

Projet recherche innovation (PRI) 2024-2025

VERS UN RÉSEAU CYCLABLE PLUS ÉQUITABLE ?

Construction d'un indice d'équité afin d'évaluer les impacts socio-économiques et spatiaux des nouveaux aménagements cyclables en milieu urbain.

Vers un réseau cyclable plus équitable ?

Application au cas de la métropole de Tours

Directeur de recherche
Hervé BAPTISTE

Auteur
Rémi SPECQ

2024/2025

AVERTISSEMENT

Cette recherche a fait appel à des lectures, enquêtes et interviews. Tout emprunt à des contenus d'interviews, des écrits autres que strictement personnel, toute reproduction et citation, font systématiquement l'objet d'un référencement.

L'auteur (les auteurs) de cette recherche a (ont) signé une attestation sur l'honneur de non plagiat.

REMERCIEMENTS

Je remercie Hervé Baptiste, mon tuteur, pour son encadrement et ses conseils tout au long de ce projet.

Formation par la recherche, Projet de Fin d'Etudes en génie de l'Aménagement et de l'Environnement

La formation au génie de l'aménagement et de l'environnement, assurée par le département aménagement et environnement de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, associe dans le champ de l'urbanisme, de l'aménagement des espaces fortement à faiblement anthropisés, l'acquisition de connaissances fondamentales, l'acquisition de techniques et de savoir faire, la formation à la pratique professionnelle et la formation par la recherche. Cette dernière ne vise pas à former les seuls futurs élèves désireux de prolonger leur formation par les études doctorales, mais tout en ouvrant à cette voie, elle vise tout d'abord à favoriser la capacité des futurs ingénieurs à :

- Accroître leurs compétences en matière de pratique professionnelle par la mobilisation de connaissances et de techniques, dont les fondements et contenus ont été explorés le plus finement possible afin d'en assurer une bonne maîtrise intellectuelle et pratique,
- Accroître la capacité des ingénieurs en génie de l'aménagement et de l'environnement à innover tant en matière de méthodes que d'outils, mobilisables pour affronter et résoudre les problèmes complexes posés par l'organisation et la gestion des espaces.

La formation par la recherche inclut un exercice individuel de recherche, le projet de fin d'études (P.F.E.), situé en dernière année de formation des élèves ingénieurs. Cet exercice correspond à un stage d'une durée minimum de trois mois, en laboratoire de recherche, principalement au sein de l'équipe Dynamiques et Actions Territoriales et Environnementales de l'UMR 7324 CITERES à laquelle appartiennent les enseignants-chercheurs du département aménagement.

Le travail de recherche, dont l'objectif de base est d'acquérir une compétence méthodologique en matière de recherche, doit répondre à l'un des deux grands objectifs :

- Développer toute ou partie d'une méthode ou d'un outil nouveau permettant le traitement innovant d'un problème d'aménagement
- Approfondir les connaissances de base pour mieux affronter une question complexe en matière d'aménagement.

Afin de valoriser ce travail de recherche nous avons décidé de mettre en ligne sur la base du Système Universitaire de Documentation (SUDOC), les mémoires à partir de la mention bien.

SOMMAIRE

Introduction	7
1. Principes et enjeux de l'équité pour les infrastructures cyclables.....	8
1.1. L'usage du vélo en milieu urbain	8
1.1.1. Une pratique en progression.....	8
1.1.2. Facteurs géographiques et infrastructurels	9
1.1.3. Des infrastructures cyclables à densité variable.....	9
1.2. L'équité territoriale, définition d'un concept clé.....	11
1.2.1. Définition	11
1.2.2. Politiques publiques dans le domaine des transports	12
1.2.3. Défi pour les infrastructures cyclables	14
1.3. Problématique.....	15
2. Matériels et méthode	16
2.1. Indicateurs	16
2.2. Sources de données et mesures	18
2.3. Construction de l'indice	19
2.4. Zone d'étude : cas de métropole de Tours	21
2.5. Priorisation	23
3. Résultats et analyse	25
3.1. Résultats	25
3.2. Analyse des résultats	30
Conclusion.....	32
Annexes :.....	33
Bibliographie.....	36

Table des figures

FIGURE 1 : REPARTITION MODALE SELON LES TYPES DE QUARTIERS. SOURCE : EMP 2019	13
FIGURE 2 : MATRICE DE CORRELATION DES INDICATEURS DE L'OFFRE	20
FIGURE 3 : REDIMENSIONNEMENT DU BEI	21
FIGURE 4 : ZONE D'ETUDE : VILLE DE TOURS ET COMMUNES LIMITOPHES	21
FIGURE 5 : ZONAGE A L'ECHELLE DE L'IRIS	22
FIGURE 6 : RESEAU CYCLABLE DE LA ZONE D'ETUDE	23
FIGURE 7 : 13 ITINERAIRES STRUCTURANTS DU SCHEMA DIRECTEUR CYCLABLE (TOURS METROPOLE, 2024).....	24
FIGURE 8 : BEI DU RESEAU CYCLABLE ACTUEL DE TOURS	25
FIGURE 9 : DISTRIBUTION DU BEI.....	26
FIGURE 10 : VARIATIONS DU BEI A TRAVERS LES ECARTS-TYPES. L'APPROCHE MONTRE A COMBIEN D'ECARTS-TYPES SE TROUVE CHAQUE VALEUR DE BEI PAR RAPPORT A LA MOYENNE.	27
FIGURE 11 : BEI DU QUARTIER DES SANITAS AU CENTRE DE TOURS.....	28

Table des tableaux

TABEAU 1 : INDICATEURS BEI DE PRELOG.....	17
TABEAU 2 : INDICATEURS COMPOSANT LE BEI DE L'ETUDE	18
TABEAU 3 : POURCENTAGE D'AMELIORATION DU BEI DES 13 ITINERAIRES STRUCTURANTS. (ANNEXE 1)	28
TABEAU 4 : ECART-RELATIF DES 13 BEI PAR RAPPORT AU BEI ACTUEL POUR LES 13 IRIS LES PLUS DEFAVORISES	29
TABEAU 5 : RANG D'ACCESSIBILITE ET BEI POUR LES 5 IRIS DU SANITAS, DU MOINS BON AU MEILLEUR (DE 0 A 101).....	31

Introduction

La pratique du vélo en milieu urbain connaît une progression constante. En France, cette tendance est soutenue par des politiques publiques comme le Plan Vélo 2020-2025, qui cherchent à augmenter la part modale de ce mode de transport dans les déplacements quotidiens. Cependant, ce développement cache des disparités importantes : bien que les réseaux cyclables se densifient dans les centres-villes, leur présence reste moindre dans les zones périphériques et les quartiers défavorisés (Mora & al, 2021). Cette répartition inégale aggrave des disparités socio-économiques et territoriales, en limitant l'accès des populations les plus vulnérables aux offres de transport (Féré, 2013 ; Jouffe, 2014). Ces inégalités sont particulièrement visibles dans les quartiers où les taux de motorisation sont faibles et où les habitants dépendent fortement des transports alternatifs pour accéder à l'emploi, à l'éducation et aux services essentiels (Insee, 2021 ; Rieucan & Brunet, 2019 ; Parquet & al., 2011). Ces constats mettent en lumière l'absence d'une stratégie adaptée aux besoins spécifiques des territoires les plus défavorisés. Dès lors, une question fondamentale se pose : comment prioriser le déploiement d'aménagements cyclables afin de réduire les inégalités socio-économiques et spatiales ? Pour répondre à cette problématique, cette étude propose de développer un **Bike Equity Index (BEI)**, un indicateur composite destiné à mesurer les inégalités d'accès aux infrastructures cyclables. Ce travail s'inspire des recherches de Rachel Prelog (Prelog, 2015), en adaptant son approche au contexte français. Le BEI combine des données socio-économiques (taux de pauvreté, motorisation et demandeurs d'emploi) et spatiales (accessibilité aux infrastructures cyclables) pour identifier les zones où les besoins en mobilité ne sont pas couverts. Cette approche met l'accent sur la répartition des infrastructures en fonction des vulnérabilités territoriales. L'application de cet outil à la métropole de Tours vise à évaluer dans quelle mesure le réseau cyclable actuel répond aux critères d'équité territoriale. Dans un premier temps, il permettra d'analyser l'état actuel du réseau, puis de simuler les effets de nouveaux aménagements afin d'identifier les zones où les investissements devraient être prioritaires. Cette méthodologie, reproductible en milieu urbain, pourra servir de cadre opérationnel pour aider les collectivités locales à aligner leurs politiques sur les besoins d'équité des territoires. Cette étude a également pour ambition de contribuer à une meilleure compréhension des liens entre infrastructures cyclables et inégalités territoriales, un sujet encore peu documenté, notamment en France. L'étude commencera par poser un cadre théorique, essentiel pour définir la notion d'équité territoriale appliquée

au vélo. Cette réflexion théorique sera suivie d'une présentation de la méthodologie employée, avant d'aboutir à une analyse des résultats obtenus et de leur portée.

1. Principes et enjeux de l'équité pour les infrastructures cyclables

1.1. L'usage du vélo en milieu urbain

1.1.1. Une pratique en progression

Au cours des dernières années, le vélo a connu une popularité croissante en France, malgré la dominance continue de la voiture comme principal moyen de transport. En outre, les ménages français ont acquis près de 10 millions de vélos sur les cinq dernières années, montrant un intérêt accru pour ce mode de transport (Commissariat général au développement durable, 2022). De même, plus de 700 000 personnes ont intégré le vélo dans leurs trajets domicile-travail. Cependant cette tendance reste toutefois minoritaire, avec seulement 5 % de la population choisissant le vélo pour ces déplacements (Commissariat général au développement durable, 2022). En 2017, **la possession de vélo s'est avérée hétérogène et influencée de façon significative par le niveau de revenu**. 51,1 % des ménages français possèdent au moins un vélo. Cependant, une disparité notable existe entre les ménages aisés et les plus modestes : deux tiers des ménages aisés possèdent un vélo, contre un peu plus d'un tiers chez les ménages modestes (Commissariat général au développement durable, 2022).

Par ailleurs, concernant les motifs d'utilisation, on observe une préférence marquée pour les loisirs par rapport aux déplacements liés à un contexte professionnel (Ministère de la transition écologique, 2021). Effectivement, seul un tiers des ménages avait utilisé leur vélo dans l'année, majoritairement pour des activités de loisir ou sportives. De même, seulement 8 % des ménages utilisent leur vélo quotidiennement, contre 40 % qui l'utilisent moins d'une fois par mois, principalement pour des loisirs ou du sport (Ministère de la Transition écologique, 2021). Cela souligne l'existence d'un potentiel important pour favoriser l'utilisation du vélo dans un contexte quotidien, notamment pour les trajets domicile-travail. En effet, pour les trajets de plus d'un kilomètre à 2 kilomètres, seulement 6 % des personnes se rendent au travail à vélo, alors que 56 % utilisent la voiture, ce qui indique que la majorité préfère les modes de transport motorisés, même pour de courtes distances (Insee, 2021). Ainsi, malgré la faisabilité de l'usage du vélo pour ces trajets, des facteurs limitatifs empêchent

son utilisation. Il convient également de noter que la possession d'un vélo ne suppose pas une utilisation de celui-ci.

1.1.2. Facteurs géographiques et infrastructurels

Ensuite, la dimension géographique joue un rôle crucial dans l'adoption du vélo. Entre 2015 et 2020, 150 000 Français ont remplacé la voiture par le vélo pour leurs trajets professionnels et scolaires (Commissariat général au développement durable, 2022). Cette tendance est particulièrement marquée dans les communes-centres, où l'utilisation du vélo est deux fois plus répandue que dans le reste du territoire. En revanche, dans les zones périurbaines et rurales, le vélo est moins utilisé. Cela est principalement dû aux longues distances à parcourir et à la densité insuffisante du réseau cyclable. Néanmoins, dans les villes-centres des grands pôles urbains, comme Strasbourg, Grenoble et Bordeaux, le vélo est devenu un choix plus courant pour les déplacements quotidiens (Commissariat général au développement durable, 2022).

Il est intéressant de noter que les initiatives locales et nationales ont conduit à une hausse notable de l'utilisation du vélo. Effectivement, entre 2019 et le 1er semestre de 2022, l'utilisation du vélo, mesurée en nombre de déplacements (à l'aide d'un échantillon de 300 compteurs au niveau national), a augmenté de 39 %, avec des hausses respectives de 42 % en milieu urbain et de 27 % en périurbain et en zone rurale (Commissariat général au développement durable, 2022). Cette croissance, stimulée par un changement d'habitude dû à la pandémie de la Covid-19 et le déploiement de coronapistes¹ par les collectivités démontre le potentiel du vélo à s'imposer comme un moyen de transport urbain majeur.

