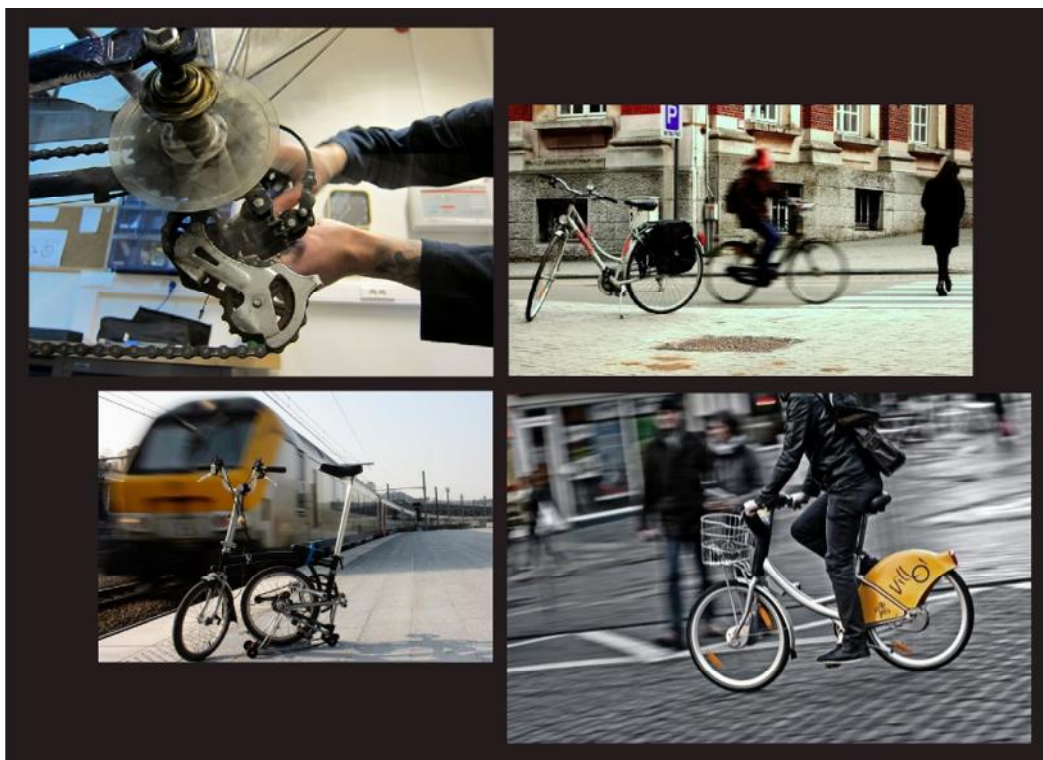

Impact et potentiel de l'usage du vélo sur l'économie et l'emploi en Région de Bruxelles-Capitale

Les effets directs et indirects de l'usage du vélo en 2002, 2012 et 2020

Rapport pour:
Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale
CCN
Rue du Progrès 80, boîte 1
1035 Bruxelles

Date: 30/05/2014

Bruno Van Zeebroeck - Julie Charles



Pro Velo R&D

Pro Velo asbl
Rue de Londres 15
1050 Ixelles
<http://www.provelo.org>

M TRANSPORT
& MOBILITY
LEUVEN

Transport & Mobility Leuven
Diestsesteenweg 57
3010 Leuven
<http://www.tmlleuven.be>

Contenu

Contenu.....	2
1 Les impacts économiques du vélo à Bruxelles: résumé	4
1.1 Une politique du vélo ambitieuse est favorable à la Région de Bruxelles-Capitale.....	4
1.2 Les effets économiques indirects: des bénéfiques jusqu'à 20 fois plus élevés que les coûts	5
1.3 Effets économiques directs: création de 230 emploi en 2012 et 700 emplois en 2020	12
1.4 Une méthodologie et des hypothèses transparentes	15
1.5 Les limites de l'étude.....	17
1.6 Recommandations: un meilleur suivi – d'autres recherches – maximiser le potentiel économique.....	18
2 Methodologie Générale : Effets directs et indirects via des méthodes économiques classiques en 2002, 2012 et 2020	20
Partie I: Une estimation des impacts économiques du vélo à Bruxelles en 2002 – 2012.....	22
3 Données quantitatives concernant la pratique du vélo en 2002, 2012	23
3.1 Hypothèses	23
4 Effets directs 2002 et 2012	25
4.1 Achat et entretien de cycles et accessoires.....	25
4.2 La réalisation d'aménagements cyclables	30
4.3 Location de vélos.....	32
4.4 Subsidés au secteur associatif.....	33
4.5 Etudes.....	33
4.6 Services aux cyclistes (formation, communication, conseils, ...).....	33
4.7 Fonctionnement.....	34
4.8 Coursiers à vélo.....	34
4.9 Synthèse des effets sur l'économie et l'emploi.....	35
4.10 Comportement d'achat des cyclistes.....	37

4.11	Complément d'informations.....	40
5	Effets indirects.....	43
5.1	La santé.....	43
5.2	Sécurité et accidents	50
5.3	Environnement: moins d'émissions	59
5.4	Trafic plus fluide – moins de congestion.....	62
5.5	Economies pour les ménages	68
5.6	Subsides des transports publics	72
	Partie II: évaluation des impacts économiques du vélo à Bruxelles en 2020.....	76
6	Scenarios pour 2020.....	77
6.1	Deux scenarios pour 2020.....	77
7	Effets directs 2020	82
7.1	Achat et entretien de cycles et accessoires.....	82
7.2	Les dépenses publiques.....	82
7.3	Location de vélos.....	83
7.4	Coursiers à vélo.....	83
7.5	Synthèse des effets sur l'économie et l'emploi.....	84
8	Effets indirects 2020.....	87
8.1	Meilleure santé.....	87
8.2	Sécurité routière: moins de morts, plus de blessés	89
8.3	Environnement : moins d'émissions	90
8.4	Circulation plus fluide – moins de congestion.....	91
8.5	Économies pour les ménages	93
8.6	Subsides pour les transports publics.....	94
	Bibliographie.....	96

1 Les impacts économiques du vélo à Bruxelles: résumé

1.1 Une politique du vélo ambitieuse est favorable à la Région de Bruxelles-Capitale

C'est le principal constat de l'analyse de deux types d'effets économiques.

La première analyse a révélé le fait qu'une politique vélo ambitieuse menée d'ici 2020 au sein de la Région de Bruxelles-Capitale permettrait un gain pour la société de 300 à 550 millions selon les scénarios et les hypothèses retenus. Les bénéfices d'une politique ambitieuse d'ici 2020 seraient de 8 à 19 fois plus importants que les coûts.

En 2012 déjà, le vélo induit des bénéfices à hauteur de 100 à 200 millions selon les scénarios et hypothèses. Les bénéfices du vélo sont 5 à 9 fois plus élevés que les coûts.

- Les avantages pour la santé, pour l'environnement, pour la congestion, les économies dans le budget des ménages, les économies dans le financement des transports publics et l'éventuelle diminution des accidents de la circulation sont pris en compte en tant que bénéfices dans l'évaluation des rapports coûts/bénéfices.
- Les dépenses publiques supplémentaires pour encourager le vélo ainsi que les accidents de la circulation occasionnés par une plus large pratique du vélo sont quant à eux considérés comme des coûts.
- Globalement, les bénéfices l'emportent sur les coûts dans l'ensemble des scénarios analysés et ce malgré le fait que nous ne nous intéressions qu'aux effets monétarisables. A titre d'exemple, les effets du vélo sur la qualité de la vie en ville ou sur le bien-être psychologique des individus ne sont pas pris en considération dans la mesure où leur quantification et leur monétarisation sont très compliquées.

La deuxième analyse met en évidence le fait que le vélo génère de l'activité et donc de l'emploi à Bruxelles. Cependant, l'effet net sur l'économie n'est pas développé dans cette étude.

Le vélo utilitaire génère à l'heure actuelle plus de 200 emplois à Bruxelles et ce chiffre pourrait monter à 700 en 2020 dans le cadre d'une politique de mobilité et de soutien du vélo ambitieuse.

Ces analyses sont basées sur des méthodes économiques classiques appliquées sur les données disponibles et reposent sur des hypothèses explicites.

1.2 Les effets économiques indirects: des bénéfiques jusqu'à 20 fois plus élevés que les coûts

Les tableaux ci-dessous exposent les effets indirects du vélo à Bruxelles pour les années 2002, 2012 et 2020. Pour les projections en 2020, nous avons examiné les effets de deux scénarios ambitieux en matière de politique vélo.

- La colonne “2020 de base” relate la situation liée à une politique vélo ambitieuse en 2020 où la part modale du vélo atteint 20% des déplacements mécanisés et où la sécurité des cyclistes est améliorée. Les automobilistes (+/- 20%), les piétons (+/- 30%) et les usagers des transports publics (+/- 50%) changent de moyen de transport au bénéfice du vélo. Dans ce scénario, 15% des cyclistes ont abandonné une voiture.
- La colonne “2020 transfert voiture” relate une situation où le transfert modal vers le vélo concerne plus d'automobilistes (+/- 60%), moins de piétons (+/- 15%) et moins d'usagers des transports publics (+/- 25%). Dans ce cas, environ 30% des cyclistes peuvent abandonner une voiture.

Les sections 1.4.2, 3.1 et 6.1 donnent plus de détails au sujet de ces scénarios.

- Nous avons effectué une évaluation de base des effets du vélo à Bruxelles pour les éléments suivants: la santé via la moindre mortalité des cyclistes
- le nombre de morts dûs aux accidents de la circulation
- l'impact sur l'environnement via les émissions de CO₂, de particules fines et d'oxydes d'azote
- la fluidité du trafic via le gain de temps des trajets
- les dépenses en transport des ménages
- les subventions pour le coût d'exploitation des transports publics

Nous comptabilisons également certains éléments dont l'évaluation est plus incertaine. Ceux-ci sont mentionnés en italique dans le tableau.

- la santé via les effets sur la morbidité (maladies chroniques et hospitalisations)
- la prise en compte des blessés graves
- les investissements dans les transports publics

Tableau 1: Aperçu des effets indirects pour les différentes années et les différents scénarios (en million d'euro). Les nombres positifs correspondent aux bénéfiques tandis que les nombres négatifs correspondent à des coûts.

	2002	2012	2020 base	2020 transfert voiture
dépenses publiques (HTVA)	-3,5	-16	-27	-27
santé				
mortalité	22	73	251	304
morbidité	9	29	100	122
victimes de la circulation				
morts	-2	2	8	6
blessés graves	-7	-35	-47	-52
environnement				
moindres émissions	0,8	2,7	3,7	6,0
fluidité du trafic				
moins de congestion	0,9	3,0	9,9	26,4
dépenses des ménages				
économies				
économies totales sur le budget transport	3	10	35	100
accises et frais de transport	2	5	20	48
économies sociétales dans le budget transport	1	5	15	52
subsides aux transports publics				
coûts d'exploitation	5	12	38	19
coûts d'investissement	0	78	78	39
estimation de base				
coûts totaux (investissement / sécurité)	-5	-14	-19	-21
bénéfices totaux	30	95	318	407
ratio coût bénéfice	6	7	17	19
estimation de base avec intégration des données plus incertaines				
coûts totaux (investissement / sécurité)	-12	-49	-66	-73
bénéfices totaux	38	203	496	568
ratio coût bénéfice	3,1	4,1	7,5	7,8

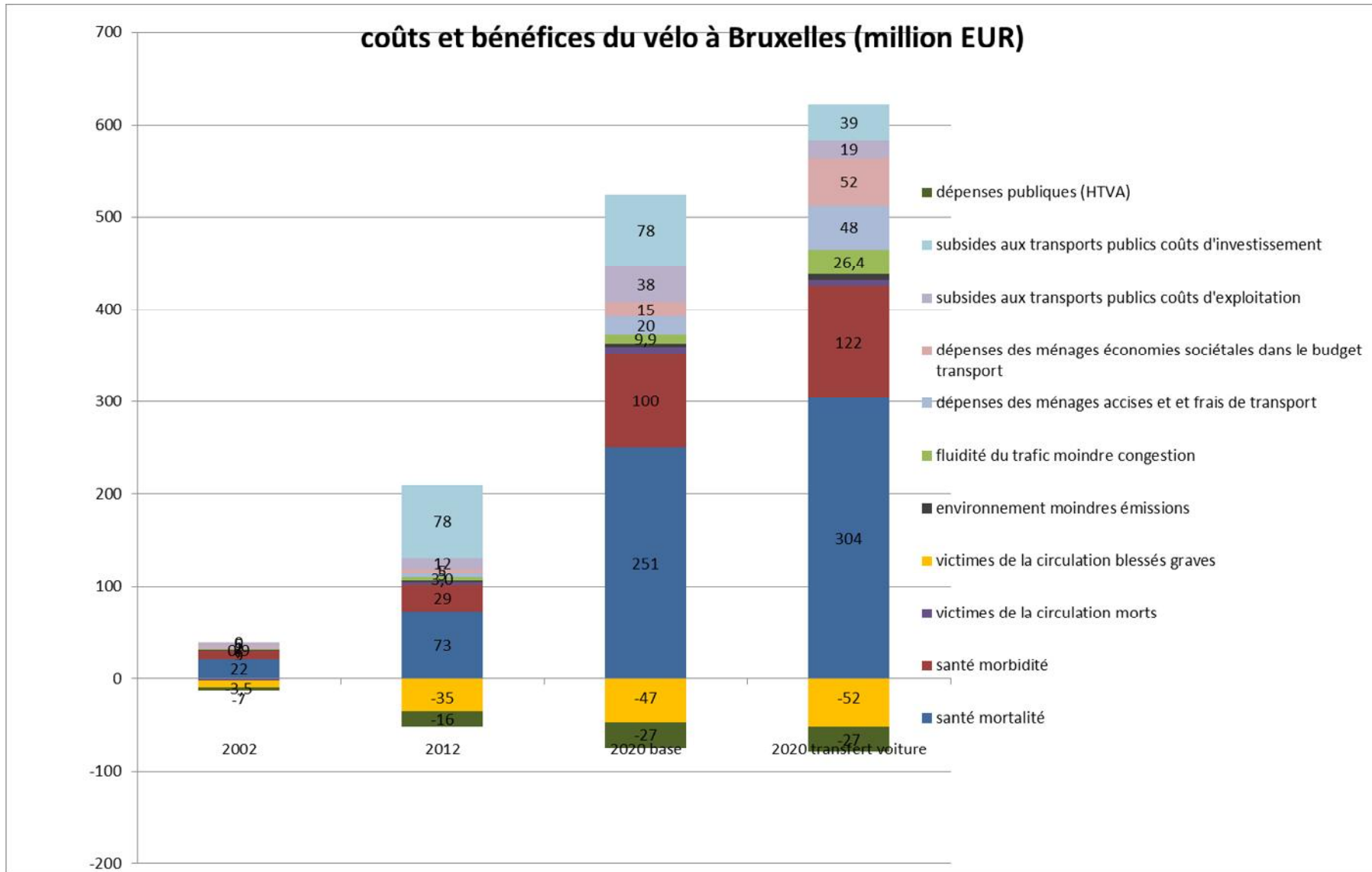


Figure 1: Aperçu des effets indirects du vélo à Bruxelles (en million d'euro)

Les principaux enseignements de ces tableaux, des graphiques et de l'étude sont les suivants:

Le vélo a un effet positif évident sur la société

Si l'on considère l'effet du vélo sur la mortalité via une meilleure santé et la diminution du risque d'accidents cardiovasculaires, les bénéfices sont de 7 fois (aujourd'hui) à 19 fois (en 2020) plus importants que les coûts. Les estimations sont basées sur des méthodes économiques classiques et des hypothèses prudentes. Si nous intégrons les effets plus incertains sur la santé et les accidents, les bénéfices restent de 4 fois (aujourd'hui) à 8 fois (en 2020) plus importants que les coûts. L'étude évalue les bénéfices du vélo en 2020 entre 300 et 500 millions d'euro tandis que les coûts sont évalués à moins de 100 millions d'euro.

Cette conclusion est frappante puisque les principaux avantages du vélo à savoir la meilleure qualité de vie en ville et le bien-être psychique des citoyens ne sont pas pris en compte mais que les autres éléments suffisent à eux-seuls à dégager des bénéfices conséquents. Ces éléments sont difficiles à apprécier d'un point de vue économique et monétaire et c'est la raison pour laquelle ils ne sont pas intégrés dans cette étude.

35 morts en moins en 2012 et 120 morts en moins en 2020 grâce au vélo

Ces chiffres démontrent de manière évidente les aspects positifs du vélo pour la société. Ces chiffres découlent de la prise en compte des effets sur la santé et sur la sécurité dans la circulation. La prise en compte d'autres effets augmenterait encore les avantages du vélo.

Les bénéfices pour la santé représentent les bénéfices les plus importants

Le vélo entraîne une augmentation de l'activité physique et c'est grâce à cet effet particulier que les gens meurent moins. A l'heure actuelle, la sédentarité est l'une des principales causes de mortalité. Sur base des hypothèses de l'Organisation Mondiale de la Santé, le vélo économise à la société des dizaines de millions d'euro aujourd'hui et en économisera des centaines de millions en 2020. Cette évaluation est en grande partie basée sur la valeur que les gens octroient à la vie.

Par ailleurs les gens sont en meilleure santé grâce à la pratique d'un exercice physique. Ils souffrent donc moins de maladies chroniques et sont moins souvent hospitalisés. De ce fait, la morbidité diminue. L'évaluation de ces effets est cependant plus difficile que celui de la mortalité.

Sur base de l'évaluation d'un nombre limité de paramètres nous avons évalué qu'entre 100 (en 2012) et 500 (en 2020) maladies chroniques et hospitalisations pouvaient être économisées. Cet effet est certainement sous-estimé du fait du nombre limité d'éléments pris en compte. Une évaluation basée sur la comparaison des maladies chroniques et des hospitalisations entre cyclistes et non-cyclistes serait certainement plus appropriée à l'analyse. Dans ce cas, l'impact serait beaucoup plus important. Le nombre de personnes évitant des situations stressantes dans le cadre de leur déplacement domicile-travail pourrait également passer de 10.000 en 2012 à 50.000 en 2020 grâce à la pratique du vélo.

La monétarisation de la morbidité est particulièrement compliquée. En nous basant sur des estimations basses utilisées dans la littérature, nous avons évalué le gain à 30 millions d'euro en 2012 et 100 millions d'euro en 2020. Le vélo offre également d'autres avantages en lien avec la santé qui n'apparaissent pas dans le tableau.

- Le vélo présente des avantages pour la sécurité sociale. La sédentarité représente une part non négligeable du budget de la sécurité sociale. Dans cette étude, il n'a pas été possible de calculer exactement le montant des économies concernées.
- Le vélo représente un avantage pour les employeurs dans la mesure où les employés qui se rendent au travail à vélo sont en moyenne moins souvent absents que leurs collègues non-cyclistes (plus d'un jour par an en moins). Les employeurs bruxellois auraient ainsi épargnés en 2012 plus de 20 millions d'euro.

Les transports publics peuvent coûter moins cher grâce au vélo

Le nombre de voyages effectués avec la STIB a connu une croissance importante au cours des dernières années. Les perspectives pour l'avenir seraient de 60% d'augmentation d'ici 2022, soit 150 millions de voyages. Cela impliquerait une augmentation significative des coûts d'exploitation et des subventions à la STIB. Mais si plus de gens utilisent le vélo, cela signifierait potentiellement moins de gens dans les bus, les trams et les métros. Cela permettrait donc de freiner l'évolution de la hausse.

Un ralentissement de la croissance du nombre de voyages permettrait une diminution des frais de fonctionnement. Compte-tenu du fait que la moitié des frais de fonctionnement sont subventionnés, cette part pourrait être économisée par les pouvoirs publics. Plus de 10 millions d'euro ont ainsi été épargnés en 2012 et 40 millions d'euro pourraient l'être en 2020. Nous avons observé que la plupart des cyclistes utilisent le vélo pour les déplacements domicile-travail, c'est-à-dire pendant les heures de pointe. Or c'est à ce moment que les coûts d'exploitations marginaux sont les plus élevés puisque la concentration des voyageurs exige du matériel roulant supplémentaire. Les économies potentielles seraient de ce fait encore plus élevées.

Il ne s'agirait pas ici de réduire le niveau de service existant des transports publics mais d'éviter la croissance à venir de la demande.

L'avantage principal du vélo pour les transports publics serait la réduction des investissements nécessaires

Si le nombre de voyageurs dans les transports publics augmente moins rapidement qu'attendu grâce à la pratique du vélo, les investissements nécessaires seraient également moins importants que prévus. Les surcoûts liés à une capacité et un confort supplémentaires représentent plus de 4 milliards d'euro en 10 ans pour la Région. Si seulement 30% de ce montant est consacré à l'augmentation de capacité, la Région peut bénéficier d'économies potentielles à hauteur de 80 millions d'euro par an. Des études complémentaires seraient nécessaires afin de valider ces chiffres.

Le risque de décès est plus faible pour les cyclistes bruxellois que pour les bruxellois qui ne sont pas cyclistes et disposent des mêmes caractéristiques socio-économiques

Sur base de nos hypothèses, le nombre de victimes mortelles de la circulation diminue légèrement si le nombre de cyclistes augmente. Ce constat est dû au fait que certains nouveaux cyclistes étaient auparavant utilisateurs de deux-roues motorisés et que c'est le mode de déplacement avec le plus haut risque d'accidents mortels. Par ailleurs, il y a peu d'accidents mortels à vélo dans un contexte

urbain. En outre le risque de décès est toujours plus faible pour un cycliste que pour un non-cycliste comme indiqué par les avantages pour la santé.

L'insécurité représente un coût important du vélo à Bruxelles

Nos estimations de l'insécurité liée à la pratique du vélo s'élèvent à environ 30 millions d'euro en 2012 et 40 millions d'euro en 2020. Ce coût reste encore bien en deçà des avantages pour la santé. Il est seulement dû aux accidents de la circulation supplémentaires mais aucun décès supplémentaire n'est enregistré. Le coût des blessés légers n'est pas intégré.

Aucun décès dû à la circulation à vélo mais potentiellement plus de blessés (légers) Le nombre de blessés victimes d'un accident de la circulation à Bruxelles est plus important dans une situation avec cyclistes que dans une situation sans cyclistes.

A l'heure actuelle, un cycliste a un risque d'être blessé légèrement dans un accident de la route tous les 25.000 km. Dans 80% des cas, les blessures se limitent à des éraflures ou des ecchymoses et n'impliquent aucun autre usager.

La probabilité de subir un accident grave est 100 fois plus faible, de sorte qu'elle n'a lieu qu'une fois tous les 2,5 millions de km. Cette probabilité reste toutefois plus élevée que dans le cas de l'utilisation de la voiture ou des transports en commun.

En 2020, plus de cyclistes et moins d'accidents (par kilomètre à vélo)... une question de volonté politique

L'augmentation de la pratique du vélo d'ici 2020 engendrerait une augmentation du nombre de d'accidents de la circulation avec blessés mais celle-ci serait inférieure à l'augmentation de la pratique. Pour une augmentation par un facteur quatre du nombre de kilomètres à vélo, les accidents de la circulation impliquant des blessures n'augmenterait que de 70%. Il s'agit donc d'une rupture par rapport à la situation actuelle puisque le taux d'accidents ne diminue que légèrement pour le moment. Deux éléments sont cruciaux dans ce contexte:

- ***De meilleures infrastructures cyclables.*** De meilleures infrastructures cyclables seront nécessaires pour atteindre la part modale de 20% en 2020. Celles-ci permettront également une pratique plus sûre du vélo en ville.

La qualité des infrastructures cyclables est importante. Mieux vaut un nombre limité d'infrastructures de qualité plutôt que de nombreuses infrastructures de mauvaise qualité. Des infrastructures cyclables mal conçues peuvent être accidentogènes (Vandenbulcke, 2014). Dans la plupart des cas, un espace plus large offre également plus de sécurité.

- ***Plus de cyclistes.*** Un nombre plus important de cyclistes entraîne une diminution du nombre d'accidents à vélo avec un autre usager de la route et ce par kilomètre parcouru à vélo, c'est ce qu'on appelle la "safety by numbers". Ce phénomène a par exemple été observé à Oslo où le nombre plus élevé de cyclistes pendant les mois d'été entraîne une forte diminution du risque d'accident. À Copenhague, le nombre d'accidents de vélo a également fortement diminué dans un contexte d'augmentation du nombre de cyclistes.

Presque tout le monde gagne mais les gains sont inégalement répartis

Au sein de la société, différents groupes bénéficient d'avantages liés à une augmentation de la pratique du vélo

Les ménages (cyclistes) gagnent car:

- ils réalisent des économies sur le budget consacré aux transports. Ces économies sont d'autant plus importantes que le ménage peut se séparer d'une voiture.
- ils sont en meilleure santé
- ils respirent un air de meilleure qualité

Les entreprises gagnent car:

- Il y a moins de travailleurs absents.. Les bénéfices en 2012 sont de 7 (seulement les coûts directs) à 26 (en incluant les coûts indirects) millions d'euro/an.
- la circulation est plus fluide dans la ville.

Les petits commerces locaux gagnent car:

- Les cyclistes consacrent une part plus importante de leur budget à des achats dans des commerces de proximité.

Le gouvernement régional gagne car:

- Les frais d'exploitation dans les transports publics sont moindre: 10 millions d'euro d'économie en 2012 et entre 20 et 40 millions d'euro d'économie en 2020.
- Il y a également très probablement des économies à faire du côté des investissements.
- Ces économies seront moindre si les nouveaux cyclistes sont principalement des automobilistes
- En outre, les pouvoirs publics devront effectuer des dépenses supplémentaires pour améliorer l'infrastructure et la sécurité des cyclistes mais celles-ci restent bien en-dessous des économies et des avantages sociétaux.

Pour le gouvernement fédéral, la situation n'est pas claire mais le vélo reste probablement la meilleure solution.

- Il y a un manque à gagner lié à la perte de droits d'accises et de TVA. La perte est particulièrement importante lorsque des automobilistes deviennent cyclistes. Elle est de 5 millions d'euro en 2012 et entre 20 et 50 millions d'euro en 2020 selon les scénarios.
- Le gouvernement fédéral a pourtant des avantages à une pratique plus importante du vélo du fait des économies pour la sécurité sociale. Nous ne disposons pas de données suffisantes pour pouvoir estimer ce montant.
- Nous devons mentionner que pour garantir la qualité de vie à Bruxelles, le nombre de kilomètres parcourus en voiture doit de toutes façons diminuer. Dans ce cas, si les automobilistes choisissent de se déplacer en transports publics, les pouvoirs publics enregistrent le même manque à gagner mais ne bénéficient pas des économies en matière de sécurité sociale.

1.3 Effets économiques directs: création de 230 emploi en 2012 et 700 emplois en 2020

1.3.1 Effets directs sur le chiffre d'affaires

	2012	2020
achat et entretien de vélos et accessoires	29 290 000 €	83 310 000 €
réalisation d'aménagements cyclables	11 980 000 €	17 110 000 €
études aménagements cyclables	610 000 €	900 000 €
subsidés aux associations	1 150 000 €	1 150 000 €
études (monitoring et conseil)	240 000 €	960 000 €
fonctionnement	690 000 €	1 100 000 €
location	950 000 €	3 510 000 €
services aux cyclistes (formation, promotion,...)	1 580 000 €	6 240 000 €
coursiers à vélo	530 000 €	3 960 000 €
total	47 030 000 €	118 240 000 €

Tableau 1: Chiffres d'affaires et dépenses publiques liés à l'économie du vélo en 2012 et 2020 (HTVA)

Au vu des hypothèses posées, le volume de l'économie du vélo serait multiplié par 2,5 entre 2012 et 2020. Les hypothèses induisant une augmentation importante du nombre de cyclistes, les dépenses liées à la consommation individuelle de ces derniers (achats de vélos et d'accessoires, entretien,...) représenteront à elles seules plus de 70% du total des dépenses. Sans être le secteur qui enregistrera l'augmentation la plus importante, celle-ci reste cependant très importante compte-tenu du volume global de l'activité.

