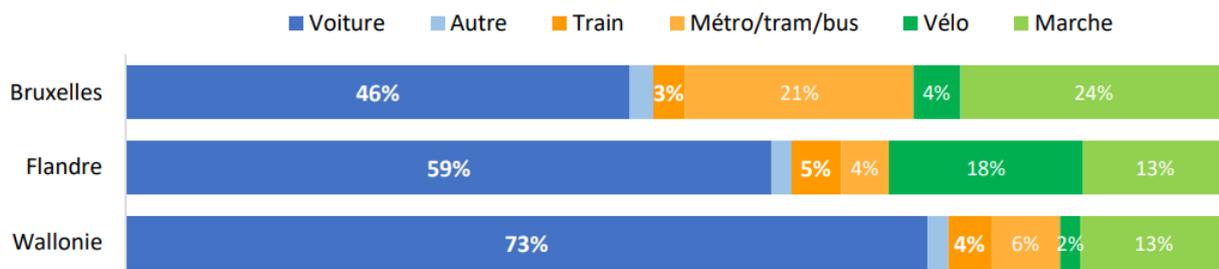


Figure 28. Parts modales par Région du domicile (en nombre de déplacements). Source : SPF Mobilité et Transports (2019)

En novembre 2021, le GRACQ (Groupe de Recherche et d'Action des Cyclistes quotidiens), une association de cyclistes en Belgique francophone, a lancé une première enquête de satisfaction sur la politique communale en matière d'utilisation du vélo en Wallonie. Elle vise à mettre en lumière les points forts et les points faibles de chaque commune en matière de politique en matière d'utilisation du vélo et de comparer les diverses performances. Des personnes qui ne circulent presque jamais à vélo ont été interrogées sur les obstacles qui les empêchent de se déplacer à vélo en Wallonie. Dans le top 5 des obstacles les plus fréquemment cités, quatre ont trait à la sécurité routière : trop peu d'infrastructures cyclables, un sentiment d'insécurité sur le vélo et véhicules motorisés trop nombreux ou trop rapides. Les autres facteurs qui jouent un rôle sont la distance, les conditions météorologiques et le terrain/relief (GRACQ, 2022). Une enquête similaire a été menée auprès d'un échantillon de 1 000 Belges (institut Vias, 2022b). Il en est également ressorti qu'un manque d'infrastructures cyclables sûres a été plus souvent cité par les Wallons comme raison de ne pas utiliser le vélo par rapport à d'autres régions. La crainte d'un accident de la route et la peur du vol de vélos ont été plus souvent invoquées par les Bruxellois.

Une question qui va de soi lors de la comparaison des régions est « que se passerait-il si le vélo était autant utilisé à Bruxelles et en Wallonie qu'en Flandre ? ». Pour ce scénario, nous sommes contraints de faire abstraction de certains obstacles au vélo à Bruxelles et en Wallonie. Toutefois, certains facteurs, comme le relief, peuvent avoir des effets sur la santé. Un niveau d'utilisation du vélo identique entre les régions entraîne dès lors un impact différent sur la santé. Le vélo dans des régions plus vallonnées requiert un effort physique plus important que dans des régions plus plates. À ce niveau, les vélos électriques s'avèrent prometteurs, mais les plus grands effets sur la santé d'un effort physique plus intense sont compensés (Lathouwers et al., 2021). HEAT ne dispose pour l'instant d'aucune option permettant de spécifier l'utilisation du vélo électrique.

L'analyse suivante répond à la question : « *Quels seraient les coûts et/ou avantages sociaux si les Bruxellois et les Wallons utilisaient le vélo autant que les Flamands ?* ».

Valeurs d'entrée

Le nombre moyen de kilomètres parcourus à vélo à Bruxelles et en Wallonie en 2021 (0,92 par personne et par jour) constitue le scénario de référence, tandis que le nombre moyen de kilomètres parcourus à vélo en Flandre (2,96 km par personne et par jour) constitue le scénario de comparaison (Institut Vias, 2022). Cette analyse s'appuie donc sur plus qu'un triplement de l'utilisation du vélo à Bruxelles et en Wallonie.

Impact sur la santé

La Figure 29 présente le nombre de décès prématurés qui pourraient être évités chaque année si le vélo était utilisé autant à Bruxelles et en Wallonie qu'en Flandre. Il faut compter sur cinq ans pour que les effets de l'activité physique et de la pollution atmosphérique se fassent pleinement ressentir. Après cette période, 537 décès prématurés seront évités chaque année par rapport à l'année de référence de 2021.

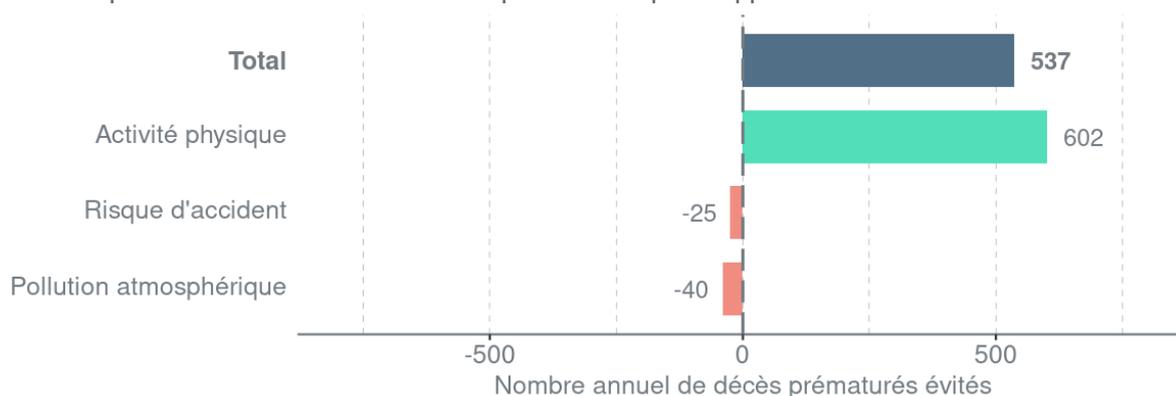


Figure 29. Effets sur la santé d'une augmentation de l'utilisation du vélo en RBC et en Wallonie (selon le même niveau qu'en Flandre), exprimés en nombre annuel de décès prématurés évités (2026 vs 2021).

Impact sur les émissions de carbone

Cette augmentation de l'utilisation du vélo se traduira par une diminution annuelle de 64 845 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ par rapport à l'année de référence 2021. Après conversion sur la base des émissions moyennes par personne (7,23 tonnes), cela correspond aux émissions moyennes de 8 969 Belges.

Impact social total

Si le niveau d'utilisation du vélo à Bruxelles et en Wallonie était égal au niveau d'utilisation du vélo en Flandre, 537 décès prématurés et 64 845 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ seraient évités chaque année, soit une économie sociale à hauteur de 3,5 milliards d'euros.

EN RÉSUMÉ

Le gain social qu'apporte le vélo à la Belgique est principalement imputable à l'utilisation du vélo soutenue en Flandre. Afin d'élever le niveau d'utilisation du vélo à Bruxelles et en Wallonie à celui de la Flandre, le nombre moyen de kilomètres parcourus à vélo par personne et par jour doit plus que tripler. Cela représenterait une énorme économie sociale potentielle à hauteur de **248 décès prématurés** et **30 652 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ évités par an**. Le **coût social annuel évité s'élève à 3,5 milliards d'euros**. Les investissements dans les infrastructures cyclables nécessaires à cette fin, entre autres, doivent être mis en balance avec cette économie.

3.4.3 Quel serait l'impact si les déplacements domicile-travail se faisaient plus souvent à vélo ?

Les déplacements domicile-travail représentent près d'un cinquième de tous les déplacements confondus en Belgique (FOD Mobiliteit en Vervoer, 2019). En 2020, 13 % de tous les déplacements domicile-travail ont été effectués avec le vélo comme principal moyen de transport. Il s'agit d'une légère diminution par rapport à 2019. De plus, 12 % des travailleurs se rendent occasionnellement au travail à vélo. Si l'on tient également compte des personnes qui utilisent le vélo comme moyen de transport complémentaire (par ex. pour aller et revenir d'une gare), le vélo est utilisé au total par 31 % des travailleurs belges pour se rendre au travail, que ce soit comme moyen de transport principal ou moyen de transport secondaire. Bien que l'utilisation du vélo comme moyen de transport principal ait diminué entre 2019 et 2020, le vélo est plus souvent choisi comme moyen de transport vers et depuis un transport public et la voiture (FOD Mobiliteit en Vervoer, 2021).

Dans cette application, nous analysons l'impact de déplacements domicile-travail plus fréquents à vélo. Nous faisons en l'occurrence la distinction entre déplacements domicile-travail courts et longs. Des **déplacements domicile-travail courts** (10 km ou moins, équivalent à environ 35 min. de vélo) pourraient être effectués entièrement à vélo plutôt qu'en voiture. Pour des **déplacements domicile-travail longs** (plus de 10 km), les déplacements en voiture seraient plutôt remplacés par des déplacements multimodaux qui combinent le vélo aux transports en commun.

Le plan d'action belge en faveur du vélo (Be Cyclist) et les plans régionaux (De Grote Versnelling, Good Move et Vision FAST 2030) pour la promotion du vélo prescrivent une série de mesures visant à encourager travailleurs et employeurs à utiliser le vélo comme moyen de transport pour se rendre au travail. Ces mesures peuvent être instaurées pour atteindre les augmentations simulées dans ces applications.

3.4.3.1 Déplacements domicile-travail courts à vélo

Cette analyse répond à la question suivante : « *Quels seraient les coûts et/ou avantages sociaux si 20 % des déplacements domicile-travail inférieurs ou égaux à 10 km actuellement effectués en voiture étaient effectués à vélo ?* »

Valeurs d'entrée

Le niveau d'utilisation du vélo dans le scénario de référence porte sur le nombre moyen actuel de kilomètres parcourus à vélo en 2021 (2,07 km par personne et par jour) (Institut Vias, 2022). Pour calculer le niveau d'utilisation du vélo du scénario de comparaison, il nous faut connaître le nombre de kilomètres que l'on parcourt en moyenne en voiture pour de courts déplacements domicile-travail. Pour répondre à cette question, nous utilisons l'enquête de Vias menée auprès de 2 000 personnes interrogées au sujet de leurs déplacements domicile-travail. Il en ressort que si 20 % des déplacements domicile-travail courts en voiture étaient effectués à vélo, le nombre de kilomètres parcourus à vélo augmenterait de 7,14 %, soit une nouvelle moyenne de 2,22 km par personne et par jour.

Impact sur la santé

La Figure 30 présente le nombre de décès prématurés qui pourraient être évités chaque année si 20 % des déplacements domicile-travail courts actuellement effectués en voiture étaient effectués à vélo. Le remplacement de la voiture par le vélo pour des déplacements domicile-travail courts s'avère avantageux. En effet, cette augmentation permettrait d'éviter 55 décès prématurés par an. Une fois encore, la majeure partie de l'impact provient des avantages sur la santé de l'activité physique et les risques sont très limités.

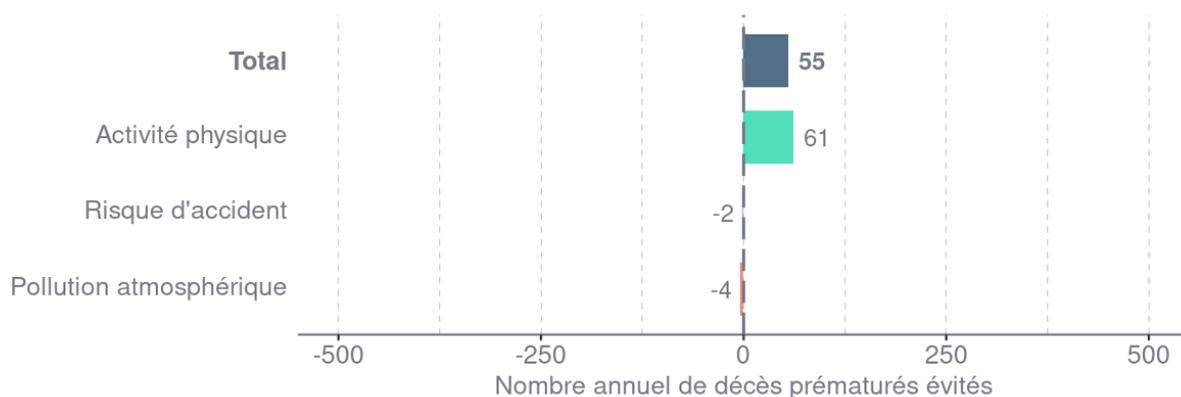


Figure 30. Effets sur la santé d'une augmentation de l'utilisation du vélo pour les déplacements domicile-travail courts (20 % des déplacements en voiture étant remplacés par des déplacements à vélo), exprimés en nombre annuel de décès prématurés évités (2026 vs 2021).

Impact sur les émissions de carbone

Cette augmentation de l'utilisation du vélo se traduira par une diminution annuelle de 6 531 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ par rapport à l'année de référence 2021. Après conversion sur la base des émissions moyennes par personne (7,23 tonnes), cela correspond aux émissions moyennes de 903 Belges.

Impact social total

Si 20 % des déplacements domicile-travail courts en voiture étaient remplacés par des déplacements à vélo, 55 décès prématurés et 6 531 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ seraient évités chaque année, soit une économie sociale à hauteur de 360 millions d'euros.