1.1.3. Des infrastructures cyclables à densité variable

Pour encourager l'usage du vélo en tant que mode de transport urbain, il est crucial de prendre en compte les besoins et attentes de la population. D'abord, le développement d'un réseau cyclable adapté est essentiel. La demande pour des pistes cyclables plus nombreuses et sécurisées est forte : 14 % des Français souhaitent une amélioration dans ce domaine avant

¹ Le surnom de « coronapiste » a été donné aux aménagements cyclables provisoires créés lors de la pandémie de Covid-19 en 2020

de considérer l'abandon de la voiture au profit du vélo (Ministère de l'Environnement, 2016). Cela souligne l'importance de développer des infrastructures adaptées pour encourager le passage à la mobilité douce et inciter ceux qui, jusqu'à présent, hésitaient à opter pour ce mode de déplacement. Ensuite, parmi les Français qui n'utilisent jamais ou rarement le vélo, 25 % mentionnent un manque de volonté ou de possibilité, et, tout comme les 14 % mentionnés précédemment, soulignent également un réseau cyclable insuffisant en nombre et en sécurité (Ministère de l'Environnement, 2016). À titre d'exemple, la ville de Grenoble, où les usagers bénéficient de 10 km de pistes pour 10 000 habitants et une densité de 10,5 km d'aménagements par km², reçoit une note élevée de satisfaction de 4,21 sur 6 (Ministère de l'Environnement, 2016). Cette infrastructure permet un accès rapide et direct à travers la ville, illustrant une excellente connectivité et praticité. À l'opposé, le réseau cyclable de Marseille, avec seulement 1 km de pistes pour 10 000 habitants et une densité de 1 km d'aménagements par km², reçoit une note de satisfaction de 2,01 sur 6 (Ministère de l'Environnement, 2016). Cela suggère que le réseau est insuffisant pour des déplacements efficaces, nécessitant des améliorations notables en termes de densité et de sûreté des voies cyclables. **Ces comparaisons entre Grenoble et Marseille suggèrent une potentiel corrélation entre la densité d'un réseau cyclable et le ressenti des usagers pour adopter le vélo comme moyen de déplacement quotidien.** L'efficacité du réseau cyclable à Grenoble explique également pourquoi la ville a été classée première au palmarès du baromètre des villes cyclables en 2021, tandis que Marseille occupe les dernières places (FUB le vélo au quotidien, 2022). Ainsi, une plus grande densité semble être synonyme d'une meilleure satisfaction des usagers et indique que l'infrastructure répond efficacement aux besoins de déplacement des résidents.

Si l'usage du vélo connaît une progression notable en France, les inégalités d'accès, qu'elles soient liées à la possession de vélos ou à la qualité des infrastructures, limitent sa généralisation en tant que mode de transport quotidien. Ces disparités mettent en évidence la nécessité d'un développement réfléchi et équitable des infrastructures cyclables, un sujet exploré dans la section suivante.

1.2. L'équité territoriale, définition d'un concept clé

1.2.1. Définition

La distinction entre équité et égalité est essentielle pour comprendre les enjeux territoriaux. L'égalité implique une distribution uniforme des ressources, tandis que l'équité territoriale cherche à répondre aux besoins spécifiques des territoires tout en tenant compte de leurs capacités et de leurs contraintes propres (Casteigts, 2013). Michel Casteigts donne la définition suivante : « Un territoire étant un espace socialisé, c'est à dire structuré par des pratiques sociales sédimentées au cours de l'histoire, l'équité territoriale peut être définie comme un principe d'organisation spatiale des activités sociales tel qu'en tout point du (ou des) territoire(s) considéré(s) les individus et les groupes sociaux bénéficieraient d'un accès équivalent aux avantages de la vie collective et partageraient de façon équivalente les inconvénients corrélatifs » (Casteigts, 2013). Cette approche invite à dépasser une simple vision égalitaire pour répondre de manière différenciée aux besoins et contraintes des populations locales. Pour approfondir ce concept, il est pertinent d'explorer les théories qui sous-tendent l'équité territoriale et leurs applications pratiques :

- **Approche utilitariste** : Cette approche privilégie la maximisation du bien-être collectif, souvent mesurée par des indicateurs comme le PIB. Les actions favorisées sont celles qui génèrent la satisfaction la plus élevée pour la majorité. Cette approche est toutefois critiquée pour sa tendance à faire abstraction des inégalités en mettant l'accent sur l'efficacité globale (Rawls in Fandio, 2021). Un exemple notable est celui du péage urbain à Londres, qui a permis une réduction significative des émissions polluantes, améliorant ainsi la qualité de l'air pour une grande partie des habitants. Toutefois, ce système a également des effets négatifs pour les populations à faibles revenus résidant en périphérie, qui se voient limiter leur accès au centre-ville en raison des coûts associés (Lucas & Jones, 2009).
- **Théorie de la justice de John Rawls** : Adaptée au contexte de l'équité territoriale, la théorie de Rawls propose de structurer les territoires de manière à maximiser les avantages pour les individus les plus défavorisés. Selon cette perspective, les politiques d'aménagement devraient prioriser les populations les plus vulnérables (Rawls, in Bret, 2009).

- **Théorie des capacités d'Amartya Sen** : Sen met l'accent sur la capacité des individus à utiliser les ressources disponibles pour atteindre leurs objectifs personnels, illustrant que l'accès équitable doit être accompagné de moyens pour en bénéficier efficacement (Casteigts, 2013 ; Sen, in Fol, 2013).

La question de l'équité territoriale dépasse les enjeux purement théoriques. Elle est souvent associée à des problématiques de santé, comme la prépondérance des déserts médicaux, mais elle s'étend également à d'autres domaines tels que les aménagements publics. Ces considérations trouvent une application directe dans les politiques publiques des transports, où le développement d'offres de transports a un impact direct sur le potentiel de mobilité des populations.

1.2.2. Politiques publiques dans le domaine des transports

Dans le domaine des transports, l'équité territoriale vise à garantir un accès équilibré aux infrastructures et services essentiels. Plusieurs études ont mis en évidence les disparités d'accès aux ressources urbaines, souvent exacerbées par des localisations inadaptées ou une faible densité de desserte dans les zones périphériques (Fol, 2017 ; Baraklianos et al., 2018). Les inégalités d'accès aux transports collectifs peuvent avoir un impact significatif sur la mobilité quotidienne, particulièrement pour les quartiers défavorisés, appelés QPV². **L'accès limité aux offres de transports peut restreindre l'accès à l'emploi et à d'autres services essentiels**, exacerbant ainsi les inégalités socio-économiques (Isambourg, 2021). **Les résidents des quartiers défavorisés ont souvent un accès limité à la motorisation**. En France, 81,2 % des ménages possèdent au moins une voiture (Insee, 2021), mais des disparités importantes subsistent selon le niveau de revenu. **Les ménages les plus aisés détiennent une proportion plus importante du parc automobile** : les 20 % les plus riches possèdent environ 25 % des voitures particulières, tandis que les 20 % les plus modestes n'en possèdent que 12 % (Ministères des territoires, 2024). Ce manque de motorisation dans les QPV se traduit par une dépendance accrue aux transports en commun ou à la marche pour leurs déplacements (figure 1). **L'élargissement de la zone de prospection d'emploi augmente les chances de**

² Quartier de la politique de la ville

sortie du chômage, car les coûts de mobilité représentent des frictions perturbant l'accès à un emploi (Rieucou & Brunet, 2019). Par ailleurs, la capacité à être mobile est un facteur déterminant pour accéder à l'emploi (Parquet & al., 2011).

Répartition modale

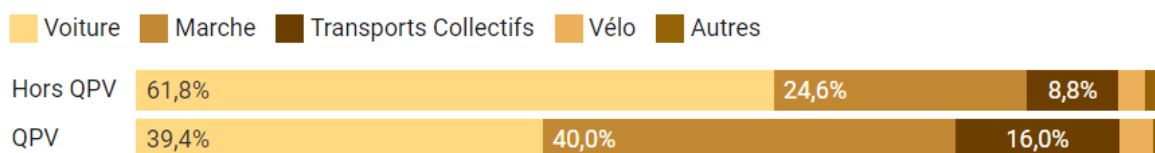


Figure 1 : Répartition modale selon les types de quartiers. Source : EMP 2019

Cependant l'offre de transports publics n'est pas toujours adaptée aux besoins de ces habitants. En effet, dans les QPV, de nombreux habitants effectuent des emplois moins qualifiés généralement situés en périphérie urbaine. Ces zones d'emplois sont moins desservies par les transports collectifs (Baraklianos 2018) et les horaires impliquent du travail de nuit, souvent incompatibles avec celles des transports en commun. Ces disparités d'accès aux transports collectifs peuvent engendrer des obstacles pour bénéficier des ressources essentielles. En France, plusieurs travaux de recherches ont montré qu'il existe un lien entre un faible accès aux ressources et l'exclusion sociale (Jouffe, 2014; Le Breton in Fol, 2007). Éric Le Breton souligne que les obstacles à la mobilité pour les populations modestes ont souvent pour effet de les confiner à des territoires restreints, les éloignant ainsi des zones d'emploi, de loisirs et d'éducation. Jouffe souligne un problème d'accessibilité pour les ouvriers qui n'ont pas les moyens d'habiter près des zones d'emplois. En conséquence, les habitants des périphéries sont contraints de parcourir des distances plus longues, allant de 9 à 15 km, et de passer davantage de temps en transport par rapport à ceux résidant au centre, les excluant petit à petit. Conscientes de ce problème, les politiques publiques ont adopté des mesures visant à améliorer les services de transport dans les quartiers défavorisés (Féré in Fol 2017; Tratnjek 2012). Des initiatives ont été lancées afin d'améliorer la connectivité des quartiers défavorisés, grâce à l'extension du système de transport public (Féré, 2013). Néanmoins cette mise en œuvre varie selon les territoires et reste souvent influencée par des tensions économiques (Fandio et al., 2021).

Si les politiques publiques dans le domaine des transports s'efforcent de réduire les inégalités d'accès, l'intégration explicite de l'équité semble moins marquée dans les stratégies

relatives au développement des infrastructures cyclables. Comme l'indique Mora (Mora & al, 2021), ces politiques se concentrent souvent sur l'accroissement général du réseau cyclable et sur les centres urbains, au détriment d'une approche ciblée visant à réduire les disparités territoriales et sociales.

1.2.3. Défi pour les infrastructures cyclables

La Loi d'Orientation des Mobilités (LOM) de 2019 a renforcé la gouvernance de la mobilité en France, permettant aux régions et intercommunalités de prendre des initiatives pour le développement des infrastructures cyclables. De par la volonté et l'obligation (ZFE³) des villes à réduire l'utilisation des voitures, les aménagements cyclables sont de plus en plus développés. Que ce soit pour le travail, les loisirs ou bien l'accès à des biens et services, le vélo apparaît comme une alternative durable à la voiture. La France, à travers son plan vélo, a affirmé son ambition de développer l'usage du vélo sur l'ensemble du territoire, avec pour objectif d'atteindre une part modale de 12 % d'ici 2030. Dans ce plan l'accent est principalement porté sur rendre le vélo accessible à toutes et tous, les objectifs affichés souhaitent rendre sécuritaire et accessible le vélo dès le plus jeune âge pour un maximum de personnes. La volonté d'étendre son réseau cyclable par le gouvernement fait trace d'équité territoriale pour le désenclavement des espaces ruraux mais pas concernant les aires urbaines. Cela pourrait être expliqué par le fait que chaque ville possède des schémas directeurs à leurs échelles. Cependant, Les politiques urbaines cyclables sont majoritairement axées vers la volonté de relier les pôles d'emploi majeurs et les zones d'activités, sans pour autant viser explicitement une forme d'équité. A l'échelle européenne, les plans évalués ciblent les usagers en termes généraux, sans différenciation socio-économique ou démographique, l'équité d'accès n'est pas priorisée (Cunha, 2024).