Il nous a été impossible d'estimer l'effet net de la pratique du vélo sur l'activité économique bruxelloise en termes de chiffre d'affaires. Pour estimer cet effet, il serait nécessaire d'estimer l'influence de la pratique du vélo sur les autres secteurs au sein de la Région de Bruxelles-Capitale. Nous savons par exemple qu'une plus grande pratique du vélo implique en partie une diminution de l'utilisation de la voiture et des transports publics mais nous ne disposons pas des éléments nous permettant de mesurer l'effet sur l'économie et l'emploi de ces diminutions. Cette question devrait faire l'objet d'une étude plus large sur la question de l'économie et de l'emploi liés à l'ensemble des modes de déplacements. Nous estimons par ailleurs que le chiffre d'affaires n'est pas la meilleure mesure pour déterminer l'impact économique local. La valeur ajoutée constitue un meilleur indicateur pour déterminer l'effet sur l'économie bruxelloise mais aucune donnée fiable n'est utilisable à l'heure actuelle à l'échelle qui nous intéresse.

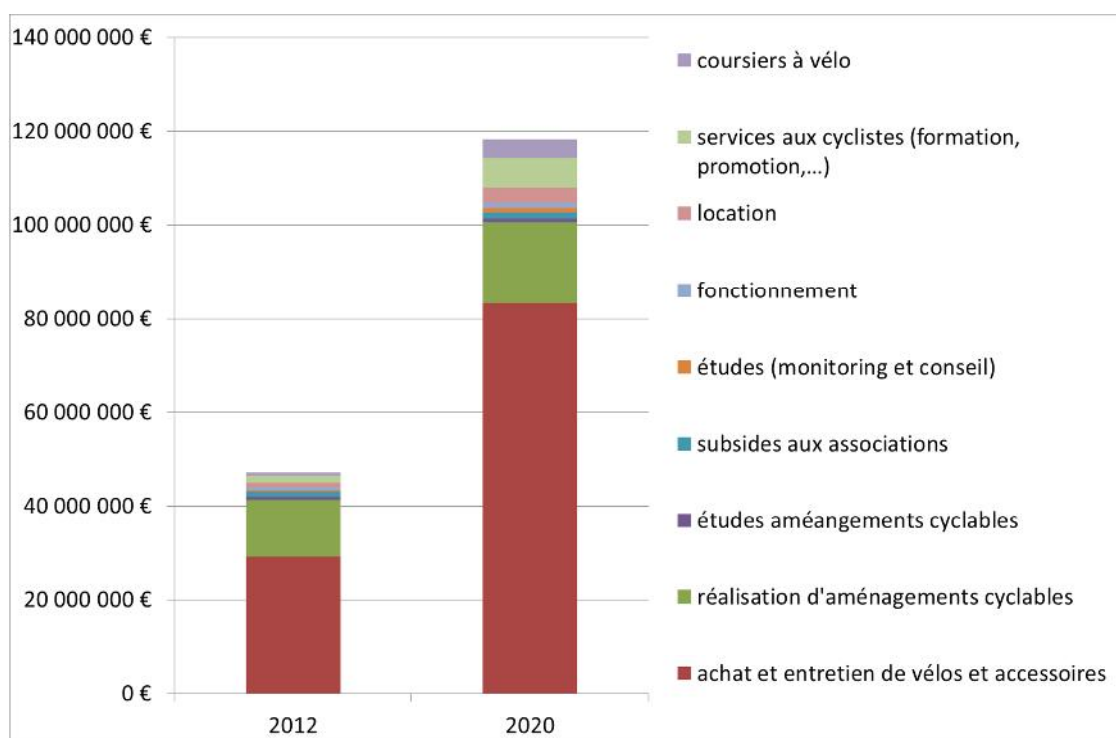


Figure 1: Chiffres d'affaires et subsides liés à l'économie du vélo en 2012 et 2020 (HTVA)

origine des dépenses	2012	2020
privées	30 770 000 €	90 780 000 €
publiques	16 260 000 €	27 460 000 €
ratio privé/public	1,9	3,3

Tableau 2: Ratio des dépenses privées et publiques liées à l'économie du vélo en 2012 et 2020

On constate que la part des dépenses privées, déjà largement majoritaire en 2012 tend encore à augmenter et ce malgré l'augmentation significative des dépenses publiques. L'explication à ce phénomène réside bien entendu dans l'augmentation du nombre de cyclistes et de leurs consommations spécifiques.

1.3.2 Effets directs sur l'emploi

équivalents temps plein	2012	2020
achat et entretien de vélos et accessoires	76	216
réalisation d'aménagements cyclables	35	50
études aménagements cyclables	3	4
subsidés aux associations	27	27
études (monitoring et conseil)	4	16
fonctionnement	14	22
location	30	110
services aux cyclistes (formation, promotion,...)	25	98
coursiers à vélo	16	120
total	230	664

Tableau 3: Emplois liés à l'économie du vélo en 2012 et 2020

Le nombre d'emplois associé à l'économie du vélo sera quasi multiplié par 3 en 2020. L'estimation pour le nombre de coursiers à vélo se base sur une approche volontariste de la politique du transport de marchandises à Bruxelles.

Comme pour le chiffre d'affaires il ne nous est pas possible d'estimer un effet net au niveau du nombre d'emplois. Nous observons néanmoins deux éléments qualitatifs au niveau de l'emploi:

Des cyclistes contribuent de manière plus importante à l'économie locale

Des études dans d'autres pays montrent que les cyclistes font leurs achats plus localement. Ils dépensent moins par achat, mais font des achats de manière plus fréquente. Ils dépensent également plus dans l'horeca local. Leurs dépenses dans la grande distribution sont par contre moins importantes.

L'enquête de Pro Velo donne des résultats qui vont dans le même sens. Les cyclistes qui ne disposent pas d'une voiture font leurs achats plus localement que les cyclistes qui disposent d'une voiture.

Une étude comparant la totalité des budgets dépensés par les cyclistes et non cyclistes devrait être faite afin de confirmer avec certitude ces indices.

Une intensité en emploi plus importante pour le commerce du vélo que celui de l'automobile

La comparaison de l'intensité en emploi des secteurs automobiles et vélos nous indique que, au niveau du commerce et de la réparation, celle-ci est plus élevée pour le vélo puisqu'elle est plus de trois fois supérieure. Ce constat permet de nuancer les éventuelles pertes d'emplois dans le secteur automobile liées à une augmentation de la part modale du vélo.

1.4 Une méthodologie et des hypothèses transparentes

1.4.1 **Deux méthodes d'évaluation: d'un côté le gain sociétal, de l'autre le poids du vélo dans l'économie**

Cette étude évalue l'impact du vélo à Bruxelles pour les années 2002, 2012 et 2020. Les effets directs et indirects sont pris en compte. Les effets indirects sont les effets secondaires de la pratique du vélo. Il s'agit par exemple des effets sur la santé, la diminution de la congestion, les accidents légers, ... Dans cette étude, nous comparons les effets indirects dans une situation avec vélos par rapport à une situation sans vélo. L'objectif est d'évaluer les gains/pertes liés à la pratique du vélo.

Pour estimer les effets indirects liés à un changement dans l'utilisation du vélo, il importe de définir une situation de référence afin de mesurer les différents paramètres liés au nombre de cyclistes. Les hypothèses adoptées sont explicitées à la fin du résumé et plus loin dans le rapport.

Les effets directs visent à mesurer le poids du vélo dans l'économie. Il s'agit du chiffre d'affaires et des emplois créés par le vélo à Bruxelles, par exemple au travers du commerce de vélos, de la location de vélos... mais aussi des services de livraison à vélo. Le poids du vélo dans l'économie est un concept absolu. Il reflète la situation pour une année donnée, mais ne dit rien de la situation sans vélo.

Ces effets directs, à la fois en termes de chiffres d'affaires et d'emplois, ne peuvent donc pas être considérés comme des bénéfices pour la société. Pour mesurer les bénéfices pour la société il faudrait une situation de référence. Or nous ne disposons pas de celle-ci: nous ne savons pas à quoi ressemblerait l'économie et comment les gens dépenseraient leur argent dans une situation "sans vélo". Nous pouvons donc considérer l'emploi dans le commerce de vélos comme un effet direct du vélo mais nous n'avons aucune idée du nombre d'emploi perdu par exemple dans les transports publics.

1.4.2 **Des hypothèses transparentes**

Pour évaluer l'impact de la pratique du vélo il est important de savoir comment et avec quelle ampleur les cyclistes se déplacent à Bruxelles aujourd'hui et demain mais également quel moyen de transport ils utiliseraient s'ils ne pouvaient prendre le vélo. Les hypothèses utilisées sont explicitées dans le tableau ci-dessous. Les colonnes reflétant la situation avec vélo et la situation en l'absence de vélo.

		situation avec vélos		modification des choix modaux en l'absence de vélo			
			électrique	auto	piéton	2 roues motorisé	transport public
2002, 2012 et 2020 base	% distribution des ex-cyclistes (km)			26%	9%	5%	60%
	% distribution des ex-cyclistes (nb)			21%	29%	4%	47%
2020 transfert voiture	% distribution des ex-cyclistes (km)			66%	4%	4%	26%
	% distribution des ex-cyclistes (nb)			59%	14%	4%	23%
2002	kilomètres (million)	44		12	4	2	26
	voyages (million)	12		2	3	0	5
	personnes	20 711		4 289	6 005	735	9 682
2012	kilomètres (million)	149		40	14	7	89
	voyages (million)	39		8	11	1	18
	personnes	69 757		14 447	20 226	2 477	32 608
2002, 2012 et 2020 base	kilomètres (million)	588	66	156	54	27	351
	voyages (million)	155	17	32	45	5	72
	personnes	274 613	30 728	56 873	79 622	9 750	128 370
2020 transfert voiture	kilomètres (million)	588	66	386	24	23	154
	voyages (million)	155	17	91	22	5	36
	personnes	274 613	30 728	160 868	39 811	9 750	64 185

Tableau 2: Aperçu des hypothèses de mobilité (Beldam 2010, Baromètre de la mobilité 2010, calculs propres)

Pour 2020, 2 scénarios sont analysés. Chaque scénario est construit sur différentes hypothèses de sorte qu'il est possible de mesurer les effets pour chacun d'entre-eux. L'analyse fournit une estimation de la situation prévisible, ce qui ne signifie pas qu'une situation particulière se produira. Le scénario de base indique les effets pour une situation où 20% des déplacements mécanisés intra-bruxellois seraient effectués à vélo et où la sécurité des cyclistes serait améliorée. Les déplacements mécanisés concernent tous les déplacements à l'exception de ceux réalisés à pied. Le scénario "2020 plus transfert voiture" donne une indication de ce qui se passerait si les nouveaux cyclistes étaient plus d'anciens automobilistes et moins d'anciens piétons ou usagers des transports publics. Parmi les cyclistes, il y a aura donc plus d'automobilistes ayant abandonné leur voiture (30%) que dans le scénario de base où ils n'étaient que 15%.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des deux scénarios.

Tableau 3: aperçu des scénarios pour la situation en 2020

	2020 base	2020 transfert voiture
objectif mobilité	vélo = 20% des déplacements mécanisés	vélo = 20% des déplacements mécanisés
dépenses publiques	doublement par rapport à 2012	doublement par rapport à 2012
vélos électriques	15% des nouveaux cyclistes depuis 2012	15% des nouveaux cyclistes depuis 2012
modes de déplacements en l'absence du vélo	comme en 2012	deux fois plus d'automobilistes - deux fois moins de piétons - deux fois moins d'usagers des transports publics
part des cyclistes disposant d'une voiture	comme en 2012 - 15%	30%
risque d'accident (accidents/km)	augmentation de 30% des accidents avec doublement des kilomètres parcourus à vélo	augmentation de 30% des accidents avec doublement des kilomètres parcourus à vélo

1.5 Les limites de l'étude

Pour bien comprendre les avantages sociétaux de l'étude il importe d'identifier les limites de celle-ci.

- Le nombre d'effets indirects études est limité. D'autres éléments auraient pu être intégrés mais les limites de temps et de budget de l'étude ne permettraient pas de les développer. Par ailleurs, certains effets n'ont pas encore fait l'objet de suffisamment d'analyses scientifiques pour pouvoir être réellement appréhendés. Enfin, certaines données manquent et ne peuvent donc être abordées. Parmi ces effets, on trouve:
 - l'impact pour le commerce de proximité
 - l'impact sur l'occupation de l'espace public
 - les effets psychologiques sur la santé
 - la qualité de vie en ville
 - ...

L'étude évalue les économies dans le budget des ménages grâce à l'utilisation du vélo mais nous ne disposons cependant pas d'information quant à l'usage qui est fait de cette économie et ne pouvons donc déterminer comment cet argent est dépensé par ailleurs. Certaines estimations des effets indirects restent incertaines. Les effets sur la santé autres que les décès sont certainement sous-estimés

- Le nombre de victimes de la circulation autres que les morts, et particulièrement les blessés légers, sont difficiles à estimer
- L'évaluation monétaire des effets n'est pas toujours possible. Dans certains cas, l'incertitude sur la monétisation va augmenter l'incertitude du résultat final.

Toutes les estimations sont effectuées sur base de méthodes économiques classiquement utilisées dans les analyses coût-bénéfice. Pour 2020, les 2 scénarios permettent de mieux mesurer les effets liés à la variation de certains paramètres bien définis.

1.6 Recommandations: un meilleur suivi – d’autres recherches – maximiser le potentiel économique

Cette étude constitue une première étape dans l’évaluation de l’impact économique du vélo à Bruxelles. Elle démontre clairement le fait que la pratique du vélo est un avantage sociétal à Bruxelles. Elle démontre également que:

- des indicateurs et outils de mesure plus précis de la pratique du vélo sont nécessaires à Bruxelles
- certaines hypothèses devraient être analysées plus avant
- le potentiel économique du vélo peut être optimisé

Le besoin d’indicateurs et d’outils de mesure

Tout au long de l’étude, nous avons été confrontés à la piètre qualité des données disponibles, qu’il s’agisse des données purement économiques, de données sur la mobilité ou encore sur le nombre d’accidents. Pour développer une politique vélo efficace, des outils efficaces de monitoring sont nécessaires.

La mise sur pied d’un panel permanent de cyclistes relatant leurs déplacements et leurs accidents pourrait être une piste. C’est probablement la seule façon de disposer de chiffres réels relatifs à l’accidentologie puisque beaucoup d’accidents ne sont enregistrés ni par la police ni par les hôpitaux. Il est également difficile d’estimer le nombre de kilomètres effectués à vélo. Or pour évaluer le risque d’accident, il faut à la fois disposer de statistiques fiables relatives aux accidents mais également au nombre de kilomètres parcourus.

Analyse plus poussée de certaines hypothèses et de certains impacts

Deux éléments importants n’ont pas fait l’objet d’une analyse monétaire dans cette étude:

- l’utilisation de l’espace public
- l’impact sur le commerce de proximité

Beaucoup d’éléments mériteraient également une analyse plus approfondie

- l’impact du vélo sur le nombre de victimes d’accidents de la route (blessés)
- L’impact sur la morbidité: hospitalisations, maladies chroniques, stress, bien-être psychologique,...
- L’impact sur les coûts d’exploitation des transports publics
- L’impact du vélo électrique
- La substitution entre marche et vélo

Recommandations concernant l’économie du vélo

- Une attention particulière devra être portée aux conditions permettant de garantir la création des nouveaux emplois en toute légalité. Les secteurs de l’entretien de vélos et de la livraison sont à cet égard particulièrement vulnérables à l’emploi au noir.

- Compte-tenu du faible succès de la nouvelle filière « mécanique vélo » dans le panel des formations de l'EFPMME dans un contexte où la demande en main d'œuvre qualifiée devrait fortement augmentée, une promotion de la formation et de ses débouchés devra être encouragée. Compte-tenu de la part croissante de la demande en vélos utilitaires dans le total de la demande de vélos, un créneau de spécialisation existe véritablement.
- Le développement de l'activité des coursiers pourrait bénéficier d'une économie d'échelle via une fédération des opérateurs au sein d'une structure faîtière et ce afin de mieux dispatcher les courses et mieux rentabiliser les déplacements.

2 Methodologie Générale : Effets directs et indirects via des méthodes économiques classiques en 2002, 2012 et 2020

Dans cette étude, nous déterminons les effets directs et indirects de la pratique du vélo à Bruxelles sur base des méthodes économiques classiques.

Les effets directs et indirects

Les **effets directs** déterminent le poids du vélo dans l'économie. Il s'agit du chiffre d'affaires et des emplois créés grâce au vélo à Bruxelles, comme par exemple, le commerce de vélos, la location de vélos..., mais également les coursiers à vélo. Le poids du vélo dans l'économie est un concept absolu. Il reflète la situation d'une année donnée, mais ne dit rien sur la situation sans vélo ou à quoi ressemblerait l'économie sans vélo.

Ces effets ne sont donc pas nécessairement des bénéfices sociétaux lié à la pratique du vélo. Pour calculer les bénéfices sociétaux, une situation de référence doit exister. Celle-ci n'existe pas. Nous ne savons pas exactement à quoi l'économie pourrait ressembler et comment les gens dépenseront leur argent dans une situation sans vélo. Nous intégrons, par exemple, l'emploi du revendeur de vélo et celui du coursier à vélo, mais ne savons pas s'il y a des pertes d'emplois ailleurs, par exemple, auprès des chauffeurs de bus. Il semble, cependant, que l'économie du vélo crée relativement plus de valeur ajoutée locale, mais une étude plus poussée serait nécessaire pour examiner cette question.

Nous avons obtenu les données des effets directs sur base de statistiques ou d'enquêtes.

Les **effets indirects** découlent indirectement de la pratique du vélo. Ce sont, par exemple, les effets sur la santé, moins d'embouteillages, les changements dans les statistiques d'accidents,... Dans cette étude nous comparons les effets indirects d'une situation avec des vélos avec une situation sans vélo. L'estimation des effets indirects est donc un terme relatif qui indique les bénéfices ou coûts sociétaux survenus grâce aux vélos.

Afin d'estimer les changements et effets indirects de la pratique du vélo, il est important d'avoir une situation de référence qui indique, sur base d'un certain nombre de paramètres prédéfinis, quel impact cela pourrait avoir sur Bruxelles si Bruxelles n'avait pas (ou moins) de cyclistes. Nous clarifions les hypothèses que nous avons adoptées à cette fin ci-dessous.

Dans l'analyse de ces effets, nous déterminons donc bien un **bénéfice sociétal à travers la pratique du vélo**. Ce bénéfice sociétal est également à interpréter dans certaines limites.

- Les effets indirects que nous avons étudiés sont limités de sorte que l'estimation globale est considérée comme limite inférieure. Les effets suivants sont, par exemple, manquants :
 - L'impact pour le commerce de détail local
 - L'impact sur l'utilisation de l'espace
 - Les effets sur la santé mentale
 - La qualité de vie dans une ville
 - ...
- Les estimations d'un certain nombre d'effets indirects sont très incertaines
 - Les effets sur la santé autres que le décès sont, avec quasi-certitude, sous-estimés
 - Le nombre de victimes de la route, autres que les décès, et surtout le nombre de blessures légères, sont très difficiles à estimer

- L'évaluation financière de ces estimations n'est pas toujours possible et a augmenté l'incertitude

Méthodes économiques classiques

Dans la discussion sur les effets individuels, nous allons plus loin dans les hypothèses et les méthodes utilisées. Les méthodes utilisées sont toujours des **méthodes classiques telles que celles utilisées dans les analyses économiques**, comme c'est le cas, par exemple, dans l'analyse coûts-bénéfices de l'infrastructure routière. Les chiffres que nous avançons ici, concernant les effets indirects, sont parfaitement comparables à la procédure d'une analyse coûts-bénéfices pour la construction d'une nouvelle route ou d'un tunnel.

Nous avons, autant que possible, monétarisé les différents effets sur base de méthodes générales acceptées.

L'avantage d'une monétarisation est que les différents effets peuvent être comparés.

L'inconvénient de certains effets est qu'il n'existe pas encore d'évaluation monétaire reconnue tels que, par exemple pour la qualité de vie globale d'une ville, ou le fait que la pratique du vélo est en soi un passe-temps agréable par rapport à la conduite d'une voiture ou l'utilisation des transports publics. L'impact social positif du vélo est très probablement plus élevé que les résultats de cette étude.

Ampleur des effets

Nous avons fait de notre mieux pour aborder la réalité d'aussi près que possible avec les moyens mis à notre disposition dans le cadre de cette étude. Toutefois, les données disponibles sur le vélo à Bruxelles sont plutôt limitées, ce qui nous a forcés à émettre des hypothèses sur un certain nombre de points. Nous avons choisi des hypothèses conservatrices. Nous avons fait de notre mieux pour exposer les hypothèses en toute transparence. Cela permet de mieux situer les résultats.

Cela signifie que vous devez interpréter la quantification des différents effets comme des ordres de grandeur plutôt que des chiffres absolus. Etant donné que nous avons sélectionné des hypothèses conservatrices, les résultats sont plutôt une sous-estimation qu'une surestimation des impacts.

2002, 2012 et 2020

Nous estimons les impacts et effets pour 2002, le passé, 2012, aujourd'hui et 2020, l'avenir. Pour 2002 et 2012, nous nous basons autant que possible sur des données disponibles, que nous complétons avec des hypothèses. Pour 2020, nous nous basons sur les objectifs politiques que nous complétons avec des hypothèses.

La première partie de l'étude décrit les années 2002 et 2012.

La deuxième partie décrit l'année 2020.

Partie I: Une estimation des impacts économiques du vélo à Bruxelles en 2002 – 2012

3 Données quantitatives concernant la pratique du vélo en 2002, 2012

3.1 Hypothèses

Étant donné qu'il n'existe pas de chiffres complets concernant la mobilité à vélo, nous nous appuyons sur un certain nombre d'hypothèses. Celles-ci sont en grande partie basées sur trois types de sources, chacune ayant ses avantages et ses inconvénients.

Beldam, l'enquête Mobel et les habitudes de déplacements.

Beldam est une enquête financée par la Politique scientifique fédérale et le SPF transport et mobilité. L'échantillon Beldam contient un nombre limité de cyclistes (environ 100). Beldam ne donne pas de chiffres absolus concernant le nombre de cyclistes, uniquement des chiffres relatifs. Nous supposons que la part globale des vélos Beldam se rapproche de la réalité. Pour des chiffres plus détaillés, cela ne sera pas nécessairement le cas, puisque l'échantillon devient petit.

Beldam donne néanmoins une estimation de la moyenne de km par trajet à vélo .

Beldam concerne l'année 2010. En 1999, une enquête similaire a été menée sous le nom de Mobel. L'échantillon de cyclistes était plus petit pour Mobel que pour Beldam .

Beldam et Mobel constituent la deuxième base de références de la mobilité et des habitudes de déplacement à Bruxelles (RBC, 2013)

Enquête Pro Velo

Pro Velo a organisé une enquête par internet fin 2013. Avec cela, ils ont atteint 900 cyclistes. C'est considérablement plus que les 100 personnes de l'enquête Beldam. Dans le cadre de cette étude, il n'a pas été possible d'obtenir la certitude sur la représentativité de cet échantillon.

Le baromètre de la mobilité à Bruxelles

Cette enquête contient des informations sur le mode de transport que les cyclistes utiliseraient s'ils n'avaient pas de vélo. Cette information est importante pour évaluer les effets du vélo. Les effets sont effectivement différents si un cycliste était précédemment utilisateur d'une voiture, utilisateur des transports publics ou principalement piéton.

Nous avons combiné les différentes sources de la meilleure manière possible. Nous avons utilisé les avis des experts de Pro Velo et les personnes du comité de direction.

Nous avons également utilisé d'autres sources telles que le comptage de vélos effectué par Pro Velo et les chiffres de la population Bruxelloise.

Pour l'année 2002, nous avons combiné l'évolution de l'accroissement démographique avec l'évolution de la part du vélo. L'accroissement démographique est basé sur les chiffres du bureau du plan et du SPF Économie. L'évolution de la part du vélo pour 2002-2012 est basée sur Mobel (1,2% - 2002) et Beldam (3,5% -2012).

Le tableau ci-dessous résume les données de mobilité que nous utilisons pour 2002 et 2012.

Tableau 4: principales données quantitatives sur le vélo à Bruxelles utilisés pour la suite de l'étude (millions de km, millions de voyages, personnes –unités)

		situation avec vélos	modification des choix modaux en l'absence de vélo			
			auto	piéton	2 roues motorisé	transport public
	% distribution des ex-cyclistes (km)		26%	9%	5%	60%
	% distribution des ex-cyclistes (nb)		21%	29%	4%	47%
2002	kilomètres (million)	44	12	4	2	26
	voyages (million)	12	2	3	0	5
	personnes	20.711	4.289	6.005	735	9.682
2012	kilomètres (million)	149	40	14	7	89
	voyages (million)	39	8	11	1	18
	personnes	69.757	14.447	20.226	2.477	32.608

Le tableau indique dans la colonne "situation avec vélos", pour les années 2002 et 2012, le nombre de km à vélos, le nombre de trajets à vélo et le nombre de personnes roulant régulièrement à vélo pendant l'année.

- Les colonnes sous «modification des choix modaux en l'absence du vélo" indiquent pour les années 2002 et 2012 comment les cyclistes se déplaceraient s'ils ne rouleraient pas à vélo.
- Sur base de la question 20 du baromètre de la mobilité (Stratec, 2011), nous pouvons estimer que la majorité (47 %) se déplace en transport en commun et qu'un deuxième groupe important se déplace à pied (29 %). La voiture comprendrait encore 21 % des déplacements. Une plus petite partie se déplacerait à moto ou en cyclomoteur. Si nous traduisons cela en km parcourus, la partie à pied diminue car nous avons supposé que les trajets plus longs ne seront pas effectués à pied. Nous observons que dans l'enquête de Pro Velo, la proportion des usagers des transports publics est nettement supérieure et les piétons inférieurs (15%). Le baromètre de la mobilité ne devrait pas prendre en compte uniquement les déplacements principaux, ce qui est le cas dans l'enquête de Pro Velo. Un déplacement en transports en commun signifie généralement un déplacement à pied ainsi qu'en transports en commun. Une autre possibilité est que Pro Velo ai sondé des cyclistes militants qui ont une position plus négative par rapport à la voiture et qui préfèrent les transports publics à la voiture. La raison de ce choix n'est pas claire.
- Pour 2012, nous observons que parmi les 149.000.000 km initialement parcourus par les cyclistes, 40 millions seraient parcourus en voiture, 14 millions à pied, 1 million en moto ou cyclomoteur et 89 millions en transports publics en l'absence du vélo.

4 Effets directs 2002 et 2012

Contrairement à ce que nous avons escompté, les données relatives aux chiffre d'affaires des différents prestataires de services liés au vélo ne sont pas accessibles via la Banque Carrefour des Entreprises ou la Banque Nationale et ce pour plusieurs raisons:

- La plupart des prestataires opèrent sous statut d'indépendant et leurs comptes restent donc confidentiels
- Les prestataires qui opèrent sous statut de société ont une taille trop réduite (importance du chiffre d'affaires et des effectifs) que pour se voir contraint de remplir la version complète des comptes de société.

Dans ce contexte, une méthodologie spécifique a été utilisée pour reconstituer chacun des éléments économiques évoqués. Ces méthodologies sont spécifiées pour chaque secteur d'activité.