3.4.3.2 Déplacements domicile-travail longs par une combinaison du vélo et des transports en commun

Certaines des mesures du plan d'action belge « Be Cyclist » sont axées sur l'amélioration de la combinaison du vélo et du train. Afin de mieux coordonner ces deux moyens de transport, des efforts ont été consentis, notamment pour augmenter le nombre de places de stationnement pour vélos, l'espace disponible dans les trains, l'offre de vélos partagés dans les gares ainsi que le nombre de pictogrammes dans les voitures et le nombre de points vélos. D'autres axes de travail comprennent un site Web amélioré et la création d'une application pour mieux informer les passagers qui souhaitent combiner vélo et train (*Be Cyclist: Plan d'Action Pour La Promotion Du Vélo Du Gouvernement Fédéral 2021-2024*²³).

L'analyse suivante répond à la question : « *Quels seraient les coûts et/ou avantages sociaux si 20 % des déplacements domicile-travail supérieurs ou égaux à 10 km actuellement effectués en voiture étaient effectués à vélo et en transport en commun ?* »

Valeurs d'entrée

Le niveau d'utilisation du vélo dans le scénario de référence porte sur le nombre moyen actuel de kilomètres parcourus à vélo en 2021 (2,07 km par personne et par jour) (Institut Vias, 2022). Afin de calculer le niveau d'utilisation du vélo du scénario de comparaison, il nous faut connaître le nombre moyen de kilomètres parcourus en voiture pour les déplacements domicile-travail longs et le nombre de kilomètres de ces déplacements qui pourraient être effectués à vélo (par exemple pour se rendre à la gare). Il ressort de l'enquête de Vias menée auprès de 2 000 personnes interrogées au sujet de leurs déplacements domicile-travail que si 20 % des déplacements domicile-travail longs actuellement effectués en voiture étaient effectués à vélo et en transports publics, le nombre de kilomètres parcourus à vélo augmenterait de 6,9 %, soit une nouvelle moyenne de 2,21 km par personne et par jour.

Impact sur la santé

La Figure 31 présente le nombre de décès prématurés par an qui pourraient être évités si 20 % des déplacements domicile-travail longs actuellement effectués en voiture étaient effectués à vélo et en transports

²³ https://mobilit.belgium.be/sites/default/files/resources/files/plan_daction_velo_becyclist_2021-24_fr.pdf

en commun. Le remplacement d'un déplacement domicile-travail en voiture sur cinq par un déplacement multimodal à vélo et en train permettrait d'éviter 52 décès prématurés chaque année.

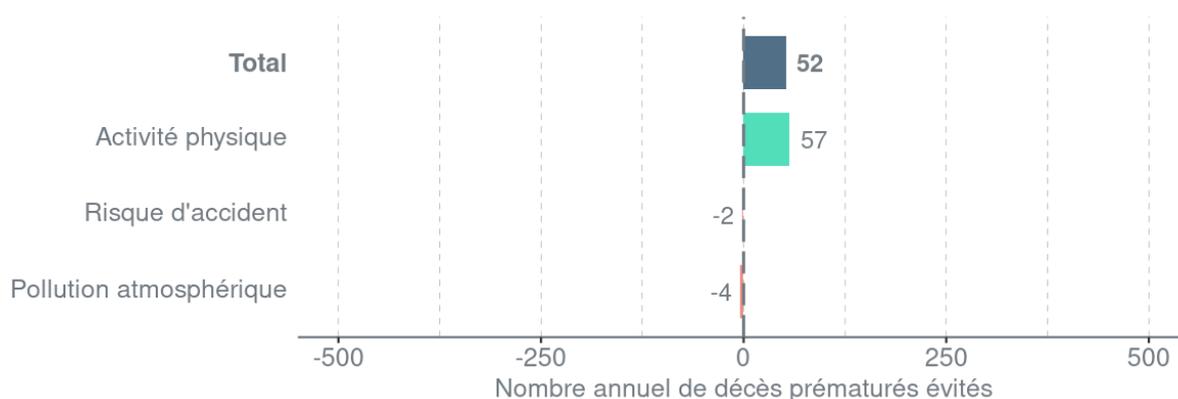


Figure 31. Effets sur la santé d'une augmentation de l'utilisation du vélo pour les déplacements domicile-travail longs (20 % des déplacements en voiture étant remplacés par une combinaison du vélo et des transports en commun), exprimés en nombre annuel de décès prématurés évités (2026 vs 2021).

Impact sur les émissions de carbone

Cette augmentation de l'utilisation du vélo se traduira par une diminution annuelle de 6 095 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ par rapport à l'année de référence 2021. Après conversion sur la base des émissions moyennes par personne (7,23 tonnes), cela correspond aux émissions moyennes de 843 Belges.

Impact social total

Si 20 % des déplacements domicile-travail longs en voiture étaient remplacés par des déplacements à vélo et en transport en commun, 52 décès prématurés et 6 095 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ seraient évités chaque année, soit une économie sociale à hauteur de 336 millions d'euros.

EN RÉSUMÉ

Le remplacement des déplacements domicile-travail par le vélo ou la combinaison vélo-train a un effet net positif sur la santé, malgré les risques d'accident limités et la pollution atmosphérique. L'ordre de grandeur des effets, soit **55 décès prématurés évités** chaque année pour les déplacements domicile-travail courts (10 km ou moins) et **52 pour les déplacements domicile-travail longs** (plus de 10 km) ainsi que **plus de 6 000 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ évitées**, semble être comparable pour les déplacements courts et les déplacements longs. La politique pourrait donc se pencher sur les deux et ainsi économiser **près de 700 millions d'euros** de coûts sociaux chaque année.

Partie 3 : Synthèse et recommandations



1 Impact social de l'utilisation du vélo en Belgique

1.1 Impact sur la santé et le climat

Chaque année, près de neuf milliards de kilomètres sont parcourus à vélo en Belgique, soit 7 % de l'ensemble des kilomètres parcourus (Institut Vias, 2022). Cette utilisation du vélo a un effet bénéfique sur la santé publique et contribue également aux objectifs climatiques. La pratique du vélo est saine et permet donc **d'éviter 1 294 décès prématurés chaque année** (Figure 32). En outre, le vélo remplace largement les déplacements en voiture, ce qui évite également énormément d'émissions de CO₂ : chaque année, cela représente **137 717 tonnes d'émissions d'équivalent CO₂ en moins**, soit la moyenne des émissions de 19 048 Belges. Le coût social total économisé s'élève à **8,44 milliards d'euros**. La majorité des effets sur la santé est imputable aux kilomètres parcourus à vélo en Flandre (1 026 décès prématurés évités), un plus petit nombre de kilomètres parcourus à vélo dans la Région de Bruxelles-Capitale (55 décès prématurés évités) et en Wallonie (187 décès prématurés évités). La différence entre les régions est due à la taille de leur population et aux niveaux d'utilisation du vélo.

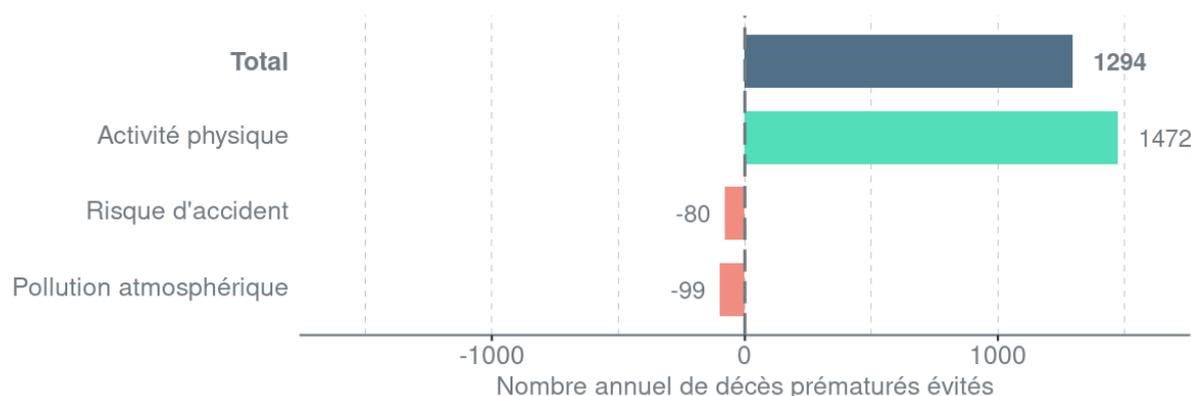


Figure 32. Effets sur la santé du niveau d'utilisation du vélo en Belgique, exprimés en nombre annuel de décès prématurés évités (2021).

L'**activité physique** pratiquée grâce à l'utilisation du vélo a un effet très bénéfique sur notre santé. En effet, il ressort de la recherche scientifique qu'une activité physique régulière augmente l'espérance de vie et réduit considérablement le risque de diverses maladies, notamment les maladies cardiovasculaires. Si davantage de déplacements actuellement effectués en voiture ou en transports en commun étaient au lieu et place effectués à vélo, de nombreux décès prématurés seraient évités. En Belgique, les avantages de l'activité physique induite par la pratique du vélo permettent de sauver chaque année 1 472 vies. Il ressort de recherches antérieures que les effets de l'activité physique sont plus prononcés chez les personnes qui avaient auparavant peu d'activité physique, bien que des avantages pour la santé soient encore observés chez les personnes qui font déjà de l'exercice régulièrement si elles font du vélo plus souvent.

En plus de l'activité physique, de nombreux **autres avantages pour la santé** du vélo ont été identifiés dans la littérature scientifique. Le passage de la voiture au vélo peut réduire les effets néfastes sur la santé de la pollution sonore causée par le trafic motorisé. En outre, le vélo semble avoir un impact bénéfique non seulement sur la santé physique, mais aussi sur le bien-être mental. Par exemple, ce sont les cyclistes qui éprouvent le moins de stress pendant leurs déplacements domicile-travail et qui semblent donc être les navetteurs les plus heureux. En outre, pour la plupart, le vélo est un moyen accessible et abordable de se déplacer en toute indépendance, et peut donc être un facteur important de prévention de l'exclusion sociale et de la pauvreté en matière de transport, notamment. Cependant, ces effets sur la santé sont plus difficiles à chiffrer et sont donc rarement inclus dans les évaluations de la santé relatives au vélo et les mesures spécifiques au vélo. Mais ils peuvent faire partie des raisons importantes pour lesquelles les gens optent pour le vélo.

Toutefois, la pratique du vélo est également associée à des risques pour la santé. En effet, les cyclistes sont plus exposés à la **pollution atmosphérique** que les autres usagers de la route, car l'effort physique fourni à vélo augmente le volume d'air inhalé. La concentration de la pollution atmosphérique est également plus élevée à proximité du trafic qu'à d'autres endroits. La pollution atmosphérique liée au trafic est associée à une

espérance de vie moindre et à un risque plus élevé de diverses maladies, surtout à long terme. En outre, les cyclistes courent également un **risque d'accident** plus élevé que les passagers d'une voiture et les usagers des transports publics. Par conséquent, de nombreuses études s'attendent à ce que le nombre d'accidents de vélo augmente si la voiture ou les transports publics sont troqués contre le vélo. En revanche, un effet de « sécurité par le nombre » pourrait réduire le risque d'accident à mesure de l'augmentation du nombre de cyclistes. L'exposition à la pollution atmosphérique et le risque d'accident sont tous deux responsables d'un grand nombre de décès prématurés. En Belgique, on estime que 99 et 80 décès dus à l'exposition à la pollution atmosphérique et aux accidents de la route respectivement sont à déplorer chaque année (Figure 32).

Cependant, quand les avantages et les risques pour la santé de l'utilisation du vélo sont mis en balance, nous arrivons à la conclusion que les effets négatifs de la pollution atmosphérique et le risque d'accident accru ne l'emportent pas sur les avantages de l'activité physique. **Le nombre de décès prématurés évités par l'activité physique liée à l'utilisation du vélo est plus de huit fois supérieur au nombre de décès prématurés causés par la pollution atmosphérique et les accidents de vélo.** Cette constatation est dans la lignée des résultats d'autres études qui ont évalué un transfert modal des modes de transport motorisés vers des modes de transport actifs. Toutefois, les évaluations de l'impact sur la santé dans la présente étude ne portent que sur l'impact sur la santé social total. Il convient cependant de garder à l'esprit qu'au niveau individuel, les risques pour la santé ont un impact significatif sur la décision d'utiliser le vélo ou non et que ces risques peuvent causer de grandes souffrances aux personnes concernées et à leur famille.

Une augmentation de l'utilisation du vélo peut donc être extrêmement bénéfique pour notre société : moins de décès prématurés et moins d'émissions d'équivalent CO₂. Surtout lorsque cela s'accompagne d'une amélioration de la sécurité routière et d'une réduction du trafic motorisé. Le Bureau fédéral du Plan prévoit que d'ici 2030, nous parcourons 17,5 % de kilomètres supplémentaires à vélo par rapport à 2019. En faisant plus de vélo chaque année, nous pourrions éviter une moyenne de 222 décès prématurés supplémentaires chaque année pendant cette période Figure 33.