Les quartiers défavorisés disposent d'un accès limité aux infrastructures cyclables (Mora & al, 2021), ce qui explique une part modale significativement inférieure dans ces zones par rapport aux centres-villes (Club des villes et territoires cyclables et marchables, 2023). Par ailleurs, les infrastructures cyclables deviennent de plus en plus fragmentées à

³ Zone à faibles émissions où la circulation des véhicules les plus polluants est restreinte, obligatoire pour les villes de plus de 150 000 habitants

mesure que l'on s'éloigne des centres urbains (Prelog, 2015 ; Mora & al, 2021), constituant un frein supplémentaire à l'usage du vélo. Des études montrent que des pistes cyclables discontinues ou non sécurisées peuvent réduire leur taux d'utilisation de 40 %, même lorsque les distances sont adaptées au vélo (Krizek & Johnson, 2006). Cette disparité d'accès s'explique en partie par une priorisation des investissements au profit des centres-villes. Ces inégalités impactent directement la mobilité, l'inclusion sociale et l'accès aux opportunités économiques pour les résidents des quartiers défavorisés.

1.3. Problématique

Les dynamiques d'usages du vélo en milieu urbain mettent en lumière un paradoxe significatif. Alors que la pratique du vélo connaît une croissance continue, elle demeure limitée par des inégalités flagrantes d'accès aux infrastructures. Ces disparités s'expliquent par plusieurs facteurs : des priorisations d'investissement concentrées sur les centres-villes, une fragmentation croissante du réseau cyclable et une absence de considération explicite pour les principes d'équité territoriale dans les politiques publiques. Pour évaluer ces disparités, il est essentiel de tenir compte des dimensions socio-économiques qui façonnent l'accès à la mobilité. Le taux de motorisation illustre les contraintes de mobilité auxquelles sont confrontées les populations les plus défavorisées, souvent associées à des difficultés pour accéder à l'emploi, à l'éducation ou aux services essentiels. De même, Le taux de pauvreté reflète la situation des personnes les plus vulnérables. Enfin, le taux de demandeurs d'emploi met en évidence le rôle crucial des offres de mobilité dans l'insertion professionnelle et sociale.

Partant de ce constat, la question principale qui guide cette étude est la suivante : **Comment prioriser le déploiement d'aménagements cyclables afin de réduire les inégalités socio-économiques et spatiales ?** En apportant des réponses à cette question, cette recherche vise à proposer une méthodologie pour orienter les investissements cyclables vers une mobilité plus équitable. Pour cela, il est essentiel d'évaluer si le réseau cyclable actuel respecte les principes d'équité territoriale. Cette évaluation repose sur une approche croisant l'accès au réseau cyclable avec des données socio-économiques et démographiques. En mobilisant ces données, cette méthodologie se rapporte aux théories de Rawls (cf 1.2.1) et s'efforce de développer un cadre permettant d'identifier les zones les plus

défavorisées et de guider les décisions d'investissement vers une répartition plus équitable des infrastructures cyclables.

2. Matériels et méthode

Pour évaluer cette équité, nous nous inspirons de la méthodologie développée par Rachel Prelog (*Prelog, 2015*) qui repose sur l'utilisation d'un indice composite, le Bicycle Equity Index (BEI). Cette méthode implique 3 étapes principales :

1. Construction du BEI :

L'indice est élaboré à partir de données socio-économiques et démographiques des quartiers de la ville de Chicago. Ces indicateurs sont collectés à l'échelle des quartiers et standardisés (z-scores), puis agrégés pour obtenir une valeur unique par zone.

2. Analyse de la couverture spatiale :

À partir des données géographiques des pistes cyclables existantes, des zones tampons⁴ sont créées. La proportion des zones tampons dans chaque quartier est calculée.

3. Mise en relation des données BEI et couverture spatiale :

Les quartiers présentant un accès cyclable inférieur à la moyenne sont comparées aux scores du BEI. Cela permet d'identifier si ces zones peu desservies correspondent aux quartiers où les scores de BEI sont les plus faibles, synonymes de populations défavorisées.

2.1. Indicateurs

Dans ses travaux, Rachel Prelog a utilisé cinq indicateurs principaux pour calculer le BEI (tableau 1).

⁴ Les zones tampons, ou buffers en anglais, sont des périmètres géographiques définis autour d'un point ou d'une ligne (ici, les infrastructures cyclables) pour estimer l'aire d'influence de ces éléments.

Tableau 1 : Indicateurs BEI de Prelog

<i>La proportion de personnes âgées (65 ans et plus)</i>
<i>La proportion de jeunes (moins de 18 ans)</i>
<i>La part des ménages sans voiture</i>
<i>La proportion de minorités ethniques</i>
<i>La part de la population vivant sous le seuil de pauvreté</i>

Dans un contexte anglo-saxon l'ethnie est utilisée pour caractériser les inégalités des populations alors qu'en France, l'analyse des inégalités sociales repose traditionnellement sur des critères socio-économiques. La collecte de données fondées sur l'ethnicité ou la race est limitée en raison des principes républicains d'égalité et de laïcité. La loi 'Informatique et Libertés' de 1978 régule cette collecte de données révélant l'origine⁵. Dans cette perspective, d'autres indicateurs que l'ethnie sont mobilisés, notamment pour mesurer les disparités d'accès à l'emploi. Il a été vu précédemment (cf 1.2.4 et 1.3) que le taux de motorisation et le taux de demandeurs d'emploi sont deux indicateurs essentiels pour évaluer l'équité territoriale en matière d'accès à l'emploi. En se focalisant sur des critères socio-économiques pour caractériser l'équité territoriale, l'âge n'est pas considéré comme un indicateur pertinent. Bien qu'il puisse refléter des besoins spécifiques, l'âge ne représente pas directement une situation de vulnérabilité territoriale.

Contrairement aux travaux de Prelog, qui évaluent l'accès aux infrastructures cyclables par une zone tampon autour des infrastructures existantes, notre approche intègre directement cet accès comme un critère du Bicycle Equity Index (BEI). Plutôt que de comparer indépendamment la couverture géographique avec l'indice, nous intégrons l'accessibilité cyclable comme un facteur dans le calcul du BEI. Cette méthode permet non seulement d'unifier l'analyse en produisant une cartographie unique de l'indice, mais aussi d'ajuster le poids des différents indicateurs en fonction de leur impact relatif sur l'indice.

⁵ Loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, article 8, consultable sur Légifrance

Pour résumer notre BEI sera composé des indicateurs suivants (tableau 2) que l'on peut séparer en deux catégories :

La **demande** qui regroupe les critères socio-économiques, reflétant les populations les plus vulnérables (pauvreté, chômage, motorisation). **L'offre** qui correspond à l'accessibilité aux infrastructures cyclables.

Tableau 2 : indicateurs composant le BEI de l'étude

Demande	Offre
Taux de motorisation	Accès aux infrastructures cyclables
Taux de pauvreté	
Taux de demandeurs d'emplois	

2.2. Sources de données et mesures

Les données des 3 indicateurs de la demande sont issus des fichiers les plus récents de l'INSEE.

- Taux de motorisation des ménages à l'IRIS issu du recensement 2013 de l'INSEE
- Taux de pauvreté à 60% du salaire médian issu du Fichier Localisé Social et Fiscal (Filosofi) de l'INSEE en 2021
- Taux de demandeurs d'emploi par IRIS issu de l'enquête « Emploi, chômage, revenus du travail en 2021 » de l'INSEE
- Réseau cyclable existant issu du portail Open Data des métropoles.
- Données cadastrales issu du Portail Open data du gouvernement.

On rapporte ces mesures en moyennant à l'échelle de l'IRIS, l'unité géographique utilisée pour les indicateurs socio-économiques. L'agrégation des distances au niveau de l'IRIS permet de maintenir une cohérence entre les données spatiales d'accessibilité et les variables socio-économiques étudiées. Conserver une granulométrie à l'échelle des bâtiments aurait impliqué une sur-simplification des données socio-économiques, puisque chaque bâtiment aurait été associé à des valeurs identiques pour l'ensemble des indicateurs de son IRIS. Une telle association reviendrait à supposer une homogénéité absolue au sein des IRIS. Dans la réalité, ces derniers présentent souvent une grande hétérogénéité, notamment dans les zones mixtes

où cohabitent des bâtiments résidentiels, commerciaux et publics, accueillant des populations et des usages variés.

Il est établi que l'usage du vélo est influencé par la proximité des pistes cyclables. Les utilisateurs sont plus enclins à adopter le vélo lorsqu'ils se trouvent à moins de 400 mètres d'une piste cyclable (Krizek & Johnson, 2006). Cependant, cette influence ne suit pas une relation proportionnelle avec la distance. À courte distance, l'utilisation du vélo reste similaire, reflétant un effet plateau où l'accessibilité est perçue comme optimale. Cela signifie que pour des distances proches de la piste cyclable, les variations de distance n'ont que peu ou pas d'impact sur la fréquence d'utilisation. En revanche, au-delà d'un seuil spécifique, l'utilisation du vélo diminue progressivement, mais de manière non linéaire à mesure que la distance augmente. Pour modéliser cette relation, une fonction sigmoïde est appliquée afin de modéliser un effet plateau à courtes distances et une décroissance progressive au-delà de ce seuil.

$$P(d) = \frac{1}{1 + e^{K*(d-d_0)}}$$

Avec :

- d_0 est le seuil de distance (400 m).
- $K = -0,01$.
- Pourcentage d'utilisation du vélo entre 0 et 1.

K est petit signifiant que la pente est douce autour de la valeur seuil, pour simuler qu'il n'y pas une chute significative de l'utilisation du vélo à partir de 400m.

2.3. Construction de l'indice

Pour évaluer l'équité territoriale au sein de la zone d'étude, il est essentiel de comparer les différentes variables socio-économiques et spatiales relatives à chaque IRIS par rapport à l'ensemble de la zone. Cette comparaison implique de recourir à une méthode spécifique : la transformation des indicateurs en scores normalisés, appelés z-scores, qui permettent d'évaluer la position relative d'une valeur par rapport à la distribution de l'ensemble des valeurs observées. Les valeurs standardisées expriment si un IRIS est au-dessus ou en dessous de la moyenne de la zone d'étude pour un indicateur donné :

- Un z-score positif indique une valeur supérieure à la moyenne de la zone d'étude.
- Un z-score négatif signale une valeur inférieure, reflétant un désavantage relatif

$$Z_i = \frac{X_i - \mu}{\sigma}$$

Où :

- Z_i est le score standardisé pour chaque indicateurs des Iris i
- X_i est la valeur brute pour chaque indicateurs des secteurs i
- μ est la moyenne de l'indicateur sur le l'ensemble du domaine d'étude
- σ est l'écart-type de l'indicateur sur le l'ensemble du domaine d'étude

Tous les z-scores sont ensuite additionnées pour créer le BEI :

$$\text{BEI}_i = \text{Zmotorisation}_i + \text{Zemploi}_i + \text{Zpauvreté}_i + 3 * \text{Zaccessibilité}_i$$

Pour garantir un équilibre entre l'offre (accessibilité cyclable) et la demande (indicateurs socio-économiques), une pondération de 3 est attribuée à l'accessibilité cyclable, tandis que les indicateurs socio-économiques reçoivent chacun un poids de 1, pour un total équivalent.

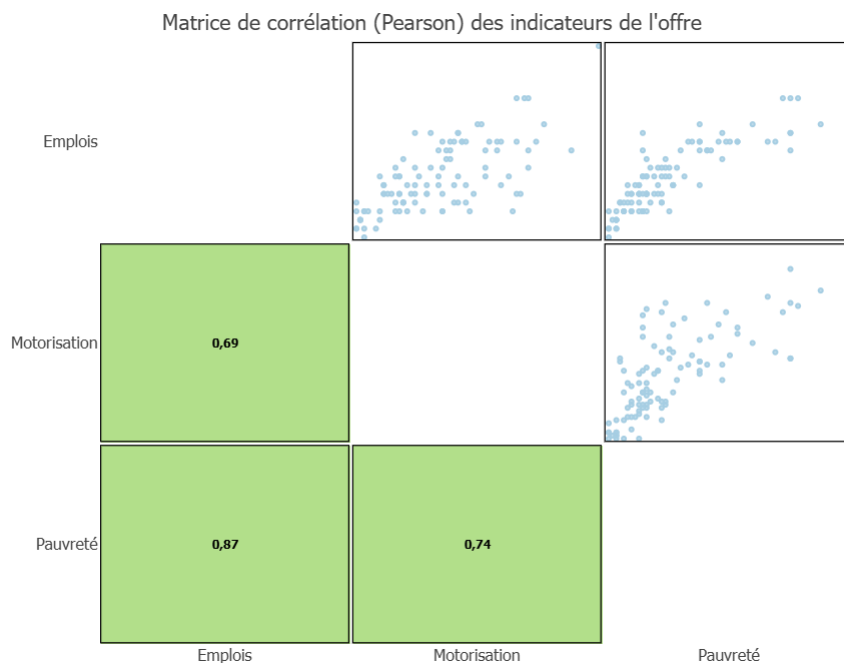


Figure 2 : Matrice de corrélation des indicateurs de l'offre

La matrice de corrélation (Figure 2) montre une forte relation entre les trois indicateurs de la demande, indiquant qu'ils mesurent des aspects similaires des inégalités territoriales. Dans ce contexte, sans ajustement pondéral, le BEI pourrait être majoritairement influencé par ces indicateurs, au détriment de l'accessibilité cyclable.

