



EVALUATION DES IMPACTS SUR LA SANTE
du Projet d'aménagement urbain
du quartier Saint-Sauveur à Lille

Rapport final
Version décembre 2017

Françoise Jabot, Anne Roué Le Gall, Julie Romagon (EHESP)
avec les contributions de Bianca De Rosario (EHESP)
et Gilles Tredez (ORS Nord Pas-de Calais)

Plan du rapport

I.	Le contexte de l'EIS.....	5
1.	Le projet d'aménagement du quartier Saint Sauveur.....	5
2.	Le contexte et les enjeux du projet.....	7
2.1.	L'environnement du projet.....	7
2.2.	La problématique de la santé à Lille	7
2.2.1.	L'état de santé du territoire lillois	7
2.2.2.	L'offre de soins dans le territoire.....	8
2.2.3.	La situation environnementale.....	8
3.	Le projet d'évaluation d'impact sur la santé (EIS).....	10
3.1.	Les motivations	10
3.2.	Les objectifs de l'EIS.....	11
II.	La méthodologie de l'EIS	12
1.	Rappel sur les étapes de la démarche EIS.....	12
2.	La gouvernance de l'EIS.....	13
3.	Les étapes de la démarche EIS	13
3.1.	L'étape de sélection	13
3.2.	L'étape de cadrage.....	13
3.3.	L'étape d'estimation des impacts	18
3.4.	L'étape de construction des recommandations	22
III.	Impacts des interventions relatives aux espaces verts	23
1.	Synthèse des connaissances.....	23
1.1.	Les espaces verts atténuent l'exposition des populations à des facteurs de stress environnementaux.....	24
1.2.	Les espaces verts participent au développement des capacités	27
1.3.	Les espaces verts sont une ressource importante pour la restauration psychologique et participent ainsi au bien-être et à une bonne santé mentale.....	28

1.4.	Autres effets des espaces verts.....	Erreur ! Signet non défini.
1.5.	Les caractéristiques des espaces verts et leur usage, une variable essentielle	31
1.6.	Des groupes inégalement concernés	33
1.7.	En résumé.....	33
2.	Impact des interventions relatives aux espaces verts.....	35
IV.	Impacts des interventions liées à la Mobilité.....	39
1.	Synthèse des connaissances.....	39
1.1.	L'influence de la mobilité sur les déterminants de santé	39
1.2.	Les effets de la mobilité sur la santé	42
1.3.	Les facteurs qui influencent les choix de mobilité	43
1.4.	Les groupes particulièrement affectés par les impacts.....	46
2.	Impact des interventions relatives à la Mobilité.....	46
V.	Impact des autres interventions.....	53
VI.	Impacts du projet sur la cohésion sociale	56
1.	Synthèse des connaissances.....	56
1.1.	Influence de l'environnement social sur la santé.....	56
1.2.	Environnement bâti et environnement social.....	59
1.3.	La boîte noire entre mixité et cohésion sociale	61
1.4.	En résumé.....	63
2.	Impact des interventions du projet sur la cohésion sociale.....	64
2.1.	Le projet d'aménagement de Saint Sauveur	64
VII.	Synthèse des impacts	72
VIII.	Recommandations	74
	Recommandations d'ordre opérationnel	74
	Recommandations d'ordre stratégique.....	77
IX.	Bibliographie.....	78
X.	Liste des annexes.....	98

I. Le contexte de l'EIS

1. Le projet d'aménagement du quartier Saint Sauveur

Le site de Saint Sauveur est actuellement une friche industrielle de 23 hectares issue de l'exploitation d'une gare de fret. Il s'agit d'un espace allongé au sud-est de la ville de Lille, accolé au centre-ville. Il fait la jonction entre différents quartiers de la ville aux profils différents : le quartier du Centre au nord et à l'ouest avec le quartier de Wazemmes en prolongement, Fives à l'est, et le quartier de Moulins au sud. Une partie des anciennes halles ferroviaire au nord du site a été réhabilitée par la ville de Lille en équipement culturel comprenant des espaces d'exposition et diverses salles de concerts, projection et restauration. Le reste de la zone est une friche partiellement gagnée par la végétation, bordée sur ses côtés par un mur d'enceinte de deux mètres de hauteur et fermée au grand public. Le site est traversé par le métro aérien à l'est où pénètre également une ancienne tranchée ferroviaire reliée au réseau ferré régional.

Confié à l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine Ghel Architects, le projet d'aménagement du site Saint-Sauveur est un projet de quartier pluri-fonctionnel poursuivant plusieurs ambitions (encadré 1).

Encadré 1. Les six ambitions du projet (Plan Guide, GHKL, 2015)

- 1) développer et renforcer le centre de la Métropole
- 2) articuler les quartiers de la ville qui jouxtent le site
- 3) développer une activité économique dynamique axée notamment sur la connaissance et la culture
- 4) développer un quartier de centre-ville habité de qualité (habitat)
- 5) favoriser la vie dans les espaces publics
- 6) favoriser une mobilité durable
- 7) favoriser la durabilité et la qualité de vie

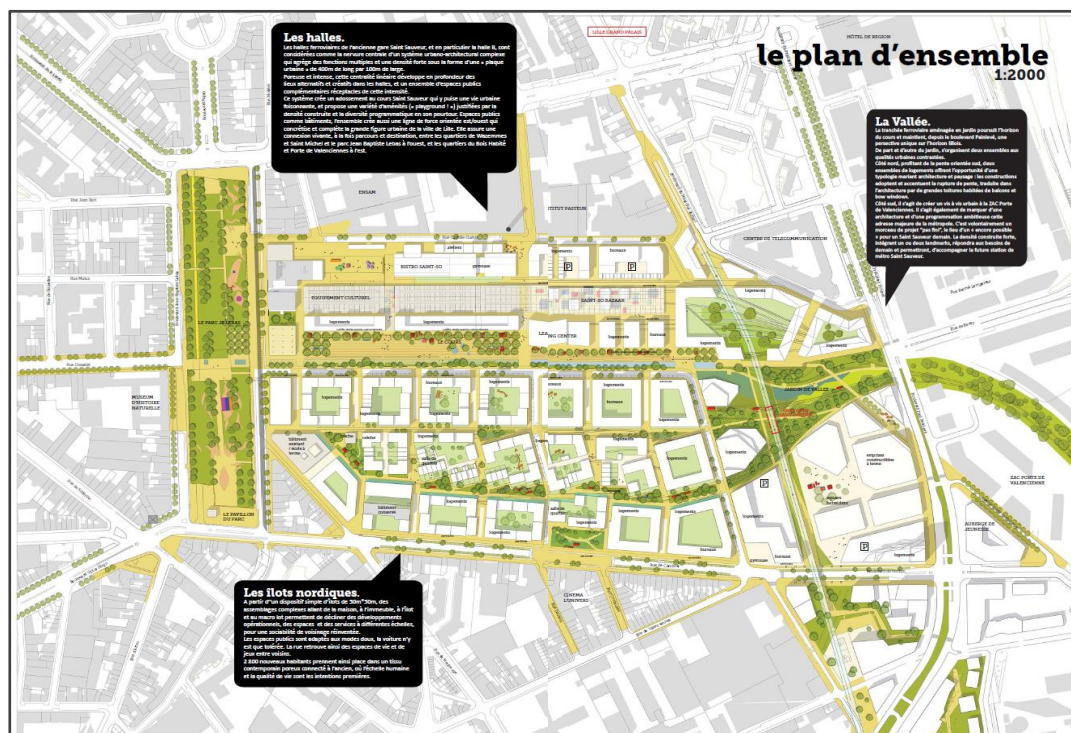
Le projet d'aménagement comprend trois secteurs particuliers (Figure 1):

- le secteur des *Halles* au nord du site, caractérisé par la plus importante densité de constructions et la plus forte mixité dans sa programmation (bureaux, commerces, logements, équipements culturels) ;
- le secteur des *îlots* au sud, séparé du secteur des Halles par le *cours*, où se concentre la plus grande partie des logements ;
- le secteur de *La Vallée* à l'est du site dévolu à un espace vert d'environ 1,5 ha entouré d'un espace dense à programmation tertiaire au sud, de deux îlots de logements au nord, prolongeant le cours à l'ouest et relié à l'ancienne tranchée ferroviaire à l'est.

Au total, sont prévus sur environ 200 000 m² : 2 500 logements pour environ 6 000 nouveaux habitants, 55 000 m² d'espaces de travail et 25 000 m² de commerces et d'activités où exerceront environ 2 500 travailleurs et environ 20 000 m² d'équipements. Le projet se caractérise par une mixité programmatique à dominante résidentielle.

Le programme porté par la Ville de Lille et la Métropole européenne de Lille (MEL) est prévu pour une durée de 15 ans à partir de 2016.

Figure 1. Le projet d'aménagement du quartier Saint Sauveur



Source : Plan guide, Equipe Gehl, mars 2015

Le projet d'aménagement nécessite la réalisation de plusieurs études et documents, à différentes étapes du processus :

- Etudes techniques réalisées dans le cadre des études préalables (2012) : étude de caractérisation des sols (réalisée par ICF environnement), étude géotechnique (ANTEA), étude du potentiel en énergies renouvelables (explicit), étude géothermique (ANTEA), étude écologique (TAUW), étude caractérisant l'état initial de la qualité de l'air (Ingerop), étude acoustique (EGIS)
- Cahier des charges de Maîtrise d'oeuvre urbaine et dialogue compétitif (2013)
- Plan guide (2014)
- Etude d'impact environnementale (2015)
- Création prévisionnelle de la ZAC (2ème semestre 2015)
- AVP Espaces publics (2ème semestre 2015 - 2ème semestre 2016)
- Dossier Loi sur l'eau (mi 2015 - fin 2016)
- Modification PLU (2017 – 2018)
- Fiche de lot test pour les Ilots Nordiques (zones résidentielles) (2016-2017)
- Lancement des premières constructions (début 2018)

2. Le contexte et les enjeux du projet

2.1. L'environnement du projet

Les quartiers environnant le site de Saint-Sauveur présentent, sur le plan socio-économique, des dynamiques très différentes (Tableau 1, Annexe 1). Les quartiers de Fives et de Moulins sont en situation de fragilité économique et sociale, tandis que le quartier du centre présente les indicateurs les plus favorables ; le quartier de Wazemmes occupe une situation plutôt intermédiaire.

Le quartier de Moulins est un quartier populaire caractérisé par une part plus importante de familles nombreuses et monoparentales, de population au chômage, de population éligible aux aides sociales, de ménages dont les revenus sont inférieurs au seuil de pauvreté et de revenus fiscaux parmi les plus bas. C'est par ailleurs un quartier mixte et dense et très attractif pour les étudiants.

Le quartier de Fives présente les mêmes caractéristiques en termes de proportion de familles nombreuses et monoparentales, bénéficiaires de prestations sociales, non diplômés, population au chômage, ou encore avec des ressources par ménages inférieures à la moyenne de la ville. Il se différencie des autres quartiers voisins de la friche Saint-Sauveur par un marché du logement moins dynamique avec davantage de logements familiaux et un taux de rotation plus bas. C'est également le quartier le moins attractif pour les étudiants.

Le quartier du Centre comprend une part importante de cadres et de professions intellectuelles supérieures et présente un taux de chômage et des taux de prestations sociales inférieurs à la moyenne de la ville de Lille. Le parc locatif privé ainsi que les petits logements (T1 et T2) représentent près de deux tiers des logements avec un taux de rotation élevé ; le quartier est particulièrement attractif pour les étudiants.

Le quartier de Wazemmes a un profil proche de celui du centre sur plusieurs plans : ressources des ménages, bénéficiaires de prestations sociales, part de non diplômés et taux de chômage. Le parc locatif privé y est très développé (près de 2/3 des logements occupés) avec un taux de rotation élevé et le quartier est également très attractif pour les étudiants.

Un des enjeux du projet d'aménagement du site de Saint-Sauveur est de faire le lien entre ces quartiers aux profils différenciés et d'entraîner les quartiers les plus défavorisés dans une dynamique positive sur le plan social, économique et sanitaire.

2.2. La problématique de la santé à Lille

La ville de Lille est située dans une région globalement défavorisée sur le plan sanitaire et marquée par de fortes inégalités de santé.

2.2.1. L'état de santé du territoire lillois

Les données statistiques de l'ORS pour décrire l'état de santé des populations sont les données de mortalité, disponibles en routine et comparables dans le temps et dans l'espace. Elles ne permettent cependant pas d'effectuer un diagnostic à l'échelle des quartiers qui jouxtent le site

de Saint-Sauveur. Les statistiques de mortalité sont en effet difficilement déclinables sur des petits territoires ; la mortalité reste un phénomène statistiquement rare et son analyse doit s'appuyer sur une masse critique de décès suffisamment importante pour être statistiquement significative en termes de comparaison. A l'échelon des quartiers ou des IRIS, les indices comparatifs de mortalité (ICM) ne sont pas statistiquement significatifs ; à défaut d'enquêtes spécifiques, la description de l'état de santé par le biais des données de mortalité est donc réalisée pour l'ensemble de la ville de Lille¹ (Lille-Lomme-Hellemmes).

La ville de Lille se trouve dans une situation de surmortalité assez atypique au regard des autres communes des grandes agglomérations françaises plutôt en sous-mortalité. La surmortalité dans la ville de Lille est globalement équivalente à la surmortalité moyenne observée dans la région Nord – Pas-de-Calais.

2.2.2. L'offre de soins dans le territoire

L'offre de soins est plus importante à Lille que sur l'ensemble de la région (Tableau 2, Annexe 1), quelle que soit la profession considérée. Le statut de capitale régionale place la ville en situation de pôle d'offre de soins principal de la région dont l'aire d'influence dépasse largement les frontières de la ville. Elle regroupe de nombreux établissements de soins et exerce une attractivité forte pour les professionnels de santé et notamment pour les spécialités médicales ; la densité des spécialistes est ainsi près de cinq fois plus importante dans la ville de Lille au regard de la moyenne régionale. La densité des pharmaciens et des chirurgiens-dentistes est 1,6 fois plus importante que la moyenne, celle des médecins généralistes est deux fois plus importante, celle des infirmiers et des sages-femmes est trois fois plus importante et celle des pédiatres est 7 fois plus importante que la moyenne.

La question du recours aux soins des populations en situation de précarité est une préoccupation prioritaire de la Ville de Lille. La délégation santé de la Ville a mis en place des pôles ressources santé dans les six quartiers inscrits dans les anciens contrats urbain de cohésion sociale, aujourd'hui « quartiers politique de la ville » (QPV) de manière à travailler ces questions dans une dynamique de mise en réseau des acteurs sociaux, médicaux, médico-sociaux et associatifs.

2.2.3. La situation environnementale

Le poids des facteurs environnementaux dans l'état de santé est une réalité difficile à appréhender du point de vue quantitatif. Les données disponibles pour décrire les impacts de l'environnement sur la santé des populations de la ville de Lille et de certains de ses quartiers sont très parcellaires. Dans le meilleur des cas, elles ne permettent de décrire qu'une situation moyenne sans disposer d'indicateurs permettant de différencier les quartiers entre eux. Cet état de fait est encore plus prégnant lorsque l'on souhaite aller au delà des impacts de l'environnement physique, chimique et biologique (air, eau, sol) pour s'intéresser à l'environnement en tant que cadre de vie. Les thématiques environnementales les plus

¹ Données d'état de santé issues du diagnostic statistique du Contrat Local de Santé réalisé par l'ORS ; tableaux disponibles en Annexe 1.

documentées en termes d'estimations quantifiées des impacts sanitaires concernent la pollution atmosphérique et les nuisances sonores (Tableau 3, Annexe 1).

Les expositions à la pollution atmosphérique sont responsables de maladies respiratoires et cardiovasculaires ainsi que de certains cancers. La pollution atmosphérique est provoquée par le trafic motorisé, les installations de chauffage, les centrales thermiques et les installations industrielles. La ville de Lille est ceinturée par de grands axes routiers massivement empruntés pour les déplacements domicile-travail mais également, du fait sa situation transfrontalière et sa position de carrefour autoroutier, pour les échanges économiques et le transport de marchandises entre l'Europe du nord et l'Europe du sud, qui ne cessent de croître. Dans l'agglomération de Lille, le secteur des transports, principalement le transport routier, est responsable d'environ 70% des émissions d'oxydes d'azote (NOx) et d'un tiers des particules fines (PM10). Il est également responsable d'autres pressions environnementales comme la consommation d'énergie fossile, les émissions de gaz à effet de serre, les nuisances sonores ou encore la fragmentation des espaces naturels et des paysages. La ville de Lille est exposée à des niveaux chroniques de pollution de l'air qui dépassent les valeurs de protection définies par l'OMS.

Selon plusieurs enquêtes, le secteur des transports serait responsable de 80% des nuisances sonores en France. Dans la métropole lilloise, selon les données du Plan de déplacement urbain (PDU), 54% des émissions de bruit sont imputables au transport routier, et 25.000 personnes résident dans des zones où le bruit est une réelle nuisance (> 65 dB). Selon une étude menée dans l'agglomération parisienne² sur les impacts sanitaires du bruit, on estime que, pour une population totale de près de 10 millions d'habitants, 66 000 années de vie en bonne santé seraient perdues chaque année, à cause des troubles du sommeil liés au bruit dans deux tiers des cas.

Les interventions de santé à Lille

La ville de Lille est engagée depuis plusieurs années en faveur de la santé. Dès 1997, elle rejoignait le réseau des Villes-Santé de l'OMS. En 2009, elle a lancé un Agenda 21 Santé qui a été intégré dans l'agenda 21 lillois. Les grandes orientations de cet Agenda 21 Santé concernent avant tout la qualité de l'air et le bien-être des habitants et les utilisateurs des équipements municipaux et abordent plusieurs thèmes : alimentation et santé, petite enfance et santé, famille et santé, sport et santé, travail et santé, qualité de l'air dans les logements, crèches et équipements municipaux, surveillance de la qualité de l'air extérieur. En 2012, elle a signé un contrat local de santé avec l'Agence régionale de santé qui prévoit le renforcement des actions de promotion de la santé, de prévention et de dépistage et l'amélioration du recours et de l'accès aux soins notamment des personnes les plus vulnérables.

² Bruitparif, ORS Île-de-France. *Impact sanitaire du bruit dans l'agglomération parisienne : quantification des années de vie en bonne santé perdues*. Bruitparif, ORS Île-de-France, 2011 ; 23 p.

3. Le projet d'évaluation d'impact sur la santé (EIS)

L'évaluation d'impact sur la santé est destinée à apporter un appui à un processus de décision. Elle a pour but d'identifier, avant leur mise en œuvre, les conséquences potentielles de politiques ou projets sur la santé des populations afin de proposer des mesures destinées à atténuer les impacts négatifs et renforcer les impacts positifs (Kemmer, 2013). La mise en œuvre de la démarche répond à plusieurs principes d'ordre méthodologique et éthique. En effet, elle repose sur une approche globale de la santé, prend en considération plusieurs types et sources de données, se préoccupe des impacts chez les populations les plus vulnérables et s'appuie sur la participation de tous.

La qualité de vie est une ambition forte du projet Saint Sauveur, perceptible dans les différents secteurs du projet (Plan Guide, 2015). Les enjeux de santé et d'environnement y sont explicitement présents.

3.1. Les motivations

La Ville de Lille s'investit depuis plusieurs années dans des actions en faveur de la santé environnementale. Afin de donner plus de cohérence et de visibilité à ces actions, elle a souhaité mettre en place une démarche globale intégrant une approche de l'ensemble des déterminants de santé dans les projets d'aménagement urbain. Le lancement du PRSE2 dans la région Nord-Pas-de-Calais a constitué une opportunité de concrétiser cette volonté en proposant une fiche action n°8 intitulée la « Ville Durable pour tous » à l'Appel à projet partagé entre l'Agence régionale de santé et la Région Nord – Pas-de-Calais pour la promotion d'actions de santé en 2013.

Le projet intitulé « La Santé environnementale dans l'aménagement urbain » a été élaboré par la Ville de Lille en partenariat avec la Métropole européenne de Lille (MEL) et annonçait les objectifs suivants :

- promouvoir la santé-environnement au sein de grands aménagements en intégrant les questions relatives à la qualité de l'air, au bruit, aux îlots de chaleur le plus en amont possible jusqu'à la phase de mise en œuvre ;
- orienter les décideurs dans la réalisation de nouveaux projets et dans la réhabilitation de l'existant ;
- produire des quartiers exemplaires sur le plan de la prise en compte de la santé au sens large ;
- élaborer un référentiel pouvant être déployé pour d'autres projets d'aménagement urbains.

C'est une équipe particulièrement sensibilisée aux questions de santé environnementale et de cadre de vie qui a été choisie pour la maîtrise d'œuvre urbaine.

En cohérence avec l'approche retenue visant à « mettre la santé des futurs habitants et usagers au cœur des enjeux de l'aménagement durable de ce quartier », la démarche EIS était jugée pertinente, par la Ville et ses partenaires, pour la prise en compte des enjeux de santé et de qualité de vie et la mise en œuvre d'un urbanisme favorable à la santé.

Le Service des Risques Urbains et Sanitaires de la Ville de Lille, en charge de l'expertise santé-environnement pour la maîtrise d'ouvrage, a décidé en 2014 de confier la réalisation de l'EIS à

l'Observatoire Régional de Santé Nord Pas-de-Calais et a sollicité l'Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique de Rennes pour l'accompagnement méthodologique de ce travail.

3.2. Les objectifs de l'EIS

Les objectifs de cette EIS étaient de :

- accompagner le projet d'aménagement urbain dans le long terme afin de formuler des recommandations au cours de la mise en œuvre du projet ;
- fournir des éléments de réflexion afin de réinterroger les documents de planification métropolitaine (PLU, SCOT, PDU...) ;
- constituer une expérience pilote destinée à jeter les bases d'une démarche exemplaire de prise en compte de la santé dans l'aménagement urbain et de partenariat et ayant vocation à être reproduite pour d'autres projets urbains du territoire.

II. La méthodologie de l'EIS

Après un rappel des principales étapes de la démarche EIS, la gouvernance et les aspects méthodologiques de l'EIS sont ensuite décrits.

1. Rappel sur les étapes de la démarche EIS

La démarche EIS est une démarche structurée en plusieurs étapes avec des objectifs et des tâches spécifiques à chacune de ses étapes.

Encadré 2. Les étapes de la démarche EIS
Etape 1 - Sélection (ou analyse préalable)
Cette étape consiste à juger de l'utilité de la mise en œuvre ou non d'une EIS en identifiant si, d'une part, le projet est susceptible d'affecter la santé et le bien-être d'un ou plusieurs groupes de populations et, si d'autre part, des marges de manoeuvre existent en vue d'y apporter des modifications. <ul style="list-style-type: none">- repérer les enjeux du projet- estimer sommairement les impacts potentiels les plus importants
Etape 2 - Cadrage
Cette étape consiste à définir le périmètre de l'EIS et en planifier la mise en œuvre. <ul style="list-style-type: none">- clarifier les buts et objectifs de l'EIS- identifier les personnes affectées par le projet- délimiter le périmètre géographique et thématique ainsi que le cadre temporel de l'EIS- faire le choix du type d'EIS à entreprendre- repérer les différents acteurs impliqués dans le projet et leurs modalités de participation- mobiliser les ressources nécessaires à la réalisation de l'EIS- établir les modalités de travail et le calendrier
Etape 3 – Estimation des impacts
Cette étape consiste à estimer et analyser les impacts potentiels (positifs et négatifs) du projet et leur distribution au sein de la population identifiée lors de l'étape de cadrage. <ul style="list-style-type: none">- réaliser une revue de la littérature documentant les liens entre les thèmes concernés et la santé- élaborer les outils permettant de classer et organiser les impacts potentiels- identifier et collecter les données nécessaires à l'étude des impacts- caractériser et hiérarchiser les impacts positifs ou négatifs du projet sur la santé
Etape 4 - Recommandations et communication des résultats
Cette étape consiste à organiser les conclusions, formuler et communiquer des recommandations aux décideurs. <ul style="list-style-type: none">- synthétiser les résultats- proposer des pistes d'amélioration ou d'ajustement à mettre en œuvre avant le début des travaux
Etape 5 – Suivi de la mise en œuvre des recommandations
Cette étape consiste à assurer le suivi de la mise en œuvre. <ul style="list-style-type: none">- élaborer un tableau de bord de suivi et un calendrier d'exécution- mettre en œuvre un cadre permettant le suivi de ces recommandations.
Etape 6 – Evaluation de l'EIS
Cette étape consiste à apprécier les retombées directes de l'EIS sur le projet, ainsi que sur les retombées plus indirectes sur les représentations et pratiques. Cette étape est réalisée à distance de l'EIS.

Source : EHESP, 2016 (d'après Bhatia et al, 2011 ; Birley, 2011 ; Harris et al, 2007 ; Kemm, 2013)

2. La gouvernance de l'EIS

L'EIS est pilotée par la Ville de Lille avec l'appui de deux comités.

Le comité de pilotage

Le comité de pilotage de l'EIS a été constitué dans le courant de l'année 2014. Il comprend des représentants de la Ville de Lille, de l'Agence Régionale de Santé, de la Direction régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement, de la Région Hauts de France, de la Métropole Européenne de Lille, de la SPL Euralille (aménageur mandaté par la maîtrise d'ouvrage), d'ATMO Nord – Pas-de-Calais, de l'EHESP et de l'ORS Nord-Pas-de-Calais. Il s'est réuni deux fois respectivement en mars 2015 et décembre 2015.

Le comité technique

Le comité technique est constitué de représentants de la Ville de Lille, de la Métropole Européenne de Lille, de la SPL Euralille, de l'ARS, de la DREAL et de l'équipe d'évaluation. Il s'est réuni dès fin avril 2014 afin de convenir des orientations de l'EIS. Il s'est réuni par la suite 4 fois en 2015 (février, mai, août et octobre), en mars 2016 et en janvier 2017.

L'équipe évaluatrice de l'EIS

L'Observatoire régional de Santé Nord Pas-de-Calais a été chargé en 2014 de la réalisation de l'EIS (contact avec les acteurs, collecte et analyse des données, revue de littérature) avec le soutien méthodologique de l'EHESP pour l'élaboration de la démarche, la construction des outils et l'analyse des résultats.

L'Ecole des hautes études en santé publique (EHESP) a pris le relais de l'ORS, en août 2016, la convention de l'ORS avec la Ville de Lille étant parvenue à son terme, et a assuré intégralement la poursuite de cette EIS (rédaction de la revue de littérature, analyse des données, recommandations, rapport). Elle est l'auteur du présent rapport.

3. Les étapes de la démarche EIS

3.1. L'étape de sélection

Le projet d'aménagement de la friche Saint Sauveur a été choisi en raison d'une part, de la multiplicité des enjeux dont ce projet était porteur, et, d'autre part, des marges de manœuvre possibles du fait de son état d'avancement.

3.2. L'étape de cadrage

Cette étape (octobre 2014 – décembre 2014) a été centrée sur trois aspects principaux : identifier les liens entre ce projet d'aménagement et ses effets sur la santé des habitants (cartographie des impacts), faire une recherche de littérature pour étayer les liens entre les

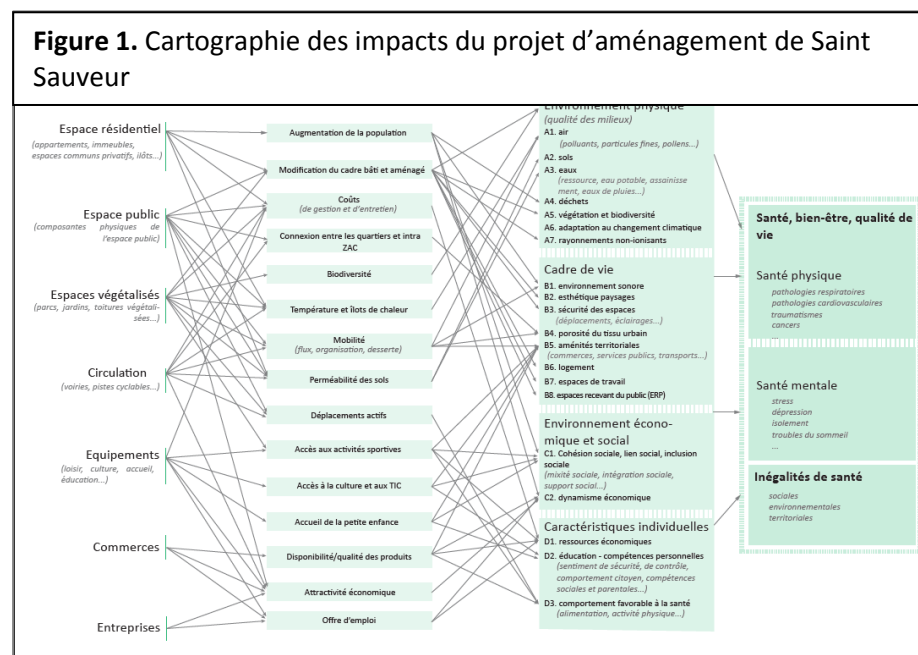
aspects du projet et la santé, dresser le profil des populations concernées par le projet, délimiter le cadre de l'étude (périmètre de l'EIS et séquençage des travaux), identifier les opportunités d'amélioration du projet au regard de sa mise en œuvre.

3.2.1. La cartographie des impacts

Préalablement à la définition du périmètre de l'EIS, il est essentiel de repérer les effets potentiels du projet sur la santé ou ses déterminants et de les synthétiser sur un schéma appelé « cartographie des impacts » ou encore « modèle causal du projet ». Celui-ci permet de partager une vision du projet et de ses effets.

La cartographie des impacts est la représentation graphique des liens identifiés entre les principales composantes du projet Saint-Sauveur et les impacts potentiels sur la santé, le bien-être et la qualité de vie. Elle a été réalisée sur la base des connaissances de l'équipe évaluatrice et des professionnels ainsi que de la littérature scientifique. La cartographie des impacts du projet est présentée en Annexe 3.

Le projet a été découpé en **composantes³ principales** : espaces résidentiels, espace public, espaces végétalisés, circulation et déplacements, mobilité, équipements, commerces, entreprises (colonne de gauche). L'annexe 2 présente de façon détaillée la liste de ce que recouvre chacune de ces composantes.



Le modèle se lit de gauche à droite. La colonne de gauche comporte les composantes du projet à partir desquelles sont déclinés les effets directs attendus de la mise en œuvre de ces interventions (colonne 2) puis leur influence sur les grandes catégories de déterminants de la santé (environnement physique, cadre de vie, environnement social, perceptions et modes de vie) (colonne 3). Chaque flèche représente un lien causal, entre les différentes boîtes. Ainsi, le schéma proposé résume une série d'hypothèses sur la façon dont le projet d'aménagement va

³ Les composantes sont les principaux aspects du projet et comprennent différentes interventions (actions, mesures législatives ou budgétaires, infrastructures, équipements).

influencer la santé et la qualité de vie des populations concernées, par l'intermédiaire des déterminants de santé. Il est important de souligner que d'une part, certains aspects du projet peuvent agir sur des déterminants différents et, d'autre part, que les déterminants de santé s'influencent mutuellement.

3.2.2. La revue bibliographique

Une revue de la littérature grise et scientifique a été réalisée afin de documenter la chaîne des relations causales entre les composantes du projet d'aménagement concernées et la santé. En effet, les actions relatives à une composante produisent un ou plusieurs effets, lesquels sont susceptibles d'agir sur les déterminants de santé, qui eux exercent une influence sur la santé. De fait, les liens entre les composantes d'un projet d'aménagement et la santé sont indirects, les déterminants de santé jouant le rôle d'intermédiaire.

La revue de littérature concerne trois thématiques : Espaces verts et santé, Mobilité et santé, Cohésion sociale et santé.

Les connaissances issues de la littérature permettent d'explicitier ces liens en mettant en évidence les mécanismes qui génèrent le changement d'état.