4.1 Achat et entretien de cycles et accessoires

4.1.1 **Comment calculer l'impact sur l'emploi et le chiffre d'affaires des vélocistes ?**

Il s'agit d'une évaluation du chiffre d'affaires réalisé en un an par les vélocistes. Il comporte à la fois la vente de vélos neufs, de pièces détachées, d'équipements et d'accessoires ainsi que la main d'oeuvre liée à l'entretien et à la réparation des vélos et ce pour toutes les pratiques.

En ce qui concerne le chiffre d'affaires des vélocistes, nous avons tout d'abord opéré une segmentation au niveau du public :

- les cyclistes utilitaires
- les cyclistes sportifs
- les cyclistes de loisirs

Pour chacun de ces publics nous avons posé des hypothèses en termes de nombre de pratiquants d'une part et de pratiques de consommations d'autre part. En attribuant des consommations moyennes aux individus, on obtient le montant des dépenses concernées.

Ces montants s'entendent TVA comprises puisque la dépense s'évalue du côté du consommateur final. Nous avons donc déduit la TVA au moment d'évaluer le chiffre d'affaires. Celle-ci est de 21% sur les vélos, les pièces et accessoires vendus séparément et de 6% sur les entretiens pour autant que le montant de la main-d'oeuvre soit supérieur au montant des pièces (dans le cas contraire, le taux de 21% s'impose). N'ayant de chiffres relatifs ce dernier élément, nous avons supposé un taux de 6% sur la moitié des entretiens et de 21% sur l'autre moitié.

4.1.1.1 Les hypothèses relatives au nombre de pratiquants et à leur consommation

La pratique utilitaire

- Le nombre de cyclistes utilitaires

Celui-ci étant déterminé par ailleurs (cf. 2.1), nous l'avons intégré tel quel.

2012 : 69 757 cyclistes utilitaires

2002 : 20.711 cyclistes utilitaires

- Les habitudes de consommation des cyclistes utilitaires en 2012

L'enquête menée auprès des cyclistes utilitaires bruxellois nous a permis d'arrêter un certain nombre d'éléments relatifs à leurs habitudes de consommation. Nous avons choisi de ne travailler qu'au départ des réponses des individus déclarant pratiquer la pratique du vélo utilitaire à titre exclusif afin de ne pas interférer avec les pratiques sportives ou de loisirs. Nous avons ainsi pu déterminer :

- le nombre moyen de vélos par pratiquants : 1,5
- la part des vélos achetés neufs : 63%
- la durée de possession d'un vélo par un même individu : 7,3 années
- le coût moyen d'un vélo neuf : 974 €
- la part des achats de vélos neufs effectués en RBC : 77%

On peut ainsi en déduire le montant des dépenses d'achat de vélos neufs effectuées en 2012 en RBC : 6.772.460 €.

En ce qui concerne les accessoires et équipements (casques, éclairages, sièges enfants, vêtements spécifiques,...), les données récoltées au travers de l'enquête sont les suivantes :

- les dépenses annuelles moyennes pour les accessoires et l'équipement : 80 €
- la part des achats en accessoires et équipement effectués en RBC : 90%

On en déduit que le montant des achats en accessoires et équipements en 2012 s'élève à 5.022.504 €

L'enquête abordait également la question des entretiens et de l'achat de pièces détachées. Nous avons déterminé des chiffres clés tenant compte à la fois des cyclistes qui effectuent, en tout ou en partie, les réparations eux-mêmes ainsi que de ceux qui s'en remettent à des professionnels. Les chiffres obtenus sont les suivants :

- les dépenses annuelles moyennes pour les entretiens (en compris les pièces et la main d'œuvre éventuelle) : 98 €
- la part des entretiens et de l'achat de pièces effectués en RBC : 95%

Le montant alloué aux entretiens (pièces et main-d'œuvre) se chiffre à 6.494.377 €

- Une extrapolation des dépenses des cyclistes utilitaires pour 2002

Sur base de ces chiffres, nous avons évalué les dépenses moyennes annuelles des cyclistes utilitaires. Celles-ci ont ensuite été extrapolées pour 2002 sur base du nombre de pratiquants.

La pratique sportive

- Le nombre de pratiquants du vélo sportif

Aucune source ne permet d'évaluer avec précision le nombre de cyclistes sportifs. Si la Fédération Cycliste Wallonie Bruxelles dispose bel et bien d'un listing de membres, elle ne permet en aucun cas d'établir un lien avec le nombre de pratiquants dans la mesure où il est impossible d'évaluer la part de ces derniers qui sont affiliés à un club. Les estimations restent donc tributaires de beaucoup d'inconnues.

En ce qui concerne le nombre de VTTistes, nous avons estimé un ordre de grandeur au départ de données liées à la consultation du site O2Bikers et d'une enquête auprès des lecteurs de la revue du même nom. Selon les statistiques de consultation du site, 40.000 visiteurs distincts consultent le site chaque mois. C'est principalement l'agenda des sorties qui est concerné par ces visites. Par ailleurs, 9% des répondants à l'enquête menée auprès du lectorat de la revue étaient bruxellois. Par extrapolation, on peut en déduire que 3.400 visiteurs du site sont bruxellois. L'enquête auprès du lectorat indique que chaque consultation concerne en moyenne 2 personnes. On en déduit donc que 6.800 bruxellois sont concernés par les informations diffusées par O2Bikers. Sachant qu'il s'agit du principal relais des activités VTT en Belgique, nous avons choisi de considérer qu'il s'agit là d'une évaluation plausible du nombre de pratiquants bruxellois du VTT.

La pratique du vélo de course est encore plus difficile à cerner. De manière arbitraire, et sachant que la pratique du vélo de route est moins répandue que celle du VTT, nous avons fixé ce nombre à 3.000 individus.

2012 : 6.800 pratiquants du VTT sportif et 3.000 pratiquants sportifs du vélo sur route.

Nous ne disposons d'aucune source d'information pour 2002. Nous avons appliqué le même taux de pratique sportive (VTT et course) à la population de 2002 pour obtenir le nombre de pratiquants. On obtient ainsi :

2002 : 5.728 pratiquants du VTT sportif et 2.527 pratiquants du vélo sportif sur route.

- Les habitudes de consommation des cyclistes sportifs en 2012

Pour déterminer les habitudes de consommation des cyclistes sportifs, nous avons choisi de nous en remettre à l'enquête O2Bikers en ce qui concerne le VTT.

Les chiffres clés qui en ressortent sont les suivants :

- le nombre moyen de vélos par pratiquant : 1,5
- la durée de possession d'un vélo par un même individu : 3,6 années

- le coût moyen d'un vélo neuf : 2000 €
- les dépenses annuelles moyennes en entretien, réparation et achat de pièces et accessoires : 700 €

Dans le cas du vélo de course, nous ne disposons pas d'enquête équivalente et nous avons opté pour des chiffres plausibles mais sans confirmation statistique, à savoir :

- le nombre moyen de vélos par pratiquant : 1 (la pratique du VTT induit des conditions plus hétérogènes (enduro, descente,...) qui sont susceptibles d'inciter à un nombre plus élevé de vélo par individu)
- la durée de possession d'un vélo par un même individu : 3,6 années
- le coût moyen d'un vélo neuf : 1500 €
- les dépenses annuelles moyennes en entretien, réparation et achat de pièces et accessoires : 700 €

Les autres éléments nécessaires au calcul des dépenses, à savoir la part des vélos acquis neufs ainsi que la part des dépenses réalisées en RBC, étant inconnus, nous avons choisi d'extrapoler les données des cyclistes utilitaires.

En conséquence, le montant des achats de VTT neufs en RBC s'élève à 2.748.900 €, tandis que les dépenses en entretien, réparation et achat de pièces et accessoires est de 4.426.800 €. Les montants respectifs pour la pratique du vélo de course sont de 606.375 € et 1.953.000 €.

- Une extrapolation des dépenses des cyclistes sportifs pour 2002

Sur base de ces chiffres, nous avons évalué les dépenses moyennes annuelles des cyclistes sportifs. Celles-ci ont ensuite été extrapolées pour 2002 sur base du nombre de pratiquants.

Les autres pratiques

Les autres pratiques recouvrent une large diversité de profils : du vélo oublié au fond du garage à la pratique de loisirs. Cette catégorie hétérogène a pu être appréhendée grâce aux chiffres de Beldam (2010). Beldam nous indique le taux d'équipement des ménages interrogés en vélos. En extrapolant ce taux d'équipement à l'ensemble des ménages bruxellois en 2012, on obtient le nombre de vélos dont disposent l'ensemble des ménages bruxellois. Il suffit ensuite de soustraire à ce nombre le nombre de vélos détenus par les pratiquants du vélo utilitaire et du vélo sportif pour en déduire le nombre approximatif de vélos appartenant aux autres cyclistes, soit environ 260.000 vélos. Pour ces derniers, nous avons retenu les chiffres clés suivants :

- la part des vélos acquis neufs : 100%
- la durée de possession d'un vélo par un même individu : 10 années (estimation Altermodal pour la France)
- le coût moyen d'un vélo neuf : 250 €
- la part des achats effectués en RBC : 100%

Pour ces vélos, nous avons choisi de ne pas affecter de réparations ni d'accessoires. La pratique, très occasionnelle, laissant supposer que ces montants sont certainement très faibles voir nuls.

A elle seule, la vente de ces vélos représente 6.500.000 €.

- Une extrapolation des dépenses pour les autres pratiques en 2002

Nous avons estimé un taux d'équipement des ménages identique pour 2002 et extrapolé ainsi les dépenses pour 2002.

4.1.1.2 L'évaluation du nombre d'emplois dans le secteur de la vente et la réparation de cycles et accessoires

Le nombre d'ETP a été évalué sur base d'une identification précise du nombre d'opérateurs ainsi que sur une estimation du nombre d'emplois créés par chacun de ces différents opérateurs (contact téléphonique, visite). Il s'agit donc d'une approximation du nombre de travailleurs, indépendamment du fait qu'ils soient déclarés ou non. Cette évaluation intègre les emplois développés dans les points vélo, ceux-ci ne seront de ce fait pas intégrés à l'emploi dans le secteur associatif.

Les témoignages de différents vélocistes nous indiquent qu'une part non négligeable de l'emploi du secteur est n'est pas déclaré. Ce constat invite à porter une attention particulière à la réintégration de ces emplois non-déclarés vers la légalité dans la perspective d'un développement du secteur.

4.1.2 Quel effet sur l'économie et l'emploi?

De manière synthétique, nous pouvons déduire des différents éléments développés précédemment que l'estimation du chiffre d'affaires des vélocistes bruxellois en 2012 est de 29,28 millions d'€. Les effectifs associés à ce chiffre d'affaires sont de 76 Equivalents Temps Plein.

Pour 2002, le chiffre d'affaires est estimé à 16,22 million d'€. En appliquant le même ratio emploi/chiffre d'affaires qu'en 2012, on obtient 42 ETP.

4.1.3 Comparaison avec le secteur automobile au niveau de l'intensité de l'emploi

La comparaison de l'intensité en emploi des secteurs automobiles et vélos nous indique que, au niveau du commerce et de la réparation, celle-ci est plus élevée pour le vélo puisqu'elle est plus de trois fois supérieure (tableau ci-dessous). Par intensité de l'emploi, nous entendons le nombre d'emplois par million d'EUR de chiffre d'affaires. Notons que seul le ratio est comparable puisque les effectifs concernent d'une part la Région de Bruxelles-Capitale et d'autre part la Belgique.

secteur	chiffre d'affaire	ETP	ETP/million CA	source
commerce de cycles, réparations et accessoires	29 290 000 €	76	2,6	notre analyse
Commerce et réparation de véhicules automobiles et motocycles, vente de carburants	40 087 822 000 €	32 239	0,8	BNB

Tableau 4: Comparaison de l'intensité en emploi des secteurs auto (Belgique) et vélo (Bruxelles)

4.1.4 Comportement de consommation et catégories de cyclistes

Les résultats des différentes enquêtes indiquent que les comportements d'achat varient en fonction du type de cycliste considéré. Les cyclistes sportifs sont de loin ceux dont les dépenses, tant en matériel qu'en entretien, sont les plus élevées par individu. A l'autre extrémité, un nombre important d'individus disposent d'un vélo mais ne l'utilisent qu'occasionnellement et ne dépensent que très peu pour leur pratique. Les cyclistes utilitaires occupent quant à eux une position intermédiaire. Compte-tenu de la particularité du territoire bruxellois, largement urbanisé, ce sont ces derniers qui présentent le plus fort potentiel de croissance de la consommation des cyclistes.

4.1.5 Degré de qualification du personnel

Le degré de qualification du personnel embauché par les vélocistes reste très problématique : la plupart des vélocistes sont amenés à former eux-mêmes leurs employés après engagement. Cette faible qualification s'explique entre autres choses par l'absence jusqu'il y a peu d'une filière de formation en Région de Bruxelles-Capitale. L'Espace Formation PME, centre de formation des classes moyennes en RBC, a bénéficié d'un budget régional dans le cadre de l'Alliance Emploi-Environnement afin de pallier à ce manque. C'est d'ailleurs dans ce contexte que le pôle « Automobile » a été requalifié sous l'appellation de pôle « Mobilité ». L'EFPME propose depuis septembre une formation aux personnes qui souhaiteraient obtenir l'accès à la profession de mécanicien vélo en tant que chef d'entreprise. La formation s'étale sur 3 années auxquelles s'ajoute une année préparatoire obligatoire pour les personnes ne pouvant prétendre à aucune expérience dans le secteur. Ce type de formation s'effectue en alternance entre le centre de formation proprement dit et un stage de minimum 250 heures/an en entreprise.

Pour l'année scolaire 2013-2014, on compte 5 inscrits. C'est très peu en regard des attentes du secteur. Deux explications à ce phénomène :

- La communication autour de la création de cette filière semble avoir fait défaut et les vélocistes ne sont que très rarement au courant de son existence. Pourtant, cette filière leur permettrait de former leur personnel tout en leur permettant d'engager ces personnes sous contrat de stagiaire.
- La filière semble peu attrayante pour le public de l'EFPME.

Le manque de succès de la filière met en péril son maintien. L'EFPME a pour objectif d'offrir aux inscrits la possibilité de suivre le cursus complet à Bruxelles mais si le nombre d'inscrits reste faible, la filière pourrait être fermée et se limiter à la formation des inscrits actuels.

4.2 La réalisation d'aménagements cyclables

4.2.1 Comment calculer l'impact sur l'emploi et le chiffre d'affaires dans le secteur de la réalisation d'aménagements cyclables ?

Les aménagements considérés concernent à la fois l'infrastructure cyclable (pistes cyclables marquées, séparées, suggérées), la signalisation et le stationnement. Les dépenses publiques en la matière peuvent être considérées comme reflétant le chiffre d'affaires des entreprises actives dans le secteur.

4.2.1.1 Le chiffre d'affaires

Nous avons consulté Bruxelles-Mobilité, les 19 communes, Bruxelles-Environnement et Belliris.

Selon les cas, nous avons obtenu auprès de nos interlocuteurs les montants réels des dépenses ou un nombre de réalisations par type (linéaire de pistes cyclables marquées, de bandes cyclables suggérées, de pistes cyclables séparées, nombre d'arceaux, d'abris,...). Quand nous disposions uniquement des réalisations, nous les avons multipliés par un coût moyen unitaire.

Toutes les communes ne nous ont pas communiqué leurs résultats mais, d'expérience, nous pouvons indiquer que le manque de réactivité est certainement corrélé à la faiblesse des investissements.

Lorsque l'aménagement nécessite une étude préalable à la réalisation, nous avons considéré des frais d'études. Sur base des indications fournies par Bruxelles-Mobilité et par certaines communes, nous avons considéré que pour un investissement total de 100%, 95% sont effectivement attribués à la réalisation tandis que 5% sont attribués à l'étude.

4.2.1.2 L'emploi

Pour déterminer le nombre d'emploi induit par la réalisation d'infrastructures et d'études nous avons utilisé les chiffres établis par la Banque Nationale de Belgique pour l'ensemble des entreprises des secteurs d'activité concernés. Ainsi, en ce qui concerne la construction d'ouvrages de bâtiment et de génie civil, le ratio est de $2,98.10^{-6}$ ETP/€ de chiffre d'affaires. Dans le cas des services techniques (études), ce ratio est de $4,22.10^{-6}$ ETP/€ de chiffre d'affaires.

4.2.2 Quel effet sur l'économie et l'emploi?

En ce qui concerne la réalisation d'infrastructures cyclables en 2012, les entreprises du secteur réalisent un chiffre d'affaires de 11,98 millions d'€ d'infrastructures et génèrent 35 Equivalents Temps Plein. Les bureaux d'études concevant les plans des aménagements cyclables génèrent quant à eux 0,61 millions d'€ de chiffre d'affaires et 3 ETP.

Pour 2002, la réalisation d'infrastructures cyclables génère un chiffre d'affaires de 2,89 millions d'€. Ce qui, à ratio emploi/chiffre d'affaires équivalent, induit 8 ETP. Les études associées à ces aménagements ont, quant à elles, généré 0,15 millions d'€ et 1 ETP.

Notons que les entreprises concernées ne sont pas nécessairement localisées en Région de Bruxelles-Capitale. Le chiffre d'affaires et l'emploi associé sont donc susceptibles de concerner des entreprises et des travailleurs des régions limitrophes. Il n'est malheureusement pas possible de déterminer l'ampleur du phénomène.

4.3 Location de vélos

4.3.1 Comment calculer l'impact sur l'emploi et le chiffre d'affaires dans le secteur de la location de vélos ?

4.3.1.1 Le chiffre d'affaires

Il s'agit d'une estimation à la fois du chiffre d'affaire de la location court terme, long terme et des vélos en libre service et des emplois associés.

Nous avons consulté les comptes détaillés des associations Pro Velo et Cyclo, principaux opérateurs du secteur en 2012. Ce chiffre d'affaires s'élève à 100.809 €. Pour l'année 2002, les locations étaient essentiellement prestées par Pro Velo mais des changements dans les appellations au niveau de la comptabilité ne nous ont pas permis de retrouver le chiffre exact. Quoiqu'il en soit ce chiffre était extrêmement faible et nous pouvons le considérer comme nul.

Nous avons également reconstitué le chiffre d'affaires de JCDecaux sur base des chiffres de fréquentation du Service Villo!. En sachant que le nombre moyen de déplacements par jour est de 3.840 et que 12% de ces déplacements sont effectués par des personnes ne disposant pas d'un abonnement, on en déduit que 461 déplacements par jour peuvent être considérés comme des déplacements payants. Ramenés à une année, cela correspond à 168.192 déplacements. Si on considère qu'il s'agit essentiellement de déplacements effectués au moyen d'une carte « un jour », à 1,6€ et que 2 déplacements sont effectués par jour, on peut en déduire le montant de la location attribué à des personnes ne disposant pas d'un abonnement, soit 134.554 €. En ce qui concerne les abonnés, 29.000 personnes disposaient d'un abonnement en 2012. Le coût unitaire de cet abonnement étant de 31 €, on en déduit que le montant des abonnements est de 899.000 €. Si l'entreprise JCDecaux n'a pas souhaité nous communiquer son chiffre d'affaires exact pour le secteur Villo!, l'ordre de grandeur nous a néanmoins été confirmé. Ces montants s'entendent TVA comprise et nous l'avons donc déduite pour obtenir le chiffre d'affaires.

4.3.1.2 L'emploi

En ce qui concerne l'emploi, seuls les emplois créés par Villo! peuvent être comptabilisés. Les chiffres nous ont été communiqués par la société JCDecaux. Les autres prestataires n'effectuent des locations que de manière marginale par rapport à leurs activités principales et aucun ETP ne peut être attribué à la location.

4.3.2 Quel effet sur l'économie et l'emploi?

En 2012, les locations ont généré 0,95 millions d'€ pour 30 Equivalents Temps Plein.

En 2002, le chiffre d'affaires et l'emploi correspondant sont considérés comme nuls.

4.4 Subsidies au secteur associatif

4.4.1 Comment calculer l'impact sur l'emploi et le « chiffre d'affaires » dans le secteur associatif ?

Il s'agit de la somme des subsides versés par les pouvoirs publics, qu'ils soient fédéraux, régionaux ou communaux aux associations actives dans le secteur de la promotion du vélo ainsi que les emplois associés à ces subsides. Le nombre d'ETP au sein de ces associations est supérieur au nombre d'ETP indiqué mais il s'agit d'emplois financés par les activités de ces associations. Ces ETP sont ainsi répartis sur les autres secteurs (réparation, étude, location,...)

Nous avons consulté les comptes détaillés des associations Pro Velo, Gracq, Fietsersbond et Cyclo. Bruxelles-Mobilité nous a également communiqué ses propres chiffres afin de compléter les données relatives aux plus petites associations. Chaque association nous a également communiqué le nombre d'ETP directement liés aux subsides.

4.4.2 Quel effet sur l'économie et l'emploi?

En 2012, les subsides aux associations sont de 1,15 millions d'€ pour 27 ETP.

En 2002, le chiffre d'affaires était de 0,32 millions d'€, ce qui, en respectant le ratio ETP/emploi de 2012 nous amène à 8 ETP.

4.5 Etudes

4.5.1 Comment calculer l'impact sur l'emploi et le chiffre d'affaires relatif à la réalisation d'études

Il s'agit des études relatives au monitoring et au conseil en matière de politique vélo. Ces études sont principalement commanditées par les pouvoirs publics mais également, bien que dans une très faible proportion, par les entreprises.

4.5.2 Quel effet sur l'économie et l'emploi?

En 2012, le chiffre d'affaires des entreprises mandatées pour la réalisation d'études était de 0,24 millions d'€ et induisait 4 ETP.

En 2002, le chiffre d'affaires était très faible (environ 20.000€) et ne générait pas d'emploi à proprement parler.

4.6 Services aux cyclistes (formation, communication, conseils,...)

4.6.1 Comment calculer l'impact sur l'emploi et le chiffre d'affaires relatif aux services aux cyclistes ?

Il s'agit de la somme du chiffre d'affaires des opérateurs travaillant sur des aspects aussi divers que la formation, la promotion, les tours guidés etc. Ces services sont pour l'essentiel commandés par

les pouvoirs publics (en dehors des subsides), et dans une bien moindre mesure par les entreprises et les ménages auprès d'entreprises spécialisées.

Nous avons consulté les comptes détaillés des entreprises concernées (Pro Velo, Cyclo,...) et complété via les données transmises par l'Administration.

4.6.2 Quel effet sur l'économie et l'emploi?

En 2012, ces activités ont généré un chiffre d'affaires de 1,58 millions d'€ pour 25 ETP.

En 2002, ces mêmes activités généraient 0,13 millions d'€ de chiffre d'affaires et, moyennant un ratio ETP/chiffre d'affaires équivalent, 2 ETP.

4.7 Fonctionnement

4.7.1 Comment calculer l'impact sur l'emploi et les dépenses liées au fonctionnement ?

Il s'agit du nombre de personnes affectées à la politique vélo au sein des administrations régionales et communales. Pour l'année 2012, dix personnes de l'administration régionale ont été identifiées. Au sein des communes, nous avons attribué 20% des 19 conseillers en Mobilité. Nous avons tenu compte de leur profil et barème pour leur affecter un salaire moyen.

En 2002, on ne comptabilisait que 2 fonctionnaires à l'administration régionale et aucun au niveau communal.

4.7.2 Quel effet sur l'économie et l'emploi?

Les dépenses en salaires en 2012 étaient de 0,69 millions d'€ pour 14 ETP.

En 2002, les dépenses étaient de moins de 0,07 millions d'€ pour 2 ETP.

4.8 Coursiers à vélo

4.8.1 Comment calculer l'impact sur l'emploi et le chiffre d'affaires des coursiers à vélo ?

Pour évaluer l'emploi et le chiffre d'affaires générés par les services de coursiers à vélo, nous avons estimé le nombre d'emploi en 2012 au sein des 4 opérateurs via interview. C'est sur cette base, et sachant que l'essentiel des charges de l'activité est concentré sur la main-d'œuvre, que nous avons estimé le chiffre d'affaires. Nous avons considéré un salaire brut employeur de 33.000 €.

4.8.2 Quel effet sur l'économie et l'emploi?

Les coursiers à vélo n'étaient pas présents en 2002 et les chiffres de 2012 sont les suivants : 0,53 millions d'€ pour 16 emplois.

4.9 Synthèse des effets sur l'économie et l'emploi

4.9.1 Effets directs sur l'économie

Les effets directs sur l'économie peuvent être synthétisés comme suit :

	2002	2012
achat et entretien de vélos et accessoires	16 220 000 €	29 290 000 €
réalisation d'aménagements cyclables	2 890 000 €	11 980 000 €
études aménagements cyclables	150 000 €	610 000 €
subsidés aux associations	320 000 €	1 150 000 €
études (monitoring et conseil)	20 000 €	240 000 €
fonctionnement	70 000 €	690 000 €
location	0 €	950 000 €
services aux cyclistes (formation, promotion,...)	130 000 €	1 580 000 €
coursiers à vélo	0 €	530 000 €
total	19 810 000 €	47 030 000 €

Tableau 5: Chiffres d'affaires liés à l'économie du vélo en 2002 et 2012 (HTVA)

Ce qui, graphiquement, correspond à la distribution suivante :

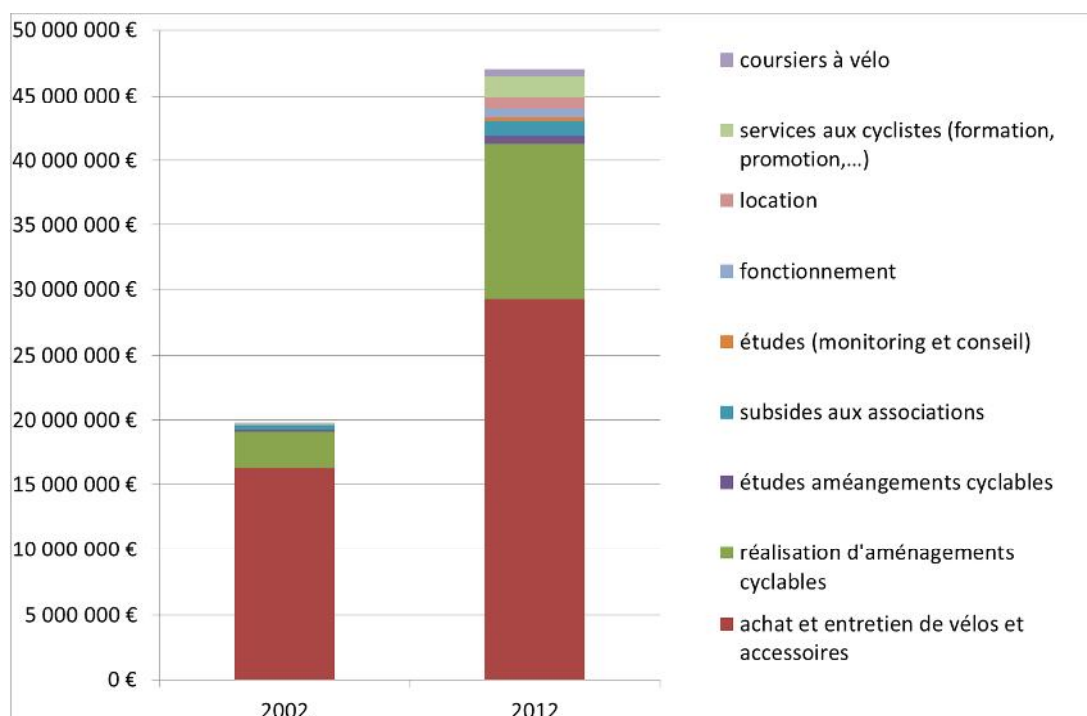


Figure 2: Chiffres d'affaires liés à l'économie du vélo en 2002 et 2012 (HTVA)

On le constate de manière évidente, le poids des dépenses en achat et entretien de vélos et accessoires représente une part très importante de l'économie du vélo, et ce quelle que soit la

période considérée. Cette part a pourtant eu tendance à diminuer entre 2002 et 2012, passant de 82% à 62%. Cette diminution relative s'est faite à l'avantage de différents secteurs dont le principal est celui des entreprises de travaux publics en charge de la réalisation des infrastructures cyclables, passant de 15 à 25% du total des dépenses. Même si les montants concernés sont plus faibles, l'ensemble des autres secteurs a enregistré une augmentation considérable des montants qui leur sont alloués.

