



Organisation
mondiale de la Santé

Région européenne

Données récentes à l'appui de la pratique de la marche et du vélo et des politiques en la matière



PPE TSE

Programme paneuropéen
sur les transports, la
santé et l'environnement



CEE-ONU



Organisation
mondiale de la Santé

Région européenne



Organisation
mondiale de la Santé

Région européenne

Données récentes à l'appui de la pratique de la marche et du vélo et des politiques en la matière

Résumé

Les modes de déplacement actifs, en particulier la marche et le vélo, sont à présent reconnus par de nombreuses personnes comme étant pleinement égaux à d'autres modes de transport urbain ; ils sont également intégrés dans les cadres utilisés en vue de la planification et adoptés comme une tendance générale – non seulement dans les pays pionniers, mais aussi dans le monde entier. Les gains que la société peut tirer des déplacements actifs en termes de transport, de santé et d'avantages environnementaux sont prouvés par un corpus de données scientifiques en croissance constante. La pratique urbanistique a permis de constituer un volumineux dossier de mesures prêtes à être étudiées, utilisées comme source d'inspiration, adaptées, voire appliquées dans chaque ville. La présente publication offre un argumentaire complet sur les raisons justifiant la promotion de la marche et du vélo et les manières de la mettre en œuvre, en s'appuyant sur les dernières connaissances issues de la recherche scientifique et de l'aménagement urbain.

ISBN : 978-92-890-5828-5

© Organisation mondiale de la santé, 2022

Certains droits réservés. La présente publication est disponible sous la licence Creative Commons Attribution – Pas d'utilisation commerciale – Partage dans les mêmes conditions (**CC BY-NC-SA 3.0 IGO** ; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.fr>).

Aux termes de cette licence, vous pouvez copier, distribuer et adapter l'œuvre à des fins non commerciales, pour autant que l'œuvre soit citée de manière appropriée, comme il est indiqué ci-dessous. Dans l'utilisation qui sera faite de l'œuvre, quelle qu'elle soit, il ne devra pas être suggéré que l'OMS approuve une organisation, des produits ou des services particuliers. L'utilisation de l'emblème de l'OMS est interdite. Si vous adaptez cette œuvre, vous êtes tenu de diffuser toute nouvelle œuvre sous la même licence Creative Commons ou sous une licence équivalente. Si vous traduisez cette œuvre, il vous est demandé d'ajouter la clause de non-responsabilité suivante à la citation suggérée : « La présente traduction n'a pas été établie par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). L'OMS ne saurait être tenue pour responsable du contenu ou de l'exactitude de la présente traduction. L'édition originale anglaise est l'édition authentique qui fait foi : *Walking and cycling: latest evidence to support policy-making and practice*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2022 ».

Toute médiation relative à un différend survenu dans le cadre de la licence sera menée conformément au Règlement de médiation de l'Organisation (<http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules/>).

Citation suggérée. Données récentes à l'appui de la pratique de la marche et du vélo et des politiques en la matière. Copenhague : Bureau régional de l'OMS pour l'Europe ; 2022 ». Licence : **CC BY-NC-SA 3.0 IGO**.

Catalogage à la source. Disponible à l'adresse : <http://apps.who.int/iris>.

Ventes, droits et licences. Pour acheter les publications de l'OMS, voir <http://apps.who.int/bookorders>. Pour soumettre une demande en vue d'un usage commercial ou une demande concernant les droits et licences, voir <http://www.who.int/about/licensing>.

Matériel attribué à des tiers. Si vous souhaitez réutiliser du matériel figurant dans la présente œuvre qui est attribué à un tiers, tel que des tableaux, figures ou images, il vous appartient de déterminer si une permission doit être obtenue pour un tel usage et d'obtenir cette permission du titulaire du droit d'auteur. L'utilisateur s'expose seul au risque de plaintes résultant d'une infraction au droit d'auteur dont est titulaire un tiers sur un élément de la présente œuvre.

Clause générale de non-responsabilité. Les appellations employées dans la présente publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'OMS aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Les traits discontinus formés d'une succession de points ou de tirets sur les cartes représentent des frontières approximatives dont le tracé peut ne pas avoir fait l'objet d'un accord définitif.

La mention de firmes et de produits commerciaux ne signifie pas que ces firmes et ces produits commerciaux sont agréés ou recommandés par l'OMS, de préférence à d'autres de nature analogue. Sauf erreur ou omission, une majuscule initiale indique qu'il s'agit d'un nom déposé.

L'Organisation mondiale de la santé a pris toutes les précautions raisonnables pour vérifier les informations contenues dans la présente publication. Toutefois, le matériel publié est diffusé sans aucune garantie, expresse ou implicite. La responsabilité de l'interprétation et de l'utilisation dudit matériel incombe au lecteur. En aucun cas, l'OMS ne saurait être tenue responsable des préjudices subis du fait de son utilisation.

Crédit photos : Rue de l'Avenir. Conception graphique : PELLEGRINI/Martin Bagic

Table des matières

Avant-propos	v
Remerciements	vii
Liste des figures	viii
Liste des abréviations.....	x
Résumé d'orientation.....	xi
1. Réinventer les transports urbains : pourquoi les années 2020 seront la décennie de la marche et du vélo	1
2. Inscrire les déplacements à pied et à vélo dans une pratique urbanistique reposant sur des faits.....	15
3. Pourquoi nous devons promouvoir la pratique de la marche et du vélo	21
3.1 Mobilité : optimiser les transports urbains.....	21
3.2 Environnement : atteindre réellement l'émission zéro.....	29
3.3 Santé : des avantages majeurs et certains risques	32
Activité physique	32
Risque de traumatismes en cas de chute et de collision.....	37
Pollution de l'air.....	43
Autres impacts sanitaires	45
3.4 Habitabilité et vitalité économique	48
3.5 Mise en perspective des impacts	49

4. Comment nous pouvons promouvoir la pratique de la marche et du vélo.....	55
4.1 Les infrastructures, encore et toujours.....	55
Rues et carrefours, vitesses de déplacement et séparation des modes.....	55
Connectivité et autres qualités du réseau	65
Équipements conçus pour les déplacements et autres infrastructures	70
4.2 Éduquer, encourager, responsabiliser.....	70
4.3 Incitations et restrictions.....	72
Offrir des incitations et des subventions au choix des transports durables.....	72
Dissuader la conduite automobile.....	72
Lois et réglementation de la circulation.....	73
4.4 Systèmes sûrs et Vision zéro.....	74
4.5 Politiques nationales en faveur de la pratique de la marche et du vélo	74
4.6 Urbanisme à long terme	77
4.7 Politiques intégrées et actions de soutien	77
5. Conclusion.....	87
Références.....	89
Annexe 1	113

Avant-propos



Dans une région dans laquelle les grandes maladies non transmissibles, telles que le diabète, les maladies cardiovasculaires, les cancers, les maladies respiratoires chroniques et les troubles mentaux, sont responsables d'après les estimations, de 86 % des décès et de 77 % de la charge de morbidité, les politiques des transports et de la ville peuvent jouer un rôle fondamental dans la santé – pour le meilleur ou pour le pire.

La pratique de la marche et du vélo peut remédier au problème de l'inactivité physique, qui cause environ un million de décès par an dans la Région européenne de l'OMS. Elle peut également réduire la pollution de l'air, qui entraîne plus d'un demi-million de décès annuels dans la Région, de même que les émissions de gaz à effet de serre, contribuant de ce fait à décarboner les transports. L'investissement dans des mesures politiques de promotion de la marche et du vélo peut aider de façon directe à la réalisation d'un grand nombre d'objectifs de développement durable.

Les années 2020 promettent d'être décisives pour la mobilité urbaine. Alors que les modèles de voitures électriques rivalisent pour attirer l'attention par des spots publicitaires télévisés, les modes de déplacement actifs, tels que la marche et le vélo, contribuent plus discrètement à la révolution des transports.

La pandémie de COVID-19 s'est révélée être un puissant stimulateur du changement, permettant à des millions de personnes dans le monde d'expérimenter des options de transport différentes – en raison du changement des emplois du temps, des besoins de mobilité et des conditions de circulation ; ces options sont caractérisées par un trafic moindre, une pollution et une intensité sonore réduite, une hausse des espaces dédiés aux piétons et aux cyclistes, et la transformation des rues en espaces extérieurs agréables. Elles ont ouvert une fenêtre d'opportunités sans précédent pour le soutien au changement et son maintien à long terme, amélioré la qualité de la vie urbaine et augmenté la résilience sociétale.

Outre la pandémie, une réalité plus persistante, mais tout aussi grave est en train d'être comprise. Le changement climatique n'est plus une simple prédiction, mais une réalité, qui affecte de nombreux aspects de nos vies. Les politiques d'atténuation du changement climatique doivent se voir accorder la plus haute priorité, et le secteur des transports, en retard sur les autres, doit assumer ses responsabilités. Délaisser les petits déplacements en voiture pour des modes de transport actifs constituera une partie de la solution climatique.

Nous sommes heureux de présenter cette brochure, élaborée dans le cadre du Programme paneuropéen

sur les transports, la santé et l'environnement (PPE-TSE) – un programme conjoint de l'OMS et de la Commission économique pour l'Europe des Nations Unies –, qui vise à procurer aux responsables politiques les dernières informations scientifiques disponibles plaidant pour la promotion de la marche et du vélo, et de nombreux exemples de pratique de l'aménagement urbain et des transports, montrant comment réussir dans ce domaine.

Cette ambition est au cœur du Programme de travail européen de l'OMS « Une unité d'action pour une meilleure santé en Europe », qui soutient l'aspiration des peuples à s'épanouir dans des communautés en bonne santé, dans lesquelles des mesures en faveur de la santé publique et des politiques publiques appropriées procurent une vie meilleure dans une économie du bien-être. Cette brochure s'inscrit également dans la continuité des travaux de la Commission économique pour l'Europe des

Nations Unies sur l'objectif de mieux se relever de la pandémie de COVID-19.

Nous pensons que cette publication offre des informations actualisées aux gouvernements et aux médecins ; aux professionnels de la santé publique, des transports, de la planification et du développement urbain ; et aux acteurs de la société civile, au moment où ils se préparent à appliquer, appliquent déjà ou préconisent des plans de relèvement pour rouvrir leurs économies. Plus précisément, nous espérons que cette brochure soutiendra les engagements pris par les États membres dans le cadre de la Déclaration de Vienne de 2021 intitulée « Reconstruire en mieux en adoptant une mobilité et des transports nouveaux, propres, sûrs, sains et inclusifs » – dont le but est de guider vers une meilleure santé, un environnement amélioré, des inégalités réduites et une résilience accrue de nos sociétés et communautés.

Docteur Hans Henri P. Kluge	Olga Algayerova
Directeur régional	Secrétaire exécutive
Organisation mondiale de la santé	Commission économique pour
Bureau régional de l'Europe	l'Europe des Nations Unies

Remerciements



Cette publication a été rédigée dans le contexte du Programme paneuropéen sur les transports, la santé et l'environnement (PPE-TSE). Les auteurs souhaitent exprimer leur reconnaissance à tous ceux qui ont soutenu sa mise au point, procuré leur contribution technique et participé au processus d'examen par les pairs.

Le concept de la publication a été élaboré par Francesca Racioppi, du Centre européen de l'environnement et de la santé de l'OMS (Bonn, Allemagne). Ses auteurs sont Thomas Götschi (Université de l'Oregon, Eugene, États-Unis d'Amérique), Adrian Davis (Université Napier d'Édimbourg, Royaume-Uni) et Francesca Racioppi (Centre européen de l'environnement et de la santé de l'OMS, Bonn, Allemagne).

La publication a fortement bénéficié des contributions apportées au cours de la procédure d'examen par les pairs, notamment par :

- Fiona Bull (OMS, Genève, Suisse) ;
- Romeu Duarte Carneiro Mendes (OMS, Bureau européen pour la prévention et la maîtrise des maladies non transmissibles, Moscou, Fédération de Russie) ;
- Thiago Hérick de Sá (OMS, Genève, Suisse) ;
- Meleckidzedek Khayesi (OMS, Genève, Suisse) ;
- Pierpaolo Mudu (Centre européen de l'environnement et de la santé de l'OMS, Bonn, Allemagne) ;

- Nino Sharashidze (Centre européen de l'environnement et de la santé de l'OMS, Bonn, Allemagne) ;
- Stephen Whiting (OMS, Bureau européen pour la prévention et la maîtrise des maladies non transmissibles, Moscou, Fédération de Russie) ;
- Kremlin Wickramasinghe (OMS, Bureau européen pour la prévention et la maîtrise des maladies non transmissibles, Moscou, Fédération de Russie).

Le Bureau régional de l'OMS pour l'Europe remercie les personnes suivantes, qui ont contribué à la rédaction des études de cas :

- Christian Brand (Université d'Oxford, Royaume-Uni) ;
- Jovana Dodos (Centre européen de l'environnement et de la santé de l'OMS, Bonn, Allemagne) ;
- Martin Eder (Ministère fédéral de l'Action en faveur du climat, de l'Environnement, de l'Énergie, de la Mobilité, de l'Innovation et de la Technologie, Vienne, Autriche) ;
- Andreas Friedwagner (Verracon, Vienne, Autriche) ;
- Henrik Lundorff Kristensen (Municipalité de Copenhague, Danemark) ;
- Natalie Mueller (Institut de Barcelone pour la santé dans le monde, Espagne) ;

- Ricardo Marques (Université de Séville, Espagne) ;
- Matthias Rinderknecht (Office fédéral des transports, Ittigen, Suisse) ;
- Lucy Saunders (Healthy Streets, Londres, Royaume-Uni) ;
- Robert Thaler (Ministère fédéral de l'Action en faveur du climat, de l'Environnement, de l'Énergie, de la Mobilité, de l'Innovation et de la Technologie, Vienne, Autriche).

Les experts internationaux suivants ont également participé à la publication :

- Nicholas Bonvoisin (Commission économique pour l'Europe des Nations Unies, Genève, Suisse) ;
- Massimo Cozzone (Centre européen de l'environnement et de la santé de l'OMS, Bonn, Allemagne) ;
- Francesco Dionor (Commission économique pour l'Europe des Nations Unies, Genève, Suisse) ;
- Heidi Fadum (Ministère de la Santé et des Services de soins, Oslo, Norvège) ;
- Virginia Fuse (Commission économique pour l'Europe des Nations Unies, Genève, Suisse) ;
- Viktória Anna Kovác (OMS, Bureau européen pour la prévention et la maîtrise des maladies non transmissibles, Moscou, Fédération de Russie) ;

- Michel Noussan (Decisio, Amsterdam, Pays-Bas) ;
- Aina Strand (Ministère de la Santé et des Services de soins, Oslo, Norvège) ;
- Vibeke Ursin-Smith (Ministère du Climat et de l'Environnement, Oslo, Norvège).

Nous adressons nos sincères remerciements aux membres du bureau du Programme paneuropéen sur les transports, la santé et l'environnement (Robert Thaler, Autriche ; Mihail Kochubovski, Macédoine du Nord ; Biljana Filipovic Dusic, Serbie ; Roberto Debono, Malte ; Vigdis Rønning, Norvège ; Ion Salaru, République de Moldova ; Nino Tkhilava, Géorgie ; Elois Divol, France ; Matthias Rinderknecht, Suisse ; et Vadim Donchenko, Fédération de Russie), qui ont apporté leurs commentaires aux stades avancés de la publication.

Nous témoignons toute notre gratitude pour leur généreux soutien financier à l'Office général de la santé publique de Suisse ; au ministère fédéral allemand de l'Environnement, de la Protection de la nature, de la Sûreté nucléaire et de la Protection des consommateurs ; au ministère fédéral autrichien de l'Action en faveur du climat, de l'Environnement, de l'Énergie, de la Mobilité, de l'Innovation et de la Technologie ; et au ministère français des Solidarités et de la Santé.

Liste des figures



Fig. 1. Répartition des modes de déplacement dans les capitales européennes.....	8
Fig. 2. Cartographie des avantages de la marche et du vélo.....	13
Fig. 3. Surface requise par mode de déplacement, selon le Plan en faveur du vélo d'Amsterdam	14
Fig. 4. Bienfaits de la pratique de la marche et du vélo pour la santé	22
Fig. 5. Principaux points de la relation dose–effet liant l'activité physique et les bienfaits pour la santé.....	23
Fig. 6. Taux d'accidents mortels chez les usagers de la route vulnérables au Royaume-Uni (2019).....	26
Fig. 7. Taux d'accidents mortels de piétons et de cyclistes (pour 100 millions de km) dans certains pays européens	27
Fig. 8. Risques relatifs de traumatismes graves associés au vélo électrique et au vélo en Suisse	28
Fig. 9. Comparaison entre les bienfaits de l'activité physique et les nuisances de l'exposition à un air pollué pendant la pratique du vélo.....	30
Fig. 10. Traduction visuelle de la relation entre le volume du trafic et la vitesse, et nécessité de séparer physiquement ou de mélanger différents modes de transport.....	40
Fig. 11. Une « rue vivante » à Berlin	42
Fig. 12. Exemple de mesure d'urbanisme tactique.....	43
Fig. 13. Association entre la densité de l'infrastructure cyclable et la hausse de la pratique du vélo.....	46

Liste des abréviations



CSC	Coût social du carbone
FLOW	Furthering Less congestion by creating Opportunities for more Walking and cycling [Favoriser une baisse des encombrements en créant des opportunités de pratique de la marche et du vélo]
HEAT	Outil d'évaluation économique des effets sanitaires liés à la pratique de la marche et du vélo
ODD	Objectif de développement durable
PM_{2,5}	Particules fines d'un diamètre moyen de 2,5 µm
PPE-TSE	Programme paneuropéen sur les transports, la santé et l'environnement
VVS	Valeur d'une vie statistique

Résumé d'orientation



Les modes de déplacement actifs, en particulier la marche et le vélo, sont à présent reconnus par de nombreuses personnes comme étant pleinement égaux à d'autres modes de transport urbain ; ils sont également intégrés dans les cadres utilisés en vue de la planification et adoptés comme une tendance générale – non seulement dans les pays pionniers, mais aussi dans le monde entier.

Les gains que la société peut tirer des déplacements actifs en termes de transport, de santé et d'avantages environnementaux sont prouvés par un corpus de données scientifiques en croissance constante. La pratique urbanistique a permis de constituer un volumineux dossier de mesures prêtes à être étudiées, utilisées comme source d'inspiration, adaptées, voire appliquées dans chaque ville.

La présente publication offre un argumentaire complet sur les raisons justifiant la promotion de la marche et du vélo et les manières de la mettre en œuvre, en s'appuyant sur les dernières connaissances issues de la recherche scientifique et de l'aménagement urbain.

Elle s'adresse à un vaste ensemble de lecteurs, à qui elle entend apporter des indications et des données essentielles qui aideront à mieux sensibiliser et

à renforcer l'engagement et les capacités à conduire efficacement les évolutions en matière de transports durables, de façon à en dégager le maximum de bénéfices, à faire comprendre les risques et à les gérer correctement.

Cette brochure est organisée en quatre grands chapitres. Le premier chapitre présente les dernières tendances et politiques relatives à la mobilité et aux transports urbains et s'interroge sur l'éventualité que le rôle de la marche et du vélo aille en augmentant. Il accorde une place particulière au Programme paneuropéen sur les transports, la santé et l'environnement (le PPE-TSE) et au premier Plan directeur paneuropéen pour la promotion du vélo, récemment adopté. Le deuxième chapitre explore les changements survenus dans la politique des transports et la pratique urbanistique, et plaide en faveur d'une approche moderne et scientifiquement fondée de la promotion de la marche et du vélo. Le troisième chapitre quant à lui, présente des faits scientifiques convaincants, expliquant pourquoi nous devrions encourager la marche et le vélo. Il parcourt le vaste ensemble des avantages qu'ils procurent, notamment pour la santé, le climat, l'environnement, la mobilité et le bien-être. Enfin, le dernier chapitre propose un panorama des mesures et des politiques en faveur de la marche et du vélo.



Réinventer les transports urbains : pourquoi les années 2020 seront la décennie de la marche et du vélo



Depuis de nombreuses années, la pratique de la marche et du vélo est reconnue pour ses caractéristiques avantageuses. Elle est bonne pour la santé, propre et peu coûteuse, et elle remplit les nombreuses conditions définissant les moyens de transport modernes et durables. Malgré ses évidents bienfaits, elle a été marginalisée pendant trop longtemps dans la plupart des pays, et n'a pas été reconnue dans les politiques officielles, la pratique urbanistique et les financements publics. Mais ce n'est plus le cas aujourd'hui. Un nombre impressionnant de villes dans le monde, toujours plus nombreuses, ont contribué à la transformation d'efforts locaux et sporadiques en une tendance mondiale, qui repense le rôle de la marche et du vélo dans les transports urbains. Dans de nombreux endroits, cette transformation est allée de pair avec un important réaménagement des espaces et des fonctions urbaines, ainsi qu'un accès durable aux services, aux biens et aux équipements disponibles dans les quartiers. Les urbanistes parlent de « villes de proximité » ou de « villes du quart d'heure », caractérisées par une utilisation mixte et dense des sols, mêlant zones résidentielles, commerciales et récréatives, dans lesquelles les déplacements peuvent être effectués à pied ou à vélo, pour un coût abordable. Un vaste corpus de données et d'expériences s'est accumulé, plaidant plus fortement qu'auparavant en faveur de la marche et du vélo.

Nos villes font face à d'innombrables défis, liés aux changements démographiques, aux contraintes financières et au progrès technique. Les encombrements demeurent un effet secondaire qui semble inhérent à la conduite automobile. Les appels à la décarbonation des transports se font plus insistants à chaque fois qu'une année bat des records en termes de climat. Plus de 40 ans après l'invention du pot catalytique, la pollution de l'air urbain reste un problème omniprésent, tout comme la pollution sonore. De surcroît, le nombre d'habitants des villes est plus élevé que jamais.

Les politiques de planification des transports et d'urbanisme se trouvent à un carrefour décisif, où les schémas de transports urbains subissent des changements fondamentaux.

L'électrification des voitures aidera certainement à résoudre le problème des émissions et du bruit des tuyaux d'échappement, et dans un avenir pas si lointain, il semble que les véhicules autonomes pourront optimiser encore davantage certains aspects de la conduite, tels que la sécurité du conducteur et des autres usagers de la route. Cependant, les avancées techniques touchant les voitures ne seront en aucun cas la solution instantanée et unique aux problèmes des transports urbains : l'électrification totale du parc automobile actuel pourrait prendre de 15 à 20 ans, d'après les estimations, et ne résoudra pas le problème des

encombrements ou de l'utilisation de l'espace public (Brand et al., 2021b), ni celui de la pollution de l'air due à l'usure des pneus ou des freins (Lewis, Moller and Carslaw, 2019). Plus probablement, on peut raisonnablement supposer que l'électrification et la conduite autonome introduiront plusieurs nouvelles difficultés, telles que la production durable et la manutention des batteries, ou les encombrements dus au stationnement.

Les services de covoiturage peuvent réduire le besoin de posséder une voiture et en tant que tels, ils peuvent mener à une hausse de l'utilisation des transports publics et d'autres modes de déplacement. Dans plusieurs sociétés, les aspirations personnelles changent fondamentalement. Les jeunes générations en particulier, sont ouvertes à l'idée d'utiliser les dispositifs de covoiturage en cas de besoin ou de passer totalement aux modes de transport alternatifs, plutôt que de consacrer leur revenu personnel à l'achat de leur propre voiture (Kuhnimhof et al., 2012). Il semble également que posséder une voiture perde du terrain en tant que symbole de statut social, bien que cela ne touche pas toutes les sociétés (Pojani, Van Acker and Pojani, 2018).

Avec l'apparition des systèmes de partage de vélos, des nouvelles formes de micro-mobilité (par exemple, les trottinettes, les vélos et les planches à roulettes électriques), des services de covoiturage et bientôt, des véhicules autonomes, la catégorisation simpliste et déjà ancienne des transports en voitures privées, transports publics ou autres modes de transport devient caduque. Le citoyen contemporain est avant tout un piéton, voire un « voyageur multimodal », assisté par les dernières inventions numériques. Dans cette nouvelle forme de mobilité urbaine, la pratique de la marche et du vélo est un ingrédient central et un déclencheur positif. L'allocation de l'espace de rue et des fonds destinés aux transports devra évoluer en conséquence.

Les dispositifs de partage de vélos ont largement étendu l'accès au cyclisme et accru l'intérêt des citoyens rétifs aux tracas de la recherche d'un stationnement pour leur vélo (Fishman, 2016).

La technologie de l'assistance électrique incluse dans les vélos électriques étend la portée et l'attrait du vélo, rendant réalisables des trajets plus longs, sur des terrains plus pentus, par des personnes moins en forme et plus âgées (Bourne et al., 2020).

Les services de mobilité à la demande et l'émergence de solutions de transport très intégrées – permettant aux utilisateurs de planifier, réserver et payer pour de multiples types de services de mobilité – peuvent impressionner par leur aspect avant-gardiste. Mais ils possèdent également le potentiel de stimuler le plus basique des moyens de transport : la marche. En tant que mode de déplacement en ville, la marche est devenue plus pratique, efficace et fiable grâce à sa constante disponibilité en tant que solution de secours, en cas de pluie intermittente ou de bus manqué.

Conséquence de ces évolutions, la transformation d'une partie substantielle des déplacements urbains en voiture par des déplacements à vélo, vélo électrique, scooter électrique voire à pied, est plus réalisable que jamais. Mais l'intérêt de la marche et du vélo n'est pas limité aux solutions que ceux-ci offrent aux problèmes de transport. De nombreuses villes investissent dans des alternatives au transport motorisé parce qu'elles ont compris qu'une combinaison appropriée de politiques rééquilibrant les parts modales et redistribuant l'espace public – plaçant les êtres humains au centre plutôt que les voitures – peut changer le discours sur les transports de manière positive. Souligner l'ampleur des bienfaits sanitaires, environnementaux, économiques et sociaux constitue un solide argument en faveur des nouvelles politiques de transport urbain. Pour remédier aux multiples problèmes résultant des modèles actuels de transport, notamment la pollution de l'air, les émissions de gaz à effet de serre, le bruit et les faibles possibilités d'activité physique, il importe d'opérer une transition significative vers la marche et le vélo. Plusieurs de ces problèmes contribuent à la pandémie mondiale de maladies non transmissibles, qui est une des causes principales de décès prématurés dans la Région européenne de l'OMS.

Les recherches sur la santé invitent par exemple, à promouvoir les modes de vie actifs ; pourtant, un adulte européen sur quatre est insuffisamment actif (Guthold et al., 2018). L'encouragement de ces modes de déplacement pour les tâches quotidiennes s'avère donc une stratégie prometteuse de lutte contre l'inactivité.

Étroitement liée aux aspects sanitaires, l'équité des systèmes de transport urbains demeure un problème majeur. Il faudra se demander systématiquement qui va récolter les bénéfices et les opportunités et qui va supporter le fardeau imposé par les divers véhicules et infrastructures (Davis and Obree, 2020 ; Lee, Sener and Jones, 2017 ; Goodman and Cheshire, 2014). Les bénéfices ou inversement, les effets nocifs sont généralement inégalement répartis entre les usagers. Les inégalités peuvent prendre diverses formes : emplacement (bénéfique ou dangereux) des nouvelles infrastructures et capacité économique à déménager ; accessibilité financière des nouvelles technologies (options de sécurité des véhicules, informations et paiement numériques, etc.) ; et effets distincts sur les usagers des divers modes de transport (selon qu'ils se trouvent dans ou hors des véhicules, qu'il s'agit de transports publics ou privés, etc.).

La promotion de la marche et du vélo a regagné un caractère d'urgence avec la transition vers une nouvelle réalité post-pandémique. La pandémie de COVID-19 a été extrêmement nocive et a notamment attaqué nos systèmes de santé publique. Mais par sa nature déstabilisatrice, la pandémie est également un catalyseur de changement.

Nous avons été témoins des effets massifs qu'elle a eu sur les modèles de transport urbain (Molloy et al., 2021a ; Buehler and Pucher, 2021b ; Combs and Pardo, 2021 ; Venter et al., 2021). Les confinements ont donné à voir des villes sans encombrements endémiques, offert le plaisir de nuits calmes, la joie de zones de promenade sans voitures et de lieux non pollués. La pratique du vélo en ville a connu une formidable hausse de popularité dans de nombreux endroits (Buehler and Pucher, 2021b), et s'est révélée être une source de résilience importante

lorsque les transports publics n'étaient plus une option envisageable. Le travail à domicile et d'une manière générale, une plus grande flexibilité des horaires de travail, auront un effet durable sur les habitudes de déplacement des employés de bureau et par conséquent, sur les heures de pointe et le trafic global. Du côté des inconvénients, les systèmes de transport public ont connu des baisses de fréquentation, dont ils pourraient mettre des années à se relever, et la vitesse des véhicules a augmenté en raison de la baisse des embouteillages. Les changements des schémas de déplacements ont également révélé d'inquiétantes inégalités, car les travailleurs de première ligne ne pouvaient bénéficier du travail à domicile, ni se permettre d'éviter les transports publics ; les groupes sociaux aux revenus inférieurs étaient moins susceptibles de remplacer la marche utilitaire (pour se rendre au travail ou faire les courses) par de la marche pour le plaisir (faire de l'exercice, par exemple) (Hunter et al., 2021).

La pandémie de COVID-19 a également rendu plus sensible à la santé publique et à l'importance des politiques de santé ; des changements peuvent survenir à une échelle et à un rythme qui étaient jusque-là impensables (cf. [encadré 1](#)). Les infrastructures cyclables ad hoc (telles que les aménagements temporaires à faible coût) en sont un bon exemple (Kraus and Koch, 2021). De nombreuses personnes se sont adonnées en masse à la pratique de la marche et du vélo, parce qu'il s'agissait d'une forme d'exercice compatible avec la distanciation physique et que les autres formes d'activité physique, tels que les centres de fitness et les activités sportives, étaient temporairement indisponibles. Enfin, la sensibilité à la COVID-19 des personnes ayant des affections préexistantes a ajouté un autre argument en faveur de la prévention des maladies chroniques. Quoique nombre de ces changements pourraient être spontanément réversibles, certains d'entre eux seront peut-être pérennisés. En tout cas, ils offrent des opportunités pour dessiner la « nouvelle normalité » des systèmes de transports urbains : plus sains, plus durables et résilients (IEA, 2021 ; PPE-TSE, 2021b).

Encadré 1. Pandémie de COVID-19 : repenser l'affectation de l'espace urbain pour promouvoir la mobilité active

Les mesures de restriction mises en œuvre contre la pandémie de COVID-19 ont entraîné des changements significatifs en faveur des modes de mobilité active. Malgré les difficultés techniques, juridiques et administratives, les autorités nationales et locales du monde entier ont appliqué pendant la pandémie des mesures sans précédent pour améliorer les conditions de pratique de la marche et du vélo, presque du jour au lendemain. Le terme « coronapiste » a été inventé pour désigner les pistes cyclables conçues en guise de réponse rapide des villes à la hausse de la demande (Combs and Pardo, 2021) ; et des recherches ont déjà démontré que ces efforts n'ont pas été faits en vain (Buehler and Pucher, 2021 ; Kraus and Koch, 2021). Les villes ayant fourni des infrastructures temporaires, en réaffectant des voies de circulations aux vélos, ont connu une hausse de la pratique du vélo bien plus élevée que celles qui ne l'ont pas fait. Les directives de la Commission européenne sur la restauration des transports après les confinements comportent une réflexion sur le transport actif. En ce qui concerne la réaffectation de l'espace, les directives précisent que les zones urbaines pourraient bénéficier d'un agrandissement des trottoirs et de l'attribution d'espaces supplémentaires à des options de mobilité active. Elles recommandent également de diminuer les limites de vitesse des véhicules dans ces zones de mobilité active.



Mesure anti-COVID-19 à Genève (Suisse) : une piste cyclable spécialement conçue pour les trajets à vélo
©Rue de l'Avenir

Encadré 1 (suite)

La vague de déplacements actifs engendrée par la pandémie peut être illustrée par les exemples suivants :

- ✓ La vente de vélos a connu une forte hausse presque partout : au Royaume-Uni, les ventes annuelles ont augmenté de 677 % (Lozzi et al., 2020).
- ✓ De nombreux pays, tels que l'Allemagne et le Danemark, ont publiquement recommandé d'éviter d'utiliser les voitures particulières et de privilégier la marche ou le vélo. En guise d'incitation, l'Italie a offert un remboursement de 60 % (dans la limite de 500 euros) de la somme déboursée pour l'achat d'un vélo ou d'un vélo électrique, tandis qu'en France, le gouvernement a instauré une allocation individuelle de 50 euros pour la réparation de vélos (Lozzi et al., 2020).
- ✓ À Amsterdam (Pays-Bas), la municipalité a fourni 1600 vélos aux étudiants pour leur permettre de se déplacer en toute sécurité. Lisbonne (Portugal) a affecté des fonds à la création de nouvelles pistes cyclables, et un nouveau fonds en faveur de la mobilité permettra de demander une aide financière à l'achat de vélos, à concurrence de 100 euros par étudiant pour l'achat d'un vélo ordinaire, de 350 euros pour un vélo électrique et de 500 euros par citoyen pour un vélo cargo. En Italie, la ville de Bologne a accéléré les travaux visant à réaliser 348 km supplémentaires de pistes cyclables (Lozzi et al., 2020).
- ✓ En Hongrie, la ville de Budapest a commencé à réaliser 26 km de nouvelles pistes cyclables, en complément du réseau de pistes existantes. En outre, plusieurs voies de circulation ont été réattribuées à l'usage des cyclistes et après une réduction significative du prix des vélos partagés, leur utilisation a augmenté de 20 %. Des campagnes de communication – via les réseaux sociaux et l'application mobile de la compagnie de transport de la ville – font une promotion massive de la mobilité active (Eurocities, 2020).
- ✓ Vienne et d'autres villes d'Autriche ont commencé à convertir un nombre croissant de rues en espaces partagés et à imposer une limite de vitesse de 20 km/h ; par ailleurs, un changement récent dans la législation fédérale a autorisé une fermeture complète au trafic automobile des rues ayant des trottoirs étroits, d'une largeur inférieure à 2 mètres, afin que les personnes puissent marcher dans les rues tout en respectant la distanciation physique (Eurocities, 2020).

Encadré 1 (suite)

- ✓ Milan (Italie) a lancé un programme ambitieux de réduction de l'usage de la voiture après le confinement. Appelé *strade aperte*, ou « rues ouvertes », celui-ci vise à réaffecter 35 km de rues à la pratique de la marche et du vélo, aux dépens des voitures (Eurocities, 2020). Dans tout le centre-ville de Bruxelles (Belgique), la priorité sera donnée aux piétons et aux cyclistes, et les véhicules devront respecter une limite de vitesse de 20 km/h (Lozzi et al., 2020).

« La pratique du vélo est apparue comme la grande gagnante », a déclaré en 2020 Jill Warren, Directrice générale de la Fédération européenne des cyclistes. Reste à savoir quelles villes saisiront l'opportunité de rendre ces changements permanents.

La pratique de la marche et du vélo a suscité une attention croissante ces dernières années, que traduit le nombre, en augmentation rapide, de publications scientifiques et autres à ce sujet. La présente brochure vise à passer en revue certains articles et exemples scientifiques récents sur la pratique urbanistique et la planification des transports, les rendant facilement accessibles. Elle a en particulier vocation à mettre en valeur le savoir scientifique issu de la recherche et de la pratique sur les points suivants :

- ✓ pourquoi nous devrions promouvoir la marche et le vélo pour nous attaquer aux problèmes liés aux transports, à l'environnement, à la santé et au-delà ;
- ✓ comment encourager la marche et le vélo en utilisant les mesures et les politiques les plus judicieuses.

Les responsables politiques, les planificateurs, les militants et d'autres acteurs sont invités à acquérir une connaissance globale et pointue des

principaux points impliqués dans les décisions d'investissement et les mesures facilitant la marche et le vélo. Le développement des transports actifs est une vaste entreprise qui nécessite des efforts communs et un transfert de savoir entre des secteurs variés, notamment les transports, l'environnement, les sociétés inclusives et la santé.

Cette publication est organisée autour d'une perspective européenne, mais ses principales conclusions peuvent être généralisées au monde entier. Somme toute, les raisons pour lesquelles la marche et le vélo devraient être encouragés, et les moyens que cela suppose, s'appliquent à tous les pays et à toutes les villes du monde, en tenant compte bien entendu, de larges variations locales. Les informations tirées de cette étude de la recherche et de la pratique reflètent le même constat : elles sont de plus en plus de nature mondiale.

La Région est vantée par beaucoup comme une pionnière de la mobilité durable.



©OMS/Holly Nielsen

La plupart de ses grandes villes offrent des systèmes de transport public très efficaces et populaires. Deux Européens sur trois vivent dans des villes d'au maximum un million d'habitants : les distances fréquemment parcourues lors des déplacements sont donc compatibles avec les transports actifs (United Nations, 2018). Les restrictions à l'usage de la voiture, qui peuvent prendre la forme de dispositifs de stationnement payant, de péage urbain, de limitations de vitesse et de réglementation sur la pollution de l'air et le bruit, sont les outils courants dont disposent les planificateurs. Les plans des villes historiques et une utilisation des terres traditionnellement mixte favorisent l'établissement de centres-villes et de quartiers aménagés pour les piétons. Les Pays-Bas et le Danemark sont mondialement connus pour leur modèle idéal d'infrastructure cyclable.

Malgré tout, les transports actifs demeurent une mosaïque parcellaire dans les villes de la Région et au-delà, car les dirigeants innovants sont freinés par les lieux, enfermés dans des structures anciennes et

dominés par une approche des transports centrée sur la voiture. Certains de ceux qui cherchent à rompre avec les anciens modèles semblent forcés de réinventer encore et toujours, les principes de base – en matière de planification de la marche et du vélo ; d'autres paraissent tirer satisfaction d'une intégration stable des modes actifs dans leur processus de planification, mais voient les progrès ralentir jusqu'à ne plus avancer que lentement.