Mécanisme : cause sous-jacente non visible d'un changement observé, un mécanisme produit des effets particuliers dans un contexte donné.
(Henry, 2005; Lacouture et al., 2015; Ridde et al., 2012)

La recherche de données issues de la littérature scientifique et grise a débuté par l'identification de revues de la littérature, systématiques ou non, concernant les sujets des espaces verts (1), de la mobilité (2), et de la cohésion sociale (3). La recherche a été effectuée sur cinq moteurs de recherche (Google Scholar, ScienceDirect, Springer Link, PubMed et la Banque de données en santé publique) en utilisant les mots-clés suivants en fonction des thèmes :

Thèmes	Mots-clés
Type de donnée	Literature review, Systematic review
Santé	Health, Healthy living, Physical activity
Aménagement urbain général	Built Environment, Urban Design, Public Space, Urban Environment, Urban Planning
Nature en ville, espaces verts	Green Areas, Green space, Vegetation, Water, Park
Mobilité	Active Commuting, Active Transportation, Walkability, Public Transportation, Traffic, Accident, Road Safety, Pedestrian Safety
Cohésion sociale	Social capital, Social network, Social ties, Social support, Social participation, Social inclusion, Social mix, Community
Thème spécifique	Urban Heat Island Effect , Temperature

39 revues de la littérature ont été identifiées, dont 22 revues systématiques, et 10 revues issues de la littérature grise. A partir de ces revues, certains articles et rapports ont été identifiés, permettant ainsi d'approfondir certains thèmes. Enfin, la recherche a été complétée par les ressources utilisées dans d'autres EIS. La recherche a été limitée aux articles et revues en langue anglaise et française.

3.2.3. Les populations affectées par le projet

Les populations potentiellement affectées par le projet ont été identifiées en tenant compte, d'une part, des activités et aménagements prévus par le projet (composantes) et, d'autre part, des enjeux du projet (relier les quartiers plus périphériques au centre ville). Ainsi, sont retenus, non seulement les futurs habitants et usagers du site, mais aussi, les populations en proximité ou fréquentant le site (riverains, étudiants), les populations déplacées (sachant qu'une dizaine de logements seront démolis) et les usagers occasionnels du site. Enfin, une attention particulière est portée aux populations les plus vulnérables de manière à ce que le projet n'accentue pas les inégalités ainsi qu'aux habitants des quartiers frontaliers plus en difficulté (Moulins et Fives). Toutefois, le projet Saint Sauveur concernant l'aménagement d'une friche, les informations concernant les futurs résidents ne sont pas disponibles.

Le projet de Saint-Sauveur va affecter différentes catégories de populations, futurs habitants, travailleurs et usagers occasionnels. Le site étant pour l'instant vierge d'habitants et d'activités, nous ne disposons pas de données précises sur les caractéristiques des populations qui seront concernées par ce futur aménagement en dehors des populations qui résident dans les quartiers voisins du Centre, de Wazemmes, de Moulins et de Fives.

■ Populations des quartiers environnants

Tableau 1. Indicateurs socio-économiques dans les quartiers voisins du site de Saint-Sauveur

	Structures familiales	Logement	Ressources			Diplômes	Emploi		
	Part des familles monoparentales sur l'ensemble des ménages en 2010 (1)	Pourcentage des ménages éligibles au parc social en 2011 (2)	Part des ménages dont les revenus fiscaux par UC sont inférieurs au seuil de pauvreté en 2011 (977€ par mois en 2011)	Part des personnes bénéficiaires du RSA en 2013 (3)	Part des personnes couvertes par la CMU-C en 2013	Part de la population 15 ans et + non scolarisée sans diplôme en 2011	Part des chômeurs sur les 15/64 ans en 2010 (1)		Part des étudiants et stagiaires sur les 15/64 ans en 2010 (1)
							Hommes	Femmes	
Quartier Centre	4%	51%	22,6%	11,0%	13%	8%	13%	12%	31%
Quartier Wazemmes	5%	64%	35,2%	16,0%	20%	19%	19%	17%	29%
Quartier Moulins	10%	78%	52,1%	26,0%	31%	25%	25%	21%	25%
Quartier Fives	12%	74%	44,1%	29,0%	26%	25%	24%	22%	17%

Source : INSEE (RGP 2010 et 2011; Filocom 2011 et 2013; DGFIP, Revenus fiscaux localisés des ménages 2011 ; CAF (2013) ; CPAM (2012) ; Traitement ville de Lille, Compas et D2S, CPS.

(1) Données RGP 2011 pour le quartier Wazemmes.

(2) Données 2013 pour le quartier Wazemmes.

(3) sur le nombre de personnes de moins de 65 ans.

■ Populations attendues sur le site

On distingue les populations qui vont résider sur le site, des populations qui vont y travailler ou susceptibles de le fréquenter pour différents motifs.

Les intentions du projet, s'agissant de la population résidente, sont de favoriser la mixité sociale et générationnelle et d'attirer des familles. Les ménages composés d'une seule personne et habitant des logements de taille modeste (T1, T2) sont en effet davantage représentés dans les quartiers centraux (plus de 60% dans les quartier du centre et de Wazemmes) que dans le reste de la ville. La programmation des logements, en conformité avec les obligations inscrites dans le Plan local d'urbanisme de la métropole, doit permettre d'infléchir cette tendance. Chaque nouveau projet d'habitat doit ainsi favoriser une programmation mixte mélangeant logement social et logement libre et compter au moins 30% de logement social locatif dont 20% en PLAI (Prêt locatif aidé d'intégration) pour les ménages à très faibles revenus. L'objectif de cette

programmation est de proposer des logements de qualité à prix accessible pour ces populations dans un contexte de tension importante sur le marché du logement en centre-ville.

Sur le territoire du projet, la répartition des logements devrait être la suivante : 35% de logement social, 30% de logements intermédiaires (accession aidée, prêt locatif social) et 35% en accession libre. Il reste cependant difficile d'extrapoler à partir de ces données afin de définir le profil des populations qui habiteront le futur quartier de Saint-Sauveur. Certains éléments peuvent venir contrarier l'objectif d'attirer des familles : le coût des logements pour des ménages dont les ressources sont limitées, le fait que les logements proposés soient des logements collectifs et des appartements alors que les familles semblent privilégier l'habitat en maisons lorsqu'elles souhaitent devenir propriétaires, ou encore la partie en accession libre qui favorisera probablement l'arrivée de populations au profil proche de celles du centre-ville.

S'agissant des usagers et notamment des personnes qui viendront travailler sur le site, il est également difficile d'augurer leur profil de populations car les activités qui seront déployées demandent encore à être précisées : commerces, services, activités culturelles, etc.

On peut, par ailleurs, imaginer que les populations fréquentant le site pour différents motifs viennent préférentiellement des quartiers voisins (centre ville, Moulins, Wazemmes et dans une moindre mesure de Fives).

3.2.4. Le périmètre de l'EIS

Délimiter le périmètre de l'EIS revient à considérer, d'une part, l'espace dans lequel les effets du projet sont perceptibles (périmètre géographique) et, d'autre part, les éléments du projet, leurs impacts et les populations principalement concernées, qu'il s'agisse des futurs habitants, des riverains ou des usagers des équipements, qui donneront lieu à un focus particulier (périmètre thématique). Le périmètre géographique de l'EIS n'est pas nécessairement superposé au périmètre du projet d'aménagement. Ainsi, la délimitation du périmètre de l'EIS dépend d'un ensemble de facteurs tels que, l'importance et l'étendue des conséquences éventuelles du projet, les groupes de populations affectées et les possibilités d'évolution du projet.

Sur la base de la cartographie des impacts réalisée en collaboration avec les services de la Ville et des intrications entre les effets des différents aspects du projet, il a été décidé dès 2014 : a) **d'examiner le projet dans son ensemble** et de prendre en compte de l'ensemble des effets possibles ; b) **de mener l'évaluation en phase avec le calendrier du projet d'aménagement** afin d'élaborer des propositions au moment des étapes de décision.

Un périmètre géographique dépassant le périmètre du projet d'aménagement

L'EIS concerne des échelles géographiques différentes en fonction des déterminants de santé identifiés, des populations concernées et des données disponibles pour l'évaluation : une échelle locale en incluant les quartiers périphériques à l'îlot St Sauveur et l'échelle de la Ville voire de la métropole pour certains enjeux. Le périmètre de l'EIS intègre ces différentes échelles.

Une analyse de l'ensemble des composantes du projet en phase avec l'avancée du projet

La Ville de Lille a considéré que toutes les composantes du projet seraient examinées en vue d'une analyse de l'ensemble des effets potentiels sur la santé et la qualité de vie des populations. Cependant, compte tenu de l'ampleur du projet, de son étalement dans le temps et de la multiplicité des impacts potentiels, **deux thématiques** ont été **prioritairement retenues** pour la première phase de l'EIS, dans le but d'apporter des éléments permettant d'alimenter les avant-projets sur les espaces publics : **Espaces verts** et **Mobilité** (cf. 3.3.1.)

3.3. L'étape d'estimation des impacts

Cette étape vise à confirmer les hypothèses formulées en termes d'impact sur la santé à procédant à plusieurs travaux :

- réalisation d'un état des connaissances sur les liens entre l'environnement urbain, la santé et la qualité de vie ;
- conception d'une matrice en vue d'estimer les impacts sur la santé ;
- collecte de données quantitatives et qualitatives pour renseigner la matrice ;
- estimation des impacts ;
- analyse relative de l'ensemble des impacts considérés.

3.3.1. Définition des thématiques et catégorisation des interventions

Après avoir défini chaque thématique (*Espaces verts* et *Mobilité*), nous avons listé toutes les activités relevant de la thématique, puis nous les avons regroupées en plusieurs catégories, lesquelles constituent les interventions du projet.

Les **interventions** sont les mesures, équipements et aménagements des espaces publics ou privés en lien avec la thématique. Nous avons affecté un code à chaque type d'intervention (cf. tableaux ci-dessous).

Thématique *Espaces verts*

La thématique *Espaces verts* concerne les mesures, équipements et aménagements des espaces publics ou privés en lien avec la couverture végétale, l'eau et l'entretien de ces espaces.

Nous avons identifié **quatre types d'intervention** dans le projet : suppression de la friche (S), implantation de végétation (IV), eau, gestion des espaces verts et déchets (MG).

Interventions

- *Suppression de la friche (S)* : consiste en la suppression de végétation dans le site
- *Implantation de végétation (IV)* : parcs, squares, jardins, toitures et façades végétalisées, présence de végétation dans des d'espaces majoritairement artificialisés
- *Eau (O)* : introduction de surfaces en eau, bassins de décantation/filtration, jardins drainants de la vallée, noues d'infiltration plantées entretien de ces espaces.
- *Gestion des espaces verts et déchets (MG)* : utilisation produits, élimination des déchets

Thématique Mobilité

La thématique *Mobilité* concerne les mesures, équipements et aménagements des espaces publics dévolus exclusivement aux déplacements, qu'ils soient motorisés, cyclistes ou piétons.

Nous avons identifié **trois types d'intervention** : aménagement des voiries (V), offre et organisation des transports en commun (TC), réglementation (R).

Interventions

- *Aménagement des voiries (V)* : configuration des rues, trottoirs, pistes cyclables, aires piétonnes et équipements (mobilier, signalétique)
- *Offre et organisation des transports en commun (TC)*
- *Réglementation (R)* : interdiction et autorisation de stationnement, réglementation de la vitesse

Autres interventions en interaction avec les deux thématiques

Nous avons également pris en compte pour l'analyse tout ce qui relève de la conception des espaces et des aménités ainsi que la résultante du projet d'aménagement à savoir, l'arrivée de nouvelles populations.

Figurent dans cette rubrique les mesures, équipements, aménagements des espaces publics et offres de services qui vont influencer les usages des différents espaces publics et des mobilités.

Interventions

- *Forme urbaine (FU)* : configuration des espaces, aménagement du paysage, organisation des cheminements
- *Equipements (E)* : éclairage, mobilier urbain, signalétique stationnement des vélos
- *Services et commerces (SC)* : services et commerces implantés dans le quartier

3.3.2. La construction des outils d'évaluation

Nous avons construit plusieurs outils afin d'analyser le projet de façon approfondie, au regard des différents déterminants de santé, et de structurer la collecte d'informations et l'analyse des impacts.

Une grille spécifique pour l'analyse du projet

Une grille détaillée a été construite aux fins de synthétiser toutes les informations disponibles ou à recueillir pour réaliser l'estimation des impacts sur l'ensemble des déterminants (cf. tableau 2).

Les quatre catégories de déterminants de santé (environnement physique, cadre de vie, environnement socioéconomique, aptitudes individuelles et comportement de santé) ont été déclinées en 19 variables à partir desquelles chacune des deux thématiques (*Espaces verts* et *Transport-Mobilité*) a été étudié.

Tableau 2 : les déterminants de santé et leurs variables

Environnement physique	
A1	Air extérieur
A2	Sols
A3	Eaux
A4	Déchets
A5	Biodiversité
A6	Adaptation au changement climatique
Cadre de vie	
B1	Environnement sonore
B2	Esthétique des espaces
B3	Sécurité des espaces
B4	Porosité du tissu urbain
B5	Aménités territoriales
B6	Logement
B7	Espace de travail
B8	Espaces recevant du public
Environnement socioéconomique	
C1	Cohésion sociale (mixité sociale et intergénérationnelle, lien social)
C2	Dynamisme économique, attractivité du territoire
Aptitudes et comportement individuels	
D1	Ressources économiques individuelles
D2	Compétences personnes et psychosociales
D3	Comportements favorables à la santé

Le tableau de synthèse comprend plusieurs colonnes : déterminants de santé, composantes susceptibles d'affecter ces déterminants, mécanismes explicatifs de l'action sur les déterminants, preuves existantes sur la production du mécanisme, données manquantes, possibilité d'évaluation.

Tableau 3. Synthèse des informations relatives au projet

Déterminant	Composante du projet	Mécanisme d'action	Preuves du mécanisme (littérature, enquête)	Données manquantes	Evaluation possible (O/N)
A1 - A6					
B1 – B8					
C1 – C2					
D1 – D3					

La matrice d'estimation des impacts

La matrice d'impact se présente sous forme d'un tableau dont les lignes représentent les variables propres aux catégories de déterminants de santé et les colonnes sont relatives aux impacts, mécanismes explicatifs, indicateurs, sources d'information, groupes de population affectés, temporalité. Les impacts sont étudiés en termes de direction (négatif ou positif), d'intensité (faible, moyen, fort), de probabilité de survenue (certaine, probable, possible), de durée (semaines, mois, années), de répartition des impacts dans les groupes de population, en s'attachant à identifier les populations les plus vulnérables aux impacts.

La matrice d'évaluation a été construite dans un format Excel sur la base de la grille d'analyse du projet. Chaque variable a été interrogée au regard des composantes du projet. Les sources d'information reposent sur les données existantes (plan guide du projet, évaluation environnementale, documents techniques études complémentaires au projet, littérature grise et scientifique) ou des données nouvelles (entretiens d'acteurs, observations, données statistiques).

Figure 2. Matrice d'estimation des impacts

Evaluation d'impact sur la santé

MATRICE D'ESTIMATION DES IMPACTS

Variables affectées ^a	Sens ^b	Intensité ^c	Probabilité ^d	Etendue ^e	Populations affectées ^f	Effets sur IST ^g	Indicateurs ^h	Sources d'information ⁱ

3.3.3. Collecte de données

En complément de la revue de littérature, des données nouvelles et contextualisées au projet Saint-Sauveur ont été collectées : entretiens individuels et collectifs auprès des parties prenantes du projet et des acteurs locaux, observations de terrain.

Une première phase d'investigation a eu lieu en mai 2015 avec un groupe d'étudiants du mastère spécialisé *Ingénierie et Management des Risques en Santé, Environnement et Travail*. Elle a principalement porté sur les liens entre *Espaces verts* et santé et *Mobilité* et santé.

Une deuxième phase d'investigation a eu lieu en août et octobre 2015 afin d'approfondir le contexte de vie au quartier de Moulins.

Une troisième phase d'investigation a eu lieu en mars 2016 pour compléter les informations, notamment sur le processus de concertation prévu dans le cadre de projet, par la Ville de Lille et par l'équipe Gehl en lien avec la SPL. Il était envisagé de s'associer aux ateliers de concertation organisés avec les riverains du site Saint Sauveur mais *in fine*, ces ateliers n'ont pas eu lieu.

Une quatrième phase avait été envisagée en vue de mener des observations des quartiers ayant fait l'objet de rénovations (Bois Blancs, Bois Habités) dans l'objectif de mieux appréhender les problématiques de mixité de population dans un nouveau quartier mais celle-ci n'a pu être concrétisée faute d'interlocuteurs disponibles pour l'organisation des rencontres auprès des acteurs ou organismes identifiés.

Au total près de 70 personnes (institutionnels, professionnels, habitants) ont été rencontrées, sous forme d'entretiens individuels et d'entretiens de groupe (3 focus group ont été organisés avec des groupes de jeunes, de seniors, d'habitants).

3.3.4. Analyse de données

La matrice d'impact a été renseignée et les données ont été analysées de façon globale en croisant plusieurs entrées : impacts en fonction des différentes composantes, composantes ayant le plus d'impact, impacts étant les plus probables, impacts les plus probables etc.

Des cartes d'accessibilité aux espaces verts et aux transports en commun ont été élaborées par l'ORS Nord Pas-de-Calais afin d'estimer d'une part, l'accessibilité physique au site avec l'offre de transports en commun et d'autre part, l'accessibilité aux espaces verts pour les futurs habitants et usagers du site et de ses environs. A partir du plan du site et de la cartographie des parcs, jardins et espaces verts de la ville de Lille, nous avons analysé la surface en espaces verts disponibles d'une part et les espaces du site et des alentours desservis par différents types d'espaces verts d'autre part.

3.4. L'étape de construction des recommandations

Sur la base des premiers résultats, des pistes de recommandations ont été dégagées. Ces dernières ont été discutées lors d'une discussion avec les aménageurs.

Les résultats de l'estimation des impacts du projet d'aménagement sont présentés ci-après en trois parties. Les deux premières abordent successivement les impacts des interventions relatives aux thématiques *Espaces verts* et *Mobilité*. La troisième décrit plus spécifiquement les impacts sur les déterminants sociaux.

Chaque partie débute par une synthèse des connaissances sur la relation entre la thématique et la santé et se poursuit par l'analyse contextualisée du projet.

III. Impacts des interventions relatives aux espaces verts

La première partie de ce chapitre expose les données de la littérature sur les effets des espaces verts sur la santé. La seconde poursuit avec les résultats de l'évaluation proprement dite.

Rappel

La thématique *Espaces verts* concerne les mesures, équipements et aménagements des espaces publics ou privés relatifs à la couverture végétale, l'eau et l'entretien de ces espaces.

Les **Espaces publics** sont les espaces qui relèvent majoritairement du domaine public et sont destinés à l'usage de tous tels que les lieux de passage ou de rassemblement.

Sont exclus de cette catégorie :

- les espaces privés destinés à accueillir du public (entreprises, centres commerciaux) : voir rubrique Entreprises ou Commerces
- les espaces publics qui accueillent du public sous certaines conditions (de coût, de règlement intérieur, d'inscription, etc.) : voir rubrique Equipements
- les parties de l'espace public dévolues exclusivement à la circulation, c'est-à-dire la voirie (rues, trottoirs, pistes cyclables) : voir rubrique Circulation
- les espaces publics majoritairement végétalisés (parcs, squares, jardins partagés) : rubrique espaces végétalisés

Les **Espaces verts** sont les espaces où la couverture végétale est majoritaire ou exclusive (parcs, squares, jardins), par opposition aux espaces où la couverture végétale est absente. On inclut également dans cette catégorie, la végétation s'appuyant sur des espaces artificiels (toitures et façades végétalisées), ainsi que la végétation ponctuelle au sein d'espaces majoritairement artificialisés (arbres et arbustes isolés).

Les interventions relatives aux espaces verts du projet d'aménagement du quartier Saint Sauveur ont été classées en **quatre types d'intervention** : *suppression de la friche* (suppression de végétation), *implantation de végétation* (parcs, squares, jardins, toitures et façades végétalisées, présence de végétation dans des d'espaces majoritairement artificialisés), *introduction de surfaces en eau* (bassins de décantation/filtration, jardins drainants de la vallée, noues d'infiltration plantées, entretien de ces espaces), *gestion des espaces verts et déchets* (utilisation produits, élimination des déchets).

1. Synthèse des connaissances

Les multiples bénéfices des espaces verts sur la santé

L'étude des conséquences de l'exposition des populations à des espaces verts est devenue un des domaines émergents du secteur de la recherche en santé publique et en environnement conduisant à la production, ces dernières années, d'une littérature importante sur le sujet. Les récentes revues de littérature conduites par différents collectifs de chercheurs s'accordent sur les multiples bénéfices des espaces verts sur la santé (Markevych et al., 2017 ; Nieuwenhuijsen

et al., 2017; van den Bosch and Ode Sang, 2017 ; World Health Organization, 2016). De nombreuses études épidémiologiques ont mis en évidence des associations positives entre l'exposition des populations à différents types d'espaces verts et l'état de santé mesuré à travers différents types d'indicateurs. Il s'agit notamment s'associations positives avec l'état de santé globale, (Dadvand et al., 2016; Sugiyama et al., 2008), la santé mentale (de Vries et al. 2016), l'obésité (Ellaway et al., 2005, Lovasi et al., 2013), le poids à la naissance (Hystad et al., 2014, Markevych et al., 2014), le développement comportemental de l'enfant (Balseviciene et al. 2014, Amoly et al., 2014) et la mortalité (Mitchell and Popham, 2008, Villeneuve et al., 2012)

La majorité des études disponibles questionne le lien entre espaces verts et santé selon une approche statistique et les mécanismes explicatifs sont peu ou partiellement abordés. En effet, les relations de causalité entre espaces verts et santé sont souvent indirectes et c'est la combinaison de plusieurs facteurs d'ordre environnemental, social et comportemental qui influe sur l'état de santé des populations.

Une large gamme de mécanismes biopsychosociaux de l'exposition des espaces verts sur la santé

Une analyse approfondie de cadres conceptuels illustrant la façon dont les espaces verts peuvent contribuer à la santé (Hartig et al., 2014; Lachowycz and Jones, 2013 ; Markevych et al., 2017 ; Roué Le Gall, Anne et al., 2017) nous a permis de mettre en évidence une large gamme de mécanismes biopsychosociaux de l'exposition des espaces verts sur la santé. Les principaux sont liés à la pratique d'activité physique, la réduction du stress, la qualité de l'air, la température, la biodiversité et de la cohésion sociale (Nieuwenhuijsen et al., 2017; World Health Organization, 2016). Markevych et al (2017) les organisent de façon parcimonieuse, en trois domaines qui correspondent à trois grandes fonctions des espaces verts : fonction d'atténuation (ex : réduction de l'exposition à des facteurs de stress environnementaux tels que la pollution de l'air, le bruit et la chaleur), fonction restauratrice (ex : restauration de l'attention ; capacité de récupération après un stress, et fonction de développement des capacités (ex : encouragement à la pratique d'activité physique, facilitateur de la cohésion sociale).

Nous présenterons la synthèse des connaissances sur les liens entre espaces verts et santé en nous basant sur ces trois grandes fonctions (1.1, 1.2, 1.3) puis nous aborderons les facteurs susceptibles d'influencer ces liens (1.4). Enfin, nous préciserons qui sont les populations particulièrement concernées par ces impacts (1.5).

1.1. Les espaces verts atténuent l'exposition des populations à des facteurs de stress environnementaux

Espaces verts et pollution de l'air

La pollution atmosphérique contribue à la dégradation de l'état de santé des populations via l'exposition à une série de polluants émis dans l'environnement. Parmi les principaux polluants atmosphériques, les particules fines (PM_{10} et $PM_{2,5}$), les oxydes de soufre (SO_x), les oxydes d'azote (NO_x), le monoxyde de carbone (CO), les composés organiques volatiles (COV), les pollens, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et les métaux constituent des polluants primaires c'est-à-dire directement issus de sources de pollution atmosphérique (trafic routier, industrie, chauffage domestique, agriculture). Les polluants secondaires (O_3 , particules

secondaires, dioxyde d'azote) proviennent de réactions chimiques des polluants primaires gazeux ou particulaire entre eux. Ainsi, l'ozone (O_3) se forme à partir du dioxyde d'azote (NO_2) sous l'action du rayonnement solaire et en présence de COV. La pollution atmosphérique est la première cause environnementale de décès en Europe. Elle responsable d'environ 400 000 décès prématurés chaque année dans l'UE en raison des niveaux élevés de particules fines et d'ozone⁴. En France métropolitaine, les derniers travaux d'estimation du poids de la pollution par les $PM_{2,5}$ ⁵ en lien avec l'activité humaine font état de 48 000 décès par an (Médina et al., 2016). Ces chiffres viennent confirmer les résultats de l'étude européenne CAFE annonçant plus de 40 000 décès liés à la pollution en France.

L'évaluation du rôle de la végétation dans la réduction de la pollution de l'air et dans l'atténuation de l'exposition est difficile à apprécier en raison des multiples facteurs et phénomènes qui entrent en jeu : la répartition spatiale et la dynamique des sources d'émissions sur le territoire, les phénomènes de dispersion des polluants dans l'atmosphère et les nombreuses réactions chimiques qui s'y produisent. Cependant, l'analyse de la littérature nous permet de dégager les points clés suivant.

De façon générale, l'ensemble des données empiriques ne suggèrent pas que les espaces verts soient des moyens de réduire la pollution de l'air mais peuvent contribuer à atténuer l'exposition des populations à la pollution (Markevyh et al., 2017). La végétation et son substrat sont susceptibles de participer à éliminer certains polluants de l'air et en particulier les particules inférieures à $10\ \mu m$ (PM_{10}) et l'ozone par différents mécanismes (Kroeger et al., 2014, Feix et al., 2017, Markevyh et al., 2017). Cependant, même si cette hypothèse est largement incorporée dans les modèles d'évaluation (Hirabayashi et Nowak 2016, Nowak et al., 2014), la recherche empirique la soutenant reste limitée et parfois contradictoire (Grundström and Pleijel, 2014).

La plantation de haies végétales ou d'arbres le long d'axes routiers est susceptible de réduire la dispersion des polluants issus du trafic. En constituant une barrière solide, elle peut limiter l'exposition des personnes situées à l'extérieur de cette barrière végétale (Tong et al., 2015, Vos et al., 2013) mais peut conduire simultanément à une augmentation des concentrations en polluants sur la route (Pugh et al., 2012; Salmond et al., 2013 ; Tong et al., 2015).

Il y a un consensus général sur le fait que les concentrations de polluants atmosphériques sont plus faibles autour des espaces verts (Markevyh et al., 2017 ; Nowak et al., 2014; Morani et al., 2011; Hirabayashi et Nowak, 2016). L'une des raisons est que la plupart des sources d'émissions de polluants primaires n'y sont pas présents. Par exemple, les concentrations de polluants issus du trafic routier sont, dans une certaine mesure, plus faibles dans les espaces verts urbains en raison d'un moindre trafic dans ces zones (Su et al., 2011).

Au regard des impacts négatifs sur la qualité de l'air répertoriés dans la littérature, nous soulignerons qu'une augmentation des surfaces d'espaces verts est susceptible d'augmenter l'émission de composés organiques volatils biogéniques et d'aérosols organiques secondaires (Pacifico et al., 2009) et d'entraîner une plus grande dissémination et des concentrations plus

⁴ http://ec.europa.eu/environment/air/index_en.htm (Last updated: 08/06/2016)

⁵ $PM_{2,5}$ sont représentatives de la pollution dans sa globalité.

élevées de pollens allergisants de certains arbres et espèces herbacées, ce qui pourrait augmenter la prévalence des maladies allergiques (Carinanos and Casares-Porcel, 2011).

Espaces verts et îlots de chaleur urbain

L'augmentation de la température en ville augmente la morbidité et la mortalité, particulièrement chez les populations vulnérables comme les seniors (World Health Organization, 2016). De manière générale, des hautes ou basses températures sont associées à une augmentation de la mortalité prématurée toutes causes confondues, de la mortalité infantile, de la morbidité cardiorespiratoire, de la survenue de « coups de chaleur » ainsi que de l'utilisation des services de santé et l'hospitalisation des enfants (Khreis et al., 2016).

Le phénomène des îlots de chaleur urbain (ICU), qui correspond à une élévation de température localisée en milieu urbain par rapport aux zones rurales voisines, constitue un risque sanitaire important pendant les vagues de chaleur et les canicules, comme cela a pu être observé pendant l'épisode de canicule de l'été 2003 à Paris (Khreis et al., 2016; Laaidi et al., 2011). Ce phénomène est en grande partie dû au remplacement de la végétation dans les zones urbaines par des surfaces imperméables qui absorbent et stockent la chaleur (Voogt and Oke, 2003). En absorbant le rayonnement solaire direct, en modifiant l'albédo et en augmentant de l'humidité relative de l'air par évapotranspiration, les espaces de nature en ville contribuent à améliorer l'environnement thermique urbain et lutter contre le phénomène ICU. De nombreuses publications témoignent de ce mécanisme (Bowler et al., 2010; Potchter et al., 2006; World Health Organization, 2016) (Spronken-Smith et Oke, 1999, Saaroni et al., 2000, Shashua-Bar et al., 2000 ; Morais et al., 2016, Pelta et Chudnovsky, 2017). L'ajout de corps d'eau dans les espaces verts pourrait offrir de meilleurs effets de refroidissement (World Health Organization, 2016).

Espaces verts et exposition aux UV

La fréquentation des espaces verts, parce qu'elle augmente la durée passée à l'extérieur, augmenterait l'exposition à la lumière solaire, et agirait ainsi sur la synthèse de vitamine D. Par ailleurs, l'exposition à des cycles naturels de lumière du jour permet de maintenir les rythmes circadiens (World Health Organization, 2016). Pour autant, il ne faut pas négliger le risque d'exposition excessive aux ultraviolets et de cancer de la peau (Nieuwenhuijsen et al., 2017; World Health Organization, 2016).

Espaces verts et ambiances sonores

Les données concernant des liens entre le bruit et la santé existent mais restent encore assez peu concluantes. Ainsi, une exposition chronique au bruit pourrait être liée à une augmentation du risque de maladie cardiaque ou exacerber les problèmes mentaux mais il n'y pas de consensus (Kavanagh et al., 2005; Khreis et al., 2016). Pour certains auteurs, le bruit ambiant est associé à une mortalité prématurée toutes causes confondues et une mortalité et morbidité cardiovasculaires, avec un niveau faible de preuve (Khreis et al., 2016). De façon générale, le bruit est plus souvent considéré comme une nuisance ou une gêne pouvant perturber le sommeil (Kavanagh et al., 2005) ou générer du stress et de l'agressivité (Khreis et al., 2016).

Les deux principaux mécanismes par lesquels les espaces verts sont susceptibles de diminuer les impacts du bruit sont d'une part la réduction physique de l'exposition au bruit (barrière acoustique) et d'autre part l'atténuation de la réponse au stress engendrée par cette exposition

(effet psychologique) (Markevysh et al., 2017). Quelques études ont mis en évidence des effets modérés des espaces verts sur le bruit (Bell et al., 2008; Konijnendijk et al., 2013; World Health Organization, 2016). Certaines données suggèrent qu'un espace vert urbain bien conçu peut absorber le bruit ou la perception négative du bruit, ce qui agit sur le bien-être psychologique (González-Oreja et al., 2010; Irvine et al., 2009). D'autre part, les sons considérés comme naturels (bruits d'oiseaux, d'eau) ont le potentiel de masquer la pollution sonore (World Health Organization, 2016).

1.2. Les espaces verts participent au développement des capacités

Espaces verts et pratique de l'activité physique

Les bénéfices de l'activité physique sont largement connus et documentés (INSERM, 2008). Il a été démontré que l'activité physique améliore la santé cardiovasculaire, la santé mentale, le développement neurocognitif, la qualité de vie et le bien-être général. Elle prévient l'obésité, le cancer, l'hypertension artérielle et potentiellement le diabète de type 2, ou encore les chutes des personnes âgées (Kavanagh et al., 2005 ; Lee and Buchner, 2008 ; World Health Organization, 2016). A l'inverse, l'inactivité physique a été identifiée comme le quatrième facteur de risque majeur de mortalité au niveau mondial (British Medical Association, 2012), en raison notamment des modes de vie urbains (World Health Organization, 2016). Les risques potentiels liés à l'activité physique (asthme, mortalité, accident dû au trafic, exposition plus élevée à la pollution de l'air) sont largement contrebalancés par les bénéfices (Kavanagh et al., 2005). L'OMS recommande la pratique d'une activité physique d'intensité modérée d'au moins 30 minutes par jour pour les adultes, et de 60 minutes par jour pour les enfants, les bénéfices augmentant avec la durée (Organisation Mondiale de la Santé, n.d.; Warburton et al., 2006).