Globalement, c'est l'ensemble des dépenses publiques en faveur du vélo qui a augmenté. Cette tendance peut s'exprimer au travers du ratio entre dépenses privées et publiques.

origine des dépenses	2002	2012
privées	16 220 000 €	30 770 000 €
publiques	3 590 000 €	16 260 000 €
ratio privé/public	4,5	1,9

Tableau 6: Ratio des dépenses privées et publiques liées à l'économie du vélo en 2002 et 2012 (HTVA)

Ce ratio reste cependant toujours largement en faveur des dépenses privées.

4.9.2 Effets directs sur l'emploi

Au niveau de l'emploi, les effets directs se synthétisent comme suit :

équivalents temps plein	2002	2012
achat et entretien de vélos et accessoires	42	76
réalisation d'aménagements cyclables	8	35
études aménagements cyclables	1	3
subsides aux associations	8	27
études (monitoring et conseil)	0	4
fonctionnement	2	14
location	0	30
services aux cyclistes (formation, promotion,...)	2	25
coursiers à vélo	0	16
total	63	230

Tableau 7: Emplois liés à l'économie du vélo en 2002 et 2012 (en ETP)

Les effets sur l'emploi sont bien entendu liés à la tendance générale à l'augmentation de l'économie du vélo mais avec une vigueur plus importante : là où les chiffres d'affaires ont été multipliés par 2,4, l'emploi a quant à lui été multiplié par 4. Ce phénomène n'explique par le fait que les activités qui se sont le plus développées sont tributaires de besoins en main-d'œuvre plus importants que celles qui étaient présentes à l'origine.

4.10 Comportement d'achat des cyclistes

Les non-cyclistes pensent de façon intuitive que la plus grande partie des achats n'est pas réalisable à vélo. Les cyclistes pensent généralement l'opposé. Il est impossible d'objectiver ces faits avec du matériel de recherche de Bruxelles étant donnée que les chiffres de Bruxelles ne sont pas disponibles. Par conséquent, nous donnons quelques éléments qualitatifs fondés sur des études étrangères.

4.10.1 Contexte méthodologie

Nous avons fait une étude littéraire afin d'objectiver les chiffres. Les conclusions des études examinées s'accordent.

- A Breda, il a été constaté que les automobilistes du centre ville dépensent plus par visite que les cyclistes. Cependant, les cyclistes sont venus avec une fréquence élevée en ville. Les dépenses moyennes par semaine pour le cycliste sont près de 50% plus élevées que pour l'automobiliste (182 par rapport à 126). Il a également été noté qu'un certain nombre de cyclistes préparent les achats et les réalisent ensuite en voiture (Christiaens, 2000)
- Une étude de la FUBicy en France pour l'ADEME a constaté que:
 - Les clients non motorisés sont plus fidèles que les autres
 - Les clients non motorisés dépensent moins par visite, mais se rendent plus fréquemment dans le magasin
 - Les boutiques dans les centres villes causent moins de trafic que les centres commerciaux en périphérie
- Des études d'Utrecht, Münster et Amsterdam ont également constaté que les cyclistes dépensent moins lors des visites, mais qu'ils visitent le magasin plus fréquemment.
- A Copenhague, les cyclistes génèrent la plus grande partie du chiffre d'affaires du commerce de détail. Néanmoins, ils dépensent moins par visite. L'étude ne dit rien sur la dépense moyenne d'un cycliste. (Marie Kastrup, 2013)
- La seule étude qui travaille autour des vélos à Bruxelles a évalué comment les détaillants voyaient le mode de déplacement de leurs clients. Les détaillants Bruxellois surestiment systématiquement la proportion de leurs clients qui sont venus en voiture et sous-estimé les autres clients.
- Une étude américaine de Portland State University (Kelly Cliftron) est également venue à cette conclusion. Le tableau ci-dessous illustre ceci de façon quantitative. Il est intéressant d'observer que plus de cyclistes est également bon pour l'horeca local.

Tableau 5: dépenses moyennes des clients dans le commerce de détail selon leur mode de transport

Mode	Establishment	Trips per Month	\$ per Trip	\$ per Month	N
Auto	Bar	1.6	25.55	40.21	88
	Convenience	9.9	7.98	79.37	543
	Restaurant	2.2	18.74	41.16	409
	Total	4.5	13.70	61.03	1,040
Bike	Bar	4.9	14.08	68.56	42
	Convenience	14.5	7.30	105.66	63
	Restaurant	3.5	12.08	42.52	48
	Total	7.1	10.66	75.66	153
Transit	Bar	1.8	19.54	35.35	13
	Convenience	10.9	6.91	75.62	53
	Restaurant	3.5	11.52	40.68	36
	Total	5.7	10.15	58.16	102
Walk	Bar	3.1	22.17	68.42	53
	Convenience	12.6	6.13	77.34	254
	Restaurant	2.6	16.74	43.77	131
	Total	5.9	11.25	66.22	438
Total	Bar	2.5	21.78	53.59	196
	Convenience	10.9	7.36	80.40	913
	Restaurant	2.4	17.39	41.78	624
	Total	5.0	12.60	63.46	1,733

L'étude indique que le chiffre d'affaires des cyclistes dans les supermarchés est plus faible que celui des automobilistes. La figure ci-dessous l'illustre.

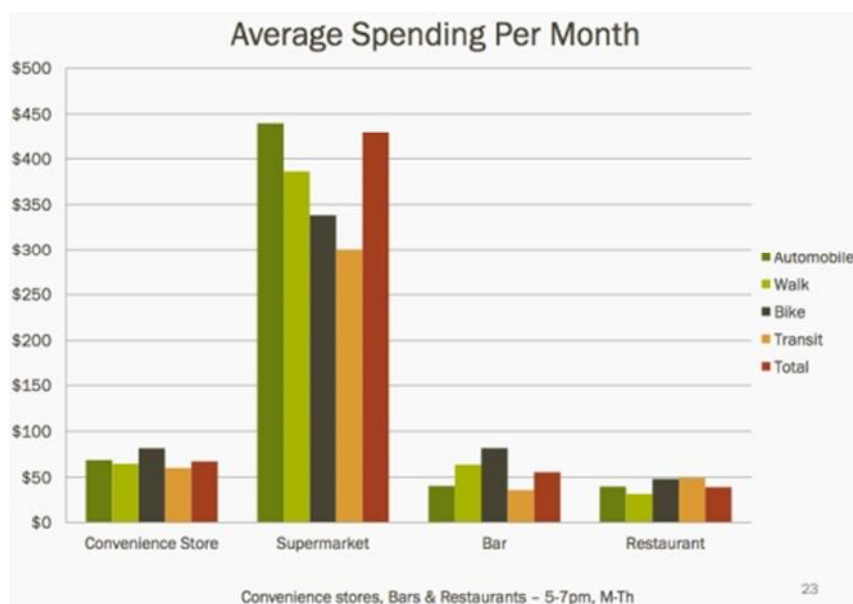


Figure 2: dépenses moyennes par mois dans le commerce de détail selon le mode de transport

Sur base de ces données, il est donc difficile de comprendre que les commerçants de la ville sont plutôt négatifs par rapport au fait de libérer de l'espace pour le vélo.

4.10.2 Effet: achats plus fréquents, plus de dépenses dans l'économie locale

Des études américaines, néerlandaises, françaises et allemandes indiquent que céder de la place au vélo, au détriment de la voiture, peut être intéressant pour le commerce de détail local. Nous supposons que les conclusions s'appliquent également à la Belgique et à Bruxelles. Il serait intéressant de réaliser des études qui confirment également cela en Belgique.

Sur base de l'enquête de Pro Velo, nous avons constaté que les cyclistes sans voiture font leurs courses plus localement que les cyclistes avec une voiture. Davantage de recherches sont nécessaires afin de considérer également certaines variables socio-économiques.

Une étude comparant la totalité des budgets dépensés par les cyclistes et non cyclistes devrait être faite afin de confirmer avec certitude ces éléments

Qui sont les gagnants et les perdants ?

Sur base des études internationales, nous pouvons dire que

- Les petits commerces et l'horeca local se portent bien avec plus de cyclistes.
- La grande distribution y perdra si le nombre de cyclistes augmente
- Plus de cyclistes sera bénéfique à l'économie locale
- Les ménages ont donc des dépenses potentiellement plus élevées (en dehors du transport). Ils achètent plus dans les magasins plus chers, mais portent une contribution supplémentaire à l'économie locale.

4.11 Complément d'informations

4.11.1 Vélos d'occasion

Dans le cadre de l'enquête sur le profil des cyclistes bruxellois, les cyclistes étaient amenés à déclarer le mode d'acquisition des vélos qu'ils utilisent. Parmi les 1585 vélos identifiés, 23% d'entre-eux ont été acquis sur le marché de la seconde-main et ce selon différentes modalités.

Mode d'acquisition d'un vélo d'occasion	nb	%
à un particulier (petites annonces, connaissances,...)	218	60%
chez Pro Velo, CyCLO, Les Ateliers de la rue Voot ou dans un point vélo	42	11%
dans un magasin de seconde main généraliste (type Cash Converter, Troc...)	23	6%
dans un magasin de vélos	47	13%
dans une grande surface à vocation sportive (type Decathlon)	2	1%
lors d'une bourse aux vélos	6	2%
sur un marché	28	8%
total	366	100%

Tableau 8: Mode d'acquisition des vélos d'occasion

On observe ainsi que, selon notre enquête, 60% du marché du vélo d'occasion reste entre les mains des particuliers.

La position de ce marché au sein de l'économie du vélo reste très difficile à cerner dans la mesure où il reflète à la fois la vente de vélos acquis légalement mais également le recel de vélos volés.

4.11.2 Effet du vol sur le comportement d'achat

Dans le cadre de l'enquête sur le vol de vélos mené auprès de plus de 1000 cyclistes bruxellois en 2013, nous avons interrogé les cyclistes qui se sont fait voler un vélo au sujet de l'effet du vol sur leur pratique du vélo et sur les précautions prises après le vol.

On constate que 75 % des victimes d'un vol ont racheté un vélo, 15 % utilisent un autre vélo et près de 3 % utilisent désormais un Villo !. Seuls 7 % n'utilisent plus de vélo.

Après le vol de votre vélo, avez-vous racheté un vélo ?

oui	75,3%
non j'en utilise un autre	14,9%
non j'utilise Villo	2,6%
non	7,2%

Tableau 9: Comportement d'achat après le vol

Les vélos rachetés ne sont pas de moindre valeur que les vélos volés :

Le vélo racheté était

moins cher	21,1%
équivalent	37,8%
plus cher	27,8%
ne sait pas	13,3%

Tableau 10: Coût d'achat des vélos rachetés

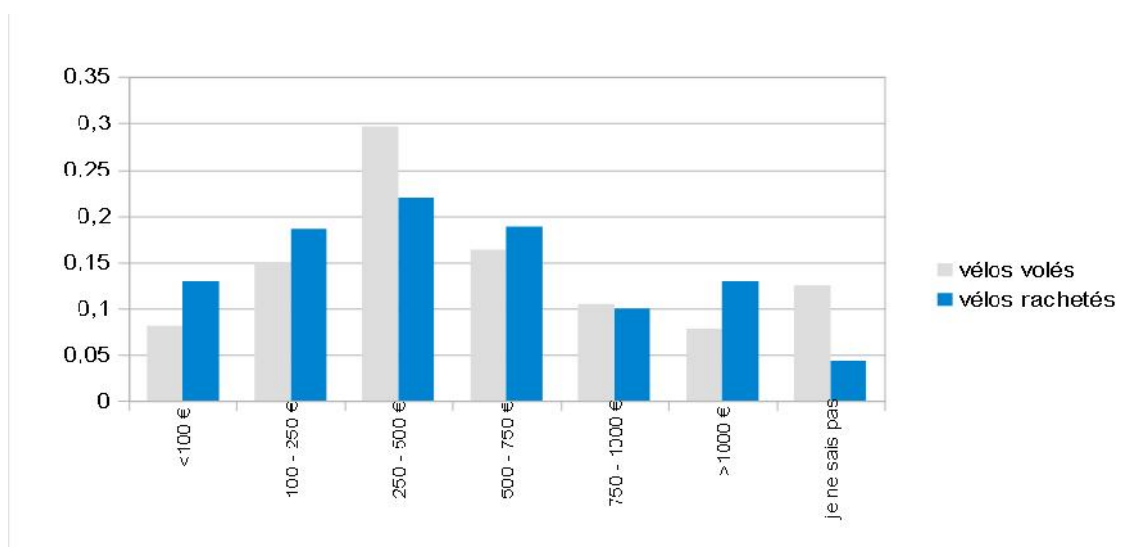


Figure 3: Distribution comparée des coûts d'achat des vélos volés et vélos rachetés

On retrouve une proportion légèrement plus élevée de vélos d'occasion parmi les vélos rachetés (33%) que parmi les vélos volés (24%).

Comment a-t-il été acheté?	vélos rachetés	
	après le vol	vélos volés
neuf	66,5%	75,5%
d'occasion	33,5%	24,5%

Tableau 11: Type d'achat avant/après le vol

Les cadenas rachetés (ou utilisés après le vol) ont un prix plus élevé, lié à leur meilleure qualité.

	cadenas utilisés après le vol (neufs ou non)	
	cadenas rachetés	cadenas volés
petit cadenas	7,1%	15,0%
chaîne	11,2%	18,0%
câble torsadé	9,6%	27,8%
cadenas moto	8,1%	5,4%
cadenas en U	64,1%	26,1%
autres	11,9%	7,7%

Tableau 12: Type de cadenas avant/après le vol

	cadenas rachetés	
	cadenas rachetés	cadenas volés
moins de 10 euros	2,0%	4,8%
10 à 25 euros	7,2%	24,7%
25 à 50 euros	27,4%	27,0%
50 à 75 euros	23,7%	13,6%
plus de 75 euros	27,2%	7,5%
je ne sais pas	12,6%	22,2%

Tableau 13: Coût du cadenas avant/après le vol

5 Effets indirects

5.1 La santé

5.1.1 **Comment calculons-nous les effets sur la santé ?**

Le vélo est bon pour la santé car cela nous fait bouger

Le vélo nous permet de bouger suffisamment dans une société où nous sommes de plus en plus inactifs. Dans cette section, nous parlons souvent de l'activité physique et de l'inactivité physique. L'activité physique est synonyme d'exercices, l'inactivité physique est synonyme de sédentarité, de manque d'exercice. Le vélo est un moyen de se déplacer ou d'être physiquement actif. Il offre une meilleure santé, une meilleure condition physique, un plus grand bien-être psychologique et une amélioration de la qualité de vie.

Impact précis et à combien d'euro revient cette meilleure santé?

Etant donné qu'il y a une différence dans les données disponibles et que la fiabilité d'évaluation des effets sur la mortalité et d'autres effets sur la santé est difficilement estimable, nous les traitons séparément.

Mortalité: bonne disponibilité et la fiabilité scientifique sur l'estimation du consensus (monétaire)

Les effets sur la mortalité sont bien documentés et il existe un consensus scientifique à ce sujet.

L'impact sur le taux de mortalité est estimé de deux façons.

- Basé sur un modèle qui examine l'impact d'un nombre limité de pathologies pour lesquelles le lien entre l'inactivité et la pathologie est incontestable.
- Basé sur une étude à grande échelle qui compare la mortalité des cyclistes et des non-cyclistes où d'autres différences sont corrigées.

L'impact qui est calculé en utilisant la seconde méthode est plus précis (et plus grande) parce que cette approche inclut tous les impacts.

Pour cette étude, nous avons choisi un outil créé par une équipe d'experts du WGO qui se base sur la seconde méthode. L'outil s'appuie sur une vaste étude danoise de plus de 7000 cyclistes et non-cyclistes suivis pendant 14 ans. L'étude indique la relation entre la pratique du vélo et la mortalité, une relation «dose-réponse», avec l'activité sous forme de vélo en tant que dose et une mortalité plus faible en tant que réponse. La relation indique que le risque de mortalité des cyclistes, à tout âge, diminue de 28%. L'outil adapte la relation dose-réponse pour un groupe suffisamment important de cyclistes et calcule ensuite combien de personnes décèdent en moins grâce au vélo. Ensuite, l'outil valorise la baisse de mortalité en fonction de la valeur d'une vie (value of statistical life of VOSL) comme cela est courant dans les études sur la sécurité routière.

Nous avons fait le calcul avec une valeur pour le VOSL de près de 2 millions EUR sur base des lignes directrices européennes pour l'évaluation d'impact.

Il n'est pas nécessaire de corriger les résultats de l'outil du fait que certains cyclistes seraient physiquement actif même s'il ne possédait pas de vélo. Les données originales sur lesquelles se fonde l'outil sont ajustées selon ce cas.

Nous partons du principe que 30% des cyclistes (hypothèse de mobilité) se déplaceraient à pied, et seraient donc également actifs sans un vélo. Cela semble être une estimation très conservatrice. L'enquête de Pro Velo, estime que seulement 15% des cyclistes se déplaceraient à pied s'ils n'avaient pas de vélo. Une étude britannique affirme qu'il n'y a quasiment pas de substitution entre la marche et le vélo (Sahlqvist, 2013). Au lieu de calculer les avantages pour la santé pour tous les cyclistes, nous calculons uniquement pour 70% d'entre eux.

Nous avons partagé les cyclistes en différents groupes parce que l'impact sur la santé du vélo est dégressif et joue moins pour les derniers kilomètres à vélo que les premiers kilomètres à vélo au-dessus d'un certain seuil. Les personnes qui roulent peu à vélo connaissent un impact relativement plus positif sur la santé. L'impact pour les "cyclistes réguliers" est moindre par km que l'impact pour les "cyclistes occasionnels".

Par ailleurs, l'impact pour les jeunes de moins de 20 ans n'est pas clair. Nous supposons que seulement 1/4 des étudiants sont âgés de plus de 20 ans. L'apport de ce groupe dans les avantages de santé est donc marginal ou représente quelques pour cent.

Le tableau ci-dessous résume l'impact du vélo en ce qui concerne la réduction de mortalité en raison des déplacements et l'évaluation monétaire de celle-ci. Le tableau comprend également les hypothèses de mobilité.

Tableau 6: Vue d'ensemble de l'impact de la pratique du vélo sur la mortalité et l'évaluation monétaire des différents groupes.

	2002				2012			
	cyclistes réguliers	étudiants / élèves cyclistes	cyclistes occasionnels	navetteurs	cyclistes réguliers	étudiants / élèves cyclistes	cyclistes occasionnels	navetteurs
nb jours	365	365	365	225	365	365	365	225
distance moyenne parcourue/jour (km)	9,1	7,2	0,9	2,6	9,1	7,2	0,9	2,6
nb cyclistes	8695	417	9293	1054	29285	1405	31301	3550
VOSL (million €)	1,98812	1,98812	1,98812	1,98812	1,98812	1,98812	1,98812	1,98812
gain annuel HEAT tool (million €)	25,3	1,0	3,6	0,7	85,2	3,4	12,1	2,4
nb morts évités	12,7	0,5	1,8	0,4	42,9	1,7	6,1	1,2
total annuel (million €)	30,6				103,1			
total annuel nb morts évités	15,4				51,9			
correction pour personnes restant actives (marcheurs)								
gain annuel HEAT tool (million €)	18,0	0,7	2,6	0,5	60,5	2,4	8,6	1,7
nb morts évités	9,0	0,4	1,3	0,3	30,4	1,2	4,3	0,9
total annuel (million €)	21,7				73,2			
total annuel nb morts évités	10,9				36,8			

Autres effets sur la santé: effets importants, mais l'évaluation précise des impacts ainsi que la monétarisation de ceux-ci est difficile

Evaluer les autres effets sur la santé est difficile, les monétariser est très incertain aujourd'hui. Notre recherche a donné les éléments suivants, repris ci-dessous, qui constituent une première étape vers une meilleure évaluation des autres effets sur la santé. Toutefois, dans cette étude, il n'a pas été possible de fournir des conclusions concluantes à cet égard. Il n'existe aucune étude ailleurs dans le monde, connue de nos services, qui peut estimer les effets sur la santé de façon exhaustive.

	WGO	Expertise Inserm	PNNS	Danish ecological council
maladies cardio vasculaires	bénéfices vérifiés	bénéfices vérifiés	bénéfices vérifiés	40%
diabète type2	20 à 45%	50% pour personnes à risque	bénéfices vérifiés	40%
cancer du sein	16 à 25%	15 à 20% (femmes)	30% (femmes)	40%
cancer du colon	30 à 68%	40 à 50%	40 à 50%	40%
ostéoporose	bénéfices vérifiés	bénéfices vérifiés	bénéfices vérifiés	50%
dépression	bénéfices vérifiés	bénéfices vérifiés	bénéfices vérifiés	-
Alzheimer	-	32%	bénéfices vérifiés	-
surpoids	bénéfices vérifiés	bénéfices vérifiés	bénéfices vérifiés	-

Tableau 7: Effets de l'activité physique sur un certain nombre de pathologies (voir fichier source)

- Moins de maladies chroniques et d'hospitalisations (morbidité).

C.Praznocky (Ministère de l'Environnement, 2013) a calculé l'effet de la pratique du vélo sur les maladies chroniques et les hospitalisations pour la France pour un nombre limité de pathologies. Le tableau ci-dessous indique le nombre de maladies chroniques et les hospitalisations qui pourraient être évitées grâce à la pratique du vélo si les syndromes étaient identiques en France et à Bruxelles. Les syndromes en France et à Bruxelles ne seront pas exactement les mêmes, mais nous supposons que ceux-ci se rejoignent fortement.

Il est également important de mentionner qu'il s'agit d'estimations très conservatrices, car nous nous basons ici sur un nombre limité de maladies. Nous ne distinguons pas les hospitalisations et les maladies chroniques des cyclistes et non-cyclistes. En comparaison, les études qui considèrent un nombre limité de maladies pour les effets de mortalité, obtiennent des effets positifs sur la santé qui sont de nombreuses fois moindre que les études qui considèrent les cyclistes et non-cyclistes de façon générale.

Praznicky (2013) estime la valeur des maladies moins chroniques et des hospitalisations d'au moins 30% des profits par une diminution des décès. Rabl et Nazelle (2012) prétendent que 50% des profits dus à une diminution des décès constitue une limite inférieure absolue. Le WGO soupçonne que les gains de morbidité sont plus élevés que les gains de mortalité. Nous donnons ici, à titre d'illustration, une estimation des gains de morbidité en les établissant de façon conservatrice à 40% des gains de mortalité. Cela donnerait 9 millions pour 2002 et 30 millions pour 2012.

Tableau 8: Estimation des maladies chroniques et hospitalisations évitées sur base de syndromes français

	2002	2012
morbidité		
affections chroniques évitées (nb)	21	71
admissions à l'hôpital évitées (nb)	23	76
estimation monétaire 40% (EUR)	9	30

- Les coûts de sécurité sociale réduits

L'inactivité physique est responsable de 2 à 3% du budget de la sécurité sociale dans les pays occidentaux (De Smedt, 2011). Une personne physiquement active fournit entre 30 et 250 euros de gains annuels à la sécurité sociale dans les pays occidentaux (Kohl 2012 Anne Mans 2010, Pratt, 2000).

Il est important d'adopter un point de vue coût-efficacité pour estimer les bénéfices de la sécurité sociale. Dans ce point de vue coût-efficacité examine comment nous pouvons optimiser la santé publique avec le moins de ressources possible. D'un point de vue purement coûts-efficacité et dans une perspective à très long terme, l'on peut argumenter que les profits de l'activité ne rapportent aucun bénéfice à la sécurité sociale étant donné que les gens finiront par augmenter leur durée de vie et auront d'autres maladies. (In 't Panhuis, 2012).

- Moins d'absentéisme au travail

TNO a calculé qu'un travailleur à vélo s'absente 1,3 jours/an en moins (TNO, 2009) : 8,7 jours d'absence pour les non-cyclistes, 7,4 jours pour les cyclistes. L'étude a défini les cyclistes en tant que personnes roulant au moins 3 fois par semaine pendant au moins 6 km aller et retour ou 4 fois par semaine 4 km aller et retour. Le non-cycliste roule moins d'une fois par semaine.

Le coût direct d'un jour d'absence pour un employeur en Belgique est d'en moyenne 249 euros, tandis que le coût total d'un jour d'absence pour un employeur en Belgique est d'en moyenne 871 euros (Securex, 2009 et calculs propres). Le coût direct est le salaire que l'employeur paie. Les coûts indirects prennent également en compte les pertes de productivité, etc. Les économies de coûts pour l'employeur seraient alors comprises entre 7,5 (seuls les coûts directs) et 26,4 millions d'euros (total) pour les employeurs Bruxellois.

- Moins de stress dans les déplacements domicile-travail

Une étude française démontre que les cyclistes et les piétons apprécient sensiblement plus leur itinéraire domicile-travail que les usagers de transports publics et voitures (Ricroch, 2011). En particulier dans la région parisienne, la recherche montre que l'utilisation des transports publics et la voiture a un impact négatif sur la santé de certains des utilisateurs en raison des retards, des transports publics bondés, des embouteillages,... Un tiers des utilisateurs de transports publics prétend ressentir des conséquences négatives sur sa santé.

En revanche, la même étude indique que les personnes qui se déplacent à vélo ou à pied voient leur déplacement comme un moment pour se débarrasser du stress ou acquérir de l'énergie. Ils le décrivent avec des termes tels que "entretenir", "d'évacuer", "une ressource".

Si nous établissons de façon très conservatrice qu'un tiers des utilisateurs actuels du vélo qui sont d'anciens utilisateurs de voitures ou de transports publics, ressent moins de stress, nous parvenons toujours à des chiffres relativement élevés dans le tableau ci-dessous. Nous prenons un tiers parce que c'est la proportion de personnes dans l'étude française qui dit ressentir les effets négatifs par l'utilisation des transports publics ou la voiture. On peut aussi supposer que, selon toute probabilité, un tas d'éléments non perçus ont une influence négative.

Tableau 9: estimation du nombre de personnes qui éprouvent moins de stress sur leur trajet domicile-travail grace au vélo

	2002	2012
autres effets sur la santé		
personnes rencontrant moins de stress sur le trajet domicile travail	3043	10250
....		

En premier lieu, considérer les effets sur la mortalité

En consultant les experts de la santé du WGO, nous avons décidé de considérer l'impact sur la mortalité en premier lieu, avant l'analyse monétaire. Les autres éléments sont encore incomplets. En ce qui concerne la morbidité, nous avons toutefois fait une estimation conservatrice prudente. En ce qui concerne l'amélioration du bien-être psychologique, la diminution des sentiments dépressifs... aucune évaluation monétaire n'est disponible.

Le vélo et la pollution de l'air

Des études sur les effets de la pollution concernant les vélos pointent dans le sens d'un effet marginal en raison de la pollution en comparaison avec l'effet positif de l'activité physique.

- De Hartog (2010) suppose que l'augmentation du risque de mortalité due au vélo dans une zone "polluée" est de 0,4%, tandis que la baisse du risque de mortalité du cycliste est de 28%.
- Rabl et Nazlle estiment le risque supplémentaire de mort d'un cycliste à la suite de pollution à 19 EUR, et les bénéfices pour la santé à 1300 EUR. L'étude prend en compte le rythme respiratoire plus élevé d'un cycliste de sorte qu'il pourrait absorber plus de particules fines par rapport à l'automobiliste.
- Dans les deux cas, le risque de mortalité supplémentaire ne représente que 1,4% de la diminution du risque de décès.