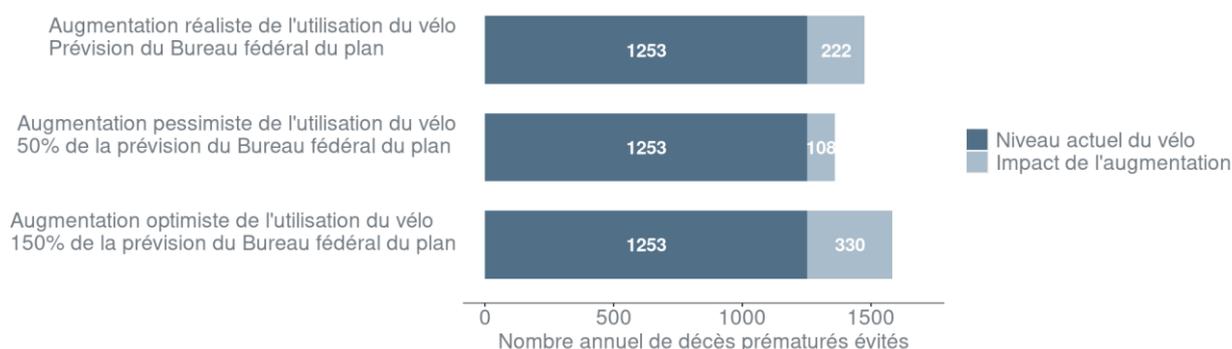


Figure 33. Synthèse de l'impact social de l'augmentation prévue de l'utilisation du vélo en Belgique (2019-2030).

L'impact des différents objectifs, existants et hypothétiques, qui ont été calculés dans cette étude est résumé dans la Figure 34. Des mesures politiques peuvent cibler un transfert modal pour les déplacements courts, les déplacements domicile-travail, les personnes qui bougent peu et les groupes qui utilisent actuellement moins le vélo (Wallons et Bruxellois).

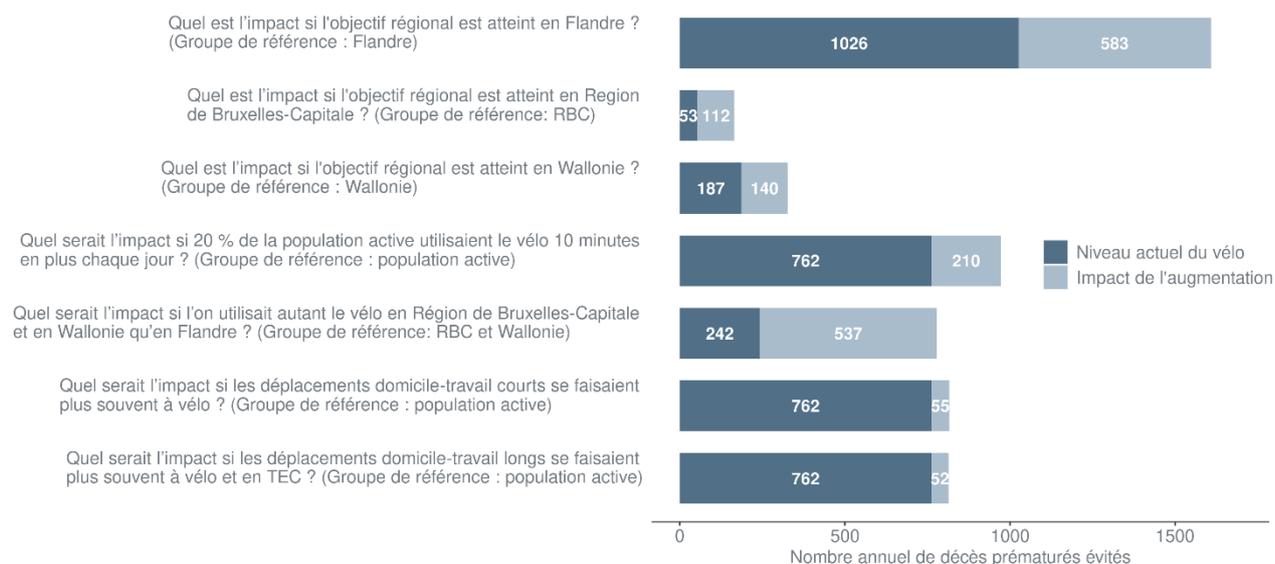


Figure 34. Synthèse de l'impact social de l'utilisation accrue du vélo en Belgique.

1.2 Impact sur l'économie

En raison de la popularité croissante dont bénéficie le vélo, **l'économie du vélo** gagne également en importance. Depuis quelques années, les ventes de vélos non électriques affichent une légère baisse, mais elle est compensée par la croissance du marché des vélos électriques et des speed pedelecs (plus chers). En 2021, les vélos électriques occupaient déjà une part de marché de près de 40 % dans les ventes de vélos.

L'emploi dans le secteur du vélo a été estimé à plus de 5 000 temps pleins en 2014, dont plus de la moitié dans le secteur du cyclotourisme. Toutefois, cette estimation de l'emploi doit être considérée comme une estimation prudente. Entre-temps, en raison de l'augmentation de la demande, de l'émergence de nouveaux sous-secteurs, comme la logistique cycliste, et de la croissance des vélos électriques, le taux d'emploi actuel augmentera. En outre, tous les secteurs de l'économie du vélo ne peuvent pas être chiffrés de manière égale et, outre les emplois qui peuvent être directement liés au secteur du vélo, il existe également un certain nombre d'emplois indirects dus aux retombées de ce secteur sur d'autres secteurs de l'économie.

En cas de transfert modal au sein de la population belge des moyens de transport motorisés vers le vélo, cela peut également avoir un impact négatif sur l'emploi dans d'autres secteurs de l'économie, notamment le secteur automobile. L'effet net sur l'emploi total dépendra notamment du potentiel d'emploi de ces secteurs. Toutefois, l'intensité de l'emploi (exprimée en nombre d'emplois par million d'euros de chiffre d'affaires) dans le secteur du vélo est généralement plus élevée que dans les autres secteurs des transports, selon une étude de l'ECF. Cela signifie que si la part du vélo dans les déplacements effectués augmente, comme le prévoient les plans d'action fédéraux et régionaux axés sur le vélo, la perte d'emploi dans d'autres secteurs peut être plus que compensée par une augmentation du nombre d'emplois dans le secteur du vélo.

Quel sera l'impact d'un transfert modal sur l'économie locale ? Il s'agit là d'une question qui a jusqu'à présent été principalement étudiée à l'étranger. Les entrepreneurs craignent bien souvent de voir leurs revenus s'effondrer si les clients viennent principalement faire leurs achats à vélo plutôt qu'en voiture. La question de savoir si un transfert modal entraînera une baisse des revenus dépend du comportement d'achat des différents modes de transport. Des études étrangères arrivent à la conclusion que les cyclistes font leurs achats plus localement. Ils dépensent moins par visite de magasin, mais ils visitent plus de magasins par déplacement et font également des achats plus fréquents que les clients motorisés. Sur une base mensuelle, les cyclistes dépenseraient plus dans les établissements horeca et les magasins de quartier, mais pas dans les grandes surfaces dont les clients venus en voiture dépensent mensuellement un montant plus élevé. Par conséquent, il y a peu voire aucun élément de preuve étayant que les commerçants locaux perdront du chiffre d'affaires, à l'exception d'entreprises plus axées sur l'automobile, comme les stations-service, les ateliers de réparation automobile, les magasins de pièces détachées automobiles et les magasins de gros articles ménagers.

2 Recommandations pour la recherche future

2.1 Impact sur la santé et impact sur le climat

2.1.1 Aspects qui permettent une évaluation plus précise de l'impact sur la santé

L'objectif de l'outil HEAT est de déterminer l'impact sur la santé des mesures qui mènent à un transfert modal entre les modes de transport motorisés et actifs. L'outil vise au maximum la facilité d'utilisation, tout en garantissant la robustesse scientifique. Les facteurs individuels ayant le plus d'impact sur le résultat final sont pris en compte, avec un grand nombre de valeurs standard qui sont déjà fournies dans l'outil et qui ne doivent pas être modifiées par l'utilisateur. Toutefois, certains aspects ne sont pas inclus dans l'outil, mais ont eux aussi un impact, bien que moindre, sur l'effet global sur la santé d'un changement des niveaux d'utilisation du vélo. C'est notamment afin de limiter les données d'entrée qui doivent être fournies par l'utilisateur que ces facteurs ne sont pas pris en compte.

Inclusion de la morbidité

À l'heure actuelle, la plupart des EIS ne tiennent compte que de la mortalité, la morbidité étant plus difficile à enregistrer. C'est également le cas dans HEAT. En 2017, une évaluation a été réalisée par le groupe d'experts de HEAT en vue d'inclure la morbidité dans l'outil (Kahlmeier et al., 2017). Il a toutefois été décidé de ne pas le faire pour l'instant. Les données disponibles sur l'impact de la marche et du vélo sur les maladies et les blessures sont plus limitées que celles portant sur la mortalité, en particulier pour les pays hors de l'Union européenne. L'inclusion de la morbidité dans HEAT mènerait à une plus grande incertitude quant au résultat. En ne tenant compte que de la mortalité, l'outil procède à une évaluation prudente en ignorant les avantages liés aux maladies. Il n'est pas non plus tenu compte des maladies causées par la pollution atmosphérique et des conséquences des accidents de la route non létaux.

Toutefois, il peut s'avérer important d'inclure la morbidité à l'avenir. L'impact positif de l'activité physique sur la morbidité causée par les maladies cardiaques, le diabète, le cancer et la santé mentale survient plus rapidement que les changements dans la mortalité et peut s'avérer important pour inciter à l'utilisation du vélo. L'inclusion de la morbidité mène donc à une évaluation plus complète des effets du vélo sur la santé.

À des fins exploratoires, les méthodes qui peuvent être utilisées afin d'inclure la morbidité dans l'outil sont déjà évaluées dans HEAT.

- Méthode 1 : Estimer les coûts directs et indirects en euros de l'activité physique, de la pollution atmosphérique et des accidents de la route par pays et par an. Les coûts directs se composent des coûts liés au diagnostic, au traitement et à la prise en charge des patients ainsi que des coûts inhérents aux complications. Les coûts indirects se composent quant à eux de la perte de productivité, des coûts de remplacement d'une personne sur le lieu de travail, etc. Cette approche requiert une collecte de données approfondie à l'échelle nationale.
- Méthode 2 : Estimer l'impact total sur la santé du vélo à l'aide de l'EVCI (espérance de vie corrigée de l'incapacité). Il s'agit de la somme des années de vie perdues (mortalité) et des années de vie avec incapacité (morbidité). L'EVCI peut ensuite être convertie en valeurs monétaires. Pour ce faire, un coût EVCI par maladie est requis.
- Méthode 3 : Approche économico-sanitaire simple basée sur la mortalité. On peut en l'occurrence utiliser des rapports connus entre les coûts de la mortalité et ceux de la morbidité issus de la littérature.

Les quelques études qui ont déjà tenté d'inclure la morbidité concluent que l'estimation de la mortalité toutes causes confondues est une approche raisonnable de l'impact lié à la maladie et que les deux méthodes tirent des conclusions similaires (Rojas-Rueda et al., 2013). Buekers et al. (2015) concluent que les avantages pour la santé des maladies évitées sont faibles par rapport aux avantages des décès prématurés évités, tant en termes d'EVCI que de coûts externes. Le « Gezondheidscalculator Modal Shift voor Vlaanderen » (calculateur sanitaire du transfert modal pour la Flandre) s'appuie sur ce travail. Toutefois, cet outil EIS en ligne intègre déjà la morbidité (voir § 1.5).

Impact des vélos électriques sur la santé

Le vélo électrique ou l'e-bike est un moyen de transport relativement nouveau et n'a gagné en popularité qu'au cours de la dernière décennie. Le phénomène se limitait auparavant uniquement à la Flandre, mais le vélo à assistance électrique a désormais également conquis Bruxelles et la Wallonie. Les chiffres des ventes indiquent également une popularité croissante du vélo électrique, qui affichait une part de marché de 38,6 % en 2020.

Pour l'instant, le vélo électrique n'est pas inclus séparément dans l'outil HEAT, mais il est envisagé de l'ajouter comme mode de transport séparé (communication personnelle via le groupe d'experts de HEAT). Dans HEAT, il est actuellement traité comme un vélo classique. Toutefois, le vélo électrique et le speed pedelec ne sont pas tout à fait comparables quand on évalue l'impact sur la santé de l'utilisateur.