Le lien entre espaces verts et pratique d'activité physique a été investigué de différentes façons à travers de nombreuses études (Nieuwenhuijsen et al, 2016 ; Markevysh et al, 2017 ; van den Bosch et Ode Sang, 2017). Même si les résultats mitigés et parfois contradictoires de ces travaux ne permettent pas de conclure avec certitude d'une association positive entre l'accès aux espaces verts et les niveaux d'activité physique, ce qui semble certain, selon l'analyse de Markevysh et al, 2017 c'est que la seule présence d'espaces verts n'implique pas nécessairement son utilisation. En effet, tous les espaces verts ne constituent pas des lieux propices à la pratique d'activité qui dépend notamment de caractéristiques telles que l'accessibilité, la taille, la sécurité, l'esthétique et les installations disponibles (Astell-Burt et al., 2014, Almanza et al., 2012, Mytton et al., 2012). Des travaux antérieurs ont indiqué que les grands espaces verts avec des sentiers bien entretenus attireront probablement davantage les adultes pour l'activité physique que les parcs de petite taille seraient plus attrayants pour des formes de loisirs plus sédentaires (Jansen et al., 2017). De plus, certaines études suggèrent que l'activité physique pratiquée dans les espaces verts produit de plus grands avantages psychologiques et physiologiques que l'activité physique dans d'autres contextes (Duncan et al., 2014; Mitchell, 2013; Thompson Coon et al., 2011, Pretty et al. 2005).

Espaces verts et cohésion sociale

La cohésion sociale est une notion complexe et multidimensionnelle qui suppose l'existence de liens, de relations de confiance et de solidarité entre les groupes au sein d'une société (Goldberg

et al., 2002) et se traduit par l'existence d'interactions, la constitution de réseaux, le sentiment d'appartenance à une même communauté et un fort attachement au lieu de vie (Carpiano, 2006 ; Forrest and Kearns, 2001) .

Les espaces verts offrent des opportunités de contacts entre les individus et sont susceptibles d'accroître la cohésion sociale dans un quartier (Holtan et al., 2015 ; Lee and Maheswaran, 2011; Weinstein et al., 2015) (Kemperman and Timmermans, 2014). Les parcs sont des espaces où les liens se forment à travers des interactions inattendues, non planifiées (Boessen et al., 2017; Mazumdar et al., 2017). Ainsi, la fréquentation de parcs et jardins favorise les liens entre les personnes voire l'engagement dans des activités communes, renforçant ainsi la cohésion sociale (Bell et al., 2008 ; Konijnendijk et al., 2013). Selon les conditions d'accès et d'attractivité, ces espaces sont susceptibles d'offrir des niveaux élevés d'interaction entre des personnes d'origine sociale et ethnique différente et ainsi, de favoriser l'intégration et la mixité (Bell et al., 2008; Konijnendijk et al., 2013; Laïlle et al., 2013; Rugel, 2015). La présence d'espaces verts de qualité et de jardins communautaires a aussi le potentiel pour promouvoir l'attachement communautaire, le soutien social et les réseaux informels (Bell et al., 2008; Guéguen and Stefan, 2016; Laïlle et al., 2013; World Health Organization, 2016). Cependant, selon Markevych et al, 2017, tous les espaces verts ne conviennent pas forcément à des contacts sociaux positifs et les besoins peuvent varier selon les groupes de population. Par exemple, les espaces verts propices au développement social et aux jeux extérieurs des jeunes enfants ne sont pas nécessairement ceux qui conviennent aux personnes âgées. Les contacts sociaux entre enfants pendant le jeu en plein air peuvent également avoir un effet positif sur leur développement socio-affectif et contribuer à l'établissement de la cohésion sociale, qui peut aussi s'étendre aux parents (Bar-Haim et Bart, 2006).

Les mécanismes potentiels expliquant le lien entre les espaces verts et la cohésion sociale peuvent être l'augmentation des contacts en face à face, l'augmentation de la satisfaction vis à vis du quartier, l'amélioration des comportements sociaux des habitants, et la présence de personnes à l'extérieur, ce qui pourrait jouer sur la perception de quartiers plus sécurisés (Bell et al., 2008).

Malgré la multitude de travaux sur le sujet, les preuves des liens entre espaces verts et cohésion sociale restent assez faibles car ils sont souvent basés sur l'observation des interactions, et peu d'études les quantifient. Les nouvelles méthodes de collecte de données massives (big data) via l'utilisation de smartphones, le suivi GPS devraient faciliter l'évaluation plus précise des contacts sociaux dans les espaces verts (Donaire-Gonzalez et al., 2015)

1.3. Les espaces verts sont une ressource pour la restauration psychologique et participent ainsi au bien-être

Markevych et al (2017) rappellent les deux théories de la psychologie environnementale qui ont guidé de nombreux auteurs ces dernières décennies dans l'étude de la valeur réparatrice des espaces verts. Il s'agit de la théorie de réduction du stress (TRS) (Ulrich et al., 1991) et la théorie de la restauration de l'attention (TRA). Chacune d'entre elles spécifie la raison pour laquelle un individu a besoin de récupérer (par ex, un stress psychophysiologique, difficulté de concentration ou trouble de l'attention) et les aspects de l'expérience environnementale

pouvant soutenir un processus particulier de restauration (par ex, la vue ou l'usage d'un espace vert). La recherche dans ce domaine, qu'elle soit guidée par l'une ou l'autre des théories, part du principe qu'un individu qui accède à des environnements de qualité pendant les périodes où son mécanisme de restauration est en route, en tirera plus de bénéfices en terme de santé que s'il avait passé ce temps dans des environnements de moindre qualité (Hartig, 2007).

Les espaces verts présentes des capacités de récupération après un stress (TRS)

La TRS envisage que la vue de végétation et autres caractéristiques environnementales d'apparence naturelle puisse très rapidement susciter des émotions positives qui bloquent les pensées et les émotions négatives, améliorant ainsi la réponse au stress. La TRS incite ainsi l'étude de la façon dont un contact avec les espaces verts entraîne une réduction de l'activation physiologique (observée dans les paramètres hormonaux, cardiovasculaires et musculo-squelettiques) ainsi que des émotions auto-déclarées plus positives.

Les espaces verts présentent la capacité de restauration de l'attention (TRA)

La TRA, qui s'intéresse au trouble de l'attention, envisage le pouvoir de la végétation et autres caractéristiques comme moyen d'attirer et de retenir l'attention sans effort (permettant ainsi le repos du mécanisme neurocognitif dont dépend la concentration). La TRA encourage donc l'étude de la façon dont un contact avec les espaces verts peut améliorer la capacité de concentration et la capacité à déployer efficacement des fonctions exécutives comme peuvent le montrer les résultats de tests cognitifs standardisés.

Les espaces verts génèrent des sentiments positifs et diminuent les sentiments négatifs

Les espaces naturels sont considérés par certains auteurs comme des milieux thérapeutiques (Berger and Tiry, 2012; Kim et al., 2009; Nakau et al., 2013). De nombreuses études expérimentales menées en extérieur (Hartig et al., 2003) et en laboratoire (Annerstedt et al., 2013; Brown et al., 2013; Lee et al., 2015) ont porté sur les réponses psychophysiologiques sous-jacentes aux espaces verts. Dans l'ensemble, ces études indiquent que l'exposition aux espaces verts, comparée à une exposition à des environnements synthétiques, ont des bénéfices sur le bien-être et la santé mentale. Elles citent notamment une amélioration de l'humeur des individus, des sensations de bonheur, de gaieté, une diminution des niveaux d'anxiété, de colère, de fatigue et de tristesse (Bell et al., 2008; Bowler et al., 2010; Lee and Maheswaran, 2011; Nakau et al., 2013; Rugel, 2015; Thompson Coon et al., 2011; World Health Organization, 2016). La littérature disponible est essentiellement basée sur des données qualitatives et repose sur des états de santé auto-déclarés (Bowler et al., 2010). Malgré la multitude de travaux sur le sujet, la force de la preuve est considérée entre faible et modérée. Ceci peut s'expliquer notamment par la difficulté de quantifier les bénéfices non physiques sur la santé (Lee and Maheswaran, 2011).

1.4. Espaces verts, services écosystémiques, biodiversité et santé

En se basant sur la Convention sur la diversité biologique (United nation, 1992), Duffy et al (2013) définit la biodiversité comme « la diversité des organismes vivants à toutes les échelles d'un écosystème⁶ à savoir la diversité des gènes au sein des espèces, la diversité des espèces au sein d'un écosystème et la diversité des écosystèmes ».

L'initiative mondiale « *L'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (EM)*⁷ » lancée par les nations unies en 2001, dont l'objectif est d'évaluer les conséquences des changements écosystémiques sur le bien-être humain, a notamment introduit le concept des « services écosystémiques » (MEA, 2005). Ce concept, reliant la santé humaine et le bien-être à la biodiversité et aux fonctionnements des écosystèmes, correspond aux bénéfices que les personnes tirent de la nature et du bon fonctionnement des écosystèmes. Plusieurs types de services se distinguent ; les services d'approvisionnement (nourriture, eau, bois, etc.), les services de régulation et de soutien (régulation du climat, de la qualité de l'air, du cycle de l'eau, pollinisation, régulation des maladies humaines, etc.) et les services culturels et sociaux (opportunités de loisirs, détente, valeurs esthétiques, etc.).

La nature englobe la biodiversité mais n'est pas un indicateur de biodiversité. Les espaces de nature en ville peuvent contribuer à la biodiversité urbaine sous certaines conditions. Même s'il existe de nombreuses preuves reliant la biodiversité à la production de services écosystémiques, celles de l'impact sur la santé sont beaucoup plus limitées (Sandifer et al, 2015). Les quelques études robustes à ce sujet indiquent que l'exposition à la biodiversité microbienne peut améliorer la santé, en particulier dans la réduction de certaines maladies allergiques et respiratoires.

La perte de biodiversité due à l'urbanisation et la dégradation associée des services écosystémiques devraient avoir un impact sur le bien-être physique, psychologique et économique des communautés, particulièrement dans les zones urbaines (Chapin et al., 2000, MEA, 2005, Pushpam, 2010). Pour inverser ces tendances, il est non seulement nécessaire d'encourager l'implantation d'espaces de nature dans les zones urbaines, mais également d'assurer le bon fonctionnement de ces écosystèmes à la fois en termes de biodiversité (Hostetler et al., 2011) et au regard des autres types de services qu'ils sont susceptibles de fournir. C'est dans cet objectif que se développent de nouvelles stratégies de reverdissement des villes qui se basent sur des infrastructures vertes⁸ multifonctionnels visant à renforcer et mutualiser les bénéfices environnementaux, sociaux et économiques des écosystèmes (DGRI, 2015). Conçus et localisés de manière appropriée, ces infrastructures peuvent constituer des solutions basées sur la nature⁹ aux problématiques liées à l'urbanisation telles que les inondations, les îlots de chaleur urbains, la qualité de l'air, le recyclage, la biodiversité et la santé

⁶ Un écosystème est un système dynamique composé d'un ensemble d'organismes vivants, la biocénose (plantes, animaux et micro-organismes) qui interagit avec l'environnement physique dans lequel ils vivent, le biotope (sol, climat, eau, lumière). En d'autres termes, il s'agit d'une unité composée d'organismes interdépendants qui partagent le même habitat.

⁷ <http://www.millenniumassessment.org/fr/About.html#1>

⁸ Traduction du terme anglophone « Urban green *infrastructure* » (UGI)

⁹ Traduction du terme anglophone « Nature-based solutions » (NBS)

et le bien-être des communautés et qui concernent l'ensemble des pouvoirs publics (Wolf, 2003, Ahern, 2007, Tzoulas et al., 2007, Connop et al, 2016).

Autres effets des espaces verts

Le contact avec la nature expose au risque de contracter certaines maladies (arboviroses, maladie de Lyme) en raison de l'exposition à de vecteurs tels que les tiques ou les moustiques (Nieuwenhuijsen et al., 2017 ; World Health Organization, 2016) ou à des risques physiques comme des chutes d'arbres (Nieuwenhuijsen et al., 2017) ou des blessures accidentelles (chutes, noyades...) (World Health Organization, 2016).

1.5. Les caractéristiques des espaces verts et leur usage, une variable essentielle

La seule présence d'espaces verts ne suffit pas à susciter leur utilisation par les individus. Les caractéristiques des espaces, l'accessibilité, la qualité ou encore la sécurité de ces espaces ont une influence sur cette utilisation (Lee and Maheswaran, 2011), et notamment dans leur capacité à favoriser l'activité physique (World Health Organization, 2016). Les besoins et les usages varient selon les groupes et l'âge. Une étude sur les expériences de *Nature en ville* dans le Vondelpark à Amsterdam a montré que les plus jeunes allaient dans le parc pour la pratique sportive ou pour rencontrer des gens, alors que les adultes et les personnes plus âgées cherchaient plutôt à se relaxer, à passer du temps avec leurs enfants, ou à contempler la nature (Chiesura, 2004). Les usages ne sont pas non plus les mêmes selon les groupes ethniques, d'après une étude réalisée dans le Lincoln Park à Chicago (Tinsley et al., 2002). L'accessibilité, la qualité et la sécurité des espaces sont les principaux critères qui influencent leur usage.

Des espaces facilement accessibles

La notion d'accessibilité est double, à la fois physique et financière. En effet, l'accessibilité est définie en termes de proximité de certains espaces verts vis à vis des résidences ou des communautés (distance linéaire ou distance pédestre), d'accessibilité publique (avec ou sans prix d'entrée) ou de points d'accès spécifiques (entrées, chemins, parkings...)(World Health Organization, 2016).

La plupart des études ont rapporté l'association entre la commodité d'accès aux espaces verts et l'activité physique (utilitaire ou de loisir), tant pour les enfants que les adultes (Bell et al., 2008; Lee and Maheswaran, 2011). La proximité résidentielle des espaces verts est associée à une augmentation des niveaux d'activité physique et à un potentiel accru pour les usagers d'atteindre les niveaux recommandés d'activité physique comparativement aux non usagers (Lee and Maheswaran, 2011). La présence de barrières comme de grands axes routiers est un facteur influençant négativement l'accessibilité (Lee and Moudon, 2008). D'autre part, une étude a montré qu'une mauvaise perception de l'accessibilité à un parc était associée à une moindre pratique pédestre ou cycliste chez les enfants (Timperio et al., 2004). Enfin, certaines études aux Etats-Unis ont relevé des différences de proximité aux parcs entre groupes ethniques, les minorités étant plus éloignées et utilisant moins ces espaces (Bell et al., 2008). Cependant, il n'y a pas de consensus sur la distance la plus à même de favoriser leur utilisation

(Bell et al., 2008), bien que l'OMS considère que 300 mètres serait la distance critique (World Health Organization, 2016).

Par ailleurs, la perception de l'accessibilité peut varier selon des contextes locaux. Le prix de l'immobilier autour de ces espaces est un élément important à considérer. Plusieurs études ont montré que dans certaines situations, la présence d'espaces verts pouvait accroître le prix des propriétés (Bell et al., 2008), particulièrement pour les parcs, compte tenu de leur potentiel esthétique et de loisirs, avec un gradient selon la distance (Konijnendijk et al., 2013).

Des espaces bien équipés et de qualité

Une étude à Perth en Australie et une étude dans quatre grandes villes néerlandaises ont montré que la qualité des espaces verts, et non simplement leur présence, était liée à des bénéfices positifs en santé (Rugel, 2015). L'état des cheminements lié à la maintenance et les connexions à l'environnement urbain jouent un rôle important sur l'attractivité de ces espaces. Par exemple, les endroits considérés comme délabrés, ou perçus comme tels, avec des graffitis ou des déchets seraient moins utilisés (Laïlle et al. 2013 ; Lee et Maheswaran 2011; World Health Organization 2016). L'existence de parcours de marche et de vélo, de zones boisées, d'éléments aquatiques, de luminosité et de vues agréables favorisent la pratique d'activité physique (Schipperijn et al., 2013).

La disponibilité de certains services et équipements, comme les aménagements sportifs (Laïlle et al., 2013), les aires de jeux, les garages à vélos et les parkings (World Health Organization, 2016), peut avoir une influence sur l'attractivité des espaces verts et sur leur utilisation (Lee et Maheswaran 2011). D'autres recherches suggèrent une relation positive entre la qualité et l'accessibilité des espaces verts et les temps de marche des personnes âgées (Bell et al., 2008). Une étude menée auprès de femmes seniors soulignait que la fréquence de lieux de repos sur le parcours en dehors de la maison est nécessaire pour la motivation ou la confiance des participantes à être actives (Chastin et al., 2014).

Néanmoins, les preuves apportées par ces études restent insuffisantes pour démontrer les bénéfices de santé.

Des espaces sécurisés et sécurisants

La sécurité des espaces verts et le sentiment de sécurité des personnes qui les fréquentent exercent également une influence sur l'usage et l'utilisation de ces espaces mais il n'y a pas de tendances claires. Le taux de végétation n'est pas nécessairement corrélé à de l'insécurité ou à de la criminalité. Les preuves sont contradictoires, dépendant de facteurs locaux (Bell et al., 2008). Certaines études montrent un lien entre la présence de parcs et l'augmentation du taux de criminalité, quand d'autres évoquent l'inverse (World Health Organization, 2016).

Pour autant, la question de la perception de la sécurité est importante puisqu'elle influence la fréquentation (World Health Organization, 2016). Plusieurs études ont rapporté une association entre sécurité perçue et niveaux d'activité physique (Lee and Maheswaran, 2011). Les adolescents des quartiers défavorisés, n'ayant pas accès à des parcs considérés sûrs sont moins susceptibles de pratiquer de l'activité physique que des adolescents de quartiers plus aisés (Babey et al., 2007).

Le sentiment de sécurité est particulièrement important pour les enfants et leurs parents, les minorités et les femmes. Une revue systématique a démontré que les femmes, se percevant plus vulnérables, étaient plus craintives dans les espaces verts urbains que les hommes (Sreetheran et Van den Bosch 2014). À l'inverse, une étude sur l'utilisation d'un grand parc à New York par les femmes a montré qu'elles préféraient faire de l'exercice dans le parc plutôt que dans les rues du fait de l'absence de trafic et de harcèlement de rue (Krenichyn, 2006). Ainsi, des espaces verts bien organisés offrent des opportunités pour les femmes d'être physiquement plus actives que dans d'autres contextes urbains (Bell et al., 2008; World Health Organization, 2016).

1.6. Des groupes inégalement concernés

Les effets des espaces verts sur la santé ne sont pas identiques pour tous. Il y a de plus en plus de preuves indiquant que les bénéfices de santé liés à l'accès aux espaces verts seraient plus importants chez les seniors, les femmes aux foyers et les groupes socio-économiques les plus faibles, dont les minorités ethniques (World Health Organization, 2016).

Une étude aux Pays Bas a montré une relation positive entre la quantité d'espaces verts et la santé auto-déclarée chez les **seniors** avec des effets positifs sur le sommeil, l'activité physique, les liens et contacts sociaux, sachant que l'isolement social chez les seniors est associé à une hausse de la mortalité (Stephoe et al., 2013; World Health Organization, 2016).

Plusieurs études ont montré, pour les **femmes**, des associations entre l'accès à des espaces verts apaisés et une meilleure santé mentale (van den Bosch et al., 2015), l'accès à des espaces verts de proximité et une réduction de la tension artérielle et des dépressions pendant la grossesse (Grazuleviciene et al., 2014; McEachan et al., 2015), des effets bénéfiques sur le développement in utero avec une augmentation du poids à la naissance (World Health Organization, 2016).

Pour les **enfants** et les **jeunes**, l'exposition aux espaces verts peut faciliter un développement sain et fournir des bénéfices en santé à long terme en stimulant le développement des capacités motrices, et le développement cognitif, émotionnel, social et physique. Cela peut conduire à une meilleure santé et une meilleure capacité à maintenir des modes de vie sain à l'âge adulte (World Health Organization, 2016). L'exposition aux espaces verts, et notamment aux parcs urbains, est associée à des risques réduits de troubles de l'attention et de comportement (Konijnendijk et al., 2013; World Health Organization, 2016).

1.7. En résumé

Afin de visualiser et structurer l'ensemble des liens de causalité qui relient les différentes dimensions d'un espace vert à la santé, le modèle conceptuel a été élaboré (figure 3). Construit à partir de la synthèse approfondie des connaissances issues de différents champs d'expertise et de recherche, il s'inspire de l'outil suisse de catégorisation des résultats (OCR) qui repose sur l'hypothèse que la santé en tant que but ne peut être atteinte qu'en passant par des stades intermédiaires.

Ainsi, en couplant la méthode OCR avec le concept des services rendus par les écosystèmes (millennium assesement)¹⁰, ce modèle illustre le large panel d'effets (directs et indirects) des espaces verts sur les déterminants de santé. Il s'organise autour de quatre variables (accessibilité, esthétique, aménagements et mode de gestion) qui vont conditionner la nature, la force et le sens des liens entre espaces verts et santé. Chacune de ces variables est définie par un ensemble de caractéristiques qui vont aussi bien influencer la capacité de ces espaces à constituer des régulateurs environnementaux (services écosystémiques) que leur usage et leur fréquentation (proximité, accessibilité, qualité paysagère, sécurité perçue) par les individus. Les usages seront également conditionnés par le contexte social et culturel, le genre, l'âge et le statut socio-économique des personnes (Nieuwenhuijsen et al., 2017). C'est précisément en agissant sur ces caractéristiques que le décideur va plus ou moins indirectement influencer l'état de santé et la qualité de vie des populations.

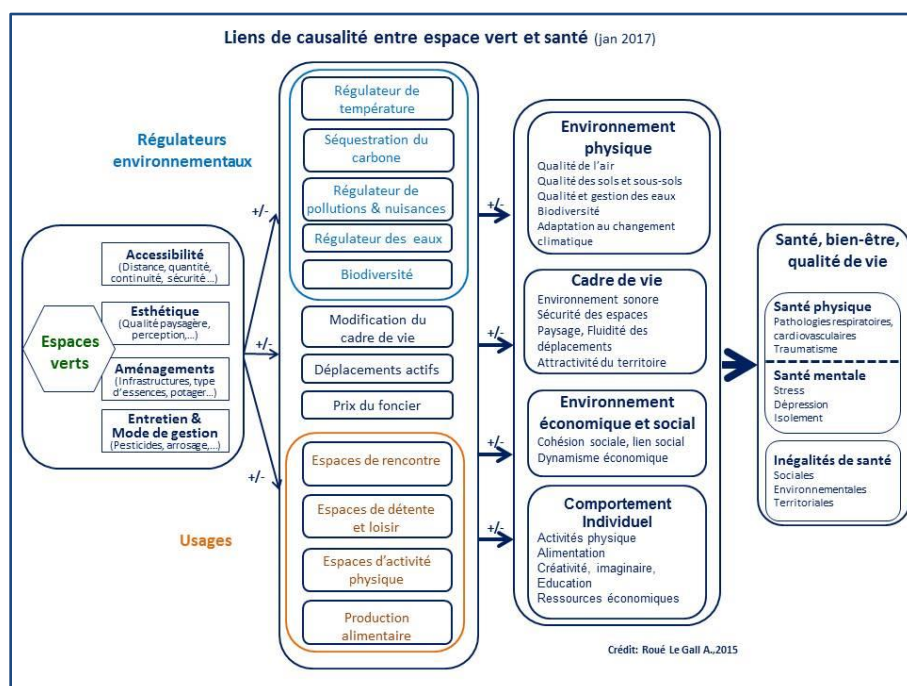


Figure X : Modèle conceptuel des liens de causalité entre espaces verts et santé

¹⁰ <http://www.millenniumassessment.org/fr/>

2. Impact des interventions relatives aux espaces verts

Les impacts des interventions du projet relatives aux espaces verts sont décrits selon chaque catégorie de déterminants de santé (environnement physique, cadre de vie, environnement social, habitudes et styles de vie) affectée. Sont également précisés les mécanismes en jeu et les éléments de preuves. Les matrices renseignées sont présentées en Annexe 5.

▪ **Suppression de la friche**

Le projet prévoit de supprimer la friche et par conséquent la végétation actuellement présente sur le site. D'après la littérature scientifique et le rapport de l'EIE, ceci est susceptible, à court terme, de modifier le bilan de pollution atmosphérique et le potentiel allergène de la zone, ainsi que de participer à la réduction du risque de prolifération d'espèces végétales invasives. L'impact reste néanmoins difficilement évaluable, faute de disposer de données sur la caractérisation de la végétation actuelle.

▪ **Implantation de végétation**

Le projet prévoit l'introduction de végétation à la fois à travers des espaces verts bien identifiés (Jardin de la Vallée, chemin vert, square de la rue de Cambrai) et à travers des espaces plus épars (jardins en cœur d'îlot, toitures et façades végétalisées, végétation sur le cours, etc.) dans une volonté d'assurer une continuité et une liaison entre les différents espaces végétalisés¹¹. Ces différents éléments sont susceptibles de générer des impacts sur plusieurs déterminants de la santé

Impact sur l'environnement physique

L'introduction de végétation dans le projet d'aménagement peut générer des impacts sur plusieurs aspects de l'environnement physique

Il peut tout d'abord avoir un effet sur *l'infiltration des eaux pluviales*, des sols végétalisés facilitant l'infiltration des eaux ce qui minimise les risques d'inondation et favorise la recharge des nappes souterraines.

L'implantation de végétation est également susceptible d'avoir un impact sur *les températures*, par phénomène d'évapotranspiration, en diminuant l'albédo des surfaces des bâtiments ou des espaces publics.

En favorisant le maintien et le développement de la faune et de la flore, la présence des espaces verts et leur liaison ont potentiellement un impact positif sur *la biodiversité*. Un point de vigilance est à avoir concernant la présence de vecteurs de maladies et de risque d'allergies.

Enfin, la présence de végétation peut agir sur *la qualité de l'air* en contribuant à réduire la pollution de l'air (PM10, O3) et inversement en émettant des pollens allergisant, des COV et des aérosols organiques secondaires. Si les espaces verts du projet Saint-Sauveur ont un impact positif vis-à-vis de l'exposition des populations à certains polluants de l'air (réduction de l'exposition), certaines espèces végétales proposées dans le Guide Biodiversité ont un potentiel

¹¹ Plan guide p. 148

allergène élevé¹². L'impact de l'émission de certains pollens sera donc négatif, pouvant provoquer des allergies.

L'ensemble de ces impacts reste cependant difficile à évaluer dans le cadre du projet Saint-Sauveur, la surface accordée à la végétation étant relativement faible.

Impact sur le cadre de vie et l'environnement socio-économique

Un environnement végétalisé et esthétique est favorable au bien être des habitants et usagers du site et peut encourager l'usage de ces espaces pour des activités sociales, ludiques, sportives. L'aménagement de zones végétalisées à l'intérieur des îlots résidentiels participe de la même dynamique.

La présence d'espaces verts, comme le Jardin de la Vallée ou le chemin vert, peut ainsi générer des impacts sur *la qualité de vie* dans la mesure où ils constituent des espaces apaisés¹³, de repos et de détente : amélioration du bien-être et de la santé mentale par l'atténuation du stress, de l'anxiété et de la dépression, de la récupération physique et psychologique. Les impacts peuvent être positifs ou négatifs mais ils restent d'intensité et de probabilité faible. L'impact potentiel est dépendant de l'usage de ces espaces, sachant que leur fréquentation est liée à leur disponibilité et à leur accessibilité.

La présence de ces espaces peut également avoir un effet sur *les interactions et les relations sociales* en favorisant les rencontres. La création de jardins, notamment en cœur d'îlot, peut générer des impacts positifs ou négatifs sur *les relations sociales* du fait de convivialité ou de conflits de voisinage. Le sens de ces impacts (positif ou négatif) et d'intensité et de probabilité faibles, dépend de l'usage de ces espaces.

La littérature scientifique ainsi que certains entretiens ont également fait ressortir la possibilité d'un impact positif de l'arrivée d'espace sur *l'attractivité du territoire*. Les impacts peuvent être positifs ou négatifs et d'intensité modérée.

Impact sur les personnes et les comportements individuels

La conception des aménagements paysagers de nature et de jardins de par leur esthétique, peut générer des impacts sur *le bien-être* dès lors qu'il y a la possibilité d'accéder à des espaces verts qui peuvent être des espaces de ressourcement et dès lors qu'il y ait la possibilité d'apercevoir de la végétation depuis l'intérieur des bâtiments. L'impact reste à ce jour difficile à évaluer. Si le projet prévoit d'implanter de la végétation au cœur des îlots nordiques, avec le Jardin de la Vallée, et le chemin vert, ce qui assurerait une visibilité sur les espaces verts depuis un grand nombre de logements, l'impact dépendra tout de même de l'esthétique des espaces.

La présence et la configuration des espaces verts peut également agir sur la pratique de *l'activité physique* du fait de la présence de cheminements (marche, jogging), d'espaces ouverts, d'infrastructures légères et de mobilier à caractère ludique et sportif, de parcours de sport/santé en proximité. Cela peut à terme avoir un effet sur les maladies chroniques.

La présence d'espaces verts de qualité est susceptible d'avoir un effet sur *les revenus* en

¹² Voir tableau RNSA

¹³ On considère qu'une aire végétalisée est apaisante avec un niveau sonore moyen de 40 à 45 dB(A).

raison d'une augmentation de la valeur de la propriété et en raison de répercussions sur les charges locatives (en positif ou négatif). Les impacts sur les revenus restent incertains et il existe un risque d'inégalité d'accès à la propriété dans cet environnement pour les populations les plus modestes.

Enfin, d'après certains entretiens, la présence de jardins en cœur d'îlot pourrait avoir un impact positif sur *les comportements favorables à la santé concernant l'alimentation* du fait de la possibilité de pratique des activités de maraîchage.

Accessibilité et disponibilité des espaces verts

La plupart des impacts de l'implantation de végétation, positifs ou négatifs, sont dépendants de la surface d'espaces végétalisés disponibles et de leur accessibilité.

L'espace accordé aux espaces verts **dans le projet Saint Sauveur** (environ 1,5 ha pour le jardin de la vallée et 1000 m² pour le square de Cambrai) pour 5 000 habitants semble insuffisant (3,2 m²/habitant) si l'on considère les recommandations de l'OMS qui suggèrent une surface en espaces verts d'environ 10 à 12 m² par habitant.

L'accessibilité géographique reste insatisfaisante (cf. analyse cartographique en Annexe3) si on considère les recommandations du Ministère Espagnol de l'Environnement.

Recommandations du Ministère Espagnol de l'Environnement

- ✓ Des espaces entre 1000 m² et 5000 m² doivent être accessibles à 200 m et moins.
- ✓ Des espaces entre 5000 m² et 1 ha doivent être accessibles à 750 m et moins.
- ✓ Des espaces entre 1 ha et 10 ha doivent être accessibles à 2 km et moins.
- ✓ Des espaces supérieurs à 10 ha doivent être accessibles à 4 km et moins.
- ✓ Un accès depuis n'importe quel point de la ville doit être possible pour au moins 3 types d'espaces, l'accès aux 4 types étant la situation idéale.