Dans la région paneuropéenne – qui comprend les pays de la Commission économique pour l'Europe des Nations Unies, c'est-à-dire les pays de la Région européenne de l'OMS, plus le Canada, les États-Unis d'Amérique et le Lichtenstein – le programme paneuropéen sur les transports, la santé et l'environnement est un cadre politique qui rassemble 56 pays et soutient les efforts intersectoriels conjoints, dans le but de promouvoir la mobilité active (cf. encadré 2) (THE PEP, 2022). L'appui aux échanges entre autorités locales et nationales est également important.

Encadré 2.

Le Programme paneuropéen sur les transports, la santé et l'environnement (PPE-TSE)

Le Programme paneuropéen sur les transports, la santé et l'environnement (PPE-TSE) est une plateforme politique intergouvernementale, intersectorielle et tripartite unique, destinée aux responsables politiques et aux autres acteurs des pays de la région paneuropéenne, qui a pour but d'établir une mobilité et des transports sains et durables.

Créé en 2002 et encadré conjointement par la Commission économique pour l'Europe des Nations-Unies et le Bureau régional de l'OMS pour l'Europe, le PPE-TSE résulte des engagements politiques des États membres, pris au cours d'une série de « réunions de haut niveau sur les transports, la santé et l'environnement », organisées tous les cinq à six ans. La Cinquième réunion de haut niveau sur les transports, la santé et l'environnement, tenue à Vienne en mai 2021, était accueillie par le gouvernement autrichien. Elle a rassemblé 46 ministres et secrétaires d'État, et plus de 850 participants venus de 42 États membres.

Ces États membres ont adopté la Déclaration de Vienne intitulée « Reconstruire en mieux en adoptant une mobilité et des transports nouveaux, propres, sûrs, sains et inclusifs » (Commission économique des Nations Unies pour l'Europe, 2021), et le premier Plan directeur paneuropéen pour la promotion du vélo (PPE-TSE, 2021).

Déclaration de Vienne

Bâtir un avenir meilleur en évoluant vers des modes de mobilité et de transport nouveaux, propres, sûrs, sains et inclusifs



THE PEP

Transport, Health
and Environment
Programme

UNECE

World Health
Organization
Europe

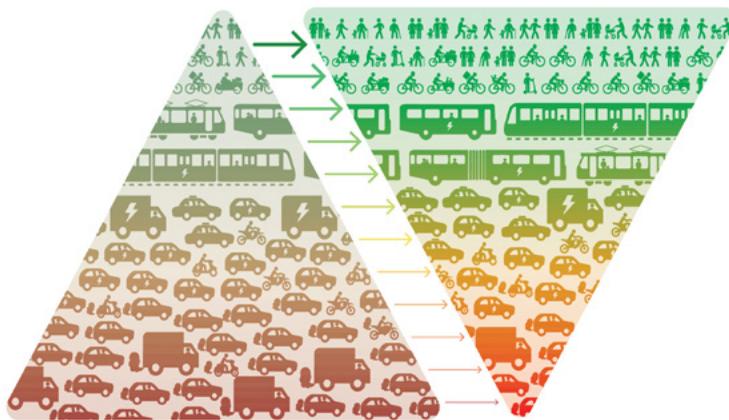
Encadré 2 (suite)

En collaborant à la mise en œuvre du plan de travail du PPE-TSE 2021-2025, les États membres ont fait progresser l'application du Programme de développement durable à l'horizon 2030 sur plusieurs fronts, notamment plusieurs de ses objectifs et cibles, liés par exemple à la santé, l'efficacité énergétique, la protection du climat et de l'environnement, la qualité de la vie urbaine, les transports et l'équité en santé.

Pour de plus amples informations sur le PPE-TSE : THE PEP <https://thepep.unece.org/> (THE PEP, 2022)

La transformation que promeut le PPE-TSE

Donner la priorité à la mobilité verte, saine et durable



Les déplacements courts en voiture sont peut-être l'indicateur le plus frappant que le potentiel des modes actifs est loin d'être épuisé. Une proportion substantielle des déplacements urbains en voiture demeurent très courts ; et ce fait semble s'appliquer de façon similaire dans tous les pays. En Angleterre, plus de la moitié des trajets de deux à trois kilomètres sont faits en voiture (House of Commons Transport Committee, 2019). En Autriche, plus de 40 % des déplacements en voiture sont inférieurs à cinq kilomètres (Katsis, Papageorgiou and Ntziachristos, 2014). En Allemagne, la moyenne des déplacements en voiture s'élève à 17 kilomètres (Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2017). En Suisse, plus de 60 % des distances domicile-travail sont inférieures à 10 kilomètres (Office fédéral de la statistique et Office fédéral du développement territorial, 2012). Enfin, une étude espagnole estimait que 30 % à 40 % de tous les déplacements en voiture dans une ville de taille moyenne pourraient être remplacés par des modes actifs (Delso, Martín and Ortega, 2018).

Il est évident que l'urbanisme et la planification des transports sont par nature des questions locales et qu'il n'existe pas de solution unique pour stimuler les transports actifs (United Nations Economic Commission for Europe, 2020). Pourtant, la reconnaissance, en augmentation constante, de ces modes de transport comme éléments cruciaux de la mobilité urbaine – dès la crise pétrolière des années 1970 dans des endroits tels que les Pays-Bas – a permis d'accumuler des expériences, des tests, des essais pilotes et des évaluations, qui rendent obsolète l'idée selon laquelle chaque ville doit commencer à zéro ou proposer sa propre approche. Le premier Plan directeur paneuropéen pour la promotion du vélo, élaboré dans le cadre du Partenariat du PPE-TSE sur la promotion du vélo ([encadré 3](#)) et adopté sous les auspices du PPE-TSE, est le premier plan stratégique de ce niveau qui encourage la formulation de politiques en faveur du vélo aux plans local, national et paneuropéen (PPE-TSE, 2021). Les lignes directrices de l'Union

européenne relatives à la mobilité urbaine durable sont un autre instrument de soutien aux efforts locaux par l'intermédiaire de méthodes qui ont prouvé leur efficacité (Rupprecht et al., 2019).

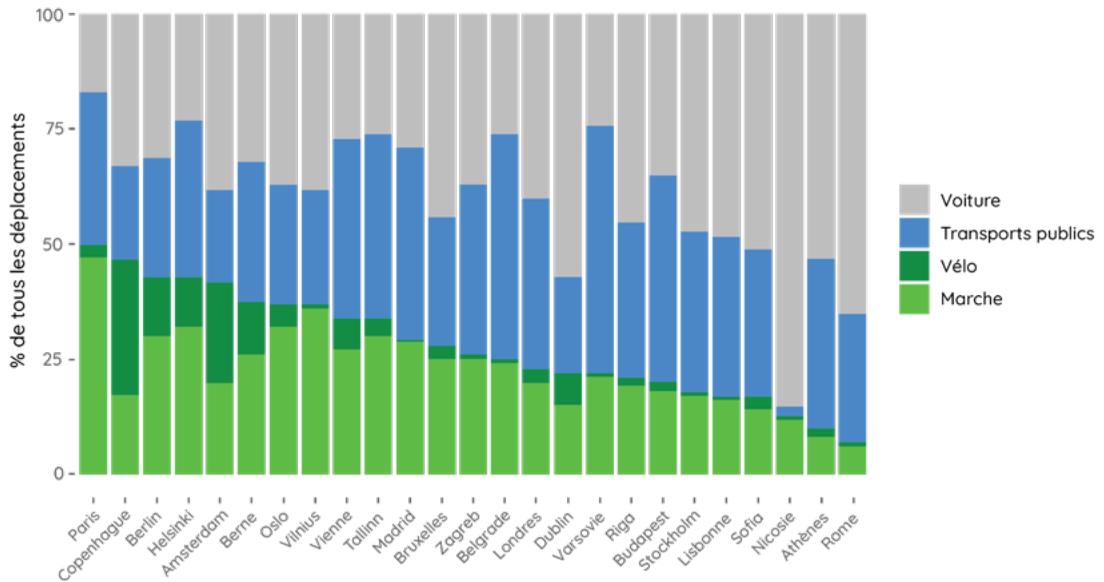
Rappelons aux lecteurs européens qu'il n'est pas nécessaire de chercher loin pour trouver des histoires réussies de pratique de la marche et du vélo (cf. [fig. 1](#)). Cependant, d'autres lieux dans le monde disputent de manière inattendue la position acquise par l'Europe comme chef de file dans le domaine des transports durables. Cette brochure apportera espérons-le, des éclairages aux lecteurs au-delà de l'Europe, qui inspireront l'envie d'égaliser et de dépasser ce que plusieurs pays européens ont réalisé jusqu'à présent en matière de transports actifs.

Alors que nous nous efforçons de relever les défis de la mobilité urbaine, les modes de déplacement les plus anciens et les plus durables – la marche, le vélo et leurs derniers descendants technologiques, tels que les vélos électriques et les autres formes de micro-mobilité – joueront un rôle de plus en plus important. Des connaissances et des capacités accrues sont nécessaires pour gérer ces évolutions, afin que leurs avantages puissent être maximaux et que les risques soient compris et correctement pris en charge. Les gains possibles pour la société en termes de transports, de santé et d'environnement sont étayés par un ensemble de connaissances scientifiques, et la pratique urbanistique a permis de constituer un portefeuille fourni de mesures prêtes à être appliquées dans chaque ville.



©OMS/Uka Borregaard

Fig. 1. Répartition des modes de déplacement dans les capitales européennes



Parts modales selon le principal moyen de transport utilisé pour les déplacements les plus fréquents. Classées en fonction de la proportion de modes actifs.

Source : Fiorello et al., 2016.

Encadré 3.

Plan directeur paneuropéen pour la promotion du vélo

Le 18 mai 2021, au cours de la Cinquième réunion ministérielle de haut niveau sur les transports, la santé et l'environnement, accueillie par l'Autriche, les pays de la région paneuropéenne ont adopté la Déclaration de Vienne et le premier plan directeur paneuropéen pour la promotion du vélo, appelant les pays à reconnaître le vélo comme un mode de transport égal et à doubler sa pratique dans la région d'ici à 2030 (PPE-TSE, 2021).

Le plan directeur a été élaboré par le Partenariat du PPE-TSE sur la promotion du vélo, impliquant activement 28 États membres, la Commission économique pour l'Europe des Nations Unies, l'OMS, la Fédération européenne des cyclistes, la Confédération de l'industrie européenne du cycle, des experts extérieurs et plusieurs organisations de la société civile. Le plan est conçu pour aider les acteurs nationaux et locaux à rationaliser leurs actions de promotion du vélo. Il contient sept principaux objectifs, qui doivent être mis en œuvre d'ici à 2030 :



- ✓ augmenter significativement la pratique du vélo dans chaque pays ;
- ✓ élaborer et appliquer des politiques, des plans, des stratégies et des programmes nationaux en faveur du vélo ;
- ✓ fournir des espaces appropriés à la mobilité active ;

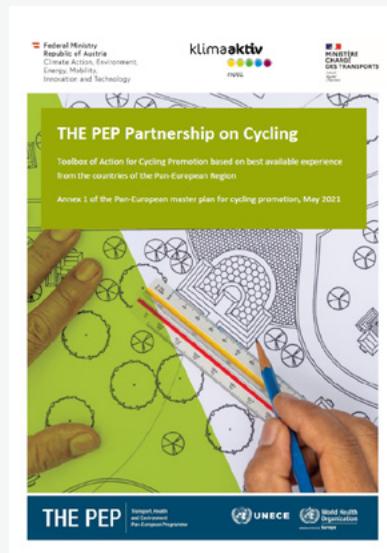
Encadré 3 (suite)

- ✓ étendre et améliorer l'infrastructure cyclable ;
- ✓ améliorer significativement la sécurité des cyclistes et réduire le nombre des décès et des traumatismes graves ;
- ✓ intégrer la pratique du vélo dans les politiques de santé ;
- ✓ intégrer la pratique du vélo et l'infrastructure cyclable dans l'utilisation du sol, l'urbanisme et la planification des transports au niveau régional.

Pour aider les pays à atteindre ces objectifs, le plan directeur propose 33 recommandations en faveur d'une large promotion du vélo, regroupées en 11 domaines.

Il est complété par une boîte à outils pour agir en faveur de la promotion du vélo. Cette boîte comprend un ensemble de bonnes pratiques sur la mise en œuvre des recommandations figurant dans le plan directeur, collectées sur la base des expériences des pays de la région paneuropéenne (THE PEP 2021a).

Pendant la Réunion de haut niveau, la décision a également été prise d'étendre ces travaux en élaborant un plan directeur paneuropéen sur la marche, qui comporterait des directives et des outils, et de mettre sur pied un centre de compétences paneuropéen sur la mobilité active, pour soutenir le renforcement des capacités, le partage des bonnes pratiques et des initiatives de mise en œuvre.



Source : Plan directeur paneuropéen pour la promotion du vélo, 2021
<https://thepep.unece.org/node/825>



Inscrire les déplacements à pied et à vélo dans une pratique urbanistique reposant sur des faits



La planification des transports consiste en grande partie à allouer de l'espace et des ressources financières à divers modes de transport, ce qui lui confère un caractère fondamentalement litigieux. Dans de nombreuses villes, la priorité historiquement accordée à la circulation motorisée privée et aux transports publics a marginalisé la marche et le vélo, ce que nombre de villes s'efforcent à ce jour de modifier. Les efforts déployés pour réaligner les priorités de la planification des transports en faveur de modes de transport actifs rencontrent encore une ferme résistance. Le modèle centré sur la voiture, qui rejette la marche et le vélo comme modes viables de transport, refuse souvent radicalement que les voitures (et parfois, les transports publics) se voient imposer des obstacles, telles que la suppression de voies de circulation pour les véhicules, de places de stationnement ou les réductions de vitesse. C'est pourquoi dans certains endroits, les progrès accomplis en faveur de la pratique du vélo ont été obtenus presque uniquement par des activités de mobilisation de terrain – souvent couronnées d'un certain succès mais peut-être exagérément conflictuelles.

La présente compilation de données scientifiques, de politiques et de mesures ayant fait leurs preuves de façon pratique, montrent que les arguments

simplistes – tels que d'un côté, la mise en doute radicale de la faisabilité de la marche ou du vélo, le refus de la réglementation des transports comme atteinte au libre choix du consommateur, et de l'autre côté, la description de villes sans voiture comme l'unique avenir possible – appartiennent au passé.

Une planification moderne nécessite une approche bien plus pragmatique et neutre, impliquant l'abandon des forteresses « unimodales » du passé au profit d'actions de collaboration ancrées dans des pratiques reposant sur des faits, pour atteindre des buts politiques. Ces buts politiques sont bien entendu soumis à la négociation sociétale. Les buts couramment acceptés concernent la nécessité de réduire les émissions de carbone ; l'importance de la santé et de la qualité de vie ; la valeur d'une combinaison judicieuse de transports urbains ; et la perspective que les voitures joueront un rôle à l'avenir, sous une forme ou une autre. De nombreuses personnes affirmeraient sans doute également que la planification centrée sur la voiture n'est pas durable sur le plan environnemental ou financier, ni sur le plan de son utilisation du précieux espace urbain.

Néanmoins, la réticence à augmenter la pratique de la marche ou du vélo est encore largement répandue.



©OMS/Dinu Bubulici

Certains prétendent que les consommateurs devraient être libres de faire leur propre choix. Cela néglige le fait que pour de nombreuses personnes, les comportements de déplacement actuels ne sont pas un choix effectué librement et sans contrainte ; il n'y a donc pas de situation optimale de marché libre des options de transport. Les modèles de transport actuels traduisent la manière dont les consommateurs soupèsent les avantages et les inconvénients des options de transport actuelles, entre lesquelles ils choisissent au jour le jour, d'après les conditions, les habitudes et les croyances du moment (Götschi et al., 2017). La voiture peut être préférable pour un déplacement particulier, tandis que pour un autre, la marche peut convenir mieux. Cela est plus évident encore dans le cas des transports publics : un accès insuffisant constitue un obstacle insurmontable qui empêche les usagers de les utiliser. Dans le cas de la marche et du vélo, les obstacles sont plus subtils et prennent par exemple la forme d'un manque de

sécurité et d'une infrastructure correcte, souvent lié au degré de priorité historiquement accordé au transport motorisé.

La politique des transports doit donc créer les conditions, les paramètres et les circonstances permettant aux personnes de faire des choix de déplacement optimaux, et aboutir à proposer un ensemble de modes de transport en harmonie avec les buts sociétaux (cf. [encadré 4](#)). La recherche a produit un riche corpus de données démontrant clairement pourquoi la promotion de la marche et du vélo est en phase avec les principaux buts politiques, plus précisément dans les domaines du transport urbain, des impacts environnementaux, de la santé publique et de la prospérité globale ; et pourquoi la promotion de ces modes de transport améliore les choix offerts aux consommateurs et s'avère économiquement désirable. Cela fait l'objet du chapitre 3.



Dans le domaine de l'urbanisme et de la planification des transports, il existe plusieurs facteurs importants influant sur les comportements en matière de déplacements, tels que la disponibilité, l'accès, le coût, les normes sociales, les aspects pratiques, l'attractivité et la sécurité. Promouvoir la pratique de la marche et du vélo dans son acception la plus large entraîne donc la nécessité de modifier ces facteurs dans un sens qui leur soit favorable. Toutefois, les résultats à court terme peuvent paraître souvent modestes. Rendre la marche ou le vélo praticable partout du jour au lendemain n'est pas possible, pas plus que d'en faire la solution parfaite à tout besoin de transport. Une promotion réussie et durable est plutôt une somme de nombreuses, et souvent petites améliorations, chacune d'entre elles rendant la marche et le vélo plus attirants pour certaines personnes, certains déplacements, certaines situations ou certains jours. Le succès de la promotion de la marche et du vélo doit être

mesuré d'après le résultat cumulé de ces efforts. Considérer cette action de promotion comme un effort continu plutôt que comme un changement radical permet d'être ambitieux. Des politiques plus vastes, un nombre supérieur de projets et une meilleure intégration permettront de réaliser des progrès plus rapides. La recherche et la pratique ont mis en évidence plusieurs cibles appropriées pour permettre ces améliorations. La présente publication entend faciliter le transfert de ces connaissances scientifiques dans la pratique de l'urbanisme et de la planification des transports. Le chapitre 4 étudie de manière systématique certaines des approches les plus prometteuses, sélectionnées dans un large éventail allant de la conception des rues jusqu'aux politiques nationales.

Encadré 4.

À Copenhague (Danemark), un lien entre les buts en matière de transports, santé et environnement, et une pratique et une conception cohérentes de la planification

La ville de Copenhague, au Danemark, s'est dotée d'un réseau cohérent de plus de 386 kilomètres de pistes cyclables, et de 64 kilomètres de voies cyclables vertes, qui ont été placées dans des cadres naturels, loin du trafic automobile. La pratique du vélo est un élément important du but affiché consistant à atteindre la neutralité carbone à Copenhague d'ici à 2025 ; près de la moitié des trajets quotidiens vers le travail ou l'école y sont effectués à vélo.

Sur le plan stratégique, la pratique du vélo à Copenhague est soutenue au moyen de plusieurs documents politiques stratégiques. Le plan municipal, qui est le premier et le principal d'entre eux, indique que le vélo est le mode de transport préféré des habitants de Copenhague. Les buts et les indicateurs mesurables spécifiques portant sur l'augmentation de la pratique du vélo sont contenus dans la Stratégie en faveur du vélo 2011-2025 de Copenhague, intitulée « Bien, meilleur, mieux ». Cette stratégie fonctionne comme un document politique visionnaire, qui lie les raisons sous-jacentes de la promotion du vélo – raisons économiques, sanitaires, environnementales et de qualité de la vie – à la prise de décisions concrètes, telles que dans le domaine de la conception des rues, de leur nettoyage et de leur maintenance, de la fourniture de



© Ursula Bach/ Municipalité de Copenhague

Encadré 4 (suite)

places de stationnement, de la planification des transports publics, des parcs et des espaces ouverts, et du renouvellement des quartiers. La conception des rues est l'objet de soins et d'attentions significatives, utilisant la signalisation et des dispositifs verticaux et horizontaux pour soutenir les déplacements actifs. Les interventions sont choisies à partir d'un ensemble de conceptions validées et en développement constant.

Le secret de la pratique du vélo à Copenhague réside dans sa facilité. Faire du vélo à Copenhague est confortable, rapide et sûr, et lorsqu'on demande aux habitants pourquoi ils se déplacent à vélo, plus de la moitié d'entre eux répondent que c'est le moyen de transport le plus rapide. Les pistes cyclables, principal élément de l'infrastructure cyclable de Copenhague, se sont distinguées en tant que référence de ce type de conception. Disposées le long des rues principales, ce sont des chemins de goudron séparés verticalement des voitures comme des piétons par des trottoirs bas. Des signalisations verticales sont placées aux carrefours des rues secondaires, maintenant une continuité de niveau et de priorité pour le cycliste ; les voitures entrant ou sortant de la rue secondaire doivent traverser la piste cyclable surélevée. Cette conception du carrefour va également de pair avec une réduction de l'espace de rue pour les voitures en stationnement et une augmentation de la qualité de la voie piétonne grâce à des bancs et des arbres ou des arbustes. Un ensemble de mesures diverses est utilisé aux grands croisements pour améliorer la sécurité pour les cyclistes, notamment des lignes d'arrêt avancées, l'ajout de voies de couleur bleue aux intersections et des passages avancés au feu vert pour les cyclistes.



Pourquoi nous devons promouvoir la pratique de la marche et du vélo



Ce chapitre résume certains des arguments scientifiques les plus irréfutables pouvant être utilisés pour promouvoir la marche et le vélo, et

décrit les impacts de ces derniers sur les transports, l'environnement et la santé (cf. fig. 2).



3.1 Mobilité : optimiser les transports urbains

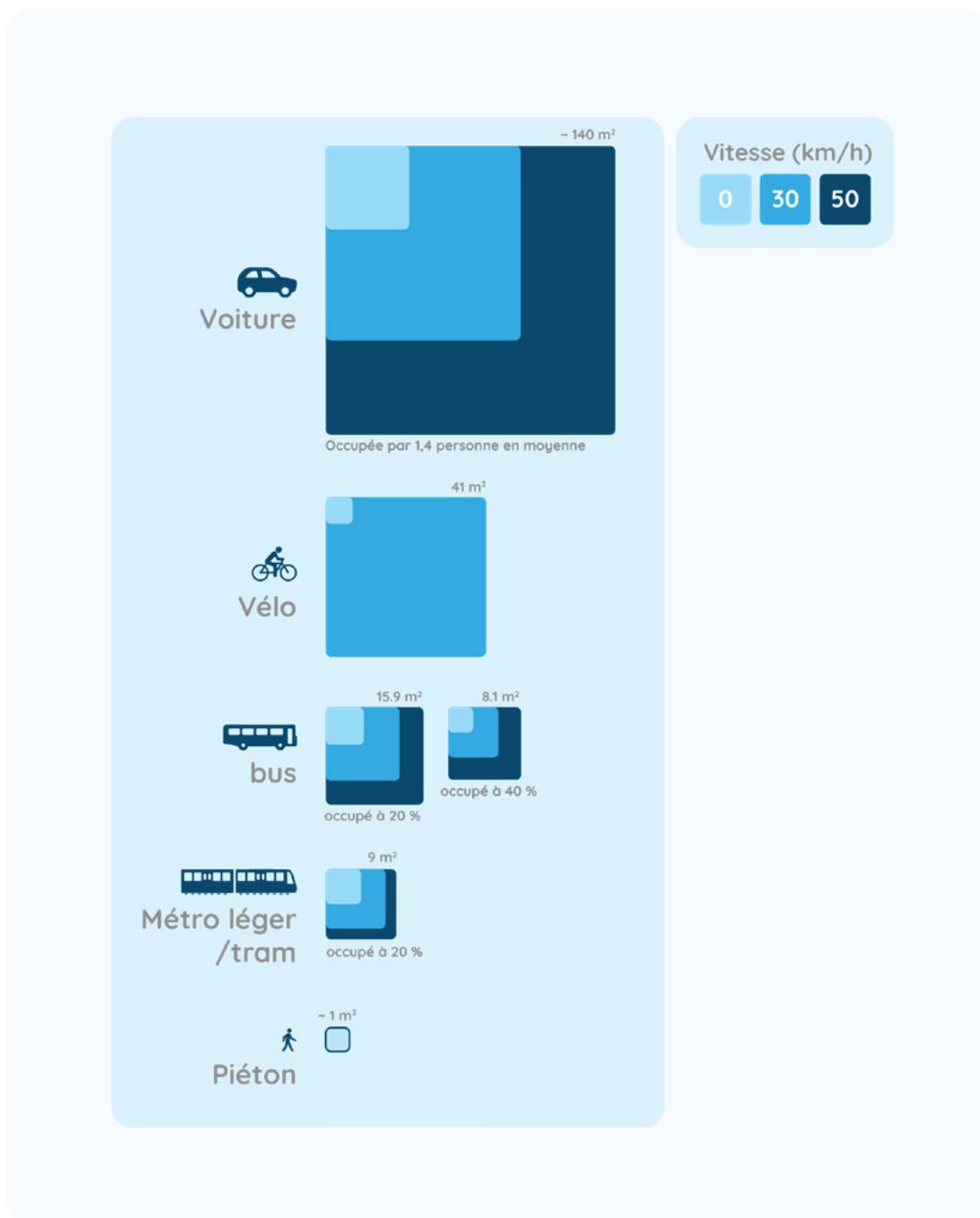
La marche et le vélo sont des modes de déplacement 'efficaces en termes d'espace occupé – un aspect d'autant plus important que les populations urbaines continuent d'augmenter et que les différents types de transport sont en concurrence dans un espace toujours plus limité. Après avoir déterminé la surface nécessaire à chaque personne se déplaçant, il conviendra de fixer la surface qui sera tôt ou tard allouée aux routes et aux parcs de stationnement (cf. fig. 3). D'après les estimations effectuées dans certaines études, les villes européennes allouent un cinquième de leur espace aux transports, dont environ la moitié aux voitures (Gössling et al., 2016 ; TransportShaker, 2018). Diverses publications proposent une comparaison de la quantité d'espace requis selon le mode de transport, et montrent clairement que les voitures réclament la plus grande quantité, tandis que les transports publics

et les piétons nécessitent la quantité d'espace la plus faible. De surcroît, les transports publics sont aussi efficaces que la marche. Quant aux résultats concernant les cyclistes, ils sont assez variables, probablement parce que la densité et la vitesse du trafic cycliste varient selon les villes, tout comme l'infrastructure cyclable. Le Plan en faveur du vélo d'Amsterdam, par exemple, (City of Amsterdam, 2017) estime que le trafic cycliste est environ 30 fois plus efficace en termes d'espace que la voiture, tandis qu'une micro-simulation effectuée à partir de chiffres portant sur Copenhague a montré que la surface nécessaire pour les vélos s'établissait à un peu plus de la moitié de la surface nécessaire pour les voitures (PTV Group Traffic, 2016).

Fig. 2. Cartographie des avantages de la marche et du vélo



Fig. 3. Surface requise par mode de déplacement, selon le Plan en faveur du vélo d'Amsterdam



Source : Département de la circulation et de l'espace public – Ville d'Amsterdam, 2017

On ne sait pas avec précision dans quelle mesure le changement de mode (de la voiture à un mode plus efficace en termes d'espace tel que la marche, le vélo et le vélo électrique), permet de diminuer les encombrements. Bien que dans certains cas, la crainte que l'affectation de l'espace routier à l'infrastructure cyclable n'aggrave les encombrements automobiles à court terme puisse être justifiée, il importe de garder à l'esprit l'augmentation à long terme des transports en tant que services collectifs, grâce à l'allocation de l'espace routier aux modes les plus efficaces. Le projet européen FLOW (Furthering Less congestion by creating Opportunities for more Walking and cycling) [Favoriser une baisse des encombrements en créant des opportunités de pratique de la marche et du vélo] a procédé à 20 études de cas sur des mesures encourageant la marche et le vélo, et montré que les encombrements avaient été réduits dans dix cas, n'avaient pas eu d'effets dans huit cas et l'avaient légèrement augmenté dans deux cas seulement (FLOW Project, 2016).

On a pu faire des observations similaires au sujet de l'espace de stationnement, en particulier des trottoirs, qui pourraient être en passe de devenir les ressources les plus rares dans une ville. Alors que les rues pourraient être de plus en plus parcourues à pied, les espaces citoyens, les restaurants et les cafés souhaitent offrir des espaces de restauration en terrasse. Les services de covoiturage deviennent de plus en plus populaires et le commerce en ligne, en augmentation constante, entraîne une hausse des livraisons. Le ratio entre les places de stationnement et le nombre de voitures dans les villes européennes n'est peut-être aussi excessif que dans les villes américaines (Scharnhorst, 2018) ; cependant, l'Association européenne du stationnement (European Parking Association) estimait en 2013 qu'il existait 40 millions de places de stationnement réglementées, dont 15 millions dans la rue, et près de 200 millions de places non réglementées, pour environ 250 millions de véhicules enregistrés. Le besoin en espace de stationnement pour une simple voiture, qui transporte en moyenne 1,3 passager,

est au moins 10 fois supérieur à celui d'un vélo. L'aménagement d'accès et de places de rangement pour les vélos, ainsi que d'équipements agréables pour les piétons, est une stratégie qui fonctionne pour alléger la pression sur le stationnement dans les zones offrant peu d'emplacements, telles que les quartiers commerçants, les lieux recevant des événements et les autres emplacements attirant des foules, mais aussi dans les quartiers résidentiels.

Le coût de l'infrastructure routière pour chaque mode de déplacement est notoirement difficile à quantifier, car les modes utilisant la route sont souvent classés dans la même catégorie (Schroten et al., 2019a). Mais il est clair que le moindre besoin d'espace et le faible poids des modes de déplacement actifs aboutissent en fin de compte à une infrastructure moins chère, qui ne requiert pas la même solidité et s'use moins que dans le cas des modes motorisés. En outre, les économies de coût proviennent également du fait que l'infrastructure peut être construite plus vite, procurant des avantages plus rapidement et réduisant les importants inconvénients entraînés par les grands projets d'infrastructure routière ou de transports publics, qui peuvent réclamer plusieurs années de travaux.

Les modes actifs sont souvent considérés comme lents. Bien que cela s'applique certainement à la marche, la pratique du vélo est en revanche très compétitive en termes de temps pour une large part des besoins en déplacements urbains, surtout en ce qui concerne les trajets porte-à-porte et dans les villes très embouteillées, où la vitesse moyenne des déplacements effectués en voiture peut être très inférieure à la moyenne de 12-15 km/h des déplacements à vélo à une vitesse modérée. C'est encore davantage le cas des déplacements à vélo électrique (cf. encadré 5).

Les inconvénients des modes actifs en matière de vitesse de déplacement peuvent être compensés par la fiabilité du temps de trajet, qui est un indicateur majeur de la gestion des embouteillages (Batley et al., 2019). Celui-ci considère que les



voyageurs doivent intégrer les retards possibles (en raison par exemple des embouteillages) lors de la détermination de l'heure de départ des déplacements nécessitant d'arriver à l'heure (pour aller travailler par exemple). Si le temps de trajet n'est pas fiable, les gains dus au fait qu'il soit plus court sont perdus puisqu'ils ne permettent pas de partir plus tard. Les déplacements à pied et à vélo n'étant pas affectés par les embouteillages ou d'autres variables de ce type, les cyclistes et les piétons n'ont pas besoin de prévoir du temps supplémentaire en raison de la variabilité du temps de trajet.

La sécurité de la circulation est une question importante pour la pratique de la marche et du vélo. Les risques sanitaires posés aux piétons et aux cyclistes en raison d'accidents sont discutés plus loin. Cependant, il est utile de mentionner un effet indirect de la promotion de la marche et du vélo. Les recherches ont montré que les systèmes de transport plus sûrs pour les modes de déplacement actifs le sont également pour tous les usagers des transports, probablement parce que la conception des rues adaptées à la marche et au vélo entraîne une baisse de la vitesse de conduite (Marshall and Ferenchak, 2019).

Les déplacements à pied et de plus en plus, à vélo créent des synergies essentielles avec les systèmes de transports publics performants (Tønnesen et al., 2020 ; Buehler et al., 2017). L'attractivité des voies d'accès aux transports publics, la facilité du stationnement des vélos aux stations et la possibilité de transporter les vélos (par exemple, dans le métro et les transports ferroviaires urbains/régionaux) sont d'importants déterminants de la popularité globale des transports publics. Inversement, il importe que

les piétons et dans une moindre mesure, les cyclistes puissent compter sur les transports publics pour les déplacements qui ne sont pas favorables à un mode actif ou en cas de conditions météorologiques inappropriées.

Les systèmes de transport facilitant la pratique de la marche et du vélo peuvent également diminuer la pression à l'acquisition d'une voiture chez les citoyens, tendance qui est imposée par la montée des systèmes de partage de voitures et de covoiturage, particulièrement remarquable chez les jeunes citoyens (Nicola and Behrmann, 2018).

Enfin, les déplacements à vélo en particulier se sont avérés une alternative résiliente pour les moments où les autres modes ne fonctionnent pas de façon fiable, soit à cause des embouteillages dus à des fermetures de rue, à des transports publics bondés ou pendant des moments extraordinaires de crise, à l'instar par exemple de la pandémie de COVID-19, lorsque la fréquentation des transports publics n'était pas considérée comme saine.

Mais les transports urbains sont plus que de simples transports. Alors qu'ils ont toujours été reconnus comme un moyen d'accéder aux produits de première nécessité et aux opportunités (et donc comme essentiels à la prospérité économique), leur impact environnemental et sanitaire a été relégué au second plan pendant trop longtemps. Alors que l'on parvient à une vision plus globale d'un mode de vie urbain durable, la nature des modes de déplacement actifs, qui ne produisent pas d'émissions et sont bénéfiques pour la santé, est un énorme plus sur le plan des avantages et des coûts.

Encadré 5. Le vélo électrique : essor d'un mode de déplacement durable et favorable à la santé

Les vélos à assistance électrique (ou vélos électriques) sont devenus de plus en plus populaires pendant la dernière décennie. Dans de nombreux pays européens, les vélos électriques représentent l'un des secteurs du transport qui connaissent un essor majeur, les ventes en Allemagne représentant 23,5 % de tous les vélos vendus en 2018, et plus de la moitié de tous les vélos pour adultes vendus aux Pays-Bas (Cooper, Page and Bourne, 2020).

Outre sa popularité croissante, l'usage personnel des vélos électriques est associé, d'après les résultats scientifiques, à une baisse de l'usage des véhicules à moteur, ce qui favorise à la fois la santé et l'environnement, en augmentant la pratique de l'activité physique et en réduisant le bruit dû à la circulation, les émissions des gaz à effet de serre et la pollution de l'air urbain (Bourne et al., 2020).

Dix-sept études évaluant les bienfaits pour la santé de la pratique du vélo électrique ont montré que leur usage peut aider à satisfaire les recommandations relatives à l'activité physique et à se sentir plus en forme (Bourne et al., 2018). Quant aux personnes ayant des problèmes de santé, tels que l'obésité ou une maladie orthopédique, qui peuvent tirer de grands bénéfices de l'activité physique mais la trouvent souvent difficile, la pratique du vélo électrique peut devenir un moyen important pour être plus actif (Cooper et al., 2018 ; Cooper, Page and Bourne, 2020).



À Bâle (Suisse), les vélos électriques sont avantageux en termes de vitesse et de capacités de transport, tout en obligeant à pédaler © Rue de l'Avenir

Encadré 5 (suite)

Les vélos électriques offrent aussi le potentiel de ramener les adultes plus âgés vers la pratique du vélo et de leur procurer des opportunités d'augmenter leur activité physique et les contacts avec l'environnement extérieur, ce qui peut avoir des effets positifs sur leur bien-être (Leyland et al., 2019).

En outre, les vélos électriques ont montré qu'ils pouvaient représenter une option intéressante pour les personnes vivant dans des endroits en pente, effectuant de longs trajets pour aller travailler et/ou ne se sentant pas assez en forme pour se déplacer à vélo, voire parcourir de longues distances, car les vélos électriques rendent la pratique du vélo plus simple et diminuent les efforts nécessaires. Leur usage peut donc remédier aux obstacles habituels des modes actifs, tels que la distance devant être parcourue, le manque de temps, les trajets en pente et l'impossibilité d'arriver à destination à bout de souffle ou en sueur (de Geus et al., 2008).

L'examen des effets des vélos électriques sur les autres modes de déplacement a montré que leur adoption ne remplace pas seulement l'usage du vélo conventionnel, mais également de façon assez significative, les déplacements en voiture privée et en transports publics. La part des déplacements en voiture ayant été remplacés après l'achat d'un vélo électrique est comprise entre 20 % et 86 % (Bourne et al., 2020), ce qui peut réduire les embouteillages dus aux véhicules à moteur aussi bien que la pollution de l'air. L'analyse du cycle de vie a révélé que les vélos électriques utilisent l'énergie de manière plus rationnelle et polluent moins que les véhicules à moteur à combustion conventionnelle et que les systèmes de transports publics (Weiss et al., 2015). L'impact du vélo électrique sur les comportements en matière de déplacements est largement influencé par le principal mode de transport en usage avant leur introduction. À Anvers par exemple, les vélos électriques ont principalement remplacé les déplacements à vélo conventionnel (34 %) et en voiture privée (38 %), tandis qu'à Zurich, ils se sont surtout substitués aux déplacements en transport en commun (22 %) (Castro et al., 2019).



©Rue de l'Avenir

Encadré 5 (suite)

L'adoption à grande échelle des vélos électriques peut donc permettre une baisse de la pollution de l'air urbain (lorsqu'ils remplacent les voitures à alimentation conventionnelle), et de la demande en infrastructure (lorsqu'ils remplacent le transport ferroviaire). Bien que les bienfaits physiques puissent être moindres lorsque les vélos électriques remplacent les vélos conventionnels (Weiss et al., 2015), les recherches suggèrent que les cyclistes compensent la facilité de l'assistance électrique par une pratique plus intense et fréquente (Castro et al., 2019).