- **Activité physique** : Il ressort de diverses études (Castro et al., 2019; de Geus, De Smet, et al., 2007; Kahlmeier et al., 2017) que les vélos électriques requièrent un quart d'énergie en moins par rapport aux vélos non électriques. D'autres études indiquent toutefois que les personnes qui utilisent un vélo électrique font le même effort physique que les personnes qui utilisent un vélo non électrique. L'explication réside dans les distances plus longues parcourues par les e-bikers et dans le fait que les e-bikers utilisent encore bien souvent un vélo non électrique en plus de leur vélo électrique (Castro et al., 2019). Puisque la distance moyenne d'un déplacement à vélo électrique est plus longue, les déplacements à vélo électrique remplaceront les déplacements en voiture ou en transports en commun proportionnellement plus souvent que dans le cas d'un vélo non électrique qui remplace parfois également un déplacement à pied (Bourne et al., 2020). De même, selon certaines indications, les e-bikers prennent plus souvent le vélo pour se rendre au travail que les propriétaires d'un vélo non électrique (Jahre et al., 2019). Par ailleurs, il convient de prêter une attention particulière aux déplacements à vélo électrique qui remplacent les déplacements à vélo non électrique, car l'effort physique durant les déplacements diminue dans ce groupe (Castro et al., 2019). Il ressort de l'enquête BeMoB sur la pratique de vélo en Belgique (SPF Mobilité et Transports, 2022) que la voiture est plus souvent substituée par le vélo électrique (45 %) que par le vélo non électrique (38 %). Le vélo électrique remplace également le vélo non électrique, mais dans une mesure nettement moindre (18 %).
- **Pollution atmosphérique** : L'utilisateur de vélo électrique est exposé aux mêmes concentrations environnantes que l'utilisateur de vélo non électrique. Rien n'indique qu'il emprunterait d'autres itinéraires (par ex. moins en ville ou près d'un trafic dense que le cycliste classique) et il occupe le même espace sur la chaussée (à l'exception du speed pedelec qui est également autorisé à circuler parmi les voitures sur des routes dont la vitesse est limitée à 50 km/h ou moins). La différence réside toutefois dans la quantité d'air inhalée et donc dans la dose de pollution atmosphérique inhalée qui est plus faible chez l'utilisateur de vélo électrique pour le même itinéraire ou un déplacement de même durée, dû à l'effort physique moins important (Lathouwers et al., 2021). Une étude belge a estimé que la dose de pollution atmosphérique inhalée est environ un tiers plus faible à l'utilisation d'un vélo électrique par rapport à l'utilisation d'un vélo classique (Lathouwers et al., 2021).
- **Risque d'accident** : Les études ne sont pas univoques sur le risque d'accident des utilisateurs de vélo électrique par rapport aux utilisateurs de vélo non électrique. Toutefois, certaines études, contrairement à d'autres, font état d'un risque accru pour les e-bikers (Castro et al., 2019; SWOV – Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid, 2022). Les vitesses moyennes plus élevées des vélos électriques et des speed pedelecs pourraient également entraîner des accidents plus graves. Il n'existe toutefois pas suffisamment de preuves à ce sujet pour l'instant (J. P. Schepers et al., 2014). La raison de cette incertitude est l'absence d'enregistrement par la police du type de vélo en cas d'accident de la route. En outre, les données sur l'utilisation du vélo ne sont pas toujours faciles à trouver.

Certaines EIS des mesures visant les vélos ont toutefois tenté d'inclure les vélos électriques séparément. Otero et al. (2018b) ont constaté que les avantages pour la santé des vélos électriques sont inférieurs à ceux des vélos non électriques, mais malgré l'activité physique moins intense (en fonction du niveau d'assistance utilisé) et le risque d'accident plus élevé (preuves limitées), les avantages l'emportent encore sur les inconvénients. Ils soulignent en outre que les vélos électriques peuvent attirer un nouveau groupe d'utilisateurs, notamment les personnes âgées ou les utilisateurs qui doivent parcourir de plus longues distances et/ou dans des régions vallonnées. L'étude belge de Van Cauwenberg et al. (2018) ainsi qu'une étude de Rich et al. (2021b)

aboutissent à des conclusions similaires. Elles mentionnent également que le vélo électrique permet de gagner un temps limité en raison de la vitesse plus élevée, ce gain de temps pouvant également être monétisé (« valeur du temps »). Lopez-Doriga et al. (2022) étudient l'impact sur la santé de la nouvelle micromobilité (vélo électrique, trottinette électrique, vélomoteur électrique). Ils concluent que le moyen de transport qui est remplacé par le vélo électrique est particulièrement important : si des moyens motorisés étaient essentiellement utilisés auparavant, le passage au vélo électrique est bénéfique pour la santé. En revanche, si les utilisateurs remplacent principalement les déplacements à pied et à vélo, l'équilibre global est vraisemblablement négatif en termes de santé. Les niveaux d'activité physique avec les différents moyens sont en l'occurrence déterminants.

En résumé, si les vélos électriques étaient inclus séparément dans HEAT, comment cela affecterait-il l'impact sur la santé global ? Dans nos calculs, nous nous sommes basés sur la distance moyenne parcourue à vélo (y compris le vélo électrique) par personne et par jour. Donc, pour les déplacements à vélo électrique, un niveau excessif d'activité physique est estimé, approximativement un quart en trop. L'impact sur la santé sera réduit dans la même proportion du fait que l'on suppose une corrélation linéaire. La dose de pollution atmosphérique inhalée pour l'e-biker est inférieure à un tiers par rapport à celle d'un cycliste classique durant le déplacement. Il y aura donc moins de décès prématurés à attribuer à la pollution atmosphérique. L'évolution du risque d'accident est incertaine. Il convient de disposer de chiffres plus fiables avant de pouvoir procéder à une bonne estimation. Pour l'instant, il semble acceptable d'utiliser le même risque que pour les cyclistes classiques. On peut supposer qu'avec les connaissances scientifiques actuelles, l'impact de l'évaluation séparée des vélos électriques sur l'impact sur la santé global est donc limité. Le vélo à pédalage assisté est encore très susceptible d'apporter des avantages pour la santé aux 18-64 ans, mais ces avantages seront légèrement inférieurs par rapport à l'utilisation de vélos classiques.

Il se peut qu'une conclusion différente soit tirée si l'on considère les tranches d'âge supérieures, ce qui est pertinent du fait que le vélo électrique est plus populaire chez les personnes de plus de 65 ans. Sans vélo électrique, une partie de ces seniors ne feraient plus de vélo (Van Cauwenberg et al., 2022). Toutefois, le risque d'accident et le risque d'accident grave sont plus élevés dans cette tranche d'âge. L'âge peut également être pertinent pour estimer l'impact de la pollution atmosphérique, notamment du fait qu'elle peut être le déclencheur d'une insuffisance cardiaque. Les personnes âgées utilisent un vélo électrique plus souvent pour des (nouveaux) déplacements récréatifs et non pas pour des déplacements fonctionnels du quotidien (Bourne et al., 2020).

Compte tenu de la part croissante des déplacements à vélo électrique en Belgique et puisque les impacts spécifiques sur la santé varient pour les divers facteurs, il est recommandé d'ajouter les vélos électriques dans HEAT. Toutefois, nous ne nous attendons qu'à un changement limité de l'impact global sur la santé.

Impact sur d'autres tranches d'âge (enfants, seniors)

HEAT ne prend en compte que l'impact sur la santé des utilisateurs de vélo de 18 à 65 ans. Cela est essentiellement dû au fait que la plupart des études épidémiologiques ne se penchent que sur les effets de la pollution atmosphérique et de l'activité physique chez les adultes. Les études chez les adultes sont en effet plus faciles à réaliser et la mortalité est rare chez les enfants, ce qui nécessite des échantillons importants pour délivrer une certitude statistique suffisante. En raison de l'estimation incertaine de l'impact sur la santé, seuls sont pris en compte les adultes âgés de 18 à 65 ans pour lesquels il existe des preuves suffisantes. Il est également souvent difficile de collecter des données sur les déplacements par tranche d'âge, en particulier chez les enfants et les seniors. Bien que l'enquête MONITOR porte sur les enfants à partir de 6 ans et qu'elle inclue également les seniors (les personnes les plus âgées étant sous-représentées), les données essentielles à la réalisation d'une EIS de haute qualité font souvent défaut pour ces tranches d'âge.

Pour le moment, la plupart des études indiquent que l'activité physique présente de plus grands avantages pour la santé chez les seniors, mais il existe également un risque d'accident plus élevé. La pollution atmosphérique peut également avoir un impact plus important sur les seniors. Une EIS de Woodcock et al. (2014) a révélé des risques plus importants, mais aussi des avantages pour la santé supérieurs de l'utilisation du vélo chez les seniors (plus de 60, 70 et 80 ans), avec toujours un effet net positif. Chez les enfants, les effets sont probablement moindres, tant l'impact positif de l'activité physique que le risque d'accident et les risques liés à la pollution atmosphérique.

L'un des principes de base de HEAT est que les déplacements à vélo doivent être effectués de façon régulière : on suppose un niveau stable d'activité physique chaque semaine pendant au moins quelques années. Les

déplacements domicile-travail en sont un bon exemple, ce qui concerne généralement la catégorie d'âge des 18-65 ans. Pour les enfants, cela pourrait concerner les déplacements domicile-école.

Associations entre mobilité et santé pas encore reprises dans l'outil HEAT

Comme la plupart des autres EIS, la version actuelle de HEAT ne tient compte que des avantages pour la santé de l'activité physique et des risques pour la santé de la pollution atmosphérique et des accidents. Il y a toutefois d'autres impacts, estimés moindres, qui n'ont pas encore été quantifiés. Nous pouvons en l'occurrence revenir au modèle conceptuel des 14 « pathways » de Glazener et al. (2021) (voir § 1.4 dans la Partie 1). Facteurs pas (encore) inclus dans HEAT : Exposition aux espaces verts et bleus (nature et eau) ; accessibilité des destinations ; être capable de se déplacer de façon autonome pour entreprendre des activités significatives ; stress/santé mentale ; nuisance sonore ; chaleur et îlots de chaleur urbains ; pollution à proximité de routes à trafic motorisé ; champs électromagnétiques ; exclusion sociale ; influence de la circulation routière sur l'interaction sociale du quartier.

Certains impacts n'ont encore été que très peu étudiés et les informations quantitatives critiques sont insuffisantes pour les inclure dans les EIS. D'autres recherches sont en l'occurrence nécessaires. L'impact du vélo sur la santé mentale en particulier semble assurément mériter des recherches plus approfondies.

L'activité physique, les accidents, la pollution atmosphérique et les émissions de gaz à effet de serre sont les facteurs les plus étudiés et dont les résultats sont largement reconnus par les scientifiques (Glazener et al., 2021). Ce sont dès lors ces facteurs qui sont actuellement inclus dans l'outil HEAT.

2.1.2 Évaluation de l'impact sur le climat et la santé de mesures concrètes spécifiques au vélo

Les effets sur le climat et la santé des niveaux actuels d'utilisation du vélo sont calculés dans le présent rapport. Un certain nombre de scénarios hypothétiques ont également été dressés pour évaluer leur impact potentiel sur le climat et la santé. Toutefois, les méthodes utilisées dans ce rapport sont également extrêmement appropriées pour calculer l'impact d'une mesure spécifique au vélo. Cela peut être fait *ex ante* pour sélectionner la mesure la plus efficace ou libérer les budgets nécessaires si l'impact positif a déjà été démontré préalablement. *Ex post*, le rapport coût-efficacité ou l'impact sur la santé ou le climat peut être évalué.

Plusieurs EIS des mesures spécifiques au vélo ont déjà été effectuées par le passé en Belgique et à l'étranger. Voici un bref aperçu de quelques mesures spécifiques qui ont été évaluées :

- Introduction et évaluation de systèmes de vélos partagés :
 - Évaluation *ex post* des systèmes de vélos partagés dans 12 villes européennes, dont Bruxelles (Otero et al., 2018) ;
 - Évaluation *ex post* des systèmes de vélos partagés aux États-Unis et à New York (Clockston & Rojas-Rueda, 2021).
- Extension significative du réseau de pistes cyclables dans les villes :
 - Simulation d'une extension (+ 10 %, + 50 %, + 100 %, toutes rues confondues) du réseau de pistes cyclables existant dans sept villes européennes, dont Anvers (Mueller et al., 2018) ;
 - Impact des investissements prévus dans les pistes cyclables dans trois villes du Canada (Whitehurst et al., 2021).
- Aménagement d'autoroutes cyclables :
 - Évaluation de deux autoroutes cyclables existantes en Flandre (Buekers et al., 2015) ;
 - Évaluation d'une autoroute cyclable prévue à Copenhague, au Danemark (Rich et al., 2021).

Le présent rapport se concentre sur le vélo, mais les mesures qui encouragent la marche peuvent également être évaluées à l'aide de l'outil HEAT. Des données spécifiques pour les déplacements à pied sont déjà incluses dans l'outil, par exemple le niveau d'activité physique. La marche est le mode de déplacement le plus couramment utilisé et est également accessible et abordable pour tout le monde.

Exemple

L'impact de l'aménagement d'une autoroute cyclable entre Asse et Bruxelles (F212)

L'autoroute cyclable F212 reliant Asse à Bruxelles est en phase d'aménagement depuis 2012. Cette autoroute cyclable longe la ligne de chemin de fer et sera entièrement sans voiture. Par ailleurs, elle relie le vélo aux transports en commun par les gares d'Asse, de Zellik et de Jette. Une partie de l'autoroute cyclable est déjà finalisée. Afin de la terminer, un certain nombre de travaux d'infrastructure sont prévus, dont deux tunnels et une passerelle (Asse schakelt, 2022). Une évaluation de l'impact sur la santé et le climat peut déjà être effectuée, ou plus tard quand l'autoroute cyclable sera terminée. À l'aide de comptages et d'interviews, il est possible de déterminer le nombre de nouveaux cyclistes attirés par l'autoroute cyclable et l'impact sur les cyclistes existants (par ex. itinéraire adapté), si le vélo est principalement utilisé à des fins récréatives ou si des navetteurs utilisent souvent l'autoroute cyclable comme un post-transport, la distance moyenne d'un trajet, etc. HEAT peut ensuite être utilisé pour estimer l'impact sur la santé et l'impact sur les émissions d'équivalent CO₂. Les valeurs monétisées peuvent être comparées aux investissements.



Source photo : Asse schakelt, 2022 (<https://www.asseschakelt.be/fietssnelwegen-in-en-rond-Asse>)

2.1.3 Le rôle du vélo dans la politique climatique

Le vélo est un moyen de transport durable. Les émissions de gaz à effet de serre au cours de la durée de vie d'un vélo sont inférieures à celles d'une voiture, par exemple. Sur la base d'une analyse du cycle de vie, il est possible de quantifier ces émissions pour des vélos classiques, mais aussi pour des vélos électriques, des vélos partagés ou la nouvelle micromobilité. Une comparaison peut alors être faite avec d'autres moyens de transport. Une variable importante est ici la distance parcourue par un véhicule sur sa durée de vie. Des chiffres précis et à jour font en l'occurrence bien souvent défaut.