■ Implantation des surfaces en eau et gestion des eaux pluviales

Les aménagements du projet concernent la gestion des eaux pluviales : fil d'eau du cours, zone d'infiltration à l'est, petits canaux, noues et puits d'infiltration. Ces aménagements peuvent générer des impacts sur :

- *le risque de ruissellement* du fait de l'infiltration des eaux et de la recharge des nappes souterraines. D'après l'EIE, la zone n'est cependant pas concernée par le risque d'inondation et le projet ne devrait avoir aucun impact sur ce risque.
- *les températures*, la présence de l'eau contribuant à l'atténuation du phénomène d'îlot de chaleur urbain. L'impact est a priori positif, bien que son intensité soit difficilement évaluable, dépendant notamment de l'interaction avec d'autres facteurs comme la présence et le type de végétation, et le type de matériaux utilisés pour le bâti et la voirie.
- *la santé et la qualité de vie* du fait de la présence d'eaux stagnantes qui peuvent entraîner la présence de gîtes larvaires et la prolifération de moustiques. Les moustiques peuvent nuire à la qualité de vie et être vecteurs de zoonoses, notamment dans le cadre du réchauffement climatique.

- **Gestion des espaces verts**

L'entretien et la gestion des espaces verts peuvent générer des impacts sur *la pollution des sols et de l'air* en cas d'utilisation de produits phytosanitaires. Néanmoins, cet impact est faible car l'utilisation de produits phytosanitaires ne peut être le fait que des futurs propriétaires de jardins privés ou des professionnels (en phase de gestion transitoire).

En résumé

Les interventions relatives aux espaces verts ont des **impacts potentiels sur toutes les catégories de déterminants** et notamment sur : la qualité de l'air, la diminution des ilots de chaleur, la biodiversité, le cadre de vie, la pratique de l'activité physique et le bien-être, déterminants pour lesquels **le lien avec la santé** est bien documenté. Parmi les interventions, c'est **l'introduction de végétation** qui est le plus susceptible de produire des impacts.

Cependant, la survenue de ces impacts est influencée par deux paramètres : la surface en espaces verts et l'usage de ces espaces par les populations, lequel dépend de leur accessibilité (satisfaisante au vu des cartes élaborées) et de leur qualité (absence actuelle de données sur l'aménagement de ces espaces).

IV. Impacts des interventions liées à la Mobilité

La première partie de ce chapitre expose les données de la littérature sur les effets des interventions relatives à la *Mobilité* sur la santé. La seconde poursuit avec les résultats de l'évaluation proprement dite.

Rappel

La thématique *Mobilité* concerne les mesures, équipements et aménagements des espaces publics dévolus exclusivement aux déplacements qu'ils soient individuels (motorisés, cyclistes, piétons) ou collectifs (transports en commun).

Le projet d'aménagement du quartier Saint Sauveur a **trois types d'intervention** en lien avec cette thématique: *aménagement des voiries* (configuration des rues, trottoirs, pistes cyclables, aires piétonnes et équipements (mobilier, signalétique), *offre et organisation des transports en commun*, *réglementation* (stationnement, vitesse)

1. Synthèse des connaissances

Les questions de mobilité en milieu urbain englobent les **déplacements actifs** (marche à pied, pratique du vélo), **les transports en commun**, **l'usage de véhicules motorisés** privés et **l'aménagement de la voirie**. Tous ces éléments peuvent avoir des impacts positifs ou négatifs sur la santé, par l'intermédiaire d'une action sur l'environnement physique, le cadre de vie, l'environnement social (accès aux réseaux sociaux et services) et les comportements des individus (pratique de l'activité physique). Selon les caractéristiques de l'environnement bâti et de l'aménagement de la voirie, ces impacts seront positifs ou négatifs pour la santé.

Nous présenterons la synthèse des connaissances sur cette thématique en abordant d'abord la façon dont la mobilité agit sur les déterminants de la santé (1.1.) puis les preuves existantes sur les effets de la mobilité sur la santé (1.2.). Ensuite, nous soulignerons les facteurs susceptibles d'influencer ces effets (1.3.). Enfin, nous préciserons qui sont les populations particulièrement concernées par ces impacts (1.4.).

1.1. L'influence de la mobilité sur les déterminants de santé

Les déplacements urbains motorisés modifient l'environnement physique

... car ils émettent des polluants

La mobilité en général génère une exposition aux risques sanitaires et particulièrement à la pollution atmosphérique pour tous types de voyageurs. Les transports motorisés, et notamment les véhicules privés, émettent des polluants qui ont un effet négatif sur la santé des personnes exposées (Khreis et al., 2016). En contexte urbain, les transports motorisés sont la principale source de polluants de l'air, via la combustion du gasoil et de l'essence et à la propulsion de

poussière dans l'air due aux pneus (Kavanagh, Doyle, et Metcalfe, 2005). De plus, les véhicules émettent en ville, plus de polluants par kilomètre que sur les autoroutes (British Medical Association, 2012; National Audit Office, 2009; World Health Organization, 2005). Les trajets à vitesse moyenne plus faible sont moins efficaces dans l'utilisation du gaz et produisent des émissions de pollution plus élevées (Kavanagh et al., 2005). L'exposition et les effets sur la santé sont différenciés selon le mode de transport.

Exposition et inhalation de polluants selon le mode de transport (Cepeda et al., n.d.)

L'exposition aux polluants est différente selon le mode de transport et la longueur des trajets :

- exposition plus forte pour les personnes utilisant la voiture et le bus que les piétons et les cyclistes ;
- l'inhalation de polluants par les piétons et cyclistes est plus élevée à cause de l'hyperventilation nécessaire pendant un effort physique, et du fait que les trajets sont plus longs à pieds ou à vélo qu'en voiture

Une moindre utilisation des transports motorisés peut améliorer l'environnement physique et le cadre de vie, voire la perception de cet environnement et, de ce fait, encourage les populations à se déplacer plus activement (Jacobsen, Racioppi, et Rutter, 2009).

... car ils constituent une nuisance sonore

En ville, le transport est la principale source de bruit pour les résidents, particulièrement le trafic routier (Kavanagh et al., 2005). Ce bruit est notamment dû à l'interaction des pneus sur la route, au bruit du moteur et du système d'échappement, à la transmission et aux freins (British Medical Association, 2012; Mindell et al., 2011).

... car ils contribuent à l'élévation de la température

Les émissions de polluants des véhicules motorisés participent au phénomène d'effet de serre ce qui contribue à renforcer le phénomène d'îlot de chaleur urbain, lesquels peuvent avoir des impacts notables sur la santé lors de phénomènes météorologiques particuliers (cf. le nombre de décès liés à l'épisode caniculaire à Paris en 2003, (Laaidi et al., 2011).

Les déplacements actifs sont bénéfiques pour la santé

La marche et la pratique du vélo sont des modes de déplacement actif qui permettent d'atteindre le niveau quotidien d'activité physique recommandé par l'OMS (Audrey et al., 2014; Donaire-Gonzalez et al., 2015; Gordon-Larsen et al., 2009; Khreis et al., 2016; Wanner et al., 2012). En effet, les enfants se déplaçant à pied ou en vélo sur le trajet domicile-école ont un niveau d'activité physique plus élevé que ceux qui utilisent des transports motorisés (Faulkner et al., 2009). Les transports en commun sont également propices à la pratique de l'activité physique et à l'atteinte du niveau recommandé car une partie du trajet inclut la plupart du temps un déplacement actif (British Medical Association, 2012; MacDonald et al., 2010). De façon générale, les déplacements actifs, seuls ou associés avec les transport en commun, favorisent l'intégration et le renforcement de l'activité physique en routine (Khreis et al., 2016). La marche est une forme universelle d'activité physique facile à promouvoir, indépendamment du sexe, du groupe ethnique, de l'âge, de l'éducation ou du niveau de revenu car elle ne nécessite aucun équipement et aucune compétence particulière (Lee and Buchner, 2008).

Les déplacements actifs peuvent être à la fois bénéfiques et à risque pour la santé, selon les déterminants affectés. Cet antagonisme a été étudié et, pour les personnes actives, les bénéfices en santé de l'activité physique dépassent les effets négatifs de l'exposition à la pollution atmosphérique et aux traumatismes par accidents (Cepeda et al. 2016 ; Hartog et al., 2010 ; Mueller et al., 2015). Une étude en France sur les bénéfices et risques de la pratique du vélo en Ile de France corrobore ces conclusions (Praznocy, 2012). Pour les personnes qui changent de mode de transport, passant de la voiture au vélo, les bénéfices de l'augmentation de l'activité physique sont neuf fois supérieurs en années de vie gagnées que les pertes en années de vie due aux accidents de la circulation et à la pollution de l'air (de Hartog et al., 2010).

Les zones favorables à la marche accroissent le capital social des habitants

A partir des années 70, les urbanistes se sont intéressés à l'analyse des relations entre la vie urbaine et la mobilité. Ainsi, dans une étude réalisée à San Francisco, Appleyard et Lintell (1972) ont observé que les habitants d'une rue à faible trafic déclaraient avoir trois fois plus d'amis et deux fois plus de connaissances parmi leurs voisins que ceux résidant dans une rue similaire à forte densité de circulation. De plus, ces auteurs soulignent qu'une rue à faible trafic favorise la réappropriation de l'espace par les populations vulnérables telles que les enfants et les personnes âgées (Appleyard and Lintell, 1972). D'autres recherches montrent que les opportunités de rencontres informelles parmi les résidents d'un même quartier s'accroissent avec l'augmentation de la pratique de la marche et développent un sentiment d'appartenance à la communauté (Lund, 2002).

Une étude à Galway en Irlande a montré que les résidents de quartiers piétons ou favorisant la mobilité active sont plus susceptibles de connaître leurs voisins et d'avoir confiance en eux, de s'engager dans la vie politique et de s'impliquer dans des réseaux d'engagement civique. L'auteur conclut que les habitants des quartiers à faible trafic ont un niveau de capital social plus élevé que ceux qui résident dans des quartiers à forte densité de circulation (Leyden, 2003). Dans une autre étude, des chercheurs ont observé également que les quartiers ne disposant pas d'espaces publics invitant à la marche, génèrent moins d'opportunités d'interactions sociales informelles et de confiance envers autrui (Wood et al., 2008). Inversement, les personnes vivant dans des quartiers favorables à la marche avaient un meilleur score de capital social que ceux des quartiers où ils dépendaient de la voiture (Kavanagh et al., 2005; Renalds et al., 2010). Ainsi, les quartiers piétonniers permettent aux habitants de se croiser, d'utiliser les espaces publics et services locaux, ce qui joue en faveur de l'accroissement du capital social.

A l'opposé, le flux de circulation peut séparer différentes zones à l'intérieur d'une même communauté (McCarthy, 1999) affaiblissant ainsi les réseaux sociaux, l'importance et la qualité du soutien qu'ils peuvent fournir. Les routes et le trafic peuvent ainsi créer des barrières, réelles ou perçues, aux contacts sociaux (Kavanagh et al., 2005).

L'offre en transports en commun facilite l'accès aux services et au réseau social

Une offre adéquate en transports en commun facilite l'accès aux proches, à la famille, au réseau social pourvoyeur de soutien, aux services de santé, à l'éducation, aux commerces et aux équipements de loisirs et à toutes formes de services (British Medical Association, 2012 ; Kavanagh, Doyle et Metcalfe, 2005), notamment pour les personnes n'ayant pas de revenus suffisants pour acheter une voiture (British Medical Association, 2012). L'accès aux transports en

commun crée l'opportunité pour les individus de sortir de leur communauté, et contribue à diminuer l'isolement (Grant, Bird, et Marno, 2012) d'autant plus pour les personnes à faibles revenus, les seniors et les personnes à mobilité réduite (H Barton and Tsourou, 2004; Tremblay et al., 2014).

1.2. Les effets de la mobilité sur la santé

Les déplacements motorisés représentent un risque pour la santé

Les accidents de la route sont la source principale de traumatismes pour les personnes utilisant les transports motorisés, mais également pour les piétons et cyclistes. Les accidents dus aux véhicules motorisés sont la première cause de mortalité chez les 15-29 ans (Khreis et al., 2016; World Health Organization, 2015). Les dommages sur la santé montrent un gradient selon les classes sociales, les personnes à faibles revenus en souffrant le plus (Kavanagh et al., 2005). Ils génèrent des troubles psychiatriques (stress post traumatique, phobie et anxiété des déplacements, anxiété générale, dépression) à long terme chez les enfants (Stallard et al., 1998) et les adultes, environ dans un tiers des cas (Kavanagh et al., 2005 ; Mayou and Bryant, 2001). La moitié des décès mondiaux liés à la circulation sont des cyclistes, des piétons et des motocyclistes (Khreis et al., 2016; World Health Organization, 2013). Les cyclistes sont exposés à un risque supérieur de blessures que les automobilistes (de Hartog et al. 2010 ; Reynolds et al. 2009) avec en France, un taux annuel de mortalité supérieur à ces derniers par milliard de kilomètres parcourus (Salomon Holmer, 2015 ; Bouaoun, Haddak, et Amoros 2015).

Les transports peuvent également occasionner du stress et de l'anxiété du fait du trafic, des correspondances et des retards dans les transports en commun (Laporte et Dubreuil, 2014). Les études sur les déplacements entre le domicile et le lieu de travail montrent que ces derniers ont des effets sur le sommeil, le stress, le bien-être, l'humeur et l'agressivité (Costa, Pickup, et Di Martino 1988 ; Costa, Pickup, et Martino 1988 ; Gottholmseder et al. 2009 ; Hämmig, Gutzwiller, et Bauer, 2009 ; Hansson et al. 2011 ; Hennessy 2008 ; Karlström et Isacson 2009 ; Laporte et Dubreuil, 2014 ; Stutzer et Frey, 2008 ; Walsleben et al., 1999). Une étude sur l'impact des transports en commun sur la santé des salariés en région parisienne a mis en évidence que les conditions de transport en commun, tels que un grand nombre de correspondances, la durée et l'incertitude de la durée des trajets, avaient des effets sur l'humeur, l'usure et irritabilité, l'anxiété, ainsi que des effets sur les comportements au travail et au domicile (Bouéroux et al., 2010; Laporte and Dubreuil, 2014).

Les déplacements actifs sont favorables à la santé

Dans une revue systématique sur les liens entre transport actif, activité physique et poids chez les adultes, Wanner et al. (2012) ont montré que **la marche** a été associée à une baisse des risques cardiovasculaires et de la mortalité (Boone-Heinonen et al., 2009; Hamer and Chida, 2008; Wanner et al., 2012). La marche améliore la tension artérielle, le contrôle du glucose et le profil lipidique (Lee and Buchner, 2008), la santé cardiorespiratoire et réduit les risques de maladies, notamment de cancer, la morbidité cardiovasculaire et l'obésité chez les personnes d'âge moyen et personnes âgées (Oja et al., 2011), les preuves étant considérées modérées ou fortes. Par ailleurs, **la pratique du vélo** pour les trajets domicile-travail fournit un exercice

d'intensité et de durée suffisante pour améliorer la santé (Oja et al., 1991). De façon générale, les déplacements actifs sont associés à une réduction des problèmes cardiovasculaires, de survenue du diabète de type 2, d'hypertension artérielle et de surpoids ainsi qu'à une amélioration de la forme physique (Oja et al., 2011; Wanner et al., 2012)

1.3. Les facteurs qui influencent les choix de mobilité

Les villes pionnières dans la limitation de la voiture (Berlin, Hambourg, Munich, Vienne, Zurich), ont toutes développé un ensemble de stratégies combinant le renforcement de l'offre en transport en commun, l'aménagement du territoire, des mesures limitant la vitesse et l'accès de la voiture en milieu urbain, tout en augmentant la sécurité, la commodité et la faisabilité de la marche, de la pratique du vélo et des transports en commun (Buehler et al., 2017).

1.4.1. La sécurité de la voirie

Un nombre élevé de piétons et de cyclistes sur les voies de circulation favorise la sécurité de ces usagers. Cet effet est appelé *safety in number*, ce qui signifie que, plus le nombre de cyclistes et de piétons est important, plus la probabilité d'avoir un accident avec une voiture diminue. Ce phénomène a été étudié en Amérique du Nord, en Australie et en Europe (Elvik, 2009; Jacobsen, 2003; Khreis et al., 2016; Reynolds et al., 2009; Robinson, 2005; Salomon Holmer, 2015; Vandenbulcke et al., 2009). Des espaces ou des quartiers perçus comme non sécurisés, notamment pour les populations vulnérables (enfants, femmes, personnes âgées), n'inciteraient pas les individus à se déplacer à pied ou en vélo. Le sentiment d'insécurité est un frein à la pratique du vélo pour les personnes âgées (Fraser and Lock, 2011; Strath et al., 2007). De la même façon, la perception du danger lié à la circulation (vitesse, densité de la circulation, présence de carrefours) amène les parents à interdire à leurs enfants de jouer dans la rue ou d'aller à l'école à pied ou en vélo (Lavin et al., 2006).

Protection vis-à-vis des véhicules motorisés

Apaisement de la circulation : « mesures d'ingénierie (dos d'âne allongés, saillies de trottoir, etc.) et stratégies organisant leur mise en œuvre (zones à 30 km/h, zones de rencontre, etc.) qui visent à réduire la vitesse et/ou le volume de circulation motorisée sur des voies de circulation publiques existantes pour atteindre différents buts et objectifs » (Bellefleur and Gagnon, 2011)

Certains aménagements ou des mesures réglementaires pour réduire la vitesse ou protéger les piétons et cyclistes seraient efficaces dans certains contextes pour réduire les accidents, les décès et blessures liés aux accidents. Ils peuvent également renforcer le sentiment de sécurité.

Ces mesures de modération de la circulation permettraient de réduire de 15% la survenue d'accidents (Elvik, 2001 ; (D. S. Morrison, Petticrew, and Thomson 2003), les preuves étant considérées de modérées à fortes. En particulier, les giratoires à une voie et les dos d'ânes allongés diminueraient les risques de collision et de traumatismes (Bellefleur and Gagnon, 2011). Si ces mesures permettent de réduire le bruit, elles sont défavorables à la qualité de l'air, la diminution et la variation des vitesses pouvant majorer les émissions de polluants (Kavanagh, Doyle, et Metcalfe, 2005). Les mini-giratoires seraient la mesure limitant la circulation qui serait la moins défavorable à la qualité de l'air (Ahn et Rakha 2009; Cloke et al., 1999; Owen, 2005).

Les garde fous et les atténuateurs d'impact augmenteraient le nombre d'accidents mais réduiraient leur sévérité (Elvik, 1995b), bien que les preuves de ces études soient faibles (Kavanagh et al., 2005). Les ronds-points, feux de signalisation, refuges et barrières pour piétons font aussi preuve d'efficacité, mais des études plus approfondies sont nécessaires (Retting et al., 2003). Les autres mesures d'amélioration des passages piétons en termes de visibilité, de priorité, d'adaptation au rythme de marche des piétons (British Medical Association, 2012) n'ont pas été étudiées. La présence de trottoirs semble pouvoir diminuer les risques de collision entre piétons et véhicules (McMahon et al., 1999).

Si toutes ces interventions peuvent renforcer le sentiment de sécurité des usagers, certaines études (Morrison et al., 2004; Watkins, 2000), (Gibbard et al., 2005) ont relevé que les cyclistes pouvaient se sentir moins en sécurité avec le rétrécissement de certaines voies, qui est pourtant une mesure qui vise la réduction de la place des véhicules motorisés sur la voirie.

Sécurité des voies piétonnes et cyclables

La présence de voies piétonnes et cyclables est une des approches qui permet d'augmenter l'activité physique (Fraser and Lock, 2011 ; Heath et al., 2006 ; Salomon Holmer, 2015). Selon une étude conduite dans trente-cinq villes des Etats-Unis, les déplacements domicile-travail en vélo sont associés à la densité en voies cyclables (Dill et Theresa, 2003). Une autre étude aux Etats-Unis menée dans deux districts, a démontré une augmentation du pourcentage de personnes utilisant le vélo pour aller au travail après l'aménagement de pistes cyclables (Krzizek et al., 2009). Une revue de littérature a identifié onze études qui confirment un changement de mode de déplacement suite à la construction de voies piétonnes et cyclables (Salomon Holmer, 2015).

Dans certains cas, la seule présence de voies cyclables et piétonnes ne suffit pas, leur aménagement conditionnant leur sécurité et leur usage. Ainsi, la séparation entre les voies cyclables et la route semble favoriser leur utilisation car les cyclistes se sentent plus en sécurité (Reynolds et al., 2009), tout en étant éloignés des sources d'émission de polluants. Selon une étude à Vancouver et Toronto, les voies cyclables séparées physiquement des véhicules motorisés par des bordures élevées, des bornes ou des barrières en béton sont considérées comme plus sûres par les usagers (Pucher and Buehler, 2016; Teschke et al., 2012). Le nombre élevé de cyclistes dans des pays comme les Pays-Bas, le Danemark et l'Allemagne contribue à la mise en place d'infrastructures cyclables séparées le long des routes très fréquentées et aux intersections (Pucher and Buehler, 2008).

Par ailleurs, l'éclairage public permet de réduire les accidents survenant de nuit (Elvik, 1995a). De manière générale, un bon éclairage, des voies bien entretenues et pavées et des pentes faibles sont des conditions considérées comme importantes pour la sécurité des cyclistes, alors que les risques sont supérieurs dans les ronds-points et les intersections ou lorsque les voies ne sont pas séparées, bien que les preuves soient faibles (Reynolds et al., 2009).

1.4.2. La conception et la qualité des aménagements

La connectivité entre les rues, les voies et les chemins pédestres et cyclables, le caractère direct des trajets avec la présence de passages piétons favoriseraient les déplacements actifs (Heath et al., 2006 ; Khreis et al., 2016 ; Lavin et al., 2006 ; Marqués et al., 2015 ; Schmid and Killingsworth, 2000; Schoner and Levinson, 2014).

La présence de trottoirs de qualité et en continuité est également importante (Heath et al., 2006; Lavin et al., 2006; Schmid and Killingsworth, 2000) contribuant à la perception de quartiers favorables à la marche (Berke et al. 2007 ; Clarke et al. 2008 ; Renalds et al., 2010 ; Wang et al., 2004). Ainsi, la probabilité de faire de l'exercice est supérieure quand les trottoirs sont présents, attractifs, accessibles et si le cadre est agréable. Une revue de la littérature confirme ces résultats pour les enfants (Boarnet et al., 2005; Ewing et al., 2004; Jago et al., 2005). Une étude en Espagne a identifié que l'existence de porches et de petites distances menant à la rue étaient des facteurs influençant l'activité physique chez les seniors (Brown et al., 2008). D'autres travaux ont noté que la présence d'espaces ouverts et attractifs peut créer des communautés favorables à la marche dans les zones urbaines (Berman, 1996; Corbett and Velasquez, 1994; Schmid and Killingsworth, 2000).

Une étude qualitative menée à Vancouver au Canada, a relevé que la présence de bancs dans l'espace public encourage les déplacements actifs chez les personnes à mobilité réduite ou avec des maladies chroniques, leur offrant des points pour faire des pauses (Ottoni et al., 2016). Le mobilier urbain, tels que des sculptures ou des arbres offrant de l'ombre, rend l'espace attractif et agréable (Schmid et Killingsworth, 2000). Enfin, améliorer l'esthétique des rues et fournir un éclairage adéquat sont d'autres mesures mentionnées dans certaines études pour promouvoir l'activité physique (Ball et al., 2001; De Bourdeaudhuij et al., 2003; Eubank-Ahrens, 1987; Painter, 1996).

1.4.3. Accessibilité et mixité fonctionnelle

La littérature scientifique considère qu'une densité urbaine élevée favorise la marche dans les quartiers et permet aux individus d'atteindre des niveaux de marche plus élevés ((Durand et al., 2011; Renalds et al., 2010; Schmid and Killingsworth, 2000), réduisant les distances entre différents points d'intérêt (domicile, travail, services, commerces, etc...). Dans les zones urbaines très denses, les distances parcourues et le temps passé à pied ou en vélo sont élevés (British Medical Association, 2012; Department for Transport, 2007). En effet, les individus se déplacent plus souvent à pied ou à vélo quand ils peuvent accéder facilement à leur destination. Par exemple, quatre études conduites en Australie, au Canada, aux Etats-Unis ont identifié que de courtes distances pour aller à l'école étaient favorables au déplacement actif vers l'école (Dellinger et al., 2002; Fraser and Lock, 2011; Larsen et al., 2009; Marten and Olds, 2004; Timperio et al., 2004). Les chemins reliant des lieux importants fournissent des voies sécurisées et attirantes pour les piétons (Active Living Research, 2005; British Medical Association, 2012).

Faible mixité fonctionnelle et faible accessibilité aux transports en commun sont associées à une hausse de la dépendance à la voiture pour effectuer les activités quotidiennes (Clarke et al., 2008; Renalds et al., 2010). Les pratiques d'aménagement urbain qui séparent les lieux de travail, les commerces, les services et les lieux d'habitat encouragent l'utilisation de la voiture, surtout quand les alternatives de transport à la voiture ne sont ni disponibles ni attractives (Duhl et al., 1999). La présence dans le même espace de résidences, commerces, services et infrastructures récréatives dans les quartiers est favorable à la marche (British Medical Association, 2012 ; Schmid and Killingsworth, 2000). L'augmentation de la perception d'un quartier favorable à la marche est associée à la proximité de points de vente pour les seniors (Berke et al., 2007; Renalds et al., 2010).

La proximité et l'accessibilité des transports est un autre élément influençant leur utilisation. Une distance trop élevée entre les arrêts de transport en commun ne garantit pas un accès satisfaisant aux personnes à mobilité réduite. La facilité d'accès aux transports en commun est surtout importante pour personnes âgées pour lesquelles le sentiment d'insécurité, la difficulté à transporter des charges importantes, des problèmes de fiabilité ou le comportement du personnel et des autres usagers peuvent être des freins à leur utilisation (Gilhooly et al., 2002). Des mesures compensant ces difficultés seraient de rendre les transports en commun plus attractifs, efficaces, fiables et accessibles aux personnes à mobilité réduite, de créer des voies de bus permanentes et séparées, de donner aux intersections, la priorité aux bus, de mettre des terminaux de bus à des endroits accessibles, de transmettre l'information en temps réel et de créer des infrastructures pour les cyclistes (British Medical Association, 2012). Renforcer la fréquence est également un moyen de favoriser l'accessibilité (Kavanagh et al., 2005).

Enfin, le coût des transports en commun est un élément non négligeable à prendre en compte. Un prix trop élevé peut dissuader les populations à faible revenu d'utiliser les transports collectifs, et par conséquent, les détourner de l'accès à divers services (Department of transport, n.d.; Kavanagh et al., 2005).

1.4. Les groupes particulièrement affectés par les impacts

Certains groupes sont considérés plus vulnérables par les questions de mobilité (Kavanagh et al., 2005 ; Kawachi et al., 2002) :

- les personnes vivant en zone urbaine ;
- les personnes souffrant déjà de problèmes de santé ;
- les piétons et les cyclistes plus exposés aux traumatismes et aux polluants ;
- les populations à faibles revenus plus exposées aux problèmes de santé liés à la pollution de l'air et au bruit (Havard et al., 2009; Khreis et al., 2016; O'Neill et al., 2003; Richardson et al., 2013; World Health Organization, 2012) dans la mesure où ils vivent dans des quartiers plus proches du trafic routier que d'autres groupes
- les femmes plus dépendantes des transports publics (Kawachi et al., 2002)
- les enfants, plus à risque de traumatismes routiers, d'isolement et de sédentarité du fait des barrières, réelles et perçues, créées par le trafic routier, entrave à leur indépendance (Kawachi et al., 2002 ; Khreis et al., 2016), plus vulnérables au bruit et parfois plus exposés à la pollution atmosphérique dans les écoles (Brandt et al., 2015; Carrier et al., 2016) ;
- les personnes âgées particulièrement vulnérables aux effets de la pollution atmosphérique et sonore, plus à risque de traumatismes et plus enclines à être isolées socialement du fait d'un mauvais accès aux transports, de crainte sur leur sécurité, et de plus grand.

2. Impact des interventions relatives à la Mobilité

Les impacts des interventions du projet relatives à la *Mobilité* sont décrits selon chaque catégorie de déterminants de santé (environnement physique, cadre de vie, environnement social, habitudes et styles de vie) qu'elles impactent. Sont également précisés les mécanismes en jeu et les éléments de preuves. Les matrices renseignées sont présentées en Annexe 5.

L'apparition d'un nouveau quartier de ville va générer de nouveaux besoins de déplacements, une partie de ces déplacements s'effectuant en automobile (estimation de 8 578 véhicules par jour), lesquels constituent la principale source de pollution atmosphérique. L'étude d'impact réglementaire signale pourtant qu'une faible augmentation du trafic automobile est prévue par rapport à l'état initial sur la plupart des axes¹⁴ et que la création de voies nouvelles n'engendrera pas une augmentation significative des concentrations de polluants en moyenne annuelle. Selon l'avis de l'autorité environnementale, l'étude d'impact du projet sur la qualité de l'air est biaisée par la non prise en compte des variations horaires du trafic. On peut également noter que les objectifs du PDU pris en compte dans la modélisation du trafic relèvent d'un scénario particulier et qu'il est possible que ces résultats ne soient pas réellement atteints. Sur les franges du site, il est donc possible que le trafic automobile soit problématique notamment aux heures de pointe ce qui peut avoir des impacts négatifs sur la pollution de proximité.

De manière globale, plusieurs orientations du projet sont susceptibles de réduire la part modale de l'automobile et donc de limiter les impacts négatifs du projet sur la qualité de l'air : réduction de la place de l'automobile au cœur du site (zones 30, zones de rencontre, aires piétonnes, interdiction de traversée, interdiction de stationnement aux non-résidents), desserte du site par les transports en commun, offre en infrastructures de transports actifs (voies cyclables et piétonnes, connexions, stationnement vélo, 5 stations VLille créées).

▪ Aménagement de la voirie

L'aménagement de la voirie concerne la configuration des voies de circulation les aires piétonnes et cyclables, les connections. zones piétonnes et cyclistes dans l'espace public, des aménagements pour ralentir la vitesse des véhicules motorisés (chicanes, plateaux), 7 accroches autour du site et organise l'accès dans le site des véhicules lourds.

Impacts sur l'environnement physique

La configuration des voiries agit sur *la qualité de l'air*, dans la mesure où la présence des aménagements cyclistes et piétons, encourage les déplacements actifs, peut ainsi diminuer l'utilisation de véhicules motorisés et par conséquent, l'émission et l'exposition aux polluants dans la mesure où la dimension de la voirie peut ou non favoriser la congestion du trafic. La configuration des voiries a également un effet sur *l'exposition des populations à la pollution automobile*, plus grande pour les piétons et cyclistes en proximité des voies de circulation (essentiellement sur les voies 50). L'exposition des piétons et surtout des cyclistes à la pollution automobile de proximité (majorée par l'effort physique), modère les impacts positifs de la pratique de l'activité physique.

L'aménagement de la voirie, en artificialisant les sols, peut avoir un impact négatif sur *les ressources souterraines en eaux* en réduisant les possibilités d'infiltration des eaux pluviales. De plus, les eaux pluviales, notamment lorsqu'elles ruissellent sur la voirie, se chargent en polluants. Les ouvrages de décantation ou de filtration des eaux pluviales avant infiltration devraient également permettre de limiter l'impact du projet sur la pollution de la nappe

¹⁴ Modélisation intégrant l'évolution des volumes de déplacements liée aux évolutions démographiques notamment induites par la réalisation de nouveaux projets urbains sur la métropole ainsi que l'évolution des parts modales induites par les politiques de mobilité, selon les objectifs du PDU de Métropole Européenne de Lille.

souterraine particulièrement vulnérable. L'impact négatif de l'artificialisation des sols sur les ressources souterraines a été anticipé¹⁵.

Enfin, l'artificialisation des sols peut avoir un impact sur *les températures* en ville, et notamment sur les ICU par modification de l'albédo. L'impact de la voirie sur les températures et sur le phénomène d'îlot de chaleur est difficilement évaluable, il dépendra des types de matériau choisis¹⁶.

Impacts sur le cadre de vie

L'aménagement de la voirie agit sur *l'environnement sonore*, selon le type de mobilité privilégié (cyclistes et piétons ou véhicules motorisés) et en fonction du type d'aménagement visant à limiter la vitesse (décélérations, accélérations et chocs sont sources de nuisances sonores). L'impact négatif des aménagements pour réduire la vitesse sur les nuisances sonores peut être modéré en fonction de la part accordée aux différents modes de transport au sein du projet : positifs si restriction de la place du trafic motorisé au cœur du site en faveur de la voirie consacrée aux voies cyclables et piétonnes.