En outre, les effets de la pollution sont contenus dans la mortalité calculée des cyclistes et des non-cyclistes. Il s'agit de "all cause mortality". Dans une étude similaire à Shanghai (Chine), il a été constaté que la mortalité des cyclistes était significativement inférieure à ceux des non-cyclistes.

Ces chiffres sont basés sur une comparaison entre un cycliste et un automobiliste. On ne sait pas quels seraient les chiffres pour les utilisateurs de transports en commun, mais ils pourraient être pire. La concentration de particules fines dans un bus est de nombreuses fois plus élevée que dans une voiture. Il y a également de très fortes concentrations de particules fines dans les stations sous-terraines de transports publics, mais sa composition est difficile à comparer avec celle dans l'air extérieur.

Le projet belge Shapes encourage les cyclistes à choisir, dans la mesure du possible, des rues à faible densité de trafic, afin de limiter l'absorption de particules fines.

Cadre 1: l'impact positif sur la santé de la pratique due vélo equivaut plusieurs fois à l'impact de la pollution de l'air

5.1.2 Estimation des effets sur la santé

Mortalité plus faible: 20 millions en 2002 et 80 millions en 2012

Tableau 10: Aperçu des estimations des effets sur la santé

	2002	2012
mortalité		
valeur monétaire (million €)	22	73
morts évités	11	37
morbidité		
affections chroniques évitées (nb)	21	69
admissions à l'hôpital évitées (nb)	22	75
<i>estimation incertaine</i> 40% de la valeur monétaire (million €)	9	29
autres effets sur la santé		
personnes rencontrant moins de stress sur le trajet domicile travail	3043	10250
....		

Le tableau ci-dessus montre pour les années 2002, 2012 une estimation des bénéfices pour la santé que rapporte le vélo à Bruxelles. Nous estimons l'évaluation monétaire de la mortalité inférieure des cyclistes à 75 millions EUR en 2012.

Moins de maladies chroniques, d'hospitalisations (morbidité) et un bien-être psychologique supérieur

Il y a d'autres effets sur la santé très importants, mais aujourd'hui, il n'existe pas encore de bonnes techniques de monétarisation. Une estimation conservatrice pour les maladies chroniques et les hospitalisations évitées est de 30 millions EUR. Cette estimation fait par exemple totalement abstraction du bien-être psychologique supérieur de cyclistes.

Gains des ménages, des pouvoirs publics et des entreprises

Les effets positifs sur la santé bénéficient aux :

- cyclistes eux-mêmes, principalement les ménages, car ils ont moins de risque de mourir
- ménages non-cyclistes, car les cyclistes réduisent (de façon marginale) la pollution (voir les émissions)
- entreprises bruxelloises, car elles ont moins de coûts dus à l'absentéisme
- les pouvoirs publics, car ils limitent les dépenses de soins de santé

5.2 Sécurité et accidents

5.2.1 Comment calculons-nous les coûts d'accidents?

Pour estimer l'impact des accidents à vélo, il existe des différences dans la disponibilité et la fiabilité des données. C'est pourquoi, ici également, nous faisons une distinction entre la mortalité (décès - morts) et d'autres accidents, comme nous l'avons fait avec les prestations de santé. En outre, cette distinction est également importante afin de pouvoir comparer les avantages sur la santé avec les coûts d'accident de manière appropriée.

Méthodologie

Contrairement aux diverses méthodes utilisées pour déterminer les effets sur la santé des impacts de la mortalité et autres effets, la méthodologie pour déterminer les impacts des accidents est similaire à celle des accidents mortels et d'autres accidents. Toutefois, la fiabilité des données varie considérablement.

Par conséquent, nous avons d'abord expliqué brièvement la méthodologie pour estimer l'impact du vélo sur la sécurité routière

- Déterminer le nombre d'accidents pour les différents modes.

Ceci est basé sur des statistiques d'accidents de l'IBSR. Pour les accidents, nous appliquons une correction du sous-enregistrement. Nous appliquons le même facteur en 2002 et 2012 parce que nous n'avons qu'une seule période de données. Le fait est qu'il manque de nombreuses victimes dans les statistiques officielles pour lesquelles aucun rapport d'accident n'a été fait. Pour les victimes d'accidents mortels de la route, nous supposons qu'il n'y a pas de sous-enregistrement ou qu'ils sont marginaux. Nous n'avons pas appliqué de facteur de correction pour les victimes d'accidents mortels de la route.

- Déterminer le nombre de kilomètres parcourus pour les différents modes.

Nous le faisons sur base des statistiques existantes pour les km auto (comptage SPF Mobilité) les transports publics (STIB et Beldam annuel). Nous transformons les kmveh en nombre de personnes kilomètres (personenkilometers) via le taux moyen de 1,4 (Tremove). Pour déterminer les km des cyclomoteurs, motos et piétons, nous utilisons une méthode analogue à celle utilisée pour déterminer le nombre km vélo pour 2012. Pour les piétons, c'est un exercice très délicat. En raison du manque de données, nous avons utilisé les mêmes données pour 2002 que pour 2012, corrigées avec les variations de population. Les chiffres pour les piétons, les cyclomotoristes et motocyclistes pour 2002 doivent donc être observés de façon très prudente et critique.

- Déterminer le ratio d'accidents ou le nombre d'accidents par kilomètre parcouru

A cet effet, il est suffisant de diviser le nombre d'accidents par le nombre de kilomètres parcourus

- Vérifier l'impact des vélos sur les accidents en simulant la répartition modale sans vélo

Nous pouvons donc supposer que le risque d'accident ne change pas avec le changement de composition du trafic. Il s'agit d'une simplification de la réalité. Dans cette étude, il n'était pas possible d'en tenir compte plus en détail.

- Monétarisation des morts et des blessés

Nous utilisons l'évaluation monétaire des victimes d'accidents de la route, telle que les directives européennes le propose pour la Belgique (Bickel, 2004), et que nous avons aussi appliquée dans les études de la VMM (Delhaye, 2010). Nous avons ajusté les chiffres pour l'augmentation de la durée de vie (2%/an). Ce chiffre est cohérent avec la valeur d'une vie que nous avons utilisée pour évaluer les avantages sur la santé.

Morts - Mortalité: de bonnes statistiques et une valorisation reconnue

Nous appliquons la méthode ci-dessus pour déterminer la différence en nombre de victimes d'accidents mortels grace au vélo. Une victimes d'accident mortel est quelqu'un qui meurt endéans les 30 jours après un accident de la circulation. Le tableau ci-dessous représente le calcul.

La moitié supérieure du tableau indique le nombre de kilomètres parcourus, le nombre de décès et le ratio de tués par million de km pour les différents modes.

La moitié inférieure du tableau indique les impacts de la pratique du vélo. Le signe moins signifie que les km vélos et les victimes (vélo) diminuent. Un signe positif signifie que des victimes de la route s'ajoutent. En 2012, 149 millions de km vélo et 0 décès (parce qu'il n'y en avait pas) disparaissent. Il y a par exemple 40 millions de km en voiture qui se rajoutent, causant 0,07 de victimes mortelles de plus.

Tableau 11: Impact des vélos sur les accidents mortels de la route

	unité	année	marche	2 roues motorisé	vélo	auto	transports en commun		
km	million	2012	556	53	149	4760	1849		
		2002	500	42	44	4760	1184		
décès		2012	19	3	0	8	0		
		2002	8	3	1	12	0		
décès/km		2012	0,034	0,057	0,000	0,002	0,000		
		2002	0,016	0,072	0,023	0,003	0,000		
modification en l'absence de cyclistes utilitaires								différence du nb de victimes	valeur monétaire (million €)
km	million	2002	14	7	-149	40	89		
		2012	4	2	-44	12	26		
décès		2012	0,47	0,38	0,00	0,07	0,00	1	2
		2002	0,07	0,14	-1,00	0,03	0,00	-1	-2

Le tableau montre que la pratique du vélo n'augmente pas le nombre de victimes d'accidents mortels. Le nombre de victimes mortelles à vélo à Bruxelles a été très faible au cours des dernières années, 0 ou 1. Un triplement du nombre de cyclistes et des kilomètres à vélo n'augmente donc pas le nombre de victimes mortelles.

Cela n'est pas surprenant et est connu sous le phénomène "safety by numbers" (voir encadré). L'évolution observée, une baisse, est plus grande (la baisse est plus forte) que ce que nous pourrions nous attendre sur base du phénomène "safety by numbers".

"Safety by numbers"

Avec un nombre croissant de cyclistes, le risque d'une collision avec un véhicule motorisé diminue par km parcouru. Le doublement du nombre de cyclistes ne ferait que conduire à une augmentation du nombre de collisions d'environ 30%. Il est important à noter, que le phénomène "safety by numbers" repose sur les corrélations observées et non sur un lien de causalité.

Il est également important de noter qu'environ 80% des accidents à vélo sont des accidents où aucun autre usager de la route n'est impliqué. Néanmoins, il est vrai que la grande majorité des accidents graves son dus à une collision avec un véhicule motorisé.

Cadre 2: explication "safety by numbers"

Ces chiffres sont assez fiables car ils sont basés sur des statistiques de trafic des victimes mortelles de la route et l'évaluation générale acceptée d'une victime de la route. Les chiffres concernant les piétons sont les moins fiables parce que le nombre de kilomètres parcourus à pied est très difficile à estimer. De façon générale, les chiffres de 2002 sont moins fiables que les chiffres de 2012.

Nous notons également que la mortalité due aux accidents de la route, comme observé dans l'étude danoise, est contenue dans les effets sur la santé. Il n'est pas possible d'isoler cet élément pour éviter le double-compte d'accidents mortels à vélo. Cependant, l'impact est minime, puisque l'impact du nombre de décès sur la route à Bruxelles est également minime pour l'évaluation des vélos.

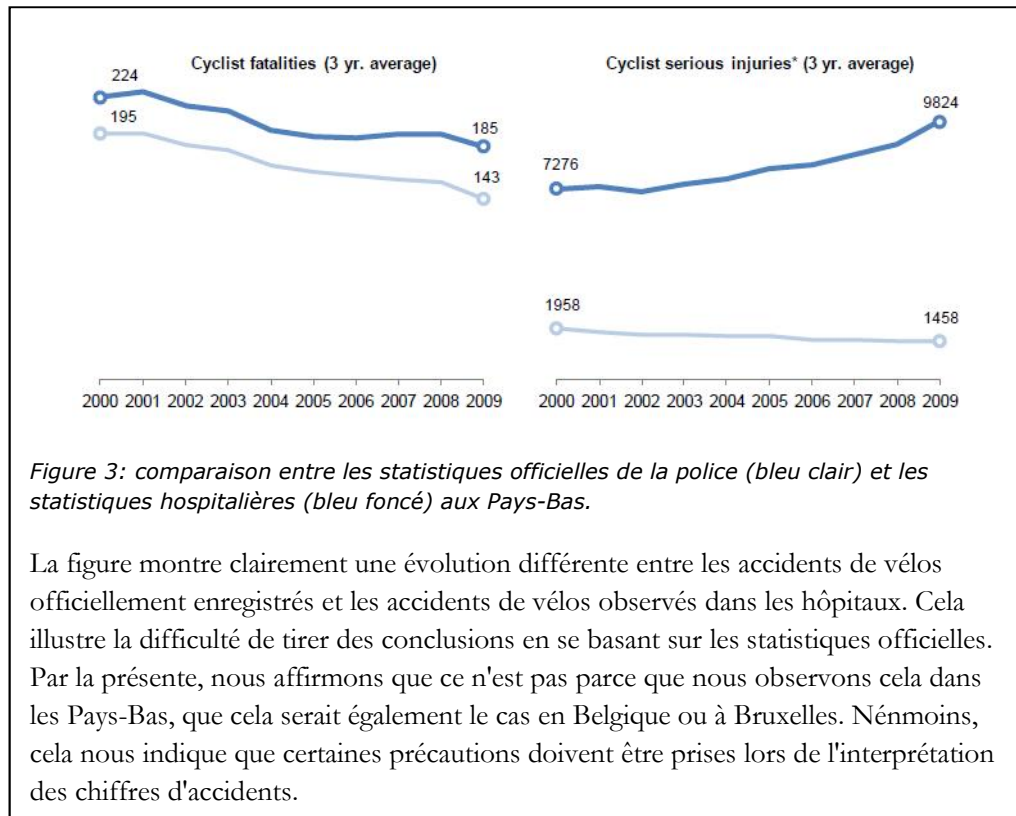
Blessés graves: statistique moins fiables

Le tableau ci-dessous est à interpréter de la même façon que le tableau pour les victimes mortelles de la route. Une victime grièvement blessé est dans la pratique une victime d'accident de la route qui reste une nuit à l'hôpital suite de l'accident.

Tableau 12: Impact des vélos sur les victimes de la route grièvement blessés

	unité	année	marche	2 roues motorisé	vélo	auto	transports en commun		
km	million	2012	556	53	149	4760	1849		
		2002	500	42	44	4760	1184		
blessés graves		2012	164	95	110	49	1		
		2002	118	40	22	87	1		
blessés graves/km		2012	0,29	1,79	0,74	0,01	0,00		
		2002	0,24	0,95	0,50	0,02	0,00		
modification en l'absence de cyclistes utilitaires								différence du nb de victimes	valeur monétaire (million €)
km	million	2012	14	7	-149	40	89		
		2002	4	2	-44	12	26		
blessés graves		2012	4,08	12,11	-110,00	0,41	0,05	-93	-35
		2002	0,97	1,90	-22,00	0,21	0,02	-19	-7

Rouler à vélo à Bruxelles augmente sensiblement le nombre de victimes de la route grièvement blessés. En 2012, il y aurait eu 93 victimes de la route grièvement blessés en moins sans vélos. La valeur monétaire serait de 35 millions EUR. Pour 2002, il s'agirait de 19 blessés graves supplémentaires ayant une valeur monétaire de 7 millions EUR.



Cadre 3: Illustration sur la fiabilité des statistiques de trafic pour des blessés grave d'accidents de vélo aux Pays-Bas

Comme mentionné ci-dessus, nous avons adapté les statistiques officielles de l'IBSR pour le sous-enregistrement. Pour les victimes de vélo, cela signifie que nous avons augmenté le nombre de victimes par un facteur de 5,5 (IBSR, 2013). Pour les autres modes, nous avons également appliqué une correction pour le sous-enregistrement. L'IBSR signale qu'il existe une incertitude considérable autour de ce facteur de sous-enregistrement. L'IBSR soupçonne encore une sous-estimation de la réalité, mais des recherches supplémentaires sont nécessaires pour émettre une réponse définitive. L'IBSR note également de grandes différences régionales dans le sous-enregistrement. Il semblerait que le sous-enregistrement à Bruxelles soit plus important qu'ailleurs. Ce serait (seulement) en partie due au fait qu'un certain nombre de Flamands se rendent dans des hôpitaux à Bruxelles après des accidents survenu sur le territoire flamand. L'encadré ci-dessous illustre encore mieux l'incertitude concernant les statistiques d'accidents pour les cyclistes. Les enregistrements d'accidents hospitaliers et policiers n'évoluent pas nécessairement de la même manière et dans la même direction.

Tableau 13: Les facteurs de correction pour le sous-enregistrement (IBSR grièvement blessé, propre calcul de la directive européenne des blessés légers)

	marche	2 roues motorisé	vélo	auto
décès	1	1	1	1
blessés graves	2	2,2	5,5	1,3
blessés légers	3,6	4,5	16,0	2,1

Il est frappant de constater que le nombre de blessés graves par km à vélo, le ratio grièvement blessé, est 25% plus élevé en 2012 qu'en 2002. Cela est dû à la variabilité des chiffres, parce que, comme illustre la figure ci-dessous, le risque d'accident pour pour les cyclistes demeure à peu près égal. Il est possible que cela diminue légèrement ces dernières années. Le graphique montre

- l'évolution relative du nombre d'accidents de vélo sur base des statistiques d'accidents officielles (SPF Economie-Statbel) avec l'an 2000 comme année de base. Pour les années 2003 et 2004, nous n'avons pas trouvé de chiffres dans la base de données. L'absence de données en 2003 et 2004 explique aussi le saut dans le graphique.
- l'évolution relative du nombre de cyclistes à Bruxelles sur base des comptages de vélo de l'observatoire du vélo (Pro Velo). Nous considérons cela comme une estimation de l'évolution du nombre de km vélos effectués.
- Le risque du vélo qui est le quotient du nombre d'accidents et des km parcourus à vélos

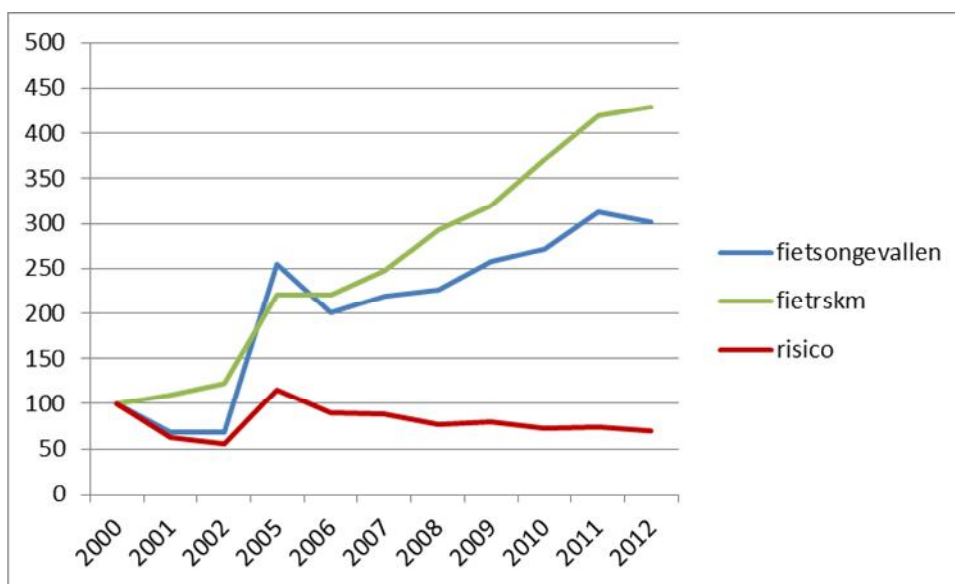


Figure 4: Evolution relative des kilomètres à vélos, victimes d'accidents à vélo et risque du vélo (années 2003 à 2004 sont manquantes) (statbel-SPF Economie)..

Blessés légers: chiffres peu fiables

Le tableau ci-dessous est à interpréter comme le tableau des victimes de la route mortelles et gravement blessées. Les blessés légers sont toutes les victimes de la route qui n'appartiennent pas à la première catégorie.

	unité	année	marche	2 roues motorisé	vélo	auto	transports en commun	
km	million	2012	556	53	149	4760	1849	
		2002	500	42	44	4760	1184	
blessés légers		2012	3627	2680	6384	4191	135	
		2002	1636	836	1440	2673	19	
blessés légers/km		2012	6,52	50,67	42,77	0,88	0,07	
		2002	0,00	0,00	32,49	0,00	0,00	
modification en l'absence de cyclistes utilitaires								différence du nb de victimes
km	miljoen	2012	14	7	-149	40	89	
		2002	4	2	-44	12	26	
blessés légers		2012	90,16	343,11	-6384,00	34,78	6,51	-5909
		2002	0,00	0,00	-1440,00	0,00	0,00	-1440

Selon nos estimations, il y aurait près de 6.000 blessés légers de la route en plus en 2012 dus au vélo. Toutefois, la fiabilité de ce chiffre est faible. Afin de cadrer ce chiffre, les éléments ci-dessous sont importants:

- Facteur de correction 16 pour les blessés légers
 - Le nombre de cyclistes blessés légèrement tient compte d'un facteur de correction de 16 pour les vélos. Ce facteur provient du facteur de l'IBSR pour les blessés graves (5,5) et le rapport des facteurs de correction pour les blessés légers et les

blessés graves comme mis en avant par les bonnes pratiques européennes de l'étude d'impact (Maybach, 2008). L'étude d'impact adopte elle-même un facteur de sous-estimation de 8 pour les cyclistes légèrement blessés et de 2,75 pour les cyclistes gravement blessés.

- Une étude française parle de facteurs de correction dans le même ordre de grandeur (Registre du Rhône dans le ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'énergie, 2013), notamment 5 pour les blessés graves et 11 pour les blessés légers. L'étude française indique que ces facteurs impliquent une surestimation car même les cyclistes sportifs sont inclus dans les statistiques.
 - Le nombre de blessés légers/millions de km (43) que nous calculons de cette manière correspond au nombre de blessés légers/million de km calculé par le projet Shapes (45) pour l'ensemble de la Belgique. Shapes mentionne tout de même que sur base de leur échantillon de vélos à Bruxelles, ceux-ci causent deux fois plus de blessés légers qu'en Flandres. (De Geus, 2011)
- Dans le cadre du projet Shapes (Int Panis, 2008), un grand nombre d'accidents de vélo ont été analysés. 80% des accidents sont des accidents avec seulement des éraflures et des contusions. Nous supposons que dans les accidents automobiles légers, les blessures mineures sont en moyenne plus lourdes, mais nous ne pouvions pas l'examiner objectivement dans cette étude.
 - Les accidents de piétons unilatéraux ne sont pas enregistrés, alors que les accidents de vélos unilatéraux le sont. En outre, 80% des accidents de vélo sont des accidents à vélo unilatéraux. Cela signifie que le nombre d'accidents supplémentaires par rapport au vélo sont surestimés étant donné que les accidents de piétons ne sont pas inclus.
 - Un accident unilatéral est un accident dans lequel aucun autre usager de la route n'est impliqué. Comme une chute sur une dalle de trottoir ou dans les escaliers d'une station de métro ou tomber avec un vélo à cause d'un trou dans la route.

En outre, les estimations des cyclistes légèrement blessés varient beaucoup, à partir d'environ 1.000 EUR (De Geus, 2008) jusqu'à 30.000 EUR (directives européennes). Il n'est pas clair dans quelle mesure les chiffres européens prennent les accidents légers à vélo en compte dans leur analyse.

Compte tenu des incertitudes majeures, ci-dessus, nous préférons ne pas inclure d'évaluation monétaire dans l'analyse des blessés légers.

5.2.2 Estimation des effets ou victimes de la route:

Tableau 14 : aperçu des pertes estimées suite à des accidents (en millions d'euros)

		2002	2012
total			
décès	valeur monétaire (million €)	-2	2
	nb	-1	1
blessés graves	nb	-19	-93
	valeur monétaire incertaine (million €)	-7	-35
blessés légers	nb	-1440	-5909

Le tableau donne une estimation de l'impact de plus de vélos. L'estimation prend en compte le choix d'un autre moyen de transport des cyclistes. Les cyclistes choisissent par exemple dans une mesure très limitée pour la voiture, mais massivement pour les transports publics, hautement sécurisé. (voir hypothèses de mobilité)

Plus de vélos signifie:

Statu quo du nombre de victimes mortelles de la route

Un trafic sécurisé en ce qui concerne le nombre de victimes mortelles car aucune augmentation ou moins d'augmentation du nombre d'accidents mortels à vélo. L'estimation, y compris l'évaluation monétaire sur le nombre de décès, est plutôt fiable.

Beaucoup plus de blessés sur la route

Trafic plus dangereux en ce qui concerne le nombre de blessés car il y a une augmentation significative du nombre d'accidents avec des blessés, près de 100 blessés graves supplémentaires et près de 6.000 blessés légers. Pour l'interprétation, il est important de savoir que 80% des blessés légers concerne des éraflures et des contusions.

L'estimation pour les blessés graves est moins fiable que l'estimation des victimes mortelles de la route. Une estimation monétaire serait respectivement de 7 EUR et 35 EUR millions.

L'estimation pour les blessés légers est incertaine. Elle démontre néanmoins l'importance de ces accidents. L'évaluation monétaire des accidents léger à vélo est trop incertaine pour être inclus dans l'étude.

Sur base de la littérature (Schepers, 2012), nous donnons l'explication suivante pour le fait que les accidents plus légers augmentent le plus.

- Les accidents graves impliquant des cyclistes sont dans la majorité des cas le résultat d'une collision avec un véhicule motorisé. Le nombre de collisions avec des véhicules motorisés n'augmente pas proportionnellement avec l'augmentation du nombre de cyclistes. Les experts appellent ceci "safety by numbers". Le phénomène se repose uniquement sur un ensemble de corrélations très fréquentes et non par un lien de causalité.
- La grande majorité des accidents de vélo sont des accidents unilatéraux où aucuns autres usagers de la route ne sont impliqués. Ils sont le résultat de défauts d'infrastructure, des bornes, des problèmes techniques avec le vélo,... Ce genre d'accidents ne cesse d'augmenter

avec un nombre croissant de cyclistes. Aux Pays-Bas, il est supposé que les accidents à vélos unilatéraux représentent 90% des accidents à vélo. L'ordre de grandeur est similaire en Belgique

L'augmentation du nombre d'accidents est limitée du fait que des ex-cyclistes deviennent piétons ou motocyclistes. Ces derniers ont de mauvaises statistiques d'accidents.

Cela doit donc être une priorité absolue des politiques d'améliorer la sécurité des vélos. Vandebulcke (2014) émet des suggestions pour la situation spécifique de Bruxelles.

Qui y gagne et qui y perd?

Les coûts d'accidents amènent des frais pour les ménages, les pouvoirs publics et les entreprises.

- Avoir un accident est gênant en soi pour chaque individu. Par conséquent, les individus sont prêts à payer pour éviter les accidents.
- Les pouvoirs publics interviennent dans les frais médicaux
- Les entreprises perdent des heures productives.

Dans ce projet, il n'était pas possible de répartir les coûts entre les trois groupes sociaux.

5.3 Environnement: moins d'émissions

Que « plus de vélos » épargne l'environnement est probablement l'un des éléments les plus évidents si nous demandons à un quelconque citoyen pourquoi le vélo est bon pour la société. Notre étude indique clairement que la pratique du vélo livre des avantages environnementaux, mais ceux-ci sont modestes en comparaison avec les autres impacts étudiés.

5.3.1.1 Comment calculons-nous le coût environnemental ?

Tableau 15: Aperçu du calcul de l'impact environnemental du vélo à Bruxelles (valeurs monétarisées en millions d'euros)

		2002	2012	2002	2012	2002	2012	2002	2012	
		auto (vkm)		bus (pkm)		metro/tram (pkm)		2 roues motorisé (vkm)		valeur
changement en km (millions)		12	40	9	30	18	59	2	7	monétarisée
facteur d'émission (FE)		FE par vkm		FE par pkm		FE par pkm		FE par vkm		EUR/tonne
CO2	well to tank-FE	295	268	8	5	6	5	83	64	20 tot 40
	tank to wheels-FE	54	44	40	27	0	0	15	11	20 tot 40
réduction des émissions monétarisées (million)		0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
PM	well to tank FE	0,03	0,03	0,004	0,002	0,001	0,000	0,01	0,01	155000
	tank to wheels exhaust FE	0,09	0,04	0,020	0,004	0,000	0,000	0,05	0,02	530000
	tank to wheels non exhaust FE	0,02	0,02	0,004	0,004	0,034	0,031	0,01	0,01	280000
réduction des émissions monétarisées (million)		0,6	1,0	0,1	0,1	0,2	0,5	0,1	0,1	
NOx	well to tank FE	0,21	0,20	0,03	0,02	0,01	0,00	0,06	0,05	6500
	tank to wheels FE	0,87	0,59	0,47	0,20	0,00	0,00	0,09	0,20	6500
réduction des émissions monétarisées (million)		0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les données de base pour le calcul sont les changements dans les kilomètres parcourus pour les différents modes et les facteurs d'émission des modes pertinents.