L'attrait particulier exercé par les vélos électriques sur les personnes âgées souligne l'importance des considérations de sécurité. Les risques d'accidents peuvent être plus élevés que dans le cas de vélos conventionnels, bien que leur ampleur exacte et leurs motifs ne soient pas assez connus. Des données suisses indiquent que le risque est double chez les groupes d'âge plus élevé, alors que chez les adultes plus jeunes, il est comparable au vélo ordinaire (cf. [fig. 4](#)) (Uhr and Hertach, 2017). Les facteurs de sécurité concernés sont la vitesse et le poids des vélos électriques, qui sont supérieurs, mais les facteurs démographiques, tels que l'âge, les comportements de prise de risque et la fragilité, rendent les comparaisons difficiles. Au vu de la popularité de ces nouveaux modes, les politiques de sécurité devraient être fortement prioritaires ; elles devraient par exemple inclure la mise à disposition d'une infrastructure cyclable adéquate ; des limitations de vitesse à 30 km/h dans les rues ; et l'application de lois sur la circulation. Elles devraient être complétées par l'encouragement au port du casque, voire son obligation dans le cas des vélos électriques rapides pouvant rouler à 45 km/h, comme dans le cas des motos.



©Rue de l'Avenir



3.2 Environnement : atteindre réellement l'émission zéro

En Europe, les émissions de carbone par habitant dues aux transports sont environ deux fois supérieures à la moyenne mondiale, et malgré des efforts accrus pour les réduire, leur moyenne demeure essentiellement la même en 2010-2019 que pendant la décennie précédente (SLOCAT Partnership, 2021).

Par rapport aux voitures électriques, qui sont en grande partie alimentées par de l'énergie fossile, les modes de transport actifs sont essentiellement neutres en carbone (Neves and Brand, 2019 ; Brand et al., 2021a) (cf. [encadré 6](#)).

Si l'on compare les cycles de vie des émissions de dioxyde de carbone pour chaque mode de déplacement, en tenant compte du carbone généré par la fabrication des véhicules, leur alimentation en combustible et leur élimination, les recherches empiriques montrent que les émissions par kilomètre dans le cas du vélo sont au moins 30 fois inférieures à celles de la conduite d'une voiture à énergie fossile, et environ dix fois inférieures à celles d'une voiture électrique (Brand et al., 2021b).

Les voitures sont responsables d'environ 12 % des émissions de gaz à effet de serre en Europe (Haas and Sander, 2020). À la différence des autres secteurs, les

émissions dues aux transports ont augmenté jusqu'à une époque récente (European Commission, 2016), car les constructeurs automobiles ont été lents à augmenter l'efficacité énergétique et à adopter de nouvelles technologies ; et les faibles gains en efficacité énergétique ont été éliminés par des déplacements accrus et la hausse du poids des véhicules, due à l'acquisition croissante de véhicules utilitaires sportifs.

Pour atteindre les ambitieux objectifs de réduction des gaz à effet de serre (Commission européenne, 2019), un large ensemble de politiques des transports sera nécessaire, impliquant notamment un passage de certains déplacements à des modes actifs. À cet égard, l'essor des vélos électriques est particulièrement prometteur, car ces vélos peuvent remplacer une part assez considérable des déplacements urbains en voiture, grâce à leur gamme qui s'étend (Bigazzi and Wong, 2020).

Les déplacements à pied et à vélo ne causent pas d'émissions d'échappement, ce qui évite aux personnes l'exposition à des polluants dangereux de l'atmosphère (Castro, Künzli and Götschi, 2017). Le même constat s'applique au bruit dû à la circulation, qui a également des répercussions sur la santé (Babisch, 2014).

Encadré 6.

Les transports actifs peuvent contribuer à la lutte contre l'urgence climatique

Au niveau mondial, seule une voiture nouvelle sur 50 (International Energy Agency, 2020) était totalement électrique en 2020, alors qu'au Royaume-Uni, ce taux était d'une voiture sur 14 (Lilly, 2021). Même si à partir de maintenant, toutes les nouvelles voitures étaient électriques, 15 à 20 ans seraient encore nécessaires (Keith, Houston and Naumov, 2019) pour remplacer le parc mondial de véhicules alimentés en énergie fossile. Mais les économies d'émissions réalisées grâce au remplacement de tous les moteurs à combustion interne par des alternatives à zéro émission de carbone n'auront pas de répercussions suffisamment rapides (Creutzig et al., 2018) pour faire la différence nécessaire pendant le temps que nous pouvons y consacrer, c'est-à-dire les cinq prochaines années (Forster, 2020). Pour s'attaquer à la crise climatique et à celle de la pollution de l'air, nous devons restreindre la totalité du transport motorisé, en particulier les voitures privées, aussi vite que possible. Se concentrer exclusivement sur les véhicules électriques revient en fait à ralentir la course vers le niveau d'émission zéro (Convention-cadre des Nations Unies sur le changement climatique, 2021)

Cela s'explique en partie parce que les voitures électriques ne sont pas vraiment un mode de transport à carbone zéro (EEA, 2020) et ne résoudront pas tous les problèmes associés aux styles de vie dépendants de la voiture, tels que les inégalités sociales, les embouteillages, les décès dus à la circulation routière et certains aspects de la pollution locale de l'air (International Transport Forum, Organisation for Economic Co-operation and Development 2021). C'est pourquoi l'un des moyens permettant de réduire rapidement les émissions dues aux transports, potentiellement dans le monde entier, consiste à échanger les déplacements en voiture par l'usage du vélo et du vélo électrique et par la marche (Cuenot, Fulton and Staub, 2012).

Mais combien de carbone les déplacements actifs permettent-ils d'économiser chaque jour ? Et quel est globalement leur rôle dans la réduction des émissions dues aux transports ?

Encadré 6 (suite)

Pour répondre à la première question, il a été démontré à de multiples reprises que les personnes qui marchent ou se déplacent à vélo ont une moindre empreinte carbone du fait de leurs trajets quotidiens, qui peuvent comprendre des déplacements en voiture au supermarché, ou par le rail pour se rendre à leur travail, y compris dans les villes où de nombreuses personnes se déplacent déjà ainsi. Même si la pratique de la marche et du vélo vient s'ajouter à des déplacements motorisés (sans les remplacer), une hausse du nombre de personnes adoptant les transports actifs entraînera une baisse des émissions de carbone dues aux transports, par jour et par trajet.

Des études empiriques conduites sur une période de deux ans auprès de milliers de citoyens dans sept villes européennes ont montré que les personnes qui empruntaient leur vélo quotidiennement émettaient 84 % de carbone en moins sur l'ensemble de leurs trajets quotidiens que ceux qui ne l'utilisaient pas. Les recherches ont également montré qu'une personne ordinaire remplaçant l'usage de la voiture par le vélo, juste une fois par semaine, diminuait son empreinte carbone de 3,2 kilos de dioxyde de carbone. Cela équivaut aux émissions produites par la conduite d'une voiture pendant 10 km, à manger une portion d'agneau ou de chocolat (Stylianou, Guibourg and Briggs, 2019) ou à l'envoi de 800 courriers électroniques (Griffiths, 2020).

Quant à la deuxième question, des études longitudinales (Brand et al., 2021a) ont montré que les citoyens qui ont remplacé leurs déplacements en voiture par du vélo le temps d'un trajet par semaine seulement, ont réduit leur empreinte carbone d'environ une demi-tonne de dioxyde de carbone par année et économisé les émissions équivalentes à un aller simple en avion (EEA, 2020) de Londres à New York. Si un citoyen sur cinq changeait ainsi définitivement son comportement en matière de transport au cours des quelques années à venir, les émissions dues à tous les déplacements en voiture en Europe diminueraient de 8 % environ (Brand et al., 2021a).

Un changement de mode, passant de la voiture aux transports actifs, est possible pour les déplacements comptant jusqu'à 16 km. Ces déplacements sont responsables de 40 % des émissions de carbone par les voitures. Ce qui signifie que même si tous les trajets ne peuvent pas être remplacés par du transport actif, le potentiel de diminution des émissions est considérable.



3.3 Santé : des avantages majeurs et certains risques

Pendant des décennies, les considérations sanitaires en rapport avec les transports ont été principalement axées sur les conséquences dommageables en termes de sécurité routière, de pollution de l'air et de bruit (Davis, 2005 ; Litman, 2013). Depuis la ré-émergence des modes de déplacement actifs en tant qu'argument majeur du discours sur les transports, le paradigme de la santé et des transports a dû être étendu pour y inclure les bienfaits de l'exercice physique (Litman, 2013 ; Dora, 1999 ; Dora, Phillips and WHO Regional Office for Europe, 2000). Les chapitres suivants examinent les conséquences sanitaires de la pratique de la marche et du vélo ainsi que les principales voies déclenchant ces conséquences (cf. fig. 4). L'encadré 7 présente un glossaire de la terminologie de la santé publique utilisée dans ce chapitre.

Activité physique

L'Organisation mondiale de la santé recommande aux adultes de pratiquer au moins 150 minutes d'activité physique modérée par semaine, et les enfants devraient être actifs au moins une heure par jour en moyenne (Organisation mondiale de la santé, 2020a). En Europe, près d'un adulte sur quatre et quatre adolescents scolarisés sur cinq ne sont pas suffisamment actifs (Guthold et al., 2018, 2020). Le nombre de décès annuels dans le monde, causés par une activité physique insuffisante est compris entre un et six millions, d'après des estimations (Lee et al., 2012 ; Lim et al., 2012 ; Lancet GBD, 2019) ; quant au nombre de décès annuels prématurés évités par une activité physique suffisante, il a été estimé à 4 millions dans le monde (Strain et al., 2020). L'OMS estime que l'inactivité physique cause environ un million de décès chaque année dans la seule Région européenne de l'OMS (WHO, 2009).

L'activité physique est un déterminant important de la santé. Les physiologistes distinguent l'activité physique d'intensité modérée, comprise entre trois et moins de six équivalents métaboliques – telle que le jardinage, la danse ou la marche rapide – et l'activité physique de forte intensité, égale à 6 équivalents métaboliques ou plus, qui comprend des sports tels que la nage rapide ou la course. Un important corpus de littérature épidémiologique associe l'activité physique d'intensité modérée à une réduction du risque pour un grand nombre de résultats sanitaires, notamment la mortalité toutes causes confondues, les maladies cardiovasculaires, plusieurs types de cancer, le diabète de type 2, la démence, la dépression et autres (2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2018). Les effets bénéfiques de l'activité physique sur le risque de mortalité ont été reconnus il y a longtemps ; ce sont peut-être les résultats sanitaires associés à l'activité physique qui sont les plus étudiés et les mieux connus. En termes de santé publique, ils doivent cependant être considérés comme la partie émergée de l'iceberg. Les mécanismes menant à l'extension de la durée de vie grâce à une activité physique régulière et à long terme diminuent également les risques d'attraper des maladies précocement. Les bienfaits de l'activité physique se manifestent donc de manière égale dans la durée de vie, plus longue, et la qualité de la vie, qui est meilleure ; le concept qui permet d'en rendre compte est la mesure des années de vie corrigées en fonction des incapacités, et celle des années de vie corrigées en fonction de la qualité – celles-ci sont considérées comme plus complètes que la simple mortalité pour la quantification des bienfaits pour la santé.

Fig. 4. Bienfaits de la pratique de la marche et du vélo pour la santé



Encadré 7.

Glossaire de terminologie de la santé publique

Pour bien saisir le lien existant entre transports et santé, il est utile de présenter quelques grands concepts et termes issus de la science de la santé, qui comprend la santé publique et l'épidémiologie.

- ✓ La santé publique s'intéresse à la santé au niveau de la population, tandis qu'un médecin s'intéresse à la santé de patients individuels. Même si la santé individuelle varie considérablement d'une personne à une autre, de nombreux facteurs peuvent cependant être généralisés et considérés comme s'appliquant au niveau de la population : c'est de cela que s'occupe l'épidémiologie.
- ✓ Pour juger de la pertinence en termes de santé publique d'un facteur de risque, il est nécessaire d'étudier à quel point il est favorable à la santé ou non et combien de personnes en sont affectées, par le biais de l'exposition à une source de pollution par exemple, ou d'un certain comportement. Les épidémiologistes distinguent les effets sanitaires généralisables d'un facteur de risque et ses effets sanitaires spécifiques, ou la charge d'un facteur de risque sur une population spécifique. Ces effets peuvent être bénéfiques ou préjudiciables.
- ✓ Les effets sanitaires sont parfois désignés par le terme de résultats sanitaires ou de bilan sanitaire. Ils peuvent être négatifs ou positifs.
- ✓ Ils dépendent de la dose ou de la quantité d'exposition à un facteur de risque. Une dose élevée entraîne un effet plus puissant. Mais la relation dose-effet n'est pas toujours linéaire. En d'autres termes, la même hausse de la dose ou de l'exposition peut provoquer une ampleur d'effet différente, selon le point de départ ou la base de référence.
- ✓ Les voies renvoient à la façon dont les effets sanitaires se produisent dans le corps humain – avec l'exposition, la voie peut être physiologique ou bien une voie d'impact.
- ✓ L'équivalent métabolique est une mesure de l'intensité de l'activité physique.

Les autres effets bénéfiques sont surtout ressentis dans la qualité de vie globale, tels qu'une baisse du risque de prise de poids excessif, des sentiments d'anxiété et de dépression et une amélioration du sommeil (2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2018). Au-delà de la prévention directe des maladies, l'activité physique a été liée à la solidité des os, à de meilleures fonctions cognitives et physiques et un moindre risque de blessure associé aux chutes chez les personnes âgées. Des recherches récentes suggèrent également que l'activité physique peut être bénéfique pour les résultats scolaires des enfants (Barbosa et al., 2020), ce qui procure des motifs supplémentaires d'investissement dans des routes sûres permettant d'aller à l'école à pied et à vélo. Des études scientifiques réalisées sur les trajets entre domicile et lieu de travail montrent que les déplacements actifs ont des effets positifs sur les performances professionnelles et les congés maladie (Ma and Ye, 2019 ; Hendriksen et al., 2010 ; Mytton, Panter and Ogilvie, 2015). Enfin, des enquêtes récentes ont mis en lumière les bienfaits d'une activité même légère et décelé des preuves des effets nocifs dus aux comportements sédentaires (2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2018).

L'activité physique n'a pas besoin d'être très intense pour être bénéfique, comme c'est en général le cas pour le sport et certains modes d'exercice. L'activité d'intensité modérée, telle que la marche et la pratique du vélo, est suffisante. Avec 4 équivalents métaboliques, la pratique de la marche est d'ordinaire moins intense que celle du vélo, avec 6,8 équivalents métaboliques ; la pratique du vélo électrique se situe, elle, entre les deux, à environ 5 équivalents métaboliques (Castro et al., 2019). Il importe davantage que l'activité soit plutôt régulière et pratiquée à long terme. Les bienfaits de l'activité physique obéissent à une relation dose-effet non linéaire (cf. [fig. 5](#)). Lorsque le niveau d'activité physique augmente (axe des abscisses), les bienfaits en résultant en termes de santé augmentent (axes des ordonnées). Les bienfaits les plus spectaculaires se produisent chez les personnes inactives ou

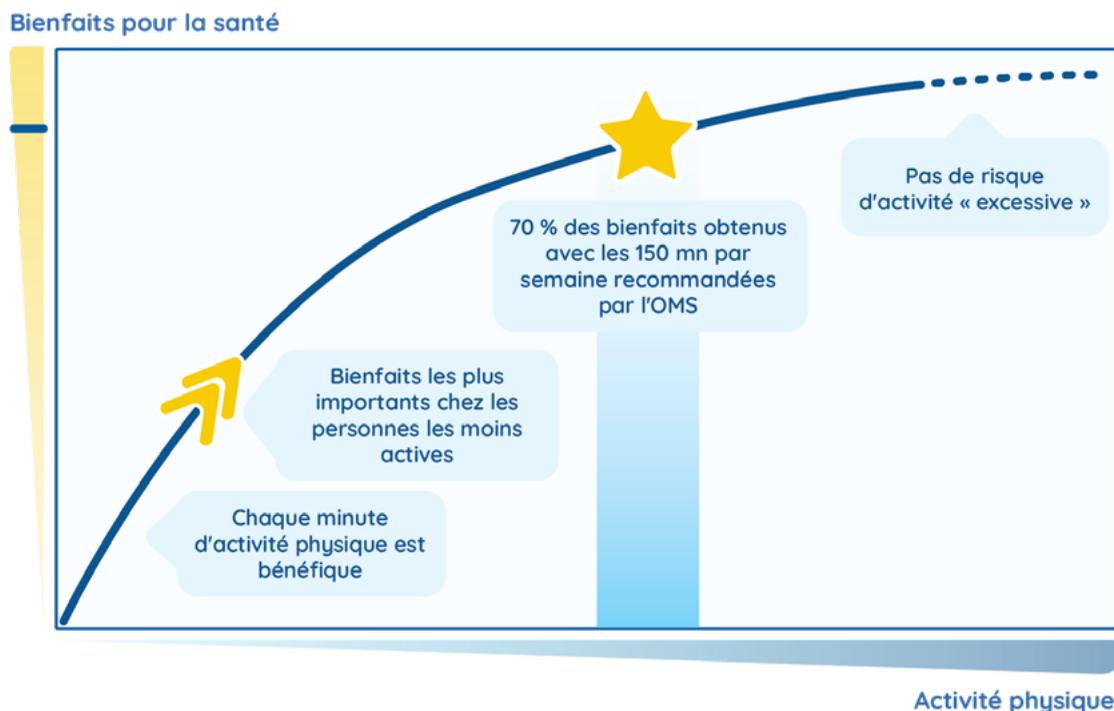
à peine actives lorsqu'elles ajoutent une dose d'activité à leurs habitudes quotidiennes. Avec un niveau d'activité supérieur, les bienfaits continuent d'augmenter, mais moins fortement. Les personnes appliquant les recommandations de l'OMS consistant en un niveau minimal d'activité physique d'intensité modérée d'une durée de 150 minutes par semaine, obtiennent au moins 70 % des bienfaits potentiels ; mais être encore plus actif ne nuit pas. Il n'existe pas non plus de seuil minimal nécessaire pour que l'activité physique devienne bénéfique – ce qui signifie que toute quantité d'activité physique compte et vaut mieux que pas d'activité du tout (2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2018).

Ces caractéristiques de l'activité physique et de ses bienfaits pour la santé – la seule nécessité d'être d'intensité modérée et régulière et l'obtention de bienfaits dès un faible niveau d'activité – font des déplacements actifs, par exemple à pied et à vélo, des sources parfaites d'activité physique. De nombreuses études montrent que les déplacements actifs entraînent une hausse du niveau d'activité physique. La pratique de la marche et du vélo ne remplace donc pas seulement les autres formes d'exercice, mais se substitue au moins en partie, aux formes passives de déplacement (Sahlqvist et al., 2013 ; Götschi and Hadden Loh, 2017 ; Raser et al., 2018 ; Goodman, Sahlqvist and Ogilvie, 2014 ; Aldred, Woodcock and Goodman, 2021 ; Buehler, Pucher and Bauman, 2020 ; Mäki-Opas et al., 2016). Le même constat s'applique à la pratique du vélo électrique (Castro et al., 2019).

Un nombre assez considérable d'études s'intéressent spécifiquement aux effets directs de la marche et du vélo sur la santé, plutôt que d'étudier l'activité physique en général (Dinu et al., 2019 ; Zhao et al., 2021 ; Kelly et al., 2014). Marcher 30 minutes ou pratiquer 20 minutes de vélo presque tous les jours réduit le risque de mortalité d'au moins 10 % (Kelly et al., 2014), peut-être même davantage dans le cas du vélo (Zhao et al., 2021 ; Dinu et al., 2019).

Fig. 5. Principaux points de la relation dose–effet liant l’activité physique et les bienfaits pour la santé

Les bienfaits en termes de santé (axe des ordonnées) augmentent à mesure que l’activité physique (axe des abscisses) augmente.



Source : adaptation des directives de 2018 du Comité consultatif des États-Unis sur l’activité physique [2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee]

Les modes de transport actifs pour se rendre au travail sont associés à une baisse de 9 % à 11 % du risque de maladies cardiovasculaires (Hamer and Chida, 2008 ; Dinu et al., 2019) et à une baisse de 30 % du risque de diabète de type 2 (Dinu et al., 2019). La mortalité par cancer est inférieure de 30 % chez les personnes qui se rendent à leur travail à vélo (Dinu et al., 2019).

Contrairement à une idée répandue, les éléments scientifiques indiquant que l’activité physique permet de perdre du poids sont rares. Il existe

cependant des preuves substantielles que l’activité physique, notamment due aux modes actifs, évite la prise de poids excessif, aide à conserver un poids sain et prévient l’obésité (Dons et al., 2018 ; Brown et al., 2017 ; Wanner et al., 2012 ; 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2018). Par ailleurs, l’obésité a été identifiée comme étant un obstacle à la pratique du vélo (Kroesen and De Vos, 2020), mais cet obstacle peut être considérablement atténué grâce à l’essor du vélo à assistance électrique (Rérat, 2021).



©OMS/Petru Cojocaru

Risque de traumatismes en cas de chute et de collision

Le risque de traumatisme est le plus important et peut-être également, le seul vrai motif de préoccupation dans le cas des déplacements actifs, en particulier à vélo. La probabilité d'être blessé lors de la pratique de la marche ou du vélo est très faible, mais les accidents (c'est-à-dire les collisions et les chutes) peuvent faire beaucoup de mal, et les conditions de circulation dangereuses sont intimidantes. C'est pourquoi la sécurité de la circulation automobile joue un rôle essentiel dans la promotion des transports actifs. Ce chapitre présente un panorama des faits connus sur les risques d'accident en cas de déplacements actifs et met en perspective certaines données.

De nombreux aspects de la question de la sécurité sont également traités dans le chapitre sur les moyens de promotion de la marche et du vélo (cf. chapitre 4). [L'encadré 8](#) présente un glossaire de la terminologie sur la sécurité de la circulation qui est utilisée dans ce chapitre.

Les évaluations d'impact sur la santé montrent que les effets sociétaux des accidents de la circulation impliquant des cyclistes et des piétons sont d'ordinaire compensés par les bienfaits de l'activité physique (Mueller et al., 2015; Doorley, Pakrashi and Ghosh, 2015) ; cependant, ces accidents peuvent causer des souffrances considérables aux personnes blessées, ou pire, entraîner la mort. À l'échelle

mondiale, environ 270 000 piétons et 40 000 cyclistes meurent chaque année dans la circulation routière. Les données sur les traumatismes sont moins fiables – les estimations les situent à environ 12 millions pour les piétons (Organisation mondiale de la santé, 2018) ; il n'existe pas d'estimations fiables concernant les cyclistes (World Health Organization, 2020b). Dans la Région européenne de l'OMS, 84 000 personnes, dont 20 000 piétons et plus de 3000 cyclistes, meurent chaque année en raison de traumatismes dus à la circulation (WHO Regional Office for Europe, 2015 ; WHO Regional Office for Europe, 2016). Alors que la mortalité due aux accidents de la route a constamment décliné pendant les dernières décennies, les décès de piétons et de cyclistes ont stagné au cours des années passées. Les piétons et les cyclistes sont des usagers de la route vulnérables. Ils représentent invariablement une part disproportionnée des victimes de la route, eu égard à la part de la distance parcourue. Le risque d'accident par distance parcourue peut en effet être 10 à 20 fois supérieur pour les piétons et les cyclistes que pour les conducteurs ou les usagers des transports publics (cf. [fig. 6](#)) (Department for Transport, 2019; Feleke et al., 2018) ; ce décalage est réduit à un risque 2 à 3 fois plus élevé lorsque le taux est exprimé selon le temps de trajet (Feleke et al., 2018). Le manque de sécurité perçue est également un sérieux obstacle à la hausse du nombre d'adeptes des transports actifs, notamment dans le cas du vélo, ce qui cause un préjudice indirect dû à l'inactivité auto-imposée (Porter et al., 2020).

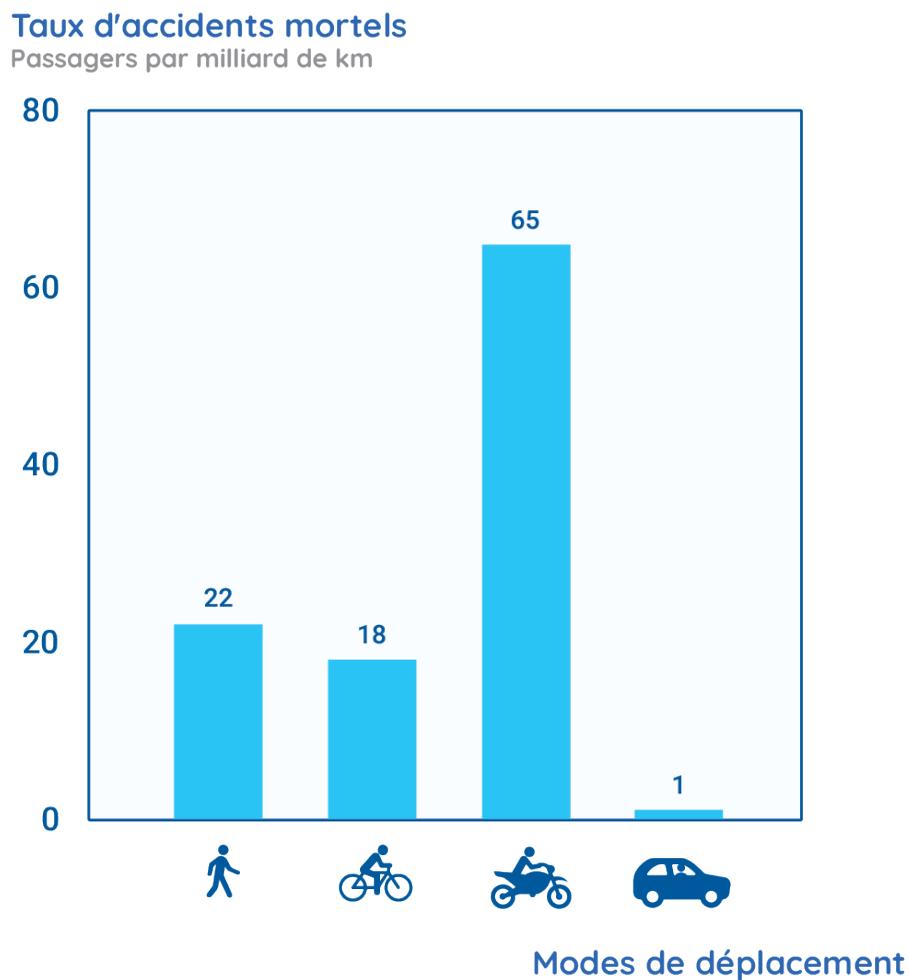
Encadré 8.

Glossaire de la terminologie relative à la sécurité de la circulation

Pour comprendre le risque de sécurité associé aux modes de déplacements actifs, il est utile de présenter certains concepts fondamentaux de la recherche sur la sécurité.

- ✓ Les types d'accidents peuvent appartenir à diverses catégories, selon le type de collision (par exemple les chutes, les collisions avec des objets – l'accident à un seul véhicule –, entre véhicules, ou entre des véhicules et des piétons) ; la gravité du traumatisme entraîné (par exemple, léger, modéré, grave ou mortel) ; et la responsabilité de celui qui a commis la faute et causé l'accident.
- ✓ Le nombre absolu d'accidents (par exemple, le nombre de cyclistes blessés à un carrefour particulier au cours des cinq dernières années) donne des indications sur l'ampleur globale du problème de sécurité, tandis que le taux d'accidents procure une estimation relative de la dangerosité ou du risque associé à une activité ou à un lieu.
- ✓ Le taux d'accidents met en rapport le nombre d'accidents (par exemple, des collisions) et l'exposition correspondante (par exemple, le volume de la circulation ayant mené aux accidents). La compréhension de l'exposition correspondante est essentielle pour comprendre la signification du taux d'accidents (Götschi, Garrard and Giles-Corti, 2015).
- ✓ Les données sur la sécurité routière dans le cas des modes de déplacements actifs sont peu nombreuses. Les statistiques couramment disponibles mettent en rapport les accidents et la taille de la population d'un pays ou d'une région, mais les données plus informatives, qui comparent le nombre d'accidents et la distance réellement parcourue à pied ou à vélo (par exemple, le taux d'accidents corrigé de l'exposition) sont rarement disponibles (Castro, Kahlmeier and Götschi, 2018).

Fig. 6. Taux d'accidents mortels chez les usagers de la route vulnérables au Royaume-Uni (2019)



Alors que les risques de décès dus au trafic routier au Royaume-Uni sont généralement faibles, s'élevant à environ 1 piéton pour 45 millions de kilomètres de marche, les risques d'accidents sont substantiellement plus élevés pour les usagers de la route vulnérables – environ 20 fois supérieurs pour les modes actifs que pour la conduite.

Source : Département des transports, 2019.

L'importance du taux d'accidents chez les piétons et les cyclistes n'est pas intrinsèquement lié à ces modes de transports, mais dépend beaucoup du contexte local, tels que les conditions de circulation et la qualité de l'infrastructure, comme le montrent les comparaisons entre pays. Bien que ces dernières soient difficiles en raison des problèmes de comparabilité des données, un certain nombre d'études montrent une variation des taux, qui peuvent être de multiples fois moins élevés dans le lieu le plus sûr que dans le lieu le moins sûr. Une comparaison entre pays européens (Castro, Kahlmeier and Götschi, 2018) a révélé que le taux d'accidents cyclistes mortels était le moins élevé aux Pays-Bas, au Danemark et en Norvège, représentait moins de la moitié du taux constaté dans des pays tels que la France, l'Autriche et la Belgique, et se trouvait être cinq fois inférieur au taux en Italie. En ce qui concerne la marche, le taux d'accidents mortels était le plus faible en Norvège, aux Pays-Bas et en Suisse, et celui-ci était quatre à cinq fois moins élevé que le taux observé en France, en Autriche et en Italie (cf. [fig. 7](#)). Dans de nombreux pays pour lesquels les données étaient moins fiables, le taux était considérablement plus élevé.

Les variations entre pays démontrent clairement que la sécurité routière résulte de la manière dont les pays choisissent de concevoir leurs réseaux de transport, réglementent la circulation et protègent les usagers de la route vulnérables. La comparaison entre les taux d'accidents et les niveaux de transport actif montre aussi nettement la relation étroite existant entre sécurité et niveaux plus élevés de pratique de la marche et du vélo ([fig. 7](#)). Cette relation, constatée de manière constante, est souvent appelée, de manière quelque peu trompeuse, la « sécurité par le nombre » (Elvik, 2009; Jacobsen, 2003 ; Götschi, Garrard and Giles-Corti, 2015 ; Yao and Loo, 2016 ; Bhatia and Wier, 2011 ; Carlson et al., 2019 ; Fyhri et al., 2017 ; Gotschi, 2011). Alors que certains expliquent cette situation par des facteurs tels que des interactions plus sûres entre conducteurs et usagers de la route vulnérables – dues entre autres motifs comportementaux, au fait

que les conducteurs s'attendent à croiser des piétons et des cyclistes et qu'ils y sont habitués –, d'autres soulignent l'importance d'améliorer la sécurité de la circulation d'abord, par des mesures ordinaires de régulation et d'infrastructure, afin d'élever le nombre d'usagers des transports actifs (Bhatia and Wier, 2011 ; Götschi, Garrard and Giles-Corti, 2015).

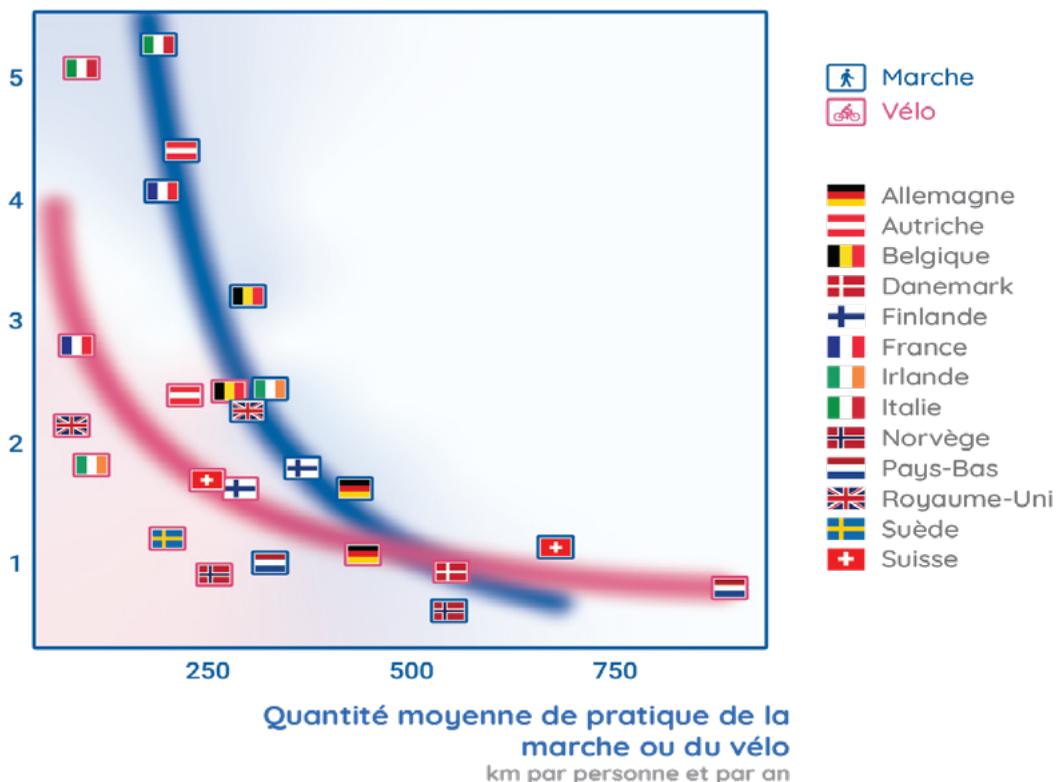
Les risques de traumatisme sont beaucoup plus difficiles à comparer, parce que les rapports à ce sujet sont moins normalisés et qu'il existe un problème de sous-déclaration, en particulier des traumatismes légers. D'après diverses sources, à chaque décès de cycliste correspondent 50 traumatismes graves et 200 à 300 traumatismes légers chez les cyclistes (Pucher and Buehler, 2012 ; ASTRA, 2019 ; Buehler and Pucher, 2017). La marche tend à créer moins de biais en ce qui concerne les traumatismes légers, car les chutes sont moins fréquentes et ont moins de conséquences que dans le cas de la pratique du vélo (ASTRA, 2019 ; Buehler and Pucher, 2017).

Au-delà de ces comparaisons, il importe de constater que tout compte fait, les accidents de piétons et de cyclistes sont rares. En Europe, un accident mortel impliquant un vélo se produit tous les 20 à 100 millions de kilomètres (Castro, Kahlmeier and Götschi, 2018). Une étude conduite dans sept villes européennes a estimé qu'un accident impliquant un cycliste (même sans entraîner de traumatisme) se produisait toutes les 725 heures de vélo, le taux le plus élevé se produisant à Londres (un accident toutes les 450 heures) et le plus bas dans la petite ville suédoise d'Örebro (un accident toutes les 3000 heures de vélo) (Branion-Calles et al., 2020).

Les risques d'accidents impliquant des vélos électriques sont peu étudiés. Les vitesses plus élevées, le poids des vélos et la popularité des vélos électriques chez les personnes âgées font craindre que les accidents puissent être graves. Toutefois, l'âge plus élevé des cyclistes, associé à des styles de conduite plus prudents, peut compenser ces facteurs.

Fig. 7. Taux d'accidents mortels de piétons et de cyclistes (pour 100 millions de km) dans certains pays européens

Taux d'accidents mortels
Décès pour 100 millions de km

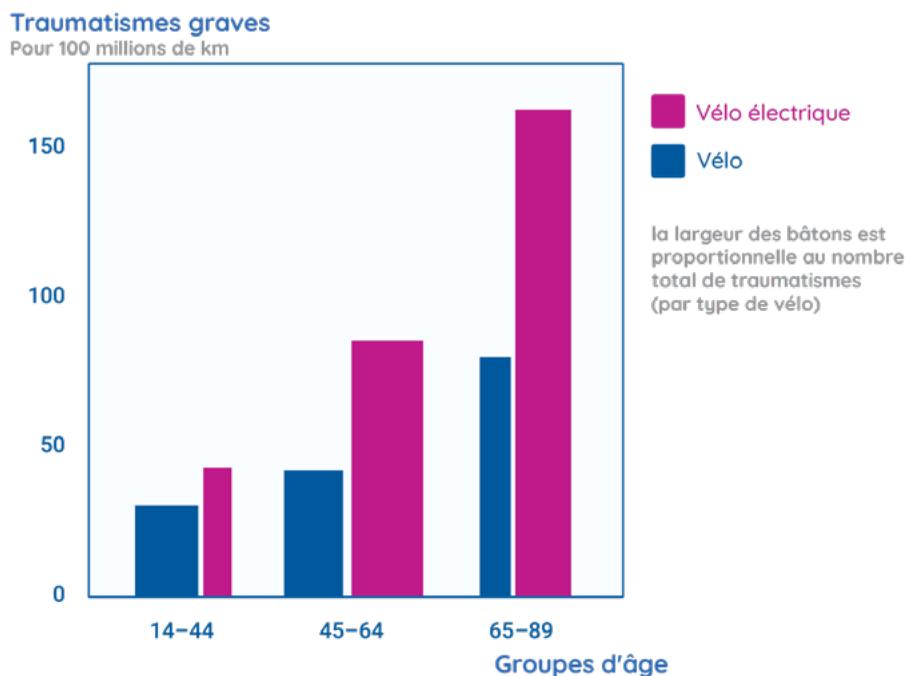


Source : Castro et al., 2018.