Un rapport de 2020 du Forum international des transports (ITF Corporate Partnership Board, 2020) a réalisé une estimation générique et globale des émissions de carbone par passager-kilomètre des différents moyens de transport tout au long du cycle de vie d'un véhicule. Un affinement, une mise à jour et une application spécifique au marché belge sont possibles.

- Vélo privé : 16 g de CO₂/pkm
- Vélo électrique privé : 25 g de CO₂/pkm
- Vélo partagé : 55 g de CO₂/pkm
- Voiture (combustible fossile) : 162 g de CO₂/pkm
- Voiture (100% électrique) : 77 g de CO₂/pkm

Un transfert modal vers le vélo peut être un moyen rapide de réduire les émissions de gaz à effet de serre, par opposition à l'électrification du parc automobile pour laquelle il faudra de nombreuses décennies en raison du roulement relativement lent du parc. En outre, ce transfert a induit d'importants « co-avantages pour la santé », comme le montre l'étude actuelle : de nombreux coûts sanitaires peuvent être évités en stimulant des modes de transport actifs.

Tous les pays qui ont signé l'Accord de Paris sur le climat en 2015 sont tenus d'élaborer un plan (CDN, Contributions déterminées au niveau national) pour réduire les émissions. Il semblerait que seulement 25 % des pays ont inclus des mesures pour les cyclistes dans ce plan. Le Plan national intégré Énergie-Climat 2021-2030 de la Belgique comprend toutefois des mesures qui devraient promouvoir la transition vers la marche et le vélo, ce qui contraste avec les plans climatiques d'autres pays où le vélo est encore bien souvent négligé. De même, compte tenu des objectifs carbone du programme européen « Fit for 55 » et de l'ambition de 100 villes européennes de devenir climatiquement neutres à l'horizon 2030, de nouvelles mesures encourageant la marche et le vélo s'avèrent nécessaires.

L'inclusion des émissions de gaz à effet de serre dans HEAT est importante dans ce contexte. L'outil peut être utilisé pour évaluer et quantifier l'impact d'une mesure ou d'un objectif spécifique sur le climat. L'utilisation systématique de l'outil dans l'élaboration de politiques fondées sur des données probantes s'y inscrit donc parfaitement.

2.2 Impact économique

Marché de l'occasion et vol de vélos

Outre la vente de vélos neufs, le marché des vélos d'occasion est important. Dans son enquête menée auprès de cyclistes bruxellois en 2013, Pro Velo s'est penché sur la façon dont les cyclistes ont acquis leurs vélos. Sur les 1 585 vélos, 23 % ont été achetés d'occasion (Van Zeebroeck & Charles, 2014). On estime que 60 % du marché de l'occasion se fait entre particuliers. Il est difficile d'obtenir une estimation précise du marché des vélos de deuxième et troisième main, mais au vu des chiffres disponibles limités, ce marché semble important.

Le vol de vélos a également un impact économique. En 2020, 24 592 vols de vélos ont été signalés à la police, un chiffre qui diminue depuis quelques années (Guillaume & Verwee, 2022). Dans la même enquête de Pro Velo de 2013, 75 % des « victimes de vol de vélos » indiquent avoir racheté un vélo, tandis que 7 % déclarent ne plus utiliser le vélo depuis le vol (Van Zeebroeck & Charles, 2014). Les vélos rachetés après un vol semblent être un peu plus souvent un achat de deuxième main qu'un premier achat. Les antivols achetés ou utilisés après le vol sont de meilleure qualité et donc plus chers.

D'autres recherches peuvent cartographier le marché actuel du vélo d'occasion en Belgique, y compris le marché des vélos électriques d'occasion qui s'est développé bien plus récemment. Il en va de même pour le vol de vélos, l'un des chevaux de bataille de *Be Cyclist* qui s'attèle notamment à la prévention du vol de vélos et à la prévention de la revente de vélos volés via un registre de vol de vélos.

Estimation à jour de l'emploi dans le secteur du vélo

Les études qui calculent le taux d'emploi dans le secteur belge du vélo remontent à près de 10 ans. Il est conseillé de mettre ces chiffres à jour en raison d'un certain nombre de changements importants survenus sur le marché du vélo, notamment l'avènement du vélo électrique et du speed pedelec, la croissance de la logistique du vélo et des pièces de vélo, la part plus importante des déplacements à vélo et le chiffre d'affaires croissant des ventes de vélo. En outre, un certain nombre de grands acteurs belges issus d'autres secteurs sont récemment arrivés sur le marché du vélo, ce qui peut influencer le marché (« Bike Republic » de Colruyt Group, « Lucien » de D'Ieteren). Ces deux acteurs majeurs boosteront le marché du vélo en garantissant la livraison de vélos et l'entretien (ce qui est plus compliqué pour les petits commerçants).

Comportement d'achat des cyclistes en Belgique et impact sur l'économie locale

De nombreux éléments de preuve indiquent que le remplacement de bandes de circulation pour véhicules motorisés ou de places de stationnement par des infrastructures piétonnes et cyclistes n'induit aucune diminution des revenus des commerçants locaux. Toutefois, bon nombre de ces études proviennent d'Amérique du Nord ou les preuves s'avèrent plutôt anecdotiques ou hyperlocales. En appliquant de nouvelles méthodes de recherche, comme l'analyse de localisation avec les signaux téléphoniques et les données de

localisation²⁴, la cartographie pourrait être mieux réalisée. Par exemple, le nombre de clients par moyen de transport pourrait être associé aux dépenses par magasin ou le nombre de visites d'un client peut être lié au moyen de transport utilisé.

Hausse des prix des carburants et turbulences géopolitiques

Le transport motorisé est devenu inabordable pour certains, en raison de la hausse des prix de l'énergie et des carburants. Il s'agit là d'une opportunité pour la promotion du vélo en tant que moyen de transport alternatif qui peut garantir l'accessibilité des destinations. La mesure dans laquelle le vélo remplace efficacement l'utilisation de la voiture particulière par des prix de carburants élevés reste incertaine. La hausse des prix des carburants peut également faire grimper les ventes de vélos, électriques ou non, ainsi que les coûts d'entretien.

²⁴ Voir des services comme Proximus Analytics.

Références

- Appleyard, D. (1980). Livable Streets: Protected Neighborhoods? *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 451(1), 106–117. <https://doi.org/10.1177/000271628045100111>
- Avila-Palencia, I., de Nazelle, A., Cole-Hunter, T., Donaire-Gonzalez, D., Jerrett, M., Rodriguez, D. A., & Nieuwenhuijsen, M. J. (2017). The relationship between bicycle commuting and perceived stress: a cross-sectional study. *BMJ Open*, 7(6), e013542. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-013542>
- Avila-Palencia, I., Int Panis, L., Dons, E., Gaupp-Berghausen, M., Raser, E., Götschi, T., Gerike, R., Brand, C., de Nazelle, A., Orjuela, J. P., Anaya-Boig, E., Stigell, E., Kahlmeier, S., Iacorossi, F., & Nieuwenhuijsen, M. J. (2018). The effects of transport mode use on self-perceived health, mental health, and social contact measures: A cross-sectional and longitudinal study. *Environment International*, 120, 199–206. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.08.002>
- Be Cyclist: Plan d'Action pour la Promotion du Vélo du gouvernement fédéral 2021-2024*. (2021).
- Bhatia, R., & Wier, M. (2011). "Safety in Numbers" re-examined: Can we make valid or practical inferences from available evidence? *Accident Analysis & Prevention*, 43(1), 235–240. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.08.015>
- Blondiau, T., & Van Zeebroeck, B. (2014). *Cycling works. Jobs and job creation in the cycling economy*. ECF.
- Blondiau, T., van Zeebroeck, B., & Haubold, H. (2016). Economic Benefits of Increased Cycling. *Transportation Research Procedia*, 14, 2306–2313. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.247>
- Bos, I., Jacobs, L., Nawrot, T. S., de Geus, B., Torfs, R., Int Panis, L., Degraeuwe, B., & Meeusen, R. (2011). No exercise-induced increase in serum BDNF after cycling near a major traffic road. *Neuroscience Letters*, 500(2), 129–132. <https://doi.org/10.1016/J.NEULET.2011.06.019>
- Bourne, J. E., Cooper, A. R., Kelly, P., Kinnear, F. J., England, C., Leary, S., & Page, A. (2020). The impact of e-cycling on travel behaviour: A scoping review. *Journal of Transport & Health*, 19, 100910. <https://doi.org/10.1016/J.JTH.2020.100910>
- Brand, C., Dons, E., Anaya-Boig, E., Avila-Palencia, I., Clark, A., de Nazelle, A., Gascon, M., Gaupp-Berghausen, M., Gerike, R., Götschi, T., Iacorossi, F., Kahlmeier, S., Laeremans, M., Nieuwenhuijsen, M. J., Pablo Orjuela, J., Racioppi, F., Raser, E., Rojas-Rueda, D., Standaert, A., ... Int Panis, L. (2021). The climate change mitigation effects of daily active travel in cities. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 93, 102764. <https://doi.org/10.1016/J.TRD.2021.102764>
- BreathLife. (n.d.). *The air pollution in Belgium*. Retrieved August 30, 2022, from https://breathelife2030.org/city_data/brussels/
- Brussel Mobiliteit. (2021). *Gewestelijk Mobiliteitsplan 2020-2030: Strategisch en operationeel plan*.
- Buekers, J., Dons, E., Elen, B., & Int Panis, L. (2015). Health impact model for modal shift from car use to cycling or walking in Flanders: application to two bicycle highways. *Journal of Transport & Health*, 2(4), 549–562. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2015.08.003>
- Bureau fédéral du Plan. (2022). *Perspectives de la demande de transport en Belgique à l'horizon 2040*.
- Castro, A., Gaupp-Berghausen, M., Dons, E., Standaert, A., Laeremans, M., Clark, A., Anaya-Boig, E., Cole-Hunter, T., Avila-Palencia, I., Rojas-Rueda, D., Nieuwenhuijsen, M., Gerike, R., Panis, L. I., de Nazelle, A., Brand, C., Raser, E., Kahlmeier, S., & Götschi, T. (2019). Physical activity of electric bicycle users compared to conventional bicycle users and non-cyclists: Insights based on health and transport data from an online survey in seven European cities. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 1, 100017. <https://doi.org/10.1016/J.TRIP.2019.100017>
- Chatterjee, K., Chng, S., Clark, B., Davis, A., De Vos, J., Ettema, D., Handy, S., Martin, A., & Reardon, L. (2020). Commuting and wellbeing: a critical overview of the literature with implications for policy and future research. *Transport Reviews*, 40(1), 5–34. <https://doi.org/10.1080/01441647.2019.1649317>
- Chen, J., & Hoek, G. (2020). Long-term exposure to PM and all-cause and cause-specific mortality: A systematic review and meta-analysis. *Environment International*, 143, 105974.

<https://doi.org/10.1016/J.ENVINT.2020.105974>

- Clifton, K. J., Muhs, C., Morrissey, S., Morrissey, T., Currans, K., & Ritter, C. (2013). Examining Consumer Behavior and Travel Choices. *Civil and Environmental Engineering Faculty Publications and PResentations*.
- Clockston, R. L. M., & Rojas-Rueda, D. (2021). Health impacts of bike-sharing systems in the U.S. *Environmental Research*, *202*, 111709. <https://doi.org/10.1016/J.ENVRES.2021.111709>
- Cole, C. A., Carlsten, C., Koehle, M., & Brauer, M. (2018). Particulate matter exposure and health impacts of urban cyclists: A randomized crossover study. *Environmental Health*, *17*(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/S12940-018-0424-8>
- CONEBI. (2021). *Bicycle Industry & Market Profile 2021*.
- CONEBI. (2022). *EU bicycle industry's green employment and investments/innovation study in 2021: Open version*.
- Cyclelogistics. (2021). *European Cargo Bike Industry Survey Results 2021*.
- de Geus, B., De Smet, S., Nijs, J., & Meeusen, R. (2007). Determining the intensity and energy expenditure during commuter cycling. *British Journal of Sports Medicine*, *41*(1), 8 LP – 12. <https://doi.org/10.1136/bjism.2006.027615>
- de Geus, B., Degraeuwe, B., Vandenbulcke, G., Panis, L. I., Thomas, I., Aertsens, J., De Weerd, Y., Torfs, R., & Meeusen, R. (2014). Utilitarian Cycling in Belgium: A Cross-Sectional Study in a Sample of Regular Cyclists. *Journal of Physical Activity and Health*, *11*(5), 884–894. <https://doi.org/10.1123/jpah.2012-0200>
- de Geus, B., Van Hoof, E., Aerts, I., & Meeusen, R. (2007). Cycling to work: influence on indexes of health in untrained men and women in Flanders. Coronary heart disease and quality of life. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *18*(4), 498–510. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2007.00729.x>
- de Hartog, J. J., Boogaard, H., Nijland, H., & Hoek, G. (2010). Do the Health Benefits of Cycling Outweigh the Risks? *Environmental Health Perspectives*, *118*(8), 1109–1116. <https://doi.org/10.1289/ehp.0901747>
- Dhondt, S., Kochan, B., Beckx, C., Lefebvre, W., Pirdavani, A., Degraeuwe, B., Bellemans, T., Int Panis, L., Macharis, C., & Putman, K. (2013). Integrated health impact assessment of travel behaviour: Model exploration and application to a fuel price increase. *Environment International*, *51*, 45–58. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2012.10.005>
- Ding, D., Gebel, K., Phongsavan, P., Bauman, A. E., & Merom, D. (2014). Driving: A Road to Unhealthy Lifestyles and Poor Health Outcomes. *PLoS ONE*, *9*(6), e94602. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0094602>
- Dons, E., Int Panis, L., Van Poppel, M., Theunis, J., & Wets, G. (2012). Personal exposure to Black Carbon in transport microenvironments. *Atmospheric Environment*, *55*, 392–398. <https://doi.org/10.1016/J.ATMOSENV.2012.03.020>
- Dons, E., Rojas-Rueda, D., Anaya-Boig, E., Avila-Palencia, I., Brand, C., Cole-Hunter, T., de Nazelle, A., Eriksson, U., Gaupp-Berghausen, M., Gerike, R., Kahlmeier, S., Laeremans, M., Mueller, N., Nawrot, T., Nieuwenhuijsen, M. J., Orjuela, J. P., Racioppi, F., Raser, E., Standaert, A., ... Götschi, T. (2018). Transport mode choice and body mass index: Cross-sectional and longitudinal evidence from a European-wide study. *Environment International*, *119*, 109–116. <https://doi.org/10.1016/J.ENVINT.2018.06.023>
- Edwards, R. D., & Mason, C. N. (2014). Spinning the wheels and rolling the dice: Life-cycle risks and benefits of bicycle commuting in the U.S. *Preventive Medicine*, *64*, 8–13. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.03.015>
- Egan, R., & Hackett, J. (2022). The Social Practice and Regulation of Cycling as “A Boy’s Thing” in Irish Secondary Schools. *Active Travel Studies*, *2*(1). <https://doi.org/10.16997/ATS.1121>
- Elvik, R. (2009). The non-linearity of risk and the promotion of environmentally sustainable transport. *Accident Analysis & Prevention*, *41*(4), 849–855. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2009.04.009>
- Elvik, R., & Bjørnskau, T. (2017). Safety-in-numbers: A systematic review and meta-analysis of evidence.