Nous nous limitons aux émissions de CO₂, de NO_x et de PM.

- Le CO₂ ou dioxyde de carbone est responsable du réchauffement climatique.
- NO_x ou oxydes d'azotes irritent les voies respiratoires et contribuent à la formation d'ozone sous l'influence de la lumière du soleil par temps chaud.
- PM ou particules fines est le polluant le plus nocif des différents polluants.

Les émissions « well to tank » sont des émissions qui se produisent au cours de la production du carburant. Les émissions « tank to wheel » sont des émissions de combustion pendant l'utilisation. Les émissions « tank to wheel » non exhaust sont des émissions provenant de l'usure des freins, les pneus et la chaussée pendant l'utilisation du véhicule.

La première ligne du tableau reprend les changements dans le total des kilomètres parcourus du tableau 4. Les premières lignes de chaque polluant, CO₂, NO_x et PM donnent les émissions par véhicule ou km parcourus (facteurs d'émissions ou EF). La ligne des émissions « well to tank » est associée à la production du carburant et les émissions « tank to wheel » résultent de l'utilisation du véhicule.

- Pour PM, nous faisons une distinction entre les émissions d'échappement et les émissions non issues d'échappement provoquées par l'usure des freins, des pneus et de la surface de la route.
- Les facteurs d'émission ont été calculés sur base des données de la dernière version du modèle TREMOVE utilisé par TML pour aider la Commission européenne à déterminer les normes européennes de CO₂ pour les voitures particulières.

- Les facteurs d'émission pour les émissions non issues d'échappement proviennent du modèle européen IIASA (Borken, 2012). Celui pour le tram et le métro est une estimation basée sur les facteurs d'émission pour les trains tels que calculés dans les rapports environnementaux flamands (MIRA, 2006). Ce n'est qu'une approximation. Les émissions de tram et de métro seront plus faibles parce qu'ils sont plus légers que le train, mais d'autre part plus élevés étant donné qu'ils s'arrêtent et redémarrent plus souvent.
- Pour les facteurs d'émission de moto/cyclomoteur, nous avons compté le kilométrage et les émissions des deux classes ensemble afin d'obtenir une sorte de moyenne des émissions de motos et de cyclomoteurs.
- Les émissions de NOx selon TREMOVE pour les années 2012 et 2002, sont une sous-estimation importante par rapport à la réalité. Bien que, théoriquement, les émissions des de NOx (diesel) devaient diminuer radicalement ces dernières années, ce n'est pas ce qui s'est passé dans la pratique. Le facteur d'émission NOx "tank to wheel" pour 2012 devrait être quasiment identique que celui de 2002. Cela signifie que la réduction des émissions en 2012, était en fait 0,2 million EUR plus élevée.
- Les facteurs d'émission dans les colonnes 2002 et 2012 sont les facteurs d'émission calculés pour 2000 et 2010. Les facteurs d'émission pour ces années seront donc légèrement inférieurs. Les réductions d'émissions monétarisées sont très légèrement surestimées pour cette raison.
- Dans les totaux, nous ne tenons pas compte des émissions « well to tank » de NOx et de PM car ils n'exercent aucune influence directe sur la situation à Bruxelles.

La dernière colonne du tableau indique l'évaluation monétaire des polluants par tonne.

- Les émissions d'échappement de particules fines ont la plus haute valeur parce que cette fraction est entièrement constituée de petites particules (PM 2,5). En outre, les particules sont émises dans une zone densément peuplée ce qui rend l'impact si grand.
- La valeur des particules non issues d'échappement est plus faible parce que près de la moitié est constituée des plus grandes particules (moins nocifs).
- La valeur des particules émises lors de la production du carburant est plus faible car on suppose que cette production est principalement située en dehors des zones à forte densité de population.
- Ces valeurs sont basées sur des études européennes. Nous avons repris les valeurs que l'ULB a également utilisées pour estimer les coûts externes du trafic à Bruxelles (ULB, 2013).

Le total des réductions d'émissions monétarisées est donc, par polluant, la somme des différents types d'émissions. Toutefois, cette somme ne tient pas compte des émissions « well to tank » de PM et de NOx parce qu'ils n'ont pas d'influences directes sur Bruxelles. Dans le tableau final 16 qui résume les résultats dans le premier paragraphe, nous n'avons pas tenu compte non plus des émissions de NOx et de PM lors de la production de carburant.

Nous avons également fait une estimation des coûts de nuisance sonore sur base des coûts marginaux du bruit par 100 km que TML a calculée dans le cadre de MIRA. Nous estimons l'impact de la réduction des coûts du bruit de 0,01 à 0,2 millions EUR. Nous n'avons pas inclus ce faible chiffre dans les chiffres globaux, car il est si faible.

5.3.2 Effets estimés: 2,7 millions d'euros de réduction d'émissions en 2012

Tableau 16: Aperçu de l'impact environnemental monétarisé du vélo à Bruxelles (millions d'euros)

	2002	2012
total	0,8	2,7
CO2	0,1	0,4
PM	0,6	2,0
NOx	0,1	0,3

Le tableau ci-dessus montre pour les années 2002, 2012 une évaluation des avantages environnementaux que les vélos rapportent à Bruxelles. Le bénéfice est compris entre 1 et 3 millions pour les années 2002 et 2012.

Qui y gagne et qui y perd?

La réduction des émissions et l'amélioration de la qualité de l'air est donc particulièrement favorable aux ménages bruxellois.

5.4 Trafic plus fluide – moins de congestion

Plus de km à vélo = moins de km parcourus en trafic motorisé. Cela diminue la congestion et le trafic est plus fluide. Le trafic gagne du temps de voyage. Dans ce qui suit, nous quantifions et monétisons les avantages.

5.4.1 Comment calculons-nous le gain de temps?

Nous faisons le calcul en 4 étapes:

- Augmentation des volumes de trafic en l'absence des cyclistes
- Les pertes de temps dues à la hausse des volumes de trafic
- La perte d'heures par véhicule ou la perte de tous les véhicules ensemble par heure
- Valorisation des heures de véhicules perdus

Augmentation des volumes de trafic en l'absence des cyclistes

Dans l'étude «Analyse de la congestion de la circulation en Belgique» (Maerivoet S. et Yperman I. (2009), Analyse de la congestion de la circulation en Belgique, commandé par SPF Mobilité et Transports, Louvain, 2009), les volumes de trafic sont estimés au niveau du réseau routier régional (RRR) et le réseau routier communal (RRC) de la Région de Bruxelles-Capitale.

Ces estimations sont fondées sur les comptages de circulation du SPF Mobilité et Transports (<http://www.mobilit.belgium.be/fr/circulationroutiere/>). Par type de jour (jour ouvrable/jour non-ouvrable) et par période dans la journée (heures de pointes du matin, heures de pointes du soir, période hors heures de pointes) des volumes de trafic moyens par heure (kmveh/h) sont estimés. Pour 2007, ils sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Tableau 17: Estimation des volumes de trafic par heure sur le RWN et SWN dans la Région de Bruxelles-Capitale en 2002 et 2012

type de jour	période	volume de trafic	
		RRR (kmveh/h)	RRC (kmveh/h)
jour de travail	pointe matin	533.580	240.820
	pointe soir	528.650	238.590
	hors pointe	276.440	124.760
hors jours de travail	pointe matin	104.640	47.228
	pointe soir	399.470	180.290
	hors pointe	213.640	96.424

Sur base annuelle, dans la région de Bruxelles-Capitale, sur le réseau routier (RRR + RRC) environ 3400 millions de kilomètres sont parcourus par le trafic motorisé. Ce kilométrage est resté relativement constant entre 2002 et 2012 (SPF Economie, Statistics Belgium, Distance parcourue dans la circulation 1970-2012). Les autoroutes ne sont pas prises en compte car les cyclistes ne roulent pas sur ce type de routes.

Sans l'utilisation du vélo, les kilomètres de ces véhicules motorisés seraient plus élevés.

Conformément au tableau 4, les kilomètres diminuent de 12 millions kmveh en 2002 (-0,34%) et de

40 millions kmveh en 2012 (-1,16%). Le tableau suivant compare les volumes de trafic pris en charge (trafic motorisé) dans la situation avec et sans cyclistes en 2002 et 2012.

Tableau 18: volumes de trafic par heure dans la RBC, dans la situation avec et sans cyclistes

type de jour	période	Volume de trafic (kmveh/h) sur le RRR				Volume de trafic (kmveh/h) sur le RRC			
		observation 2002/2012	2002 sans cycliste	2012 sans cycliste	2020 avec cyclistes	observation 2002/2012	2002 sans cycliste	2012 sans cycliste	2020 avec cyclistes
jour de travail	pointe matin	533.580	535.421	539.779	564.086	240.820	241.651	243.618	254.588
	pointe soir	528.650	530.474	534.792	558.874	238.590	239.413	241.362	252.231
	hors pointe	276.440	277.394	279.652	292.245	124.760	125.190	126.209	131.893
hors jours de travail	pointe matin	104.640	105.001	105.856	110.622	47.228	47.391	47.777	49.928
	pointe soir	399.470	400.848	404.111	422.308	180.290	180.912	182.385	190.598
	hors pointe	213.640	214.377	216.122	225.854	96.424	96.757	97.544	101.937

Les pertes de temps dues à la hausse des volumes de trafic

Dans l'étude mentionnée ci-dessus «Analyse de la congestion de la circulation en Belgique » des courbes de congestion sont réalisées pour le réseau routier régional (RRR) et le réseau routier communal (RRC) de la Région de Bruxelles-Capitale. Ces courbes indiquent des temps de voyage en fonction des volumes de trafic. Compte tenu d'un certain volume de trafic (nombre de kmveh par heure), ils indiquent quel sera le temps de voyage moyen par km. Ces courbes de congestion sont fondées sur un grand nombre de mesures de vitesse et de temps de voyage sur le réseau routier. Ces mesures de vitesse et de temps de voyage sont issues des données Floating Car de Be-Mobile obtenues en suivant des véhicules sur base de trafic-gsm et de positionnements GPS. Les courbes de congestion ont la forme fonctionnelle suivante:

$$T = T_{ff} \left(1 + \alpha \left(\frac{q}{C} \right)^\beta \right)$$

Par lequel

T_{ff} = temps de voyage dans un réseau vide avec une circulation fluide (secondes),

q = volume de trafic (kmveh/h)

C = volume maximum de trafic (kmveh/h),

et dont les paramètres α et β sont tels que la courbe rejoigne d'aussi près que possible les points de mesure.

La figure ci-dessous illustre cette courbe de congestion.

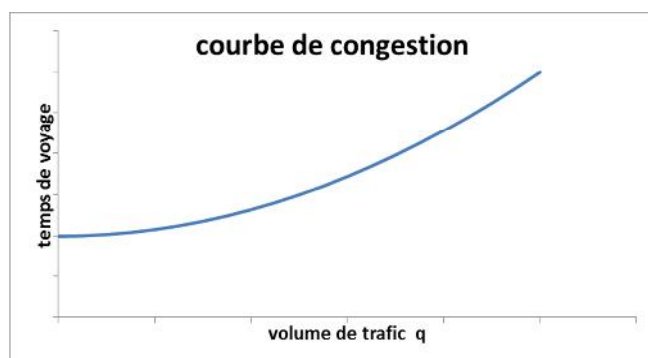


Figure 1: illustration d'une courbe de congestion

Pour le RRR dans la Région de Bruxelles-Capitale, nous obtenons les valeurs suivantes:

$$T_{ff} = 120,47 \text{ (secondes/km)}$$

$$C = 658976 \text{ (kmveh/h)}$$

$$\alpha = 0,4041$$

$$\beta = 1$$

Pour le RRC dans la Région de Bruxelles-Capitale, nous obtenons les valeurs suivantes:

$$T_{ff} = 154,20 \text{ (secondes/km)}$$

$$C = 297416 \text{ (kmveh/h)}$$

$$\alpha = 0,2953$$

$$\beta = 1$$

A l'aide de ces courbes de congestion, nous pouvons estimer des temps de parcours (s/km) en fonction du volume de trafic (kmveh/h). Nous le faisons pour la situation de 2012. (cf. Tableau 18: volumes de trafic par heure dans la RBC, dans la situation avec et sans cyclistes)

8). Ensuite, nous déterminons les gains en temps de parcours (W) (secondes/kilomètre) pour une situation avec cyclistes par rapport à une situation sans cyclistes. Le tableau ci-dessous donne ces gains.

Tableau 19: perte de temps de voyage dans une situation sans les cyclistes (s/km) (la perte de temps de voyage peut également être considérée comme un gain de temps avec un signe négatif)

type de jour	période	Perte de temps de parcours en absence de cyclistes (s/km)			
		RRR 2002	RRR 2012	RRC 2002	RRC 2012
jour de travail	pointe matin	-0,14	-0,46	-0,13	-0,43
	pointe soir	-0,13	-0,45	-0,13	-0,42
	hors pointe	-0,07	-0,24	-0,07	-0,22
hors jours de travail	pointe matin	-0,03	-0,09	-0,02	-0,08
	pointe soir	-0,10	-0,34	-0,10	-0,32
	hors pointe	-0,05	-0,18	-0,05	-0,17

La perte d'heures par véhicule ou la perte de tous les véhicules ensemble par heure

Les heures perdues dans les véhicules sont définies comme le produit des volumes de trafic par la perte de temps. Elles indiquent combien de temps perdent tous les véhicules réunis sur une heure moyenne en une période :

$$VVU = \frac{qV}{3600}$$

où VVU = moyenne des heures perdues dans les véhicules (heures véhicule/heure),
 q = volume de trafic (kilomètres/véhicule/heure),
 V = perte de temps (secondes/kilomètre).

Si du temps est perdu, on parle d'heures perdues dans les véhicules calculées de manière similaire.

L'application de cette formule sur le Tableau 18: volumes de trafic par heure dans la RBC, dans la situation avec et sans cyclistes

Tableau 20: nombre d'heures perdues dans les véhicules en l'absence de vélo

type de jour	période	Perte de temps de parcours en absence de cyclistes (heurevéhicule/heure)			
		RRR 2002	RRR 2012	RRC 2002	RRC 2012
jour de travail	pointe matin	-20	-69	-9	-29
	pointe soir	-20	-67	-8	-28
	hors pointe	-5	-18	-2	-8
hors jours de travail	pointe matin	-1	-3	0	-1
	pointe soir	-11	-38	-5	-16
	hors pointe	-3	-11	-1	-5

Quand nous comptons 3 heures de pointe le matin, 3 heures de pointe le soir, 12 heures hors heure de pointe, 220 jours de travail par an et 145 jours de repos, nous obtenons les heures de véhicules gagnés suivantes, causée par les cyclistes :

Tableau 21: Gains d'heures de véhicules par an en raison de l'utilisation du vélo

Gain de temps par an grâce à la pratique du vélo (en milliers d'heures)	
2002	2012
74	250

Evaluation

Le gain de temps peut être monétarisée par une valeur de temps. Une valeur de temps montre combien un voyageur est prêt à payer pour épargner une heure de temps de voyage. Cette évaluation dépend notamment du type de véhicule (voiture / camion) et du but du voyage (affaires / loisirs). Nous allons supposer une valeur moyenne de temps de 12 euros par heure. (KIM, 2013 propres calculs). L'on obtient les avantages monétaires suivants en raison de la congestion évitée par l'utilisation du vélo:

Tableau 22: Bénéfices estimés par rapport à la congestion évitée

Bénéfices par an (millions euro) par rapport à la congestion évitée	
2002	2012
0,9	3,0

Les éléments que l'analyse ne prend pas en compte

Il est clair que cette analyse peut être affinée. Nous n'avons par exemple pas pu prendre en compte

- Les gains de temps des autres modes comme les transports publics, les cyclistes, ...
- Des pertes de temps éventuelles pour le trafic motorisé individuel suite à des adaptations dans l'infrastructure et/ou des limitations dans la capacité des routes pour rendre possible l'augmentation de la part du vélo
- Une analyse séparée pour l'effet d'appel lors de la libération d'espace pour le trafic motorisé. S'il y avait un effet d'appel, il serait déjà inclus dans les tableaux ci-dessus.

5.4.2 Bénéfices estimés : 3 millions d'EUR en 2012

Tableau 23: Bénéfices estimés par rapport à la congestion évitée

Bénéfices par an (millions euro) par rapport à la congestion évitée	
2002	2012
0,9	3,0

Le tableau ci-dessus montre pour les années 2002, 2012 une estimation de la valeur monétaire des gains de temps que produisent les vélos à Bruxelles. Le bénéfice se situe entre 1 et 3 millions par an pour les années respectives.

Les montants ci-dessus peuvent sembler limités par rapport aux montants des coûts de congestion qui apparaissent parfois dans la presse. Les raisons sont :

- Le nombre de cyclistes est encore limité, seule 2,5% de tous les déplacements (Beldam, 2010)
- Les cyclistes sont en premier lieu des usagers de transports publics s'ils n'utilisent pas leur vélo et non pas des automobilistes. Seulement 20% des km à vélo seraient parcourus en voiture si aucun vélo n'était disponible.

Qui y gagne?

L'impact positif sur la congestion profitera à tous les usagers motorisés de la route, qui sont principalement des ménages et des entreprises.

Dans cette étude, il n'était pas possible de prévoir un plus grand nombre de catégories d'usagers de la route qui réalisent des économies de temps. Une étude plus approfondie pourrait, par exemple, établir une distinction entre les bénéfices pour le fret et ceux pour le transport de passagers.

5.5 Economies pour les ménages

Faire du vélo semble plus économique que l'utilisation des transports publics ou l'utilisation de la voiture. Nous investiguons ci-dessous sous quelles conditions c'est le cas et combien cela rapporte aux ménages.

5.5.1.1 Comment calculer les économies pour les ménages?

Les gains des ménages-cyclistes par rapport à une situation sans vélo, dépendent de leur utilisation du vélo et du mode de transport qu'ils utiliseraient pour remplacer leur vélo. Nous faisons des calculs qui prennent ces éléments le mieux possible en compte. Là où c'est possible, nous adaptons les calculs en fonction des catégories de cyclistes.

Nous faisons l'analyse sur base des coûts marginaux de l'utilisation de la voiture. Les cyclistes ne vendent pas nécessairement leur voiture quand ils commencent à faire du vélo. Cela implique que les coûts fixes de la voiture ne disparaissent pas quand on se met au vélo. Ce cycliste n'économise que sur les coûts variables comme la consommation de carburant et l'usure des pneus. Les coûts de l'amortissement ou de l'assurance ne changent pas de manière significative dans ce cas-là.

L'analyse est donc plus fine qu'une analyse simple qui ne prend en compte qu'un coût moyen général pour les différents modes. Une méthode basée sur les coûts moyens généraux sur-estimerait sans doute l'avantage du vélo.

Les hypothèses retenues concernant les différents modes de transport se trouvent ci-joint.

Tableau 24 : aperçu des économies pour les ménages en RBC grâce au vélo en 2012 (unités et euros pour cycliste particulier, totaux en millions d'euros)

			Cycliste		Cycliste étudiant	Cycliste occasionnel		
			qui abandonne la voiture	qui n'abandonne pas la voiture		qui n'abandonne pas la voiture		
par cycliste individuel	km à vélo		3326		2625	1186		
	frais de voiture	impôts et accises	600	43			15	
		tva	411	23			8	
		frais taxes/tva exclus	1816	67			24	
		addition	2827	134			48	
		total						
	frais de transports publics	tva	7	7		3	0	
		frais taxes/tva exclus	113	113		57	0	
		total	120	120		60	0	
	frais de vélos	tva	-44	-44		-38	-16	
		frais tva excl.	-210	-210		-179	-75	
		total	-254	-254		-216	-91	
	total		2853	-1	-156	-43		
	total	cyclistes		4393	24892	5622	31301	
		bénéfices du point de vue de l'utilisateur	accises	2,6	1,1	0,0	0,5	4,2
tva			2	0	0	0	0,9	
frais taxes/tva exclus			8	-1	-1	-2	4,5	
addition			11,8	0,0	-0,9	-1,3	9,6	

Le tableau ci-dessus donne un aperçu des économies que les différentes catégories de cyclistes réalisent grâce à l'utilisation du vélo. Un chiffre négatif implique un coût pour le cycliste. Une économie du cycliste en payant moins de taxes implique une moindre recette pour les pouvoirs publics. D'un point de vue sociétal, cela n'est donc pas une économie.

La partie supérieure du tableau montre les gains ou les pertes qu'un cycliste particulier fait s'il abandonnerait son vélo. La moitié inférieure multiplie ce nombre par le nombre total de cyclistes.

Nous illustrons ceci pour le cycliste qui a renoncé à une voiture grâce au vélo. Si le vélo disparaît il devra donc à nouveau acheter une voiture et il aura également des frais de transports publics. Les frais de voiture coûtent près de 3000 euros/an, dont 600 EUR de taxes et d'accises, un peu plus de 400 euros TTC.

Nous estimons les frais de transport public 120 euros/an de moyenne. Les frais annuels de vélo en tant que cycliste s'élevaient à 254 EUR.

Le cycliste qui renonce à une voiture fait donc presque 3000 euros d'économie par an. Pour l'ensemble des cyclistes qui renonce à une voiture, le bénéfice est de 11,8 millions. Les hypothèses détaillées se trouvent en pièce jointe.

Dans l'ensemble, nous voyons, sur la base de nos hypothèses en 2012 que :

Le cycliste qui supprime une voiture grâce au vélo, peut réaliser des économies considérables.

- Il économise près de 3000 euros sur les frais de voiture ainsi que plus de 1000 euros de charges et taxes. Il s'agit presque exclusivement de taxes fédérales et de taxes sur les charges à l'exception des comptages de circulation. Cela ne représente que 30 euros sur base de nos hypothèses.
- Il réalise des économies plus modestes sur ses dépenses de transports publics de 280 EUR, la part de taxes incluses est minime.

A côté de cela, il a des frais annuels moyen d'environ 250 € pour l'entretien et l'amortissement de son vélo.

De cette manière, il réalise des économies annuelles de près de € 3.000.

Le cycliste qui conserve sa voiture fait une opération à somme nulle. Les gains limités dans les coûts variables de la voiture et des transports publics sont compensés par les frais pour son vélo. L'étudiant et le cycliste occasionnel font une perte financière très modeste sur leur budget de transport.

La raison de ce dernier résultat, à première vue paradoxal, est que:

- Les transports publics ne sont pas chers, surtout l'abonnement. Avant qu'un cycliste ne souscrive plus d'abonnement de transports publics il doit rouler plutôt beaucoup à vélo.
- Les frais de fonctionnement de la voiture sont plutôt limités par rapport au coût d'achat. Tant que le cycliste garde la voiture, ses économies seront maigres.
- Le cycliste à également des frais d'achat et de fonctionnement. Ces frais seraient moins élevés si nous devions supposer qu'un cycliste a de toute façon un vélo. L'achat du vélo ne peut plus être considéré comme un coût à ce moment-là.

De façon globale, la pratique du vélo contribue à environ 10 millions d'économies en 2012. De ce fait, les économies sur les droits d'accises et les impôts sont de près de 5 millions d'euros. Les économies sociétales efficaces se situent à 5 millions.

Si plus de cyclistes n'avaient plus besoin d'une voiture, par exemple 20% au lieu de 15%, les économies sociétales s'élèverait à 7 millions EUR. De surcroît, les ménages auraient environ 6,5 millions de taxes et de charges non-facturés.

Nous avons fait un calcul sur base des mêmes hypothèses pour l'année 2002. Les résultats sont proportionnels à ceux de 2012, et sont également exprimés en EUR2012. Cela représente une légère surestimation des économies réalisées.

Par exemple, nous n'avons pas pris en compte l'évolution des prix du carburant ou des prix des vélos ou des voitures à l'exception de l'inflation entre 2002 et 2012. Nous avons effectué cela parce que nous ne possédons pas toutes les informations pour l'année 2002 et par ce qu'un calcul détaillé pour l'année 2002 augmente la complexité des calculs sans influencer fortement les conclusions. Sur base de la recherche (de frais externes) que TML a réalisé pour MIRA, nous savons que, dans la période 2002-2009, le coût du trafic par l'utilisateur a augmenté d'environ 5% en plus de l'inflation. La part des taxes et charges a diminué.

Tableau 25 : Aperçu des profits pour les cyclistes en 2002

		bénéfices du point de vue de l'utilisateur			
		accises	tva	frais tva excl.	addition
cycliste	avec une voiture en moins	0,8	0,5	2,2	3,5
	avec voitures	0,3	-0,1	-0,2	0,0
étudiant		0,0	-0,1	-0,2	-0,3
cycliste occasionnel	avec voitures	0,1	-0,1	-0,5	-0,4
total		1,2	0,3	1,3	2,8

5.5.2 Effets: 14 millions d'euro de bénéfices pour les ménages, 9 millions d'euro de bénéfices sociétaux

Tableau 14: Aperçu des économies pour les ménages grâce à l'utilisation du vélo en millions d'euro

	2002	2012
accises	1,2	4,2
tva	0,3	0,9
frais tva excl.	1,3	4,5
addition	2,8	9,6

Les ménages économisent environ 14 millions d'euro en 2012, taxes et charges incluses, dont environ 5 millions de taxes et d'accises. Les économies pour la société, sont dans son ensemble, d'environ 5 millions d'euros.

Les économies pour les ménages seraient plus élevés si elle permettait à plus de personnes d'abandonner la voiture.

Qui y gagne?

- Les ménages qui roulent beaucoup à vélos font des économies. Les ménages qui peuvent également abandonner une voiture font des économies supplémentaires.
- Les étudiants ne font pas d'économies étant donné qu'un abonnement de transports publics n'est vraiment pas cher.
- Le gouvernement fédéral voit ses recettes fiscales baisser d'environ 5 millions en 2012. L'impact sur les impôts régionaux à travers l'imposition est marginal.

5.6 Subsidés des transports publics

Plus de cyclistes impliquent plus que probablement moins de subsides pour les transports publics.

Cet impact semble moins évident que, par exemple, l'impact du vélo sur l'environnement, la sécurité routière ou de la congestion. Il est néanmoins évident qu'un nombre suffisant de cyclistes puisse réduire les dépenses et les investissements dans les transports publics. En 2012, le gouvernement bruxellois a attribué environ 500 millions EUR dans le transport public de Bruxelles dont 300 millions EUR pour les dépenses de fonctionnement. En outre, la Région attribue également une subvention pour des investissements spéciaux.

5.6.1 Méthodologie

Vu les ressources limitées de l'étude, nous avons fait une analyse sur base de quelques hypothèses simples. Il est certainement possible d'affiner ces données afin de les faire mieux correspondre à la réalité. Nous examinons séparément l'impact sur les coûts d'exploitation et les coûts d'investissement.

Les coûts d'exploitation - Hypothèse: augmentation proportionnelle des revenus et réduction limitée du coût moyen pour les passagers supplémentaires (hors investissements)

L'influence du voyageur supplémentaire (ou du voyageur en moins) est primordial dans le raisonnement sur les revenus et les coûts. Sur base d'observations du passé, nous construisons une hypothèse prudente.

Nous supposons que les voyageurs supplémentaires que la STIB doit transporter, si les personnes ne vont plus à vélo, vont en tout cas engendrer des coûts et investissements d'exploitation supplémentaires, malgré la possibilité d'amélioration de la couverture. Le degré de couverture est le rapport entre la recette générée par les passagers et les coûts d'exploitation de la société de transport public. Un taux de couverture de 40% signifie que pour chaque euro de coût d'exploitation, le voyageur paie 40 cents et les pouvoirs publics complètent les 60 cents.