Les accidents impliquant des vélos électriques ont significativement augmenté au cours des années passées, mais c'est aussi le cas des ventes de vélos électriques. Pour évaluer valablement le taux d'accident, il est nécessaire de collecter séparément des données sur les accidents et sur le volume sous-jacent de pratique du vélo, mais dans la plupart des pays, cela n'est pas fait systématiquement. La Suisse a commencé à collecter séparément des données sur l'usage des vélos électriques dans son

enquête sur les transports en 2015. Rapprochées des statistiques sur les accidents, ces données montrent que le risque d'accident mortel lié à l'usage du vélo électrique est sept fois plus élevé qu'avec un vélo conventionnel, et que le risque de traumatisme léger ou grave est deux fois plus élevé [calculs fondés sur (Office fédéral de la statistique, 2015 ; Swiss Federal Statistical Office, 2017)]. Cette différence peut être en partie attribuable à une condition physique moins bonne ou à la vulnérabilité accrue des usagers

Fig. 8. Risques relatifs de traumatismes graves associés au vélo électrique et au vélo en Suisse



Les données suisses associant l'enregistrement des accidents de la circulation à l'enquête sur les transports illustrent le risque accru lié au vélo électrique par rapport au vélo ordinaire, et la hausse du risque de traumatismes avec l'âge. Comparés à ceux qui surviennent avec un vélo ordinaire, les traumatismes résultant de la conduite d'un vélo électrique sont bien plus fréquents dans les groupes d'âge élevé.

Source : figure adaptée de Uhr and Hertach, 2017.

âgés de vélos électriques (Schepers et al., 2020). Les données montrent également clairement la popularité supérieure de ces vélos par rapport aux vélos conventionnels chez les groupes d'âge élevé (cf. fig. 8). Ce constat souligne la nécessité d'intégrer la sécurité, l'âge et la facilité d'utilisation parmi les critères de promotion de la marche et du vélo auprès des divers groupes.

Les recherches ont permis de recenser les nombreux facteurs qui influencent le risque d'accident chez les

cyclistes et les piétons : ils comprennent le volume et la vitesse du trafic, la présence de véhicules utilitaires lourds ; le comportement des usagers de la route, tel que la distraction au volant, la consommation d'alcool et le non-respect de la législation sur la circulation routière ; les conditions météorologiques et de visibilité ; et la conception de l'infrastructure, encourageant ou évitant les conflits (Schepers et al., 2014). Le risque de traumatismes graves augmente avec l'âge des victimes, la vitesse des véhicules impliqués et l'absence de port d'un casque par le

cycliste (Zahabi et al., 2011). Les mesures visant à améliorer la sécurité devraient donc cibler de multiples niveaux structurels, depuis l'éducation des personnes à la conception de l'infrastructure en passant par la régulation de la circulation (cf. chapitre 4).

Pollution de l'air

La question de l'exposition à la pollution de l'air concerne les transports actifs à deux égards. Premièrement, l'exposition des piétons et des cyclistes à cette pollution au cours de leurs déplacements est un motif d'inquiétude. Deuxièmement, le passage des transports urbains à la marche et au vélo peut réduire les émissions de polluants et diminuer les risques pour la santé des citoyens.

Les préoccupations relatives à la pollution de l'air dans le cas de la marche et du vélo s'expliquent par deux facteurs. D'abord, le taux de ventilation accru dû à l'effort physique lié aux transports actifs augmente l'absorption de pollution. Ensuite, par rapport au fait de rester chez soi ou d'utiliser un autre mode de transport, la marche et le vélo peuvent être pratiqués dans des zones où la pollution est plus élevée, ce qui est particulièrement préoccupant, car la pollution atmosphérique liée au trafic est considérée comme potentiellement plus nocive que la pollution provenant d'autres sources. (Matz et al., 2019).

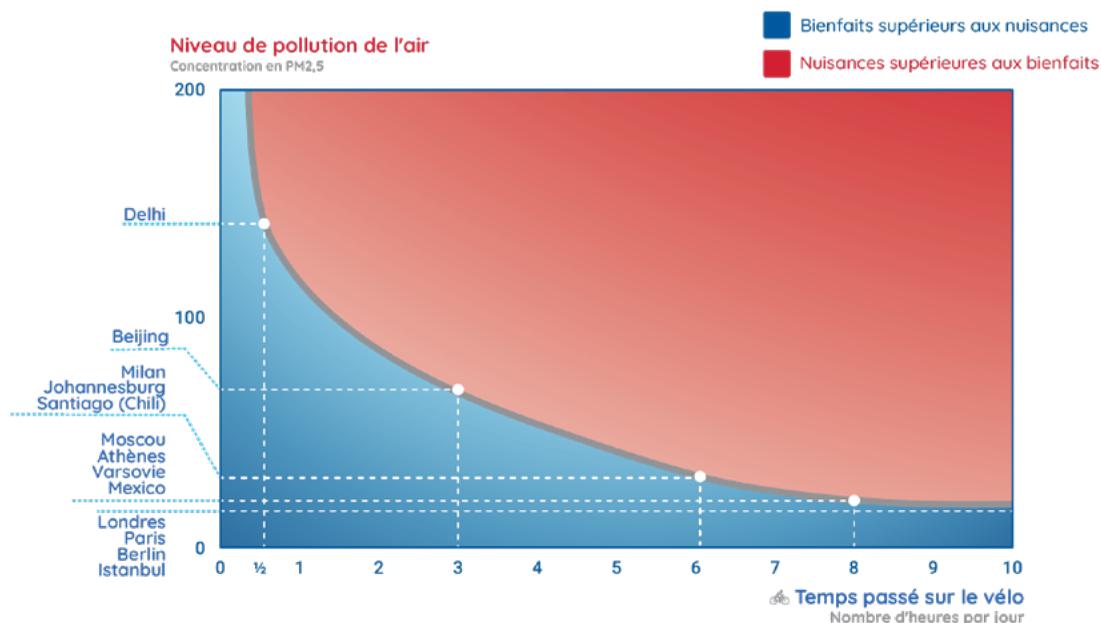
Dans des conditions normales, les piétons inhalent environ deux fois plus de pollution que lorsqu'ils sont au repos, et les cyclistes environ quatre fois plus ; et dans des conditions extrêmes, quand l'effort est maximal, le taux de ventilation peut fortement augmenter (Johnson, 2002). La concentration en pollution de l'air est plus élevée au cœur de la circulation qu'à domicile ou au niveau de fond. Les conducteurs tendent à être exposés aux niveaux de concentration les plus élevés, c'est-à-dire environ 2,5 fois plus que la concentration de fond ; les cyclistes sont exposés à des concentrations deux fois plus élevées, et les piétons, 1,5 fois plus élevées, indépendamment des importantes variations locales (Götschi et al., 2020 ; Kahlmeier, Castro and Brand,

2017 ; de Nazelle, Bode and Orjuela, 2017 ; WHO Regional Office for Europe, 2020).

Les évaluations d'impact sanitaire comparant les effets nocifs à long terme de la pollution de l'air aux bienfaits à long terme de l'activité physique indiquent que les bienfaits sont supérieurs aux effets nocifs même dans des conditions extrêmes, telles que des niveaux de pollution supérieurs à 100ug PM_{2,5} ou plusieurs heures de pratique quotidienne du vélo (Tainio et al., 2016 ; Mueller et al., 2015) (cf. fig. 9). Toutefois, ce constat peut ne pas s'appliquer aux effets à court terme, tels que l'aggravation de l'asthme et d'autres symptômes respiratoires. Il est donc prudent de conseiller aux adeptes des transports actifs d'éviter autant que possible les zones très polluées, et aux urbanistes de concevoir des réseaux piétons et cyclables aussi séparés que possible des zones de circulation intense (World Health Organization, 2020c). Un niveau élevé de pollution de l'air décourage également l'activité physique (Tainio et al., 2021 ; Giallouros et al., 2020).

Il n'existe pas de recherche reliant directement la transition vers la pratique de la marche ou du vélo, la réduction des niveaux de pollution et les effets sanitaires qui en résultent pour la population générale. De telles études posent des difficultés, car les politiques de transports actifs sont accompagnées d'autres mesures, et les effets de ces politiques sont souvent trop réduits (Castro, Künzli and Götschi, 2017) pour pouvoir être identifiés avec certitude. Pour calculer les impacts attendus, des calculs indirects sont préférés, en combinant des scénarios de réduction d'émissions observées ou anticipées à des constats issus des sciences atmosphériques (Pisoni, Thunis and Clappier, 2019) et de l'épidémiologie (WHO Regional Office for Europe, 2014). La plupart des études ont montré que les impacts sur la santé de la population générale étaient de faible ampleur (Mueller et al., 2015), bien que les scénarios reposant sur un changement de mode plus ambitieux indiquent que les gains dus à l'amélioration de la qualité de l'air puissent être substantiels en termes de niveau de santé de la population (Grabow et al., 2011 ; de Hartog et al., 2010 ; Johansson et al., 2017).

Fig. 9. Comparaison entre les bienfaits de l'activité physique et les nuisances de l'exposition à un air pollué pendant la pratique du vélo



Le graphique réunissant la concentration en pollution de l'air (axe des ordonnées) et le temps moyen passé sur le vélo (axe des abscisses) permet de comparer les bienfaits de l'activité physique et les nuisances de l'exposition à la pollution de l'air pendant la pratique du vélo. L'association pollution de l'air/temps de pratique se situant en-dessous de la courbe produit des bénéfices nets en termes de risque de mortalité, alors qu'une association similaire se situant au-dessus de la courbe, impliquant par exemple un niveau de pollution élevé et/ou un temps de pratique élevé, produit des effets nocifs dus à la pollution de l'air supérieurs aux bienfaits de l'activité physique. Dans 99 % des grandes villes du monde, une pratique du vélo d'environ 100 minutes quotidiennes est bénéfique pour la santé. Dans la plupart des villes, il est possible de rouler à vélo plus de 5 heures par jour sans que la pollution de l'air annule les bienfaits résultants de l'activité physique.

Source : Tainio et al., 2016.



©OMS/Holly Nielsen

Autres impacts sanitaires

Les autres impacts concernent les domaines de la qualité de la vie et du bien-être, et d'autres bienfaits sanitaires plus difficiles à quantifier. Un certain nombre d'études ont conclu que les personnes effectuant leurs déplacements de travail en mode actif obtenaient des scores de bien-être mental supérieur (Avila-Palencia et al., 2017) et s'absentaient moins souvent de leur travail pour raisons de maladie (cf. encadré 9) ; cependant, les problèmes de sécurité

routière peuvent ajouter du stress aux cyclistes (Ma and Ye, 2019 ; Mytton et al., 2015 ; Singleton, 2019). Les trajets vers l'école effectués à pied ont été associés à un développement cognitif positif chez les élèves (Ruiz-Hermosa et al, 2019). Enfin, les piétons et les cyclistes peuvent être davantage confrontés à un risque de crime dans les pays où le niveau de pratique de la marche et du vélo est bas (Appleyard and Ferrel, 2017).

Encadré 9.

Déplacements professionnels en transports actifs : une stratégie d'amélioration de la performance et de la productivité

Les déplacements professionnels actifs – autrement dit, se rendre à son travail à pied ou à vélo –, ont été recommandés parce qu'ils offrent un moyen pratique d'ajouter un surcroît d'activité physique dans la vie quotidienne (Audrey, Procter and Cooper, 2014 ; Petrunoff, Rissel and Wen, 2016), en particulier pour les personnes qui ont du mal à considérer l'exercice comme une priorité. Il existe en effet une forte association entre les déplacements professionnels à vélo et les résultats sur la santé. Les données scientifiques montrent que les risques sanitaires sont très inférieurs chez les personnes se rendant à leur travail à vélo (Dinu et al., 2019). Selon une importante étude de cohorte, ces dernières présentent un risque de mourir d'un cancer inférieur de 40 %, et un risque de mourir d'une maladie cardiaque inférieur de 52 % par rapport à celles qui se rendent à leur travail en voiture ou en transports publics (Celis-Morales et al., 2017). Le risque qu'elles contractent une maladie cardiaque est également inférieur de 46 %, et celui qu'elles contractent un cancer, quel qu'il soit, est inférieur de 45 % (Celis-Morales et al., 2017).

Outre leurs bienfaits clairement décrits sur la santé physique des personnes, les déplacements actifs domicile-travail, en particulier à vélo, peuvent également augmenter la performance professionnelle, ce qui s'avère bénéfique sur le plan économique pour les employeurs et la société (Ma and Ye, 2019). D'après les résultats d'études récentes, les personnes qui se rendent à leur travail à pied ou à vélo estiment, plus souvent que celles qui s'y rendent en transports publics ou en voiture, avoir de bonnes performances au travail. (Ma and Ye, 2019). Cela peut s'expliquer par les effets positifs avérés de l'activité physique sur les fonctions cérébrales et cognitives, lesquelles sont en étroite corrélation avec la performance (Hillman, Erickson and Kramer, 2008).

Encadré 9 (suite)

Par ailleurs, une faible activité physique peut mener à l'obésité et à des maladies chroniques associées, ce qui réduit de façon significative la participation à la main d'œuvre et accroît l'absentéisme. La tension mentale associée aux trajets domicile-travail peut également affecter la performance professionnelle (Ma and Ye, 2021).

Une étude menée auprès de plus de 1000 employés néerlandais s'est intéressée à l'association entre le fait de se rendre à vélo à son travail et l'absence justifiée par un congé maladie, quelle qu'en soit sa cause. Elle a démontré que les cyclistes réguliers avaient un taux d'absentéisme pour maladie inférieur à celui des non-cyclistes. Plus les employés se rendent souvent à leur travail à vélo, plus la distance parcourue est longue, et moins ils se déclarent absents pour maladie (Hendriksen et al., 2010).

Eu égard aux bienfaits significatifs de la pratique de la marche et du vélo pour se rendre au travail, les employeurs devraient envisager de promouvoir les déplacements actifs entre domicile et travail, dans le cadre de leurs stratégies globales en vue d'améliorer la performance professionnelle. Cela peut être fait par exemple, en fournissant des options sûres de stationnement des vélos, en installant des douches sur les lieux de travail (Ma and Ye, 2021), en offrant des incitations financières à renoncer à des places de stationnement pour voitures et en subventionnant l'achat de vélos et de vélos électriques (Melendez, 2021).

Sur le plan politique, les implications consistent à accorder des allocations budgétaires spécifiques pour la mise en œuvre de politiques favorables aux vélos, et à augmenter les investissements dans une infrastructure de transport soutenant les déplacements actifs du domicile au travail.



À Gand (Belgique), personnes se rendant à leur travail à vélo.
© Rue de l'Avenir



3.4 Habitabilité et vitalité économique

Plusieurs effets de la pratique de la marche et du vélo sont moins tangibles que les effets sur les transports et la santé. Il s'agit des aspects économiques, tels que l'attractivité des quartiers d'affaires et des zones commerçantes, la hausse de la valeur immobilière ou la capacité d'une ville à attirer une main d'œuvre jeune et éduquée, et par conséquent, des entreprises prospères (Badawi, Maclean and Mason, 2018).

Les piétons et les cyclistes s'avèrent être de meilleurs clients pour les petits commerces, probablement parce qu'il est plus facile pour eux de s'arrêter plusieurs fois spontanément que pour les conducteurs. Des études ont montré qu'ils dépensent en moyenne plus d'argent que les conducteurs (Badger, 2012 ; Reid, 2018 ; Transport for London, 2018). Bien qu'elles rencontrent souvent une opposition initiale, la suppression des places de stationnement et l'interdiction des voitures pour créer des zones piétonnes ont des effets bénéfiques sur les chiffres de vente des restaurants et des commerces (Jaffe, 2015 ; Szarata et al., 2017 ; New York City Department of Transportation, 2013 ; Sustrans, 2020).

Les biens immobiliers se trouvant à proximité d'une bonne infrastructure pour la pratique de la marche et du vélo prennent également de la valeur (Conrow, Mooney and Wentz, 2021 ; Lieske et al., 2021 ; Li, Joh and Board, 2016 ; Choi, Park and Dewald, 2021). Cela a engendré des craintes de gentrification et d'inégalités, qui devraient être prises en compte à un stade précoce de la planification (Flanagan,

Lachapelle and El-Geneidy, 2016 ; McNeil et al., 2018 ; Torres-Barragan, Cottrill and Beecroft, 2020). Par ailleurs, le tourisme dans les villes et au-delà, bénéficie d'un environnement favorable aux piétons et aux cyclistes. Les dispositifs de partage et de location de vélos ont acquis une incroyable popularité auprès des touristes, qui y voient un moyen pratique d'explorer les villes ; et en parallèle, les villes ont reconnu le potentiel du partage de vélos en matière d'accueil pérenne des flux touristiques (Nilsson, 2019 ; Chen and Huang, 2021 ; Buning and Lulla, 2021 ; Bardi et al., 2019).

La pratique de la marche et du vélo est également très abordable sur le plan économique et représente donc un moyen de transport équitable, accessible à la grande majorité de la population, en particulier lorsqu'il est soutenu par une infrastructure sûre et confortable (Lee, Sener and Jones, 2017 ; Gössling and Choi, 2015 ; Smith et al., 2017). Un espace public favorisant les piétons et les cyclistes constitue un environnement à bas niveau de stress, ce qui renforce la cohésion sociale.

Enfin, les villes aménagées pour la pratique du vélo et de la marche sont plus résilientes face à des perturbations catastrophiques de leurs systèmes de transport motorisés, offrant à leurs résidents des alternatives viables en cas d'obstacles aux déplacements résultants de pandémies, de catastrophes naturelles ou de menaces sécuritaires.



3.5 Mise en perspective des impacts

La gamme diverse des effets bénéfiques tirés de la pratique de la marche et du vélo, de même que les quelques risques associés à cette pratique dans des conditions non saines et non sûres, invitent à tenter de dresser un bilan complet. Les chapitres précédents démontrent de manière évidente les substantiels bienfaits des modes de déplacement actifs, mais quelle est leur ampleur, font-ils la différence, valent-ils la peine qu'on y investisse et l'emportent-ils sur les risques ?

Ces questions, ainsi que d'autres questions similaires sont abordées au moyen d'évaluations d'impact, d'évaluations comparatives des risques, d'évaluations des transports et d'analyses coût-avantage (Brown et al., 2016 ; Götschi et al., 2020 ; Krizek, 2018 ; Mueller et al., 2015 ; Mulley et al., 2013 ; Ruffino and Jarre, 2021 ; van Wee and Börjesson, 2015). Bien que la réalisation d'évaluations réellement complètes reste hors de portée pour plusieurs raisons, les recherches ont fait des progrès substantiels dans la quantification de l'impact consécutif à la promotion des transports actifs et la fourniture aux décideurs d'outils mettant en perspective les bienfaits, les risques et le coût de l'investissement. À la différence des études sur les effets de la pratique de la marche et du vélo sur les personnes, les évaluations de risques calculent la signification de ces effets pour une population entière, dans une zone donnée et pendant une période de temps donnée. À ce titre, il est possible d'évaluer par exemple les bienfaits annuels qu'entraînera une hausse de 10 % de la pratique de la marche et du vélo dans une ville donnée. Parmi les nombreux impacts des transports sur la santé (Van Schalkwyk and Mindell, 2018), les évaluations de l'impact des transports actifs sur la santé concernent d'ordinaire les bienfaits de l'activité physique et de la réduction de la pollution de l'air pour la santé de la population générale, de même que les risques associés à une exposition accrue des personnes

pratiquant des déplacements actifs, à la pollution de l'air et aux traumatismes dus à la circulation (Doorley, Pakrashi and Ghosh, 2015 ; Mueller et al., 2015).

Certains impacts, tels que ceux affectant la mortalité, sont directement comparables. Par exemple, de nombreuses études montrent que la baisse de la mortalité résultant de l'activité physique liée à la marche et au vélo dépasse de loin, le risque de mortalité accrue due à l'exposition à la pollution de l'air, ou à un accident mortel de la circulation (Mueller et al., 2015 ; de Hartog et al., 2010). Des réserves peuvent cependant être émises au sujet des populations jeunes, pour lesquelles les effets assez réduits de l'activité physique sur la mortalité peuvent ne pas nécessairement l'emporter sur les risques entraînés par des contextes de circulation dangereux (Woodcock et al., 2014) ; d'éventuelles réserves concernent également en général, des zones dans lesquelles le risque de traumatisme dû à la circulation et le niveau de pollution de l'air sont élevés (Sá et al., 2017 ; Garcia et al., 2021).

Les comparaisons sont plus ardues si l'on tient compte des effets en termes de maladies et de traumatismes, outre les effets sur la mortalité. Pour comparer les bienfaits de la diminution des maladies avec la charge de morbidité imputable aux traumatismes, les études estiment la durée des séjours en hôpital et le coût du traitement associé, les pertes de productivité dues à l'interruption de travail et d'autres mesures similaires. Dans une étude portant sur la hausse des déplacements actifs en Angleterre et au pays de Galle, Jarrett et ses collègues ont prédit que le Service national de santé (National Health Service) économiserait des milliards de livres sterling (Jarrett et al., 2012) ; une étude conduite en Nouvelle-Zélande aboutissait à des conclusions similaires (Mizdrak et al., 2019).

Une évaluation sur les coûts des transports réalisée par le gouvernement suisse tirait la sonnette

d'alarme, indiquant que les coûts externes entraînés par les accidents de vélos dépassaient les avantages externes associés à l'activité physique (INFRAS and Ecoplan, 2018). Cette étude incluait les traumatismes légers dus à des chutes, c'est-à-dire les accidents n'impliquant pas de partie tierce, et s'appuyait sur un certain nombre d'hypothèses. Il est donc probable que les avantages mineurs de l'activité physique ne sont pas traduits avec précision dans les conclusions, faisant pencher défavorablement le rapport avantages-risques.

De nombreuses évaluations d'impact sanitaire intègrent également des préoccupations environnementales et cherchent à quantifier la baisse des émissions de carbone et d'autres émissions (notamment dues à la pollution de l'air et au bruit), obtenue grâce à la transition vers des modes tels que les déplacements à pied ou à vélo (Maizlish, Linesch and Woodcock, 2017 ; Mizdrak et al., 2019). Pour pouvoir être comparés, certains indicateurs d'impact doivent être monétisés. Bien que cela permette d'exprimer les impacts dans la même unité monétaire, les valeurs qui en résultent dépendent fortement de la méthode de monétisation utilisée, qui peut être sujette à controverse (Cameron, 2010 ; Colmer, 2020). Ces études peuvent néanmoins être intéressantes pour la comparaison d'impacts de natures très différentes, tels que les impacts sanitaires et environnementaux.

Pour évaluer les avantages en termes de transports pour les personnes choisissant les modes actifs tels que la marche ou le vélo plutôt que d'autres modes, des mesures plus inclusives, ne ciblant pas étroitement le coût ou le temps de trajet, ont été proposées, telles que la méthode du logsum (qui inclut d'autres éléments que le coût ou le temps) (Standen et al., 2019).

Plusieurs outils sont actuellement disponibles pour faciliter ces évaluations ; ils s'adressent à des utilisateurs possédant différentes formations et compétences (cf. Annexe 1). Plusieurs administrations ont également inscrit l'évaluation d'impact ou des outils similaires dans les cadres réglementaires relatifs aux nouvelles politiques ou projets de transport.

De nombreuses études comportent un calcul d'impact des mesures et politiques en faveur des déplacements actifs ; par ailleurs, des évaluations informelles (en nombre inconnu) influencent les travaux des urbanistes et des militants. Quelques exemples de ces études sont cités ci-dessous, et l'[encadré 10](#) montre un exemple de calcul.

- ✓ Une étude portant sur 12 grands systèmes européens de partage de vélos a montré que grâce au remplacement des déplacements en voiture, ces systèmes évitaient cinq décès prématurés par an, d'après ses estimations, ce qui correspondait à une valeur économique de 18 millions d'euros (Otero, Nieuwenhuijsen and Rojas-Rueda, 2018). En vertu d'hypothèses plus ambitieuses de remplacement des déplacements en voiture, les avantages économiques pourraient dépasser les 100 millions par an. En outre, les bienfaits retirés de l'activité physique étaient environ 20 fois supérieurs aux risques liés aux accidents et à la pollution de l'air.
- ✓ Une analyse des données issues de l'enquête écossaise sur les transports, utilisant l'Outil d'évaluation économique des effets sanitaires de la pratique de la marche et du vélo (HEAT, cf. [encadré 10](#)) a conclu que les déplacements domicile-travail effectués dans un mode actif (à pied ou à vélo), évitaient 200 décès prématurés par an, ce qui équivaut à des avantages économiques de près d'un milliard d'euros par an (Baker, 2020).
- ✓ Une analyse de scénario utilisant l'Outil de propension à la pratique du vélo (Propensity to Cycle Tool ou PCT) a comparé les niveaux d'usage du vélo pour se rendre à l'école en Angleterre aux niveaux observés aux Pays-Bas, et estimé qu'en atteignant le niveau néerlandais, 80 kilotonnes d'émissions de carbone seraient évitées chaque année (Goodman et al., 2019).
- ✓ Une étude comparant les niveaux de déplacements à vélo et l'ampleur du réseau cyclable dans 167 villes européennes a mis

en évidence une forte relation : plus le réseau cyclable est développé, plus le nombre de déplacements à vélo est élevé – il peut représenter jusqu’à un déplacement sur quatre (cf. fig. 13) (Mueller et al., 2018). Si toutes les villes étudiées atteignaient des niveaux de déplacement à vélo de cette ampleur, environ 10 000 décès prématurés seraient évités chaque année.

- ✓ Une étude menée à Stockholm (Suède) a évalué le rapport coût-efficacité des investissements dans l’infrastructure cyclable destinée à faciliter la transition des déplacements domicile-travail de la voiture au vélo (Kriit et al., 2019). Les impacts ont été monétisés pour traduire les économies de coûts réalisés sur les soins de santé ; les conclusions ont montré que les investissements étaient économiquement efficaces, entraînant des bénéfices nets représentant plusieurs points de pourcentage sur le budget local des soins de santé.

- ✓ Une étude conduite à Porto (Portugal) sur différents scénarios de transition de mode a démontré que les personnes adoptant des modes actifs recueillaient de substantiels bénéfices en termes de morbidité réduite pour plusieurs maladies et de moindre absence au travail (Rodrigues et al., 2020). Cette évaluation a quantifié les gains en années de vie ajustées sur l’incapacité et en réduction de la pollution de l’air et des émissions de carbone.
- ✓ Une évaluation norvégienne a conclu que les extensions des réseaux cyclables étaient très avantageuses financièrement. L’étude a modélisé la hausse des déplacements à vélo à partir d’un large ensemble de données provenant des réseaux cyclables européens, et quantifié les avantages en termes d’années de vie ajustées sur la qualité de vie, ayant été gagnées grâce à une pratique accrue du vélo (Lamu et al., 2020).

Encadré 10.

Outil d’évaluation économique des effets sanitaires (HEAT) liés à la pratique de la marche et du vélo

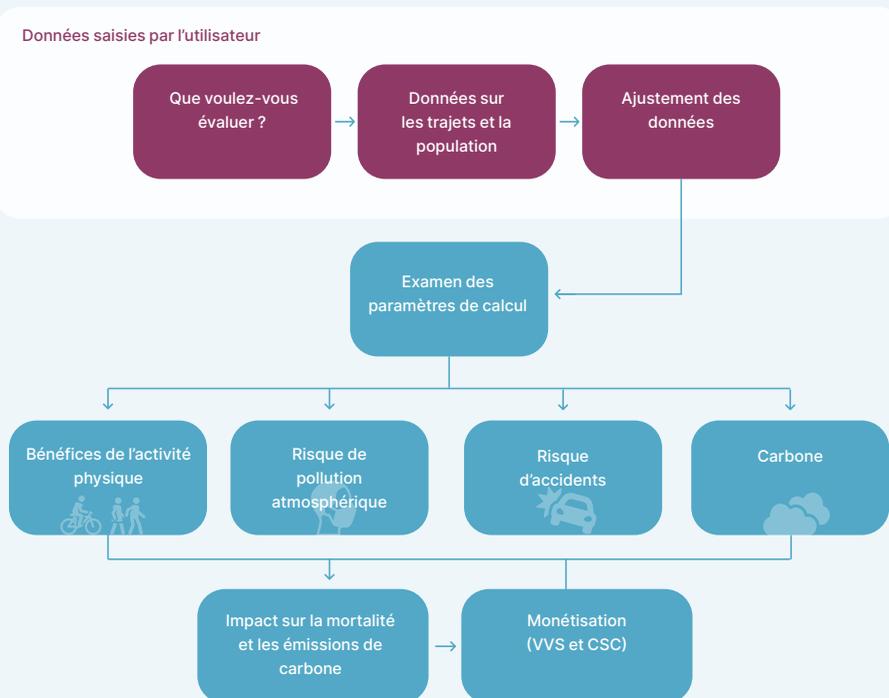
L’OMS a reconnu précocement l’importance d’intégrer des considérations sanitaires et économiques dans les évaluations des transports, et rendu public en 2007 la première version de l’Outil d’évaluation économique des effets sanitaires (HEAT) liés à la pratique de la marche et du vélo (HEAT v5.0, 2022). L’outil HEAT pour la pratique de la marche et du vélo est une calculatrice en ligne facilement accessible aux usagers, qui permet d’évaluer les politiques relatives aux transports actifs en termes de décès prématurés évités et d’une valeur économique correspondante fondée sur la valeur d’une vie statistique (VVS).

Encadré 10 (suite)

Il calcule les effets sanitaires de la pratique de la marche et du vélo sur la mortalité prématurée, par l'intermédiaire de la hausse de l'activité physique, de l'exposition à la pollution de l'air lors des déplacements à pied ou à vélo et du risque d'accidents mortels de la circulation. L'outil HEAT calcule également l'impact en émissions de carbone dû à la transition entre les modes de déplacement actif et motorisé – l'impact est monétisé en termes de « coût social du carbone » (CSC).

Cet outil s'appuie sur les dernières connaissances scientifiques disponibles et sur le consensus des experts (Götschi et al., 2020). Il est disponible en ligne à l'adresse suivante : www.heatwalkingcycling.org.

Schéma de fonctionnement de l'outil d'évaluation économique des effets sanitaires (HEAT) liés à la pratique de la marche et du vélo



Encadré 10 (suite)

Outil d'évaluation économique des effets sanitaires (HEAT) liés à la pratique de la marche et du vélo : les principales étapes

Prenons un exemple de calcul utilisant l'outil HEAT et s'appuyant sur la part modale (pourcentage de tous les trajets) dans le cas de 25 villes européennes (cf. [fig. 1](#)). Le scénario hypothétique implique que ces villes réussissent à augmenter la part de la marche de 20 % et celle du vélo de 50 %. À Berlin (Allemagne), la part des trajets effectués à pied passerait donc de 30 % à 36 %, et à Paris (France), les trajets effectués à vélo passeraient de 3 % à 4,5 %. Cela représente une hausse moyenne d'un peu plus de cinq minutes de déplacements actifs par jour pour les quelque 40 millions de personnes vivant dans ces 25 villes.

Outre les paramètres par défaut et les données fournies par l'outil, le calcul nécessite quelques hypothèses. L'une des hypothèses est que les personnes vont effectuer trois trajets par jour. L'évaluation globale est réalisée pour une période de dix ans.

D'après les estimations de l'outil HEAT, les augmentations supposées des déplacements actifs sur cette période de dix ans devraient permettre d'éviter 8670 décès prématurés et de réduire les émissions de carbone de 40 millions de tonnes.

La valeur monétaire, fondée sur des estimations de la VVS et du CSC spécifiques à chaque pays, s'établirait à environ 35 milliards de dollars, corrigés de la parité de pouvoir d'achat et actualisés pour 2021.



4 Comment nous pouvons promouvoir la pratique de la marche et du vélo



Les secteurs de l'urbanisme, de la planification des transports et les secteurs connexes ont adopté une multitude de mesures et de politiques visant à promouvoir la pratique de la marche et du vélo (Winters, Buehler and Götschi, 2017). Un grand nombre d'entre elles sont soutenues ou fondées sur un corpus de recherches croissant (cf. encadré 11). La présente brochure ne peut pas offrir un recueil complet de toutes les mesures, mais se propose de présenter un panorama d'ensemble et de détailler certaines approches particulièrement prometteuses ou innovantes. La promotion des transports actifs peut impliquer un vaste ensemble d'acteurs, notamment des ingénieurs, des planificateurs, des

acteurs des secteurs de l'environnement et de la santé, et des responsables politiques à différents niveaux des pouvoirs publics. De la même façon, les mesures de transports actifs visent des cibles variées, depuis les infrastructures locales jusqu'aux politiques nationales. Le chapitre qui suit présente un panorama de mesures classées par ordre d'importance sociale et spatiale, de la plus petite à la plus vaste (Götschi et al., 2017). Autrement dit, il s'ouvre sur des mesures relatives à l'infrastructure au niveau de la rue et se referme sur une présentation de politiques de haut niveau, de portée nationale, voire internationale.



4.1 Les infrastructures, encore et toujours

Rues et carrefours, vitesses de déplacement et séparation des modes

La conception des rues et des carrefours a un impact considérable sur le niveau de sécurité, de confort et d'attrait des déplacements à pied et à vélo ; par conséquent, elle joue un rôle central dans

la promotion des transports actifs. Conscients des besoins spécifiques des piétons et des cyclistes, les ingénieurs ont proposé une multitude de petites modifications des rues et des carrefours qui à l'origine, étaient conçues pour accueillir avant tout des voitures.



©OMS/Tatiana Vorovchenko

Dans le style de planification stéréotypée d'autrefois, l'allocation de l'espace de rue était dicté par une hiérarchie claire, en vertu de laquelle les voitures et les transports publics étaient privilégiés, puis les piétons, puis si possible, les cyclistes, qui étaient les derniers pris en compte. En conséquence, les largeurs de trottoirs étaient souvent minimales et les pistes cyclables lorsqu'elles étaient définies, étaient souvent trop étroites, incohérentes et dans le pire des cas, elles plaçaient les cyclistes dans la zone dangereuse d'ouverture des portières des voitures garées. L'étroitesse de l'espace de rue était en général la cause du problème, le trafic automobile et les espaces de stationnement étant traités comme des choses sacrées, soit parce que les planificateurs étaient ignorants de la situation, soit parce que bien que la connaissant, ils n'avaient pas le choix, les voitures ayant besoin de l'espace. Ce que l'on appelle les « rues complètes » sont un contre-modèle de cette conception hiérarchique des modes de transport. Le principe de planification de la rue complète, inventé en Amérique du Nord, mais inspiré d'exemples européens, accorde la priorité à un usage sûr et pratique de la rue par tous les utilisateurs, quel que soit leur mode de déplacement (Abel et al., 2019 ; U.S. Department of Transportation, 2021). Les besoins des personnes pratiquant les déplacements actifs, leur vulnérabilité et leurs besoins accrus de sécurité étant reconnus de façon plus systématique, certains changements significatifs ont été apportés aux paradigmes sur l'allocation de l'espace de rue.

Il est à présent admis que la séparation physique des divers modes devient plus importante avec l'accroissement des différences de vitesse entre usagers des divers modes (cf. fig. 10). La raison sous-jacente de cette idée est qu'il est nécessaire d'assurer pour tous une sécurité tant objective que perçue. Elle est traduite dans ce qu'on nomme les pistes cyclables, c'est-à-dire des voies physiquement séparées destinées aux vélos, qui est une pratique déployée avec succès aux Pays-Bas et au Danemark depuis des décennies, et maintenant adoptée dans le monde entier. Les pistes cyclables sont bien plus sûres que les rues ordinaires (Teschke et al., 2012 ; Lusk et al., 2011). Elles procurent un sentiment de sécurité bien plus prononcé, en particulier aux cyclistes plus vulnérables et préoccupés par la sécurité, tels que les enfants, les personnes âgées et les femmes (Garrard, Handy and Dill, 2012 ; Garrard, Rose and Lo, 2008) qui sinon, n'oseraient pas s'aventurer dans un trafic intense. Lorsqu'il n'existe pas assez de place pour une telle infrastructure, ce que l'on appelle un « rétrécissement de chaussée » (par la suppression de files, de la voie centrale destinée au virage ou de la file de stationnement), peut représenter une solution (Wikipedia, 2021a ; Gudz, Fang and Handy, 2016 ; Dill, Smith and Howe, 2017). Les rues sans aucun trafic motorisé, telles que les routes cyclables à grande distance, les chemins ou les voies à usage mixte, offrent un environnement encore plus attractif pour les déplacements.

Encadré 11.

Le rôle de la recherche dans la promotion des transports actifs

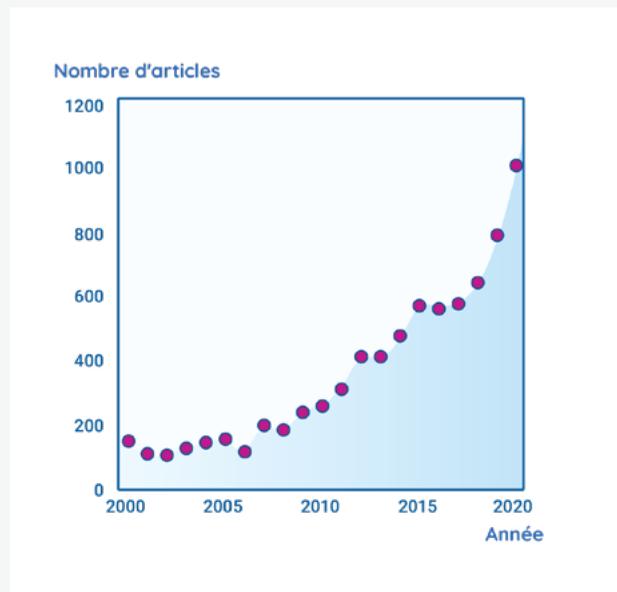
Notre connaissance de l'efficacité des mesures et politiques de promotion des transports actifs est favorisée par un corpus de recherches qui augmente rapidement (cf. figure ci-dessous). La tâche est cependant difficile, pour plusieurs raisons.