Afin de simplifier l'interprétation des résultats, l'échelle de l'indice est ajustée pour uniformiser sa plage de valeurs (Figure 3). L'indice est redimensionné entre une valeur minimale de 0 et une valeur maximale de 100, ce qui garantit une meilleure lisibilité.

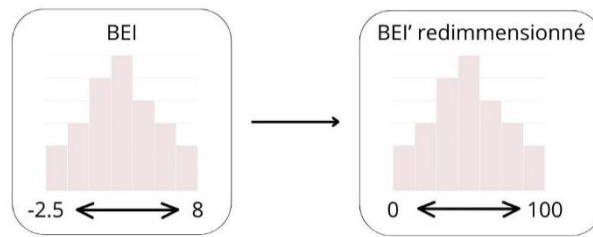


Figure 3 : Redimensionnement du BEI

Cette mise à l'échelle est réalisée à l'aide de la formule suivante :

$$BEI' = 0 + \frac{(BEI - \min(BEI)) * (100 - 0)}{\max(BEI) - \min(BEI)}$$

2.4. Zone d'étude : cas de métropole de Tours

La méthodologie adoptée se concentre sur les milieux urbains et leurs alentours immédiats, afin de tenir compte des trajets accessibles à vélo entre la ville-centre et les communes environnantes. Dans cette logique, notre zone d'étude (figure 4) inclut la ville de Tours ainsi que ses communes limitrophes telles que La Riche, Joué-lès-Tours...

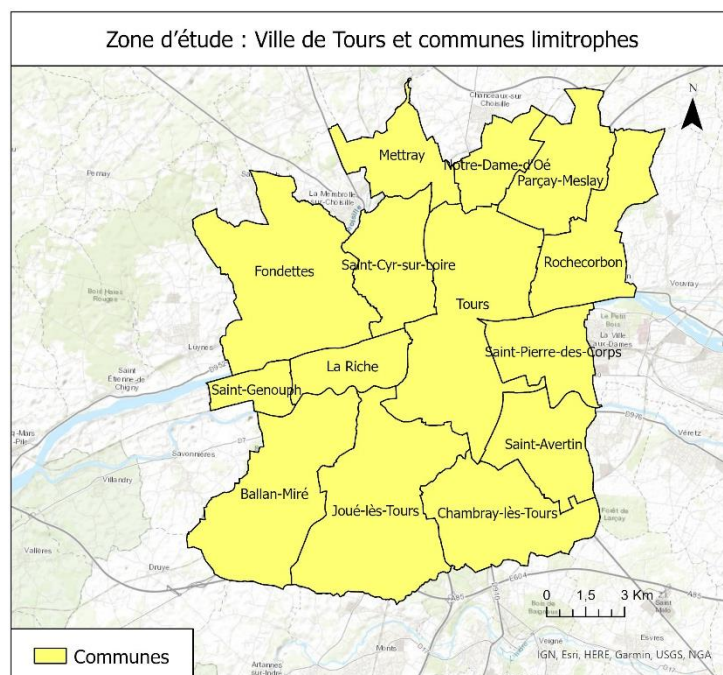


Figure 4 : Zone d'étude : ville de Tours et communes limitrophes

Ce périmètre a été défini pour refléter un réseau de trajets urbains et périurbains accessibles à vélo, couvrant à la fois les zones centrales et les communes environnantes. Cependant, afin d'assurer une analyse plus fine, l'étude est menée à l'échelle de l'IRIS, l'unité géographique la plus détaillée pour les données socio-économiques en France.

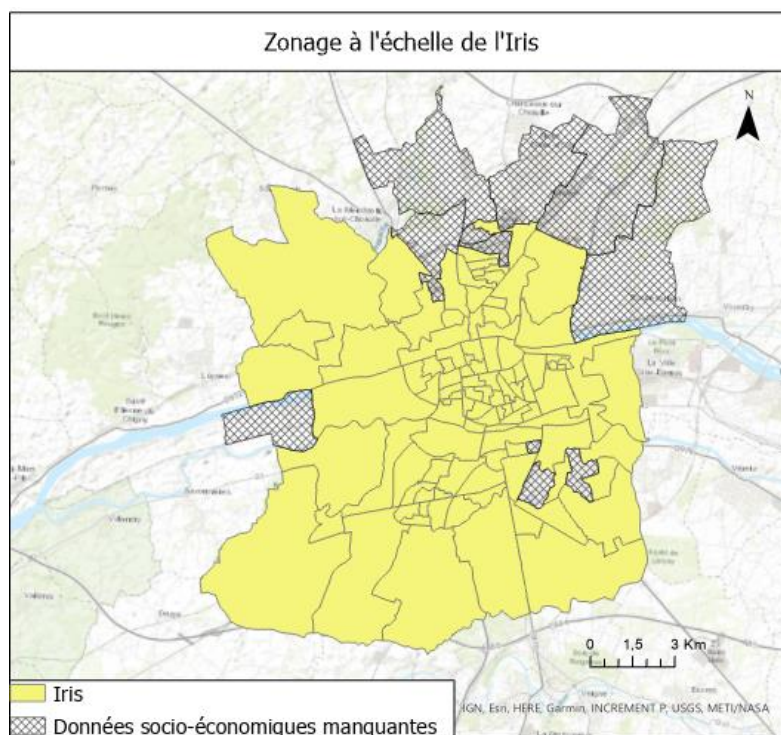


Figure 5 : Zonage à l'échelle de l'Iris

Cette échelle permet de croiser les indicateurs socio-économiques (cf. section 2.2) avec l'accessibilité aux infrastructures cyclables. Les IRIS offrent une granularité suffisante pour identifier les disparités locales. Afin de garantir la qualité de l'analyse, certains IRIS ont été exclus du périmètre initial. Ces exclusions concernent principalement les zones pour lesquelles les données socio-économiques étaient incomplètes ou non disponibles. Cette étape d'exclusion (figure 5), assure une homogénéité des données utilisées pour la construction de l'indice.

Les pistes cyclables de la zone d'étude (figure 6) constituent un élément central pour évaluer l'accessibilité des bâtiments aux infrastructures cyclables. La zone comprend l'ensemble des aménagements existants, tels que les vélorues, pistes cyclables, voies vertes... couvrant Tours et ses communes environnantes

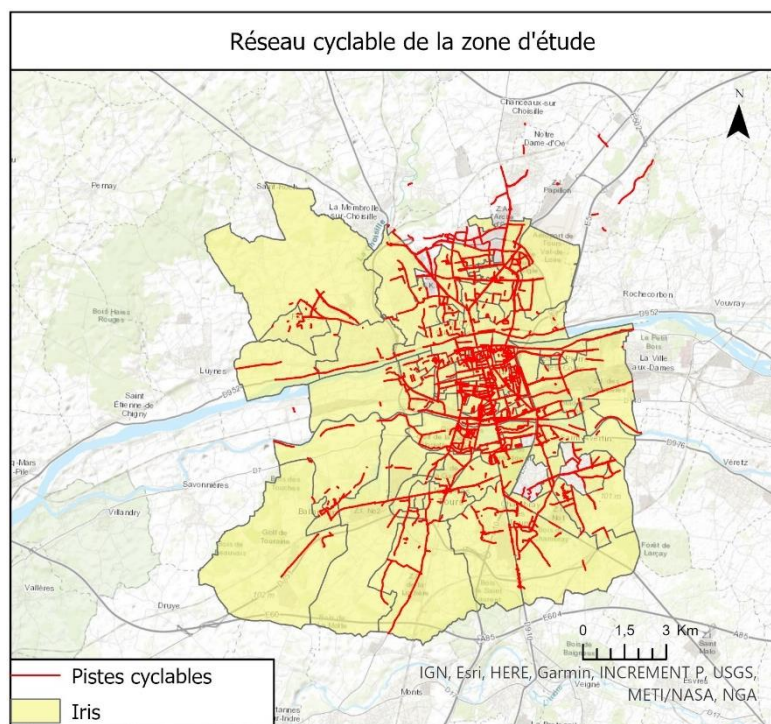


Figure 6 : Réseau cyclable de la zone d'étude

Pour mesurer l'accès des bâtiments aux pistes cyclables (cf. 2.2), nous considérons les pistes de la zone d'étude entière, même celles situées dans des zones exclues de l'analyse en raison du manque de données. Cette méthodologie garantit que chaque bâtiment est associé à la piste cyclable réellement la plus proche, même si celle-ci se trouve dans un IRIS hors de la zone incluse.

2.5. Priorisation

Après avoir évalué l'équité territoriale du réseau cyclable existant, l'étude intègre les nouveaux itinéraires structurants définis dans le schéma directeur cyclable (figure 7). 13 nouveaux réseaux cyclables sont créés intégrant chacun un itinéraire structurant. Pour chaque réseau simulé, le Bike Equity Index (BEI) est recalculé en appliquant la méthodologie détaillée dans les sections précédentes. Cependant, l'introduction des nouveaux itinéraires modifie l'accessibilité et donc la distribution des z-scores statistiques. Ces changements impactent directement le calcul des z-scores, qui dépendent de la distribution statistique des données. Si la moyenne et l'écart-type sont recalculés pour chaque scénario en fonction des nouvelles valeurs, les z-scores obtenus ne reflèteront pas la même échelle d'un scénario à

l'autre. En d'autres termes, un même niveau d'accessibilité pourrait avoir des z-scores différents selon le scénario considéré, rendant toute comparaison impossible. Pour éviter ce biais statistique, les paramètres de normalisation (moyenne et écart-type) pour l'accessibilité sont fixés sur la base des données du réseau actuel, avant l'intégration des nouveaux itinéraires.

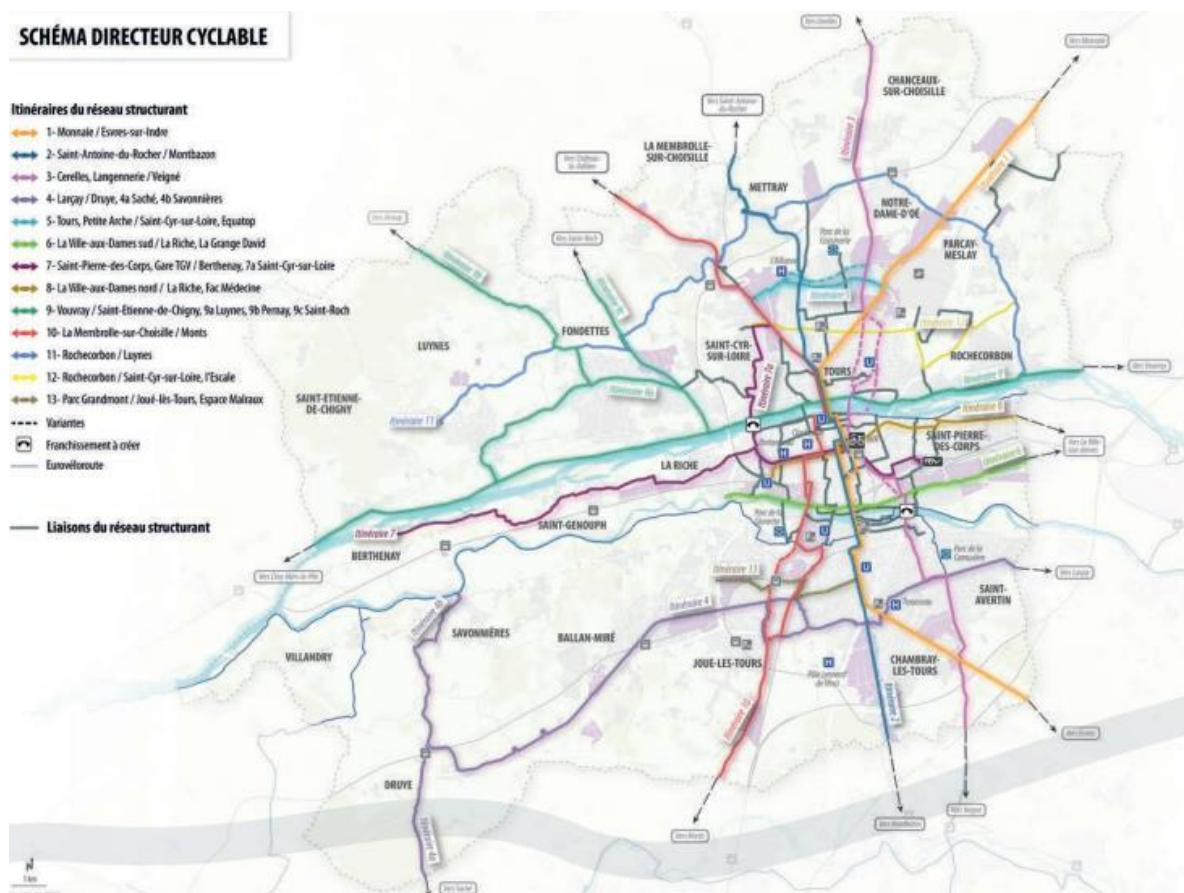


Figure 7 : 13 itinéraires structurants du schéma directeur cyclable (Tours métropole, 2024).