La circulation des véhicules lourds (VL - livraisons, entretiens, collecte) peut également être une source de nuisances sonores pour les riverains. Le projet prévoit la possibilité de circulation des VL dans toutes les voies principales du site tout en envisageant des hypothèses telles que des points de livraison partagés pour les livraisons et des points de collecte pour les ordures ménagères. Ces mesures permettraient aux principaux VL de ne pas pénétrer au sein des espaces où les logements sont présents et d'éviter des nuisances. L'utilisation de camions électriques de moindre gabarit ou l'utilisation de plages horaires adaptées sont également des solutions intéressantes. L'impact négatif de la circulation des véhicules lourds sur l'environnement sonore a été en partie anticipé en limitant l'accès à certaines rues (accès exceptionnel). Les heures de passages, la fréquence, et la distance avec le bâti peuvent jouer sur cet impact.

¹⁵ P141, plan guide

¹⁶ Plan guide p155

Localisations soumises à des nuisances sonores plus ou moins importantes

Le **square de Cambrai**, au sud du site, devrait être soumis à un niveau sonore moyen plus élevé, de l'ordre de 60 à 65 dB(A) en journée. L'étude d'impact réglementaire (EIE) propose la mise en place d'un écran acoustique d'une hauteur limitée afin de ne pas masquer visuellement le square (et ne pas nuire à son attractivité) en complément de la pose d'un matériau absorbant sur la façade du bâtiment délimitant le square afin de limiter les réflexions sonores et de limiter cet impact négatif.

Il est à signaler que cette évaluation doit être mise au regard des usages qui seront fait de ces espaces collectifs, l'aspect ludique, récréatif et sportif, moins sensible à une ambiance sonore altérée, présentant d'autres intérêts non négligeables pour la santé. Le parc J-B-Lebas en bordure du site de Saint-Sauveur est très apprécié de la population malgré un niveau sonore moyen équivalent au « square de Cambrai ».

L'emplacement du **groupe scolaire**, en bordure de la rue de Maubeuge et proche du Boulevard J-B Lebas, l'expose à des niveaux sonores élevés situés entre 65 dB(A) et 70 dB(A) en journée. De manière générale l'éloignement des équipements sensibles (écoles, crèches, maisons de retraites) et des lieux de vie dans les espaces publics par rapport aux principaux axes de circulation devrait autant que possible être évitée pour minimiser les expositions au bruit mais également à la pollution de l'air ou aux risques d'accidents. De ce point de vue, l'emplacement de l'école pourrait être optimisé ou, à défaut, des mesures de protection devraient être adoptées pour réduire cet impact négatif.

Par ailleurs, la protection des **cœurs d'îlots résidentiels** par l'implantation des bâtiments les plus hauts dans la rue de Cambrai et le long du nouvel axe du site est un aspect positif du projet sous réserve d'une protection adaptée pour les résidents de ces bâtiments.

L'EIE signale également des niveaux moyens en façade des bâtiments situés sur la nouvelle voie est-ouest (le long du cours) entre 55 et 65 dB(A) en période diurne qui devraient être minimisés par une isolation acoustique de façade adaptée.

L'EIE signale enfin que les derniers étages des bâtiments situés les plus à l'est du site seront plus exposés au bruit du trafic routier sur le périphérique en période nocturne ; cela nécessiterait des mesures de protections adaptées comme le préconise l'étude.

Les voies limitées à 50 km/h qui bordent le site et qui constituent ses principaux axes de transit routier devraient être la source d'une attention particulière ; la modélisation acoustique indique une ambiance sonore moyenne diurne située entre 62 et 69 dB(A) et de l'ordre de 55 dB(A) en période nocturne sur ces franges impactées par le bruit du trafic automobile. Comme le signale l'EIE, ces valeurs dépassent la valeur guide de l'OMS relative aux zones résidentielles pour une gêne sérieuse pendant la journée et la soirée (55 dB(A) en LAeq sur 16 heures).

L'EIE indique que l'augmentation du trafic routier généré par le projet sur la voirie existante est quasiment inaudible sur l'ensemble de l'aire d'étude et notamment sur les franges du futur quartier. L'ambiance sonore resterait ainsi inchangée autour du site du fait de la réalisation du projet à l'exception de la rue Camille Guérin et de la rue Blanqui pour lesquelles une augmentation de trafic respectivement de 93% et de 116% est prévue.

La sécurité des usagers, en créant des voies cyclables et piétonnes de qualité, spacieuses et séparées de la voie pour véhicules motorisés, en proposant des marquages au sol et un revêtement adéquat de la voirie. L'impact des aménagements sur la sécurité des usagers dépend du choix de certaines hypothèses d'aménagement et varie selon la localisation sur le site de Saint-Sauveur. De manière générale, les voies cyclables et piétonnes semblent favoriser la sécurité des usagers, avec des points de vigilance concernant les voies cyclables sur zones 50 (emprise, séparation, protection), la cohabitation avec voitures et piétons en général (zone 30, zones de rencontre, aires piétonnes), les points de croisement, et la continuité de la voirie. Les accroches et les grandes voies entourant le site sont également des lieux potentiellement dangereux pour la sécurité des cyclistes et des piétons (notamment des PMR).

Impact sur l'environnement social et les personnes

L'aménagement des voiries agit sur *les interactions sociales*, des espaces favorables aux déplacements actifs encourageant les rencontres et les interactions. L'impact de l'aménagement de la voirie sur les interactions est positif. Le projet laisse une grande place aux piétons et aux vélos en cœur de site, pouvant favoriser les interactions. La présence d'accroches pour faire le lien également avec les autres quartiers (point de vigilance sur les accroches sud et est, avec Moulins et Fives)

L'aménagement de la voirie agit sur :

- *les ressources individuelles*, la disponibilité des voies cyclistes et piétonnes offrant des alternatives moins coûteuses à l'utilisation de la voiture ; l'impact de l'aménagement de la voirie sur les ressources individuelles est potentiellement positif.
- *le sentiment de sécurité*, la configuration des voies piétonnes et cyclistes pouvant influencer le sentiment de sécurité des usagers de ces voies ; l'impact des aménagements cyclistes et piétons sur l'activité physique et le sentiment de sécurité est généralement positif. La place laissée aux piétons et aux cyclistes en cœur de site est importante. Le choix de voies cyclistes séparées à certains endroits est en faveur du renforcement d'un sentiment de sécurité (cf. scénario 1, Guide de programmation des Espaces publics, p.24). Une vigilance est nécessaire sur les zones de cohabitation et de rencontre entre véhicules motorisés et cyclistes et piétons (accroches, intersections, voies bus et vélos partagées, vélos sur voies,...).
- *l'activité physique*, la présence des aménagements cyclistes et piétons encourageant les déplacements actifs.

▪ Réglementation de la vitesse et de la place de la voiture

Le projet prévoit de limiter la vitesse de certaines rues à 30km/h, de laisser d'autres rues à 50 km/h, et de limiter la place des stationnements pour véhicules motorisés.

La limitation de la vitesse agit premièrement sur *la qualité de l'air*, car selon les configurations choisies pour contrôler la vitesse dans ces zones, des besoins/possibilités de freinage et de réaccélération, les émissions polluantes, potentiellement plus faibles en zones 30, peuvent en réalité être plus importantes qu'en zones 50. L'impact de la réglementation de la vitesse sur la qualité de l'air est par conséquent négatif (notamment concernant l'exposition des personnes vivant en bordure de ces rues, les piétons, les cyclistes...).

La réglementation de la vitesse agit d'autre part sur *la sécurité des usagers*, en réduisant la vitesse de circulation autorisée et en limitant l'accès aux voitures réduit le trafic automobile et le risque d'accident graves. L'impact de la réglementation sur la sécurité des usagers dépend des endroits du projet. De façon générale, la réduction de la place de la voiture au cœur du site et les limitations de vitesse auront un impact positif sur la baisse du risque d'accidents de la circulation (nombre et gravité). Concernant les voies limitées à 50km/h qui bordent le site, un point de vigilance est nécessaire concernant la sécurité.

Une autre réglementation, qui est celle de la limitation de la place de la voiture peut avoir un effet sur *les aménités territoriales*, cette limitation pouvant être une gêne potentielle pour les résidents dans leur vie quotidienne. L'impact de la limitation du stationnement sur la vie quotidienne des résidents est a priori négatif à faible échelle, le scénario pressenti étant basé sur un taux de 0.84 places par logement. Pour autant, le projet envisage la possibilité d'adapter l'offre de stationnement aux besoins qui s'exprimeront à mesure que le quartier deviendra fonctionnel est un élément positif du projet. La question des places de stationnement réservées aux personnes handicapées est abordée de manière réglementaire (au moins 2% des places doivent être réservées aux personnes handicapées).

▪ Offre de transport en commun

Plusieurs lignes de bus et une ligne de métro existent déjà autour du futur site Saint-Sauveur. Le projet prévoit de construire des logements à proximité de la ligne aérienne du métro. Le projet prévoit de présence de stations Vville (5 stations créées) et de stations d'auto-partage au sein du site. Plusieurs lignes et arrêts de bus, ainsi que la ligne 2 du métro, existent actuellement autour du site.

La présence de transport en commun pourra agir positivement sur la *qualité de l'air et les températures*, en offrant des alternatives à la voiture, ce qui participe à la diminution d'émission de polluant et de gaz à effet de serre.

La présence de transport en commun agit sur *l'environnement sonore*, en exposant les bâtiments et les usagers à des nuisances sonores fréquentes. L'impact de la présence du métro aérien sur les bâtiments situé le long de la voie est négatif. Lors d'un passage de métro, le niveau sonore peut augmenter au-delà de 70 dB(A) à proximité directe, de jour comme de nuit (avec une pause de circulation entre 00h30 et 5h00). La simulation acoustique indique des niveaux sonores n'excédant pas 65 dB(A) en façade de bâtiments situés à 20m ou à 50m de la ligne aérienne, ce qui reste problématique notamment la nuit. L'exposition concerne également les usagers d'une partie du jardin de la vallée. Le jardin de la vallée, traversé notamment par le métro aérien et également exposé au bruit du trafic routier sur le boulevard Hoover, devrait être soumis à un niveau sonore moyen compris entre 50 et 60 dB(A) en journée.

L'offre de transport en commun peut également avoir un impact positif sur *l'accès aux réseaux sociaux et familiaux*, en favorisant la mobilité des populations. Pour le projet, cet impact est probable, confirmé à la fois par la littérature scientifique, des entretiens, et les cartes d'accessibilité des zones.

La présence de transport en commun pourra également favoriser *l'activité physique*, en encourageant les déplacements actifs pour se rendre aux arrêts de bus, métro ou pour en partir.

L'offre en transports en commun peut être jugée satisfaisante au niveau de l'accessibilité, favorisant également la pratique de l'activité physique.

Accessibilité et disponibilité des transports en commun sur le site

A partir du plan du site (voirie, bâtiments) et de la localisation actuelle des stations de transport en commun (métro, bus), nous avons mesuré l'accessibilité de la zone au regard d'une distance de 300 mètres et d'une distance de 400 mètres par la route ([Cartes en Annexes](#)). Ces distances sont préconisées pour toutes nouvelles zones de logements (400 mètres) et pour toute nouvelle zone de bureaux, services, loisirs ou commerces (300 mètres) (Hugh Barton and Tsourou, 2004).

L'offre en transports en commun peut être jugée satisfaisante au regard d'un critère d'accessibilité disponible : rayon de 400 mètres d'un service de transport en commun pour les nouvelles zones de logements et rayon de 300 mètres pour les nouvelles zones de bureaux, services, loisirs, commerces¹⁷. Seule une zone centrale située autour des Halles se situe en dehors du rayon de 300 mètres. L'absence de station de métro et station de bus à l'intérieur du site n'est pas véritablement préjudiciable à l'accessibilité des transports en commun pour les usagers et les habitants.

En résumé

Les interventions relatives à la *Mobilité* ont des **impacts potentiels sur toutes les catégories de déterminants**, plus particulièrement sur : la qualité de l'air, la qualité de l'eau, le phénomène des îlots de chaleur urbain, l'environnement sonore, la sécurité des espaces et la pratique de l'activité physique. Le lien entre ces déterminants et la santé est bien documenté. L'aménagement de la voirie concentre un nombre d'impacts plus important que les autres interventions, sur lesquelles une vigilance reste néanmoins nécessaire concernant certains impacts potentiellement négatifs sur la qualité de l'air et l'environnement sonore.

La survenue de ces impacts est influencée par d'autres éléments : les autres interventions du projet qui peuvent nuancer ou renforcer certains impacts, en influençant aussi les usages faits des rues, trottoirs, etc.

¹⁷ Voir la cartographie de l'accessibilité du site par les transports en commun [en Annexe](#)

V. Impact des autres interventions

Bien que n'étant pas ciblées pour l'EIS, d'autres interventions du projet d'aménagement ont été prises en compte. Celles-ci concernent la conception des espaces et les aménités du quartier, à savoir, les aménagements des espaces publics qui vont influencer les usages de ces espaces publics et les mobilités. En effet, la morphologie urbaine saisie dans sa matérialité, à travers ce qui est désigné comme « formes urbaines », constitue une lecture qui recoupe les analyses précédentes (Lévy, 2005).

Interventions

- *Forme urbaine (FU)* : configuration des espaces, environnement bâti, paysage, organisation des cheminements
- *Equipements (E)* : éclairage, mobilier urbain, signalétique, stationnement vélos
- *Services et commerces (SC)* : services et commerces implantés sur le quartier

▪ Equipements et mobilier urbain

Selon ce que le projet prévoit au niveau des équipements et de mobilier urbain dans les espaces verts et espaces de circulations et de déplacements actifs, plusieurs impacts sont susceptibles d'avoir lieu.

D'après les propositions du Plan Guide concernant le niveau d'éclairage la nuit, l'impact des l'éclairage sur la faune nocturne devrait être neutre, voire positif.

Selon les choix en termes d'éclairage, il peut y avoir un impact sur *la sécurité*. En effet, un éclairage adéquat permet de renforcer la sécurité des espaces et déplacement, et de réduire les risques de criminalité. Les données issues d'entretien ont fait part de certains comportements associables à la criminalité dans les quartiers aux alentours de Saint-Sauveur. Il est difficile de savoir s'il y aura de la criminalité sur le site de Saint-Sauveur. En revanche, la présence d'éclairage adéquat peut réduire ou avoir un effet dissuasif. En ce qui concerne *le sentiment de sécurité*, il peut-être favorisé par un éclairage adéquat des espaces.

Les équipements prévus ou non peuvent également avoir un impact sur *la sécurité des déplacements* notamment sur les voies cyclables et piétonnes, du fait de la présence de déchets sur les voies (présence et emplacement de poubelles). L'impact des équipements sur la sécurité des pistes cyclables et des voies piétonnes est à ce jour difficilement évaluable, en raison d'un manque d'information. Les données issues d'entretien évoquent la présence de déchets sur les voies cyclables et piétonnes, mais le projet Saint-Sauveur est à un stade qui ne permet pas encore de savoir comment l'aspect équipement va être développé.

La présence de mobilier urbain dans les espaces publics, tels que des bancs, peut favoriser *les interactions sociales*, en donnant aux personnes la possibilité de s'arrêter. Le stade d'avancement du projet ne permet pas de trancher sur cet impact. Le sens de l'impact dépendra du type, de la densité et de la qualité de ces équipements. Ce point est traité au chapitre VI.

Enfin, d'après certains entretiens et la littérature scientifique, il est possible que la présence d'équipement (tels que des stationnements vélos sécurisés) puisse avoir un impact sur *la pratique d'activité physique*. Néanmoins, cet impact reste à ce jour non évaluable, faute d'information sur le type d'équipement envisagé.

▪ **Formes urbaines**

Le projet prévoit des accroches pour favoriser la connectivité entre les quartiers, des cheminements entre espaces, le jardin de vallée passant sous la ligne aérienne du métro..

Impacts sur l'environnement socio-économique

La qualité et la forme des espaces urbains peuvent agir sur les *interactions sociales*, en attirant les populations et en favorisant les rencontres et les interactions, ce qui est à la fois indiqué dans la littérature scientifique et à travers certains entretiens. L'impact de la configuration des espaces publics et notamment des espaces verts sur les interactions sociales est positif. Ce point est approfondi dans la partie VI.

La littérature scientifique pointe également que la qualité et l'esthétique des espaces du projet (espaces publics, espaces verts, etc.) peuvent également avoir un effet sur *l'attractivité d'un territoire* et *l'augmentation du prix du foncier*. Concernant le projet Saint-Sauveur, l'impact de la configuration du quartier sur l'attractivité du quartier est positif, avec néanmoins un point de vigilance pour le prix du foncier, surtout vis-à-vis des personnes à faibles revenus.

Impacts sur les personnes et sur les comportements individuels

La forme urbaine du quartier peut avoir un impact sur *le sentiment de sécurité*, influencé par la configuration des espaces (isolés ou non) ainsi que *les pratiques à risque* favorisées par des lieux isolés et sans grande visibilité. L'impact de la configuration des espaces publics sur le sentiment de sécurité et les pratiques à risques est difficilement évaluable, mais peut potentiellement devenir négatif. En effet, les données contextuelles ont mentionné des pratiques à risques dans les quartiers autour de Saint-Sauveur. Le risque pourrait être entre autre autour du jardin de la vallée en partie sous la ligne de métro.

La configuration du quartier peut avoir un impact sur *la pratique de l'activité physique*, en favorisant les déplacements actifs. Concernant le projet Saint-Sauveur, cet impact est positif, divers parcours ayant été envisagés pour plusieurs types de population et la continuité entre les espaces ayant été bien travaillée.

▪ **Services et commerces**

Le projet prévoit l'implantation de nouveaux services et commerces sur le quartier, la création d'un pôle commercial et récréatif de Saint-So, l'implantation d'un nouvel établissement scolaire.

La présence de services et de commerces est susceptible d'avoir un effet sur *les interactions sociales*, en créant des lieux identifiables pouvant être des opportunités de rencontre.

L'impact de la présence de services et commerces est positif pour les habitants du quartier, voire des quartiers aux alentours. Pour autant, les services et commerces prévus pourraient ne pas correspondre aux habitants de certains quartiers (Moulins, Fives), qui pourraient ne pas aller

dans ces espaces. L'impact est donc difficilement évaluable pour certains habitants. Concernant l'effet de l'implantation de l'école, l'impact non évaluable. Si les stratégies d'évitement en ce qui concerne la carte scolaire subsistent, l'impact pourrait s'avérer négatif.

En résumé

Les autres interventions du projet ont des **impacts potentiels majoritairement sur le cadre de vie, les caractéristiques individuelles et l'environnement socio-économique** et notamment sur la sécurité des espaces, les interactions sociales, la pratique de l'activité physique, les pratiques à risque et le sentiment de sécurité.

Les interventions en rapport avec les formes urbaines et les équipements vont notamment influencer les usages en termes de mobilité et de fréquentation des espaces verts. Ces interventions peuvent notamment avoir un impact sur l'accès aux espaces et services dont l'équité n'est pas garantie.

VI. Impacts du projet sur la cohésion sociale

L'aménagement de la friche va permettre de resocialiser l'espace avec l'arrivée d'une nouvelle population et la mise en place de nouvelles activités. Destiné à être attractif pour tous les habitants de la ville de Lille, le quartier Saint Sauveur ne doit pas constituer une enclave mais bien « faire couture » entre les différents quartiers et les relier au centre-ville. La diversité des services et le partage des espaces publics sont des éléments qui devraient jouer en faveur de cette attractivité. Ainsi, le panel des populations concernées n'est pas restreint aux nouveaux habitants de ce quartier mais inclut les usagers réguliers et occasionnels, les éventuelles populations déplacées, les futurs étudiants ainsi que les riverains proches ou des quartiers environnants¹⁸. Pour autant, les élus sont conscients que la mixité sociale et sa capacité à créer du lien social reste un défi difficile à relever. La capacité du quartier à réussir ce double pari, de la continuité urbaine et de la cohésion sociale, est une question en trame de fond de cette EIS.

Après avoir présenté l'état des connaissances sur le rapport du social à la santé, nous examinerons, à la lumière des apports de la littérature, le contenu du projet et son potentiel à favoriser le « vivre ensemble ».

1. Synthèse des connaissances

La santé des individus est la résultante de l'interaction entre plusieurs facteurs tant individuels (biologiques et comportementaux) qu'environnementaux, politiques ou liés au système de soins. Parmi eux, les facteurs sociaux qui agissent sur les conditions et les milieux dans lesquels les individus évoluent, sont cruciaux dans la mesure où ils déterminent les ressources disponibles et mobilisables pour que les personnes parviennent à satisfaire leurs besoins fondamentaux et s'adapter à leur environnement (OMS 1999). Plusieurs études ont établi, à partir de l'indicateur de mortalité, un lien entre l'environnement social et la santé des individus (Dahlgren et Whitehead 1991 ; Geddes et al., 2011 ; Kawachi et al., 1999a ; Lavin et al., 2006).

Ce chapitre vise d'une part, à présenter l'état des connaissances sur l'influence de l'environnement social sur la santé et, d'autre part, à identifier les composantes de l'aménagement des espaces publics qui agissent sur l'environnement social.

1.1. Influence de l'environnement social sur la santé

L'environnement social agit sur l'individu en façonnant son rapport à l'environnement, ses relations aux autres, ses perceptions, attitudes et comportements et *in fine* sa santé. Le capital social est le concept le plus utilisé pour traduire cette médiation entre l'environnement et la santé. Il est appréhendé à travers plusieurs dimensions (relations sociales, soutien social, réseau social etc.) pour lesquelles nous proposons ci-dessous des définitions. Ces définitions ne sont

¹⁸ Compte rendu de la réunion du comité technique de cadrage de l'EIS (avril 2014)

pas strictement identiques selon les auteurs. Les concepts sont proches, voire se recoupent et les termes qui y font référence sont parfois utilisés indifféremment. Pour cette raison, les termes utilisés par les auteurs sont ici donc respectés.

Le **capital social** traduit les ressources à disposition des individus et leur capacité à mobiliser ces ressources (Kleinhans et al., 2007; Portes, 1998). Pour Bourdieu (1980), c'est un des mécanismes par lesquels les individus accèdent à d'autres ressources.

La **cohésion sociale** traduit « l'expression des liens et des solidarités entre les groupes au sein d'une société, l'absence de conflits latents » (Goldberg et al., 2002), le partage de normes et valeurs, l'existence d'interactions sociales informelles, de relations de confiance et de solidarité, la constitution de réseaux sociaux, le sentiment d'appartenance à une même communauté et un fort attachement au lieu de vie (Carpiano, 2006; Forrest and Kearns, 2001; Kempen and Bolt, 2009; Mazumdar et al., 2017).

Les interactions sociales correspondent à une « séquence dynamique d'actions sociales (...) entre des individus ou groupes d'individus à partir desquelles ils adaptent leurs actions et réactions en fonction des actions anticipées et effectives d'autrui. » (Bense Ferreira Alves and Hammou, 2014). Ainsi, les relations sociales constituent des sources d'information, des formes de soutien social et des ressources disponibles permettant aux individus de façonner leur vie (Melis, Marra, et Gelormino 2013 ; Pinkster and Volker, 2009).

Le **réseau social** est constitué de l'ensemble des relations entre les individus. Il est défini par sa taille (nombre de personnes reliées), sa densité (rapport entre le nombre des liens possibles et réels), sa diversité (degré d'hétérogénéité des membres) et la nature des liens entre ses membre (orientés ou réciproques, forts ou faibles, uni ou dimensionnels) (Beitone et al., 2010).

Le **soutien social** est un concept multidimensionnel qui renvoie aux relations et aux contacts mobilisables par un individu en cas de besoin (Beauregard and Dumont, 1996). Il est souvent associé à la notion d'intégration sociale et d'appartenance à un réseau (Beitone et al., 2010).

Le concept de capital social

Le capital social fait référence aux ressources et au potentiel des individus pour gérer leur vie. Trois types de capital social ont été définis en fonction d'une part, de la nature des liens créés entre les individus et leur milieu et d'autre part, de la fonction qu'ils jouent (Crawford, 2006 ; Kempen et Bolt, 2009 ; Leonard 2004 ; Stansfeld 1999 ; Van Kemendade, 2003). Le capital social d'attachement (1) unit des personnes qui partagent des valeurs, des intérêts et des expériences similaires. Il est utile pour le quotidien. Le capital social de liaison (2) crée des ponts entre des groupes sociaux hétérogènes, génère de la confiance, une meilleure compréhension et une plus grande tolérance. Il permet de sortir de son cercle et d'évoluer. Le capital social instrumental (3) permet la connexion entre les populations et les ressources externes (prestataires de services, institutions, sources de pouvoir) situées au-delà de l'échelle du quartier.

Le concept de cohésion sociale

La notion de cohésion sociale a une signification très proche de celle de capital social. Elle traduit en France autant le résultat souhaité (des liens forts et une capacité à vivre ensemble) que le principe des politiques urbaines. Ainsi, elle renvoie principalement au collectif alors que le concept de capital social s'applique à l'individu et au groupe.

Les études recensées explorent les associations entre capital social et santé (ou cohésion sociale et santé) ou entre une des dimensions de ces concepts globaux (soutien social, réseau social etc.) et santé.

Des éléments de preuve sur les liens entre déterminants sociaux et santé

Plusieurs travaux ont rapporté une association entre **capital social** ou **cohésion sociale** et **santé** (Meijer et al. 2012 ; Murayama et al., 2012 ; Pridmore et al. 2007) y compris chez les enfants et les adolescents (McPherson et al., 2013). L'association entre le niveau de capital social et le taux de mortalité a été retrouvé dans des études aux Etats-Unis, en Europe de l'Est, en Finlande, en Australie, en Amérique Latine et dans les Caraïbes (Walsh et al., 2015). Les études retenues dans les revues systématiques sont considérées de qualité avec des niveaux de preuve satisfaisant (Meijer et al., 2012; Pridmore et al., 2007; Walsh et al., 2015).

Certains travaux ont identifié une association entre mortalité toutes causes et niveau **d'intégration sociale** (Cave and Coutts, 2002; Siahpush and Singh, 1999), mortalité et **participation sociale** (Jenkinson et al., 2013; Walsh et al., 2015), mortalité et **soutien social** (Berkman and Syme, 1979), en particulier pour les maladies cardiovasculaires et le suicide (Cave and Coutts, 2002; Stansfeld, 1999). Selon une étude franco-suédoise, la mortalité par infarctus du myocarde est plus élevée quand la cohésion sociale dans le voisinage est faible avec un risque de décès de 2 à 5 fois plus élevé que ceux ayant de forts liens sociaux (Chaix et al., 2008). A l'opposé, un bon niveau de capital social et de soutien social faciliteraient le rétablissement des individus (Ewing et Kreutzer, 2006).

L'isolement social est corrélé à un mauvais état de santé dans plusieurs études (Croucher et al., 2012; d'Hombres et al., 2010; Ewing and Kreutzer, 2006; Hassen and Kaufman, 2016; Leslie and Cerin, 2008; Leyden, 2003; Maass et al., 2016; Mackenbach, Lakerveld, van Lenthe, Kawachi, et al., 2016; McPherson et al., 2013), au stress et à la dépression, notamment chez les personnes âgées (d'Hombres et al., 2010; Ewing and Kreutzer, 2006; Kuper et al., 2002; Pevalin and Rose, 2003).

Plusieurs études ont relevé des liens entre capital social, cohésion sociale et **bien-être psychologique** (Croucher et al., 2012; Ewing and Kreutzer, 2006; Hassen and Kaufman, 2016; Lavin et al., 2006). Le soutien permettrait de diminuer le stress (Rugel, 2015). De même, selon une revue systématique, un niveau élevé de capital social préviendrait le développement des troubles mentaux les plus communs (Ehsan and Silva, 2015). La participation à des activités communautaires contribuerait à la réduction du stress (Leslie and Cerin, 2008), des troubles du comportement et des troubles mentaux chez les enfants (Cave and Molyneux, 2004; Michie and de Rozarioux, 2001) et à une meilleure santé physique et mentale (Araya et al., 2006; Bauman, 2001; Hassen and Kaufman, 2016). Ce serait un facteur de protection contre le déclin cognitif et la démence pour les personnes de plus de 65 ans (Geddes et al., 2011). Inversement, un engagement social limité est corrélé à la présence de maladies chroniques et de troubles mentaux (Hassen et Kaufman, 2016 ; Bowling et al., 2006 ; Renalds et al., 2010 ; Richard et al., 2009).

Enfin, les personnes avec un capital social important se déclarent en meilleure santé que les autres (Mackenbach, Lakerveld, van Lenthe, Kawachi, et al., 2016; Pridmore et al., 2007).

Des hypothèses quant aux mécanismes activés

Bien que la littérature soit abondante sur les liens entre l'environnement social et les résultats en santé, les processus à l'œuvre restent encore mal connus ou discutés, au regard notamment de l'influence du contexte. Quelques auteurs ont postulé l'intervention de mécanismes agissant de façon plus ou moins directe sur les individus : la fourniture d'un soutien social en situation de besoin, qu'il soit affectif ou informationnel contribuant ainsi à améliorer la confiance en soi et l'accessibilité aux services, le renforcement de normes favorisant l'adoption de comportements favorables à la santé ou limitant les comportements dommageables, l'efficacité collective à créer des quartiers favorables à la santé via l'implication de citoyens ou de collectifs ((Berkman et al., 2000; Kawachi et al., 1999; Yuma-Guerrero et al., 2017).

1.2. Environnement bâti et environnement social

L'aménagement urbain, et plus spécifiquement des espaces publics, peut agir sur la cohésion sociale ou le capital social, dans la mesure où il crée des lieux qui concentrent la présence de personnes, peuvent être propices à l'organisation d'activités communes, et ainsi, augmenter le potentiel de rencontre entre les personnes et les groupes (Baum and Palmer, 2002). Ainsi, les caractéristiques de l'environnement bâti (formes urbaines, densité urbaine, connectivité des espaces publics et des transports, mixité fonctionnelle) favorisent ou non le contact entre les individus à partir d'interactions planifiées ou non et plus ou moins formalisées (Croucher et al., 2012; Lavin et al., 2006; Renalds et al., 2010). Ces interactions sont le prélude à des formes de relations sociales plus fortes et soutenantes et à la structuration de réseaux sociaux.

1.2.1. Des formes urbaines propices à la rencontre

Plusieurs **lieux** ont été identifiés dans la littérature comme lieux de rencontre : les trottoirs et zones piétonnes, propices aux rencontres informelles ; les bancs qui maintiennent les personnes dans un site et sont une invite à passer du temps dehors (Geddes et al., 2011; Mehta, 2009), particulièrement les personnes âgées et les femmes sédentaires vivant seules (Ottoni et al., 2016) les porches devant les habitations comme pôles de regroupement entre voisins (Cabrera and Najarian, 2015). A l'opposé, le manque de lieux identifiables par les individus serait un obstacle à la formation d'un réseau social (Hanna et al., 2009).

Plusieurs études attestent du lien entre **marchabilité et cohésion sociale**, même si le niveau de preuve reste peu élevé (Mazumdar et al., 2017). Les quartiers résidentiels conçus favorables à la marche renforceraient le sentiment de sécurité et seraient associés positivement avec le capital social (Foster et al., 2010; Wood et al., 2008). Ces quartiers sont propices à la marche en raison de plusieurs attributs : la connectivité des rues, le nombre d'intersections, la qualité des trottoirs, la présence de passages piétons, de feux de circulations et de mobilier urbain caractérisent ces quartiers (Burton et al., 2009 ; Grannis, 2009 ; Lehning, 2014 ; Rogers et al., 2013). Des quartiers présentant ces caractéristiques et une pluralité de fonctions (commerciales, culturelles, transports etc.) encourageraient l'engagement politique et social des résidents dans la communauté ((Hassen and Kaufman, 2016 ; Leyden, 2003).