- ✓ La mise en œuvre de mesures ayant des effets à long terme, telles que les améliorations d'infrastructure, est lente et donc difficile à étudier.
- ✓ Les effets de mesures à plus court terme, telles que les campagnes ciblées, sont plus faciles à étudier, mais ils peuvent être moins durables que ceux des efforts de plus long terme.
- ✓ Une évaluation fiable des comportements en matière de transports nécessite une substantielle collecte de données, alors que la promotion des transports actifs dépend souvent de petits budgets et manque de fonds pour réaliser des évaluations solides. Dans de nombreux pays, la collecte systématique de données sur la pratique de la marche et du vélo est encore rudimentaire.
- ✓ Les actions de promotion font souvent partie d'un ensemble de mesures diverses. Bien qu'il existe des preuves évidentes que ces ensembles de mesures fonctionnent, il est difficile de distinguer l'efficacité de chacune des mesures.

La recherche sur la pratique de la marche et du vélo est en augmentation constante depuis deux décennies. Elle offre d'importantes possibilités pour la présentation et la diffusion d'exemples réussis. Les communautés peuvent contribuer à la compréhension commune des stratégies réussies de promotion de la marche et du vélo en investissant dans la collecte de données, au moyen de compteurs automatisés et d'enquêtes sur les transports, en évaluant leurs campagnes et les projets d'infrastructure et en soutenant les efforts de recherches dédiées.

Encadré 11 (suite)

Croissance de la recherche sur la pratique de la marche et du vélo



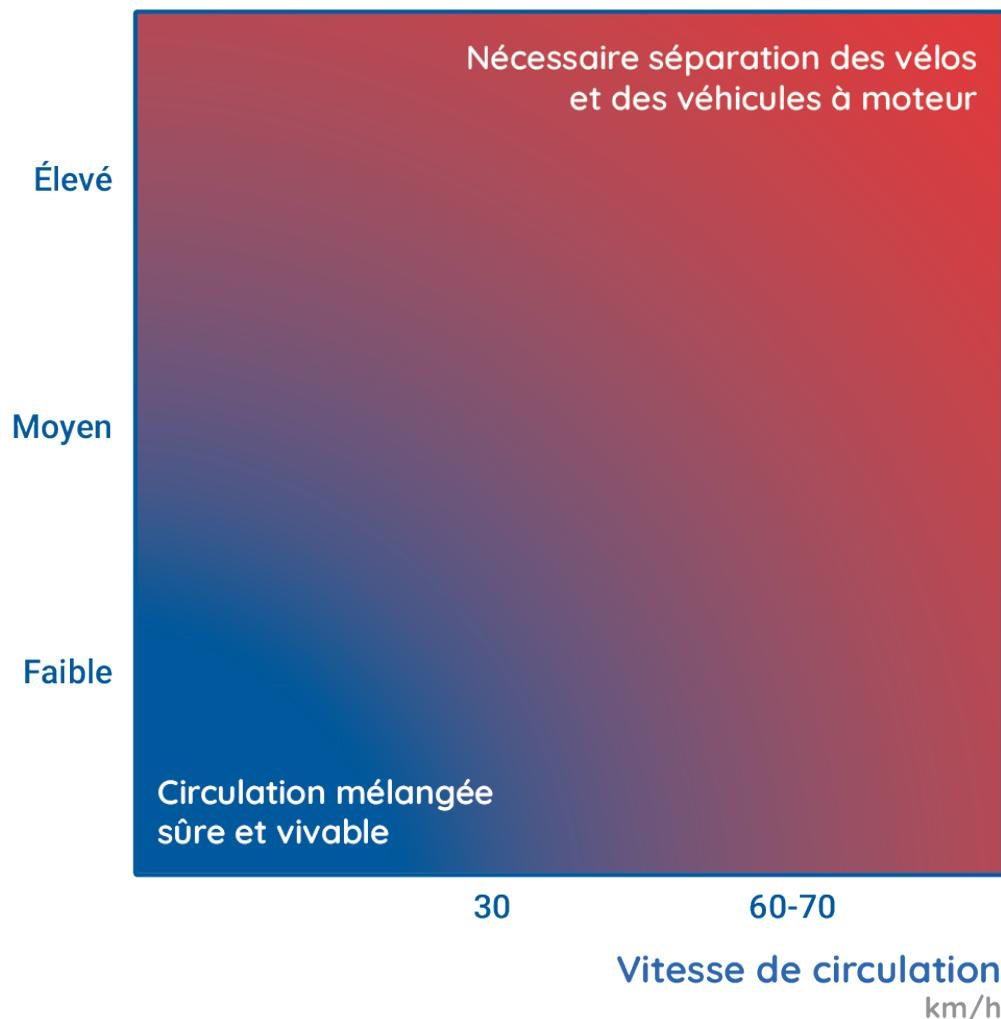
Occurrences des recherches sur les mots « walking » (marche) et « cycling » (pratique du vélo) sur Web of Science depuis 2000 (*termes de recherche d'après Götschi et al., 2017, limités aux revues scientifiques des domaines de l'ingénierie, de la planification des transports, des sciences de l'environnement et de la santé publique)

Lorsque la séparation physique des modes n'est pas possible en raison de l'étroitesse de l'espace, la réduction de la vitesse des voitures – ou en général, du mode de transport le plus rapide – offre un moyen tout aussi efficace d'augmenter le confort des usagers les plus lents et de diminuer les traumatismes de la circulation (Bornioli et al., 2020). La mise en œuvre de mesures de modération de la circulation et de limitation de vitesse à 30 km/h ou moins dans les zones et rues résidentielles, voire au-delà, est large et réussie (cf. encadré 12). L'élément décisif consiste à accompagner les limitations de vitesse par des changements physiques du paysage de rue qui dissuadent de prendre de la vitesse,

tout en étant dans l'idéal, les moins perturbants possible pour les cyclistes. Ces mesures peuvent comprendre les dos d'âne ou atténuateurs, les avancées de trottoirs, les passages pour piétons surélevés, les réaménagements des plans de parcs de stationnement et de nombreuses autres mesures, toujours dans le but d'interrompre les lignes de conduite droites et simples. Les zones à circulation modérée sont plus sûres (Bunn et al., 2003 ; Cairns et al., 2015 ; Elvik, 2001 ; Welle et al., 2016), moins bruyantes (Krauß, Ruhl and Richter, 2016) et n'ont contrairement à des opinions répandues, que des effets modérés sur la capacité routière (Chimba and Mbuya, 2019).

Fig. 10. Traduction visuelle de la relation entre le volume du trafic et la vitesse, et nécessité de séparer physiquement ou de mélanger différents modes de transport

Volume de la circulation



Source : adaptation à partir de CHIPS project, 2022.

Encadré 12.

Campagnes Des rues pour la vie : un appel mondial pour la limitation à 30 km/h dans les rues des villes

L'Assemblée générale des Nations Unies a demandé à l'OMS et aux commissions régionales de l'ONU de planifier et d'organiser périodiquement des semaines mondiales de la sécurité routière. La sixième édition de ces Semaines qui se tiennent depuis 2007 a plaidé en faveur de « rues pour la vie » (Streets for Life) dans le cadre d'une campagne #J'aime le 30, visant à faire de la limitation de vitesse à 30 km/h la norme pour les villes du monde où population et circulation sont mélangées.

La Semaine mondiale de la sécurité routière 2021 a recueilli des engagements politiques de fixer aux plans local et national des limitations de vitesse dans les zones urbaines ; susciter un soutien local en faveur de ces mesures de limitations de vitesse pour créer des villes sûres, favorables à la santé, à l'environnement et agréables à vivre ; et donner le coup d'envoi de la Décennie d'action pour la sécurité routière 2021-2030 et de son Plan mondial.

L'édition 2021 a également insisté sur les liens existant entre la limitation de vitesse à 30 km/h et la réalisation de plusieurs objectifs de développement durable, tels que ceux portant sur la santé, l'éducation, l'infrastructure, les villes durables, les changements climatiques et les partenariats.

De plus amples informations peuvent être consultées sur le site Web des Nations Unies consacré à la Semaine de la sécurité routière (United Nations, 2022).



Rouler à vélo dans une zone urbaine à Gand (Belgique) à vitesse limitée à 30 km/h. © Rue de l'Avenir

Dans les rues cyclables, ou « vélorues », la circulation est modérée grâce à une réduction de la circulation motorisée, et la priorité est accordée aux cyclistes (Directorate-General for Mobility and Transport, 2021a). En installant sur les carrefours par exemple, des chicanes semi-traversables, qui dévient horizontalement la circulation, le passage direct des voitures est empêché tandis que les cyclistes peuvent toujours circuler. La redistribution des panneaux d'arrêt et des priorités peut également augmenter le confort des cyclistes aussi bien que leur vitesse moyenne de déplacement. Installées au sein d'un réseau cohérent, ces rues cyclables peuvent constituer une solution très fonctionnelle, sûre et agréable à l'intégration de la pratique du vélo de façon efficace en termes d'espace comme de coût.

Une autre mesure, largement adoptée et couronnée de succès, consiste à réduire encore davantage la vitesse de circulation jusqu'à celle de la marche pour créer des rues vivantes ; inventée dans les années 1970 aux Pays-Bas, cette mesure porte le nom néerlandais de *woonerf* (Wikipedia, 2021b). La conception de ces rues ne distingue généralement pas les trottoirs de la chaussée. Tous les usagers de la rue partagent le même espace, et la signalisation indique aux conducteurs qu'ils n'ont pas la priorité sur les autres usagers (cf. fig. 11). Une logique semblable s'applique aux zones d'usage mixte dans des lieux tels que les places publiques et les quartiers commerciaux (Directorate-General for Mobility and Transport, 2021b), dans lesquels différents modes sont autorisés, dans le cadre d'une réglementation étonnamment réduite, enjoignant seulement de maintenir une vitesse proche de celle de la marche.

Fig. 11. Une « rue vivante » à Berlin



En allemand, « *Begegnungszone* » signifie « rue vivante ».

À Berlin (Allemagne)

Source : ©Ricky Leong (CC BY-NC-ND 4.0)

Les efforts visant à réduire la circulation et à rendre l'espace de rue plus agréable, comme décrit plus haut, ne nécessitent pas forcément un long processus de reconstruction de l'infrastructure traditionnelle de route. L'urbanisme tactique (Street Plans Collaborative, 2016) a recours à une multitude de mesures ad hoc, temporaires et généralement peu onéreuses, notamment la rénovation du marquage (peinture) au sol, le réaménagement et/ou la transformation des espaces de stationnement et l'usage de jardinières et de toutes sortes d'objets, de façon à refaçonner l'espace de rue et obtenir plus

rapidement des effets de réduction de la circulation (cf. [fig. 12](#)). De nombreuses villes se sont emparées de cette approche permettant d'adopter des installations temporaires susceptibles de donner des résultats immédiats et d'occuper le temps jusqu'à ce que des solutions permanentes puissent être mises en œuvre. Cette approche permet également de tester de nouvelles mesures et conceptions, et de les ajuster avant d'investir pleinement dans leur application, de façon à ce qu'elles soient acceptées et comprises au mieux.

Fig. 12. Exemple de mesure d'urbanisme tactique



Milan (Italie)
© Rue de l'Avenir

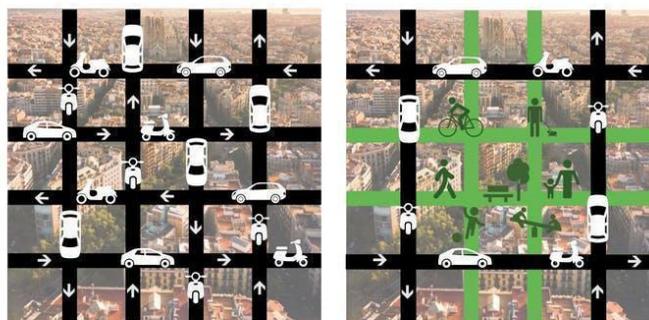
Un nombre croissant de villes prennent des distances avec le paradigme selon lequel tout endroit doit être accessible en voiture privée, et admettent au contraire que les changements fondamentaux en matière de qualité urbaine s'accompagnent de zones entièrement sans voitures, à l'exception des taxis, des services de livraison et des véhicules

d'urgence (cf. [encadré 13](#)). Ces « oasis » situés au cœur du réseau de circulation urbaine sont appréciés par les touristes aussi bien que par la population locale, les commerçants, les personnes effectuant leurs déplacements journaliers domicile-travail, les résidents, les entreprises et les restaurants, qui bénéficient d'une circulation piétonne accrue.

Encadré 13. Les « super-îlots » de Barcelone

Barcelone, en Espagne, fait la démonstration de ce que signifie regagner à grande échelle l'espace de rue au bénéfice des populations. Tirant profit de la structure en grille de la ville, une idée incroyablement simple diminue l'espace de rue alloué à la circulation motorisée et crée des « oasis » sans voiture, très adaptés aux piétons, aux cyclistes et aux résidents, qui peuvent y pratiquer toutes sortes d'activités extérieures. Au lieu de permettre aux voitures de circuler librement dans toutes les rues, des « super-îlots » – des carrés de trois rues sur trois – sont réservés aux transports actifs, cantonnant l'accès des véhicules au strict nécessaire, tandis que la circulation automobile est rejetée à leur périphérie.

Modèle des super-îlots



Situation de départ

Modèle de super-îlot

Source : Nanda, 2020.

La ville a mis en service seulement six « super-îlots », mais en avait prévu des centaines à l'origine. Une étude évaluant les potentiels bénéfiques sanitaires de la baisse de la pollution de l'air, de la hausse de l'activité physique et d'autres bienfaits résultant de ce scénario ambitieux, a estimé à des centaines le nombre de décès prématurés pouvant être prévenus chaque année (Mueller et al., 2020).

Encadré 13 (suite)

La ville œuvre actuellement à mettre en service d'autres « super-îlots », mais de substantielles modifications ont été apportées au modèle d'origine. En dépit des changements d'ambitions, les objectifs demeurent les mêmes, c'est-à-dire :

- ✓ regagner de l'espace au bénéfice des personnes ;
- ✓ réduire les transports motorisés ;
- ✓ promouvoir la mobilité durable et les modes de vie actifs ;
- ✓ « verdier » la ville et atténuer les effets du changement climatique.

Une évaluation des « super-îlots » en service, réalisée par l'Agence de la santé publique de Barcelone est disponible (en espagnol et en catalan) sur leur site Web (L'Agència de Salut Pública de Barcelona, 2022).

Portions souvent les plus délicates d'un déplacement, les intersections ou les carrefours sont sujets aux conflits, car les chemins de différents modes de transport s'y croisent. De nombreuses agences ont publié des directives sur les moyens permettant d'améliorer les intersections pour les piétons et les cyclistes (Directorate-General for Mobility and Transport, 2021c ; Sustrans, 2014 ; NACTO, 2019 ; CROW, 2021). Les objectifs comprennent la diminution des vitesses de circulation, l'extension des champs de vision et de la visibilité, la diminution de la complexité des décisions que les usagers de la route doivent prendre ou des éléments auxquels ils doivent réagir, la hausse du temps de réaction et la baisse du temps d'attente pour les modes de transport actifs. Bon nombre d'entre eux suivent un principe simple : servir d'abord les piétons et les cyclistes, plutôt que donner la priorité à la circulation motorisée.

Voici quelques exemples :

- ✓ modifications de la géométrie des carrefours et de la réglementation de la priorité de passage ;
- ✓ aménagement de trottoirs au niveau du sol, de façon à ce que les voitures doivent les traverser pour entrer dans les zones résidentielles et que les piétons n'aient pas à descendre dans la rue pour traverser une rue secondaire au moment où les voitures traversent le trottoir pour entrer dans la rue secondaire ;
- ✓ les avancées de trottoirs (qui étendent le trottoir ou sa bordure jusqu'à la file de stationnement pour réduire la largeur effective de la rue) et les avancées de coins, qui étendent l'espace de trottoir aux carrefours à quatre voies ;

- ✓ les passages en diagonale pour les piétons et les cyclistes ;
- ✓ la détection automatique des cyclistes ;
- ✓ l'accès au virage à droite aux feux rouges pour les cyclistes ;
- ✓ les zones réservées aux cyclistes, notamment par un marquage dans la rue désignant une zone à l'avant des voitures, dans laquelle les cyclistes peuvent attendre au feu rouge ;
- ✓ un passage avancé au feu vert pour les cyclistes.

Connectivité et autres qualités du réseau

Alors que la conception des routes et des carrefours peut être notée en fonction de la sécurité, du confort et de son attractivité, c'est en définitive la cohérence et la continuité du réseau qui font la qualité de l'expérience vécue à pied ou à vélo.

La longueur ou la densité du réseau cyclable sont en général fortement liées au niveau de pratique du vélo (Lamu et al., 2020 ; Mueller et al., 2018) (cf. [fig. 13](#)). Pourtant, il est notoire que l'infrastructure cyclable est construite de façon opportune – là où il y a de la place excédentaire, les pistes sont indiquées par un marquage au sol, mais elles finissent abruptement dès que la rue se rétrécit. Cette implantation au coup par coup peut en fin de compte atteindre son but d'un meilleur environnement cyclable, mais elle peut être contre-productive et perçue par les populations comme un gaspillage d'argent du contribuable pour une infrastructure que personne n'utilise. Les réseaux de trottoirs n'échappent pas non plus à ce problème, même s'il est moins aigu en ce qui concerne la marche.

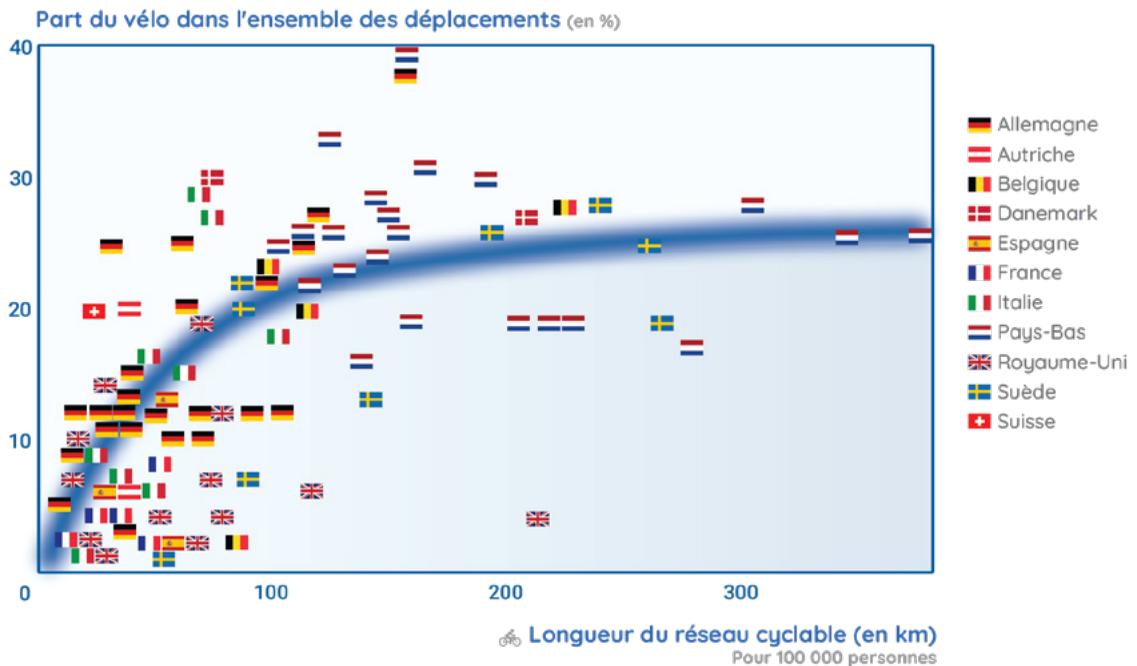
La promotion de déplacements modernes à vélo met fortement l'accent sur la construction de réseaux cyclables très bien connectés (cf. [encadré 14](#)). Pour obtenir les meilleurs résultats, les aspects quantitatifs de la connectivité (autrement dit, des lacunes minimales et une couverture maximale) et sa continuité (nécessité minimale de détours) doivent

être associés à des indicateurs de qualité, tels que la sécurité et le confort – ce concept est connu sous le terme de connectivité à bas niveau de stress [c'est-à-dire une connectivité conçue en fonction d'un seuil minimal de confort (Arellana et al., 2020 ; Cabral et al., 2019 ; Furth, Mekuria and Nixon, 2016 ; Gehrke et al., 2020 ; Huertas et al., 2020 ; Lowry, Furth and Hadden-Loh, 2016 ; Lowry and Loh, 2017 ; Putta and Furth, 2019 ; Zuo and Wei, 2019)]. Cette approche insiste sur le fait que les parties les plus faibles du réseau, telles que celles posant le plus de problèmes de sécurité ou de niveau de confort, déterminent en dernier lieu la qualité d'une expérience de déplacement à pied ou à vélo, et donc, son adéquation en tant que mode de transport. L'analyse du réseau peut aider à repérer les lacunes les plus pressantes (telles qu'un segment de rue sans infrastructure cyclable suffisante), et à calculer les gains de connectivité du réseau une fois les lacunes comblées (Boisjoly, Lachapelle and El-Geneidy, 2020 ; Doorley et al., 2020 ; Nabavi Niaki, Saunier and Miranda-Moreno 2016 ; Orozco et al., 2019). En prenant mieux en compte la qualité de ces segments, telle que le niveau de service, celui du stress ou des concepts similaires (Pritchard, Frøyen and Snizek, 2019 ; Kazemzadeh et al., 2020), ces évaluations permettent d'accorder clairement la priorité aux projets d'amélioration du réseau, en les fondant sur des données factuelles (Lowry and Loh, 2017 ; Lowry, Furth and Hadden-Loh, 2016). Dans le cas des déplacements à vélo, il est raisonnable de tenir compte des différents types de cyclistes (Dill and McNeil, 2013), qui peuvent avoir des préférences et des exigences différentes en matière de continuité, de sécurité et de confort. Pour atteindre le plus haut niveau possible de pratique du vélo, la satisfaction des besoins des cyclistes les plus vulnérables, tels que les personnes âgées et les enfants, est cruciale. En ce qui concerne les piétons, la continuité des trajets est plus importante, relativement, que dans le cas des cyclistes, car peu d'entre nous modifieront leur trajet pour y gagner en confort, sauf si nous marchons pour notre plaisir. En outre, les réseaux piétonniers devraient être constamment construits avec le souci d'être adaptés aux personnes présentant un handicap.



©OMS/Malin Bring

Fig. 13. Association entre la densité de l'infrastructure cyclable et la hausse de la pratique du vélo dans des villes européennes



Source : adaptation de Mueller et al., 2018, avec l'autorisation d'Elsevier

Encadré 14.

Plan de la bicicleta de Sevilla [Plan de Séville en faveur du vélo], un réseau de pistes cyclables protégées pour les 700 000 habitants de la ville

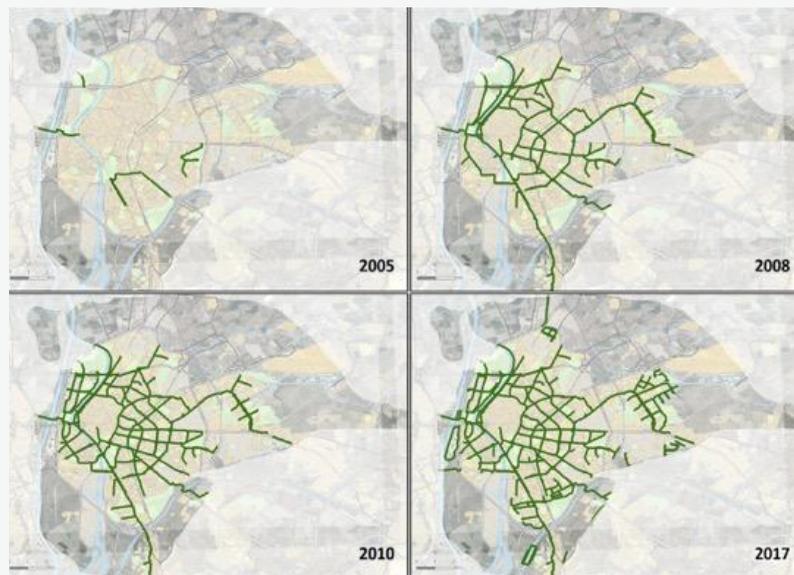
Dans les années 1990, le vélo jouait un rôle négligeable dans la mobilité urbaine de Séville (Espagne), comme dans de nombreuses autres villes méditerranéennes. Cela a radicalement changé avec la mise en œuvre d'un plan directeur pour le vélo en 2007, invitant à établir un réseau cyclable ultramoderne selon les principes suivants :

- 1) séparation : toutes les pistes cyclables sont séparées physiquement de la circulation motorisée ;
- 2) connectivité : le réseau relie les principales zones résidentielles et les principaux quartiers de destination ;
- 3) continuité : toutes les pistes cyclables sont intégrées dans un réseau continu ne comportant pas de lacune ;
- 4) homogénéité : toutes les pistes cyclables ont un pavement reconnaissable ;
- 5) bidirectionnalité : les pistes cyclables sont conçues pour permettre une circulation dans les deux sens si possible.

Le réseau cyclable de Séville a été construit en tant que projet indépendant. Il a coûté 5 000 places de stationnement, 32 millions d'euros et transformé la ville. Système à double sens, il a été placé le long des principales rues et avenues, le plus souvent au niveau du trottoir mais dans un espace précédemment occupé par les voitures. La contribution du public a été prise en compte tout au long de la procédure, et donné lieu à des modifications des plans d'origine.

Encadré 14 (suite)

Croissance du réseau de pistes cyclables séparées à Séville de 2005 à 2017

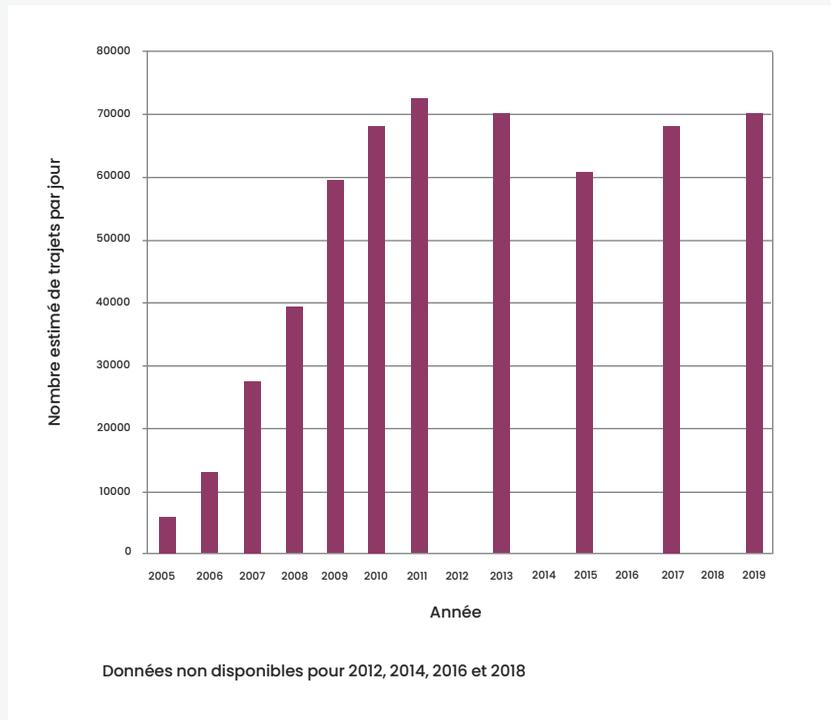


L'initiative réussie de Séville apporte la preuve que des investissements ciblés et bien pensés dans une infrastructure cyclable peuvent avoir un impact rapide et substantiel. La part du vélo en tant que mode de transport n'atteignait pas 1 % de tous les déplacements en 1990, mais en 2011, seulement cinq ans après le début de la constitution du réseau cyclable, elle avait augmenté jusqu'à s'établir à 5,6 %. Le réseau a également permis d'importantes améliorations de la sécurité – les déplacements à vélo à Séville sont à présent deux fois plus sûrs qu'avant sa construction.

Le réseau, qui totalisait 80 km à l'origine, représente aujourd'hui 180 km, et continue de s'étendre. Un nouveau plan directeur, approuvé en 2017, vise à améliorer l'intermodalité, les possibilités de stationnement sûres et la qualité du réseau, mais pas nécessairement son étendue.

Encadré 14 (suite)

Augmentation de la pratique du vélo à Séville, 2005-2019



Source : Calvo and Marqués, 2020 ; Marqués and Hernández-Herrador, 2017.

Son but est d'augmenter la part du vélo en tant que mode de transport parmi les déplacements mécanisés, déplacements à pied exclus, pour la faire passer de 9 % actuellement (67 000 trajets par jour) à 15 % (115 000 trajets par jour).

Le passage au vélo, rendu possible par le réseau cyclable, a également été stimulé par l'installation d'un système public de partage de vélos le long du réseau cyclable, et par une transition plus globale de la ville vers une mobilité durable, comprenant la restitution d'importantes zones à un usage piéton et des restrictions au trafic automobile.

Équipements conçus pour les déplacements et autres infrastructures

L'infrastructure piétonne et en particulier, cyclable ne se limite pas aux segments de rue et aux carrefours. Les équipements conçus pour les déplacements, tels que des places de stationnement sûres pour les vélos, ou des vestiaires et des douches sur les lieux de travail, peuvent être d'importants éléments à considérer lorsque l'on décide de prendre ou non un vélo. D'excellents transports publics ne dépendent pas seulement de la marche et du vélo en tant que modes secondaires ; ils représentent également une option de secours cruciale pour les personnes empruntant un transport actif, en particulier les jours de pluie et pendant l'hiver. Les systèmes de partage de vélos éliminent le coût d'achat du vélo et l'inconvénient de devoir le posséder et le garer (Eren and Uz, 2020 ; Fishman, Washington and Haworth, 2013). Ils constituent donc un moyen utile d'atteindre les cyclistes occasionnels et d'offrir aux personnes l'opportunité de pratiquer le vélo, parfois pour la première fois, ce qui entraîne des bienfaits substantiels pour la santé, notamment (Otero, Nieuwenhuijsen and Rojas-Rueda, 2018). Aussi populaires ces dispositifs soient-ils dans les villes, ils ont pourtant révélé des déficits considérables en matière d'équité (Goodman and Cheshire, 2014 ; Howland et al., 2018). Ce motif de préoccupation peut s'appliquer bien entendu, à la planification

des transports actifs en général (Smith et al., 2017 ; Tucker and Manaugh, 2018 ; Winters et al., 2018 ; Wu et al., 2018).

Les espaces verts, les parcs, les sentiers et les formes de revitalisation urbaine (par exemple en encourageant l'implantation de commerces, de restaurants et d'entreprises dans d'anciennes zones industrielles accessibles à vélo et à pied), sont d'autres options de promotion indirecte de la marche et du vélo. De fait, il existe des preuves croissantes que la présence d'espaces verts ne favorise pas seulement l'activité physique, mais aide également par exemple, à réduire l'exposition à la chaleur ou à la pollution de l'air, et qu'elle a des effets positifs sur la santé mentale (WHO, 2021b). Des données scientifiques constantes montrent que des espaces verts accrus vont de pair avec une activité physique plus soutenue (Sugiyama et al., 2018). Ces espaces peuvent être modifiés plus facilement que l'environnement bâti ; être utilisés dans des interventions au niveau de populations pour les encourager à être plus actives physiquement ; et sont généralement appréciés par les résidents (Sugiyama et al., 2018).

Un autre aspect de l'infrastructure, principalement piétonne, concerne les difficultés aussi bien que les opportunités pour les personnes à mobilité réduite (c'est-à-dire les personnes âgées et handicapées) de marcher et/ou de se déplacer à vélo (Organisation mondiale de la santé, 2018a, 2021a).



4.2 Éduquer, encourager, responsabiliser

Il peut s'avérer utile de compléter des investissements suffisants dans une infrastructure favorable aux vélos et aux piétons par ce que l'on nomme parfois des « mesures souples », telles que la promotion ou la publicité pour les transports actifs, l'éducation, la formation et les campagnes d'information. Bien que

les infrastructures et les conditions de circulation déterminent la sécurité et la praticité des transports actifs, un certain nombre de facteurs psychologiques, tels que les habitudes et les attitudes, influencent en fin de compte la décision du mode de transport à utiliser (Götschi et al., 2017). Les mesures souples, qui

ciblent ces facteurs, peuvent favoriser l'inclinaison des personnes à se déplacer à pied ou à vélo (Kelly et al., 2020 ; Cairns et al., 2008). Ces actions entrent souvent dans le cadre de la gestion de la demande en transports (THE PEP, 2020).

Les habitudes par exemple, se forment tôt dans la vie. Les établissements scolaires devraient donc être accessibles en toute sécurité par la marche ou à vélo, ainsi que le recommande le programme « Sécurité sur le chemin de l'école »¹ (National Center for Safe Routes to School, 2022), dont l'approche encourage la pratique de la marche ou du vélo pour se rendre à l'école, au moyen d'améliorations de l'infrastructure, d'usage de la contrainte, d'outils, d'éducation à la sécurité et de mesures incitatives à la pratique de la marche et du vélo pour les trajets scolaires. Le programme des « bus pédestres », qui permet à un groupe d'enfants de se rendre à l'école sous la conduite d'un enseignant en suivant les itinéraires créés entre les domiciles des enfants et leur école, offre une supervision aux parents dont la progéniture est trop jeune pour aller à l'école seule (Carlson et al., 2020). Les établissements scolaires sont également des lieux tout indiqués pour apprendre aux enfants à faire du vélo et leur enseigner les règles fondamentales de la circulation et de la sécurité routière. Les enfants devraient également être sensibilisés tôt à l'importance de faire régulièrement de l'exercice et à l'impact environnemental de la circulation. Au niveau de l'enseignement supérieur, les modes de transport actifs devraient être présentés comme des modes équivalents dans les études sur les transports, et les planificateurs devraient recevoir une formation suffisamment interdisciplinaire pour être capables de comprendre les concepts environnementaux, épidémiologiques et les autres concepts pertinents (cf. encadré 17). Les formations et d'autres formes de cours pour les cyclistes peuvent accroître efficacement les compétences en sécurité de la pratique du vélo ; elles sont particulièrement

populaires chez les cyclistes âgés et les usagers de vélos électriques.

Les campagnes d'information ou de marketing social peuvent aider à sensibiliser le public aux avantages des transports actifs, en particulier l'ampleur des bénéfices pour la santé, qui tendent à être sous-estimés. Elles peuvent également promouvoir de bonnes habitudes de sécurité routière, telles que le port de vêtements à bandes réfléchissantes et de casques. En outre, le marketing personnalisé procure des consultations individuelles visant à optimiser les schémas individuels de déplacements. Ce type de service est parfois offert par les villes ou des organisations non gouvernementales, par exemple pour les personnes qui viennent de s'installer dans une ville.

Les événements promotionnels peuvent se présenter sous différentes formes et promouvoir les transports actifs en tant que moyens de déplacement bénéfiques pour la santé, amusants ou même à la mode. Ciclovias, un événement sans voiture apparu à Sao Paulo (Brésil) et dont le réseau mondial le plus vaste se trouve à Bogota (Colombie), bénéficie d'une popularité croissante dans le monde entier – il est également connu sous divers autres noms tels « Ralentir l'allure », les rues du dimanche (Sunday streets) et « rues ouvertes » (Open Streets). Cet événement, qui implique la fermeture temporaire aux voitures de larges portions de rues, attire des foules conséquentes dans des zones nouvellement fermées à la circulation et permet aux cyclistes ayant peu ou pas d'expérience de vivre de manière positive la pratique du vélo. Les sorties organisées à vélo peuvent provoquer des effets similaires ; quant aux déplacements domicile-travail à vélo, ils font partie d'un mouvement mondial qui encourage à aller travailler à vélo.

1 Pour de plus amples informations, veuillez consulter www.saferoutesinfo.org (en anglais).



4.3 Incitations et restrictions

Les politiques des transports, telles que les normes et la législation à l'échelle des villes ou au-delà, ont une influence substantielle sur la pratique de la marche et du vélo, même si ces modes peuvent souvent être perçus comme peu réglementés en comparaison de la conduite automobile. Par exemple, la plupart des pays n'imposent pas d'obligation d'enregistrement des vélos, ni de test autorisant la conduite. Toujours est-il que même si la plupart des règlements sur la circulation et des politiques de transport concernent les modes motorisés, ils affectent également les modes actifs et par conséquent, ils pourraient dans bien des cas, être optimisés en faveur de la marche et du vélo.

Offrir des incitations et des subventions au choix des transports durables

Les considérations financières jouent un rôle important dans le choix des modes de déplacement et représentent donc un aspect significatif des comportements à l'égard des transports. Tous les pays disposent de formes de taxes sur les transports, notamment sur les carburants, les véhicules, les péages routiers ou les crédits d'impôts sur les déplacements domicile-travail, entre autres formes (Schroten et al., 2019b) ; ces taxes peuvent avoir un effet dissuasif sur la conduite (Buehler et al., 2017). Plusieurs pays tels que l'Allemagne, la Belgique, la France, le Luxembourg, les Pays-Bas et la Suisse, étendent les crédits d'impôt aux personnes se rendant à leur travail à vélo (Flemming S, 2019). Les employés peuvent également dans un certain nombre d'États, acheter un vélo exempté de taxes grâce aux programmes de leur employeur (European Cyclists' Federation, 2014 ; Synek and Koenigstorfer, 2018). D'autres programmes de gestion de la mobilité gérés par des employeurs peuvent permettre aux employés de bénéficier d'une place de stationnement garantie pour leur vélo ou d'un forfait au kilomètre lorsqu'ils effectuent des déplacements professionnels à vélo. Les employeurs peuvent également choisir stratégiquement l'emplacement de leurs bureaux pour stimuler les déplacements

domicile-travail à pied ou à vélo (Pritchard and Frøyen, 2019). Enfin, les subventions à l'achat de vélos électriques sont assez fréquentes et populaires (European Cyclists' Federation, 2016a and 2016b).