Cette méthode permet d'identifier les impacts relatifs des nouveaux itinéraires sur l'équité. De plus elle offre aux collectivités locales un outil d'aide à la décision. En identifiant les itinéraires ayant le plus fort potentiel d'amélioration de l'équité, les acteurs territoriaux peuvent prioriser leurs investissements. L'outil permet aussi une évaluation comparative des scénarios en mesurant l'impact de chaque nouvel itinéraire simulé sur l'équité territoriale. Cela permet de comparer les scénarios entre eux et d'identifier les itinéraires qui apportent les améliorations les plus significatives. Par exemple, un itinéraire qui dessert plusieurs IRIS défavorisés avec un accès actuellement limité aura un impact bien plus important qu'un itinéraire principalement concentré sur des zones déjà bien équipées.

3. Résultats et analyse

3.1. Résultats

Réseau Actuel :

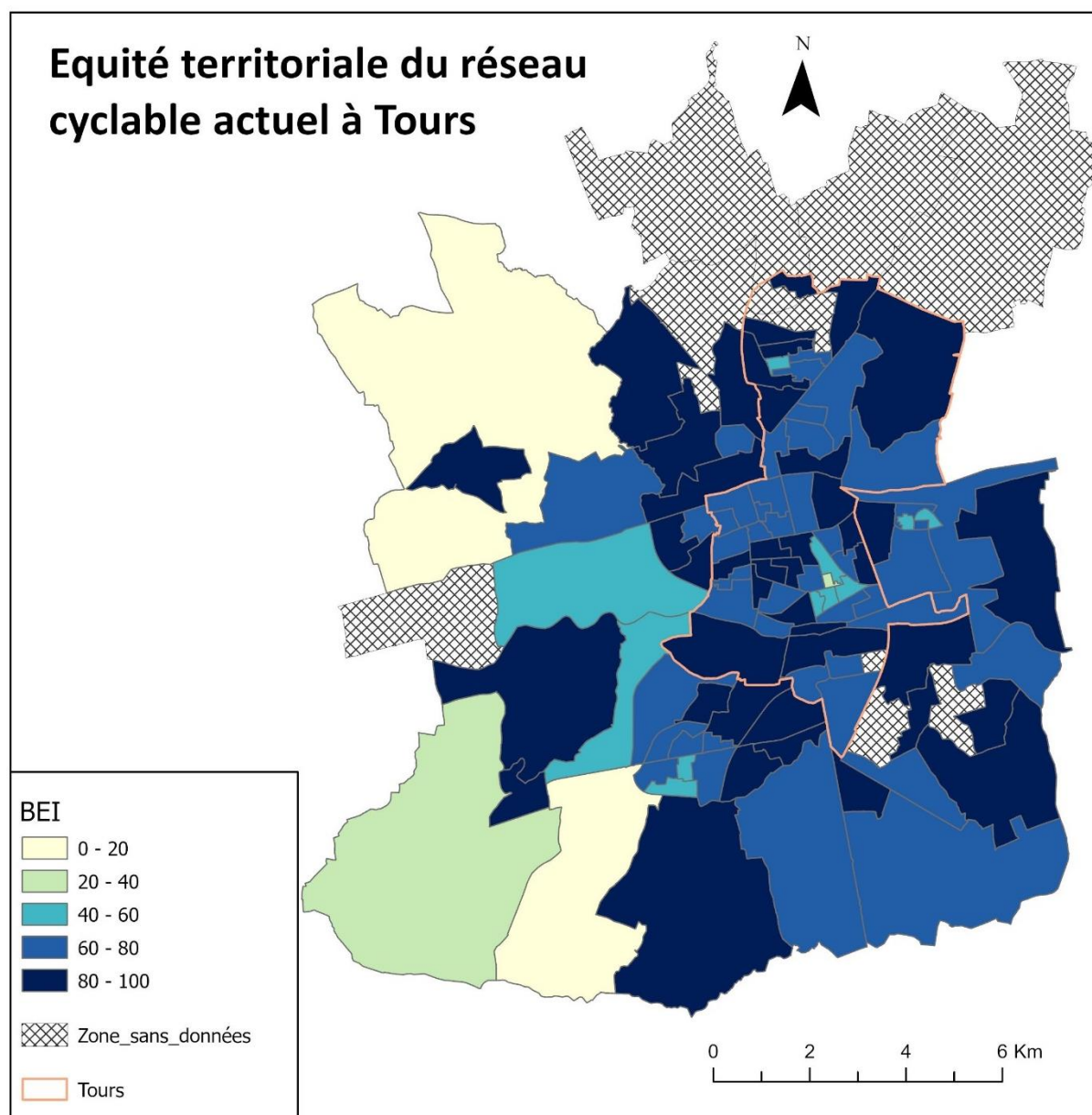


Figure 8 : BEI du réseau cyclable actuel de Tours

Le score du BEI des IRIS étudiés s'étend de 0 (Fondettes, Tiers Restant) à 100 (Saint-Avertin, Sud-Nouveau Bois Bellerie), illustrant une progression du moins équitable au plus équitable (figure 8). Le principal fait marquant de ces résultats est la nette différence entre l'Ouest et le

reste du territoire. On observe que la ville-centre de Tours ainsi que les communes situées à l'est, comme Saint-Pierre-des-Corps et Saint-Avertin, affichent des scores de BEI élevés. En revanche, les communes situées à l'ouest, comme Fondettes ou Ballan-Miré, présentent des scores de BEI faibles.

La moyenne des scores de BEI pour l'ensemble des IRIS est de 72,77, avec une distribution centrée autour de cette valeur. La majorité des IRIS présentent des scores compris entre 50 et 90, ce qui traduit une certaine homogénéité dans les zones proches de la moyenne (figure 9)

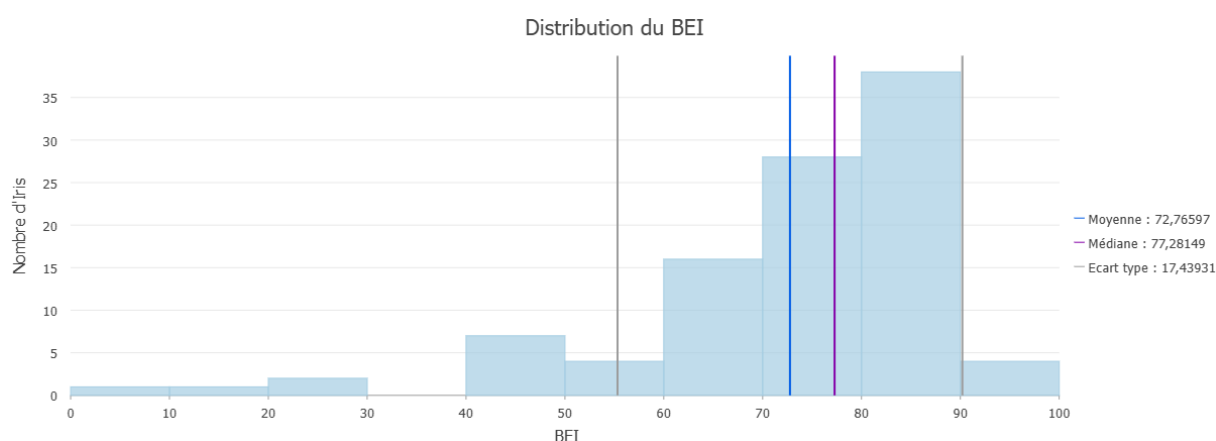


Figure 9 : Distribution du BEI

Cependant, on note 4 IRIS présentant des valeurs extrêmes, les seuls ayant un BEI inférieur à 40. Les scores de BEI de ces 4 IRIS sont les suivants :

- Fondettes, Tiers Rasant (0)
- Joué-lès-Tours, Sud-Ouest (17,54)
- Ballan-Miré, Ouest Ville (20,53)
- Tours, Sanitas-Rotonde 2 (22,5)

Trois de ces IRIS se situent dans les zones périphériques à l'ouest du territoire, confirmant une localisation géographique commune pour ces scores très faibles. À travers l'analyse des écarts-types (figure 10), il apparaît que ces zones affichent des performances bien inférieures à la moyenne régionale.

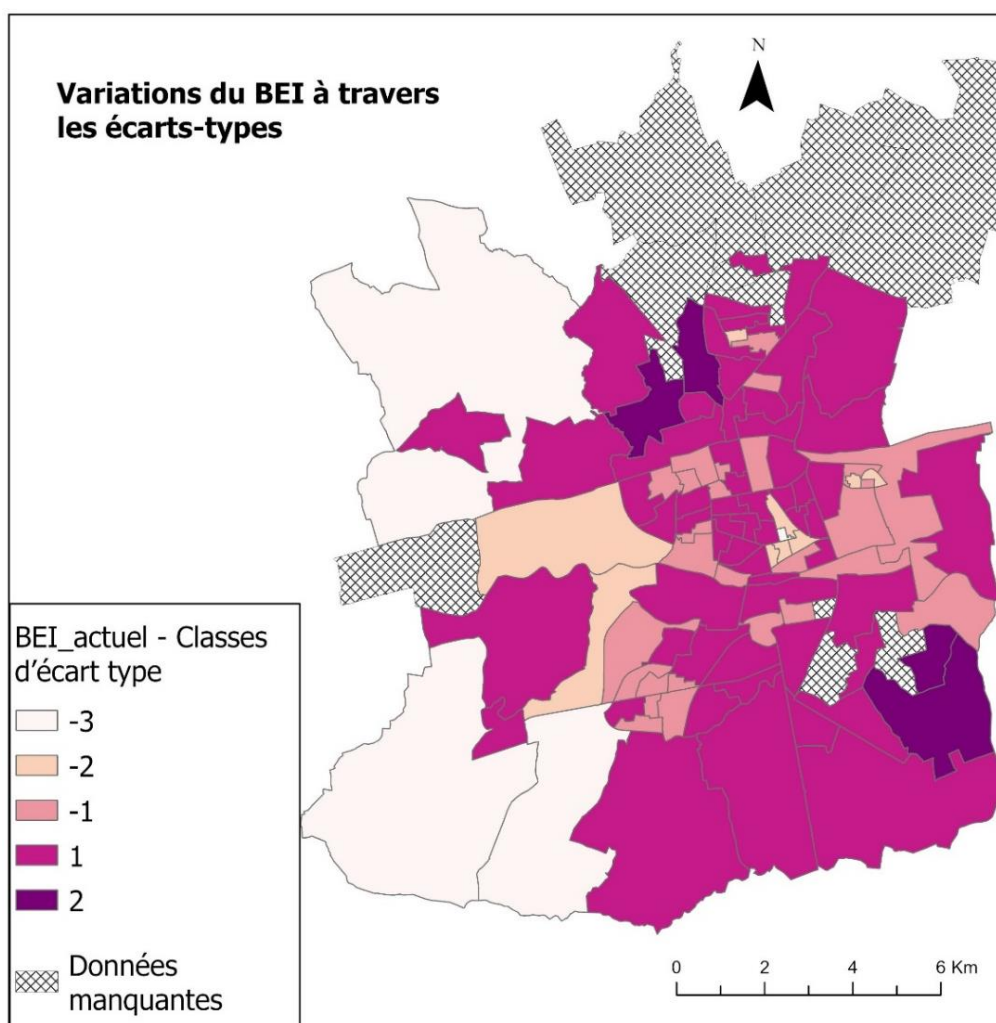


Figure 10 : Variations du BEI à travers les écarts-types. L'approche montre à combien d'écarts-types se trouve chaque valeur de BEI par rapport à la moyenne.