L'hypothèse concrète que nous allons soutenir:

- Chaque cycliste qui s'arrête de rouler à vélo et prend les transports publics aura un coût d'exploitation qui est plus faible (10%) que ceux des autres voyageurs. L'explication est que l'augmentation du nombre d'usagers des transports publics améliorera probablement la couverture.
 - Nous supposons que les ex-cyclistes - les nouveaux usagers des transports publics, la couverture augmente de 10% en 2012 en raison des coûts d'exploitation moyens plus bas.
 - Pour 2002, nous ne disposons pas de données avec le même détail que pour 2012. Nous savons seulement que la couverture était significativement plus faible en 2002, soit d'environ 40%. Pour 2002, nous émettons donc les hypothèses suivantes:
 - La recette générée par les passagers en termes réels est comme en 2012, soit € 0,71.
 - Un niveau de couverture pour l'ex-cycliste qui est 10% plus élevé que pour les autres voyageurs (44% au lieu de 40%)

Tableau 27: Aperçu des hypothèses concernant les recettes et les coûts des transports publics

	2002	2012	
	pour les ex-cyclistes	Rapport annuel 2012	pour les ex-cyclistes
recette/trajet (EUR)	0,71	0,71	0,71
coûts d'exploitations/trajet (EUR)	1,61	1,48	1,35
subsidés (EUR)	0,90	0,77	0,64
niveau de couverture (%)	0,44	0,48	0,53
économies pour le gouvernement (millions EUR)	5		12
trajets ex-cycliste (nombre)	5		18

Basé sur les informations que nous possédons aujourd'hui, la majorité des cyclistes utilise le vélo pour les déplacements domicile-travail. Étant donné que ces déplacements ont lieu principalement pendant les heures de pointe et que la majorité des cyclistes prendraient les transports en commun s'il n'avait pas de vélo, cela signifie qu'ils permettent de diminuer la pression pendant les heures de pointe des transports publics. Étant donné que c'est justement les heures de pointes qui entraînent des coûts supplémentaires pour la société de transports publics, les économies sont sans doute plus élevées, tant en termes de fonctionnement que d'investissements.

Aujourd'hui, de nombreux étudiants utilisent également la STIB pour leurs déplacements dans la RBC. Il est presque certain que la réduction du nombre d'étudiants dans les véhicules de la STIB va augmenter le confort des autres passagers et diminuer les frais d'exploitation de la STIB.

Nous voulons ajouter que nous n'avons pas tenu compte des modifications dans les effectifs de la STIB. Des cyclistes supplémentaires signifient moins de besoin de transports publics et donc moins de personnel. Ceci aura uniquement un coût pour les pouvoirs publics si le personnel était au chômage (gouvernement fédéral), ou s'il investit dans des programmes d'emploi (gouvernement bruxellois).

Les coûts d'investissement - estimation incertaine

Par mesure de précaution, nous n'incluons pas les bénéfices sur investissements dans l'estimation de base, car il est difficile de savoir comment les utilisateurs de transports publics supplémentaires affectent sur les investissements des transports publics.

- Quelle est la proportion de l'investissement purement destiné à l'extension de capacité et qui pourrait également être absorbée par les cyclistes supplémentaires. Est-ce que métro nord (1 milliard euros) peut être considéré comme une extension de capacité pure?
- Quelle est la proportion de l'investissement réservée purement aux remplacements?
- Quelle est la proportion de l'investissement réservée à un remplacement avec extension de la capacité?

Dans le cadre de cette étude, il n'a pas été possible de répondre à ces questions. Cependant, il semble très probable que des économies d'investissements dans les transports publics peuvent également être réalisées grâce au vélo. Par conséquent, nous indiquons donc un potentiel d'économies de 40 millions par an sur des investissements pour la période 2013-2022, sur base de l'hypothèse suivante:

- 30% des investissements prévus dans le contrat de gestion (4,4 milliards) sont consacrée à l'expansion des capacités et les autres 70% pour améliorer le confort et le remplacement de matériel, cela signifie qu'il y a tout de même encore un montant de 1,3 milliard d'euros qui peut être consacré à l'extension de capacité.
- Ces 1,3 milliard sont nécessaires pour répondre à la demande de 150 millions de voyages supplémentaires
- Le nombre de voyages en transports publics en 2020 serait de 72 millions (tableau 4) si les gens ne roulaient pas à vélo à Bruxelles. Ceci représente à peu près 50% de la demande supplémentaire prévue pour les transports publics. Si nous supposons que la moitié des trajets supplémentaires est égal à la moitié des investissements supplémentaires, nous pouvons attribuer, au 72 millions de voyages à vélo, une valeur de 650 millions sur 10 ans (50% de 1,3 milliard d'euros).
- Converti en rente, avec un taux de 4%, cela représente environ 80 millions par an.

Pour consolider cette hypothèse, un travail plus approfondi est nécessaire. Toutefois, les hypothèses ci-dessus démontrent que certaines études sur le sujet pourraient valoir la peine d'être réalisées.

Importance des objectifs vélo lors de la détermination des objectifs de gestion

Avec la connaissance de ces chiffres, il semble intéressant de se poser la question si l'augmentation du nombre de cyclistes a été prise en considération dans la préparation de l'accord de gestion de la STIB. Dans la négative, il y aura des sur-investissements dans les transports publics, ce qui va entraîner beaucoup de capacité libre, ou soit, il y aura un important effet d'attraction sur les cyclistes avec pour conséquence que les objectifs concernant l'utilisation du vélo ne seront pas atteints.

5.6.2 Effet: Economies de 5 à 18 millions pour la Région de Bruxelles

Tableau 28: réduction des subventions aux transports publics à Bruxelles grâce aux cyclistes

	2002	2012
économie pour le gouvernement (millions EUR)	5	12
trajets des ex-cyclistes du fait des transports publics	5	18

Le tableau ci-dessus montre pour les années 2002, 2012, une évaluation de l'impact de l'utilisation du vélo à Bruxelles sur les transports publics. Le bénéfice des subventions publiques sur base de nos hypothèses, s'élève à 12 millions en 2012.

Nous pensons qu'il s'agit d'une estimation conservatrice, car de nombreux cyclistes utilisent le vélo aux heures de pointe et réduisent donc de cette façon la charge des transports publics aux heures de pointe. C'est justement cette demande qui cause les coûts les plus élevés pour la société de transports publics.

Si nous intégrons annuellement une économie sur les investissements jusque 2022, la moyenne annuelle serait de 130 millions supplémentaires, économisées à partir de 2013. Les chances sont réelles que le vélo puisse permettre une économie significative sur l'investissement d'équipements supplémentaire ainsi que sur le personnel étant donné que les cyclistes roulent souvent pendant les heures de pointe, à des moments de surcharge des transports publics.

5.6.3 *Que mesurons nous?*

Qui y gagne?

L'économie sur les subventions des transports publics est totalement profitable aux gouvernements régionaux. La majorité de l'économie sera pour la Région de Bruxelles.

Partie II: évaluation des impacts économiques du vélo à Bruxelles en 2020

Ci-dessous nous estimons les effets directs et indirects en 2020. Les incertitudes sont importantes quant à ces estimations. Comme pour chaque exercice prospectif, il faut toujours être conscient que nul ne sait prévoir le futur. L'exercice que nous avons mené ici est de dire ce qui sera fait en 2020 si certaines hypothèses, que nous avons explicitées le mieux possible, se réalisent. Cet exercice devra permettre de faciliter la prise de certaines décisions, mais il n'a nullement l'ambition de prévoir correctement le futur.

6 Scenarios pour 2020

6.1 Deux scenarios pour 2020

Pour évaluer les impacts du vélo en 2020, nous avons utilisé deux scénarios, un scénario de base et un scénario alternatif que nous appelons "ceux qui abandonnent leur voiture".

Un scenario de base

Le scenario de base considère que:

- L'objectif politique de Bruxelles: 20% des déplacements mécanisés intra-muros se font à vélo en 2020. Pour déterminer le nombre de déplacements à vélo, nous prenons également en compte l'augmentation de la population. Sur la base de ces données, nous calculons un facteur d'accroissement pour le nombre km à vélo et le nombre de cyclistes par rapport aux données de 2012. Le facteur de multiplication que nous utilisons est de près de 4.
- La longueur moyenne des déplacements reste inchangée.
- Le choix du véhicule d'un ex-cycliste en l'absence du vélo a lieu en 2020 de la même manière qu'en 2012.
- 15% des nouveaux cyclistes entre 2012 et 2020 rouleront avec un vélo électrique. Aujourd'hui, en Belgique, 12,5% des vélos vendus sont des vélos électriques. Cette hypothèse influence uniquement les effets sur la santé.
- Le ratio d'accidents (nombre d'accidents par km) diminue en fonction du phénomène «safety by numbers». Le phénomène «safety by numbers» suppose que le nombre d'accidents à vélo augmente avec 0,4-de-macht de la hausse du trafic à vélos. Cela signifie que le doublement du nombre de bicyclette, augmenterait seulement le nombre d'accidents d'environ 30%. Dans le cas d'un quadruplement, comme l'objectif politique le prévoit en 2020, le nombre d'accidents à vélo n'augmenterait que de 70%. Ceci n'est pas irréaliste, à condition qu'une politique cyclable volontariste soit menée. Nous consacrons le paragraphe ci-dessous à la justification de cette hypothèse.

Taux d'accidents inférieur en 2020

Pour les scénarios futurs, nous émettons l'hypothèse que le taux d'accident va baisser sensiblement en 2020. De ce fait, nous présumons donc une tendance basée sur deux éléments: une meilleure infrastructure cyclable et plus de cyclistes.

- **Meilleure infrastructure cyclable:** Une bonne et meilleure infrastructure cyclable doit de toute façon être en place afin d'atteindre la part de vélos ambitieuses en 2020. Une bonne et meilleure infrastructure cyclable sécurise également la pratique du vélo.

Lors de l'installation d'infrastructures cyclables, il est important qu'elle soit de bonne qualité. Il est préférable de fournir une infrastructure limitée, mais de qualité, plutôt que plus d'infrastructures cyclables de qualité inférieure. Des infrastructures cyclables mal construites ou mal planifiées peuvent donner lieu à des accidents à vélo supplémentaires (Vandenbulcke, 2014). Il est donc important de tenir compte du fait que certaines infrastructures/situations sont vecteurs de plus d'accidents. Il est important de les éviter. Quelques exemples de situations qui augmentent le risque d'accidents à vélo:

- Les infrastructures cyclables séparées (en particulier les pistes cyclables bidirectionnelles) aux intersections où les cyclistes et les autres usagers de la route ne savent pas avoir de contact visuel.
- Des ponts sans infrastructure cyclable en raison d'un rétrécissement de la route sur le pont causant une interruption de l'infrastructure cyclable existante
- Les véhicules en stationnement à côté des infrastructures cyclables
- Les intersections prioritaires avec des pistes cyclables
- Pistes cyclables sur les ronds-points
- Les intersections complexes

Schepers (Schepers, 2009) souligne également l'importance d'une bonne infrastructure et fournit les points d'attentions suivants:

- Choisir des surfaces plates et durables
- Largeur minimale pour les pistes cyclables et voies cyclables
- Maintien de réseau cyclable et prévention antiglisse.
- Évitez autant que possible les bollards
- Répondre aux signalements de problèmes concernant les infrastructures cyclables

Pour tenir compte de ces recommandations, il faudra créer de l'espace supplémentaire pour les vélos à différents endroits.

- **Plus de cyclistes:** Plus de cyclistes conduisent à une réduction du nombre d'accidents à vélo avec d'autres usagers de la route (voiture), appelé « safety by numbers ». Cependant, la limite critique de proportion de cyclistes, pour le phénomène « safety by numbers », n'est pas claire. Dans tous les cas, il y aura plus de cyclistes, en raison de l'amélioration des infrastructures et des campagnes de promotions.
 - Le principe « safety by numbers » repose essentiellement sur une corrélation entre les vélos et une collision avec un véhicule motorisé.
 - Il ne s'agit pas d'un lien de causalité qui garantit que l'augmentation des cyclistes augmente automatiquement la sécurité à vélo. Il existe des régions avec de nombreux cyclistes et des ratios relativement élevés d'accidents (Flandre) et des régions avec peu de cyclistes et des ratios d'accidents relativement faibles (Royaume-Uni).
 - Une étude de Fyhri (Fyhri, 2013) démontre néanmoins que dans des circonstances similaires, l'augmentation du nombre de cyclistes, réduit le nombre d'accidents de façon relative. En Norvège, cette étude constate que le nombre de conflits voiture-vélo a considérablement diminué à partir du moment où l'on roule beaucoup à vélo après l'hiver. En Norvège, on roule nettement moins à vélo en hiver qu'en été.

- Le principe « safety by numbers » s'applique aux collisions entre cyclistes et véhicules motorisés. Cependant, 80% des accidents à vélo sont des accidents unilatéraux où aucun autre usager de la route n'est impliqué. Pour les accidents plus graves, la proportion d'accidents à vélo unilatéraux est inférieure, mais ils constitueraient quand même la moitié des accidents plus graves. Bas De Geus estime cependant que, même en cas d'accident avec des blessures mineures, le phénomène « safety by numbers » joue (De Geus, 2011)

Sur base des éléments précédents, nous supposons que le nombre d'accidents augmente de 70% pour un quadruplement du nombre km vélo. Il s'agit d'un ratio issu du principe « safety by numbers » (Jacobson, 2005) et également utilisé dans d'autres études de cette nature (ministère de l'environnement, 2013). Un monitoring adéquat du ratio d'accidents est très important afin de déterminer si l'hypothèse se réalise et éventuellement d'intervenir si nécessaire.

Cela semble une hypothèse ambitieuse. Cependant, il est tout de même possible d'aller plus loin. Copenhague le prouve. Ils ont réussi à augmenter la part des cyclistes de 20% alors que le nombre absolu d'accidents graves a diminué de 70%. Au même moment, on constate une augmentation de la quantité des infrastructures cyclables, comme illustré ci-dessous.

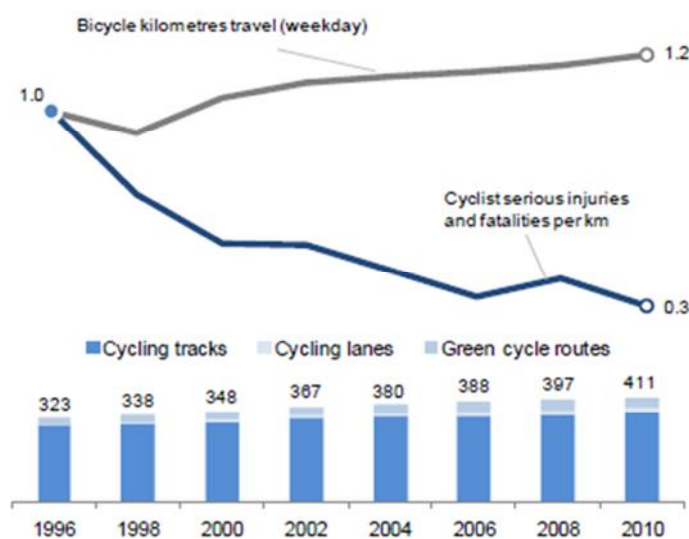


Figure 6: Indice de la distance parcourue à vélo et les accidents à vélo par km vélo à Copenhague et en dessous, les km d'infrastructure cyclables (ville de Copenhague)

Un scénario alternatif

Nous effectuons également l'analyse d'un scénario alternatif, à savoir un scénario basé sur un plus grand nombre de cyclistes issus de personnes abandonnant leur voiture. Les cyclistes ex-piétons et ex-usagers des transports publics ont été réduits de moitié. Les cyclistes ex-automobilistes sont deux fois plus élevés par rapport au scénario de base. Nous l'appelons le scénario 2020 « transfert voitures ».

Aperçu des des scenarios

Le tableau ci-dessous résume le scénario de base et le scénario alternatif.

Tableau 29: Aperçu des variables clés dans les deux scénarios futurs

	2020 base	2020 transfert voiture
objectif mobilité	vélo = 20% des déplacements mécanisés	vélo = 20% des déplacements mécanisés
dépenses publiques	doublement par rapport à 2012	doublement par rapport à 2012
vélos électriques	15% des nouveaux cyclistes depuis 2012	15% des nouveaux cyclistes depuis 2012
modes de déplacements en l'absence du vélo	comme en 2012	deux fois plus d'automobilistes - deux fois moins de piétons - deux fois moins d'usagers des transports publics
part des cyclistes disposant d'une voiture	comme en 2012 - 15%	30%
risque d'accident (accidents/km)	aumlentation de 30% des accidents avec doublement des kilomètres parcourus à vélo	aumlentation de 30% des accidents avec doublement des kilomètres parcourus à vélo

En interprétant les chiffres pour l'avenir (2020), il est important de toujours se rappeler qu'il s'agit d'un exercice "quoi, si". Nous faisons quelques hypothèses simples qui devraient vous permettre de comprendre ce qui pourrait arriver dans certaines circonstances. Nous pouvons être à peu près certains que la réalité ne correspondra à aucun des scénarios. Les scénarios nous permettent tout de même de comprendre la direction dans laquelle il est souhaitable d'évoluer.

Hypothèses de mobilité

Le tableau ci-dessous représente les hypothèses de mobilité. Il est clair que le scénario 2 suppose que plus de cyclistes choisiraient la voiture ou que ceux qui ont abandonné leur véhicule deviennent des cyclistes. Le nombre de trajets en voiture et kmveh qui ont été remplacés par le vélo est plus de deux fois plus élevé.

Des cyclistes qui se sont ajoutés depuis 2012, 15% utilisent un vélo électrique. Cela signifie que 66 millions de km à vélo sont effectués avec une assistance électrique par 30.728 personnes. Nous

supposons également que les étudiants et les navetteurs qui utilisent le vélo pour terminer la chaîne de développement, n'utilisent pas de vélo à assistance électrique.

Le tableau ci-dessous illustre les chiffres absolus. Nous prenons également les chiffres de 2002 et 2012 afin d'observer l'évolution des chiffres

Tableau 30: Aperçu des hypothèses de mobilité de différentes années et deux hypothèses futures

		situation avec vélos		modification des choix modaux en l'absence de vélo			
			électrique	auto	piéton	2 roues motorisé	transport public
2002, 2012 et 2020 base	% distribution des ex-cyclistes (km)			26%	9%	5%	60%
	% distribution des ex-cyclistes (nb)			21%	29%	4%	47%
2020 transfert voiture	% distribution des ex-cyclistes (km)			66%	4%	4%	26%
	% distribution des ex-cyclistes (nb)			59%	14%	4%	23%
2002	kilomètres (million)	44		12	4	2	26
	voyages (million)	12		2	3	0	5
	personnes	20.711		4.289	6.005	735	9.682
2012	kilomètres (million)	149		40	14	7	89
	voyages (million)	39		8	11	1	18
	personnes	69.757		14.447	20.226	2.477	32.608
2002, 2012 et 2020 base	kilomètres (million)	588	66	156	54	27	351
	voyages (million)	155	17	32	45	5	72
	personnes	274.613	30.728	56.873	79.622	9.750	128.370
2020 transfert voiture	kilomètres (million)	588	66	386	24	23	154
	voyages (million)	155	17	91	22	5	36
	personnes	274.613	30.728	160.868	39.811	9.750	64.185

7 Effets directs 2020

7.1 Achat et entretien de cycles et accessoires

7.1.1 Les hypothèses pour 2020

Les hypothèses retenues pour cette évaluation sont les suivantes :

- La pratique sportive reste constante et n'est influencée que par la croissance de la population (facteur de croissance de 1,08).
- La pratique « loisirs » reste constante et n'est influencée que par la croissance de la population (facteur de croissance de 1,08).
- La pratique utilitaire augmente pour atteindre 20% de déplacements mécanisés, ce qui correspond à 274.613 cyclistes utilitaires (cf. hypothèses de mobilité)
- La pratique du vélo électrique est telle que 15% des nouveaux cyclistes s'équipent d'un vélo électrique (cf. hypothèses de mobilité). Le coût d'un vélo électrique moyen est évalué à 1.600 € tandis que le coût d'un vélo classique est de 885 €. Le surcoût lié à l'entretien des vélos électriques se limite à un renouvellement tous les 3 ans de la batterie pour un montant équivalent à 1/3 du prix d'achat du vélo neuf, soit 533€.
- La proportion des vélos achetés en RBC est en augmentation du fait de l'augmentation du nombre de prestataires présents sur le territoire régional et s'établit à 90%.
- La création d'un atelier de montage de vélos permet de capter 7% du marché utilitaire bruxellois. L'emploi associé à ce secteur équivaut à 1 ETP/300 vélos montés.

7.1.2 Quel effet sur l'économie et l'emploi?

83,31 millions d'€ de chiffre d'affaires

216 ETP

7.2 Les dépenses publiques

7.2.1 Les hypothèses pour 2020

- L'investissement public est fixé à 22 €/habitant/an (cf. investissement annuel des villes de plus de 100.000 habitants aux Pays-Bas) et s'élève ainsi à 27.073.992 €.
- Les dépenses dédiées aux services aux cyclistes augmentent de manière directement proportionnelle au nombre de cyclistes pour représenter 5.848.532 €, soit 22% du budget global.
- De même, les dépenses liées aux études augmentent de manière directement proportionnelle au nombre de cyclistes pour représenter 961.954 €, soit 4% du budget global.
- Les subsides aux associations restent quant à eux constants : 1.153.486 €, soit 4% du budget global.
- En matière de fonctionnement, 22 fonctionnaires sont affectés à la politique vélo, ce qui représente une dépense de 1.097.074 € et 4% du budget total.
- Le solde, soit 18.012.945 €, est affecté aux infrastructures (5% pour les études et 95% pour les réalisations), ce qui représente 67% du budget total.

7.2.2 *Quels effets sur l'économie et l'emploi?*

- 17,11 millions d'€ d'infrastructures et 50 ETP dans le secteur de la réalisation des aménagements cyclables.
- 0,90 millions d'€ d'études et 4 ETP dans le secteur des bureaux d'études concevant les plans des aménagements cyclables.
- 6,24 millions d'€ et 98 ETP dans le secteur des services aux cyclistes.
- 1,15 millions d'€ et 27 ETP dans le secteur associatif.
- 0,96 millions d'€ et 16 ETP en études (monitoring et conseils)
- 1,10 millions d'€ et 22 ETP en fonctionnement

7.3 **Location de vélos**

7.3.1 *Les hypothèses pour 2020*

A terme, Villo ! pourrait compter 5000 vélos. Avec 3 utilisations quotidiennes (contre 1,6 à l'heure actuelle), ils pourraient ainsi accompagner une croissance comparable à celle du nombre global de cyclistes utilitaires sans pour autant nécessiter d'investissements supplémentaires conséquents en dehors des opérations de maintenance et de réallocation des vélos dans les différentes stations.

Les autres opérateurs de location de vélos, à vocation plus touristiques, pourraient enregistrer une croissance de 50% de leur activité.

Nous avons considéré dans les deux cas que l'augmentation d'emplois serait proportionnelle à l'augmentation du chiffre d'affaires.

7.3.2 *Quel effet sur l'économie et l'emploi?*

3,51 millions d'€ de chiffres d'affaires
110 ETP

7.4 **Coursiers à vélo**

7.4.1 *Les hypothèses pour 2020*

Le secteur des coursiers à vélo est en pleine expansion et les perspectives de croissance sont très importantes. A titre d'exemple, une récente enquête menée dans le cadre du projet LAMILO indique que 70% des marchandises transportées à l'heure actuelle eu sein de la Région de Bruxelles-Capitale pourraient faire l'objet d'une livraison à vélo. Sur base des informations transmises par Bruxelles-Mobilité, nous avons estimé que le secteur pourrait employer 120 personnes à moyen terme. Bruxelles-Mobilité se base pour son estimation sur une approche volontariste pour la politique de marchandises.

Sachant que les salaires représentent l'essentiel des charges du secteur, nous avons évalué l'augmentation du chiffre d'affaires au prorata de la croissance de l'emploi.

L'incertitude de cette estimation est importante puisque ce secteur n'est aujourd'hui pas développé à Bruxelles. Bien que 70% des marchandises pourraient potentiellement être livrés à vélo aujourd'hui, certaines conditions doivent être remplies pour réaliser le potentiel. Une variable importante sera la facilité pour les coursiers classiques à circuler dans Bruxelles. Plus la circulation sera compliquée pour eux et plus ils perdront de temps par rapport aux coursiers cyclistes, plus les coursiers à vélo se développeront.

7.4.2 **Quel effet sur l'économie et l'emploi?**

3,96 millions d'€ de chiffres d'affaires
120 ETP

7.5 **Synthèse des effets sur l'économie et l'emploi**

Nous avons choisi de présenter ces effets sous forme d'un comparatif entre les années 2012 et 2020.

7.5.1 **Effets directs sur l'économie**

	2012	2020
achat et entretien de vélos et accessoires	29 290 000 €	83 310 000 €
réalisation d'aménagements cyclables	11 980 000 €	17 110 000 €
études aménagements cyclables	610 000 €	900 000 €
subsidés aux associations	1 150 000 €	1 150 000 €
études (monitoring et conseil)	240 000 €	960 000 €
fonctionnement	690 000 €	1 100 000 €
location	950 000 €	3 510 000 €
services aux cyclistes (formation, promotion,...)	1 580 000 €	6 240 000 €
coursiers à vélo	530 000 €	3 960 000 €
total	47 030 000 €	118 240 000 €

Tableau 154: Chiffres d'affaires et subsides liés à l'économie du vélo en 2012 et 2020 (HTVA)

Au vu des hypothèses posées, le volume de l'économie du vélo serait multiplié par 2,5 entre 2012 et 2020. Les hypothèses induisant une augmentation importante du nombre de cyclistes, les dépenses des individus représenteront à elles seules plus de 70% du total des dépenses. Sans être le secteur qui enregistrera l'augmentation la plus importante, celle-ci reste cependant très importante compte-tenu du volume global de l'activité.

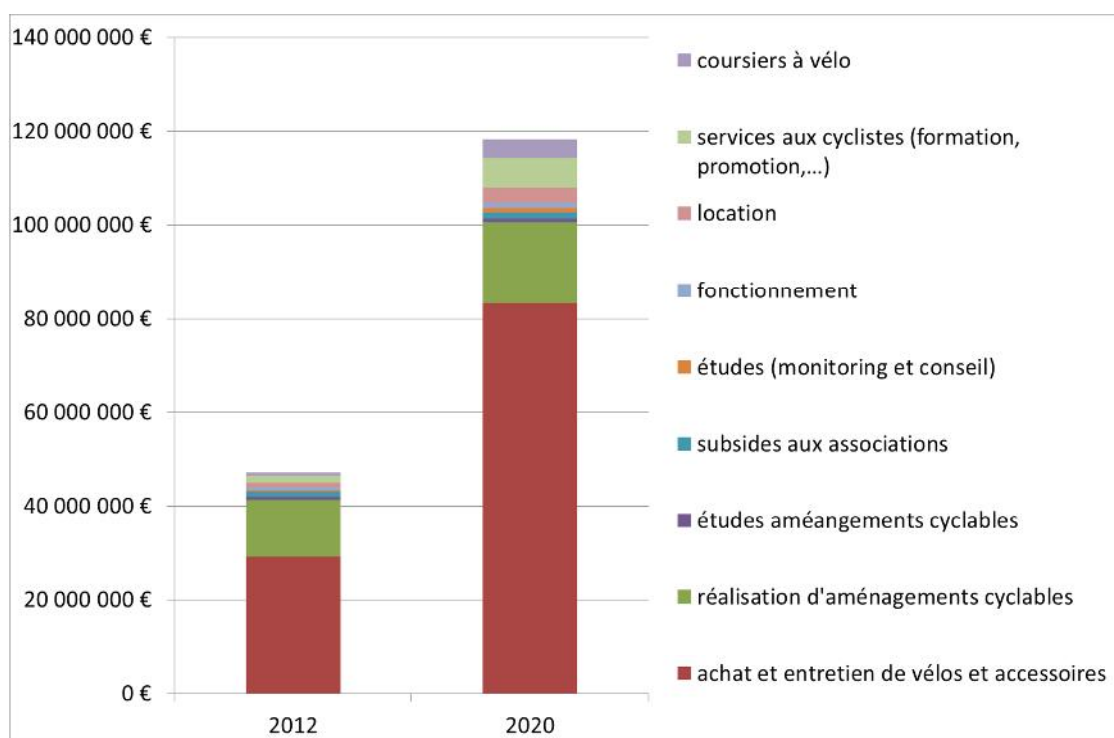


Figure 4: Chiffres d'affaires et subsides liés à l'économie du vélo en 2012 et 2020 (HTVA)

origine des dépenses	2012	2020
privées	30 770 000 €	90 780 000 €
publiques	16 260 000 €	27 460 000 €
ratio privé/public	1,9	3,3

Tableau 16: Ratio des dépenses privées et publiques liées à l'économie du vélo en 2012 et 2020

On constate que la part des dépenses privées, déjà largement majoritaire en 2012 tend encore à augmenter et ce malgré l'augmentation significative des dépenses publiques. L'explication de ce phénomène réside bien entendu dans l'augmentation du nombre de cyclistes et de leur consommation spécifique.