La **conception de l'habitat** peut favoriser la formation de réseaux sociaux. Lorsque les entrées des maisons ou des immeubles se font face, sont adjacentes ou connectées à une voie piétonne ou à des lieux de rencontre, la probabilité d'interactions sociales est supérieure (Lavin et al., 2006). Cependant, défaut d'intimité et surpopulation sont des variables associés au stress et au mal-être (Commission on Social Determinants of Health, 2008).

D'autres éléments de l'aménagement urbain interviennent dans la production d'interactions sociales et le sentiment de bien-être : logements décents, présence d'espaces verts, éclairage urbain, propreté des rues (MacIntyre and Ellaway, 1998).

1.2.2. Accès aux services et densité urbaine

Le sentiment d'avoir accès à des services (emploi, écoles, transports, commerces, restaurants, banques, bibliothèques, centres communautaires, aires de jeux) est associé à un plus haut niveau de participation dans le quartier (Richard et al., 2009), certains de ces lieux fournissant des opportunités pour organiser des événements sociaux (Boessen et al., 2017). Mais inversement, on constate que ce sont les personnes utilisant davantage les services et les équipements qui s'investissent plus dans les activités (Mackenbach, Lakerveld, van Lenthe, Bárdos, et al., 2016).

La **densité urbaine** d'un quartier ou d'une ville a, selon les études, des effets contrastés sur la cohésion sociale et le capital social qu'elle peut favoriser (Boessen et al., 2017) ou diminuer, l'intensité de la circulation et la densité populationnelle dissuadant les individus de passer du temps à l'extérieur (Wood et al., 2010). Une revue de la littérature a néanmoins trouvé des associations majoritairement positives entre densité et capital social (Mazumdar et al., 2017).

1.2.3. Perception du quartier

La perception du quartier est influencée par tous les éléments précédents évoqués et concourt à la survenue d'interactions et à la cohésion sociale. La mixité fonctionnelle, l'esthétique, la végétation, la sécurité du trafic vont de pair avec un sentiment de sécurité (Leslie and Cerin, 2008), lui-même associé avec une bonne perception de cohésion (Baum et al., 2009; Mackenbach, Lakerveld, van Lenthe, Bárdos, et al., 2016) alors que les incivilités et la criminalité génèrent des réactions de peur et d'insécurité, une mauvaise perception du quartier. Du fait de ces perceptions négatives, certains individus s'interdisent de participer à des activités sociales pour éviter certains endroits jugés insécurisés (Liska et al., 1988; Skogan and Maxfield, 1981) avec en conséquence, une entrave à la formation de relations et une moindre participation sociale, voire provoquent le départ de certains services (Baum et al. 2009 ; Foster et al., 2010; Hassen et Kaufman 2016 ; Leslie et Cerin, 2008 ; MacIntyre and Ellaway, 1998 ; Ross and Jang, 2000 ; Stafford et al., 2007), accentuant ainsi le sentiment d'insécurité. Hassen et Kaufman (2016) ont néanmoins noté que ces perceptions n'étaient pas nécessairement similaires pour tous les individus.

Si la présence d'un nombre élevé d'individus dans un quartier est supposé le rendre plus sécurisé (Hillier, 2004), certaines études ont montré que l'arrivée d'usagers attirés par les commerces peut entraîner un repli chez soi des résidents de ce quartier en réponse à des contacts non désirés (Baum et al., 1978; Foster et al., 2010).

Ces constats ont été relevés principalement pour les personnes à faibles revenus ou avec un statut socio-économique bas (Mackenbach, Lakerveld, van Lenthe, Bárdos, et al., 2016), pour les femmes, les enfants et les seniors (Foster et al., 2010).

1.3. La boîte noire entre mixité et cohésion sociale

La mixité sociale est depuis plus de trente ans un objectif des politiques de rénovation urbaine en Australie, aux Etats-Unis, en Europe et en France (Lelévrier, 2013). Elle vise « par l'élaboration des programmes de logement notamment, à faire coexister différentes classes sociales au sein d'une même unité urbaine » (Brun et al., 2003). Plusieurs effets en sont classiquement attendus : contacts facilités entre différents groupes, réduction de la stigmatisation, meilleure réputation du quartier, réduction des comportements déviants, efficacité collective, amélioration des services dans un quartier (Melis et al., 2013 ; Mugnano and Palvarini, 2013). En France, à l'instar d'autres pays (Kleinhans, 2004), la mixité sociale est considérée comme le « principe actif » et le garant de la cohésion sociale (Baudin, 2001) sans pour autant que la logique d'action ne soit clairement explicitée. La mixité sociale est recherchée principalement à partir de la mixité résidentielle, à savoir une mixité socio-spatiale.

Proximité spatiale

Cependant, selon la formule de (Chamboredon and Lemaire, 1970), la proximité spatiale ne réduit pas nécessairement la distance sociale. Plusieurs études aux Pays-Bas, au Royaume-Uni, aux Etats-Unis et en France ont montré que les interactions entre différents groupes ne se produisaient pas nécessairement, voire que la mixité pouvait être à l'origine de situations conflictuelles, altérer la confiance entre les groupes, déstructurer les réseaux de solidarité et priver les populations les plus vulnérables de leur soutien social (Bacqué et al. 2011 ; Dekker et Bolt, 2005 ; Kearns et Mason, 2007 ; Kempen et Bolt 2009 ; Lelévrier 2013 ; Melis, Marra, et Gelormino, 2013 ; Popki et al., 2002 ; Rosenbaum et al., 1998 ; Van Beckhoven et Van Kempen, 2003 ; de Souza Briggs, 1997). En effet, les relations se forment entre personnes proches vivant des situations similaires et partageant des repères communs. La concentration spatiale peut leur permettre de maintenir leur langage et leur héritage culturel, ce qui constitue des éléments sécurisants (Peach, 1996 ; Phillips, 2006 ; Tomlins et al., 2002).

Conjugaison entre l'échelle de mixité et écart entre les groupes

En réalité, les effets produits par la cohabitation de personnes ou de groupes dans un même territoire dépendent de la conjugaison de deux facteurs : l'échelle à laquelle celle-ci est réalisée et l'écart entre les groupes. La diversité à une très basse échelle (au sein d'un même bâtiment) pourrait favoriser une mixité sociale efficace (Melis et al., 2013). Si la proximité spatiale est nécessaire pour provoquer des interactions, celles-ci ne peuvent réellement avoir lieu que lorsque l'hétérogénéité entre les groupes, qu'elle soit d'ordre économique ou culturelle, reste modérée (Brophy and Smith, 1997; Kempen and Bolt, 2009; Rosenbaum et al., 1998). Une hétérogénéité trop grande à une petite échelle peut causer de la distance ou des tensions entre voisins (Goodchild and Cole, 2001; Kleinhans et al., 2007). Des bâtiments homogènes au sein d'un quartier hétérogène ne semblent pas non plus garantir des interactions entre différents groupes (Kempen and Bolt, 2009). Les études réalisées en France sur la mise en œuvre et les

effets de cette stratégie appliquée aux projets de rénovation urbaine vont dans le même sens (Arpaillange et al., 2016 ; Audren et al., 2016 ; Valegeas, 2016).

Ainsi, la stratégie de mixité en elle-même ne suffit pas à créer de la cohésion sociale. Elle dépend des politiques associées et destinées à faire interagir les résidents ensemble (Mugnano and Palvarini, 2013). Il n'a pas été identifié un mode de mixité idéale et à coup sûr efficace en termes de type de mixité (culturelle, sociale, ou socioculturelle), ou d'échelle (au sein d'un bâtiment, d'une rue, d'un quartier), tant les caractéristiques du contexte et leur intrication jouent un rôle considérable.

Intensité des liens sociaux et cohésion sociale

Les auteurs ont défini plusieurs types de capital social (Hanna et al., 2009), en fonction de la nature et de l'intensité des liens entre les individus avec des conséquences variables selon l'échelle territoriale. Toute dynamique de quartier n'est pas forcément inclusive et favorable à la santé (Crawford, 2006; Forrest and Kearns, 2001; Hanna et al., 2009; Kempen and Bolt, 2009).

Les liens forts semblent poursuivre un principe d'homophilie (rapprochement de personnes semblables) et peuvent être le support d'intérêts sectaires et exclusifs. Plus l'expression de ces liens est forte, plus le risque d'oppositions entre groupes, générations ou cultures est élevé (Crawford, 2006). En effet, des quartiers à forte cohésion sociale peuvent être en conflit avec d'autres quartiers, susciter des discriminations, de l'exclusion, l'imposition de normes et de valeurs à des minorités, et contribuer à créer une ville fragmentée, divisée avec plus d'inéquités (Forrest and Kearns, 2001; Hanna et al., 2009 ; Kempen and Bolt, 2009). Inversement, des liens faibles permettraient à des groupes moins homogènes de s'entendre, sans pour autant partager les mêmes idéaux, faciliteraient la circulation de l'information et la mise en place de passerelles entre les milieux et seraient propices à une vie urbaine stable et ordonnée et à des quartiers ouverts les uns envers les autres (Crawford, 2006).

Pour autant, ces constats sont à nuancer. La présence de réseaux et structures de soutien au sein d'une communauté peut cacher des inégalités en son sein et reproduites à l'extérieur (Leonard, 2004). Ainsi, la vision exclusivement positive du capital social est remise en question, considérant que les réseaux sociaux peuvent parfois soutenir des formes de comportement antisociaux et que les bénéfices du capital social pour un groupe peuvent être au dépend d'autres groupes (Crawford, 2006). Le degré de cohésion sociale recherché varie selon l'échelle considérée, il peut parfois.

Finalement, les deux types de liens, forts et faibles, sont susceptibles de créer des ponts, dépendant du contexte et des affiliations de la population (Cabrera and Najarian, 2015; Crawford, 2006). La création de communautés équilibrées passe par des rapports de réciprocité en évitant de majorer les inégalités et de se polariser sur les questions clivantes telles que l'insécurité.

1.4. En résumé

Des niveaux de preuve encore insuffisants

Bien qu'il existe un nombre conséquent d'études et de revues de littérature sur le sujet (Baum et al., 2009), le niveau et la qualité de la preuve restent insuffisants pour plusieurs raisons : des différences de mesure du capital social ou de la cohésion sociale selon les études, ce qui s'oppose à toute généralisation ; des effets étudiés tantôt au niveau de l'individu tantôt au niveau de la communauté (d'Hombres et al., 2010) ; des études qui restent globalisantes et n'abordent pas les différentes formes de capital social (Hanna et al., 2009).

Des groupes plus concernés

Les groupes les plus concernés par les considérations relatives à l'aménagement des espaces publics et à l'environnement social sont les groupes socialement isolés, exclus ou les plus vulnérables, notamment sur le plan socio-économique (Geddes et al., 2011; Grant et al., 2012 ; Zufferey 2015) et les personnes âgées.

Des notions clés

- ✓ La cohésion sociale est le produit de plusieurs éléments (soutien social, réseau social, participation sociale etc.).
- ✓ L'environnement bâti influence, de façon positive ou négative, le lien social mais la mixité résidentielle ne suffit pas à créer le vivre ensemble.
- ✓ La perception du quartier par les individus joue un rôle important.
- ✓ Le degré de cohésion sociale à rechercher varie selon le contexte et la nature des populations en présence.

2. Impact des interventions du projet sur la cohésion sociale

Sur la base des connaissances scientifiques précédemment exposées, un cadre d'analyse a été élaboré afin d'apprécier les effets du projet Saint Sauveur sur la cohésion sociale. Cinq dimensions ont été particulièrement explorées : l'organisation de la mixité résidentielle, l'aménagement des lieux et espaces publics comme lieux potentiels de rencontre, la morphologie urbaine, la diversité des aménités.

2.1. Le projet d'aménagement de Saint Sauveur

Le projet Saint Sauveur (figure 4) prévoit plusieurs opérations : la création d'espaces résidentiels et de logements, l'aménagement des espaces publics dont des parcs et jardins, des voies de transport et de déplacements actifs, des équipements, commerces et services pour les futurs habitants et usagers du site. Le descriptif des opérations est repris dans le tableau 4 ci-dessous.

Figure 4 . Le projet d'aménagement du quartier Saint Sauveur

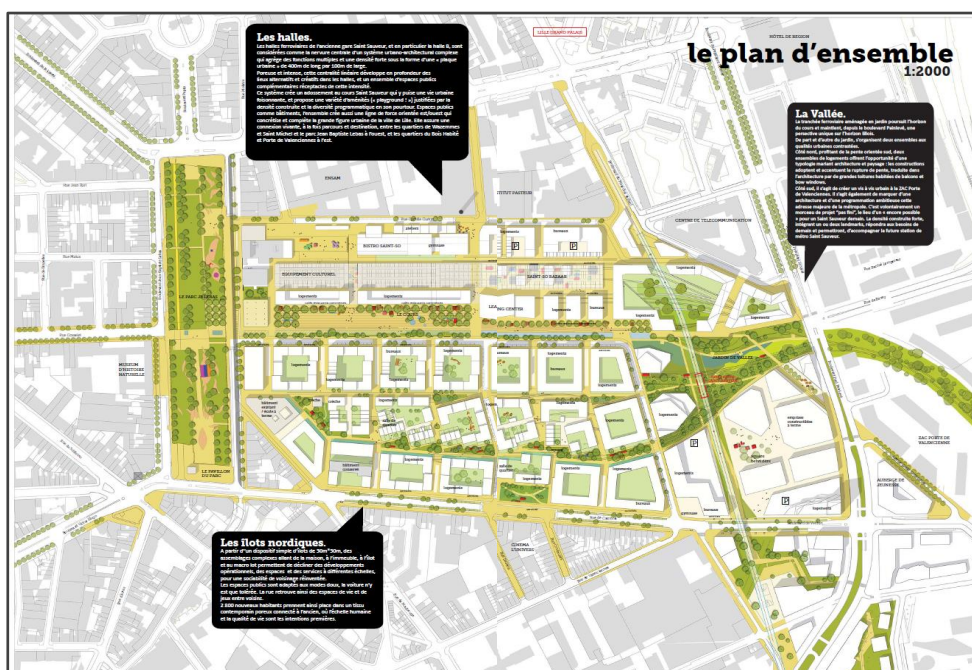


Tableau 4. Descriptif des interventions du projet

Composantes	Interventions	Variables
Logement et politique de l'habitat	<i>Types de logements et secteurs</i>	<ul style="list-style-type: none"> - ilots nordiques (du T1 au T5, 3 logements maximum par palier dans les immeubles) - logements au nord du jardin de la vallée (peu d'information) - logements au sud du jardin de la vallée (peu d'information) - logements dans la zone des halles - résidence de la rue de Cambrai : intégration de nouveaux logements - démolition des deux autres résidences ICF
	<i>Politique de l'habitat</i>	<ul style="list-style-type: none"> - mixité résidentielle : 1/3 de logement social, 1/3 accession à la propriété, 1/3 de logements libres - mixité sociale et générationnelle recherchée - résidence de la rue de Cambrai (logements sociaux)
Espaces publics et accessibilité	<i>Espaces publics majeurs</i>	<ul style="list-style-type: none"> - parc Jean-Baptiste Lebas (déjà existant) - halles et cour Saint-So - cours Saint-Sauveur - jardin de la vallée - square Cambrai - chemin vert - chemin de fer
	<i>Connectivité</i>	<ul style="list-style-type: none"> - passages nord/sud ouverts au public entre les halles et le cours Saint-Sauveur - 7 accroches facilitant la traversée, nord/sud et ouest/est (pas de liaison avec l'est après la sortie du quartier) - cours, chemin de fer et chemin vert faisant le lien entre le jardin de la vallée et le parc Jean-Baptiste Lebas - cinq parcours envisagés entre les quartiers
	<i>Accessibilité</i>	<ul style="list-style-type: none"> - transport en commun autour du site (plusieurs arrêts de bus, de métro, lignes de bus) - aménagements piétons et cyclistes prévus (zones dédiées aux déplacements actifs, zones de rencontre, zones à 20 ou 30 km/h pour les voitures, pistes cyclables)
Commerces et services		<ul style="list-style-type: none"> - secteur des halles : Bistro Saint-So commerces services, activités, tertiaires, équipement public - commerces et services, learning center, activités tertiaires sur le cours - square de Cambrai : Commerces de proximité - ilots nordiques : commerces potentiels en rez-de-chaussée, équipements publics (école, crèche, salle de quartier...)

L'appréciation des effets de l'environnement bâti sur la cohésion sociale repose un cadre d'analyse construit à partir des variables identifiées dans la littérature.

Ainsi le projet d'aménagement a été questionné quant à sa capacité à favoriser les interactions sociales (qualité, accessibilité, attractivité des espaces publics, type de services et commerces) et à produire une mixité (densité et morphologie de l'habitat, situation des logements dans le territoire, politique de peuplement) de nature à permettre le vivre ensemble.

▪ Les espaces publics du projet favorisent-ils les interactions sociales ?

Selon la littérature, les rencontres et les interactions sociales nécessitent la présence de **lieux identifiants** dans un quartier (places, porches, trottoirs,...). Par ailleurs, plusieurs facteurs influencent l'usage de ces lieux et le potentiel de rencontre dans l'espace public, en particulier, les caractéristiques propres de ces espaces, l'accessibilité, la marchabilité et la mixité fonctionnelle d'un quartier.

Le jardin de la vallée, le cours Saint-Sauveur, la zone des Halles, le square de Cambrai, le chemin vert et le chemin de fer constituent de tels lieux qui, d'un point de vue spatial, quadrillent assez bien le quartier et sont accessibles aux futurs résidents de Saint-Sauveur.

Le jardin de la vallée

Le jardin de la vallée sera un nouvel espace vert, proposé en complément du parc Jean-Baptiste Lebas actuellement surfréquenté, susceptible d'encourager les interactions entre les futurs habitants de Saint-Sauveur et les habitants des quartiers aux alentours. La surface reste néanmoins faible pour répondre aux futurs besoins du quartier en espaces verts.

Plusieurs habitants du quartier Moulins ont fait part de leur attachement au parc Jean-Baptiste Lebas, en raison notamment de la sécurité procurée par la présence de grilles. L'absence de barrières au Jardin de la vallée pourrait en limiter l'usage, notamment par les mères accompagnées d'enfants en bas âge. Cet espace pourrait plutôt constituer une étape dans le parcours vers le parc Jean-Baptiste Lebas. Par contre, les équipements proposés (terrain multisport, piste de danse, skate park, street basket...) au Jardin de la vallée sont susceptibles d'attirer les jeunes, favorisant les opportunités de rencontre entre les jeunes de différents quartiers.

Le chemin vert et le chemin de fer

Ces deux chemins se situent au sein de la zone des îlots nordiques. Ils constituent à la fois des voies pour traverser le quartier, reliant les deux espaces verts, et des espaces pour flâner et se consacrer à des activités de loisirs (aires de jeux, aires de pique-nique,...). De fait, ils constituent de potentiels lieux de rencontre et la présence de bancs serait attractive pour les personnes âgées.

Les personnes susceptibles d'utiliser ces espaces semblent être majoritairement les résidents des îlots nordiques, mais également des jeunes et des enfants du quartier Moulins qui pourraient être attirés par les espaces verts et les jeux, comme potentiels espaces récréatifs. Néanmoins, la présence de zones de rencontre entre voies piétonnes et motorisées aux intersections avec le chemin de fer et le chemin vert incitent à de la vigilance. Ces zones pourraient générer une attitude de réserve de la part des parents qui, préoccupés par la sécurité de leurs enfants, ne les laisseraient pas déambuler librement dans ces espaces, limitant ainsi les opportunités de rencontre.

Le square de Cambrai

Le square de Cambrai, en raison de sa situation d'interface avec le quartier Moulins, a un potentiel pour favoriser l'effet couture recherché. La situation géographique et la présence de commerces de proximité autour du square pourrait encourager à la fois certains résidents des

îlots nordiques et les habitants vivant au sud de la rue de Cambrai à s'y rendre. La présence de jeux sur le square pourrait également attirer les parents avec des jeunes enfants.

La rue de Cambrai pourrait constituer une barrière pour les habitants du quartier Moulins. Cependant, cette rue n'est aujourd'hui pas un obstacle majeur pour les personnes se rendant au parc Jean-Baptiste Lebas. Il est donc également possible qu'elle ne le soit pas dans le futur.

Le cours Saint Sauveur et les halles

Le cours fait office d'interface entre les îlots nordiques au sud, l'espace des halles au nord et les deux espaces vert à l'est et à l'ouest du quartier. De ce fait, c'est un lieu identifiable par différents usagers et résidents du quartier Saint-Sauveur. Les caractéristiques du cours (verdure, petit canal, présence de commerces et restaurants, lien entre les deux espaces verts...) en font à la fois, un espace de déambulation et de pause. Les équipements, les services et l'espace modulable à l'ouest (pouvant attirer différents événements selon la saison) pourraient en faire un lieu central, attractif pour les résidents, les travailleurs du quartier, ainsi que des usagers venant d'autres quartiers de Lille. L'est du cours, avec sa promenade le long du canal et les gradins, pourrait être approprié aux familles. Le cours Saint Sauveur est donc susceptible d'être un lieu concentrant la vie du quartier Saint-Sauveur.

Le secteur des halles, en complément du cours, est caractérisé par une grande mixité fonctionnelle (logements, bureau, services, commerces, ...) susceptible d'attirer en journée les travailleurs et plus généralement des résidents de Saint-Sauveur ou des quartiers au nord de Saint-Sauveur. Ce quartier est à l'inverse moins susceptible d'attirer les habitants du quartier Moulins, le type de commerces prévus n'étant pas nécessairement leur cible.

Accessibilité et marchabilité des espaces

Il est probable que la plupart des espaces seront accessibles aux habitants et usagers de Saint-Sauveur du fait de la présence de plusieurs chemins et points de passages : chemin vert et chemin de fer, cours Saint-Sauveur lui-même, rues résidentielles au sein des îlots, passages entre les halles et le cours Saint-Sauveur. Tous ces espaces assurent une bonne continuité et connectivité au sein du quartier.

De façon générale, la priorité donnée aux piétons et aux cyclistes (zones dédiées aux déplacements actifs, zones de rencontre, zones à 20 ou 30 km/h pour les voitures, pistes cyclables,...) favorise l'accès à tous les espaces et crée des opportunités d'interaction. Plusieurs parcours reliant différents espaces publics ont été envisagés dans le quartier ainsi qu'avec des espaces extérieurs, illustrant une possible continuité avec les quartiers aux alentours.

D'autre part, l'accès au site en provenance des quartiers avoisinant Saint-Sauveur est facilité par la présence de 7 accroches aux abords du quartier, permettant d'entrer dans le quartier Saint-Sauveur aux quatre points cardinaux mais il est à ce jour difficile d'estimer si ces accroches joueront réellement cette fonction pour les habitants des quartiers voisins. Plusieurs personnes ont signalé que les habitants du quartier Fives à l'est seraient peu enclins à s'y rendre. Concernant le quartier Moulins, le fait qu'actuellement des résidents dépassent la rue de Cambrai pour se rendre au parc Jean-Baptiste Lebas laisse supposer que cette rue ne sera pas vécue comme une barrière pour se rendre dans le quartier Saint Sauveur.

Enfin, la présence d'une offre en transport en commun autour du site (plusieurs arrêts de bus, de métro, lignes de bus) favorise l'accessibilité du site, pour y accéder et en partir. La plupart des espaces du futur quartier Saint-Sauveur se situeront en effet à une distance comprise entre 300 et 400 mètres d'une offre de transport en commun (cf. cartes d'accessibilité).

Mixité fonctionnelle

Qu'il s'agisse de pôles identifiables (secteur des halles, cours Saint-Sauveur, square de Cambrai) ou d'une présence plus éparse sur le site (au sein de la zone des îlots nordiques), la répartition proposée des services et commerces dans le quartier Saint-Sauveur pourrait encourager les habitants à passer du temps à l'extérieur de leur domicile, d'où de possibles interactions sociales.

Les futurs espaces offrant un véritable potentiel sont l'école, la crèche, les maisons de quartier et les locaux associatifs. L'école est particulièrement apte à créer des liens entre les enfants et entre les parents. Ce potentiel pourrait être nuancé par l'absence de carte scolaire qui rendait l'accès aux écoles de proximité difficile. Ainsi, rien ne garantit que les enfants du quartier Saint-Sauveur et du nord de Moulins puissent accéder au futur établissement scolaire au sud-est du quartier Saint-Sauveur.

▪ **la mixité des populations peut-elle créer des liens entre les habitants ?**

Il n'y a pas de consensus dans la littérature sur le lien entre l'instauration d'une forme de mixité et l'accroissement de la cohésion sociale. Il est admis que la proximité spatiale seule ne suffit pas à créer des interactions entre des personnes différentes. Cependant, **l'échelle de la mixité** (palier, immeuble, zones d'un quartier) et le **degré d'hétérogénéité** entre les personnes sont variables à considérer au regard du **contexte local** afin de développer une stratégie de mixité efficace et non dommageable.

Si l'état d'avancée du projet de Saint-Sauveur ne nous permet pas de disposer de suffisamment d'éléments permettant d'estimer la nature de la mixité au niveau résidentiel, quelques aspects du projet permettent de faire des premières hypothèses sur les îlots nordiques et les résidences ICF. Concernant les autres logements du quartier, les informations disponibles actuellement ne permettent pas d'émettre des hypothèses sur le type de mixité favorisé et sur le potentiel d'interactions entre résidents.

Les îlots nordiques

Au niveau d'un îlot nordique individuel, le cœur d'îlot est susceptible de favoriser des rencontres entre les résidents des différents immeubles mais on manque d'informations sur le type et l'échelle à laquelle la mixité sera organisée au sein des immeubles ou des îlots. Si nous pouvons pointer le potentiel du projet en raison du faible nombre de logement par palier (2 ou 3) et de la volonté d'avoir des types de logements variés (de T1 à T5), il n'est pas possible d'estimer la nature de ces interactions (approfondies, informelles,...) entre les résidents.

Les seuils des îlots ont également été conçus de façon à préserver un équilibre entre l'intimité des résidents et les opportunités d'interactions sur la voie publique. Dans la plupart des cas, les entrées des immeubles font face à des aires piétonnes ou de rencontre, ce qui peut, au vu de la littérature, encourager les interactions entre voisins. Des espaces semi-privés se situent tout de même au niveau des seuils pour pouvoir faire tampon entre l'espace privé et l'espace public.

Concernant l'unité de voisinage (2 à 3 îlots), il est envisagé de favoriser les déplacements actifs des résidents par la mise en place d'aires piétonnes ou de zones de rencontre, ce qui peut faciliter les rencontres en dehors de l'îlot. Le projet préconise la présence d'un local associatif ou d'une maison de voisinage. Ce type de structure pourrait permettre à certains résidents de se rassembler autour d'un ou plusieurs projets communs. Pour autant, l'étendue de cet effet est difficile à évaluer, ce type de structure n'étant pas nécessairement attractive pour tout le monde. Selon le type d'association et leur projet, cet équipement pourrait rassembler des personnes plutôt proches socialement ou culturellement.

La situation des îlots nordiques en fait une interface possible entre le quartier de Moulin et le cours Saint-Sauveur. Cependant, la rue de Cambrai reste une barrière à franchir et les interactions ne se feront pas forcément via les espaces résidentiels entre ces deux quartiers.

Les résidences ICF

Il existe actuellement trois résidences du bailleur ICF en bordure du site de Saint-Sauveur. Deux de ces résidences seront démolies, la troisième, située rue de Cambrai, sera conservée et subira des ajouts.

Concernant la démolition des deux autres résidences du bailleur ICF, se pose la question de la relocalisation des résidents de cette résidence et de l'effet de cette relocalisation. D'après certains entretiens, des relocalisations dans la ville de Lille peuvent parfois avoir des conséquences néfastes pour certaines familles. Si ces personnes sont relocalisées à Saint-Sauveur ou dans des logements proches, elles devraient pouvoir maintenir les liens et relations sociales existants. Dans le cas contraire, la relocalisation pourrait être mal vécue pour certains groupes d'habitants et un accompagnement sera nécessaire.

S'agissant du maintien de la résidence de la rue de Cambrai et de l'ajout de nouveaux logements sur les ailes de la résidence, il manque des informations sur la composition des futurs logements (logements sociaux ou libres). S'il est envisagé de mettre des logements libres, la question de la mixité résidentielle se posera, selon le degré d'hétérogénéité entre les résidents. Si les futurs logements sont des logements sociaux, la question de la mixité se posera plutôt à l'échelle du quartier, questionnant la façon dont cette résidence va pouvoir s'intégrer au reste du quartier, considérant le degré d'hétérogénéité entre les différents habitants. En effet, cette résidence est située en bordure sud-est du quartier. Elle paraît plutôt isolée, ses entrées faisant face à la rue de Cambrai. Pour autant, sa situation entre deux îlots nordiques offre un potentiel d'interaction avec le reste du quartier mais nous ne pouvons pas aujourd'hui trancher sur le type d'interaction qu'il y aura entre cette résidence et les îlots aux alentours.

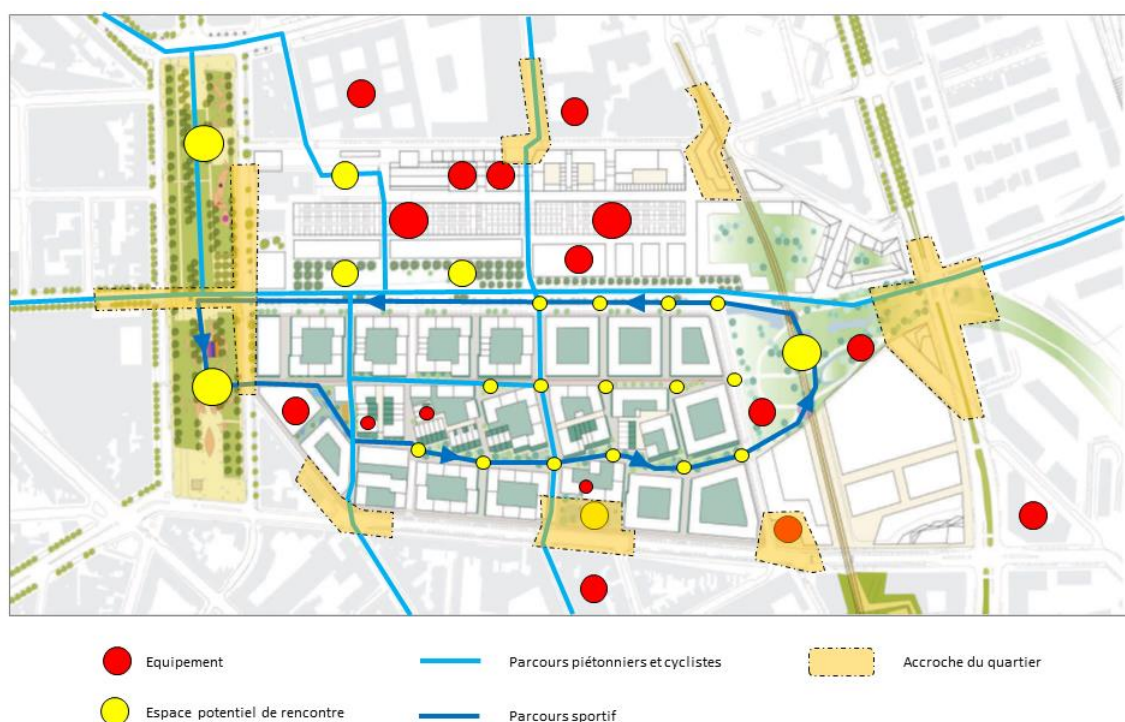
Le projet vis-à-vis du contexte local

Il existe un réel enjeu de peuplement autour du quartier de Saint-Sauveur avec un renouvellement locatif dans les quartiers autour de Saint-Sauveur difficile de maîtriser, notamment pour le quartier de Moulins. Certains services de la ville confirment que mixité n'est pas synonyme de « vivre ensemble » et qu'un accompagnement est nécessaire. Le coût des futurs logements, élément sur lequel nous n'avons pas d'information, pourra également conditionner le type de mixité.

En conclusion

De façon générale, le quartier Saint-Sauveur est bien conçu pour créer des opportunités de rencontres à plusieurs endroits du quartier. L'accessibilité du site rend ces opportunités possibles non seulement pour les résidents mais également pour les habitants des quartiers voisins. Le schéma ci-dessous montre les lieux publics (cercles jaunes) et les équipements (cercles rouges) qui représentent des espaces potentiels de rencontre, la surface du cercle étant proportionnelle au niveau de potentiel, les points d'entrée et de sortie (accroches) et les parcours.