Par ailleurs, la majorité des valeurs de BEI se situent au-dessus de la moyenne, correspondant à des IRIS dont les écarts-types sont compris entre 1 et 2 (figure 10). Les variations d'écarts-types font émerger une tendance linéaire suivant un axe Nord/Sud centré sur la ville de Tours. Toutefois, une exception notable apparaît dans cet axe : le quartier du Sanitas, situé au centre de la ville de Tours, qui présente des scores de BEI bien inférieurs à ceux des IRIS environnants (figure 11). Les IRIS de ce quartier se distinguent par un BEI faible comparé à leurs voisins directs.

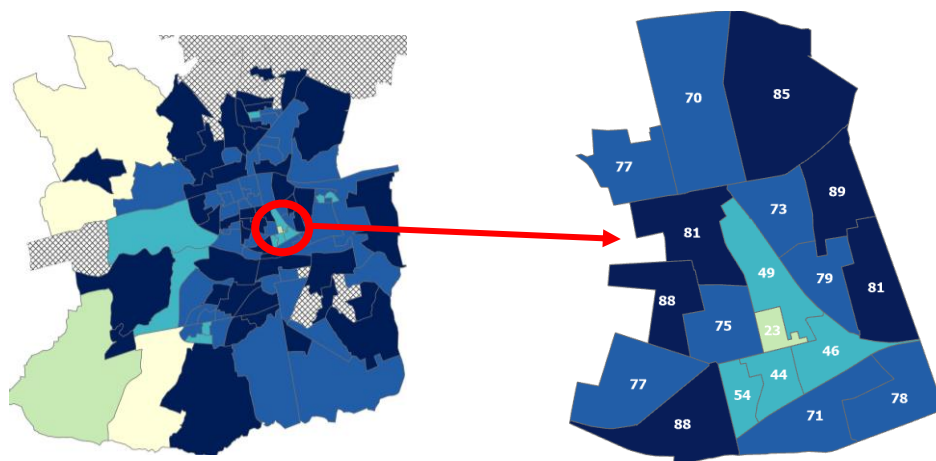


Figure 11 : BEI du quartier des Sanitas au centre de tours

Enfin, on identifie **13 IRIS** ayant des écarts-types de -3 et -2 par rapport à la moyenne, qui sont considérés comme des valeurs extrêmement faibles sur le territoire d'étude. Ces écarts-types témoignent d'une situation particulièrement défavorable pour ces IRIS, marquant leur éloignement significatif de la moyenne. Contrairement à une distribution normale, où de telles valeurs seraient attendues pour une minorité d'unités (environ 2,5 % pour des écarts de -2 ou moins), ici, leur présence reflète des disparités structurelles propres à la zone étudiée.

Ces IRIS extrêmes se concentrent principalement dans des zones périphériques, notamment à l'Ouest, dans des communes déjà évoquées, auxquelles s'ajoute La Riche. Par ailleurs, les 5 IRIS du quartier des Sanitas figurent également parmi ces 13 IRIS.

13 itinéraires structurants :

Tableau 3 : Pourcentage d'amélioration du BEI des 13 itinéraires structurants. (annexe 2)

BEI	Écarts cumulés	Écarts cumulés des 13 IRIS ayant le BEI plus faible	Proportion d'amélioration de ces 13 Iris
1	2,79	0,03	1%
2	0,41	0,00	0%
3	2,86	0,00	0%
4	4,40	2,06	47%
5	0,01	0,00	0%
6	0,05	0,00	0%
7	7,79	7,43	95%
8	0,65	0,01	2%
9	14,51	12,04	83%
10	0,94	0,62	65%
11	7,38	7,38	100%
12	0,54	0,00	0%
13	3,73	0,00	0%

Les résultats présentent les écarts cumulés et les proportions d'amélioration pour les 13 itinéraires structurants (Tableau 3), en mettant en évidence leur contribution respective aux 13 IRIS ayant les BEI les plus faibles. L'itinéraire n°9 (figure 7) affiche des écarts cumulés particulièrement significatifs (14.51) par rapport aux autres itinéraires. Cela s'explique par le fait qu'il traverse le quartier de Fondettes, identifié précédemment comme ayant le BEI le plus faible. Deux autres itinéraires, les n°7 et n°11, présentent également des écarts cumulés importants, respectivement de 7,79 et 7,38, car ils traversent les quartiers de La Riche et de Fondettes. À l'inverse, les itinéraires n°2, 3, 5, 6, et 12 affichent des écarts nuls, synonymes d'une absence d'amélioration pour les 13 IRIS étudiés. L'écart cumulé varie donc significativement selon les itinéraires structurants.

Leurs proportions d'amélioration sur les IRIS au score de BEI le plus faibles, montrent également des variations importantes. L'itinéraire n°11 atteint une proportion d'amélioration maximale de 100 %, suivi par l'itinéraire n°7 avec 95 %, et l'itinéraire n°9 avec 83 %. Ces augmentations du BEI sont ainsi concentrées dans les quartiers affichant initialement un score d'équité très faible. En revanche, plusieurs itinéraires, tels que les n°2, 3, 5, 6, et 12, présentent une proportion d'amélioration de 0 %, indiquant un impact nul sur ces IRIS.

Tableau 4 : Ecart-relatif des 13 BEI par rapport au BEI actuel pour les 13 IRIS les plus défavorisés

Communes	IRIS	BEI_1	BEI_2	BEI_3	BEI_4	BEI_5	BEI_6	BEI_7	BEI_8	BEI_9	BEI_10	BEI_11	BEI_12	BEI_13
Fondettes	Tiers Restant	0,029	0	0	0	0	0	0	0	12,042	0	7,375	0	0
Joué-lès-Tours	Sud-Ouest	0	0	0	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ballan-Miré	Ouest Ville	0	0	0	2,061	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tours	Sanitas-Rotonde 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Joué-lès-Tours	Épan Lac	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La Riche	Les Varennes	0	0	0	0	0	0	7,425	0	0	0	0	0	0
Saint-Pierre-des-Corps	Aubrière Jean Jaurès	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tours	Sanitas-Rotonde 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tours	Sanitas-Rotonde 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tours	Europe 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tours	Sanitas-Rotonde 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saint-Pierre-des-Corps	Allées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tours	Sanitas-Rotonde 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

On constate que la forte proportion d'amélioration est attribuable à l'augmentation observée dans un seul IRIS en particulier (tableau 4).

3.2. Analyse

Réseau cyclable actuel

L'analyse du réseau actuel met en évidence des inégalités territoriales marquées entre l'Ouest de Tours et le reste du territoire. En plus des disparités notables entre les zones Ouest et Est, une organisation linéaire suivant un axe Nord/Sud centré sur Tours se dessine. Cette tendance révèle que les IRIS situés le long de cet axe, connectés aux principaux pôles urbains et économiques, bénéficient d'une accessibilité cyclable renforcée. À l'inverse, les zones plus éloignées de cet axe, en particulier à l'Ouest, cumulent des désavantages en termes de connectivité (figure 6, annexe 1). Cependant, les faibles scores de certains IRIS du quartier du Sanitas, situé au cœur de la ville de Tours, viennent nuancer cette logique géographique. Bien qu'ils soient situés à proximité des pôles urbains, ces IRIS souffrent de données socio-économiques extrêmement défavorables, couplées à une densité insuffisante du réseau, traduisant des inégalités structurelles non seulement spatiales mais aussi socio-économiques. Cette analyse permet d'identifier 13 IRIS ayant des valeurs d'équité grandement inférieures à la moyenne régionale. Ces zones représentent des priorités stratégiques pour les investissements visant à réduire les inégalités territoriales.

Axes de priorisation des investissements

La capacité des nouveaux itinéraires structurants pour améliorer l'équité a été évaluée, en se concentrant particulièrement sur les IRIS prioritaires. Les résultats font ressortir que la majorité des itinéraires n'améliore pas ou de manière insignifiante l'équité des quartiers défavorisés. Pour répondre à la problématique initiale, qui interrogeait les stratégies d'investissement pour renforcer l'équité cyclable, il convient de concentrer les efforts sur les itinéraires ayant le potentiel d'améliorer les scores des IRIS les plus défavorisés. D'après les résultats, les itinéraires n°7, 9 et 11 se distinguent par leur impact significatif sur les IRIS prioritaires, notamment dans les communes de La Riche et de Fondettes. Ces itinéraires devraient être développés en priorité, car ils permettent d'adresser les inégalités les plus marquées et d'améliorer l'équité territoriale dans les zones les plus vulnérables.

Proposition d'un itinéraire supplémentaire pour renforcer l'équité

En complément des itinéraires n°7, 9 et 11, qui se concentrent principalement sur l'amélioration de zones spécifiques, une approche complémentaire consisterait à concevoir

un nouvel itinéraire structurant à l'Ouest de Tours, reliant les communes de Fondettes, Ballan-Miré, et La Riche. Contrairement aux itinéraires traditionnels, qui privilégient des connexions radiales vers la ville-centre, cet itinéraire proposerait une connexion transversale entre les communes périphériques. Ce type de réseau transversal permettrait de réduire les inégalités spatiales en améliorant la connectivité des zones éloignées et en renforçant l'intégration du réseau cyclable pour les territoires défavorisés de l'Ouest.

Discussion sur la méthode utilisée

Dans cette étude, le principal changement méthodologique par rapport aux travaux de Rachel Prelog réside dans le choix des indicateurs utilisés pour évaluer l'équité territoriale. Alors que Prelog inclue l'origine ethnique pour construire son index, nous avons privilégié seulement des indicateurs socio-économiques, jugés plus représentatifs des populations défavorisées. Cette approche vise à mieux refléter les inégalités sociales et économiques liées à la mobilité. Par ailleurs, l'utilisation d'une granularité à l'échelle des bâtiments pour calculer les distances aux pistes cyclables permet de capturer plus précisément les disparités locales, là où Prelog applique des zones tampons uniformes à l'échelle des quartiers. De plus, dans la méthode nous avons modéliser le comportement humain d'utilisation du vélo par rapport à la distance, plus représentatif de l'approche linéaire de la zone tampon. Une potentielle limite de l'étude se trouverait concernant la pondération de l'indice. En effet lorsqu'un Iris possède des valeurs extrêmement négatives pour tous les critères sociaux économiques, alors l'impact de l'accessibilité sur l'indice peut être moindre. Cela semble être le cas pour les iris du Sanitas (tableau 5).

Tableau 5 : Rang d'accessibilité et BEI pour les 5 IRIS du Sanitas, du moins bon au meilleur (de 0 à 101).