Dissuader la conduite automobile

En lieu et place, ou en sus des incitations aux transports actifs, la dissuasion de la conduite automobile peut s'avérer un moyen efficace de réaliser les objectifs du transport durable et mener à une pratique accrue de la marche et du vélo. La réduction du stationnement automobile gratuit peut être l'une des mesures les plus judicieuses pour rendre les transports actifs ou publics plus compétitifs que la conduite automobile (de Groot, van Ommeren and Koster, 2019 ; Shoup, 2018). La tarification de la mobilité, également connue sous d'autres appellations telles que la tarification des encombrements, est une mesure éprouvée pour la réduction de la conduite (Hosford et al., 2021). Bien qu'elle ne soit pour l'heure, que mise en œuvre dans une poignée de villes (telles que Londres, Stockholm, Milan et Singapour), elle représente une option politique prometteuse pour l'application du principe du « paiement par l'utilisateur » applicable aux transports urbains, l'allègement de la circulation et l'incitation au passage à des modes de déplacements plus durables, notamment à pied et à vélo.

Dans le cadre d'un récent essai perfectionné sur la tarification de la mobilité en Suisse, les participants à l'étude se sont vus facturer le « vrai coût » de la conduite, par exemple celui des embouteillages ou des effets environnementaux et sanitaires sur les autres coûts (c'est-à-dire les coûts externes). En conséquence, des automobilistes ont remplacé un volume conséquent de conduite par l'usage des transports publics et du vélo (Molloy et al., 2021b).

Lois et réglementation de la circulation

Dans la plupart des pays, la législation sur la circulation a été élaborée pour les transports motorisés. La vérification et éventuellement, la révision de la réglementation existante en tenant compte des usagers du vélo, du vélo électrique et de la marche, sont depuis longtemps nécessaires. Certaines villes par exemple, ont autorisé la circulation des vélos en sens contraire dans des rues à sens unique, permettant aux cyclistes de tourner à droite au feu rouge et de considérer des panneaux d'arrêt comme une invitation à céder le passage.

À mesure que la pratique du vélo évolue vers une pleine acceptation en tant que mode de transport, des obligations en termes de sécurité, telles qu'un éclairage approprié, devraient être imposées. Par ailleurs, l'obligation de porter un casque est très controversée chez les défenseurs des déplacements à vélo ; elle est surtout populaire dans les pays n'offrant pas un environnement sûr pour la pratique du vélo (Buehler and Pucher, 2021a). Ses opposants signalent qu'elle constituerait un obstacle inutile à l'usage imprévu et spontané du vélo, dans le cadre des dispositifs de partage par exemple. En outre, les pays affichant les taux de sécurité les plus élevés pour la pratique du vélo, tels que les Pays-Bas et le Danemark, ont une fréquence très basse de port du casque (DEKRA, 2019).

Un autre sujet de controverse est l'autorisation de l'usage des trottoirs par les cyclistes, une pratique courante dans les pays où la pratique du vélo est faible, mais aussi parfois incluse intentionnellement dans des programmes pour cyclistes et piétons. Pourtant, les trottoirs ne sont pas considérés comme un endroit sûr pour les déplacements à vélo, et cette habitude fait clairement courir un risque aux piétons. À long terme, les villes devraient s'efforcer de se doter d'infrastructures qui évitent aux piétons, aux cyclistes, et plus encore aux usagers de vélos électriques de se côtoyer, car ces modes ne sont pas compatibles dans des conditions ordinaires, en raison des grandes différences de vitesse. Tout dispositif les réunissant doit être traité comme un vestige du temps où les modes actifs étaient marginalisés et considérés comme inférieurs à la voiture. Des préoccupations semblables s'appliquent aux scooters et aux scooters électriques. Toutefois, les trottoirs peuvent être les endroits les plus sûrs dans de nombreuses villes pour les déplacements à vélo, en particulier pour les enfants. Quelle que

soit la réglementation la plus appropriée à l'état de l'infrastructure cyclable d'une ville, il est crucial que tous ceux qui prennent part à la circulation comprennent les règles. Les perceptions erronées, telles que « la rue n'est pas faite pour les cyclistes » ou « les déplacements à vélo sur les trottoirs sont acceptables s'ils respectent une vitesse maximale », doivent être combattues dans le cadre de campagnes de sensibilisation.

Les piétons doivent avoir la priorité aux passages qui leur sont réservés par un marquage au sol ; cette règle doit être appliquée avec suffisamment de rigueur pour changer le comportement des conducteurs et gagner la confiance des piétons. Les passerelles et les passages souterrains permettant aux piétons de traverser les rues principales doivent être évités, et remplacés par des passages au sol conçus en fonction des piétons. Les réglementations sur la vitesse doivent fixer cette dernière à un niveau suffisamment bas (tel que 20 km/h dans les espaces partagés) pour permettre de disposer de zones favorables aux piétons et aux cyclistes, plutôt que de placer la seule priorité sur l'expansion du flux motorisé. L'Autriche, par exemple, pense sérieusement à introduire dans la réglementation de la circulation le concept de « rues scolaires », dans lesquelles la conduite serait interdite au début et à la fin de la journée scolaire, lorsque les enfants entrent et sortent de l'école. La réglementation du trafic routier joue le rôle de cadre légal, tandis que la mise en œuvre du concept de rues scolaires prendrait place au niveau local ou régional (Mobilitätsagentur Wien GmbH, 2022).

La sensibilisation des conducteurs doit traiter des pratiques de conduite sûre en présence de cyclistes, incluant des questions telles que les bons comportements en matière de virage, les distances adaptées au dépassement et la prévention des ouvertures dangereuses de portières² (consistant à vérifier l'absence de cycliste avant d'ouvrir une portière). En tout cas, les cyclistes et les piétons ne sont pas meilleurs en matière de respect des règles de la circulation que les conducteurs. Mais en tant qu'utilisateurs vulnérables de la route, ils sont exposés à des conséquences disproportionnées en cas de collision avec une voiture ; de plus, un comportement fautif de leur part cause rarement des blessures graves. Pour traduire cette disparité, il est possible de placer la charge de la responsabilité sur les conducteurs ou sur leur police d'assurance, comme le pratiquent les Pays-Bas dans le cadre de la responsabilité stricte (Bicycle Dutch, 2013).



4.4 Systèmes sûrs et Vision zéro

Le terme de « systèmes sûrs » représente le consensus actuel de la pensée stratégique en matière de meilleures pratiques appliquées à la sécurité routière (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2016). Il s'appuie sur la Vision zéro de la Suède et les principes néerlandais de sécurité durable (Johansson, 2009 ; Wegman, Aarts and Bax, 2008). Ces politiques sont sous-tendues par un principe éthique affirmant que la vie humaine est sacrée et que les victimes de la route ne doivent pas être comparées au coût de la prévention des accidents. La vulnérabilité humaine et le fait que les personnes font des erreurs sont placées au cœur des

des « systèmes sûrs ». Le but est de mettre fin aux décès et aux traumatismes graves en concevant des systèmes de façon à ce que l'erreur humaine ne mène pas à des résultats catastrophiques. Les objectifs quantitatifs en particulier, tels que l'élimination des décès et des traumatismes graves de la circulation, sont un aspect important de l'approche des systèmes sûrs. Alors que de nombreux pays ont réussi à réduire substantiellement les accidents mortels de la circulation dus aux voitures, la baisse du taux de mortalité dans le cas des transports actifs accuse un retard (Buehler and Pucher, 2017 ; Ferenchak and Marshall, 2018).



4.5 Politiques nationales en faveur de la pratique de la marche et du vélo

Dans certains pays, les déplacements à pied et à vélo ne sont pas pleinement intégrés dans les politiques nationales sur les transports, la santé et l'environnement ; très souvent, ils ne font pas non plus partie des programmes de formation des futurs urbanistes.

L'élaboration de plans nationaux en faveur du vélo et/ou de la marche est un moyen efficace pour résoudre ce problème et augmenter l'importance et la visibilité politique de ces modes de transport auparavant négligés. Ces documents d'importance stratégique ont été mis au point dans un nombre croissant de pays ces dernières années. Ils offrent un cadre favorable à l'expansion de la pratique du vélo et de la marche à divers niveaux politiques et au soutien des autorités régionales et locales en clarifiant les

responsabilités par exemple, et en procurant des dispositions de financement de projets relatifs au vélo et à la marche.

Ces plans, leurs objectifs et leurs recommandations doivent refléter les caractéristiques du pays et comprendre les politiques et les stratégies en faveur du vélo et de la marche. Les autorités nationales doivent coordonner, suivre et actualiser la mise en œuvre de ces plans et assurer l'implication de tous les acteurs concernés aux niveaux régional et local.

Les encadrés 15 et 16 présentent deux études de cas de politiques nationales, et l'encadré 18 offre un récapitulatif des politiques internationales de soutien à la marche et au vélo.

Encadré 15.

Politiques et lois nationales de promotion de la pratique de la marche et du vélo en Suisse

La Suisse possède un instrument politique unique permettant d'amender la Constitution au moyen d'un vote populaire (« votation ») consécutif à une initiative populaire.

Suite à une votation populaire pour la promotion du vélo, le Conseil fédéral suisse (c'est-à-dire le gouvernement fédéral) a préparé un contre-projet en août 2017, visant à modifier la Constitution fédérale et à déclarer les principes de la pratique du vélo comme relevant de la compétence du gouvernement fédéral, les cantons (c'est-à-dire le niveau infranational de gouvernement) étant mandatés pour leur mise en œuvre et recevant des outils à cet effet. Une disposition similaire existe déjà pour la marche et l'escalade (Conseil fédéral suisse, 2018a). Le contre-projet était un compromis et a permis le retrait de l'initiative populaire d'origine.

Après son adoption par le Parlement en mars 2018, le projet a été soumis à un vote populaire et accepté avec 73,6 % de « oui ». L'amendement qui en a résulté a permis au gouvernement fédéral de définir les principes des réseaux cyclables, de coordonner les mesures conduites par les cantons dans le but de planifier et de construire ces réseaux, et de satisfaire les besoins quotidiens en cyclisme, y compris en tourisme à vélo.

En mai 2021, pour concrétiser ces principes, le Conseil fédéral suisse a proposé une loi fédérale réglementant les réseaux cyclables et donnant mission aux cantons de planifier et mettre en œuvre des pistes cyclables, et de fournir des réseaux cyclables cohérents et sûrs. Les discussions parlementaires ont débuté en 2021, mais des divergences entre les deux chambres du Parlement ont dû être débattues en 2022.

Encadré 15 (suite)

Une vidéo diffusée sur YouTube explique l'arrêté fédéral sur les voies cyclables (Conseil fédéral (Suisse), 2018b).



Source : (Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, 2018)



4.6 Urbanisme à long terme

En ce qui concerne les politiques relevant de l'urbanisme, la promotion de la densité et d'une utilisation mixte des terres a été identifiée comme un facteur déterminant pour la facilité de la circulation à pied et à vélo en ville, car celles-ci réduisent les distances vers les destinations courantes (Guerra et al., 2020 ; Saelens and Handy, 2008 ; United Nations Economic Commission for Europe, 2020). La densité

peut de ce fait renvoyer à plusieurs dimensions, notamment le logement, les opportunités d'emploi, les destinations ou les réseaux de rues/de carrefours, entre autres choses (Voulgaris et al., 2017). Bien que la densité à court ou moyen terme du développement urbain soit difficile à modifier, il importe de l'intégrer dans les décisions de planification à long terme (par exemple, les codes de zonage).



4.7 Politiques intégrées et actions de soutien

Plusieurs actions politiques peuvent être considérées comme intersectorielles ; en d'autres termes, leurs objectifs ne sont pas exclusivement, ni principalement liés aux transports et n'émanent pas non plus du secteur des transports ; cependant, elles jouent un rôle important dans la promotion de la pratique de la marche et du vélo. La promotion des modes de transport actifs a été reconnue comme une stratégie prometteuse pour la santé publique – pour relever le niveau d'activité physique –, et dans le cadre des actions d'atténuation climatique – pour transformer de petits déplacements en voiture en séances de marche ou de vélo. Les actions visant à intégrer les transports, la santé et les activités environnementales doivent être renforcées à tous les niveaux administratifs (cf. [encadré 17](#)).

La quantification de l'impact, à l'aide de l'outil HEAT par exemple (HEAT v5.0, 2022) (cf. [encadré 10](#)) peut favoriser une éducation intersectorielle, car les planificateurs des transports ignorent souvent l'ampleur des bienfaits pour la santé résultant des

transports actifs. Par ailleurs, les professionnels de la santé et les médecins peuvent sous-estimer le volume d'activité physique que les personnes peuvent accumuler grâce aux déplacements actifs. Ces actions devraient être intégrées systématiquement dans la planification et les évaluations de projets, comme l'y invite l'approche de l'OMS de la santé dans toutes les politiques (Kahlmeier et al., 2010 ; WHO, 2013) ou les orientations pour l'évaluation des projets de transport au Royaume-Uni (Department for Transport, 2018).

L'investissement dans la collecte de données est un aspect important du soutien à la promotion des transports actifs, car cela permet d'évaluer les mesures et les futurs besoins. Les compteurs automatiques de vélos et de piétons sont des moyens fiables et peu onéreux pour suivre les tendances au fil du temps (Le, Buehler and Hankey, 2019 ; Buehler and Pucher, 2021b ; Kraus and Koch, 2021). Par ailleurs, les enquêtes sur les déplacements domestiques (Wittwer et al., 2018 ; Goel et al., 2021)



©OMS/Catharina de Kat-Reynen

sont très bien adaptées au suivi des parts modales ou de la contribution totale des modes de transport actif à la mobilité globale ; entre autres usages, cela est crucial pour l'évaluation de la sécurité des piétons et des cyclistes (Castro, Kahlmeier and Götschi, 2018 ; Buehler and Pucher, 2017). De même, les registres des accidents doivent être actualisés au moyen des informations collectées, qui devraient être étendues si nécessaire, pour y inclure les modes actifs (en séparant la marche, le vélo et le vélo électrique) et enregistrer l'emplacement des accidents, les traumatismes (même s'ils sont bénins) et d'autres variables pertinentes. Le taux d'accidents corrigé de l'exposition doit être calculé et publié dans le cadre du suivi systématique de la sécurité (Castro, Kahlmeier and Götschi, 2018 ; Buehler and Pucher, 2017). Les études de recherche spécialisées permettent de procéder à des analyses plus détaillées des questions liées aux transports actifs (Raser et al., 2018 ; Gascon et al., 2019 ; Brand et al., 2021a ; Panik et al., 2019). Pour obtenir une description fidèle des modes actifs, la marche, le

vélo et de plus en plus, le vélo électrique doivent être traités comme des modes séparés, et une attention spéciale doit être accordée à l'étude des trajets courts et de la saisonnalité. Les applications pour smartphones sont devenues un moyen pratique d'enquêter sur les comportements en matière de transports (Molloy et al., 2021b).

Les politiques de promotion de la marche et du vélo ne nécessitent pas d'être réinventées totalement. Étant donné les larges écarts de promotion des transports actifs d'une ville à une autre en Europe et dans le monde, les initiatives de transfert de politiques, telles que l'apprentissage et l'adoption des mesures réussies des autres, sont des stratégies très prometteuses permettant de progresser rapidement (Marsden et al., 2011).

Les normes de planification et les documents d'orientation officiels jouent un rôle important dans le travail quotidien des planificateurs et des ingénieurs. D'ordinaire, l'élaboration de ces cadres

réglementaires est longue, et des règles d'un autre âge peuvent faire obstacle à une gestion innovante de l'espace routier. Les autorités de réglementation à tous les niveaux des pouvoirs publics devraient systématiquement réviser leurs documents réglementaires pour tenir compte des modes de transport actifs et les actualiser si nécessaire. Si des administrations sont novices en matière de promotion de la marche et du vélo, il est crucial de leur fournir des options facilitant l'introduction de solutions expérimentales, pouvant ne pas avoir été testées localement mais ayant été mises en place avec succès ailleurs. Quant aux normes, elles doivent être établies en tenant compte de l'essor de nouveaux types de véhicules, notamment les vélos électriques et les scooters.

Enfin, les mécanismes de financement jouent un rôle déterminant pour l'efficacité de la promotion des transports actifs. La fixation de ce qu'est une allocation suffisante de fonds généraux et affectés aux transports pour financer les mesures variées décrites ci-dessus est en fin de compte une décision politique. Une vision d'ensemble des coûts et des avantages, notamment des aspects environnementaux et sanitaires, doit être disponible pour contribuer à ces processus de décision. Les coûts externes, tels que ceux que supporte la société, doivent autant que possible être internalisés, par exemple en les faisant payer à la partie qui en est la cause (principe du pollueur-payeur). Dans la plupart des cas, ces changements de paradigmes feraient pencher les décisions financières en faveur des modes actifs, au détriment du status quo actuel. D'après les estimations, les voitures entraînent environ 500 milliards d'euros de coûts externes dans l'Union européenne, alors que la pratique de la marche et du vélo rapportent respectivement 66 et 24 milliards d'euros de bénéfices externes (Gössling et al., 2019).

À bien des égards, l'avenir des transports urbains se trouve dans les mains de ceux qui le planifient et lui donnent forme dans leur travail quotidien.

Le renforcement des capacités et la sensibilisation aux transports actifs des planificateurs des transports et des ingénieurs d'aujourd'hui et de demain, et des autres métiers concernés, jouent donc un rôle essentiel dans l'établissement de bases pour des progrès futurs. Les investissements dans l'éducation, la recherche, tels que les enseignants universitaires de cyclisme en Allemagne, les réseaux professionnels et les centres de compétences, notamment, sont un ingrédient important d'un changement durable à long terme.

Outre les considérations relatives aux équipements nécessaires au transport urbain actif, les modes de déplacement actifs présentent également d'importants aspects liés aux loisirs. Qu'il s'agisse de pratiquer la marche ou le vélo en tant que loisir, pour faire de l'exercice, par simple plaisir ou dans un but touristique, les urbanistes et les décideurs ont des rôles significatifs à jouer. Dans les villes, les espaces verts par exemple, sont une infrastructure essentielle, à la frontière des transports et des loisirs. Quant aux réseaux cyclables de longue distance, qui chevauchent souvent l'infrastructure cyclable urbaine, ils sont une source d'attraction de plus en plus populaire auprès des touristes.

La numérisation a apporté une multitude d'outils utiles dans nos vies, certains d'entre eux pouvant contribuer à rendre la pratique de la marche et du vélo plus facile, plus sûre et plus pratique. Les grands services de cartographie en ligne, et dans certains cas des villes elles-mêmes, proposent des outils de localisation dotés d'algorithmes spécifiques pour les piétons et les cyclistes. Les systèmes de partage de vélos s'appuient également beaucoup sur les applications pour smartphones. Des organisations utilisent des approches de production participative pour des questions telles que la sécurité routière, l'amélioration des infrastructures et la prévention des vols, notamment. Enfin, les applications de pistage pour smartphones peuvent fournir aux urbanistes d'utiles données relatives aux préférences de trajet et aux besoins d'amélioration du réseau.

Encadré 16.

Schémas directeurs autrichiens en faveur de la pratique du vélo et de la marche et programme national klimaaktiv mobil pour promouvoir ces deux pratiques

En 2015, l'Autriche a mis au point une approche innovante de la promotion du vélo et de la marche, en intégrant celle-ci dans son programme national de l'énergie et du climat.

Le ministère fédéral de l'Action climatique, de l'Environnement, de l'Énergie, de la Mobilité, de l'Innovation et de la Technologie a élaboré une stratégie nationale pour la promotion de la marche : le Schéma directeur en faveur de la marche en Autriche. Son but était de rendre la marche plus attractive, de mieux tenir compte des besoins des piétons dans la prise de décision politique, les stratégies et la planification aux niveaux fédéral, régional et local, et de parvenir au meilleur cadre possible pour promouvoir la marche comme mode de transport. Le Schéma directeur comprend dix champs d'action et 26 mesures concrètes pour créer un environnement favorable aux piétons. Il constitue un pas en avant majeur dans la promotion de la mobilité active et place la marche au premier plan des politiques de mobilité.

Le premier Schéma directeur national pour le vélo a été établi en 2006, avec pour objectif le doublement de la pratique du cyclisme. Il en a résulté une hausse de la part modale du vélo, qui est passée à 7 % au niveau national. Le second plan national en faveur du vélo a été élaboré pour couvrir la période 2015-2025 ; son objectif global visait à doubler encore la part de ce mode de transport, qui devait atteindre 13 %.

Par la suite, le ministère fédéral a créé un mécanisme de coordination fédérale des politiques en faveur du vélo et de la marche, impliquant tous les états fédéraux

Encadré 16 (suite)

et les villes capitales ; il a également mis au point klimaaktiv mobil, un portefeuille de financement spécial pour promouvoir le vélo et la marche. De 2020 à 2021, le budget a été multiplié par dix, passant de 4 à 40 millions d'euros. Le budget de 2022 a été encore augmenté pour atteindre 60 millions d'euros par an. Grâce au programme klimaaktiv mobil, le gouvernement fédéral finance l'infrastructure nécessaire à la pratique de la marche et du vélo, tels que des pistes cyclables, des routes cyclables à grande distance, des places de stationnement pour les vélos, des systèmes de partage de vélos, dont des vélos électriques et des vélos cargos, des zones piétonnes et des zones d'espace partagé. Aux fins du financement, l'établissement d'une stratégie régionale ou locale en faveur du vélo et/ou d'un schéma directeur sur la marche est nécessaire. Le fonds klimaaktiv mobil soutient également des programmes non liés aux infrastructures et portant sur la mobilité active, notamment la gestion de la mobilité dans les villes, les municipalités, les entreprises, le tourisme et les établissements scolaires, et des campagnes de sensibilisation.



Schémas directeurs autrichiens en faveur de la pratique du vélo et de la marche

Sources: Thaler and Eder, 2007, 2015a et 2015b.

Encadré 17. Approche des Rues-santé (Healthy Streets) pour changer la pratique urbanistique

Le Grand Londres, au Royaume-Uni, a adopté l'approche des Rues-santé (Healthy Streets) et fait d'immenses progrès, malgré des budgets en baisse, pour améliorer les rues en faveur des personnes, leur permettant d'y marcher, d'y faire du vélo, de s'y tenir debout ou de s'y asseoir. Les mesures comprenaient le large déploiement de limites de vitesse à 20 mph (miles per hour), la ré-allocation de l'espace de rue des voitures aux vélos, et une plus large priorité aux cyclistes et aux piétons dans les carrefours. Cela a été mené à l'échelle de la région du Grand Londres, comprenant 10 millions de personnes, en donnant une priorité systématique à dix indicateurs des Rues-santé, dans les domaines du leadership, des communications, de l'élaboration de politiques et de la conception de projets. Un changement de priorités et de processus de gouvernance est peu coûteux (par rapport aux budgets consacrés aux infrastructures de transport), mais il fait toute la différence en termes de résultats pour les citoyens. Les transformations ont été réalisées grâce à la formation des professionnels du transport et de la planification, et en appliquant les outils des Rues-santé à chaque stade de la prise de décision. Cette combinaison réussie de formation et d'outils est à présent déployée dans tout le Royaume-Uni et l'Australie, permettant un changement durable dans le discours dominant sur les transports urbains, passant des voitures d'abord aux besoins des personnes d'abord.

Les 10 indicateurs des Rues-santé



Référence : (Saunders, 2021)

Encadré 18.

Politiques et programmes internationaux soutenant la promotion de la pratique de la marche et du vélo

La valeur de la marche et du vélo en tant que fondements de futurs systèmes de transports durables a été reconnue dans plusieurs politiques et processus mondiaux et régionaux. Ce cautionnement de haut niveau – dans le cadre de l'atténuation du changement climatique, de la promotion de la santé, de la protection de l'environnement et d'autres efforts – offre une base et un encadrement supplémentaires aux efforts de promotion de la marche et du vélo.

Le programme de développement durable à l'horizon 2030 souligne l'importance de la transition vers des moyens de transports plus durables et plus favorables à la santé, pour atteindre les objectifs de développement durable (ODD). Par exemple, les actions visant à augmenter le nombre des cyclistes et la fréquence des déplacements à vélo pourraient utiliser le potentiel de ce moyen de transport pour atteindre 11 des 17 ODD, notamment les aspirations collectives à la sécurité routière, la réduction des émissions de gaz à effets de serre dues aux transports et de la pollution de l'air urbain, l'action climatique et l'efficacité énergétique (European Cyclists' Federation, 2016b ; United Nations in Western Europe, 2022).

L'OMS reconnaît la pratique de la marche et du vélo comme une stratégie efficace de promotion de l'activité physique, qui est un facteur essentiel de la prévention des maladies non transmissibles. La mission du Bureau régional de l'OMS pour l'Europe sur les transports et la santé est inscrite dans le processus européen Environnement et santé et dans le Programme paneuropéen sur les transports, la santé et l'environnement (PPE-TSE). Tous deux ont suscité un nombre élevé de déclarations ministérielles et d'engagements de haut niveau considérant la pratique de la marche et du vélo comme une priorité régionale, et invitant à accélérer les actions en faveur de la mobilité durable et favorable à la santé.

Encadré 18 (suite)

Ces déclarations et engagements sont notamment les suivants :

- ✓ la Déclaration d'Ostrava de 2017, qui est un engagement de haut niveau pris par les ministres de l'Environnement et de la Santé à l'égard de transports et d'une mobilité à haut rendement énergétique, provoquant peu d'émissions, intégrés dans la planification urbaine et spatiale, et comprenant la promotion de la pratique de la marche et du vélo (Bureau régional de l'OMS pour l'Europe, 2017) ;
- ✓ la Déclaration de Vienne de 2021, intitulée « Bâtir vers un avenir meilleur en évoluant vers des modes de mobilité et de transport nouveaux, propres, sûrs, sains et inclusifs », notamment son annexe III – premier Plan directeur paneuropéen pour la promotion du vélo, qui est axé sur la mise en œuvre d'une mobilité favorable à l'environnement et à la santé, économiquement viable et socialement juste dans la région paneuropéenne (Commission économique des Nations Unies pour l'Europe, 2021).
- ✓ Les autres engagements internationaux à soutenir la promotion de la marche et du vélo sont les suivants :
- ✓ la Stratégie mondiale de l'OMS pour l'alimentation, l'exercice physique et la santé, qui encourage une planification environnementale prévoyant plus de pratique de la marche, du vélo et d'autres activités physiques (Organisation mondiale de la santé, 2004) ;
- ✓ la Stratégie sur l'activité physique pour la Région européenne de l'OMS 2016-2025, qui entre autres actions, fait la promotion de l'activité physique chez tous les adultes dans le cadre de leur vie quotidienne, notamment pendant les transports (Bureau régional de l'OMS pour l'Europe, 2016a) ;
- ✓ le Plan d'action mondial de l'OMS pour la lutte contre les maladies non transmissibles 2013-2020 (World Health Organization, 2013a) ;
- ✓ le Plan d'action mondial de l'OMS pour promouvoir l'activité physique 2018-2030 (World Health Organization 2018) ;

Encadré 18 (suite)

- ✓ les lignes directrices de l’OMS sur l’activité physique et la sédentarité, qui fait la promotion de la pratique de la marche et du vélo en tant que mode d’activité physique (World Health Organization, 2020d) ;
- ✓ l’Accord de Paris, sur les changements climatiques, qui place les transports et la mobilité au cœur du programme d’action sur le changement climatique, plaide pour une mobilité décarbonée et une hausse des investissements dans des infrastructures favorisant la marche et les déplacements à vélo (Nations Unies, 2015) ;
- ✓ la Conférence Habitat III, tenue en octobre 2016, qui a débouché sur l’adoption du Nouveau programme pour les villes (United Nations, 2016) ;
- ✓ la Déclaration de Luxembourg issue de la réunion informelle des ministres des transports de l’Union européenne, tenue à Luxembourg en octobre 2015 (The Government of the Grand Duchy of Luxembourg, 2015) ;
- ✓ la Déclaration de Graz issue de la réunion informelle des ministres des transports et de l’environnement de l’Union européenne à Graz (Autriche) en octobre 2018, qui invitait la Commission européenne à mettre au point une stratégie complète en faveur d’une mobilité durable, propre, sûre, économiquement abordable et inclusive en Europe ;
- ✓ le Manifeste de l’OMS pour un monde en meilleure santé et plus soucieux de l’environnement après la COVID-19 (World Health Organization, 2020e).



Conclusion



L'affirmation selon laquelle la pratique de la marche et du vélo est bénéfique pour les transports urbains – et au-delà – est soutenue par un riche corpus de données scientifiques. Les bienfaits des transports actifs pour la santé sont substantiels et leur potentiel à contribuer à une mobilité décarbonée est de plus en plus reconnu.

Les recherches et la pratique ont permis de constituer un vaste portefeuille de mesures de promotion en faveur de la pratique de la marche et du vélo, notamment des options pouvant être mises en pratique dans n'importe quelle ville du monde. L'augmentation de la sécurité des piétons et des cyclistes doit être un objectif fondamental pour la grande majorité des villes, mais les mesures requises vont de pair avec des améliorations du confort et des aspects pratiques pour les personnes effectuant des déplacements actifs. La hausse du niveau de pratique de la marche et du vélo et celle de la sécurité de la circulation sont souvent une seule et même aspiration. La fourniture de réseaux cohérents et de qualité constante est un élément central à cet égard. Disposer d'une infrastructure physiquement séparée est aussi important que de modérer la circulation et de tenir compte des besoins des personnes les plus vulnérables, telles que les enfants et les personnes âgées, lors de leurs déplacements.

Pour effectuer ces efforts en bénéficiant d'un soutien suffisant, les pratiques actuelles de planification doivent modifier le degré de priorité des modes de transport en ce qui concerne le financement et l'espace, et reconnaître les transports actifs comme une question intersectorielle pertinente à l'égard d'un grand nombre de buts politiques, en particulier ceux qui comprennent la santé et la durabilité. Ces réajustements structurels doivent avoir lieu à tous les niveaux administratifs, depuis les petites évaluations de projets jusqu'aux stratégies départementales de haut niveau, et être systématiquement traduits dans la prise de décision.

Les engagements politiques, tels que ceux qui ont été pris dans le cadre de la Déclaration de Vienne et du Plan directeur paneuropéen pour la promotion du vélo, peuvent être de puissants leviers de changement, en aidant les pays à reconnaître la pratique de la marche et du vélo comme des modes de transport importants pour la réalisation d'une meilleure résilience et d'une meilleure qualité de vie urbaines.

La perspective d'une « nouvelle normalité » étant en vue après la pandémie, il est temps à présent d'harmoniser les priorités des transports urbains avec les objectifs généraux de la santé publique et de la durabilité.



Références¹



2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee (2018). 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. Washington D.C.: U.S. Department of Health and Human Services (<https://health.gov/our-work/nutrition-physical-activity/physical-activity-guidelines/current-guidelines/scientific-report>).

Abel S, Hanzlik M, Kraft K, Heidi S, Cass I, Mennesson M (2019). Walking and Biking Perspectives on Active and Sustainable Transportation: National Complete Streets Coalition, Safe Routes to School, and America Walks. *ITE J* 89(5): 29–34.

Aldred R, Woodcock J, Goodman A (2021) Major investment in active travel in Outer London: Impacts on travel behaviour, physical activity, and health. *J Transp Health*. 20:100958. doi:10.1016/j.jth.2020.100958.

Appleyard BS, Ferrell CE (2017). The Influence of Crime on Active and Sustainable Travel: New Geo-Statistical Methods and Theories for Understanding Crime and Mode Choice. *J Transp Health*. 6:516–529. doi:10.1016/j.jth.2017.04.002.

Arellana J, Saltarín M, Larrañaga AM, González VI, Henao CA (2020) Developing an urban bikeability index for different types of cyclists as a tool to prioritise bicycle infrastructure investments. *Transp. Res. A: Policy Pract.* 139:310–334. doi:10.1016/j.tra.2020.07.010.

ASTRA (2021). Kennzahlen Unfalldaten der Schweiz [Crash Statistics Switzerland] [website]. (<https://www.astra.admin.ch/astra/de/home/dokumentation/daten-informationsprodukte/unfalldaten/statistische-auswertungen/kennzahlen.html>).

Audrey S, Procter S, Cooper AR (2014). The contribution of walking to work to adult physical activity levels: a cross sectional study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. Mar 11;11(1):37. doi:10.1186/1479-5868-11-37.

Avila-Palencia I, de Nazelle A, Cole-Hunter T, Donaire-Gonzalez D, Jerret M, Rodrigues AD et al. (2017). The relationship between bicycle commuting and perceived stress: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 7(8):e013542. doi:10.1136/bmjopen-2016-013542.

Babisch W (2014). Updated exposure-response relationship between road traffic noise and coronary heart diseases: A meta-analysis. *Noise and Health*. 16(68):1–9. doi:10.4103/1463-1741.127847.

¹ Toutes les références ont été consultées le 20 avril 2022.

- Badawi Y, Maclean F, Mason B (2018).** The economic case for investment in walking. Melbourne; Victoria Walks Inc (<https://www.victoriawalks.org.au/Assets/Files/The-Economic-Case-for-Investment-in-Walking-FINAL.pdf>).
- Badger (2012).** Cyclists and Pedestrians Can End Up Spending More Each Month Than Drivers [website]. New York: Bloomberg (<https://www.bloomberg.com/news/articles/2012-12-05/cyclists-and-pedestrians-can-end-up-spending-more-each-month-than-drivers>).
- Baker G (2020).** The health and economic benefits of active commuting in Scotland. SCADR. doi:10.7488/era/727.
- Barbosa A, Whithing S, Simmonds P, Scotini Moreno R, Mendes R and Breda J (2020).** Physical Activity and Academic Achievement: An Umbrella Review. *Int J Env Res and Public Health*. 17(16):5972. doi:10.3390/ijerph17165972.
- Bardi A et al. (2019).** Flexible Mobile Hub for E-Bike Sharing and Cruise Tourism: A Case Study. *Sustainability*. 11(19):5462. doi:10.3390/su11195462.
- Batley R, Bates J, Bliemer M, Börjesson M, Bourdon J, Ojeda Cabral M et al. (2019).** New appraisal values of travel time saving and reliability in Great Britain. *Transportation*. 46(3):583–621. doi:10.1007/s11116-017-9798-7.
- Bhatia R, Wier M (2011).** “Safety in numbers” re-examined: Can we make valid or practical inferences from available evidence? *Accid Anal Prev*. 43(1):235–240. doi:10.1016/j.aap.2010.08.015.
- Bicycle Dutch (2013).** Strict liability in the Netherlands [website]. The Netherlands: Bicycle Dutch (<https://bicycledutch.wordpress.com/2013/02/21/strict-liability-in-the-netherlands/>).
- Bigazzi A, Wong K (2020).** Electric bicycle mode substitution for driving, public transit, conventional cycling, and walking. *Transp Res D Transp Environ*. 85:102412. doi:10.1016/j.trd.2020.102412.
- Boisjoly G, Lachapelle U, El-Geneidy A (2020).** Bicycle network performance: Assessing the directness of bicycle facilities through connectivity measures, a Montreal, Canada case study. *Int J Sustain Transp*. 14(8):620–634. doi:10.1080/15568318.2019.1595791.
- Bornioli A, Bray I, Pilkington P, Parkin J (2020).** Effects of city-wide 20 mph (30km/hour) speed limits on road injuries in Bristol, UK. *Inj Prev*. 26(1):85–88. doi:10.1136/injuryprev-2019-043305.
- Bourne JE, Sauchelli S, Perry R, Page A, Leary S, England C, et al (2018).** Health benefits of electrically-assisted cycling: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 15(1):116. doi:10.1186/s12966-018-0751-8.
- Bourne JE, Cooper AR, Kelly P, Kinnear FJ, England C, Leary S, et al. (2020).** The impact of e-cycling on travel behaviour: A scoping review. *J Transp Health*. 19:100910. doi:10.1016/j.jth.2020.100910.
- Brand C, Götschi T, Dons E, Gerike R, Anaya-Boig E, Avila-Palencia, et al. (2021a).** The climate change mitigation impacts of active travel: Evidence from a longitudinal panel study in seven European cities. *Glob Env Change*. 67:102224. doi:10.1016/j.gloenvcha.2021.102224.
- Brand C, Dons E, Anaya-Boig E, Avila-Palencia I, Clark A, de Nazelle A, et al (2021b).** The climate change mitigation effects of daily active travel in cities. *Transp Res D Transp Environ*. 93:102764. doi:10.1016/j.trd.2021.102764.