Figure 5. Espaces et sources de connexion identifiés au sein du quartier Saint Sauveur



Ces trois éléments (lieux, accroches et parcours) sont bien agencés entre eux, du fait de la proximité entre les espaces publics et équipements et les accroches, et des parcours tant piétonniers et cyclistes (en bleu clair) que sportifs (bleu foncé) qui facilitent les traversées est-ouest et nord-sud. Ils constituent de réels atouts pour créer une dynamique sociale et la perméabilité du quartier.

Cependant, il est difficile de savoir si les habitants des quartiers voisins iront au-delà du jardin de la Vallée (habitants de Fives) et du square de Cambrai (habitants de Moulins) et de fait, de trancher sur l'effectivité de l'ouverture et l'effet couture entre le quartier Saint Sauveur et le reste de la ville. Le secteur des halles au nord du cours pourrait être plus attractif pour les populations du centre de Lille, que pour celles au Sud du quartier.

Enfin, il n'est pas possible de conclure de façon certaine que les potentielles interactions suffiront à favoriser la cohésion sociale au sein du quartier et avec ses environs, à savoir, un sentiment d'appartenance au quartier, le partage de valeurs et d'intérêts communs, des attitudes bienveillantes entre voisins et l'instauration de liens et réseaux de solidarité.

Pour créer une véritable vie de quartier et un sentiment d'appartenance, le projet Saint-Sauveur aurait à relever deux défis qui dépassent le simple cadre du projet urbain. Le premier serait de limiter le renouvellement trop fréquent des locataires, barrière au sentiment d'appartenance, et d'éviter de créer un quartier essentiellement étudiant, en créant un désir de rester pour les locataires et les propriétaires. Le second serait de faire du quartier Saint-Sauveur, un lieu attractif pour les habitants de Moulins, lesquels témoignent d'un attachement important d'un côté à des sous-quartiers de Moulins et de l'autre, au parc Jean-Baptiste Lebas. En revanche, ils ne manifestent pas d'intérêt particulier pour la friche.

Une des limites de cette analyse tient à la spécificité de l'aménagement d'un espace non habité. L'EIS se base sur des données recueillies auprès d'habitants de quartiers voisins, de profil différent de ceux qui peupleront le futur quartier. Les hypothèses formulées dépendent de l'évolution de la population dans ce territoire et incitent à être attentif aux dynamiques sociales au fur et à mesure de l'avancée du processus d'aménagement du quartier Saint-Sauveur.

VII. Synthèse des impacts

Le bien-être et de la qualité de vie des habitants étaient à la base du projet d'aménagement du quartier Saint-Sauveur conçu par l'équipe Gehl. La démarche EIS apporte un regard différencié sur ce projet, avec une analyse détaillée pour l'ensemble des déterminants de santé et une analyse globale des impacts sur la santé, conduisant à plusieurs constats.

La majorité des impacts potentiels du projet d'aménagement de Saint Sauveur est positive, dont un quart d'intensité élevée, malgré une probabilité de survenue incertaine (due à un manque d'information ou une temporalité longue). Ces impacts sont associés à l'implantation de végétation sur le quartier (jardin de la Vallée, chemin vert), la gestion des eaux, la configuration et la réglementation de la voirie (pistes et zones cyclables ou piétonnes, limitation de la place de la voiture), l'accessibilité aux transports en commun et la présence de commerces. Certains impacts dépendront des conditions de mise en œuvre de l'aménagement (concernant notamment les équipements, le mobilier urbain, la configuration des espaces). De manière générale, le projet contribue à limiter l'exposition des populations à la pollution atmosphérique voire à limiter les émissions de polluants à travers des mesures d'aménagement de la voirie et de réglementation de l'accès de la voiture au site. Certaines orientations d'aménagement sont par ailleurs susceptibles de participer à la limitation du phénomène d'îlot de chaleur urbain. Le projet d'aménagement peut également promouvoir des opportunités d'interaction et de rencontres, ainsi qu'encourager la pratique de l'activité physique. Ces impacts pourront potentiellement être renforcés par des aménagements qui favoriseraient la sécurité et le sentiment de sécurité des usagers sur le quartier. Ces impacts positifs sont majoritairement concentrés dans le quartier Saint Sauveur, et quelques-uns aux frontières des quartiers aux alentours (notamment Moulins).

Le projet peut produire des impacts négatifs dont la majorité d'intensité élevée ou moyenne. Globalement, ces impacts négatifs concernent la qualité de l'air, la gestion des eaux pluviales, le phénomène d'îlot de chaleur urbain, l'environnement sonore, la cohésion sociale, la sécurité et le sentiment d'insécurité et les pratiques à risque. Ils sont associés à l'implantation de végétation (potentiellement allergène), aux mesures et à la réglementation de la limitation de vitesse, à l'artificialisation des sols, à la proximité de logements avec les sources de bruit (ligne aérienne du métro), à l'augmentation du trafic, à la configuration des espaces et aux types de commerces et services implantés. Ces impacts affectent principalement le quartier Saint-Sauveur, et une minorité d'entre eux les quartiers environnants .

Si les différentes interventions concernant les espaces verts du quartier Saint-Sauveur ont majoritairement des effets positifs, ils sont à nuancer au regard de la faible surface accordée à la végétation dans le futur quartier.

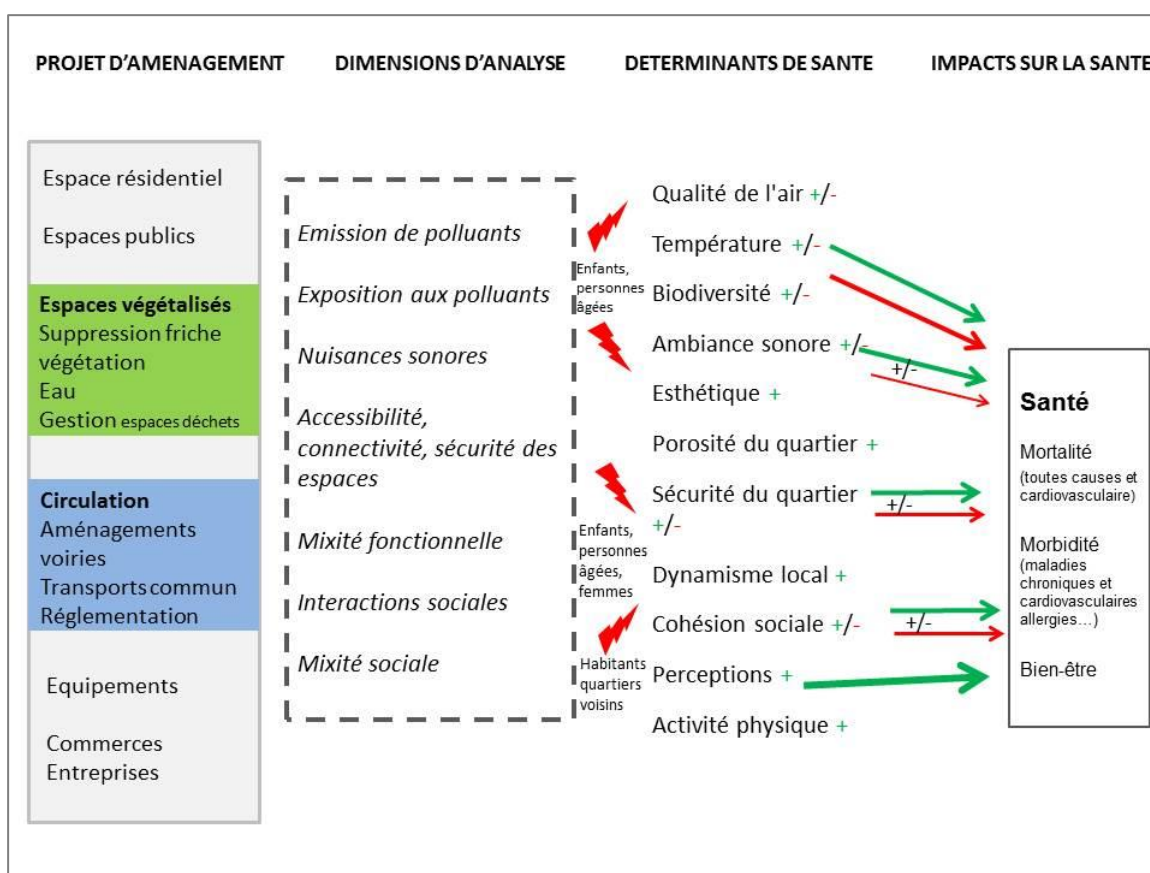
Certaines interventions peuvent avoir des effets tant positifs que négatifs sur différents déterminants de santé, en particulier :

- l'implantation de végétation, génératrice de bénéfices sur l'environnement physique et le bien-être, mais d'éventuelles émissions des pollens allergènes ;
- la configuration du Jardin de la Vallée sous le pont aérien encourageant l'activité physique et les interactions sociales, mais susceptible de favoriser des pratiques à risque

et un sentiment d'insécurité ;

- la réduction de la vitesse automobile renforçant la sécurité des usagers mais participant à la dégradation de la qualité de l'air ;
- la présence d'eau, levier dans la lutte contre les îlots de chaleur, mais à risque de création de gîtes larvaires.

Enfin, bien que l'architecture urbaine soit de nature à favoriser les interactions sociales, il demeure des incertitudes sur le « vivre ensemble » au sein du quartier Saint Sauveur et l'instauration de liens avec les quartiers qui l'entourent, compte tenu notamment des inconnues sur les futurs résidents et de l'évolution du profil de la population dans son ensemble.



En conclusion, il nous semble nécessaire de rappeler que les impacts du projet sur la santé sont le fruit de multiples interactions entre les interventions et dépendantes des autres politiques sectorielles.

VIII. Recommandations

L'objectif des recommandations de l'EIS est de minimiser les impacts négatifs et maximiser les impacts positifs du projet d'aménagement Saint-Sauveur sur la santé. Certains impacts dépassent le cadre du projet d'aménagement et sont également dépendants d'orientations et de décisions politiques, plutôt que d'interventions en termes d'aménagement. Pour cette raison, les recommandations sont organisées en deux catégories :

- des recommandations d'ordre opérationnel qui correspondent aux axes d'analyse du projet Saint-Sauveur (espaces verts, mobilité, cohésion sociale) ;
- des recommandations d'ordre stratégique relatives à des décisions et des orientations politiques de la Ville de Lille.

Recommandations d'ordre opérationnel

Recommandations relatives aux espaces verts

- R 1 Encourager le développement d'espaces végétalisés, même sur des petites surfaces**
- minimiser les surfaces imperméables dans l'ensemble du quartier en déployant des zones végétalisées au sol
 - planter de grands arbres et/ou des haies végétales le long des axes à plus fort trafic d'émission
 - déployer les toitures et murs végétalisés
- R 2 Privilégier des espèces végétales locales, compatibles avec l'agronomie des sols et non allergisantes (s'appuyer sur le guide RNSA)**
- R 3 Développer la biodiversité sur le site**
- gérer les corridors écologiques et les liaisons des espaces de nature, avec un objectif de préservation et de développement de la biodiversité (notamment la tranchée ferroviaire et la coulée verte Est/ouest)
 - mettre en place une signalétique et des parcours de déplacements de façon à limiter la pression sur les écosystèmes (i.e. piétinement)
- R 4 Limiter le recours aux produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces de nature**
- R 5 Aménager des espaces verts de façon à les rendre attractifs** en pensant aux usages des différents groupes de population, notamment dans le Jardin de la Vallée et le chemin vert (activité physique, de loisir, restauration...)
- R 6 Assurer une continuité entre le Jardin de la Vallée et le parc Jean-Baptiste Lebas**
- R 7 S'assurer de la circulation de l'eau sur le site**
- envisager un système global pour faciliter l'infiltration des eaux pluviales prenant en compte les différents aménagements (fil d'eau du cours, zone d'infiltration à l'est, petits canaux, noues et puits d'infiltration, chaussée à structure réservoir, etc.), chaussées drainantes, eaux stagnantes

Recommandations relatives à l'aménagement de la voirie et aux déplacements

- R 8 Choisir des matériaux pour la voirie qui limitent la rétention de chaleur en favorisant une meilleure réverbération de la lumière (matériaux clairs)**
- R 9 Proposer des voies piétonnes et cyclables adéquates et sécurisées en privilégiant des solutions d'aménagement les éloignant des voies routières et des obstacles physiques :** rue de Cambrai, rue Camille Guérin, cours central, voies à 50 km/h
- R 10 Proposer des aménagements, comme des décrochages, pour limiter la prise de vitesse :** voies principales bordant le site, rue Camille Guérin, futur cours central, supérieurs à 400m de longueur
- R 11 Proposer des aménagements pour protéger les futurs résidents exposés aux nuisances sonores du métro**
- R 12 Eloigner au maximum les lieux accueillant des personnes sensibles, des zones de trafic automobile :** écoles, collèges, crèches, établissements de santé, lieux d'accueil de personnes âgées, équipements sportifs et récréatifs
- être vigilant sur le positionnement du groupe scolaire
 - veiller à éloigner et protéger les logements et, dans une moindre mesure, les bureaux
- R 13 Encourager des solutions d'aménagement en faveur des déplacements actifs et de l'utilisation des transports en commun, limitant la place des véhicules motorisés au cœur du site**
- réduire la place de la voiture en favorisant les zones piétonnes et cyclistes
 - proposer des alternatives à l'utilisation des véhicules motorisés (véhicules électriques et/ou moindre gabarit, emplacements des arrêts de bus, fréquences de passage)
 - installer une signalétique pour les piétons et cyclistes indiquant les espaces verts et les équipements du quartier
 - faciliter l'accessibilité au Jardin de la Vallée
- R 14 Assurer la sécurité des rues, voies et espaces publics**
- assurer des liaisons piétonnes sécurisées pour les écoles du quartier
 - proposer des aménagements assurant la sécurité des déplacements (choix des matériaux de voirie, signalétique vélos, piétons et TC)
 - encourager les aménagements réduisant la vitesse des voitures (rue Camille Guérin, voie au sud du cours au centre du site, voies bordant le site...)
 - éloigner les voies piétonnes et cyclables des voies routières et des obstacles physiques
 - ➔ vigilance particulière dans les espaces où la voirie est partagée entre les différents modes de déplacement et sur les voies en zone 50km/h (accroches, rue de Cambrai, rue Jean Baptiste Le Bas, boulevard Louis XIV, boulevards Painlevé et Hoover)

- R 15 Veiller à la connectivité et continuité entre les différents quartiers et les différents points d'intérêt du quartier** (Jardin de la Vallée, Parc Jean-Baptiste LeBas, le cours, les halles,...)
- favoriser la continuité par voie cyclable et piétonne sur l'ancienne voie ferrée avec le quartier Fives
 - favoriser la continuité et complémentarité des aménagements avec le Parc Jean Baptiste Lebas

Recommandations relatives aux autres interventions

- R 16 Mettre en place des modalités d'éclairage conciliant sécurité et préservation de la biodiversité**
- R 17 Installer des aménités urbaines (éclairage, toilettes publiques, bancs, garages à vélos) facilitant l'utilisation des nouveaux espaces publics par tous les publics et en toute saison**, notamment dans le Jardin de la Vallée, cours central, chemin vert, chemin de fer
- R 18 Adapter l'emplacement des poubelles** dans les espaces publics aux usages et flux de déplacement (une poubelle visible tous les 100 mètres facilite leur utilisation)

Recommandations relatives à la cohésion sociale

- R 19 S'assurer de la disponibilité de locaux pour des activités associatives et communautaires**

Recommandations d'ordre stratégique

1. Articuler politique d'aménagement et politiques sectorielles

- concevoir les aménagements en lien avec les référents de la politique de la ville (2 quartiers frontaliers)
- faire des futures écoles du quartier et de la carte scolaire un levier de mixité sociale
- anticiper l'offre de soins avec l'ARS

2. Mettre en place des stratégies favorisant l'intersectorialité et l'implication de l'ensemble des acteurs concernés dont les citoyens

- travailler avec les techniciens de différents secteurs sur les antagonismes entre différentes politiques
 - solutions techniques à étudier pour les zones 30 concernant les émissions polluantes
 - production de cartes pour étudier les zones à risques en termes de flux
 - choix d'espèces végétales non allergisantes
 - aménagements de type bassin, jardins drainants, noues d'infiltration susceptibles de générer des surfaces d'eau stagnante limitant les gîtes larvaires
 - esthétique et qualité paysagère pour les habitants et usagers (Jardin de la vallée, Square de Cambrai, Corridor écologique ...)
 - concilier les usages humains et le développement de la biodiversité
- associer les habitants et usagers à la programmation des nouveaux espaces publics (aires de jeux, aires de repos, etc)
- s'appuyer sur les structures locales ayant une bonne connaissance du territoire et de ses habitants

IX. Bibliographie

- Active Living Research (2005) *Designing for active transportation*. San Diego, CA: Active Living Research.
- Ahern, J., 2007. Green infrastructure for cities: the spatial dimension. In: Novotny, V., Brown, P. (Eds.), *Cities of the Future: towards Integrated Sustainable Water and Landscape Management*. IWA Publishing, London, pp. 267–283.
- Ahn K and Rakha H (2009) A field evaluation case study of the environmental and energy impacts of traffic calming. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, The interaction of environmental and traffic safety policies 14(6): 411–424.
- Almanza, E., Jerrett, M., Dunton, G., Seto, E., Pentz, M.A. (2012) *A study of community design, greenness, and physical activity in children using satellite, GPS and accelerometer data*. *Health Place* 18 (1), 46–54.
- Amoly, E., Dadvand, P., Forns, J., López-Vicente, M., Basagaña, X., Julvez, J., Alvarez- Pedrerol, M., Nieuwenhuijsen, M.J., Sunyer, J. (2014) *Green and blue spaces and behavioral development in Barcelona schoolchildren: the BREATHE project*. *Environ. Health Perspect.* 122 (12), 1351–1358.
- Annerstedt M, Jönsson P, Wallergård M, et al. (2013) Inducing physiological stress recovery with sounds of nature in a virtual reality forest--results from a pilot study. *Physiology & Behavior* 118: 240–250.
- Appleyard D and Lintell M (1972) The Environmental Quality of City Streets: The Residents' Viewpoint. *Journal of the American Institute of Planners* 38(2): 84–101.
- Araya R, Dunstan F, Playle R, et al. (2006) Perceptions of social capital and the built environment and mental health. *Social science & medicine* 62(12): 3072–3083.
- Arpaillange C, Augustin J-P and Mandouze D (2016) Rénover les grands ensembles ou développer le territoire ? Une mixité au filtre de l'action publique dans les banlieues populaires de l'agglomération de Bordeaux. *Lien social et Politiques* (77): 19.
- Astell-Burt T, Feng X and Kolt GS (2014) Green space is associated with walking and moderate-to-vigorous physical activity (MVPA) in middle-to-older-aged adults: findings from 203 883 Australians in the 45 and Up Study. *British Journal of Sports Medicine* 48(5): 404–406.
- Audren G, Baby-Collin V and Dorier E (2016) Quelles mixités dans une ville fragmentée ? Dynamiques locales de l'espace scolaire marseillais. *Lien social et Politiques* (77): 38.
- Audrey S, Procter S and Cooper AR (2014) The contribution of walking to work to adult physical activity levels: a cross sectional study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 11: 37.
- Babey SH, Hastert TA and Brown ER (2007) Teens Living in Disadvantaged Neighborhoods Lack Access to Parks and Get Less Physical Activity. *UCLA Center for Health Policy Research*. Available from: <http://escholarship.org/uc/item/4ww2p7v4> (accessed 5 January 2017).

- Ball K, Bauman A, Leslie E, et al. (2001) Perceived Environmental Aesthetics and Convenience and Company Are Associated with Walking for Exercise among Australian Adults. *Preventive Medicine* 33(5): 434–440.
- Balseviciene, B., Sinkariova, L., Grazuleviciene, R., Andrusaityte, S., Uzdanaviciute, I., Dedele, A., Nieuwenhuijsen, M.J (2014) *Impact of residential greenness on preschool children's emotional and behavioral problems*. *Int J. Environ. Res. Public Health* 11, 6757–6770
- Bar-Haim, Y., Bart, O (2006) *Motor function and social participation in kindergarten children*. *Social. Dev.* 15 (2), 296–310.
- Barton Hugh and Tsourou C (2004) Urbanisme et santé. *Un guide de l'OMS pour un urbanisme centré sur les habitants*, Rennes: Association internationale pour la promotion de la Santé et du Développement Durable.
- Barton H and Tsourou C (2004) Urbanisme et santé. Un guide de l'OMS pour un urbanisme centré sur les habitants. Association internationale pour la promotion de la Santé et du Développement Durable (S2D). Available from: <http://www.euro.who.int/fr/publications/abstracts/healthy-urban-planning> (accessed 27 May 2016).
- Baudin G (2001) La mixité sociale: une utopie urbaine et urbanistique. *Les utopies de la ville*: 13–23.
- Baum A, Davis GE and Aiello JR (1978) Crowding and neighborhood mediation of urban density. *Population & Environment* 1(3): 266–279.
- Baum F and Palmer C (2002) 'Opportunity structures': urban landscape, social capital and health promotion in Australia. *Health Promotion International* 17(4): 351–361.
- Baum FE, Ziersch AM, Zhang G, et al. (2009) Do perceived neighbourhood cohesion and safety contribute to neighbourhood differences in health? *Health & Place* 15(4): 925–934.
- Bauman Z (2001) An overture, or welcome to elusive community. *Community: Seeking safety in an insecure world*.
- Beauregard L and Dumont S (1996) La mesure du soutien social. *Service social* 45(3): 55–76.
- Beitone A, Alpe Y, Dollo C, et al. (2010) *Lexique de sociologie*. Dalloz-Sirey. Available from: <http://lectures.revues.org/3708> (accessed 16 March 2017).
- Bell S, Hamilton V, Montarzino A, et al. (2008) *Greenspace and quality of life: a critical literature review: Research report*. Stirling, Scotland: Greenspace Scotland.
- Bellefleur O and Gagnon F (2011) *Apaisement de la circulation urbaine et santé: une revue de la littérature*. Québec, Canada: Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et le santé.
- Bense Ferreira Alves C and Hammou K (2014) Interaction. In: *Le lexique socius*. Available from: <http://ressources-socius.info/index.php/lexique/21-lexique/157-interaction> (accessed 5 January 2017).

- Berger R and Tiry M (2012) The enchanting forest and the healing sand—Nature therapy with people coping with psychiatric difficulties. *The Arts in Psychotherapy* 39(5): 412–416.
- Berke EM, Koepsell TD, Moudon AV, et al. (2007) Association of the Built Environment With Physical Activity and Obesity in Older Persons. *American Journal of Public Health* 97(3): 486–492.
- Berkman LF and Syme SL (1979) Social networks, host resistance, and mortality : a nine-year follow-up study of Alameda county residents. *American Journal of Epidemiology* 109(2): 186–204.
- Berkman LF, Glass T, Brissette I, et al. (2000) From social integration to health: Durkheim in the new millennium. *Social Science & Medicine* (1982) 51(6): 843–857.
- Berman MA (1996) The transportation effects of neo-traditional development. *CPL bibliography* 10(4): 347–363.
- Boarnet MG, Anderson CL, Day K, et al. (2005) Evaluation of the California Safe Routes to School legislation: Urban form changes and children’s active transportation to school. *American Journal of Preventive Medicine, Active Living Research* 28(2, Supplement 2): 134–140.
- Boessen A, Hipp JR, Butts CT, et al. (2017) The built environment, spatial scale, and social networks: Do land uses matter for personal network structure? *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*: 2399808317690158.
- Boone-Heinonen J, Evenson KR, Taber DR, et al. (2009) Walking for prevention of cardiovascular disease in men and women: a systematic review of observational studies. *Obesity Reviews* 10(2): 204–217.
- Bouaoun L, Haddak MM and Amoros E (2015) Road crash fatality rates in France: A comparison of road user types, taking account of travel practices. *Accident Analysis & Prevention* 75: 217–225.
- Bouéroux M, Pellé B and Rimbert G (2010) *Etude d’impact des transports en commun de Région Parisienne sur la santé des salariés et des entreprises*. Paris: Technologia.
- Bourdieu P (1980) Le capital social. *Actes de la recherche en sciences sociales* 31(1): 2–3.
- Bowler DE, Buyung-Ali LM, Knight TM, et al. (2010) A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments. *BMC Public Health* 10: 456.
- Bowling A, Barber J, Morris R, et al. (2006) Do perceptions of neighbourhood environment influence health? Baseline findings from a British survey of aging. *Journal of Epidemiology and Community health* 60(6): 476–483.
- Brandt EB, Myers JMB, Ryan PH, et al. (2015) Air pollution and allergic diseases: *Current Opinion in Pediatrics* 27(6): 724–735.
- British Medical Association (2012) *Healthy transport = Healthy lives*. BMA, London. Available from: <https://www.bma.org.uk/collective-voice/policy-and-research/public-and-population-health/transport>.

- Brophy PC and Smith RN (1997) Mixed-income housing: Factors for success. *Cityscape*: 3–31.
- Brown DK, Barton JL and Gladwell VF (2013) Viewing Nature Scenes Positively Affects Recovery of Autonomic Function Following Acute-Mental Stress. *Environmental Science & Technology* 47(11): 5562–5569.
- Brown SC, Mason CA, Perrino T, et al. (2008) Built environment and physical functioning in Hispanic elders: the role of “eyes on the street.” *Environmental Health Perspectives* 116(10): 1300.
- Brun J, Collectif, Segaud M, et al. (2003) *Dictionnaire de l’habitat et du logement*. Paris: Armand Colin.
- Buehler R, Pucher J, Gerike R, et al. (2017) Reducing car dependence in the heart of Europe: lessons from Germany, Austria, and Switzerland. *Transport Reviews* 37(1): 4–28.
- Burton NW, Haynes M, Wilson L-AM, et al. (2009) HABITAT: a longitudinal multilevel study of physical activity change in mid-aged adults. *BMC Public Health* 9(1): 76.
- Cabrera JF and Najarian JC (2015) How the Built Environment Shapes Spatial Bridging Ties and Social Capital. *Environment and Behavior* 47(3): 239–267.
- Carinanos P and Casares-Porcel M (2011) Urban green zones and related pollen allergy: A review. Some guidelines for designing spaces with low allergy impact. *Landscape and Urban Planning* 101(3): 205–214.
- Carpiano RM (2006) Toward a neighborhood resource-based theory of social capital for health: Can Bourdieu and sociology help? *Social Science & Medicine* 62(1): 165–175.
- Carrier M, Apparicio P and Séguin A-M (2016) Road traffic noise in Montreal and environmental equity: What is the situation for the most vulnerable population groups? *Journal of Transport Geography* 51: 1–8.
- Cave B and Coutts A (2002) *Health evidence base for the Mayor’s draft Cultural strategy*. London: South East London Strategic Health Authority and East London & the City Health Action Zone.
- Cave B and Molyneux P (2004) *Healthy sustainable communities. A spatial planning checklist*. Milton Keynes South Midlands Health and Social Care Group. Available from: http://www.corby.gov.uk/sites/corby.gov.uk/files/Healthy%20Sustainable%20Communities%20-%20A%20spatial%20planning%20checklist%20%282004%29_0.pdf.
- Cepeda M, Schoufour J, Freak-Poli R, et al. (n.d.) Levels of ambient air pollution according to mode of transport: a systematic review. *The Lancet Public Health*. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468266716300214> (accessed 20 December 2016).
- Chaix B, Lindström M, Rosvall M, et al. (2008) Neighbourhood social interactions and risk of acute myocardial infarction. *Journal of Epidemiology and Community Health* 62(1): 62–68.
- Chamboredon J-C and Lemaire M (1970) Proximité spatiale et distance sociale. Les grands ensembles et leur peuplement. *Revue Française de Sociologie* 11(1): 3.

- Chapin III, F., Zavaleta, E., Eviner, V., Naylor, R., Vitousek, P., Reynolds, H., Hooper, D., Lavorel, S., Sala, O., Hobbie, S., Mack, M., Díaz, S., 2000. Consequences of changing biodiversity. *Nature* 405, 234–242.
- Chastin SFM, Fitzpatrick N, Andrews M, et al. (2014) Determinants of Sedentary Behavior, Motivation, Barriers and Strategies to Reduce Sitting Time in Older Women: A Qualitative Investigation. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 11(1): 773–791.
- Chiesura A (2004) The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape and Urban Planning* 68(1): 129–138.
- Clarke P, Ailshire JA, Bader M, et al. (2008) Mobility Disability and the Urban Built Environment. *American Journal of Epidemiology* 168(5): 506–513.
- Cloke J, Webster D, Boulter P, et al. (1999) TRAFFIC CALMING: ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE LEIGH PARK AREA SAFETY SCHEME IN HAVANT. *TRL REPORT 397*. Available from: <https://trid.trb.org/view.aspx?id=512454> (accessed 16 March 2017).
- Commission on Social Determinants of Health (2008) *Closing the gap in a generation: Health equity through action on the social determinants of health*. World Health Organization. Available from: http://www.who.int/social_determinants/thecommission/finalreport/en/ (accessed 27 May 2016).
- Connop, S., Vandergert, P., Eisenberg, B., Collier, M. J., Nash, C., Clough, J. & Newport, D. 2016. Renaturing cities using a regionally-focused biodiversity-led multifunctional benefits approach to urban green infrastructure. *Environmental Science & Policy*, 62, 99-111.
- Corbett J and Velasquez J (1994) The Ahwahnee Principles: toward more livable communities. *Western City*: 4–9.
- Costa Giovanni, Pickup L and Martino VD (1988) Commuting — a further stress factor for working people: evidence from the European Community. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 60(5): 377–385.
- Costa G., Pickup L and Di Martino V (1988) Commuting--a further stress factor for working people: evidence from the European Community. I. A review. *International archives of occupational and environmental health* 60(5): 371–376.
- Crawford A (2006) 'Fixing broken promises?': Neighbourhood wardens and social capital. *Urban Studies (Routledge)* 43(5/6): 957–976.
- Croucher K, Wallace A and Duffy S (2012) The influence of land use mix, density and urban design on health : a critical literature review. University of York. Available from: <http://www.apho.org.uk/resource/item.aspx?RID=119108> (accessed 1 April 2016).
- d'Hombres B, Rocco L, Suhrcke M, et al. (2010) Does social capital determine health? Evidence from eight transition countries. *Health Economics* 19(1): 56–74.
- Dahlgren G and Whitehead M (1991) Policies and strategies to promote social equity in health. Background document to WHO - Strategy paper for Europe. *Arbetsrapport*. Available from: http://ideas.repec.org/p/hhs/ifswps/2007_014.html (accessed 2 June 2016).