7.5.2 Effets directs sur l'emploi

équivalents temps plein	2012	2020
achat et entretien de vélos et accessoires	76	216
réalisation d'aménagements cyclables	35	50
études aménagements cyclables	3	4
subsidés aux associations	27	27
études (monitoring et conseil)	4	16
fonctionnement	14	22
location	30	110
services aux cyclistes (formation, promotion,...)	25	98
coursiers à vélo	16	120
total	230	664

Tableau 17: Emplois liés à l'économie du vélo en 2012 et 2020

Le nombre d'emplois associés à l'économie du vélo continuera à augmenter.

8 Effets indirects 2020

La méthodologie pour 2020 est similaire à la méthodologie et les calculs pour 2002 et 2012. Nous n'approfondirons pas les calculs, mais nous nous limiterons aux résultats.

8.1 Meilleure santé

Tableau 31: Aperçu des effets estimés sur la santé (et millions d'unités)

	scénario 2020 de base	scénario 2020 transfert voiture
mortalité		
valeur monétaire (million EUR)	251	304
décès évités	126	153
mobilité		
maladies chroniques évitées	238	288
hospitalisations évitées	255	309
valeur monétaire estimée incertaine 40% (million EUR)	100	122
Autres effets sur la santé		
personnes ayant moins de stress quotidien	40349	50383

Le tableau ci-dessus résume les avantages pour la santé à Bruxelles.

Mortalité inférieure, à valeur de 250 à 300 millions en 2020

Dans le scénario de base, nous continuons à penser que 30% des cyclistes étaient des piétons. Dans le scénario « transfert voitures », seulement 13% des cyclistes ayant abandonnés leur voiture sont des anciens piétons. Les avantages pour la santé sont donc près de 15% plus élevé dans le second scénario. Les avantages pour la santé d'un piéton qui devient cycliste sont nuls.

Les effets sur la mortalité ont également été ajustés pour l'augmentation des vélos à assistance électrique. Nous avons émis l'hypothèse que l'impact sur la santé des vélos électriques n'est que la moitié des effets sur la santé des vélos ordinaires, car moins d'effort doit être dépensé. La littérature d'aujourd'hui suggère que le vélo à assistance électrique a un effet positif sur la santé, mais pour déterminer le niveau de ces effets, il est nécessaire de réaliser une étude plus approfondie.

Beaucoup d'efforts dépendent de la façon dont l'assistance est utilisée, une assistance totale permanente ou plutôt une assistance occasionnelle dans les montées.

D'autre part, il est également vrai que les vélos à assistance électrique permettent à certaines personnes de continuer à faire du vélo plus longtemps que ce qu'ils feraient avec un vélo ordinaire. En outre, le vélo à assistance électrique permet à certaines personnes, qui ne rouleraient habituellement pas à vélo, de tout de même continuer à rouler à vélo. Ces deux éléments nous assurent donc plutôt que les avantages pour la santé de faire du vélo avec une assistance électrique sont équivalents à ceux des vélos ordinaires.

Moins de maladies chroniques, d'hospitalisations (morbidité) et un bien-être psychologique supérieur

Outre les effets sur la mortalité, il existe aussi d'autres effets très importants sur la santé. Basé sur une étude française (Ministère de l'Environnement en France, 2013) qui a vérifié l'impact de l'exercice sur un nombre limité de pathologies en France, nous estimons la réduction du nombre de maladies chroniques et hospitalisations à 240/290 respectivement et 250/300 pour les deux scénarios. Il s'agit d'une limite inférieure des effets sur la morbidité étant donné que l'exercice a également un effet positif sur d'autres pathologies.

La monétarisation de ces effets de morbidité est problématique. La littérature étant limitée à ce sujet, nous donnons une estimation conservatrice incertaine, variant de 100 à 120.000.000 million d'EUR en fonction du scénario.

Bien-être psychologique

Les estimations ci-dessus ignorent totalement le bien-être psychologique plus élevé des cyclistes. Basé sur une étude française (ministère de l'Environnement, 2013), nous faisons une estimation d'aspect du bien-être psychologique, à savoir, le stress dans le trafic domicile-travail. En 2020, nous estimons que 40.000 à 50.000 cyclistes ressentiront moins de stress qu'avec le mode de transport qu'ils utilisaient auparavant.

Gains des ménages, du gouvernement et des entreprises

Les effets positifs sur la santé concernent:

- les cyclistes eux-mêmes, principalement les ménages, parce qu'ils sont moins susceptibles de décéder
- Les ménages non-cyclistes, car les cyclistes réduisent la pollution (de façon marginale) (voir les émissions)
- Les entreprises bruxelloises parce qu'ils ont moins de coûts d'absentéisme
- Le gouvernement fédéral parce qu'il limite ses dépenses de santé

8.2 Sécurité routière: moins de morts, plus de blessés

En utilisant la même méthode que dans la partie I, nous calculons les impacts sur le nombre de victimes de la route pour trois scénarios en 2020. Le ratio d'accidents par mode de transport et les facteurs de correction pour le nombre d'accidents sont identiques. Nous n'avons pas tenu compte de facteurs d'accidents supplémentaires pour l'utilisation du vélo à assistance électrique. Sur base de premiers tests pratiques, il est à prévoir que les vélos à assistance électrique causeront des accidents supplémentaires auprès d'un public qui ne roule plus/pas à vélo aujourd'hui

Dans le scénario 2, il y a plus d'ex-piétons et d'ex-conducteurs de voitures parmi les cyclistes.

Dans les deux scénarios, le taux relatif de collision diminue comme nous l'expliquons dans l'émission des hypothèses sur base d'une politique volontariste.

Les tableaux suivants résument l'impact des vélos selon l'ensemble des scénarios

Tableau 32: Impact du vélo sur les victimes de la route dans les deux scénarios pour 2020

changement dans les accidents si les cyclistes optent pour d'autres modes								
		piéton	cyclomoteur /moto	vélo	voiture	transports publics	nombre de victimes	valeur monétaire (million EUR)
million de km	2020 base	54,4	26,7	-587,6	155,5	351,0		
	2020 transfert voiture	23,9	23,4	-587,6	386,2	154,1		
décès	2020 base	1,9	1,5	0,0	0,3	0,0	3,6	7,8
	2020 transfert voiture	0,8	1,3	0,0	0,6	0,0	2,8	6,0
blessés graves	2020 basis	16,1	47,7	-190,3	1,6	0,2	-124,8	-46,8
	2020 transfert voiture	7,0	41,9	-190,3	4,0	0,1	-137,3	-51,6
blessés légers	2020 basis	355	1351	-11044	137	26	-9176	incertain
	2020 transfert voiture	156	1186	-11044	340	11	-9351	

Tableau 33: Aperçu résumé des victimes de la route et l'évaluation monétaire des deux scénarios pour 2020

		2020 base	2020 transfert voiture
décès	évaluation monétaire	8	6
	nombre	4	3
blessés graves	nombre	-125	-137
	évaluation monétaire incertaine (million EUR)	-47	-52
blessés légers	nombre	-9176	-9351

Les tableaux ci-dessus nous enseignent la suivante:

Statu quo des accidents mortels, forte augmentation des blessés

Tout d'abord, il y a un certain nombre de conclusions qui sont similaires aux observations pour les années 2002 et 2012.

- La pratique du vélo n'augmente pas le nombre de morts
- Bien que le ratio d'accidents à vélo ait diminué de plus de moitié, la pratique du vélo fait augmenter le nombre de blessés graves et fortement augmenter le nombre de blessés légers d'après l'étude néerlandaise (Schepers, 2013).

Les scénarios nous enseignent également que:

L'impact de la pratique dépend fortement du mode de transport que les cyclistes utilisaient auparavant. Par exemple, la différence des personnes ayant abandonné leur voiture n'est pas très grande entre le scénario de base et le scénario « transfert voiture » car le scénario « transfert voiture » fonctionne dans des directions différentes par rapport au scénario de base, plus d'automobilistes sont devenus des cyclistes, plus de piétons sont devenus des cyclistes et moins d'usagers des transports publics sont devenus cyclistes.

Notons que les coûts pour 2020 peuvent être une sous-estimation parce que nous n'avons pas pris en compte l'amélioration du ratio d'accidents des piétons. Il ne serait pas illogique que si la sécurité des cyclistes s'améliore, celle des piétons s'améliore également.

Qui y gagne ? Qui y perd ?

Les coûts d'accidents entraînent des coûts pour les ménages, les pouvoirs publics et les entreprises.

- Avoir un accident est ennuyeux en soi pour chaque individu. Par conséquent, les individus sont prêts à payer pour éviter les accidents.
- Les pouvoirs publics interviennent dans les frais médicaux.
- Les entreprises perdent des heures productives de travail.

Il n'était pas possible de répartir les coûts sur les trois groupes sociaux dans le cadre de ce projet.

8.3 Environnement : moins d'émissions

Tableau 34: Aperçu du calcul de l'impact environnemental de la pratique du vélo

	2020		2020		2020		2020		valeur monétarisée	
	2020 base	transfert voiture	2020 base	transfert voiture	2020 base	transfert voiture	2020 base	transfert voiture		
	auto (vkm)		bus (pkm)		metro/tram (pkm)		2 roues motorisé (vkm)			
changement en km (millions)	156	386	117	51	234	103	27	23		
facteur d'émission (FE)	FE par vkm		FE par pkm		FE par pkm		FE par vkm		EUR/tonne	
CO2	well to tank-FE	216	216	4	4	6	6	45	45	20 à 40
	tank to wheels-FE	14	14	23	23	0	0	4	4	20 à 40
réduction des émissions monétarisées (million)		0,7	2,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
PM	well to tank FE	0,03	0,03	0,001	0,001	0,000	0,000	0,00	0,01	155000
	tank to wheels exhaust FE	0,01	0,01	0,001	0,001	0,000	0,000	0,01	0,01	530000
	tank to wheels non exhaust FE	0,02	0,02	0,004	0,004	0,028	0,028	0,01	0,01	280000
réduction des émissions monétarisées (million)		2,0	4,9	0,2	0,1	1,8	0,8	0,2	0,2	
NOx	well to tank FE	0,20	0,20	0,01	0,01	0,00	0,00	0,04	0,04	6500
	tank to wheels FE	0,27	0,27	0,17	0,17	0,00	0,00	0,23	0,23	6500
réduction des émissions monétarisées (million)		0,3	0,7	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	

Nous calculons l'impact environnemental de la même manière que nous l'avons fait pour les années 2002 et 2012 pour les différents scénarios.

Les facteurs d'émissions pour 2020 se sont tous améliorés, sauf pour les émissions non issues d'échappement ou d'émissions d'usure. Pour les émissions lors de la production de carburant, nous ne possédons pas non plus de meilleures estimations pour 2020. Nous avons, dès lors, également utilisés les valeurs de 2012.

L'impact environnemental est le plus grand dans le second scénario où plus de cyclistes utilisaient la voiture avant.

Tableau 35: Aperçu des principaux impacts environnementaux grâce au vélo en 2020

	2020 base	2020 transfert voiture
total	2,9	4,6
CO2	0,8	2,3
PM	2,0	2,0
NOx	0,1	0,3

3 à 5 millions d'EUR de bénéfices grâce à la réduction des émissions en 2020

La pratique du vélo fournit l'équivalent de 3 millions d'émissions de moins dans le scénario de base. Dans ce scénario, la distribution des moyens de transports, si les cyclistes ne faisaient pas de vélo, est comme en 2002 et 2012. Il est à noter que, malgré le fait que le nombre de cyclistes est près de 4 fois plus élevé, les avantages pour l'environnement ont à peine augmenté de 2,9 en 2020 au lieu de 2,7 millions de en 2012. La raison en est que la technologie des véhicules est de plus en plus propre. Cela garantit que les émissions de particules fines (PM) et les oxydes d'azote (NOx) sont très faibles. Pour les émissions NOx, la pratique ne suit pas les normes théoriques. Les bénéfices NOx sont probablement plus élevés.

Dans le scénario 2, les personnes ayant abandonné leur voiture ont des bénéfices plus élevés parce que plus de cyclistes disent adieu à la voiture. Etant donné que la voiture est la plus grande pollueuse (après le cyclomoteur) des modes de transport considérés, le bénéfice grâce aux cyclistes est donc plus élevé.

Qui y gagne ? Qui y perd ?

La réduction des émissions et l'amélioration de la qualité de l'air sont donc particulièrement favorables aux ménages bruxellois.

8.4 Circulation plus fluide – moins de congestion

Nous utilisons la même méthode que nous avons utilisée pour les années 2002 et 2012. Il ya deux différences dans l'application de la méthode :

- Le nombre de kmveh avec lesquels nous commençons est 20% inférieur en 2020 par rapport à 2012. Au lieu de 3400 millions de kmveh, nous obtenons 2,72 millions de kmveh.
- Nous calculons les impacts pour deux scénarios, le scénario de base et le scénario « transfert voiture ». Le scénario de base tient compte de 156.000.000 km de vélo (effectués en voiture auparavant). Le scénario « transfert voitures » tient compte de 386.000.000 km à de vélo (effectués en voiture auparavant).

Tableau 36: Volumes de trafic sur base desquels sont calculés les gains de congestion pour la région (RRR) et le réseau routier communale (RRC)

type de jour	periode	volume de trafic RRR (kmwveh/h)			volume de trafic RRC (kmveh/h)		
		observation 2020	2020 base (sans cyclistes)	2020 transfert voiture (sans cyclistes)	observation 2020	2020 base (sans cyclistes)	2020 transfert voiture (sans cyclistes)
jour de travail	pointe matin	426864	451269	487473	192656	203671	220011
	pointe soir	422920	447099	482969	190872	201785	217973
	hors pointe	221152	233796	252553	99808	105514	113979
pas de jour de travail	pointe matin	83712	88498	95598	37782.4	39942	43147
	pointe soir	319576	337847	364952	144232	152478	164711
	hors pointe	170912	180683	195179	77139.2	81549	88092

Le tableau ci-dessus montre les nouveaux volumes de trafic dont nous tenons compte sur les réseaux routiers considérés. Sur base du même calcul que nous avons réalisé pour les années 2002 et 2012, nous calculons les heures de véhicules perdues, que nous monétisons par la suite.

Tableau 37: Gains d'heures de véhicules en 1000 heures attendus chaque année dans deux scénarios 2020

gain de temps par an grâce à la pratique du vélo (en milliers d'heures)	
2020 base	2020 transfert voiture
821	2204

Tableau 38: Les avantages en millions par an qui sont attendus annuellement dans les deux scénarios 2020

gains par an (millions euro) par rapport à la congestion évitée	
2020 base	2020 transfert voiture
9.9	26.4

Dans le scénario de base, la pratique du vélo rapporte 10 millions d'euros grâce à la réduction de la congestion. Dans le scénario « transfert voitures », la pratique du vélo rapporte près de 30 millions grâce à la réduction de la congestion.

Comme nous l'avons indiqué précédemment, ce calcul ne tient pas compte des mesures visant à décourager la circulation ou des mesures qui limitent l'espace dédié à la voiture. Ce dernier sera probablement nécessaire si Bruxelles souhaite atteindre les parts de vélo présumées. Cependant, il ne fait aucun doute que des gains importants en matière de congestion seront réalisés. En effet, moins de gens seront coincés dans les files.

Qui y gagne?

L'impact positif sur la congestion profitera à tous les usagers motorisés de la route, principalement les ménages et les entreprises.

Dans cette étude, il n'était pas possible de prévoir une différenciation de tous les usagers de la route réalisant des économies de temps grâce à la diminution du trafic voiture. Une étude plus approfondie pourrait établir une distinction entre les bénéfices pour le fret et ceux du transport de passagers.

8.5 Économies pour les ménages

Comme pour les autres effets indirects, les hypothèses et calculs sont également semblables à ce que nous avons fait pour les années 2002 et 2012. Il y a deux différences dans l'application de la méthode.

- Nous avons pris en compte la présence de vélos électriques et leurs coûts plus élevés. Nous avons supposé que le coût moyen du vélo électrique est deux fois plus élevé que celui du vélo classique. Il s'agit d'une simplification de l'hypothèse que nous démontrons dans les effets directs. En ce qui concerne le coût d'acquisition, c'est une surestimation du coût, 970 EUR pour un vélo "normal" par rapport à 1700 EUR pour un vélo électrique. Cependant, le coût d'entretien est plus élevé parce que la batterie doit être remplacée après plusieurs années.
- Nous avons fait les calculs pour deux scénarios. Le scénario de base a pris les mêmes hypothèses qu'en 2002 et 2012. Le scénario « transfert voiture » suppose que le kilométrage de la voiture est passé de 26% à 66%, que les coûts des transports publics ont diminué de moitié et que le nombre de cyclistes qui utilisent moins la voiture a doublé de 15% à 30%. Il est difficile de tester le réalisme de cette dernière hypothèse. Nous rappelons toutefois que dans les villes cyclables, tel qu'Amsterdam, il y a deux fois moins de propriétaires de voiture qu'à Bruxelles, 290 à Amsterdam contre 600 à Bruxelles. (Fjodor, 2010). Pour ce faire, le nombre de voitures à Bruxelles devrait être divisé de moitié alors que dans notre hypothèse, nous supposons que seule 30% des cyclistes abandonnent leur voiture.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des résultats.

50 à 100 millions de profits pour les ménages, 15 à 50 millions de profits pour la société

Tableau 39: Aperçu des profits pour les budgets des ménages dans le cadre du scénario de base en 2020 et le scénario « transfert voiture » en 2020 (millions d'euros)

		2020 base				2020 transfert voiture			
		bénéfices du point de vue de l'utilisateur				bénéfices du point de vue de l'utilisateur			
		accises	TVA	frais tva excl.	addition	accises	TVA	frais tva excl.	addition
cycliste	avec voiture en moins	9.1	6	26	40.7	18.1	11	50	79.6
	qui garde voiture	3.6	-1	-3	-0.3	7.6	1	1	9.7
cycliste avec assistance électrique	avec voiture en moins	1.3	1	3	5.3	2.6	1	6	10.4
	qui garde voiture	0.5	-1	-3	-3.2	1.1	0	-2	-1.2
étudiant		0.0	0	-1	-0.9	0.0	0	-1	-0.9
cycliste occasionnel	avec voiture en moins	1.6	-1	-6	-4.7	4.1	1	-2	3.0
cycliste occasionnel avec assistance électrique	qui garde voiture	0.2	0	-2	-1.8	0.6	0	-1	-0.7
total		16.4	3.3	15.4	35.1	34.2	13.9	51.7	99.8

Le tableau nous apprend ce qui suit:

- Une pénétration limitée du vélo électrique affecte que légèrement les résultats
- Le paramètre principal est le nombre de cyclistes qui peuvent abandonner leur voiture. Ce facteur garantit que les économies potentielles des ménages dans le scénario « transfert voitures » représentent près de 100 millions, et seulement 35 millions dans le scénario de base de 2020.
- Les économies pour les ménages ne doivent pas être considérées comme un bénéfice sociétal. La moitié ou plus de la moitié des profits des ménages sont constitués par la diminution des paiements d'impôts et d'accises.
- Le gouvernement fédéral subit une perte importante en termes de revenu d'impôts et d'accises. Le gouvernement régional souffre d'une perte marginale en raison de la baisse du recouvrement des taxes de circulation.

8.6 Subsidés pour les transports publics

Une fois de plus, nous supposons les mêmes hypothèses que pour les années 2002 et 2012. Le niveau de couverture s'est amélioré par rapport à 2012. Pour les cyclistes qui prendraient à nouveau les transports publics, la couverture s'élèverait à 58%, alors qu'en 2012, il s'élevait à 48%. Pour les ex-cyclistes en 2012, nous avons calculé une couverture de 53%.

En outre, nous examinons les impacts des deux scénarios. Le scénario de base prévoit notamment un transfert d'utilisateurs de transports publics vers le vélo alors que le scénario « transfert voiture » il s'agit plutôt de transfert d'automobilistes vers le vélo.

Le tableau ci-dessous indique également des résultats logiques. Le scénario de base prévoit des économies annuelles de 38 millions d'euros sur les coûts d'exploitation. Le scénario « transfert voiture » fournit des économies, logiquement plus faibles, pour les pouvoirs publics.

	2020 base	2020 transfert voiture
économie pouvoirs publics (millions euro)	38	19
trajets TP évités (millions)	72	36

Tableau 18: trajets en transport publics évités (million) et économie pour les pouvoirs publics

Nous rappelons également que ces chiffres ne tiennent pas compte des réductions d'investissements. Ce que nous avons mentionné dans la partie I s'applique également ici. Si le nombre d'utilisateurs des transports publics (aux heures de pointe) était significativement plus faible grâce au vélo, moins d'investissements seront nécessaires. Si nous supposons que 30% des investissements prévus dans le plan de gestion sont nécessaires pour l'infrastructure et le matériel supplémentaire, et que nous pouvons faire face à la moitié de la croissance des voyageurs prévu grâce au vélo (scénario de base), cela signifie des économies annuelles de 80 millions d'euros pendant 10 ans.

Bibliographie

Activité physique: contextes et effets sur la santé. Expertis collective, Inserm, 2008

Airparif, Quelle qualité de l'air en voiture pendant les trajets quotidiens domicile-travail, 2009

Andersen L.B. et al, all cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports and cycling to work, Arch intern Med Vol 160 June 12,2000 p1621

Borken J et al, COPERT IV V.1, average emission factors for GAINS modeling for the study The potential for further controls of emissions from mobile sources in Europe, IIASA for EC, 2012.

Bickel P. et al., HEATCO D5- proposal for harmonized guidelines, Funded by Sixth Framework Programme, 2004

Cavill N., Kahlmeier S., Racioppi F., activité physique et santé en Europe: informations au service de l'action, OMS, 2009.

Christiaens, Een fietser is ook goed voor de omzet, verkeerskunde 2000

De Ceuster et al, Service contract for the further development and application of the transport and environmental TREMOVE model LOT1 (improvement of the data set and model structure) – TREMOVE version 3.5c, 2007

de Geus B, Vandebulcke G, Int Panis L, Thomas I, Degraeuwe B, Cumps E, Aertsens J, Torfs R, Meeusen R., A prospective cohort study on minor accidents involving commuter cyclists in Belgium, in Accident analysis and prevention, 2011

De Hartog, Boogaard, Nijland, Hoek, Do the Health benefits of cycling outweigh the risks?, environmental health perspectives, Vol 118, n°8, 2010

Delhaye et al, Internalisering van externe kosten van transport in Vlaanderen, Eindrapport, TML voor MIRA, milieurapport Vlaanderen, 2010

De Smedt et al, cost effectiveness study of the community-based intervention « 10.000 Steps Ghent », Public Health Nutrition, 2011

Ege C., Krag T., Cycling will improve environment and health, The Danish ecological Council, 2005

Ezzati M., D Lopez. , Rodgers A., Murray C., Comparative quantification of health risks – Global and regional Burden of disease attributable to selected major risk factors, OMS, 2004

Fjodor, presentatie op Moving Minds –After the car, November 2010

FOD Economie, Enquête naar de Arbeidskrachten van de Algemene Directie Statistiek en Economische Informatie, 2010

Fubicy, commerces de centre-ville et de proximité et modes non motorisés, rapport pour l'ADEME, publication 4841

Gratton, Driving up participation: The challenge for sport. London: Sport England, Sport, Health and Economic Benefit, Sport Industry Research Centre, Sheffield Hallam University.

Hendriksen, regelmatig fietsen naar het werk leidt tot lager ziekteverzuim, 2009

Int Panis et al, systematic analysis of health risks and physical activity associated with cycling policies –SHAPES, research for the Belgian scientific policy, 2011

Jacobsen P.L., Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling, Injury Prevention, 9-205-209, 2003

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid KIM, de maatschappelijke waarde van kortere en betrouwbaardere reistijden, mei 2013

Martensen & Nuyttens, Thema rapport fietsers, verkeersongevallen met fietsers 2000-2007, BIVV, 2009

Marie Kästrup, Are cyclists good customers, City of copenhagen2013

Mercat N., Spécial économie du vélo, étude complète, (Indiggo-Altermodal pour Atout France),

MIRA (2006) Milieurapport Vlaanderen, Achtergronddocument 2006, Transport, Ina De Vlieger, Erwin Cornelis, Luc Int Panis, Liesbeth Schrooten, Leen Govaerts, Luc Pelkmans, Steven Logghe, Filip Vanhove, Griet De Ceuster, Cathy Macharis, Ethem Pekin, Joeri Van Mierlo, Jean-Marc Timmermans, Julien Matheys, Kelly van Bladel, Marjolein de Jong, Caroline De Geest en Els van Walsum, Vlaamse ilieumaatschappij,

MOW, onderzoek verplaatsingsgedrag

OECD/International Transport Forum (2013), Cycling, Health and Safety, OECD Publishing/ITF.

Pratt, Macera & Wang in The Physician and sports medicine (200) 28(10)

Praznocky C., les avantages sanitaires de la pratique du vélo dans le cadre des déplacements domicile-travail, pour le compte de la coordination interministérielle pour le développement de l'usage du vélo, décembre 2013

Pro Velo fietstellingen, 2012

RableA., de Nazelle A., Benefits of shift from car to active transport, Transport Policy, 2011

Ricroch, les moments agréables de la vie quotidienne, une question d'activité mais aussi de contexte, Insee, 2011

Schepers et al, How does a modal shift from short car trips to cycling affect road safety?, accident analysis and prevention, 2012

Sahlqvist, The association of cycling with all-cause, cardiovascular and cancer mortality: findings from the population-based EPIC-Norfolk cohort, 2013

SMOV fact sheet fietsers, 2013

Stipdonk & Reurings, The safety effect of exchanging car mobility for bicycle mobility, SMOV, 2010

ULB-faculté polytechnique-Beams, Mission de recherche portant sur l'agrégation multicritères et les aspects environnementaux dans le cadre d'une méthodologie des analyses socio-économiques des infrastructures de transport, 2013

Technologia, étude d'impact des transports en commun de région Parisienne sur la santé des salariés et des entreprises, 2010

WHO, Health economic assessment tools (HEAT) for walking and for cycling, methodology and user guide, economic assessment of transport infrastructure and policies, 2011

Woodcock J., et al, Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: urban land transport, The Lancet 2009; 374 (9705): 1930-1943, 2009

Grange D., Host S, Pollution de l'air dans les environs souterrains de transports, ORS Ile-de-France, 2012

Vandenbulcke et al, Predicting cycling accident risk in Brussels: A spatial case-control approach, accident analysis and prevention, 2014