Safety Science, 92, 274–282. <https://doi.org/10.1016/J.SSCI.2015.07.017>

Federation Belgian Cycle Logistics. (n.d.). *No Title*.

FOD Mobiliteit en Vervoer. (2019). *Enquête MONITOR over de mobiliteit van de Belgen*. Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer, Directoraat generaal Duurzame Mobiliteit en Spporbeleid, Directie Mobiliteit - Dienst Studies en enquêtes.

FOD Mobiliteit en Vervoer. (2021). *Enquête BEMOB: woon-werkverplaatsingen in 2019 en 2020*.

FUBicy. (2004). *Commerces de centre-ville et de proximité et modes non motorisés*.

Garrard, J., Rissel, C., & Bauman, A. (2012). Health benefits of cycling. In J. Pucher & R. Buehler (Eds.), *City cycling* (pp. 31–56). MIT Press.

Garrett, A. (n.d.). *Cycling and shopping*. Retrieved August 16, 2022, from <https://cyclingsolutions.info/cycling-and-shopping/>

Gatersleben, B., & Uzzell, D. (2007). Affective appraisals of the daily commute: Comparing perceptions of drivers, cyclists, walkers, and users of public transport. *Environment and Behavior*. <https://doi.org/10.1177/0013916506294032>

Glazener, A., Sanchez, K., Ramani, T., Zietsman, J., Nieuwenhuijsen, M. J., Mindell, J. S., Fox, M., & Khreis, H. (2021). Fourteen pathways between urban transportation and health: A conceptual model and literature review. *Journal of Transport & Health*, 21, 101070. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jth.2021.101070>

Götschi, T., Garrard, J., & Giles-Corti, B. (2016). Cycling as a Part of Daily Life: A Review of Health Perspectives. *Transport Reviews*, 36(1), 45–71. <https://doi.org/10.1080/01441647.2015.1057877>

Götschi, T., Kahlmeier, S., Castro, A., Brand, C., Cavill, N., Kelly, P., Lieb, C., Rojas-Rueda, D., Woodcock, J., & Racioppi, F. (2020). Integrated Impact Assessment of Active Travel: Expanding the Scope of the Health Economic Assessment Tool (HEAT) for Walking and Cycling. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(20), 7361. <https://doi.org/10.3390/ijerph17207361>

GRACQ. (2022). *Baromètre cyclable Wallonie: Resultats 2021*.

Gudz, E. M., Fang, K., & Handy, S. L. (2016). When a Diet Prompts a Gain: Impact of a Road Diet on Bicycling in Davis, California. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2587(1), 61–67. <https://doi.org/10.3141/2587-08>

Guillaume, M., & Verwee, I. (2022). *Le problème du vol de vélos en Belgique – État des lieux exploratif et recommandations d'action d'une perspective Mobilité*. Institut Vias.

Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. *The Lancet Global Health*, 6(10), e1077–e1086. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30357-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30357-7)

Health Effects Institute. (2022). *HEI Special Report: Systematic Review and Meta-analysis of Selected Health Effects of Long-Term Exposure to Traffic-Related Air Pollution*. https://www.healtheffects.org/system/files/hei-special-report-23_2.pdf

Hendriksen, I. J. M., Simons, M., Garre, F. G., & Hildebrandt, V. H. (2010). The association between commuter cycling and sickness absence. *Preventive Medicine*, 51(2), 132–135. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2010.05.007>

Institut Vias. (2022). *Modal split data*.

Int Panis, L., de Geus, B., Vandenbulcke, G., Willems, H., Degraeuwe, B., Bleux, N., Mishra, V., Thomas, I., & Meeusen, R. (2010). Exposure to particulate matter in traffic: A comparison of cyclists and car passengers. *Atmospheric Environment*, 44(19), 2263–2270. <https://doi.org/10.1016/J.ATMOENV.2010.04.028>

ITF Corporate Partnership Board. (2020). *Good to Go? Assessing the Environmental Performance of New Mobility*. <https://www.itf-oecd.org/good-go-assessing-environmental-performance-new-mobility>

- Jacobs, L., Nawrot, T. S., de Geus, B., Meeusen, R., Degraeuwe, B., Bernard, A., Sughis, M., Nemery, B., & Panis, L. I. (2010). Subclinical responses in healthy cyclists briefly exposed to traffic-related air pollution: an intervention study. *Environmental Health*, *9*(1), 64. <https://doi.org/10.1186/1476-069X-9-64>
- Jacobsen, P. L. (2003). Safety in numbers: More walkers and bicyclists, safer walking and bicycling. *Injury Prevention*. <https://doi.org/10.1136/ip.9.3.205>
- Jahre, A. B., Bere, E., Nordengen, S., Solbraa, A., Andersen, L. B., Riiser, A., & Bjørnarå, H. B. (2019). Public employees in South-Western Norway using an e-bike or a regular bike for commuting – A cross-sectional comparison on sociodemographic factors, commuting frequency and commuting distance. *Preventive Medicine Reports*, *14*, 100881. <https://doi.org/10.1016/J.PMEDR.2019.100881>
- James, P., Ito, K., Buonocore, J., Levy, J., & Arcaya, M. (2014). A Health Impact Assessment of Proposed Public Transportation Service Cuts and Fare Increases in Boston, Massachusetts (U.S.A.). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *11*(8), 8010–8024. <https://doi.org/10.3390/ijerph110808010>
- Kahlmeier, S., Götschi, T., Cavill, N., Fernandez, A. C., Brand, C., Rueda, D. R., Woodcock, J., Kelly, P., Lieb, C., Oja, P., Foster, C., Rutter, H., & Racioppi, F. (2017). Health economic assessment tools (HEAT) for walking and for cycling: Methods and user guide on physical activity, air pollution, injuries and carbon impact assessments. In *Health economic assessment tools (HEAT) for walking and for cycling: Methods and user guide on physical activity, air pollution, injuries and carbon impact assessments*.
- Kelly, P., Kahlmeier, S., Götschi, T., Orsini, N., Richards, J., Roberts, N., Scarborough, P., & Foster, C. (2014). Systematic review and meta-analysis of reduction in all-cause mortality from walking and cycling and shape of dose response relationship. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. <https://doi.org/10.1186/s12966-014-0132-x>
- Klimaaktiv. (2022). *Wirtschaftsfaktor Radfahren: Aktualisierung der Studie aus dem Jahr 2009*.
- Laeremans, M., Gotschi, T., Dons, E., Kahlmeier, S., Brand, C., de Nazelle, A., Gerike, R., Nieuwenhuijsen, M., Raser, E., Stigell, E., Anaya Boig, E., Avila-Palencia, I., Cole-Hunter, T., Gaupp-Berghausen, M., Mueller, N., Pablo Orjuela, J., Racioppi, F., Standaert, A., Rojas-Rueda, D., & Int Panis, L. (2017). Does an Increase in Walking and Cycling Translate into a Higher Overall Physical Activity Level? *Journal of Transport & Health*, *5*, S20. <https://doi.org/10.1016/J.JTH.2017.05.301>
- LaJeunesse, S., & Rodríguez, D. A. (2012). Mindfulness, time affluence, and journey-based affect: Exploring relationships. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, *15*(2), 196–205. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2011.12.010>
- Lathouwers, E., Dons, E., Ampe, T., Panis, L. I., Verstraelen, M., & de Geus, B. (2021). Respiratory ventilation and inhaled air pollution dose while riding with a conventional and an electric-assisted cycle along routes with different elevation profiles. *Journal of Transport & Health*, *22*, 101132. <https://doi.org/10.1016/J.JTH.2021.101132>
- Lecointre, C. (2018). *38. "Zonder automobiel in de stad!": Metingen en vaststellingen op het vlak van het geluid*. https://document.leefmilieu.brussels/opac_css/elecfile/Geluid_38.PDF
- Legrain, A., Eluru, N., & El-Geneidy, A. M. (2015). Am stressed, must travel: The relationship between mode choice and commuting stress. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, *34*, 141–151. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2015.08.001>
- Lindsay, G., Macmillan, A., & Woodward, A. (2011). Moving urban trips from cars to bicycles: impact on health and emissions. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, *35*(1), 54–60. <https://doi.org/10.1111/j.1753-6405.2010.00621.x>
- Liu, J., Ettema, D., & Helbich, M. (2022). Systematic review of the association between commuting, subjective wellbeing and mental health. *Travel Behaviour and Society*, *28*, 59–74. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2022.02.006>
- López-Dóriga, I., Vich, G., Koch, S., Khomenko, S., Marquet, O., Roig-Costa, O., Daher, C., Rasella, D., Nieuwenhuijsen, M., & Mueller, N. (2022). Health impacts of electric micromobility transitions in Barcelona: A scenario analysis. *Environmental Impact Assessment Review*, *96*, 106836.

<https://doi.org/10.1016/J.EIAR.2022.106836>

- Ma, L., Ye, R., & Wang, H. (2021). Exploring the causal effects of bicycling for transportation on mental health. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, *93*, 102773. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102773>
- Macmillan, A., Connor, J., Witten, K., Kearns, R., Rees, D., & Woodward, A. (2014). The Societal Costs and Benefits of Commuter Bicycling: Simulating the Effects of Specific Policies Using System Dynamics Modeling. *Environmental Health Perspectives*, *122*(4), 335–344. <https://doi.org/10.1289/ehp.1307250>
- Marshall, W. E., & Ferenchak, N. N. (2019). Why cities with high bicycling rates are safer for all road users. *Journal of Transport & Health*, *13*, 100539. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2019.03.004>
- Marshall, W. E., & Garrick, N. W. (2011). Evidence on why bike-friendly cities are safer for all road users. *Environmental Practice*. <https://doi.org/10.1017/S1466046610000566>
- Mueller, N., Rojas-Rueda, D., Cole-Hunter, T., de Nazelle, A., Dons, E., Gerike, R., Götschi, T., Int Panis, L., Kahlmeier, S., & Nieuwenhuijsen, M. (2015). Health impact assessment of active transportation: A systematic review. *Preventive Medicine*, *76*, 103–114. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.04.010>
- Mueller, N., Rojas-Rueda, D., Salmon, M., Martinez, D., Ambros, A., Brand, C., de Nazelle, A., Dons, E., Gaupp-Berghausen, M., Gerike, R., Götschi, T., Iacorossi, F., Int Panis, L., Kahlmeier, S., Raser, E., & Nieuwenhuijsen, M. (2018). Health impact assessment of cycling network expansions in European cities. *Preventive Medicine*, *109*, 62–70. <https://doi.org/10.1016/J.YPMED.2017.12.011>
- Mytton, O. T., Panter, J., & Ogilvie, D. (2016). Longitudinal associations of active commuting with wellbeing and sickness absence. *Preventive Medicine*, *84*, 19–26. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.12.010>
- O'Connor, D., Nix, J., Bradshaw, S., & Shield, E. (2011). Shopping Travel Behaviour in Dublin City Centre. *Proceedings of the ITRN2011*.
- OECD. (2012). *Mortality Risk Valuation in Environment, Health and Transport Policies*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264130807-en>
- Olabarria, M., Perez, K., Santamarina-Rubio, E., Novoa, A. M., & Racioppi, F. (2013). Health impact of motorised trips that could be replaced by walking. *The European Journal of Public Health*, *23*(2), 217–222. <https://doi.org/10.1093/eurpub/cks015>
- Otero, I., Nieuwenhuijsen, M. J., & Rojas-Rueda, D. (2018). Health impacts of bike sharing systems in Europe. *Environment International*, *115*, 387–394. <https://doi.org/10.1016/J.ENVINT.2018.04.014>
- Pelssers, B. (2020). *Hoe verplaatsen we ons het veiligst? Onderzoek naar de wijze waarop we ons verplaatsen en verkeersveiligheid*. Vias institute - Kenniscentrum Verkeersveiligheid.
- Physical Activity Guidelines Advisory Committee. (2008). *Physical activity guidelines advisory committee Report*. U.S. Department of Health and Human Services.
- Rabl, A., & de Nazelle, A. (2012). Benefits of shift from car to active transport. *Transport Policy*, *19*(1), 121–131. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2011.09.008>
- Rich, J., Jensen, A. F., Pilegaard, N., & Hallberg, M. (2021). Cost-benefit of bicycle infrastructure with e-bikes and cycle superhighways. *Case Studies on Transport Policy*, *9*(2), 608–615. <https://doi.org/10.1016/J.CSTP.2021.02.015>
- Rojas-Rueda, D., de Nazelle, A., Teixidó, O., & Nieuwenhuijsen, M. (2013). Health impact assessment of increasing public transport and cycling use in Barcelona: A morbidity and burden of disease approach. *Preventive Medicine*, *57*(5), 573–579. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2013.07.021>
- Schepers, J. P., Fishman, E., Den Hertog, P., Wolt, K. K., & Schwab, A. L. (2014). The safety of electrically assisted bicycles compared to classic bicycles. *Accident Analysis & Prevention*, *73*, 174–180. <https://doi.org/10.1016/J.AAP.2014.09.010>
- Schepers, J. P., & Heinen, E. (2013). How does a modal shift from short car trips to cycling affect road safety? *Accident Analysis & Prevention*, *50*, 1118–1127. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2012.09.004>