- Branion-Calles M, Götschi T, Nelson T, Anaya Boig E, Avila-Palencia I, Castro A, et al (2020).** Cyclist Crash Rates and Risk Factors in a Prospective Cohort in Seven European Cities. *Accid Anal Prev.* 141:105540. doi:10.1016/j.aap.2020.105540.
- Brown V, Zapata Diomendi B, Moodie M, Veerman JL, Carter R (2016).** A systematic review of economic analyses of active transport interventions that include physical activity benefits. *Transp Policy.* 45:190–208. doi:10.1016/j.tranpol.2015.10.003.
- Brown V, Moodie M, Mantilla Herrera AM, Veerman JL, Carter R (2017).** Active Transport and Obesity Prevention - A Transportation Sector Obesity Impact Scoping Review and Assessment for Melbourne, Australia. *Prev Med.* 96:49-66. doi:10.1016/j.ypmed.2016.12.020.
- Buehler R, Pucher J, Gerike R, Götschi T. (2017).** Reducing car dependence in the heart of Europe: lessons from Germany, Austria, and Switzerland. *Transp Rev.* 37(1):4–28. doi:10.1080/01441647.2016.1177799.
- Buehler R, Pucher J (2017).** Trends in walking and cycling safety: Recent evidence from high-income countries, with a focus on the United States and Germany. *Am J Public Health.* 107(2):281–287. dx.doi:10.2105%2FAJPH.2016.303546.
- Buehler R, Pucher J, editors (2021a).** *Cycling for sustainable cities.* Cambridge, Massachusetts: MIT Press (mitpress.mit.edu/books/cycling-sustainable-cities).
- Buehler R, Pucher J (2021b).** COVID-19 Impacts on Cycling, 2019–2020. *Transp Rev.* 4:1–8. doi:10.1080/01441647.2021.1914900.
- Buehler R, Pucher J, Bauman A (2020).** Physical Activity from Walking and Cycling for Daily Travel in the United States, 2001–2017: Demographic, Socioeconomic, and Geographic Variation. *J Transp Health.* 16:100811. doi:10.1016/j.jth.2019.100811.
- Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur [German Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure] (2017).** *Mobilität in Tabellen [Mobility in tables] [website].* Berlin: Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (<https://mobilitaet-in-tabellen.dlr.de/mit/login.html?brd>), (en allemand).
- Buning RJ, Lulla V (2021).** Visitor bikeshare usage: tracking visitor spatiotemporal behavior using big data. *J Sustain Tour.* 29(4):711–731. doi:10.1080/09669582.2020.1825456.
- Bunn F, Colleir T, Frost C, Ker K, Roberts I, Wentz R (2003).** Traffic calming for the prevention of road traffic injuries: systematic review and meta-analysis. *Inj Prev.* 9(3):200–204. doi:10.1136/ip.9.3.200.
- Bureau régional de l’OMS pour l’Europe (2016a).** *Stratégie sur l’activité physique pour la Région européenne de l’OMS 2016-2025 : Copenhague* (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/337657>).
- Bureau régional de l’OMS pour l’Europe (2017).** *Déclaration de la Sixième Conférence ministérielle sur l’environnement et la santé : Ostrava, République tchèque, 13-15 juin 2017* (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/347450>, consulté le 25 mai 2022)
- Cabral L, Kim AM, Shirgaokar M (2019).** Low-Stress Bicycling Connectivity: Assessment of the Network Build-Out in Edmonton, Canada. *Case Stud Transp Policy.* 7(2):230–238. doi:10.7939/r3-ef3w-9397.

- Cairns J, Warren J, Garthwaithe K, Greig G, Bamba C (2015).** Go slow: An umbrella review of the effects of 20 mph zones and limits on health and health inequalities. *J Public Health (Oxf)*. 37(3):515–520. doi:10.1093/pubmed/fdu067.
- Cairns S et al. (2008).** Smarter Choices: Assessing the Potential to Achieve Traffic Reduction Using ‘Soft Measures’. *Transp Rev* 28(5):593–618. doi:10.1080/01441640801892504.
- Calvo M, Marqués R (2020).** How Seville Became a City of Cyclists [website]. *Vision Zero Cities Journal* (<https://medium.com/vision-zero-cities-journal/how-seville-became-a-city-of-cyclists-fba864b4be66>).
- Cameron TA (2010).** Euthanizing the value of a statistical life. *Rev Environ Econ Policy*, 4(2):161–178. doi:10.1093/reep/req010.
- Carlson JA, Steel C, Bejarano CM, Beauchamp MT, Davis AM, Sallis JF, et al (2020).** Walking School Bus Programs: Implementation Factors, Implementation Outcomes, and Student Outcomes, 2017–2018. *Prev Chronic Dis*.17. doi:10.5888/pcd17.200061.
- Carlson K, Ermagun A, Murphy B, Owen A, Levinson D (2019).** Safety in Numbers for Bicyclists at Urban Intersections. *Transp Res Rec*. 2673(6):677–684. doi:10.1177/0361198119846480.
- Castro A, Gaupp-Berghausen M, Dons E, Standaert A, Laeremans M, Clark A, et al (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. *Transp Res Interdiscip Perspect*, 1:100017. doi:10.1016/j.trip.2019.100017.
- Castro A, Kahlmeier S, Götschi T (2018).** Exposure-adjusted Fatality Rates for Cycling and Walking in European Countries. London: International Transport Federation, Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development (<https://www.itf-oecd.org/exposure-adjusted-road-fatality-rates-cycling-and-walking-european-countries>).
- Castro A, Künzli N, Götschi T (2017).** Health benefits of a reduction of PM10 and NO2 exposure after implementing a clean air plan in the Agglomeration Lausanne-Morges. *Int J Hyg Environ Health*. 220(5):829–839. doi:10.1016/j.ijheh.2017.03.012.
- Celis-Morales CA, Lyall DM, Welsh P, Anderson J, Steell L, Guo Y, et al. (2017).** Association between active commuting and incident cardiovascular disease, cancer, and mortality: prospective cohort study. *BMJ*. 357. doi:10.1136/bmj.j1456.
- Chen C-F, Huang C-Y (2021).** Investigating the effects of a shared bike for tourism use on the tourist experience and its consequences. *Curr Issues Tour*. 24(1):134–148. doi:10.1080/13683500.2020.1730309.
- Chimba D, Mbuya C (2019).** Simulating the Impact of Traffic Calming Strategies. *Transportation Research Center Reports*. 42 (<https://scholarworks.wmich.edu/transportation-reports/42>).
- CHIPS Project (2022).** Degree of separation from motor vehicles [website]. Lille: Interreg North- West Europe (<https://cyclehighways.eu/index.php?id=225>).
- Choi K, Park HJ, Dewald J (2021).** The impact of mixes of transportation options on residential property values: Synergistic effects of walkability. *Cities*. 111:103080. doi:10.1016/j.cities.2020.103080.
- Department of traffic and public space of the city of Amsterdam (2017).** The Long-Term Bicycle Plan. Amsterdam: City of Amsterdam (https://bikecity.amsterdam.nl/documents/14/Long-term_Bicycle_Plan_2017-2022_web.pdf).

- Colmer J (2020).** What is the meaning of (statistical) life? Benefit-cost analysis in the time of COVID-19. *Oxf Rev Econ Policy*. 36:S56–S63. doi:10.1093/oxrep/graa022.
- Combs TS, Pardo CF (2021).** Shifting streets COVID-19 mobility data: Findings from a global dataset and a research agenda for transport planning and policy. *Transp Res Interdiscip Perspect*, 9:100322. doi:10.1016/j.trip.2021.100322.
- Commission européenne (2019).** Un pacte vert pour l'Europe [site Web]. Bruxelles : Commission européenne (https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_fr).
- Commission économique pour l'Europe des Nations Unies (2021).** Déclaration de Vienne. (<https://thepep.unece.org/sites/default/files/2021-03/2103410F-2.pdf>).
- Conrow L, Mooney S, Wentz EA (2021).** The association between residential housing prices, bicycle infrastructure and ridership volumes. *Urban Stud*, 58(4):787–808. doi:10.1177%2F0042098020926034.
- Conseil fédéral (Suisse) (2018a).** Arrêté fédéral concernant les voies cyclables et les chemins et sentiers pédestres. Contre-projet direct à l'initiative « Initiative vélo » [site Web]. Berne (<https://www.admin.ch/gov/fr/accueil/documentation/votations/20180923/bundesbeschluss-ueber-die-velowege-sowie-die-fuss--und-wanderweg.html>).
- Conseil fédéral (Suisse) (2018b).** Arrêté fédéral concernant les voies cyclables et les chemins et sentiers pédestres. Votation populaire du 23 septembre 2018 [video]. In : Youtube. Berne ; 2018 (<https://www.youtube.com/watch?v=fg2WnrzZizs>).
- Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (2021).** Campagne Objectif zéro | CCNUCC [site Web]. (<https://unfccc.int/fr/action-climatique/campagne-objectif-zero>)
- Cooper A, Page A, Bourne J (2020).** How coronavirus made 2020 the year of the electric bike. London: The Conversation (<https://theconversation.com/how-coronavirus-made-2020-the-year-of-the-electric-bike-143158>).
- Cooper AR, Tibbits B, England C, Procter D, Searle A, Sebire SJ, et al. (2018).** Potential of electric bicycles to improve the health of people with Type 2 diabetes: a feasibility study. *Diabet Med*. 35(9):1279–1282. doi:10.1111%2Fdme.13664.
- Creutzig F, Roy J, Lamb WF, Azevedo IML, deBruine WB, et al. (2018).** Towards demand-side solutions for mitigating climate change. *Nat Clim Change*. 8:4, 8(4):260–263. doi:10.1038/s41558-018-0121-1.
- CROW (2021).** Design manual for bicycle traffic. The Netherlands: CROW Platform. (<https://crowplatform.com/product/design-manual-for-bicycle-traffic/>)
- Cuenot F, Fulton L, Staub J (2012).** The prospect for modal shifts in passenger transport worldwide and impacts on energy use and CO2. *Energy Policy*. 41:98–106. doi:10.1016/j.enpol.2010.07.017.
- Davis A (2005).** Transport and health - What is the connection? An exploration of concepts of health held by highways committee Chairs in England. *Transp Policy*. 12(4):324–333. doi:10.1016/j.tranpol.2005.05.005.
- Davis AL, Obree D (2020).** Equality of restraint: Reframing road safety through the ethics of private motorised transport. *J Transp Health*. 19:100970. doi:10.1016/j.jth.2020.100970.

- DEKRA (2019)** Ermittlung der Helmtragequote bei Nutzer/innen von Fahrrädern, Pedelecs und (E)-Scootern in europäischen Hauptstädten [Determination of the helmet wearing rate among users of bicycles, pedelecs and (e)-scooters in European capitals] Stuttgart: DEKRA (<https://www.dekra-roadsafety.com/media/47-studie-helmtragequote-hauptstaedte.pdf>) (en allemand).
- Delso J, Martín B, Ortega E (2018)**. Potentially replaceable car trips: Assessment of potential modal change towards active transport modes in Vitoria-Gasteiz. *Sustainability*. 10(10):3510. doi:10.3390/su10103510.
- Department for Transport (2018)**. Transport analysis guidance. London: UK Government (<https://www.gov.uk/guidance/transport-analysis-guidance-tag>).
- Department for Transport (2019)**. Reported road casualties in Great Britain: 2019 annual report. London: UK Government (<https://www.gov.uk/government/statistics/reported-road-casualties-great-britain-annual-report-2019>).
- Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation [Federal Department for the Environment, Transport, Energy and Communications] (2018)**. Bundesbeschluss Velowege [Federal decree on Bicycle routes] [website]. Bern. (<https://www.uvek.admin.ch/uvek/de/home/uvek/abstimmungen/velo-vorlage.html>) (en allemand).
- Dill J, McNeil N (2013)**. Four Types of Cyclists? *Transp Res Rec*. 2387:129–138. doi:10.3141/2387-15.
- Dill J, Smith O, Howe D (2017)**. Promotion of Active Transportation among State Departments of Transportation in the U.S. *J Transp Health*. 5:163–171. doi:10.1016/j.jth.2016.10.003.
- Dinu M, Pagliai G, Macchi C, Sofi F (2019)**. Active Commuting and Multiple Health Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med*. 49:437–452. doi:10.1007/s40279-018-1023-0.
- Directorate-General for Mobility and Transport (2021a)**. 1.8 Cycle streets [website]. Brussels: European Commission (https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/clean-transport-urban-transport/cycling/guidance-cycling-projects-eu/cycling-measures/18-cycle-streets_en).
- Directorate-General for Mobility and Transport (2021b)**. 1.7 Mixed-use zones [website]. Brussels: European Commission (https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/clean-transport-urban-transport/cycling/guidance-cycling-projects-eu/cycling-measures/17-mixed-use-zones_en).
- Directorate-General for Mobility and Transport (2021c)**. 1.5 Intersections [website]. Brussels: European Commission (https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/clean-transport-urban-transport/cycling/guidance-cycling-projects-eu/cycling-measures/15-intersections_en).
- Dons E, Rojas-Rueda D, Anaya-Boig E, Avila-Palencia I, Brand C, Cole-Hunter T, et al. (2018)**. Transport Mode Choice and Body Mass Index: Cross-Sectional and Longitudinal Evidence from a European-Wide Study. *Environ Int*. 119:109–116. doi:10.1016/j.envint.2018.06.023.
- Doorley R, Pakrashi V, Szeto WY, Ghosh B (2020)**. Designing cycle networks to maximize health, environmental, and travel time impacts: An optimization-based approach. *Int J Sustain Transp*. 14(5):361–374. doi:10.1080/15568318.2018.1559899.
- Doorley R, Pakrashi V, Ghosh B (2015)**. Quantifying the Health Impacts of Active Travel: Assessment of Methodologies. *Transp Rev*. 35(5):559–582. doi:10.1080/01441647.2015.1037378.

- Dora C (1999).** A different route to health: implications of transport policies. *BMJ*. 318(7199):1686. doi:10.1136/bmj.318.7199.1686
- Dora C, Phillips M, for Europe WHO Organization (2000).** Transport, environment and health / edited by Carlos Dora and Margaret Phillips. :Jointly produced by the WHO Regional Office for Europe (WHO regional publications. European series no. 89) (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/107336>).
- Elvik R (2001).** Area-wide urban traffic calming schemes: a meta-analysis of safety effects. *Accid Anal Preven*. 33(3):327–336. doi:10.1016/s0001-4575(00)00046-4
- Elvik R (2009).** The non-linearity of risk and the promotion of environmentally sustainable transport. *Accid Anal Preven*. 41(4):849–855. doi:10.1016/j.aap.2009.04.009.
- Eren E, Uz VE (2020).** A review on bike-sharing: The factors affecting bike-sharing demand. *Sustainable Cities and Society*. 54:101882. doi:10.1016/j.scs.2019.101882.
- Euro cities (2020).** COVID-19 – City Dialogue on mobility measures – Highlights. Brussels: Euro cities (<https://eurocities.eu/latest/covid-19-city-dialogue-on-mobility-measures-highlights/>).
- European Environmental Agency (2020).** Train or plane? Copenhagen: European Environmental Agency (<https://www.eea.europa.eu/publications/transport-and-environment-report-2020>).
- European Commission (2016).** Transport Emissions [website]. Brussels: European Commission. (https://ec.europa.eu/clima/policies/transport_en).
- European Cyclists' Federation (2014).** COMMUTING: WHO PAYS THE BILL? Brussels: European Cyclists' Federation (<https://ecf.com/groups/commuting-who-pays-bill>).
- European Cyclists' Federation (2016a).** ELECTROMOBILITY FOR ALL Financial incentives for e-cycling. Brussels: European Cyclists' Federation (<https://ecf.com/groups/report-electromobility-all-financial-incentives-e-cycling>).
- European Cyclists' Federation (2016b).** Cycling delivers on the global goals. Brussels: European Cyclists' Federation (<https://ecf.com/groups/cycling-delivers-global-goals>).
- Federal Ministry Republic of Austria (2018).** Declaration “Starting a new era: clean, safe and affordable mobility for Europe”. Informal meeting of environment and transport ministers, Graz, Austria- 29–30 October 2018 (<https://civitas.eu/news/european-ministers-adopt-graz-declaration-for-clean-mobility>)
- Feleke R, Scholes S, Wardlaw M, Mindell JS (2018).** Comparative fatality risk for different travel modes by age, sex, and deprivation. *J Transp Health*. 8:307–320. doi:10.1016/j.jth.2017.08.007.
- Ferenchak NN, Marshall W (2018).** Age-Specific Bicycling Safety Trends, 1985–2015. Transportation Research Board 97th Annual Meeting, Washington DC, 1–11 January 2018. In: TRID, the TRIS and ITID database (<https://trid.trb.org/view/1494803>).
- Fiorello D, Martino A, Zani L, Christidis P, Navajas-Cawood E (2016).** Mobility data across the EU 28 member states: results from an extensive CAWI survey. *Transp Res Proc*. 14:1104–1113. doi:10.1016/j.trpro.2016.05.181. Licence: Creative Commons CC-BY-NC-ND.
- Fishman E (2016).** Bikeshare: A Review of Recent Literature. *Transp Rev*, 36(1):92-113. doi:10.1080/01441647.2015.1033036.

- Fishman E, Washington S, Haworth N (2013).** Bike share: a synthesis of the literature. *Transp Rev*, 33(2):148–165. doi:10.1080/01441647.2013.775612.
- Flanagan E, Lachapelle U, El-Geneidy A (2016).** Riding tandem: Does cycling infrastructure investment mirror gentrification and privilege in Portland, OR and Chicago, IL? *Res Transp Econ*. 60:14-24. doi:10.1016/j.retrec.2016.07.027
- Flemming S (2019).** The Netherlands is paying people to cycle to work [website]. Geneva: World Economic Forum <https://www.weforum.org/agenda/2019/02/the-netherlands-is-giving-tax-breaks-to-cycling-commuters-and-they-re-not-the-only-ones>).
- FLOW Project (2016).** The Role of Walking and Cycling in Reducing Congestion: A Portfolio of Measures. Brussels (http://h2020-flow.eu/uploads/tx_news/FLOW_REPORT_-_Portfolio_of_Measures_v_06_web.pdf).
- Forster P (2020).** For a carbon-neutral UK, the next five years are critical – here’s what must happen. London: The Conversation (<https://theconversation.com/for-a-carbon-neutral-uk-the-next-five-years-are-critical-heres-what-must-happen-151708>).
- Furth PG, Mekuria MC, Nixon H (2016).** Network Connectivity for Low-Stress Bicycling. *Transp Res Rec*. 2587:41-49. doi:10.3141/2587-06.
- Fyhri A, Sundfør HB, Bjørnskau T, Laureshyn A (2017).** Safety in numbers for cyclists—conclusions from a multidisciplinary study of seasonal change in interplay and conflicts. *105:124–133*. doi:10.1016/j.aap.2016.04.039.
- Garcia L, Johnson R, Johnson A, Abbas A, Goel R, Tatah L (2021).** Health impacts of changes in travel patterns in Greater Accra Metropolitan Area, Ghana. *Environ Int*. 155:106680. doi:10.1016/j.envint.2021.106680.
- Garrard J, Handy S, Dill J (2012).** Women and cycling. In Pucher, J and Buehler, R (ed), *City Cycling*, MIT PRESS. 211–234.
- Garrard J, Rose G, Lo SK (2008).** Promoting transportation cycling for women: the role of bicycle infrastructure. *Prev Med*. 46(1):55–59. doi:10.1016/j.ypmed.2007.07.010.
- Gascon M, Götschi T, de Nazelle A, Gracia E, Ambros A, Márquez S et al. (2019).** Correlates of walking for travel in seven European cities: The PASTA project. *Environ Health Perspect*. 127(9). doi:10.1289/EHP4603.
- Gehrke SR, Akhavan A, Furth PG, Wang Q, Reardon TG (2020).** A cycling-focused accessibility tool to support regional bike network connectivity. *Transp Res D Transp Environ*. 85:102388. doi:10.1016/j.trd.2020.102388.
- de Geus B, De Bourdeaudhuij I, Jannes C, Meeusen R (2008).** Psychosocial and environmental factors associated with cycling for transport among a working population. *Health Educ Res*. 23(4):697–708. doi:10.1093/her/cym055.
- Giallourous G, Kouis P, Papatheodorou SI, Woodcock J, Tainio M (2020).** The long-term impact of restricting cycling and walking during high air pollution days on all-cause mortality: Health impact Assessment study. *Environ Int*. 140:105679. doi:10.1016/j.envint.2020.105679.

- Goel R, Goodman A, Aldred R, Nakamura R, Tatak L, Totaro-Garcia LM, et al (2021).** Cycling behaviour in 17 countries across 6 continents: levels of cycling, who cycles, for what purpose, and how far? *Transp Rev*, 42(1):1–24. doi:10.1080/01441647.2021.1915898.
- Goodman A, Fridman Rojas I, Woodcock J, Aldred R, Berkoff N, Morgan M, et al (2019).** Scenarios of cycling to school in England, and associated health and carbon impacts: Application of the ‘Propensity to Cycle Tool.’ *J Transp Health*. 12:263–278. doi:10.1016/j.jth.2019.01.008.
- Goodman A, Cheshire J (2014).** Inequalities in the London bicycle sharing system revisited: impacts of extending the scheme to poorer areas but then doubling prices. *J Transp Geogr*. 41:272–279. doi:10.1016/j.jtrangeo.2014.04.004.
- Goodman A, Sahlqvist S, Ogilvie D (2014).** New walking and cycling routes and increased physical activity: one-and 2-year findings from the UK iConnect Study. *A J Pub Health*. 104(9):e38–e46. doi:10.2105%2FAJPH.2014.302059.
- Gössling S, Schröder M, Späth P, Freytag T (2016).** Urban Space Distribution and Sustainable Transport. *Transp Rev*, 36(5):659–679. doi:10.1080/01441647.2016.1147101.
- Gössling S, Choi AS, Dekker K, Metzler D (2019).** The Social Cost of Automobility, Cycling and Walking in the European Union. *Ecol Econ*. 158:65–74. doi:10.1016/j.ecolecon.2018.12.016.
- Gössling S, Choi AS (2015).** Transport transitions in Copenhagen: Comparing the cost of cars and bicycles. *Ecol Econ*. 113:106–113. doi:10.1016/j.ecolecon.2015.03.006.
- Götschi T (2011).** Costs and Benefits of Bicycling Investments in Portland, Oregon. *J Phys Act Health*, 8(Suppl 1):S49–S58. doi:10.1123/jpah.8.s1.s49.
- Götschi T, de Nazelle A, Brand C, Gerike R, PASTA Consortium (2017).** Towards a Comprehensive Conceptual Framework of Active Travel Behavior: a Review and Synthesis of Published Frameworks. *Curr Environ Health Rep*. 4(3):286–295. doi:10.1007/s40572-017-0149-9.
- Götschi T, Kahlmeier S, Castro A, Brand C, Cavill N, Kelly P, et al (2020).** Integrated impact assessment of active travel: Expanding the scope of the health economic assessment tool (HEAT) for walking and cycling. *Int J Environ Res Public Health*. 17(20). doi:10.3390/ijerph17207361.
- Götschi T, Garrard J, Giles-Corti B (2016).** Cycling as a Part of Daily Life: A Review of Health Perspectives. *Transp Rev*. 36(1):45–71. doi:10.1080/01441647.2015.1057877.
- Götschi T, Hadden Loh T (2017).** Advancing project-scale health impact modeling for active transportation: A user survey and health impact calculation of 14 US trails. *J Transp Health*. 4:334–347. doi:10.1016/j.jth.2017.01.005.
- Grabow ML, Spak SN, Holloway T, Stone B, Mednick AC, Patz JA (2011).** Air quality and exercise-related health benefits from reduced car travel in the midwestern United States. *Environ Health Perspect*. 120(1):68–76. doi:10.1289/ehp.1103440.
- Griffiths S (2020).** Why your internet habits are not as clean as you think - BBC Future. London: British Broadcasting Corporation (<https://www.bbc.com/future/article/20200305-why-your-internet-habits-are-not-as-clean-as-you-think>).

- de Groote J, van Ommeren J, Koster HRA (2019).** The effect of paid parking and bicycle subsidies on employees' parking demand. *Transp Res Part A Policy Pract.* 128:46–58. doi:10.1016/j.tra.2019.07.007.
- Gudz EM, Fang K, Handy S (2016).** When a Diet Prompts a Gain: Impact of a Road Diet on Bicycling in Davis, California. *Transp Res Rec.* 2587(1):61–67. doi:10.3141/2587-08.
- Guerra E, Zhang H, Hassall L, Wang J, Cheyette A (2020).** Who cycles to work and where? A comparative multilevel analysis of urban commuters in the US and Mexico. *Transp Res D Transp Environ.* 87:102554. doi:10.1016/j.trd.2020.102554.
- Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC (2018).** Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. *Lancet Glob. Health.* 6(10):e1077–e1086. doi:10.1016/S2214-109X(18)30357-7.
- Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC (2020).** Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *Lancet Child Adolesc. Health.* 4(1):23–35. doi:10.1016/S2352-4642(19)30323-2.
- Haas T, Sander H (2020).** Decarbonizing Transport in the European Union: Emission Performance Standards and the Perspectives for a European Green Deal. *Sustainability.* 12(20):8381. doi:10.3390/su12208381.
- Hamer M, Chida Y (2008).** Active commuting and cardiovascular risk: A meta-analytic review. *Prev Med.* 46(1):9–13. doi:10.1016/j.ypmed.2007.03.006.
- de Hartog JJ, Boogaard H, Nijland H, Hoek G (2010).** Do the Health Benefits of Cycling Outweigh the Risks? *Environ Health Perspect.* 118(8):1109–1116. doi:10.1289/ehp.0901747.
- HEAT v5.0 (2022).** Health Economic Assessment Tool (HEAT) for walking and cycling by WHO [website]. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe (<https://www.heatwalkingcycling.org/>).
- Hendriksen IJ, Simons M, Galindo Garre F, Hildebrandt VH (2010).** The association between commuter cycling and sickness absence. *Prev Med.* 51(2):132–135. doi:10.1016/j.ypmed.2010.05.007.
- Hillman CH, Erickson KI, Kramer AF (2008).** Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nat Rev Neurosci* 2008 9:1, 9(1):58–65. doi:10.1038/nrn2298.
- Hosford K, Firth C, Brauer M, Winters M (2021).** The effects of road pricing on transportation and health equity: a scoping review. *Transp Rev.* 6:766–787. doi:10.1080/01441647.2021.1898488.
- House of Commons Transport Committee (2019).** Active travel: increasing levels of walking and cycling in England. London: UK Parliament (<https://publications.parliament.uk/pa/cm201719/cmselect/cmtrans/1487/148702.html>).
- Howland S, McNeil N, Broach J, Macarthur J, Dill J (2018).** Bike Share and Equity in Low-Income Communities of Color: What Opportunities Are There to Include Older Adults? Transportation Research Board 97th Annual Meeting, Washington DC, 1–11 January 2018. In: TRID, the TRIS and ITID database (<https://trid.trb.org/view/1496588>).
- Huertas JA, Palacio A, Botero M, Carvajal GA, van Laake T, Higuera-Mendieta D, et al (2020).** Level of traffic stress-based classification: A clustering approach for Bogotá, Colombia. *Transp Res Part D Transp Environ.* 85:102420. doi:10.1016/j.trd.2020.102420.

- Hunter RF, Garcia L, de Sa TH, Zapata-Diomedes B, Millett C, Woodcock J, et al. (2021).** Effect of COVID-19 response policies on walking behavior in US cities. *Nat Commun.* 2021, 12:3652. doi.org/10.1038/s41467-021-23937-9.
- INFRAS, Ecoplan (2018).** Externe Effekte des Verkehrs 2015 [External Effects of Transport 2015]. Zürich: INFRAS, Bern: Ecoplan (<https://www.are.admin.ch/dam/are/de/dokumente/verkehr/publikationen/externe-effekte-des-verkehrs-2015-schlussbericht.pdf>) (en allemand).
- International Energy Agency (2020).** Global EV Outlook 2020 Entering the decade of electric drive? Paris: International Energy Agency (<https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2020>).
- International Energy Agency (2021).** Changes in transport behaviour during the Covid-19 crisis – Analysis [website]. Paris: International Energy Agency. (<https://www.iea.org/articles/changes-in-transport-behaviour-during-the-covid-19-crisis>).
- International Transport Forum, Organisation for Economic Co-operation and Development (2021).** Reversing Car Dependency. Paris: International Transport Forum, Copenhagen: Organisation for Economic Co-operation and Development (<https://www.itf-oecd.org/reversing-car-dependency>).
- Jacobsen PL (2003).** Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling. *Inj Prev.* 9(3):205–209. doi:10.1136/ip.9.3.205
- Jaffe E (2015).** The complete business case for converting street parking into bike lanes [website]. New York: Bloomberg (<https://www.bloomberg.com/news/articles/2015-03-13/every-study-ever-conducted-on-the-impact-converting-street-parking-into-bike-lanes-has-on-businesses>).
- Jarrett J, Woodcock J, Griffiths UK, Chapabi Z, Edwards P, Roberts I, et al (2012).** Effect of increasing active travel in urban England and Wales on costs to the National Health Service. *Lancet.* 379(9832):2198–2205. doi:10.1016/s0140-6736(12)60766-1.
- Johansson C, Lövenheim B, Schantz P, Wahlgren L, Almström P, Markstedt A et al. (2017).** Impacts on air pollution and health by changing commuting from car to bicycle. *Sci Total Environ.* 584–585:55–63. doi:10.1016/j.scitotenv.2017.01.145.
- Johansson R (2009).** Vision Zero - Implementing a policy for traffic safety. *Saf Sci.* 47(6):826–831. doi:10.1016/j.ssci.2008.10.023.
- Johnson T (2002).** A guide to selected algorithms, distributions, and databases used in exposure models developed by the office of air quality planning and standards. Washington D.C.: United States Environmental Protection Agency (<https://www.epa.gov/fera/guide-selected-algorithms-distributions-and-databases-used-exposure-models-developed-office-air>).
- Kahlmeier S, Racioppi F, Cavill N, Rutter H, Oja P (2010).** “Health in All Policies” in Practice: Guidance and Tools to Quantifying the Health Effects of Cycling and Walking. *J Phys Act Health.* 7(s1):S120–S125. doi:10.1123/jpah.7.s1.s120.
- Kahlmeier S, Castro A, Brand C (2018).** Outil d'évaluation économique des effets sanitaires (HEAT) liés à la pratique du vélo et de la marche : méthodologie et guide de l'utilisateur sur l'évaluation de l'activité physique, de la pollution atmosphérique, des traumatismes et de l'impact carbone. Organisation mondiale de la Santé. Bureau régional de l'Europe (https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/361860/heat-fre.pdf).

- Katsis P, Papageorgiou T, Ntziachristos L (2014).** Modelling the Trip Length Distribution Impact on the CO2 Emissions of Electrified Vehicles. 4(1A):57–64. doi:10.5923/s.ep.201401.05.
- Kazemzadeh K, Laureshyn A, Winslott Hiselius L, Ronchi E (2020).** Expanding the Scope of the Bicycle Level-of-Service Concept: A Review of the Literature. Sustainability. 12(7):2944. doi:10.3390/su12072944.
- Keith DR, Houston S, Naumov S (2019).** Vehicle fleet turnover and the future of fuel economy. Environ Res Lett. 14(2):021001. doi:10.1088/1748-9326/aaf4d2.
- Kelly P, Kahlmeier S, Götschi T, Orsini N, Richards J, Roberts N et al (2014).** Systematic review and meta-analysis of reduction in all-cause mortality from walking and cycling and shape of dose response relationship. Int J Behav Nutr Phys Act. 11(1):132. doi:10.1186/s12966-014-0132-x.
- Kelly P, Williamson C, Baker G, Davis A, Broadfield S, Coles A et al (2020).** Beyond cycle lanes and large-scale infrastructure: A scoping review of initiatives that groups and organisations can implement to promote cycling for the Cycle Nation Project. Bri J Sports Med. 54(23):1405–1415. doi:10.1136/bjsports-2019-101447.
- Kraus S, Koch N (2021).** Provisional COVID-19 infrastructure induces large, rapid increases in cycling. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Prot Natl Acad Sci USA. 118(15):e2024399118. doi:10.1073/pnas.2024399118.
- Krauß S, Ruhl S, Richter T (2016).** Geschwindigkeitsverhalten bei Tempo-30-Beschilderungen aus Laermschutzgruenden in den Nachtstunden [Travel speeds in response to 30km/h signage due to nighttime noise mitigation]. Straßenverkehrstechnik [road traffic technology]. 60(3):159-66 (<https://www.baufachinformation.de/geschwindigkeitsverhalten-bei-tempo-30-beschilderungen-aus-laermschutzgruenden-in-den-nachtstunden/z/2016039024028>) (en allemand).
- Kriit HK, Williams JS, Lindholm L, Forsberg B, Sommar JN (2019).** Health economic assessment of a scenario to promote bicycling as active transport in Stockholm, Sweden. BMJ Open. 9:e030466. doi:10.1136/bmjopen-2019-030466.
- Krizek KJ (2018).** Measuring the wind through your hair? Unravelling the positive utility of bicycle travel. Res Transp Bus Manag. 29:71-76. doi:10.1016/j.rtbm.2019.01.001.
- Kroesen M, De Vos J (2020).** Does active travel make people healthier, or are healthy people more inclined to travel actively? J Transp Health. 16:100844. doi:10.1016/j.jth.2020.100844.
- Kuhnimhof T, Armoogum J, Buehler R, Dargay J, Denstadli JM, Yamamoto T (2012).** Men Shape a Downward Trend in Car Use among Young Adults-Evidence from Six Industrialized Countries. Transp Rev. 32(6):761–779. doi:10.1080/01441647.2012.736426.
- L'Agència de Salut Pública de Barcelona [The Barcelona Public Health Agency] (2022)** Salut als Carrers. Avaluació dels àmbits Superilles [Health on the streets. Evaluation of Superblock areas] [website]. Barcelona: L'Agència de Salut Pública de Barcelona (<https://www.aspb.cat/documents/salutalscarrers/>) (en catalan).
- Lamu AN, Jbaily A, Verguet S, Robberstad B, Norheim OF (2020).** Is cycle network expansion cost-effective? A health economic evaluation of cycling in Oslo. BMC Pub Health, 20:1869. doi:10.1186/s12889-020-09764-5.

- Lancet Global Burden of Disease (2020)**. Global Health Metrics: Low physical activity – Level 2 risk. Vol 396, October 17, 2020. Lancet (<https://www.thelancet.com/pb-assets/Lancet/gbd/summaries/risks/low-physical-activity.pdf>).
- Le HTK, Buehler R, Hankey S (2019)**. Have walking and bicycling increased in the US? A 13-year longitudinal analysis of traffic counts from 13 metropolitan areas. *Transp Res Part D Transp Environ*. 69:329-345. doi:10.1016/j.trd.2019.02.006.
- Lee I-M, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT, et al (2012)**. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of diseases and life expectancy. *Lancet*. 380(9838):219–229. doi:10.1016/S0140-6736(12)61031-9.
- Lee RJ, Sener IN, Jones SN (2017)**. Understanding the role of equity in active transportation planning in the United States. *Transp Rev*. 37(2):211-226. doi:10.1080/01441647.2016.1239660.
- Lewis A, Moller SJ, Carslaw D (2019)**. Non-exhaust emissions from road traffic. United Kingdom: Defra (https://uk-air.defra.gov.uk/assets/documents/reports/cat09/1907101151_20190709_Non_Exhaust_Emissions_typeset_Final.pdf)
- Leyland L-A, Spencer B, Beale N, Jones T, van Reekum CM (2019)** The effect of cycling on cognitive function and well-being in older adults. *PLoS One*. 14(2):e0211779. doi:10.1371/journal.pone.0211779.
- Li, W., & Joh, K. (2016)**. Exploring the synergistic economic benefit of enhancing neighbourhood bikeability and public transit accessibility based on real estate sale transactions: *Urban Stud*. 54(15), 3480–3499. doi:10.1177/0042098016680147.
- Lieske SN, van den Nouwelant R, Han JH, Pettit C (2021)**. A novel hedonic price modelling approach for estimating the impact of transportation infrastructure on property prices. *Urban Stud*. 58(1):182–202. doi:10.1177/0042098019879382.
- Lilly C (2022)**. Electric car market statistics. Bristol: Next Green Car (<https://www.nextgreencar.com/electric-cars/statistics/>)
- Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H, et al (2012)**. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 380(9859):2224–2260. doi:10.1016/S0140-6736(12)61766-8.
- Litman T (2013)**. Transportation and Public Health. *Annu Rev Pub Health*. 34(1):217–233. doi:10.1146/annurev-publhealth-031912-114502.
- Lowry M, Loh TH (2017)**. Quantifying Bicycle Network Connectivity. *Prev Med*. 95 Suppl:S134-S140. doi:10.1016/j.ypmed.2016.12.007.
- Lowry MB, Furth P, Hadden-Loh T (2016)**. Prioritizing new bicycle facilities to improve low-stress network connectivity. *Transp Res Part A Policy Pract*. 86:124–140. doi:10.1016/j.tra.2016.02.003.
- Lozzi G, Rodrigues M, Marcucci E, Teoh T, Gatta V, Pacelli V (2020)**. Research for TRAN Committee – COVID-19 and urban mobility: impacts and perspectives. Brussels: European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies ([https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/IPOL_IDA\(2020\)652213](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/IPOL_IDA(2020)652213)).

- Lusk AC, Furth PG, Morency P, Miranda-Moreno LF, Willett WC, Dennerlein JT (2011).** Risk of injury for bicycling on cycle tracks versus in the street. *Inj Prev.* 17: 131–135. doi:10.1136/ip.2010.028696.
- Ma L, Ye R (2019).** Does daily commuting behavior matter to employee productivity? *J Transp Geog.* 76:130-141. doi:10.1016/j.jtrangeo.2019.03.008.
- Ma L, Ye R (2021).** Walking and cycling to work makes commuters happier and more productive. London: The Conversation (<https://theconversation.com/walking-and-cycling-to-work-makes-commuters-happier-and-more-productive-117819>).
- Maizlish N, Linesch NJ, Woodcock J (2017).** Health and greenhouse gas mitigation benefits of ambitious expansion of cycling, walking, and transit in California. *J Transp Health.* 6:490–500. doi:10.1016/j.jth.2017.04.011.
- Mäki-Opas TE, Borodulin K, Valkeinen H, Stenholm S, Kunst AE, Abel T, et al (2016).** The Contribution of Travel-Related Urban Zones, Cycling and Pedestrian Networks and Green Space to Commuting Physical Activity Among Adults – A Cross-Sectional Population-Based Study Using Geographical Information Systems. *BMC Public Health.* 16(1):760. doi:10.1186/s12889-016-3264-x.
- Marqués R, Hernández-Herrador V (2017).** On the effect of networks of cycle-tracks on the risk of cycling. The case of Seville. *Accid Anal Prev.* 102:181–190. doi:10.1016/j.aap.2017.03.004.
- Marsden G, Frick KT, May AD, Deakin E (2011).** How do cities approach policy innovation and policy learning? A study of 30 policies in Northern Europe and North America. *Transp Policy.* 18(3):501–512. doi:10.1016/j.tranpol.2010.10.006.
- Marshall WE, Ferenchak NN (2019).** Why cities with high bicycling rates are safer for all road users. *J Transp Health.* 13:100539. doi:10.1016/j.jth.2019.03.004.
- Matz CJ, Egyed M, Hocking R, Seenundun S, Charman N, Edmonds N (2019).** Human health effects of traffic-related air pollution (TRAP): A scoping review protocol. *Syst Rev.* 8(1):1–5. doi:10.1186/s13643-019-1106-5.
- McNeil N, Dill J, MacArthur J, Broach J (2018).** Bikeshare for Everyone? Views of Residents in Lower-Income Communities of Color. Transportation Research Board 97th Annual Meeting, Washington DC, 1–11 January 2018. In: TRID, the TRIS and ITID database (<https://trid.trb.org/view/1495936>).
- Melendez S (2021).** Companies subsidize e-bikes as workers head back to offices. New York: Fast Company. (<https://www.fastcompany.com/90659189/subsidized-e-bikes-back-to-the-office-commute>).
- Mizdrak A, Blakely T, Cleghorn CL, Cobiack LJ (2019).** Potential of active transport to improve health, reduce healthcare costs, and reduce greenhouse gas emissions: A modelling study. *PLoS ONE.* 14(7):e0219316. doi:10.1371/journal.pone.0219316.
- Mobilitätsagentur Wien [Mobility Agency Vienna] (2022).** Schulstraße [School street] [website]. Vienna: Mobilitätsagentur Wien Mobility (www.wienzufuss.at/schulstrasse) (en allemand).
- Molloy J, Schatzmann T, Schoeman B, Tchervenkov C, Hintermann B, Axhausen KW (2021a).** Observed impacts of the Covid-19 first wave on travel behaviour in Switzerland based on a large GPS panel. *Transp Pol.* 104:43–51. doi:10.1016/j.tranpol.2021.01.009.