Rang Accessibilité	58	57	77	87	93
Rang BEI	4	8	9	11	13

Conclusion

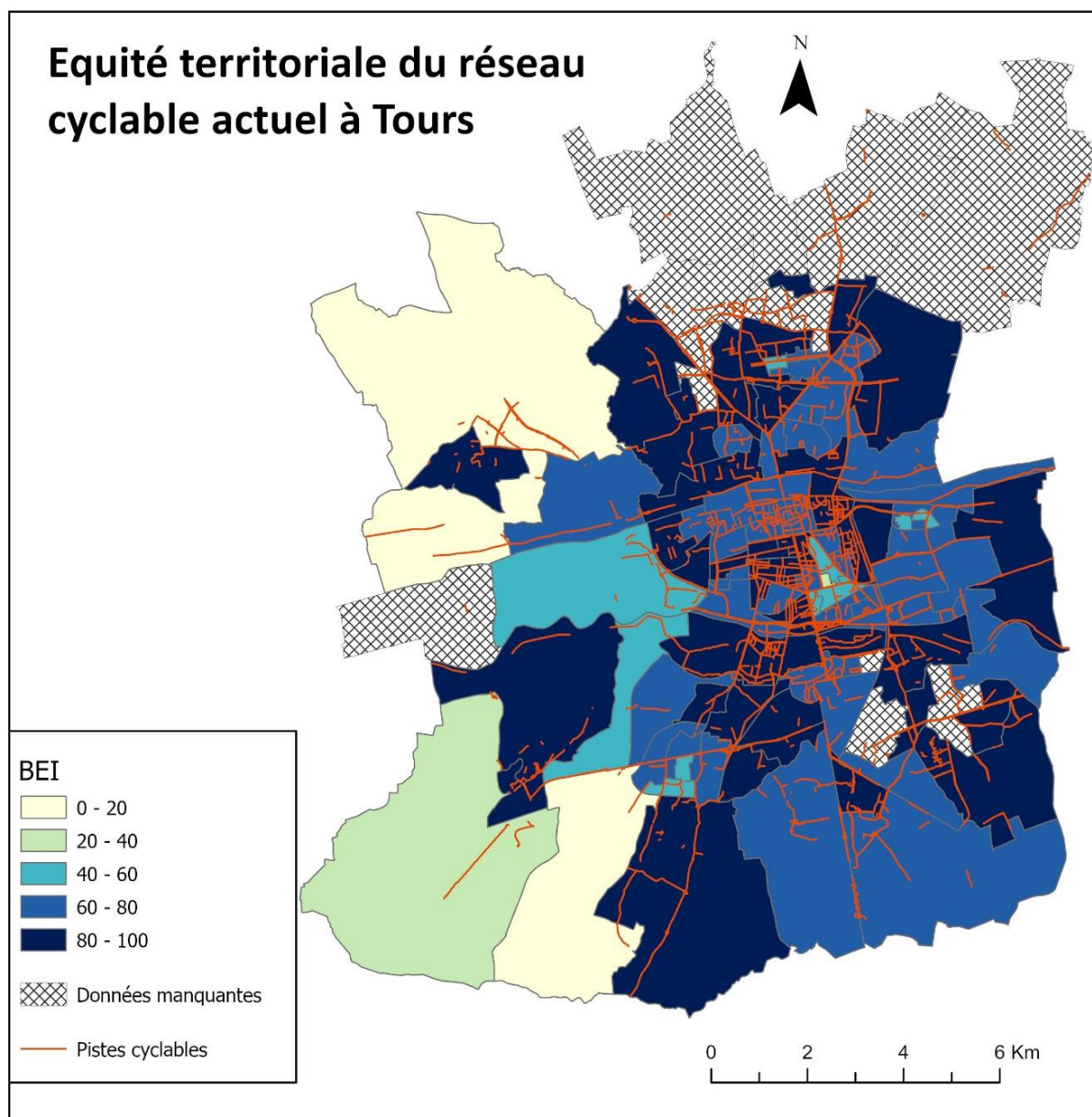
Cette étude s'est concentrée sur la construction d'un indicateur composite, le Bike Equity Index (BEI), pour évaluer les inégalités territoriales en croisant des données socio-économiques et d'accessibilité aux infrastructures cyclables. Cette approche a permis de cartographier et d'évaluer les disparités territoriales à l'échelle des IRIS, en identifiant les zones les plus vulnérables et en simulant l'impact des 13 nouveaux itinéraires prévus dans le schéma directeur de la métropole de Tours. Les résultats de l'équité du réseau actuel montrent des disparités significatives entre l'ouest de la métropole et le reste du territoire. Ils mettent en évidence la nécessité de prioriser les investissements dans les zones les plus défavorisées, au nombre de 13, identifiées grâce au BEI. Parmi les nouveaux itinéraires structurants analysés, les itinéraires 7, 9 et 11 se distinguent par leur impact significatif sur l'amélioration de l'équité territoriale. Ils se distinguent par leur potentiel d'amélioration de l'équité, en ciblant les zones les plus défavorisées, notamment Fondettes, Joué-Lès-Tours et la Riche. Ces itinéraires devraient être considérés comme des priorités dans les futurs investissements pour renforcer l'équité territoriale. En complément, un itinéraire transversal reliant Fondettes, La Riche et Ballan-Miré, sans passer par le centre de Tours, représenterait serait l'itinéraire idéal pour améliorer l'équité. En rompant avec le schéma classique de développement radial des grandes villes, il offrirait une connectivité accrue aux communes périphériques. Enfin, cette recherche ouvre des perspectives pour explorer un autre axe d'étude : l'intégration de la notion d'équité territoriale à travers les théories des capacités d'Amartya Sen. Cette théorie met en avant la capacité des individus à mobiliser les ressources disponibles pour atteindre leurs objectifs personnels. Elle pourrait se traduire par une évaluation de l'accessibilité aux biens et services essentiels à travers les infrastructures cyclables, offrant ainsi une approche complémentaire pour mesurer l'impact des aménagements sur le quotidien des populations.

Annexes :

Table des annexes

ANNEXE 1 : BEI DU RESEAU CYCLABLE ACTUEL DE TOURS	33
ANNEXE 2 : METHODE POUR CALCULER LES ECARTS CUMULES DES 13 NOUVEAUX ITINERAIRES	34
ANNEXE 3 : DONNEES BEI DES IRIS	35

Annexe 1 : BEI du réseau cyclable actuel de Tours



Notations:

- BEI_i : score initial pour l'Iris i
- $BEI_{i,x}$: score de BEI pour l'iris i après l'ajout de l'itinéraire structurant x
- ΔBEI_x : Somme des écarts pour l'itinéraire structurant x entre les scores de BEI modifiés et les scores initiaux pour tous les IRIS
- N : Nombre total d'Iris (N = 102)

Calcul des écarts cumulés pour un itinéraire structurant donné :

$$\Delta BEI_x = \sum_{i=1}^N (BEI_{i,x} - BEI_i)$$

Annexe 3 : Données BEI des IRIS

Commune	Irises	N_IRIS	Emploi	Motorisation	Pauvreté à 60%	Accessibilité (m)	Accessibilité signoise	BEI	BEI redimensionnée	Rang BEI	Ecart-type BEI
Fondettes	Tiers Restant	371090103	6%	96%	5%	541	80%	-13,11	0,00	1	-3
Joué-lès-Tours	Sud-Ouest	371220902	8%	97%	11%	454	63%	-9,95	17,54	2	-3
Ballan-Miré	Ouest Ville	370180101	6%	96%	4%	461	65%	-9,41	20,54	3	-3
Tours	Sanitas-Rotonde 2	372611102	26%	35%	67%	69	4%	-9,05	22,51	4	-3
Joué-lès-Tours	Epan Lac	371220501	5%	97%	5%	394	49%	-5,38	42,91	5	-2
La Riche	Les Varennes	371950104	9%	88%	11%	356	39%	-5,29	43,40	6	-2
Saint-Pierre-des-Corps	Aubrière Jean Jaurès	372330104	17%	49%	59%	74	4%	-5,24	43,68	7	-2
Tours	Sanitas-Rotonde 4	372611104	20%	53%	51%	70	4%	-5,10	44,44	8	-2
Tours	Sanitas-Rotonde 5	372611105	20%	54%	53%	28	2%	-4,90	45,57	9	-2
Tours	Europe 4	372611704	20%	56%	49%	58	3%	-4,66	46,90	10	-2
Tours	Sanitas-Rotonde 1	372611101	14%	42%	51%	45	3%	-4,20	49,44	11	-2
Saint-Pierre-des-Corps	Allées	372330103	17%	66%	41%	148	7%	-3,60	52,76	12	-2
Tours	Sanitas-Rotonde 3	372611103	15%	51%	45%	35	3%	-3,32	54,34	13	-2
Joué-lès-Tours	Rabière Nord	371220802	16%	71%	51%	95	5%	-3,02	55,98	14	-1
Joué-lès-Tours	Rabière Sud	371220801	16%	71%	51%	66	3%	-2,76	57,42	15	-1
Tours	Girardeau 1	372610601	15%	61%	37%	66	3%	-2,24	60,34	16	-1
Tours	Lamartine 2	372610402	15%	56%	34%	40	3%	-2,21	60,50	17	-1
Tours	Rives du Cher 2	372610902	15%	69%	47%	38	3%	-2,18	60,64	18	-1
Tours	Girardeau 2	372610602	14%	64%	30%	144	7%	-2,14	60,88	19	-1
Tours	Rochepinard	372611301	15%	63%	37%	57	3%	-2,02	61,53	20	-1
Tours	Centre 3	372610103	14%	53%	29%	36	3%	-1,79	62,83	21	-1
Joué-lès-Tours	Centre Est	371220101	15%	72%	27%	154	8%	-1,77	62,95	22	-1,0
Tours	Lamartine 1	372610401	15%	60%	32%	39	3%	-1,77	62,95	23	-1
Tours	La Bergeonnerie	372612001	17%	65%	27%	60	3%	-1,70	63,33	24	-1
Tours	Saint-Symphorien 3	372611403	15%	70%	35%	70	4%	-1,48	64,54	25	-1
Joué-lès-Tours	Morier Rigny Sud	371220201	16%	78%	33%	92	4%	-1,21	66,07	26	-1
Tours	Europe 6	372611706	15%	70%	25%	110	5%	-1,15	66,37	27	-1
Joué-lès-Tours	Rabière Est	371220803	13%	73%	33%	119	6%	-1,11	66,59	28	-1
Joué-lès-Tours	Saint-Étienne Beaulieu-Crouillière	371220401	7%	95%	5%	296	26%	-0,80	68,35	29	-1
Joué-lès-Tours	Centre Ouest	371220102	11%	87%	12%	243	17%	-0,78	68,42	30	-1
Saint-Avertin	Cangé-Aubinière	372080105	7%	94%	9%	283	24%	-0,56	69,68	31	-1
La Riche	Sainte-Anne	371950101	14%	73%	29%	54	3%	-0,46	70,19	32	-1
Tours	Centre 1	372610101	12%	53%	18%	23	2%	-0,43	70,35	33	-1,00
Tours	Centre 4	372610104	11%	58%	23%	61	3%	-0,41	70,49	34	-1
Saint-Pierre-des-Corps	Bords de Loire Grand Mail	372330102	14%	76%	27%	90	4%	-0,40	70,54	35	-1
Saint-Pierre-des-Corps	Centre	372330107	14%	74%	22%	108	5%	-0,38	70,68	36	-1
Tours	Les Fontaines 2	372612102	15%	73%	24%	51	3%	-0,34	70,89	37	-1
Tours	Beaujardin 2	372611202	15%	75%	27%	38	3%	-0,33	70,94	38	-1
Saint-Pierre-des-Corps	Cheval Blanc	372330105	12%	78%	21%	148	7%	-0,05	72,50	39	-1
Tours	La Fuye Velpeau 1	372611001	14%	61%	12%	29	2%	0,03	72,95	40	1
Tours	Europe 3	372611703	12%	64%	19%	60	3%	0,06	73,09	41	1
Tours	Sainte-Radegonde 2	372611504	11%	86%	18%	183	10%	0,33	74,60	42	1
Joué-lès-Tours	Rabière Ouest	371220804	10%	72%	27%	87	4%	0,35	74,72	43	1
Tours	Montjoyeux	372611901	7%	68%	19%	164	9%	0,35	74,72	44	1
Tours	Grammont 3	372610203	10%	60%	20%	24	2%	0,43	75,15	45	1
Tours	Centre 2	372610102	9%	56%	17%	30	2%	0,57	75,96	46	1
Tours	Saint-Symphorien 5	372611405	11%	64%	12%	87	4%	0,59	76,03	47	1
Fondettes	Est	371090102	7%	95%	3%	266	21%	0,63	76,24	48	1
Tours	Rabelais-Tonnellé 1	372610501	10%	69%	20%	85	4%	0,65	76,39	49	1
Saint-Cyr-sur-Loire	Collectif	372140104	12%	75%	16%	91	4%	0,81	77,25	50	1
Tours	Centre 5	372610105	9%	55%	13%	26	2%	0,81	77,28	51	1
Tours	Febvotte-Marat 1	372610801	16%	82%	12%	59	3%	0,85	77,50	52	1
Tours	Saint-Symphorien 4	372611404	11%	76%	15%	120	6%	0,88	77,66	53	1
Tours	Beaujardin 1	372611201	11%	71%	19%	49	3%	0,89	77,73	54	1
Chambray-lès-Tours	Brancheroie	370500102	11%	86%	13%	166	9%	1,03	78,48	55	1
Chambray-lès-Tours	Hippodrome	370500104	5%	92%	3%	261	20%	1,11	78,92	56	1
Tours	La Fuye Velpeau 4	372611004	13%	74%	13%	24	2%	1,18	79,30	57	1
Chambray-lès-Tours	Fontaine Blanche	370500101	10%	90%	10%	192	11%	1,26	79,74	58	1
Tours	Saint-Symphorien 2	372611402	13%	85%	18%	73	4%	1,30	79,97	59	1
Tours	La Fuye Velpeau 3	372611003	9%	67%	15%	39	3%	1,46	80,86	60	1
Tours	Grammont 2	372610202	7%	57%	12%	29	2%	1,52	81,18	61	1
Tours	Saint-Symphorien 1	372611401	12%	82%	14%	80	4%	1,55	81,39	62	1
Chambray-lès-Tours	Centre Ville-Pommiers	370500103	12%	87%	17%	87	4%	1,64	81,85	63	1
Saint-Pierre-des-Corps	Est	372330106	8%	85%	14%	164	9%	1,68	82,08	64	1
Tours	Rabelais-Tonnellé 2	372610502	8%	69%	17%	43	3%	1,69	82,15	65	1
Joué-lès-Tours	Vallée Violette	371220702	7%	86%	12%	186	11%	1,71	82,25	66	1
Saint-Pierre-des-Corps	Ouest	372330101	9%	86%	9%	171	9%	1,73	82,40	67	1
Tours	Douets Milletière 2	372611802	11%	91%	17%	126	6%	1,74	82,41	68	1
La Riche	Ronsard Pagnol	371950102	10%	82%	20%	68	3%	1,74	82,41	69	1
Tours	Deux Lions Gloriette	372612201	9%	75%	16%	69	4%	1,76	82,53	70	1
Joué-lès-Tours	Grange Marbellière	371220301	7%	84%	11%	178	10%	1,80	82,76	71	1
Saint-Avertin	Les Cigognes-Les Grands Cham	372080103	8%	85%	17%	135	7%	1,94	83,55	72	1
Joué-lès-Tours	Alouette Grande Bruère	371220601	9%	86%	11%	149	8%	1,97	83,72	73	1
Tours	Lakanal-Strasbourg 2	372610702	11%	81%	13%	42	3%	2,09	84,37	74	1
Ballan-Miré	Est Ville	370180103	6%	96%	5%	226	15%	2,16	84,78	75	1
Tours	Europe 2	372611702	9%	79%	13%	77	4%	2,20	84,97	76	1
Tours	Cathédrale	372610301	10%	76%	11%	23	2%	2,23	85,14	77	1
Tours	Les Fontaines 1	372612101	10%	84%	16%	58	3%	2,24	85,19	78	1
Fondettes	Bourg	371090101	7%	91%	7%	193	11%	2,27	85,36	79	1
Tours	Paul Bert	372611601	10%	79%	11%	49	3%	2,29	85,50	80	1
Ballan-Miré	Centre Ville	370180102	8%	87%	8%	158	8%	2,36	85,86	81	1
Tours	Sainte-Radegonde 1	372611503	10%	90%	8%	133	6%	2,47	86,50	82	1
Joué-lès-Tours	Alouette Sud	371220701	9%	90%	13%	120	6%	2,54	86,85	83	1
Saint-Avertin	Centre-Le Lac-Grand Cour	372080101	8%	82%	7%	126	6%	2,56	87,00	84	1
Joué-lès-Tours	Sud-Est	371220901	7%	97%	7%	196	12%	2,63	87,34	85	1
Tours	Europe 5	372611705	9%	83%	13%	55	3%	2,66	87,51	86	1
Tours	Grammont 4	372610204	8%	71%	6%	33	2%	2,68	87,63	87	1
Tours	Febvotte-Marat 2	372610802	9%	82%	12%	37	3%	2,77	88,15	88	1
Tours	Lakanal-Strasbourg 1	372610701	8%	72%	6%	26	2%	2,79	88,24	89	1
Joué-lès-Tours	Morier Rigny Nord	371220202	9%	89%	11%	102	5%	2,82	88,42	90	1
Tours	Rives du Cher 1	372610901	7%	75%	12%	21	2%	2,85	88,61	91	1
Tours	La Fuye Velpeau 2	372611002	9%	79%	8%	31	2%	2,87	88,69	92	1
Saint-Cyr-sur-Loire	Ouest 1	372140101	4%	95%	3%	220	14%	2,89	88,81	93	1
Tours	Europe 1	372611701	7%	80%	9%	87	4%	2,96	89,23	94	1
Saint-Cyr-sur-Loire	Historique	372140103	8%	85%	9%	97	5%	2,98	89,30	95	1
Tours	Grammont 1	372610201	7%	75%	7%	59	3%	2,98	89,33	96	1
La Riche	Louis XI	371950103	7%	87%	13%	107	5%	2,98	89,33	97	1
Saint-Cyr-sur-Loire	de Gaulle-Ménardières	372140105	9%	90%	9%	74	4%	3,30	91,09	98	2
Saint-Cyr-sur-Loire	Ouest 2	372140102	6%	91%	5%	146	7%	3,57	92,56	99	2
Saint-Avertin	Les Arpents-Les Champs de TO	372080106	5%	95%	5%	108	5%	4,62	98,42	100	2
Saint-Avertin	Sud-Nouveau Bois Bellierie	372080107	5%	97%	3%	108	5%	4,91	100,00	101	2