- Schepers, P., Fishman, E., Beelen, R., Heinen, E., Wijnen, W., & Parkin, J. (2015). The mortality impact of bicycle paths and lanes related to physical activity, air pollution exposure and road safety. *Journal of Transport & Health*, 2(4), 460–473. <https://doi.org/10.1016/J.JTH.2015.09.004>
- Schnohr, P., Marott, J. L., Jensen, J. S., & Jensen, G. B. (2012). Intensity versus duration of cycling, impact on all-cause and coronary heart disease mortality: the Copenhagen City Heart Study. *European Journal of Preventive Cardiology*, 19(1), 73–80. <https://doi.org/10.1177/1741826710393196>
- Schoeters, A., Large, M., Koning, M., Carnis, L., Daniels, S., Mignot, D., Urmeew, R., Wijnen, W., Bijleveld, F., & van der Horst, M. (2022). Economic valuation of preventing fatal and serious road injuries. Results of a Willingness-To-Pay study in four European countries. *Accident Analysis & Prevention*, 173, 106705. <https://doi.org/10.1016/J.AAP.2022.106705>
- Shu, S., Quiros, D. C., Wang, R., & Zhu, Y. (2014). Changes of street use and on-road air quality before and after complete street retrofit: An exploratory case study in Santa Monica, California. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 32, 387–396. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2014.08.024>
- SPF Mobilité et Transports. (2019). *Enquête MONITOR sur la mobilité des belges*.
- SPF Mobilité et Transports. (2021). *Enquête BeMob: L'impact du commerce en ligne sur la mobilité en Belgique*.
- SPF Mobilité et Transports. (2022). *Enquête BeMob: La pratique du vélo en Belgique*.
- St-Louis, E., Manaugh, K., van Lierop, D., & El-Geneidy, A. (2014). The happy commuter: A comparison of commuter satisfaction across modes. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 26, 160–170. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2014.07.004>
- Sugiyama, T., Merom, D., Reeves, M., Leslie, E., & Owen, N. (2010). Habitual Active Transport Moderates the Association of TV Viewing Time With Body Mass Index. *Journal of Physical Activity and Health*, 7(1), 11–16. <https://doi.org/10.1123/jpah.7.1.11>
- SWOV – Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid. (2022). *Elektrische fietsen en speed-pedelecs: SWOV-factsheet*.
- Synek, S., & Koenigstorfer, J. (2019). Health effects from bicycle commuting to work: Insights from participants of the German company-bicycle leasing program. *Journal of Transport & Health*, 15, 100619. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2019.100619>
- Tainio, M., de Nazelle, A. J., Götschi, T., Kahlmeier, S., Rojas-Rueda, D., Nieuwenhuijsen, M. J., de Sá, T. H., Kelly, P., & Woodcock, J. (2016). Can air pollution negate the health benefits of cycling and walking? *Preventive Medicine*, 87, 233–236. <https://doi.org/10.1016/J.YPMED.2016.02.002>
- THE PEP - UNECE. (2021). *Pan-European Master Plan for Cycling Promotion*. <https://thepep.unece.org/node/825>
- Torfs, K., Meesmann, U., Van den Berghe, W., & Trotta, M. (2016). *ESRA 2015 - The results. Synthesis of the main findings from the ESRA survey in 17 countries*. Belgian Road Safety Institute.
- Traxio. (2022a). *Confirmation du potentiel des speed pedelecs qui croissent de +26,2 % au premier semestre 2022*.
- Traxio. (2022b). *Le marché belge du vélo en 2021*.
- Van Cauwenberg, J., De Bourdeaudhuij, I., Clarys, P., De Geus, B., & Deforche, B. (2018). Older E-bike Users: Demographic, Health, Mobility Characteristics, and Cycling Levels. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 50(9), 1780–1789. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001638>
- Van Cauwenberg, J., Schepers, P., Deforche, B., & de Geus, B. (2019). Differences in life space area between older non-cyclists, conventional cyclists and e-bikers. *Journal of Transport & Health*, 14, 100605. <https://doi.org/10.1016/J.JTH.2019.100605>
- Van Cauwenberg, J., Schepers, P., Deforche, B., & de Geus, B. (2022). Effects of e-biking on older adults' biking and walking frequencies, health, functionality and life space area: A prospective observational study. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 156, 227–236. <https://doi.org/10.1016/J.TRA.2021.12.006>

- Van Zeebroeck, B., & Charles, J. (2014). *Impact en potentieel van fietsgebruik voor de economie en de werkgelegenheid in het Brussels Gewest*.
- Van Zeebroeck, B., Charles, J., & Holf, E. (2014). *Evaluation économique de la pratique du vélo en Wallonie*.
- Vandenbulcke, G., Thomas, I., de Geus, B., Degraeuwe, B., Torfs, R., Meeusen, R., & Int Panis, L. (2009). Mapping bicycle use and the risk of accidents for commuters who cycle to work in Belgium. *Transport Policy*, *16*(2), 77–87. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2009.03.004>
- VINCI. (2021). *11th Responsible Driving Barometer*.
- Vlaamse Overheid. (2020). *Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen 5.5*. Departement Mobiliteit en Openbare Werken.
- Volker, J. M. B., & Handy, S. (2021). Economic impacts on local businesses of investments in bicycle and pedestrian infrastructure: a review of the evidence. *Transport Reviews*, *41*(4), 401–431. <https://doi.org/10.1080/01441647.2021.1912849>
- Wen, C. P., Wai, J. P. M., Tsai, M. K., Yang, Y. C., Cheng, T. Y. D., Lee, M.-C., Chan, H. T., Tsao, C. K., Tsai, S. P., & Wu, X. (2011). Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. *The Lancet*, *378*(9798), 1244–1253. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60749-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60749-6)
- Whitehurst, D. G. T., DeVries, D. N., Fuller, D., & Winters, M. (2021). An economic analysis of the health-related benefits associated with bicycle infrastructure investment in three Canadian cities. *PLOS ONE*, *16*(2), 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246419>
- WHO. (2020). *WHO guidelines on physical activity and sedentary behavior: at a glance*.
- Wild, K., & Woodward, A. (2019). Why are cyclists the happiest commuters? Health, pleasure and the e-bike. *Journal of Transport & Health*, *14*, 100569. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2019.05.008>
- Willis, D., Manaugh, K., & El-Geneidy, A. (2013). Uniquely satisfied: Exploring cyclist satisfaction. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, *18*, 136–147. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2012.12.004>
- Woodcock, J., Franco, O. H., Orsini, N., & Roberts, I. (2011). Non-vigorous physical activity and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis of cohort studies. *International Journal of Epidemiology*, *40*(1), 121–138. <https://doi.org/10.1093/ije/dyq104>
- Woodcock, J., Givoni, M., & Morgan, A. S. (2013). Health Impact Modelling of Active Travel Visions for England and Wales Using an Integrated Transport and Health Impact Modelling Tool (ITHIM). *PLoS ONE*, *8*(1), e51462. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0051462>
- Woodcock, J., Tainio, M., Cheshire, J., O'Brien, O., & Goodman, A. (2014). Health effects of the London bicycle sharing system: health impact modelling study. *BMJ*, *348*. <https://doi.org/10.1136/bmj.g425>
- Xia, T., Nitschke, M., Zhang, Y., Shah, P., Crabb, S., & Hansen, A. (2015). Traffic-related air pollution and health co-benefits of alternative transport in Adelaide, South Australia. *Environment International*, *74*, 281–290. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2014.10.004>

Annexe

Annexe 1. Outil en ligne HEAT

The top screenshot displays the 'Active modes data' page. It includes a sidebar with navigation options: YOUR ASSESSMENT, DATA INPUT, INTRODUCTION TO DATA INPUTS, and ACTIVE MODES DATA. The main content area provides instructions for entering data for active travel modes. It lists seven steps: 1. Choose a data source (dropdown menu showing 'Hypothetical scenario'), 2. Specify the data unit or type (dropdown menu showing 'Minutes'), 3. Provide the actual amount (input field), 4. Specify the population type (dropdown menu showing 'General population'), 5. Specify the age range of your study population (dropdown menu showing 'Adult population (20-64 years)'), 6. Specify the age range of your study population, and 7. Population size. Navigation buttons '< - BACK' and 'NEXT ->' are at the bottom.

The bottom screenshot displays the 'General results' page. It includes a sidebar with navigation options: YOUR ASSESSMENT, DATA INPUT, DATA ADJUSTMENT, ADDITIONAL PARAMETERS, PARAMETER REVIEW, RESULTS, INTRODUCTION TO RESULTS, and GENERAL RESULTS. The main content area shows 'Results for your assessment' with three summary sections: 'Summary of your input data' (volume data: 13 min. per person and day, assessed population: 6 737 654), 'Summary of impacts for mortality and carbon emissions' (1 208 premature deaths prevented, 70 162 tons of CO2 equivalent reduced), and 'Economic value of impacts' (total economic impact: USD 51 400 000 000). A 'Download General Results As PDF' button is present. A disclaimer box on the right states: 'Disclaimer: Please bear in mind that HEAT does not calculate risk reductions for individual persons but an average across the population under study. The results should not be misunderstood to represent individual risk reductions. Also note that the "value of statistical life" does not assign a value to the life of one particular person but refers to an average value of a "statistical life". It is important to remember that many of the variables used within HEAT are estimates and therefore liable to some degree of uncertainty. You are reminded that the HEAT tools provide you with an approximation of the order of magnitude of the impacts. To get a better sense for the robustness of the results, you are strongly advised to rerun the model, entering low and high values for variables where you have provided a "best guess".' Navigation buttons '< - BACK' and 'Detailed Results ->' are at the bottom.

Figure 35. Exemple d'un certain nombre de pages Web de HEAT (<https://www.heatwalkingcycling.org/>).

Annexe 2. Valeurs d'entrée des applications

Tableau 5. Valeurs d'entrée du scénario « Quel est l'impact de l'utilisation du vélo actuelle ? »

Paramètres	Belgique	Flandre	Région de Bruxelles-Capitale	Wallonie
Portée de l'évaluation				
Année de référence	2021	2021	2021	2021
Année de comparaison	S/O	S/O	S/O	S/O
Période d'évaluation	9 ans	9 ans	9 ans	9 ans
Période d'enregistrement	S/O	S/O	S/O	S/O
Volume du transport actif				
Niveau d'utilisation du vélo	2,11 km	2,96 km	0,83 km	0,94 km
Groupe d'âge	Population totale	Population totale	Population totale	Population totale
Taille de la population évaluée	11 554 767	6 664 709	1 226 329	3 663 729
Autres affinements des données d'entrée				
Remplacement des modes de transport				
Véhicules motorisés	63%	64%	30%	72%
Transports publics	9%	7%	31%	7%
À pied	28%	29%	39%	20%
Congestion	Moyenne	Moyenne	importante	Moyenne
Part d'utilisation fonctionnelle du vélo	69%	69%	71%	70%
Part dans le trafic motorisé	50%	50%	50%	50%
Calcul des facteurs d'impact				
Activité physique				
Risque de décès « toutes causes confondues »	242	242	242	242
Risque relatif activité physique	0,9	0,9	0,9	0,9
Risque d'accident				
Décès par 100 millions de km	0,95	1,03	0,54	0,79
Pollution atmosphérique				
Concentration de la pollution atmosphérique (PM2,5)	10,93 µg/m ³	12,88 µg/m ³	14,84 µg/m ³	8,24 µg/m ³
Risque relatif de pollution atmosphérique	1,08	1,08	1,08	1,08
Valeur économique				
Valeur d'une vie statistique	6 516 528 €	6 516 528 €	6 516 528 €	6 516 528 €
Coût social du carbone 2022 ¹	54 €/tCO ₂ e	54 €/tCO ₂ e	54 €/tCO ₂ e	54 €/tCO ₂ e
Coût social du carbone 2030 ¹	66 €/tCO ₂ e	66 €/tCO ₂ e	66 €/tCO ₂ e	66 €/tCO ₂ e

¹Le coût social du carbone est exprimé en USD2014 dans HEAT.