- Molloy JB, Castro Fernandez A, Götschi T, Tchervenkov C, Tomic U, Hintermann B, et al (2021b).** A national-scale mobility pricing experiment using GPS tracking and online surveys in Switzerland: Response rates and survey method results. *Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung*. 1555. doi:10.3929/ethz-b-000441958.
- Mueller N, Rojas-Rueda D, Cole-Hunter T, de Nazelle A, Dons E, Gerike R, et al (2015).** Health impact assessment of active transportation: A systematic review. *Prev Med*. 76:103–114. doi:10.1016/j.ypmed.2015.04.010.
- Mueller N, Rojas-Rueda D, Salmon M, Martinez D, Ambros A, Brand C et al (2018).** Health impact assessment of cycling network expansions in European cities. *Prev Med*. 109:62–70. doi:10.1016/j.ypmed.2017.12.011. RightsLink license number: 5157590818857
- Mueller N, Rojas-Rueda D, Kheris H, Cirach M, Andrés D, Ballester J, et al (2020).** Changing the urban design of cities for health: The superblock model. *Env Int*. 134:105132. doi:10.1016/j.envint.2019.105132
- Mulley C, Tyson R, McCue P, Rissel C, Munro C (2013).** Valuing active travel: Including the health benefits of sustainable transport in transportation appraisal frameworks. *Res Transp Bus Manag*. 7:27–34. doi:10.1016/j.rtbm.2013.01.001.
- Mytton OT, Panter J, Ogilvie D (2015).** Longitudinal associations of active commuting with wellbeing and sickness absence. *Prev Med*. 84:19-26. doi:10.1016/j.ypmed.2015.12.010.
- Nanda A (2020).** Superblocks: Barcelona’s car-free zones could extend lives and boost mental health. London: The Conversation (<https://theconversation.com/superblocks-barcelonas-car-free-zones-could-extend-lives-and-boost-mental-health-123295>).
- National Association of City Transportation Officials (2019).** Don’t give up at the intersection. [website]. New York: National Association of City Transportation Officials (<https://nacto.org/publication/dont-give-up-at-the-intersection>).
- Nations Unies (2015).** Accord de Paris. (https://unfccc.int/sites/default/files/french_paris_agreement.pdf, consulté le 25 mai 2022).
- de Nazelle A, Bode O, Orjuela JP (2017).** Comparison of air pollution exposures in active vs. passive travel modes in European cities: A quantitative review. *Env Int*. 99:151–160. doi:10.1016/j.envint.2016.12.023.
- Neves A, Brand C (2019).** Assessing the potential for carbon emissions savings from replacing short car trips with walking and cycling using a mixed GPS-travel diary approach. *Transp Res Part A Pol Pract*. 123:130-146. doi:10.1016/j.tra.2018.08.022.
- New York City Department of Transportation (2013).** The Economic Benefits of Sustainable Streets. New York: New York City Department of Transportation (<https://www.nyc.gov/html/dot/downloads/pdf/dot-economic-benefits-of-sustainable-streets.pdf>).
- Nabavi Niaki M, Saunier N, Miranda-Moreno LF (2016).** Methodology to quantify discontinuities in a cycling network: Case study in Montréal boroughs. Communication presented at 95th Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington D.C. (https://www.researchgate.net/publication/324201128_Methodology_to_quantify_discontinuities_in_a_cycling_network_Case_study_in_montreal_boroughs).

Nicola S, Behrmann E (2018). Car Ownership Declining: ‘Peak Car’ And The End Of An Industry [website]. Mumbai: BloombergQuint (<https://www.bloombergquint.com/business/-peak-car-and-the-end-of-an-industry>).

Nilsson JH (2019). Urban bicycle tourism: path dependencies and innovation in Greater Copenhagen. *J Sustain Tour.* 27(11):1648–1662. doi:10.1080/09669582.2019.1650749.

Office fédéral de la statistique (Suisse) (2012). Microrecensement mobilité et transport 2010. Neuchâtel (<https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/catalogues-banques-donnees/publications.gnpdetail.2012-0796.html>)

Office fédéral de la statistique (Suisse) (2015). Accidents de la circulation routière : objets impliqués [site Web]. Neuchâtel (https://www.pxweb.bfs.admin.ch/pxweb/fr/px-x-1106010100_105/-/px-x-1106010100_105.px/)

Office fédéral de la statistique (2017). Distance, temps de trajet et nombre d’étapes par jour à vélo et à vélo électrique selon le motif de déplacement (données du G3.3.4.2 du rapport MRMT 2015) [site Web]. Neuchâtel: Office fédéral de la statistique. (<https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/catalogues-banques-donnees/tableaux.assetdetail.2500719.html>).

Organisation for Economic Co-operation and Development (2016). Zero Road Deaths and Serious Injuries: Leading a Paradigm Shift to a Safe System [website]. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development (<https://www.oecd.org/publications/zero-road-deaths-and-serious-injuries-9789282108055-en.htm>).

Organisation mondiale de la santé (2004). Stratégie mondiale pour l’alimentation, l’exercice physique et la santé 2004. Genève (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/43036>)

Organisation mondiale de la santé (2018). Rapport de situation sur la sécurité routière dans le monde 2018 : résumé. (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/277372>).

Organisation mondiale de la santé (2018a). Le réseau mondial des villes et communautés amies des aînés : rétrospective des 10 dernières années, et perspective de la prochaine décennie. (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/278980>).

Organisation mondiale de la santé (2020a). Lignes directrices de l’OMS sur l’activité physique et la sédentarité : en un coup d’oeil. Genève. (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/337003>)

Organisation mondiale de la santé (2021a). Décennie pour le vieillissement en bonne santé. (<https://www.who.int/fr/initiatives/decade-of-healthy-ageing>)

Orozco LGN, Battiston F, Iñiguez G, Szell M (2019). Data-driven strategies for optimal bicycle network growth. *R Soc Open Sci.* 7(12):201130–201130. doi:10.1098/rsos.201130

Otero I, Nieuwenhuijsen MJ, Rojas-Rueda D (2018). Health impacts of bike sharing systems in Europe. *Env Int.* 115:387–394. doi:10.1016/j.envint.2018.04.014.

Panik RT, Morris EA, Voulgaris CT. (2019). Does Walking and Bicycling More Mean Exercising Less? Evidence from the US and the Netherlands. *J Transp Health.* 14:100590. doi:10.1016/j.jth.2019.100590.Gro

- Petrunoff N, Rissel C, Wen LM (2016).** The effect of active travel interventions conducted in work settings on driving to work: A systematic review. *J Transp Health*. 3(1):61–76. doi:10.1016/j.jth.2015.12.001.
- Pisoni E, Thunis P, Clappier A (2019).** Application of the SHERPA source-receptor relationships, based on the EMEP MSC-W model, for the assessment of air quality policy scenarios. *Atmos Environ X*. 4:100047. doi:10.1016/j.aeaoa.2019.100047.
- Pojani E, Van Acker V, Pojani D (2018). Cars as a status symbol: Youth attitudes toward sustainable transport in a post-socialist city. *Transpo Res Part F Traffic Psychol Behav*. 58:210–227. doi:10.1016/j.trf.2018.06.003.
- Porter AK, Kontou E, McDonald N, Evenson K (2020). Perceived barriers to commuter and exercise bicycling in U.S. adults: The 2017 National Household Travel Survey. *J Transp Health*, 16:100820. doi:10.1016/j.jth.2020.100820.
- PPE-TSE (2021). Plan directeur paneuropéen pour la promotion du vélo. Genève : Commission économique pour l'Europe des Nations Unies (https://thepep.unece.org/sites/default/files/2020-11/ece_ac.21_sc_2020_6%20F.pdf).
- PPE-TSE (2021b). Recommandations pour un transport durable respectueux de l'environnement et de la santé – « Reconstruire en mieux » (https://thepep.unece.org/sites/default/files/2021-07/2101940_F_ECE_AC.21_9_WEB.pdf).
- Pritchard R, Frøyen Y (2019). Location, location, relocation: how the relocation of offices from suburbs to the inner city impacts commuting on foot and by bike. *Eur Transp Res Rev*. 11(1):14. doi:10.1186/s12544-019-0348-6.
- Pritchard R, Frøyen Y, Snizek B (2019). Bicycle Level of Service for Route Choice—A GIS Evaluation of Four Existing Indicators with Empirical Data. *ISPRS Int J Geo-Inf*. 8(5):214. doi:10.3390/ijgi8050214.
- PTV Group Traffic (2016). PTV Vissim and Viswalk: 5 modes of transport with 200 people each – focussing on space usage [website]. In: YouTube, PTV Group Traffic (https://www.youtube.com/watch?v=g_ILtWzH3Ko).
- Pucher J, Buehler R (2012). *City Cycling* (Pucher J, Buehler R, eds.). Cambridge, Massachusetts; London: MIT Press (<https://mitpress.mit.edu/books/city-cycling>).
- Putta T, Furth PG (2019). Method to Identify and Visualize Barriers in a Low-Stress Bike Network. *Transp Res Rec*. 2673(9):452–460. doi:10.1177%2F0361198119847617.
- Raser E, Gaupp-Berghausen M, Dons E, Anaya-Boig E, Avila-Palencia I, Brand C, et al (2018). European cyclists' travel behavior: Differences and similarities between seven European (PASTA) cities. *J Transp Health*. 9:244–252. doi:10.1016/j.jth.2018.02.006.
- Reid C (2018). People Walking And Cycling Spend More In London's Shops Than Motorists. *Jersey City: Forbes*. (<https://www.forbes.com/sites/carltonreid/2018/11/16/cyclists-spend-40-more-in-londons-shops-than-motorists/?sh=50ec8d36641e>).

- Rérat P (2021). The rise of the e-bike: Towards an extension of the practice of cycling? *Mobilities*, 16(3):423–439. doi:10.1080/17450101.2021.1897236.
- Rodrigues PF, Alvim-Ferraz MCM, Martins FG, Saldiva P, Sá TH, Sousa SIV (2020). Health economic assessment of a shift to active transport. *Environ Pollut*. 258:113745. doi:10.1016/j.envpol.2019.113745.
- Ruffino P, Jarre M (2021). Appraisal of cycling and pedestrian projects. In: *Adv in Transp Pol Plann*. 7:165–203. doi:10.1016/bs.atpp.2020.08.005.
- Ruiz-Hermosa A, Álvarez-Bueno C, Cavero-Redondo I, Martínez-Vizcaino V, Redondo-Tébar A, Sánchez-López M (2019)**. Active commuting to and from school, cognitive performance, and academic achievement in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Int J Environ Res*. 16(10)1839. doi:10.3390/ijerph16101839.
- Rupprecht S, Brand L, Böhler-Baedeker S, Brunner LM, Rupperect Consult (2019)**. Guidelines for developing and implementing a Sustainable Urban Mobility Plan (2nd edition). European Platform on Sustainable Urban Mobility Plans. Cologne: Rupprecht Consult - Forschung and Beratung GmbH (https://www.eltis.org/sites/default/files/sump_guidelines_2019_interactive_document_1.pdf).
- de Sá TH, Tainio M, Goodman A, Edwards P, Haines A, Gouveia N, et al (2017)**. Health impact modelling of different travel patterns on physical activity, air pollution and road injuries for São Paulo, Brazil. *Env Int*. 108:22–31. doi.org/10.1016/j.envint.2017.07.009.
- National Center for Safe Routes to School (2022)**. Safe Routes [website]. In: National Center for Safe Routes to School (<https://www.saferoutesinfo.org>).
- Saelens BE, Handy SL (2008)**. Built environment correlates of walking: a review. *Med Sci Sports Exerc*. 40(7 Suppl):S550–66. doi:10.1249%2FMSS.0b013e31817c67a4.
- Sahlqvist S, Goodman A, Cooper AR, Ogilvie D (2013)**. Change in active travel and changes in recreational and total physical activity in adults: longitudinal findings from the iConnect study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 10(1):28. doi:10.1186/1479-5868-10-28.
- Saunders L (2021)**. What is Healthy Streets? [website]. In: Healthy Streets (<https://www.healthystreets.com/what-is-healthy-streets>).
- van Schalkwyk MCI, Mindell JS (2018)**. Current issues in the impacts of transport on health. *Br Med Bull*. 125(1):67–77. doi:10.1093/bmb/ldx048.
- Scharnhorst E (2018)**. Quantified Parking - Comprehensive Parking Inventories for Five Major U.S. Cities, Mortgage Bankers Association [website]. (<https://www.mba.org/2018-press-releases/july/riha-releases-new-report-quantified-parking-comprehensive-parking-inventories-for-five-major-us-cities>).
- Schepers P, Hagenzieker M, Methorst R, van Wee B, Wegman F (2014)**. A conceptual framework for road safety and mobility applied to cycling safety. *Accid Anal Preven*. 62:331–340. doi:10.1016/j.aap.2013.03.032.
- Schepers P, Klein Wolt K, Helbich M, Fishman E (2020)**. Safety of e-bikes compared to conventional bicycles: What role does cyclists' health condition play? *J Transp Health*. 19:100961. doi:10.1016/j.jth.2020.100961.

- Schroten A, van Wikngaarden L, Brambilla M, Maffii S, Trosky F, Kramer H, et al (2019a).** Overview (of transport infrastructure expenditures and costs. Luxembourg: Publications Office of the European Union (<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7ab899d1-a45e-11e9-9d01-01aa75ed71a1>).
- Schroten A, Scholten P, van Wikngaarden L, van Essen H, Brambilla M, Gatto M, et al. (2019b).** Transport taxes and charges in Europe. Luxembourg: Publications Office of the European Union (<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/4de76a04-a385-11e9-9d01-01aa75ed71a1>).
- Shoup D (2018).** Parking and the City. New York: Taylor and Francis. doi:10.4324/9781351019668.
- Singleton PA (2019).** Walking (and cycling) to well-being: Modal and other determinants of subjective well-being during the commute. *Travel Behav and Soc.* 16:249–261. doi:10.1016/J.TBS.2018.02.005.
- SLOCAT Partnership (2021).** SLOCAT Transport and Climate Change Global Status Report – Europe [website]. (<https://tcc-gsr.com/global-overview/europe/>).
- Smith M, Hosking J, Woodward A, Witten K, MacMillan A, Fiels A, Baas P et al (2017).** Systematic literature review of built environment effects on physical activity and active transport - an update and new findings on health equity. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 14(1):158. doi:10.1186/s12966-017-0613-9.
- Standen C, Greaves S, Collins AT, Crane M, Rissel C (2019).** The value of slow travel: Economic appraisal of cycling projects using the logsum measure of consumer surplus. *Transp Res Part A Pol Pract.* 123: 255–268. doi:10.1016/j.tra.2018.10.015.
- Strain T, Brage S, Sharp SJ, Richards J, Tainio M, Ding D (2020).** Use of the prevented fraction for the population to determine deaths averted by existing prevalence of physical activity: a descriptive study. *Lancet Glob Health.* 8(7):e920–e930. doi:10.1016/S2214-109X(20)30211-4.
- Street Plans Collaborative, John S. and James L. Knight Foundation, NACTO, Vision Zero Network (2016).** Tactical Urbanism Materials and Design Guide. New York: The Street Plans Collaborative (<http://tacticalurbanismguide.com/guides/tactical-urbanists-guide-to-materials-and-design/>).
- Stylianou N, Guibourg C, Briggs H (2019).** Climate change food calculator: What's your diet's carbon footprint? - BBC News [website]. London: British Broadcasting Corporation (<https://www.bbc.com/news/science-environment-46459714>).
- Sugiyama T, Carver A, Koohsari MJ, Veitch J (2018).** Advantages of public green spaces in enhancing population health. *Landsc Urban Plan.* 178:12–17. doi:10.1016/j.landurbplan.2018.05.019.
- Sustrans (2014).** Sustrans Design Manual. Bristol: Sustrans (https://www.eltis.org/sites/default/files/trainingmaterials/sustrans_handbook_for_cycle-friendly_design_11_04_14.pdf).
- Sustrans (2020).** What are the economic impacts of making more space for walking and cycling? [website]. Bristol: Sustrans (<https://www.sustrans.org.uk/our-blog/opinion/2020/may/what-are-the-economic-impacts-of-making-more-space-for-walking-and-cycling>).
- Synek S, Koenigstorfer J (2018).** Exploring adoption determinants of tax-subsidized company-leasing bicycles from the perspective of German employers and employees. *Transp Res A: Policy and Pract.* 117:238–260. doi:10.1016/j.tra.2018.08.011.

Szarata A, Nosal K, Duda-Wiertal U, Franek L (2017). The impact of the car restrictions implemented in the city centre on the public space quality. *Transp Res Proc.* 27:752–759. doi:10.1016/j.trpro.2017.12.018.

Tainio M, de Nazelle A, Götschi T, Kahlmeier S, Rojas-Rueda D, Nieuwenhuijsen MJ et al. (2016). Can air pollution negate the health benefits of cycling and walking? *Preventive Medicine.* 87:233–236. doi: 10.1016/j.ypmed.2016.02.002. License: Creative Commons CC-BY.

Tainio M, Andersen ZJ, Nieuwenhuijsen MJ, Hu L, de Nazelle A, An R et al (2021). Air pollution, physical activity and health: A mapping review of the evidence. *Environ Int.* 147:105954. doi:10.1016/j.envint.2020.105954.

Teschke K, Harris MA, Reynolds CCO, Winters M, Babul S, Chipman M et al (2012). Route infrastructure and the risk of injuries to bicyclists: a case-crossover study. *Am J Public Health.* 102(12):2336–2343. doi:10.2105/AJPH.2012.300762.

The Government of the Grand Duchy of Luxembourg (2015) Declaration on Cycling as a climate friendly Transport Mode. Informal meeting of EU ministers for Transport, Luxembourg, Luxembourg, 7 October 2015 (<http://www.eu2015lu.eu/en/actualites/communiqués/2015/10/07-info-transports-declaration-velo/07-Info-Transport-Declaration-of-Luxembourg-on-Cycling-as-a-climate-friendly-Transport-Mode---2015-10-06.pdf>)

Thaler R, Eder M (2007). Klimaaktiv mobil [website] (en allemand) Vienna: Klimaaktiv (<https://www.klimaaktiv.at/mobilitaet/>).

Thaler R, Eder M (2015a). Austrian Cycling Masterplan. Vienna: Klimaaktiv (<https://www.klimaaktiv.at/service/publikationen/mobilitaet/mprad2015englisch.html>).

Thaler R, Eder M (2015b). Masterplan Gehen [Austrian Walking Masterplan]. (en allemand) Vienna: Klimaaktiv (https://www.klimaaktiv.at/dam/jcr:de62856d-6fc9-434c-b67c-9a21d0de4253/MP-Gehen_final_forWeb.pdf).

THE PEP (2020). Mobility Management – A guide of international good practices. Geneva: United Nations Economic Commission for Europe (<https://thepep.unece.org/node/805>).

THE PEP (2021a). ToolEncadré of Action for Cycling Promotion based on best available experience from the countries of the Pan-European Region. Geneva: United Nations Economic Commission for Europe (<https://thepep.unece.org/node/826>).

THE PEP (2022). Transport Health Environment Pan-European Programme. Geneva: United Nations Economic Commission for Europe (<https://thepep.unece.org/>)

Torres-Barragan CA, Cottrill CD, Beecroft M (2020). Spatial inequalities and media representation of cycling safety in Bogotá, Colombia. *Transp Res Interdiscip Perspect* 7:100208. doi:10.1016/j.trip.2020.100208.

Transport for London (2018). Street Appeal. London: Transport of London (<https://content.tfl.gov.uk/street-appeal.pdf>).

TransportShaker (2018). Urban transports spatial footprint: how much space is used by transports in the city? [website]. Brussels: Wavestone (<https://www.transportshaker-wavestone.com/urban-transports-spatial-footprint-much-space-used-transports-city/>).

Tucker B, Manaugh K (2018). Bicycle equity in Brazil: Access to safe cycling routes across neighborhoods in Rio de Janeiro and Curitiba. *Int J Sustain Transp.* 12(1):29–38. doi:10.1080/15568318.2017.1324585.

Tønnesen A, Knapskog M, Uteng TP, Øksenholt KV (2020). The integration of active travel and public transport in Norwegian policy packages: A study on ‘access, egress and transfer’ and their positioning in two multilevel contractual agreements. *Res Transp Bus Manag.* 40:100546. doi:10.1016/j.rtbm.2020.100546.

Uhr A, Hertach P (2017). Verkehrssicherheit von E-Bikes mit Schwerpunkt Alleinunfälle. Beratungsstelle für Unfallverhütung [Road safety of E-Bikes with a Focus on Single-Vehicle Crashes] Bern: Beratungsstelle für Unfallverhütung. DOI 10.13100/bfu.2.340.01 [Swiss Advice centre for accident prevention] (https://www.bfu.ch/media/cvud2vwz/bfu_2-340-01_bfu-report-nr-75-verkehrssicherheit-von-e-bikes-mit-schwerpunkt-alleinunfaelle.pdf) (en allemand).

United Nations (2016) Habitat III Conference, Quito, Ecuador, 17-20 October 2016 [website] (<https://habitat3.org/>).

United Nations (2018). World Urbanization Prospects The 2018 Revision. New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs (<https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html#:~:text=Today%2C%2055%25%20of%20the%20world's,increase%20to%2068%25%20by%202050>).

United Nations (2022) Streets for life [website]. In Road Safety Week. New York: United Nations (www.unroadsafetyweek.org/en/streets-for-life).

United Nations Economic Commission for Europe (2020). Handbook on Sustainable Urban Mobility and Spatial Planning. Geneva: United Nations Economic Commission for Europe (<https://unece.org/transport/publications/handbook-sustainable-urban-mobility-and-spatial-planning>).

United Nations in Western Europe (2022). Cycling for the Global Goals [website]. Brussels: United Nations (<https://unric.org/en/cycling-for-the-global-goals/>).

U.S. Department of Transportation (2021). Complete Streets [website]. Washington: U.S. Department of Transportation (<https://www.transportation.gov/mission/health/complete-streets>).

Venter ZS, Barton DN, Gundersen V, Figari H, Nowell MS (2021). Back to nature: Norwegians sustain increased recreational use of urban green space months after the COVID-19 outbreak. *Landsc Urban Plan.* 214:104175. doi:10.1016/j.lurbplan.2021.104175

Voulgaris CT, Taylor BD, Blumenberg E, Brown A, Ralph K (2017). Synergistic neighborhood relationships with travel behavior: An analysis of travel in 30,000 US neighborhoods. *JTLU.* 10(1):437–461. doi: 10.5198/jtlu.2016.840.

Wanner M, Götschi T, Martin-Diener E, Kahlmeier S, Martin BW (2012). Active transport, physical activity, and body weight in adults: a systematic review. *Am J Prev Med.* 42(5):493–502. doi:10.1016/j.amepre.2012.01.030.

van Wee B, Börjesson M (2015). How to make CBA more suitable for evaluating cycling policies. *Transp Policy.* 44:117–124. doi:10.1016/j.tranpol.2015.07.005

Wegman F, Aarts L, Bax C (2008). Advancing sustainable safety. National road safety outlook for The Netherlands for 2005-2020. *Saf Sci.* 46(2):323–343. doi:10.1016/j.ssci.2007.06.013.

- Weiss M, Dekker P, Moro A, Scholz H, Patel MK (2015).** On the electrification of road transportation – A review of the environmental, economic, and social performance of electric two-wheelers. *Transp Res D Transp Environ.* 41:348–366. doi:10.1016/j.trd.2015.09.007.
- Welle B, Li W, Adriaola-Steil CA (2016).** What Makes Cities Safer by Design? A Review of Evidence and Research on Practices to Improve Traffic Safety Through Urban and Street Design. Transportation Research Board 95th Annual Meeting, Washington DC, 10–14 January 2016. In: TRID, the TRIS and ITID database (<https://trid.trb.org/view/1393567>).
- WHO Regional Office for Europe (2014).** WHO Expert Meeting: Methods and tools for assessing the health risks of air pollution at local, national and international level. Geneva: World Health Organization (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/143712>).
- WHO Regional Office for Europe (2015).** European facts and the Global status report on road safety 2015. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/326340>).
- WHO Regional Office for Europe (2016).** Infographic – Road traffic injuries: the facts in the WHO European Region. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe (<https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/violence-and-injuries/data-and-statistics/infographic-road-traffic-injuries-the-facts-in-the-who-european-region>).
- Wikipedia (2021a).** Road diet [website]. San Francisco: Wikipedia (https://en.wikipedia.org/wiki/Road_diet).
- Wikipedia (2021b).** Living street [website]. San Francisco: Wikipedia (https://en.wikipedia.org/wiki/Living_street).
- Winters M, Fischer J, Nelson T, Fuller D, Whitehurst DGT (2018).** Equity in Spatial Access to Bicycling Infrastructure in Mid-Sized Canadian Cities. *Transp Res Rec.* 2672(36):24–32. doi.org/10.1177/0361198118791630.
- Winters M, Buehler R, Götschi T (2017).** Policies to Promote Active Travel: Evidence from Reviews of the Literature. *Curr Environ Health Rep.* 4(3):278–285. doi: 10.1007/s40572-017-0148-x.
- Wittwer R, Hubrich S, Wittig S, Gerike R (2018).** Development of a new method for household travel survey data harmonisation. *Transp Res Proc.* 32:597–606. doi:10.1016/j.trpro.2018.10.017.
- 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. doi:10.1136/bmj.g425.
- World Health Organization (2009).** Global Health Risks: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva: World Health Organization (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/44203>).
- World Health Organization (2013).** The 8th Global Conference on Health Promotion, Helsinki, Finland, 10-14 June 2013 [website]. (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/112636>).
- World Health Organization (2013a).** Global Action Plan for the Prevention and Control of NCDs 2013–2020. Geneva: World Health Organization (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/94384>).
- World Health Organization (2018b).** Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world. Geneva: World Health Organization (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/272722>).

World Health Organization (2020b). Cyclist safety: an information resource for decision-makers and practitioners. Geneva: World Health Organization (<https://www.who.int/publications/i/item/cyclist-safety-an-information-resource-for-decision-makers-and-practitioners>).

World Health Organization (2020c). Personal interventions and risk communication on Air Pollution. Geneva: World Health Organization (<https://www.who.int/publications/i/item/9789240000278>).

World Health Organization (2020e). WHO Manifesto for a Healthy Recovery from COVID-19. Geneva: World Health Organization (<https://www.who.int/publications/m/item/who-manifesto-for-a-healthy-recovery-from-covid-19>).

World Health Organization (2021b). Green and blue spaces and mental health: new evidence and perspectives for action 2021. Geneva: World Health Organization (<https://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/green-and-blue-spaces-and-mental-health-new-evidence-and-perspectives-for-action-2021>).

Wu Y, Rowangould D, London J (2018). Modeling Health Equity in Active Transportation Planning. *Transp Res D Transp Environ.* 67: 528–540. doi.org/10.1016/j.trd.2019.01.011.

Yao S, Loo BPY (2016). Safety in numbers for cyclists beyond national-level and city-level data: a study on the non-linearity of risk within the city of Hong Kong. *Inj Prev*, 22(6):379-385. doi: 10.1136/injuryprev-2016-041964.

Zahabi SAH, Strauss J, Manaugh K, Miranda-Moreno LF (2011). Estimating potential effect of speed limits, built environment, and other factors on severity of pedestrian and cyclist injuries in crashes. *Transp Res Rec.* 2247(1):81–90. doi:10.3141/2247-10.

Zhao Y, Hu F, Feng Y, Yang X, Li Y, Guo C et al. (2021). Association of Cycling with Risk of All-Cause and Cardiovascular Disease Mortality: A Systematic Review and Dose–Response Meta-analysis of Prospective Cohort Studies. *Sports Med*, 51(7):1439–1448. doi: 10.1007/s40279-021-01452-7.

Zuo T, Wei H (2019). Bikeway prioritization to increase bicycle network connectivity and bicycle-transit connection: A multi-criteria decision analysis approach. *Transp Res Part A Policy Pract.* 129:52–71. doi: 10.1016/j.tra.2019.08.003.

-



Kbh vand 80
0y7
P P



Annexe 1. Évaluations d'impact et autres outils de promotion de la pratique de la marche et du vélo

L'évolution de la recherche et des pratiques urbanistiques relatives à la marche et au vélo a eu pour conséquence notable la production d'un ensemble d'outils pratiques. Quelques-uns d'entre eux sont présentés ici (sans prétention d'exhaustivité).

Calculateurs d'impact

- ✓ **HEAT : l'outil d'évaluation économique des effets sanitaires liés à la pratique de la marche et du vélo est le calculateur créé par l'OMS de l'impact sur la santé et les émissions carbone en cas d'adoption de modes de transports actifs.**

HEAT v5.0 (2022). Outil d'évaluation économique des effets sanitaires (HEAT) liés à la pratique de la marche et du vélo (OMS, site Web). Copenhague : Bureau régional de l'OMS pour l'Europe
(<https://www.heatwalkingcycling.org>)

- ✓ **ITHIM (Integrated Transport and Health Impact Model) : le modèle d'impact intégré relatif aux transports et à la santé est un calculateur d'impact sanitaire multimodal élaboré par l'Université de Cambridge**

University of Cambridge (2022) Integrated Transport and Health Impact Modelling Tool (ITHIM) [site Web]. MRC Epidemiology Unit, University of Cambridge Integrated Transport and Health Impact Modelling tool Cambridge: University of Cambridge
(<https://www.mrc-epid.cam.ac.uk/research/research-areas/public-health-modelling/ithim>)

- ✓ **ICT (Impacts of Cycling Tool) : l'outil Impacts du cyclisme est un calculateur de l'impact du cyclisme sur la santé, élaboré par l'Université de Cambridge.**

Propensity to cycle (2019). Impacts of cycling tool [site Web]. Cambridge: University of Cambridge
(<https://www.pct.bike/ict>)

✓ **AirQ+ : outil de l'OMS sur les impacts sanitaires de la pollution de l'air**

WHO Regional Office for Europe (2020). AirQ+: software tool for health risk assessment of air pollution. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe (<https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/activities/airq-software-tool-for-health-risk-assessment-of-air-pollution>)

✓ **Place-Based Carbon Calculator (calculateur de l'empreinte carbone en fonction du lieu) : calculateur de l'empreinte carbone intégrant l'Outil de propension à la pratique du vélo (Propensity to Cycle Tool)**

Centre for Research into Energy Demand Solutions (2021). Place-Based Carbon Calculator [site Web]. Oxford: Centre for Research into Energy Demand Solutions (<https://www.carbon.place/>)

Outils sur les infrastructures, la sécurité et la demande de transports

✓ **PCT : l'outil Propension au cyclisme prédit la propension maximale au cyclisme pour contribuer aux décisions d'investissement**

Propensity to Cycle Tool (PCT) [site Web] (<https://www.pct.bike>)

✓ **Fix my street (Réparer ma rue) : plateforme de production participative pour collecter les besoins d'amélioration des rues**

SocietyWorks (2022). Fix my street [site Web]. United Kingdom: Fix my street Platform (<https://www.fixmystreet.com>)

✓ **Safer Streets Priority Finder Tool (Outil de localisation des rues les plus sûres) : outil permettant de déterminer les risques en matière de sécurité des rues pour les utilisateurs vulnérables**

Louisiana Department of Transportation and Development's Traffic Safety Office (2022). Safer street priority finder. Beta V 1.2 [site Web] (<https://www.saferstreetspriorityfinder.com/tool>)

- ✓ **Active Living Research tools (Outils de recherche Vie active) : ensemble d'outils d'analyse de l'environnement bâti en termes de transports actifs**

([https://activelivingresearch.org/search/site/content_tools_and_measure?f\[0\]=bundle%3Acontent_tools_and_measure](https://activelivingresearch.org/search/site/content_tools_and_measure?f[0]=bundle%3Acontent_tools_and_measure))

- ✓ **Healthy Streets (Rues-santé) : approche systématique pour la prise en compte des aspects sanitaires dans les décisions de planification**

Transport for London (2022). Healthy streets [site Web]. London: United Kingdom Government
(<https://tfl.gov.uk/corporate/about-tfl/how-we-work/planning-for-the-future/healthy-streets>)

- ✓ **Bicycle network analysis tool (Outil d'analyse du réseau cyclable) : outil d'évaluation de la connectivité et de la qualité des réseaux cyclables**

TOOLE DESIGN GROUP (2022). Bicycle network analysis tool [site Web], Atlanta: Toole Design
(<https://tooledesign.com/project/bicycle-network-analysis-tool/>)

- ✓ **Bikable : outil d'évaluation de la connectivité et de la qualité des réseaux cyclables**

Rails-to-Trails Conservancy (2022). Bikable [site Web]. Washington D.C.: Rails-to-Trails Conservancy
(<https://www.railstotrails.org/our-work/research-and-information/bikeable>)

- ✓ **Complete Streets Game (Jeu Rues complètes) : jeu pour voir les rues complètes (c'est-à-dire celles qui reçoivent tous les types d'utilisateurs)**

The Centre for Active Transport. Clean Air Partnership (2019). Complete Streets Game 3.0 [site Web]. Toronto; Clean Air Partnership

- ✓ (<https://www.tcat.ca/resources/complete-streets-game>)

Streetmix : outil pour trouver les rues favorables au cyclisme et à la marche

Streetmix (2022). Streetmix [site Web] (<https://streetmix.net>)

- ✓ **Streetplan : outil pour trouver les rues aménagées pour le cyclisme et la marche**

Urban Artisans (2022). StreetPlan [site Web] (<https://streetplan.net>).

Outils d'audit des politiques et d'orientation

- ✓ **Directives du Département des transports (Royaume-Uni). Orientations techniques et outils pour aider les autorités locales à planifier l'infrastructure nécessaire à la pratique de la marche et du vélo.**

Department for Transport (2017). Guidance: Planning local cycling and walking networks. London: United Kingdom Government (<https://www.gov.uk/government/publications/local-cycling-and-walking-infrastructure-plans-technical-guidance-and-tools>)

- ✓ **BYPAD : Bicycle Policy Audit (Audit des politiques relatives au cyclisme) est un outil permettant de faire un audit des politiques locales et régionales dans le domaine du cyclisme**

Institut für Verkehrspädagogik (2022). The Bicycle Policy Audit [website]. Graz: Institut für Verkehrspädagogik (<https://www.bypad.org/>).

Pour trouver davantage d'outils, veuillez consulter l'Inventaire CIVITAS des outils de mobilité urbaine

- ✓ **Initiative CIVITAS (2021). Inventaire des outils de mobilité urbaine [site Web]. Bruxelles : Initiative CIVITAS**

https://civitas.eu/tool-inventory?f%5B0%5D=%20field_application_area%3A923.



LE BUREAU RÉGIONAL DE L'OMS POUR L'EUROPE

L'Organisation mondiale de la santé (OMS), créée en 1948, est une institution spécialisée des Nations Unies à qui incombe, sur le plan international, la responsabilité principale en matière de questions sanitaires et de santé publique. Le Bureau régional de l'Europe est l'un des six bureaux régionaux de l'OMS répartis dans le monde. Chacun d'entre eux a son programme propre, dont l'orientation dépend des problèmes de santé particuliers des pays qu'il dessert.

ÉTATS MEMBRES

Albanie	Géorgie	Pays-Bas
Allemagne	Grèce	Pologne
Andorre	Hongrie	Portugal
Arménie	Irlande	République de Moldova
Autriche	Islande	République tchèque
Azerbaïdjan	Israël	Roumanie
Bélarus	Italie	Royaume-Uni
Belgique	Kazakhstan	Saint-Marin
Bosnie-Herzégovine	Kirghizistan	Serbie
Bulgarie	Lettonie	Slovaquie
Chypre	Lituanie	Slovénie
Croatie	Luxembourg	Suède
Danemark	Macédoine du Nord	Suisse
Espagne	Malte	Tadjikistan
Estonie	Monaco	Turkménistan
Fédération de Russie	Monténégro	Türkiye
Finlande	Norvège	Ukraine
France	Ouzbékistan	

Organisation mondiale de la santé
Bureau régional de l'OMS pour l'Europe

UN City, Marmorvej 51
DK-2100 Copenhague Ø, Danemark
Tél. : +45 45 33 70 00 Fax : +45 45 33 70 01

Courriel : eurocontact@who.int

Site Web : www.who.int/europe

ISBN 978-92-890-5828-5