Bibliographie

- Baraklianos, I., Bouzouina, L., & Bonnel, P.** (2018). *The impact of accessibility on the location choices of the business services. Evidence from Lyon urban area*. Région et Développement, n°48. https://regionetdeveloppement.univ-tln.fr/wp-content/uploads/6_Baraklianos.pdf
- Bret, B.** (2009). *Interpréter les inégalités socio-spatiales à la lumière de la Théorie de la Justice de John Rawls*. Annales de géographie, 665-666, 16-34. <https://doi.org/10.3917/ag.665.0016>
- Bret, B.** (2015). *Notion à la une : Justice spatiale*. Géoconfluences ; École normale supérieure de Lyon. <https://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/a-la-une/notion-a-la-une/notion-a-la-une-justice-spatiale>
- Casteigts, M.** (2013). *Les paradoxes de l'équité territoriale*. L'Harmattan. <https://shs.hal.science/halshs-01529778>
- Club des villes et territoires cyclables et marchables.** (2023). *A pied et à vélo dans les quartiers prioritaires*. <https://agence-cohesion-territoires.gouv.fr/sites/default/files/2024-04/guide-a-pied-et-a-velo-dans-les-quartiers-prioritaires.pdf>
- Club des villes et territoires cyclables et marchables & Vélo & Territoires.** (2023). *Enquête nationale sur les politiques modes actifs : vélo et marche, de la commune à la région*. https://www.velo-territoires.org/wp-content/uploads/2023/03/ENCOM-2022_Rapport-complet_Page_Comprese.pdf
- Commissariat général au développement durable.** (2022). *Les Français et le vélo en 2022*. <https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/amenagement/transport-et-mobilite-ressources/article/les-francais-et-le-velo-en-2022#Les-attentes-des-Francais>
- Cunha, I., Silva, C., Büttner, B., & Toivonen, T.** (2024). *Pursuing cycling equity?* Transport Policy, 145, 237–246. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2023.11.001>
- Fandio, C., Maheu, M., Nicolas, J.-P., Bouzouina, L., & Déprés, C.** (2021). *La prise en compte de l'équité dans les politiques de mobilité urbaine. Les cas de Clermont-Ferrand et Lyon*. Canadian Journal of Regional Science, 43(1), 28–38. <https://doi.org/10.7202/1083579ar>

- Féré, C.** (2013). *Vers un droit au transport ciblé et un droit à la mobilité conditionnel. L'évolution de la prise en compte des inégalités de mobilité dans les politiques urbaines.* Flux, 91(1), 9–20. <https://doi.org/10.3917/flux.091.0009>
- Fol, S.** (2007). *Éric Le Breton, Bouger pour s'en sortir. Mobilité quotidienne et intégration sociale.* Sociologie du travail, 49(3), Article 3. <https://doi.org/10.4000/sdt.22673>
- Fol, S., & Gallez, C.** (2013). *Mobilité, accessibilité et équité : Pour un renouvellement de l'analyse des inégalités sociales d'accès à la ville.* <https://shs.hal.science/halshs-00780292/document>
- Fol, S., & Gallez, C.** (2017). *Evaluer les inégalités sociales d'accès aux ressources : Intérêt d'une approche fondée sur l'accessibilité.* <https://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/a-la-une/notion-a-la-une/notion-a-la-une-justice-spatiale>
- Insee.** (2021). *Équipement automobile des ménages en 2021.* <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2012694>
- Isambourg, T.** (2021). *Une mobilité contrainte et contraignante : Un enjeu pour les quartiers défavorisés.* https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03474973v1/file/Thibault_Isambourg_Memoire_M2_TRT.pdf
- Jouffe, Y.** (2014). *La mobilité des pauvres : Contraintes et tactiques.* Informations sociales, 182(2), 90–99. <https://doi.org/10.3917/inso.182.0090>
- Krizek, K. J., & Johnson, P.** (2006). *Proximity to Trails and Retail: Effects on Urban Cycling and Walking.* https://www.researchgate.net/publication/235356637_Proximity_to_Trails_and_Retail_Effects_on_Urban_Cycling_and_Walking
- Ministère de l'Environnement.** (2016). *Les Français et la mobilité durable.* <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2018-10/Datalab-essentiel-36-les-francais-et-la-mobilite-durable-septembre2016.pdf>
- Ministères de territoires.** (2024) *Le parc automobile des ménages en 2023 : Moins de voitures pour les plus modestes, plus souvent anciennes et diesel.* <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/le-parc-automobile-des-menages-en-2023-moins-de-voitures-pour-les-plus-modestes-plus-souvent>

- Ministère de la transition écologique. (2021).** *Marcher et pédaler : les pratiques des Français.*
<https://www.statistiques.developpementdurable.gouv.fr/media/5024/download?inline>
- FUB. (2022).** *Baromètre des villes cyclables 2021 - Palmarès et résultats.*
<https://www.fub.fr/fub/actualites/resultats-barometre-villes-cyclables-2021-sont-disponibles>
- Lucas, K., & Jones, P. (2009).** *The car in British society.* Social Research in Transport (SORT) Clearinghouse.
https://www.researchgate.net/publication/37183644_The_car_in_British_society
- Mora, R., Truffello, R., & Oyarzún, G. (2021).** *Equity and accessibility of cycling infrastructure: An analysis of Santiago de Chile.* Journal of Transport Geography, 91, 102964.
<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.102964>
- Parquet, L. du, Duguet, E., L'Horty, Y., Petit, P., & Sari, F. (2011).** *Mobilité et accès à l'emploi, une expérimentation.* Revue française d'économie, 4, 33–56.
<https://doi.org/10.3917/rfe.114.0033>
- Rieucan, G., & Brunet, C. (2019).** *Mobilités géographiques, emplois et inégalités.* Travail et emploi, 160(4), 5–22.
- Tours métropole. (2024).** *Réseau cyclable structurant Tours Métropole Val-de-Loire.*
https://tours-metropole.fr/sites/default/files/rcs_dossier_de_concertation_vf_web.pdf

Directeur de recherche :
Hervé Baptiste

Etudiant :
Rémi Specq
PRI/DAE5
UIT/Réseau
2024-2025

Vers un réseau cyclable plus équitable : Construction d'un indice d'équité afin d'évaluer les impacts socio-économiques et spatiaux des nouveaux aménagements cyclables en milieu urbain.

Résumé :

La pratique du vélo en milieu urbain est en plein développement dans de nombreuses villes françaises, devenant un pilier essentiel des mobilités durables. Cependant, ce dynamisme met en évidence des inégalités socio-économiques et territoriales : les infrastructures cyclables se concentrent principalement dans les centres-villes, laissant les zones périphériques et défavorisées insuffisamment équipées. Ces disparités limitent l'accès aux opportunités d'emploi, d'éducation et aux services essentiels pour les populations les plus vulnérables. Pour répondre à ces défis, cette étude propose le Bike Equity Index (BEI), un indicateur composite combinant des données socio-économiques (taux de pauvreté, motorisation, chômage) et spatiales (accessibilité aux pistes cyclables). Inspiré des travaux de Rachel Prelog, le BEI a été adapté au contexte français et appliqué à la métropole de Tours. Il permet de cartographier les inégalités territoriales, d'évaluer l'état actuel du réseau cyclable et de simuler l'impact des 13 nouveaux itinéraires structurants de la métropole de Tours. Les résultats révèlent des disparités significatives, notamment entre l'ouest de la métropole et les zones centrales, identifiant 13 IRIS prioritaires. Parmi les 13 nouveaux itinéraires prévus, les itinéraires 7, 9, et 11 présentent un fort potentiel pour améliorer l'équité territoriale. En outre, un itinéraire transversal reliant les communes de Fondettes, la Riche et Joué-lès-Tours sans passer par Tours est recommandé pour une meilleure connectivité des communes périphériques. Cette étude, reproductible dans d'autres contextes urbains, propose un cadre opérationnel pour réduire les inégalités territoriales et enrichit le débat sur l'équité dans les politiques de mobilité urbaine en France.

Mots Clés :

- Equité territoriale
- Infrastructures cyclables
- Accessibilité
- Mobilités urbaines