Tableau 6. Valeur d'entrée du scénario « Quel est l'impact de l'augmentation prévue de l'utilisation du vélo en Belgique ? »

Paramètres	Augmentation réaliste	Augmentation pessimiste	Augmentation Optimiste
Portée de l'évaluation			
Année de référence	2019	2019	2019
Année de comparaison	2030	2030	2030
Période d'évaluation	11 ans	11 ans	11 ans
Période d'enregistrement	10	10	10
Volume du transport actif			
Niveau d'utilisation du vélo			
Année de référence	2,09 km	2,09 km	2,09 km
Année de comparaison	2,46 km	2,27 km	2,64 km
Groupe d'âge	Population totale	Population totale	Population totale
Taille de la population évaluée	11 455 519	11 455 519	11 455 519
Autres affinements des données d'entrée			
Remplacement des modes de transport			
Véhicules motorisés	64%	64%	64%
Transports publics	12%	12%	12%
À pied	24%	24%	24%
Congestion	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Part d'utilisation fonctionnelle du vélo	69%	69%	69%
Part dans le trafic motorisé	50%	50%	50%
Calcul des facteurs d'impact			
Activité physique			
Risque de décès « toutes causes confondues »	242	242	242
Risque relatif activité physique	0,9	0,9	0,9
Risque d'accident			
Décès par 100 millions de km	1,07	1,07	1,07
Pollution atmosphérique			
Concentration de la pollution atmosphérique (PM2,5)	10,93 µg/m ³	10,93 µg/m ³	10,93 µg/m ³
Risque relatif de pollution atmosphérique	1,08	1,08	1,08
Valeur économique			
Valeur d'une vie statistique	6 516 528 €	6 516 528 €	6 516 528 €
Coût social du carbone 2022 ¹	51 €/tCO _{2e}	51 €/tCO _{2e}	51 €/tCO _{2e}
Coût social du carbone 2030 ¹	66 €/tCO _{2e}	66 €/tCO _{2e}	66 €/tCO _{2e}

¹Le coût social du carbone est exprimé en USD2014 dans HEAT.

Tableau 7. Valeur d'entrée du scénario « Quel serait l'impact si les objectifs régionaux relatifs à l'utilisation du vélo étaient atteints ? »

Paramètres	Flandre	Région de Bruxelles-Capitale	Augmentation Optimiste
Portée de l'évaluation			
Année de référence	2021	2018	2021
Année de comparaison	2030	2033	2035
Période d'évaluation	9 ans	15 ans	14 ans
Période d'enregistrement	4	10	10
Volume du transport actif			
Niveau d'utilisation du vélo			
Année de référence	2,96 km	0,82 km	0,94 km
Année de comparaison	4,64 km	2,57 km	1,64 km
Groupe d'âge	Population totale	Population totale	Population totale
Taille de la population évaluée	6 664 709	1 205 492	3 663 729
Autres affinements des données d'entrée			
Remplacement des modes de transport			
Véhicules motorisés	64%	39%	72%
Transports publics	7%	34%	7%
À pied	29%	27%	20%
Congestion	Moyenne	Importante	Moyenne
Part d'utilisation fonctionnelle du vélo	69%	71%	70%
Part dans le trafic motorisé	50%	50%	50%
Calcul des facteurs d'impact			
Activité physique			
Risque de décès « toutes causes confondues »	242	242	242
Risque relatif activité physique	0,9	0,9	0,9
Risque d'accident			
Décès par 100 millions de km	1,02	0,55	0,79
Pollution atmosphérique			
Concentration de la pollution atmosphérique (PM2,5)	12,88 µg/m ³	14,84 µg/m ³	8,24 µg/m ³
Risque relatif de pollution atmosphérique	1,08	1,08	1,08
Valeur économique			
Valeur d'une vie statistique	6 516 528 €	6 516 528 €	6 516 528 €
Coût social du carbone ¹	2022: 54 €/tCO _{2e}	2019: 50 €/tCO _{2e}	2022: 54 €/tCO _{2e}
Coût social du carbone ¹	2030: 66 €/tCO _{2e}	2033: 74 €/tCO _{2e}	2035: 80 €/tCO _{2e}

¹Le coût social du carbone est exprimé en USD2014 dans HEAT.

Tableau 8. Valeur d'entrée du scénario « Quel serait l'impact si 20 % de la population utilisaient le vélo 10 minutes en plus chaque jour ? »

Paramètres	Belgique
Portée de l'évaluation	
Année de référence	2021
Année de comparaison	2026
Période d'évaluation	5 ans
Période d'enregistrement	1
Volume du transport actif	
Niveau d'utilisation du vélo	
Année de référence	2,07 km
Année de comparaison	2,64 km
Groupe d'âge	20 à 64 ans
Taille de la population évaluée	6 749 421
Autres affinements des données d'entrée	
Remplacement des modes de transport	
Véhicules motorisés	62%
Transports publics	10%
À pied	28%
Congestion	Moyenne
Part d'utilisation fonctionnelle du vélo	69%
Part dans le trafic motorisé	50%
Calcul des facteurs d'impact	
Activité physique	
Risque de décès « toutes causes confondues »	242
Risque relatif activité physique	0,9
Risque d'accident	
Décès par 100 millions de km	0,53
Pollution atmosphérique	
Concentration de la pollution atmosphérique (PM2,5)	10,93 µg/m ³
Risque relatif de pollution atmosphérique	1,08
Valeur économique	
Valeur d'une vie statistique	6 516 528 €
Coût social du carbone 2022 ¹	54 €/tCO ₂ e
Coût social du carbone 2026 ¹	60 €/tCO ₂ e

¹Le coût social du carbone est exprimé en USD2014 dans HEAT.

Tableau 9. Valeur d'entrée du scénario « Quel serait l'impact si l'on utilisait autant le vélo en Région de Bruxelles-Capitale et en Wallonie qu'en Flandre ? »

Paramètres	
Portée de l'évaluation	
Année de référence	2021
Année de comparaison	2026
Période d'évaluation	5 ans
Période d'enregistrement	1
Volume du transport actif	
Niveau d'utilisation du vélo	
Année de référence	0,92 km
Année de comparaison	2,96 km
Groupe d'âge	Population à Bruxelles et en Wallonie
Taille de la population évaluée	4 890 058
Autres affinements des données d'entrée	
Remplacement des modes de transport	
Véhicules motorisés	61%
Transports publics	12%
À pied	27%
Congestion	Moyenne
Part d'utilisation fonctionnelle du vélo	69%
Part dans le trafic motorisé	50%
Calcul des facteurs d'impact	
Activité physique	
Risque de décès « toutes causes confondues »	242
Risque relatif activité physique	0,9
Risque d'accident	
Décès par 100 millions de km	0,73
Pollution atmosphérique	
Concentration de la pollution atmosphérique (PM2,5)	10,93 µg/m ³
Risque relatif de pollution atmosphérique	1,08
Valeur économique	
Valeur d'une vie statistique	6 516 528 €
Coût social du carbone 2022 ¹	54 €/tCO ₂ e
Coût social du carbone 2026 ¹	60 €/tCO ₂ e

¹Le coût social du carbone est exprimé en USD2014 dans HEAT.

Tableau 10. Valeur d'entrée du scénario « Quel serait l'impact si les déplacements domicile-travail se faisaient plus souvent à vélo ? »

Paramètres	Déplacements domicile-travail courts	Déplacements domicile-travail longs
Portée de l'évaluation		
Année de référence	2021	2018
Année de comparaison	2026	2026
Période d'évaluation	5 ans	5 ans
Période d'enregistrement	1	1
Volume du transport actif		
Niveau d'utilisation du vélo		
Année de référence	2,07 km	2,07 km
Année de comparaison	2,22 km	2,21 km
Groupe d'âge	20 à 64 ans	20 à 64 ans
Taille de la population évaluée	6 749 421	6 749 421
Autres affinements des données d'entrée		
Remplacement des modes de transport		
Véhicules motorisés	62%	62%
Transports publics	10%	10%
À pied	28%	28%
Congestion	Moyenne	Moyenne
Part d'utilisation fonctionnelle du vélo	69%	69%
Part dans le trafic motorisé	50%	50%
Calcul des facteurs d'impact		
Activité physique		
Risque de décès « toutes causes confondues »	242	242
Risque relatif activité physique	0,9	0,9
Risque d'accident		
Décès par 100 millions de km	0,53	0,53
Pollution atmosphérique		
Concentration de la pollution atmosphérique (PM _{2,5})	10,93 µg/m ³	10,93 µg/m ³
Risque relatif de pollution atmosphérique	1,08	1,08
Valeur économique		
Valeur d'une vie statistique	6 516 528 €	6 516 528 €
Coût social du carbone 2022 ¹	54 €/tCO _{2e}	54 €/tCO _{2e}
Coût social du carbone 2026 ¹	60 €/tCO _{2e}	60 €/tCO _{2e}

¹Le coût social du carbone est exprimé en USD2014 dans HEAT.

Annexe 3. Analyse de sensibilité

Pour un certain nombre de valeurs d'entrée, aucun chiffre belge récent n'était disponible, nous avons donc utilisé les valeurs par défaut dans HEAT, ou avons dû faire nos propres hypothèses sur la valeur. Afin de vérifier l'impact de ces paramètres sur les résultats, nous avons soumis un certain nombre de valeurs d'entrée à une analyse de sensibilité dans certaines applications. Cela concerne les paramètres suivants :

- Durée d'enregistrement
- Part du trafic quasi-motorisé
- Proportion de nouveaux déplacements
- Substitution de l'activité physique

Tableau 11. Analyse de sensibilité du scénario « Quel est l'impact de l'utilisation du vélo actuelle ? » exprimé en nombre annuel de décès prématurés évités ou causés.

Paramètres	Activité physique	Risque d'accident	Pollution atmosphérique	Total	Émissions de carbone
Scénario de base: Part dans le trafic motorisé = 50%	1.472	-80	-99	1.294	145.331 tonnes
Analyse de sensibilité: Part dans le trafic motorisé = 25%	1.472	-80	-75	1.318	145.331 tonnes
Part dans le trafic motorisé = 75%	1.472	-80	-123	1.270	145.331 tonnes

Tableau 12. Analyse de sensibilité du scénario « Quel serait l'impact si 20 % de la population active utilisaient le vélo 10 minutes en plus chaque jour ? » exprimé en nombre annuel moyen de décès prématurés évités ou causés entre 2021 (année de référence) et 2026 (année de comparaison).

Paramètres	Activité physique	Risque d'accident	Pollution atmosphérique	Total	Émissions de carbone
Scénario de base Période d'enregistrement = 1 ans Part nouveaux trajets = 0% Substitution d'activité physique = 0%	139	-7	-9.3	123	24.239 tonnes
Analyse de sensibilité Période d'enregistrement = 5 ans	65	-4.2	-4.3	57	14.404 tonnes
Part nouveaux trajets = 50%	139	-7	-9.3	123	9.592 tonnes
Part nouveaux trajets = 100%	139	-7	-9.3	123	-5.055 tonnes
Substitution d'activité physique = 30%	98	-7	-9.3	81	24.239 tonnes

Tableau 13. Analyse de sensibilité du scénario « Quel est l'impact de l'augmentation prévue de l'utilisation du vélo en Belgique ? » exprimé en nombre annuel moyen de décès prématurés évités ou causés entre 2019 (année de référence) et 2030 (année de comparaison).

Paramètres	Activité physique	Risque d'accident	Pollution atmosphérique	Total	Émissions de carbone
Augmentation réaliste: Période d'enregistrement = 10 ans	107	-10	-7.1	89	16.015 tonnes
Analyse de sensibilité Période d'enregistrement = 1 an	209	-17	-14	178	27.729 tonnes
Augmentation pessimiste Période d'enregistrement = 10 ans	52	-4.9	-3.5	44	12.730 tonnes
Analyse de sensibilité Période d'enregistrement = 1 an	102	-8.3	-6.8	87	14.402 tonnes
Augmentation optimiste Période d'enregistrement = 10 ans	158	-15	-11	133	23.806 tonnes
Analyse de sensibilité Période d'enregistrement = 1 an	311	-25	-21	265	41.219 tonnes

Tableau 14. Analyse de sensibilité du scénario « Quel serait l'impact si les objectifs régionaux relatifs à l'utilisation du vélo étaient atteints ? » exprimé en nombre annuel moyen de décès prématurés évités ou causés entre l'année de référence et l'année de comparaison.

Paramètres	Activité physique	Risque d'accident	Pollution atmosphérique	Total	Émissions de carbone
Flandre: Période d'enregistrement = 10 ans	413	-34	-32	347	56.559 tonnes
Analyse de sensibilité Période d'enregistrement = 1 an	526	-41	-41	444	68.483 tonnes
Région de Bruxelles-Capitale Période d'enregistrement = 10 ans	72	-3.2	-5.9	63	9.281 tonnes
Analyse de sensibilité Période d'enregistrement = 1 an	110	-4.6	-9.1	97	13.701 tonnes
Wallonie Période d'enregistrement = 10 ans	89	-5.3	-4.5	79	12.022 tonnes
Analyse de sensibilité Période d'enregistrement = 1 an	133	-7.5	-6.7	119	17.219 tonnes



Institut Vias

Chaussée de Haecht 1405
1130 Bruxelles

+32 2 244 15 11

info@vias.be

www.vias.be