- Dadvand, P., Bartoll, X., Basagaña, X., Dalmau-Bueno, A., Martinez, D., Ambros, A., Cirach M, Triguero-Mas M, Gascon M, Borrell C, Nieuwenhuijsen MJ (2016). *Green spaces and general health: roles of mental health status, social support, and physical activity*. Environ. Int. 91, 161–167.
- De Bourdeaudhuij I, Sallis JF and Saelens BE (2003) Environmental Correlates of Physical Activity in a Sample of Belgian Adults. *American Journal of Health Promotion* 18(1): 83–92.
- de Hartog JJ, Boogaard H, Nijland H, et al. (2010) Do the Health Benefits of Cycling Outweigh the Risks? *Environmental Health Perspectives* 118(8): 1109–1116.
- de Souza Briggs X (1997) Moving up versus moving out: Neighborhood effects in housing mobility programs. *Housing policy debate* 8(1): 195–234.
- Dellinger AM, Control C for D, Prevention, et al. (2002) Barriers to children walking and biking to school—United States, 1999. *MMWR: Morbidity and mortality weekly report* 51(32): 701–704.
- Department for Transport (2007) *Valuing the benefits of cycling*. Londres: Department for Transport.
- Department of transport (n.d.) *Social inclusion and the provision of public transport*.
- Dill J and Theresa C (2003) Bicycle Commuting and Facilities in Major U.S. Cities: If You Build Them, Commuters Will Use Them. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 1828: 116–123.
- Directorate General for Research and Innovation (DGRI), 2015. Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re- Naturing Cities. Final Report of the Horizon 2020 Expert Group on Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities, European Commission, Brussels.
- Donaire-Gonzalez D, de Nazelle A, Cole-Hunter T, et al. (2015) The Added Benefit of Bicycle Commuting on the Regular Amount of Physical Activity Performed. *American Journal of Preventive Medicine* 49(6): 842–849.
- Duffy, J.E., et al., 2013. Envisioning a marine biodiversity observation network. *Bioscience* 63 (5), 350–361.
- Duhl LJ, Sanchez AK, Organization WH, et al. (1999) Healthy cities and the city planning process: a background document on links between health and urban planning. Available from: <http://apps.who.int/iris/handle/10665/108252> (accessed 17 March 2017).
- Duncan MJ, Clarke ND, Birch SL, et al. (2014) The Effect of Green Exercise on Blood Pressure, Heart Rate and Mood State in Primary School Children. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 11(4): 3678–3688.
- Durand CP, Andalib M, Dunton GF, et al. (2011) A systematic review of built environment factors related to physical activity and obesity risk: implications for smart growth urban planning. *Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity* 12(5): e173-182.

- Ehsan AM and Silva MJD (2015) Social capital and common mental disorder: a systematic review. *J Epidemiol Community Health* 69(10): 1021–1028.
- Ellaway, A., Macintyre, S., Bonnefoy, X (2005) *Graffiti, greenery, and obesity in adults: secondary analysis of European cross sectional survey*. *Br. Med. J.* 331, 611–612.
- Elvik R (1995a) A meta-analysis of evaluations of public lighting as an accident countermeasure. *Transportation Research Record* 1485: 112–123.
- Elvik R (1995b) The safety value of guardrails and crash cushions: A meta-analysis of evidence from evaluation studies. *Accident Analysis & Prevention* 27(4): 523–549.
- Elvik R (2001) Area-wide urban traffic calming schemes: a meta-analysis of safety effects. *Accident Analysis & Prevention* 33(3): 327–336.
- Elvik R (2009) The non-linearity of risk and the promotion of environmentally sustainable transport. *Accident Analysis & Prevention* 41(4): 849–855.
- Eubank-Ahrens B (1987) A closer look at the users of woonerven. *Public streets for public use*: 63–79.
- Ewing R and Kreutzer R (2006) *Understanding the relationship between public health and the built environment*. The Leed-ND Core Committee. Available from: <http://www.apho.org.uk/resource/item.aspx?RID=116513> (accessed 1 April 2016).
- Ewing R, Schroeder W and Greene W (2004) School Location and Student Travel Analysis of Factors Affecting Mode Choice. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 1895: 55–63.
- Faulkner GEJ, Buliung RN, Flora PK, et al. (2009) Active school transport, physical activity levels and body weight of children and youth: a systematic review. *Preventive Medicine* 48(1): 3–8.
- Feix I, Marquet S, Thibier E (2017) *Aménager avec la nature en ville, Des idées préconçues à la caractérisation des effets environnementaux, sanitaires et économiques*. Rapport Expertise ADEME, 104 p.
- Forrest R and Kearns A (2001) Social Cohesion, Social Capital and the Neighbourhood. *Urban Studies* 38(12): 2125–2143.
- Foster S, Giles-Corti B and Knuiman M (2010) Neighbourhood design and fear of crime: A social-ecological examination of the correlates of residents' fear in new suburban housing developments. *Health & Place* 16(6): 1156–1165.
- Fraser SDS and Lock K (2011) Cycling for transport and public health: a systematic review of the effect of the environment on cycling. *European Journal of Public Health* 21(6): 738–743.
- Frumkin H (2002) Urban sprawl and public health. *Public Health Reports* 117(3): 201–217.
- Geddes I, Allen J, Allen M, et al. (2011) The Marmot Review: implications for Spatial Planning. The Marmot Review Team. Available from: <http://www.apho.org.uk/resource/item.aspx?RID=106106> (accessed 31 March 2016).

- Gibbard A, Reid S, Mitchell J, et al. (2005) THE EFFECT OF ROAD NARROWINGS ON CYCLISTS. *TRL REPORT TRL621*. Available from: <https://trid.trb.org/view.aspx?id=748384> (accessed 17 March 2017).
- Gilhooly M, Hamilton K, O'Neill M, et al. (2002) Transport and ageing: extending quality of life for older people via public and private transport. Available from: <http://v-scheiner.brunel.ac.uk/handle/2438/1312> (accessed 17 March 2017).
- Goldberg M, Melchior M, Leclerc A, et al. (2002) Les déterminants sociaux de la santé : apports récents de l'épidémiologie sociale et des sciences sociales de la santé. *Sciences sociales et santé* 20(4): 75–128.
- González-Oreja JA, Bonache-Regidor C and Fuente-Díaz-Ordaz AA de la (2010) Far from the Noisy World? Modelling the Relationships Between Park Size, Tree Cover and Noise Levels in Urban Green Spaces of the City of Puebla, Mexico. *Interciencia* 35(7). Available from: <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=33914381003> (accessed 5 January 2017).
- Goodchild B and Cole I (2001) Social balance and mixed neighbourhoods in Britain since 1979: A review of discourse and practice in social housing. *Environment and Planning D: Society and Space* 19(1): 103–121.
- Gordon-Larsen P, Boone-Heinonen J, Sidney S, et al. (2009) Active Commuting and Cardiovascular Disease Risk: The CARDIA Study. *Archives of Internal Medicine* 169(13): 1216–1223.
- Gottholmseder G, Nowotny K, Pruckner GJ, et al. (2009) Stress perception and commuting. *Health Economics* 18(5): 559–576.
- Grannis R (2009) *From the ground up: Translating geography into community through neighbor networks*. Princeton University Press. Available from: [https://books.google.fr/books?hl=en&lr=&id=2uwJzbQ8xQsC&oi=fnd&pg=PP2&dq=Grannis+R+\(2009\)+From+the+Ground+Up:+Translating+Geography+into+Community+through+Neighbor+Networks.+Princeton:+Princeton.&ots=yGczpt_6ry&sig=2hJTnGakZwfbpNfrv4jwVBZHJEk](https://books.google.fr/books?hl=en&lr=&id=2uwJzbQ8xQsC&oi=fnd&pg=PP2&dq=Grannis+R+(2009)+From+the+Ground+Up:+Translating+Geography+into+Community+through+Neighbor+Networks.+Princeton:+Princeton.&ots=yGczpt_6ry&sig=2hJTnGakZwfbpNfrv4jwVBZHJEk) (accessed 17 March 2017).
- Grant M, Bird C and Marno P (2012) Health inequalities and determinants in the physical urban environment: Evidence briefing. WHO Collaborating Centre for Healthy Urban Environments University of the West of England, Bristol. Available from: <http://www.apho.org.uk/resource/item.aspx?RID=118056> (accessed 4 April 2016).
- Grazuleviciene R, Dedele A, Danileviciute A, et al. (2014) The Influence of Proximity to City Parks on Blood Pressure in Early Pregnancy. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 11(3): 2958–2972.
- Grundström M and Pleijel H (2014) Limited effect of urban tree vegetation on NO₂ and O₃ concentrations near a traffic route. *Environmental Pollution* 189(Supplement C): 73–76.
- Guéguen N and Stefan J (2016) “Green Altruism”: Short Immersion in Natural Green Environments and Helping Behavior. *Environment and Behavior* 48(2): 324–342.
- Hamer M and Chida Y (2008) Walking and primary prevention: a meta-analysis of prospective cohort studies. *British Journal of Sports Medicine* 42(4): 238–243.

- Hämmig O, Gutzwiller F and Bauer G (2009) Work-life conflict and associations with work- and nonwork-related factors and with physical and mental health outcomes: a nationally representative cross-sectional study in Switzerland. *BMC Public Health* 9: 435.
- Hanna KS, Dale A and Ling C (2009) Social capital and quality of place: reflections on growth and change in a small town. *Local Environment* 14(1): 31–44.
- Hansson E, Mattisson K, Björk J, et al. (2011) Relationship between commuting and health outcomes in a cross-sectional population survey in southern Sweden. *BMC Public Health* 11: 834.
- Hartig T, Evans G.W, Jamner L.D, Davis D.S, Gärling, T (2003) *Tracking restoration in natural and urban field settings*. J. Environ. Psychol. 23, 109–123.
- Hartig T (2007) Three steps to understanding restorative environments as health resources. In: Taylor & Francis, pp. 163–179. Available from: <http://uu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:41539> (accessed 7 December 2017).
- Hartig T, Mitchell R, Vries S de, et al. (2014) Nature and Health. *Annual Review of Public Health* 35(1): 207–228.
- Hassen N and Kaufman P (2016) Examining the role of urban street design in enhancing community engagement: A literature review. *Health & Place* 41: 119–132.
- Havard S, Deguen S, Zmirou-Navier D, et al. (2009) Traffic-Related Air Pollution and Socioeconomic Status: A Spatial Autocorrelation Study to Assess Environmental Equity on a Small-Area Scale. *Epidemiology* 20(2): 223–230.
- Heath GW, Brownson RC, Kruger J, et al. (2006) The effectiveness of urban design and land use and transport policies and practices to increase physical activity: a systematic review. *Journal of Physical Activity & Health* Feb;3(S55).
- Hennessy DA (2008) The Impact of Commuter Stress on Workplace Aggression. *Journal of Applied Social Psychology* 38(9): 2315–2335.
- Henry GT (2005) Realist Evaluation. In: *Encyclopedia of Evaluation*, SAGE, p. 522.
- Hillier B (2004) Can streets be made safe? *Urban design international* 9(1): 31–45.
- Hirabayashi, S., Nowak, D.J (2016) *Comprehensive national database of tree effects on air quality and human health in the United States*. Environ. Pollut. 215, 48–57.
- Holtan MT, Dieterlen SL and Sullivan WC (2015) Social Life Under Cover: Tree Canopy and Social Capital in Baltimore, Maryland. *Environment and Behavior* 47(5): 502–525.
- Hostetler, M., Allen, W., Muerk, C., 2011. Conserving urban biodiversity? Creating green infrastructure is only the first step. *Landscape Urban Plann.* 100 (4), 369–371.
- Hystad, P., Davies, H.W., Frank, L., Van Loon, J., Gehring, U., Tamburic, L., Brauer, M (2014) *Residential greenness and birth outcomes: evaluating the influence of spatially correlated built-environment factors*. Environ. Health Perspect. 122 (10), 1095–1102.
- INSERM (2008) *Activité physique : contexte et effets sur la santé* . Expertise collective INSERM

- Irvine KN, Devine-Wright P, Payne SR, et al. (2009) Green space, soundscape and urban sustainability: an interdisciplinary, empirical study. *Local Environment* 14(2): 155–172.
- Jacobsen PL (2003) Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling. *Injury Prevention* 9(3): 205–209.
- Jacobsen PL, Racioppi F and Rutter H (2009) Who owns the roads? How motorised traffic discourages walking and bicycling. *Injury Prevention* 15(6): 369–373.
- Jago R, Baranowski T, Zakeri I, et al. (2005) Observed Environmental Features and the Physical Activity of Adolescent Males. *American Journal of Preventive Medicine* 29(2): 98–104.
- Jansen FM, Ettema DF, Kamphuis CBM, et al. (2017) How do type and size of natural environments relate to physical activity behavior? *Health & Place* 46: 73–81.
- Jenkinson CE, Dickens AP, Jones K, et al. (2013) Is volunteering a public health intervention? A systematic review and meta-analysis of the health and survival of volunteers. *BMC public health* 13(1): 773.
- Karlström A and Isacson G (2009) *Is sick absence related to commuting travel time? - Swedish Evidence Based on the Generalized Propensity Score Estimator*. Working Paper, Swedish National Road & Transport Research Institute (VTI). Available from: http://econpapers.repec.org/paper/hhsvtiwp/2010_5f003.htm (accessed 1 April 2016).
- Kavanagh P, Doyle C and Metcalfe O (2005) *Health Impacts of Transport: A Review*. The Institute of Public Health in Ireland.
- Kawachi I, Kennedy BP and Lochner K (1997) Long live community: Social capital as public health. *The American Prospect* (35): 56–9.
- Kawachi I, Kennedy BP and Glass R (1999) Social capital and self-rated health: a contextual analysis. *American Journal of Public Health* 89(8): 1187–1193.
- Kawachi I, Subramanian SV and Almeida-Filho N (2002) A glossary for health inequalities. *Journal of Epidemiology & Community Health* 56(9): 647–652.
- Kemm JR (2013) *Health impact assessment past achievement, current understanding, and future progress*. Oxford: Oxford University Press. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=678303> (accessed 1 September 2015).
- Kempen R van and Bolt G (2009) Social cohesion, social mix, and urban policies in the Netherlands. *Journal of Housing and the Built Environment* 24(4): 457.
- Kemperman, A., Timmermans, H (2014) *Green spaces in the direct living environment and social contacts of the aging population*. Landsc. Urban Plan. 129, 44–54.
- Khreis H, Warsow KM, Verlinghieri E, et al. (2016) The health impacts of traffic-related exposures in urban areas: Understanding real effects, underlying driving forces and co-producing future directions. *Journal of Transport & Health* 3(3): 249–267.

- Kim W, Lim S-K, Chung E-J, et al. (2009) The Effect of Cognitive Behavior Therapy-Based Psychotherapy Applied in a Forest Environment on Physiological Changes and Remission of Major Depressive Disorder. *Psychiatry Investigation* 6(4): 245–254.
- Kleinmans R, Priemus H and Engbersen G (2007) Understanding Social Capital in Recently Restructured Urban Neighbourhoods: Two Case Studies in Rotterdam. *Urban Studies (Routledge)* 44(5/6): 1069–1091.
- Konijnendijk CC, Annerstedt M, Nielsen AB, et al. (2013) *Benefits of urban parks: a systematic review. A report for IPFRA*. IPFRA. Available from: <https://www.theparksalliance.org/benefits-of-urban-parks-a-systematic-review-a-report-for-ifpra-published-in-january-2013/> (accessed 29 November 2016).
- Krenichyn K (2006) 'The only place to go and be in the city': women talk about exercise, being outdoors, and the meanings of a large urban park. *Health & Place* 12(4): 631–643.
- Krizek KJ, Barnes G and Thompson K (2009) Analyzing the Effect of Bicycle Facilities on Commute Mode Share over Time. *Journal of Urban Planning and Development* 135(2): 66–73.
- Kroeger, T., Escobedo, F.J., Hernandez, J.L., Varela, S., Delphin, S., Fisher, J.R., Waldron, J (2014) *Reforestation as a novel abatement and compliance measure for groundlevel ozone*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 111 (40), E4204–E4213.
- Kuper H, Marmot M and Hemingway H (2002) Systematic review of prospective cohort studies of psychosocial factors in the etiology and prognosis of coronary heart disease. In: *Seminars in vascular medicine*, Copyright\copyright 2002 by Thieme Medical Publishers, Inc., 333 Seventh Avenue, New York, NY 10001, USA. Tel.: + 1 (212) 584-4662, pp. 267–314. Available from: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/s-2002-35401> (accessed 17 March 2017).
- Laaidi K, Zeghnoun A, Dousset B, et al. (2011) The Impact of Heat Islands on Mortality in Paris during the August 2003 Heat Wave. *Environmental Health Perspectives* 120(2): 254–259.
- Lachowycz K and Jones AP (2013) Towards a better understanding of the relationship between greenspace and health: Development of a theoretical framework. *Landscape and Urban Planning* 118(Supplement C): 62–69.
- Lacouture A, Breton E, Guichard A, et al. (2015) The concept of mechanism from a realist approach: a scoping review to facilitate its operationalization in public health program evaluation. *Implementation Science : IS* 10. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4628377/> (accessed 5 January 2017).
- Laïlle P, Provendier D, Coslon F, et al. (2013) Les bienfaits du végétal en ville : synthèse des travaux scientifiques et méthode d'analyse. Plante & Cité. Available from: <http://www.hortidoc.net/Actualites/Publication-de-l-ouvrage-Les-bienfaits-du-vegetal-en-ville> (accessed 29 November 2016).
- Laporte A and Dubreuil M (2014) *Évaluation des impacts sur la santé des projets transport à Plaine Commune (93)*. Paris: Agence régionale de santé (ARS) Île-de-France, Observatoire régional de la santé (ORS) Île-de-France.

- Larsen K, Gilliland J, Hess P, et al. (2009) The influence of the physical environment and sociodemographic characteristics on children's mode of travel to and from school. *American Journal of Public Health* 99(3): 520–526.
- Lavin T, Higgins C, Metcalfe O, et al. (2006) *Health Impacts of the Built Environment - A Review*. Institute of Public Health in Ireland. Available from: <http://www.apho.org.uk/resource/item.aspx?RID=52669> (accessed 1 April 2016).
- Lee ACK and Maheswaran R (2011) The health benefits of urban green spaces: a review of the evidence. *Journal of Public Health* 33(2): 212–222.
- Lee C and Moudon AV (2008) Neighbourhood design and physical activity. *Building Research & Information* 36(5): 395–411.
- Lee I-M and Buchner D (2008) The importance of walking to public health. *Medicine and science in sports and exercise* 40(7 Suppl): S512-8.
- Lee KE, Williams KJH, Sargent LD, et al. (2015) 40-second green roof views sustain attention: The role of micro-breaks in attention restoration. *Journal of Environmental Psychology* 42(Supplement C): 182–189.
- Lehning AJ (2014) Local and regional governments and age-friendly communities: A case study of the San Francisco Bay Area. *Journal of aging & social policy* 26(1–2): 102–116.
- Leonard M (2004) Bonding and Bridging Social Capital: Reflections from Belfast. *Sociology* 38(5): 927–944.
- Leslie E and Cerin E (2008) Are perceptions of the local environment related to neighbourhood satisfaction and mental health in adults? *Preventive Medicine* 47(3): 273–278.
- Leyden KM (2003) Social Capital and the Built Environment: The Importance of Walkable Neighborhoods. *American Journal of Public Health* 93(9): 1546–1551.
- Liska AE, Sanchirico A and Reed MD (1988) Fear of crime and constrained behavior specifying and estimating a reciprocal effects model. *Social Forces*: 827–837.
- Lovasi, G.S., Schwartz-Soicher, O., Quinn, J.W., Berger, D.K., Neckerman, K.M., Jaslow, R., Lee, K.K., Rundle, A (2013) *Neighborhood safety and green space as predictors of obesity among preschool children from low-income families in New York City*. *Prev. Med.* (Baltim.) 57, 189–193.
- Lund H (2002) Pedestrian Environments and Sense of Community. *Journal of Planning Education and Research* 21(3): 301–312.
- Maass R, Kloeckner CA, Lindstrøm B, et al. (2016) The impact of neighborhood social capital on life satisfaction and self-rated health: A possible pathway for health promotion? *Health & Place* 42: 120–128.
- MacDonald JM, Stokes RJ, Cohen DA, et al. (2010) The Effect of Light Rail Transit on Body Mass Index and Physical Activity. *American Journal of Preventive Medicine* 39(2): 105–112.
- MacIntyre S and Ellaway A (1998) Social and local variations in the use of urban neighbourhoods: a case study in Glasgow. *Health & place* 4(1): 91–94.

- Mackenbach JD, Lakerveld J, van Lenthe FJ, Bárdos H, et al. (2016) Exploring why residents of socioeconomically deprived neighbourhoods have less favourable perceptions of their neighbourhood environment than residents of wealthy neighbourhoods. *Obesity Reviews* 17: 42–52.
- Mackenbach JD, Lakerveld J, van Lenthe FJ, Kawachi I, et al. (2016) Neighbourhood social capital: measurement issues and associations with health outcomes. *Obesity Reviews* 17: 96–107.
- Markevych I, Fuertes E, Tiesler C.M.T, Birk M, Bauer C.P, Koletzko S, von Berg A, Berdel D, Heinrich J (2014) *Surrounding greenness and birth weight: results from the GINIplus and LISAplus birth cohorts in Munich*. *Health Place* 26, 39–46.
- Markevych I, Schoierer J, Hartig T, et al. (2017) Exploring pathways linking greenspace to health: Theoretical and methodological guidance. *Environmental Research* 158: 301–317.
- Marqués R, Hernández-Herrador V, Calvo-Salazar M, et al. (2015) How infrastructure can promote cycling in cities: Lessons from Seville. *Research in Transportation Economics, Bicycles and Cycleways* 53: 31–44.
- Marten N and Olds T (2004) Physical activity: patterns of active transport in 11–12 year old Australian children. *Australian and New Zealand journal of public health* 28(2): 167–172.
- Mayou R and Bryant B (2001) Outcome in consecutive emergency department attenders following a road traffic accident. *The British Journal of Psychiatry* 179(6): 528–534.
- Mazumdar S, Learnihan V, Cochrane T, et al. (2017) The Built Environment and Social Capital: A Systematic Review. *Environment and Behavior*: 0013916516687343.
- McCarthy M (1999) Transport and health. In: Marmot M and Wilkinson R (eds), *Social Determinants of Health*, Oxford, New York: Oxford University Press.
- McEachan RRC, Prady SL, Smith G, et al. (2015) The association between green space and depressive symptoms in pregnant women: moderating roles of socioeconomic status and physical activity. *Journal of Epidemiology and Community Health*: jech-2015-205954.
- McMahon P, Duncan C, Stewart J, et al. (1999) Analysis of Factors Contributing to ‘Walking Along Roadway’ Crashes. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 1674: 41–48.
- McPherson K, Kerr S, McGee E, et al. (2013) *The Role and Impact of Social Capital on the Health and Wellbeing of Children and Adolescents: a systematic review*. Glasgow Centre for Population Health, Glasgow Caledonian University. Available from: http://www.gcph.co.uk/assets/0000/3647/Social_capital_final_2013.pdf (accessed 16 February 2017).
- Medina S, Pascal M, and Tillier C (2016) *Impacts de l'exposition chronique aux particules fines sur la mortalité en France continentale et analyse des gains en santé de plusieurs scénarios de réduction de la pollution atmosphérique*. Saint Maurice : Santé Publique France
- Mehta V (2009) Look closely and you will see, listen carefully and you will hear: Urban design and social interaction on streets. *Journal of Urban Design* 14(1): 29–64.

- Meijer M, Röhl J, Bloomfield K, et al. (2012) Do neighborhoods affect individual mortality? A systematic review and meta-analysis of multilevel studies. *Social Science & Medicine* 74(8): 1204–1212.
- Melis G, Marra G and Gelormino E (2013) *Housing and Social Mix*. Equity Action Work Package 6 - Literature Review, Higher Institute on Territorial Systems for Innovation - SiTI.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005. Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends, vol. 1. Island Press, Washington, DC, USA.
- Michie C and de Rozarieux D (2001) The health impacts of green spaces: a rapid review to support the Mayor of London's Biodiversity Strategy. *London, Ealing Hospital NHS Trust*.
- Mindell J, Watkins S and Cohen J (2011) *Health on the Move 2*. Stockport: Transport and Health Study Group.
- Mitchell R (2013) Is physical activity in natural environments better for mental health than physical activity in other environments? *Social Science & Medicine* (1982) 91: 130–134.
- Mitchell R and Popham F (2008) Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study. *The Lancet* 372(9650): 1655–1660.
- Morais, M.V.B, Freitas E.D, Urbina Guerrero V.V, Martins L.D (2016) *A modeling analysis of urban canopy parameterization representing the vegetation effects in the megacity of São Paulo*. Urban Clim. 17, 102–115.
- Morani A, Nowak D.J, Hirabayashi S, Calafapietra C (2011) *How to select the best tree planting locations to enhance air pollution removal in the Million Trees NYC Initiative*. Environ. Pollut. 159 (5), 1040–1047.
- Morrison DS, Petticrew M and Thomson H (2003) What are the most effective ways of improving population health through transport interventions? Evidence from systematic reviews. *Journal of Epidemiology and Community Health* 57(5): 327–333.
- Morrison DS, Thomson H and Petticrew M (2004) Evaluation of the health effects of a neighbourhood traffic calming scheme. *Journal of Epidemiology & Community Health* 58(10): 837–840.
- Mueller N, Rojas-Rueda D, Cole-Hunter T, et al. (2015) Health impact assessment of active transportation: A systematic review. *Preventive Medicine* 76: 103–114.
- Mugnano S and Palvarini P (2013) "Sharing space without hanging together": A case study of social mix policy in Milan. *Cities* 35: 417–422.
- Mytton O.T, Townsend N, Rutter H, Foster C (2012) *Green space and physical activity: an observational study using health survey for England data*. Health Place 18 (5), 1034–1041.
- Nakau M, Imanishi Jiro, Imanishi Junichi, et al. (2013) Spiritual Care of Cancer Patients by Integrated Medicine in Urban Green Space: A Pilot Study. *EXPLORE: The Journal of Science and Healing* 9(2): 87–90.

- National Audit Office (2009) *Improving road safety for pedestrians and cyclists in Great Britain*. London: National Audit Office.
- Nieuwenhuijsen MJ, Khreis H, Triguero-Mas M, et al. (2017) Fifty Shades of Green: Pathway to Healthy Urban Living. *Epidemiology (Cambridge, Mass.)* 28(1): 63–71.
- Nowak D.J, Hirabayashi S, Bodine A, Greenfield E (2014) *Tree and forest effects on air quality and human health in the United States*. Environ. Pollut. 193, 119–129.
- Oja P, Mänttari A, Heinonen A, et al. (1991) Physiological effects of walking and cycling to work. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 1(3): 151–157.
- Oja P, Titze S, Bauman A, et al. (2011) Health benefits of cycling: a systematic review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 21(4): 496–509.
- O'Neill MS, Jerrett M, Kawachi I, et al. (2003) Health, wealth, and air pollution: advancing theory and methods. *Environmental Health Perspectives* 111(16): 1861–1870.
- Organisation Mondiale de la Santé (n.d.) Activité physique. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/fr/> (accessed 30 May 2016).
- Otoni CA, Sims-Gould J, Winters M, et al. (2016) “Benches become like porches”: Built and social environment influences on older adults’ experiences of mobility and well-being. *Social Science & Medicine* 169: 33–41.
- Owen B (2005) Air quality impacts of speed-restriction zones for road traffic. *Science of The Total Environment* 340(1–3): 13–22.
- Pacifico F, Harrison SP, Jones CD, et al. (2009) Isoprene emissions and climate. *Atmospheric Environment* 43(39): 6121–6135.
- Painter K (1996) The influence of street lighting improvements on crime, fear and pedestrian street use, after dark. *Landscape and urban planning* 35(2): 193–201.
- Peach C (1996) Good segregation, bad segregation. *Planning perspectives* 11(4): 379–398.
- Pelta R, Chudnovsky A (2017) *Spatiotemporal estimation of air temperature patterns at the street level using high resolution satellite imagery*. Sci. Total Environ. 579, 675–684.
- Pevalin DJ and Rose D (2003) *Social capital for health: Investigating the links between social capital and health using the British Household Panel Survey*. Health Development Agency. Available from: http://repository.essex.ac.uk/9143/1/socialcapital_BHP_survey.pdf (accessed 17 March 2017).
- Phillips D (2006) Parallel lives? Challenging discourses of British Muslim self-segregation. *Environment and Planning D: Society and Space* 24(1): 25–40.
- Portes A (1998) Social Capital: Its Origins and Applications in Modern Sociology. *Annual Review of Sociology* 24(1): 1–24.

- Potchter O, Cohen P and Bitan A (2006) Climatic behavior of various urban parks during hot and humid summer in the mediterranean city of Tel Aviv, Israel. *International Journal of Climatology* 26(12): 1695–1711.
- Praznocy C (2012) Les bénéfices et les risques de la pratique du vélo—Évaluation en Ile-de-France Risks and benefits of cycling: health impact assessment study in Paris-Ile-de-France region. *Pollution Atmosphérique* 57.
- Pretty J, Peacock J, Sellens M, Griffin M (2005) *The mental and physical health outcomes of green exercise*. Int. J. Environ. Health Res. 15, 319–337.
- Pridmore P, Thomas L, Havemann K, et al. (2007) Social capital and healthy urbanization in a globalized world. *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine* 84(3 Suppl): i130-143.
- Pucher J and Buehler R (2008) Making Cycling Irresistible: Lessons from The Netherlands, Denmark and Germany. *Transport Reviews* 28(4): 495–528.
- Pucher J and Buehler R (2016) Safer Cycling Through Improved Infrastructure. *American Journal of Public Health* 106(12): 2089–2091.
- Pugh T.A, Mackenzie A.R, Whyatt J.D, Hewitt C.N (2012) *Effectiveness of green infrastructure for improvement of air quality in urban street canyons*. Environ. Sci. Technol. 46 (14), 7692–7699.
- Pushpam, K., 2010. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations, Report for the United Nations Environment Programme (UNEP).
- Renalds A, Smith TH and Hale PJ (2010) A systematic review of built environment and health. *Family & Community Health* 33(1): 68–78.
- Retting RA, Ferguson SA and McCartt AT (2003) A Review of Evidence-Based Traffic Engineering Measures Designed to Reduce Pedestrian–Motor Vehicle Crashes. *American Journal of Public Health* 93(9): 1456–1463.
- Reynolds CC, Harris MA, Teschke K, et al. (2009) The impact of transportation infrastructure on bicycling injuries and crashes: a review of the literature. *Environmental Health* 8(1): 47.
- Richard L, Gauvin L, Gosselin C, et al. (2009) Staying connected: neighbourhood correlates of social participation among older adults living in an urban environment in Montreal, Quebec. *Health Promotion International* 24(1): 46–57.
- Richardson EA, Pearce J, Mitchell R, et al. (2013) Role of physical activity in the relationship between urban green space and health. *Public Health* 127(4): 318–324.
- Ridde V, Robert E, Guichard A, et al. (2012) L’approche Realist à l’épreuve du réel de l’évaluation des programmes. *The Canadian Journal of Program Evaluation* 26(3): 37–59.
- Robinson DL (2005) Safety in numbers in Australia: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling. *Health Promotion Journal of Australia* 16(1): 47–51.
- Rogers SH, Gardner KH and Carlson CH (2013) Social capital and walkability as social aspects of sustainability. *Sustainability* 5(8): 3473–3483.

- Rosenbaum JE, Stroh LK and Flynn CA (1998) Lake Parc Place: A study of mixed-income housing. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10511482.1998.9521314> (accessed 17 March 2017).
- Roué Le Gall, Anne, Jabot, Françoise, Lemaire, Nina, et al. (2017) Causal pathway model between green spaces and health : levers for decision making. Coimbra, Portugal.
- Rugel E (2015) Espaces verts et santé mentale : liens, répercussions et lacunes. Centre de Collaboration Nationale en Santé Environnementale du Canada. Available from: <http://www.ccnse.ca/documents/evidence-review/espaces-verts-et-sant%C3%A9-mentale-liens-r%C3%A9percussions-et-lacunes>.
- Saaroni H, Ben-Dor E, Bitan A, Potchter O (2000) *Spatial distribution and microscale characteristics of the urban heat island in Tel-Aviv, Israel*. Landsc. Urban Plan. 48 (1), 1–18.
- Salmond J.A, Williams D.E, Laing G, Kingham S, Dirks K, Longley I, Henshaw G.S (2013) *The influence of vegetation on the horizontal and vertical distribution of pollutants in a street canyon*. Sci. Total Environ. 443, 287–298.
- Salomon Holmer G (2015) Public health benefits of active traveling: A comprehensive review. Rennes: Ecole des hautes études en santé publique.
- Sandifer, P. A., Sutton-Grier, A. E. & Ward, B. P. 2015. Exploring connections among nature, biodiversity, ecosystem services, and human health and well-being: Opportunities to enhance health and biodiversity conservation. Ecosystem Services, 12, 1-15.
- Shashua-Bar L, Hoffman M (2000) *Vegetation as a climatic component in the design of an urban street. An empirical model for predicting the cooling effect of urban green areas with trees*. Energy Build. 31 (3), 221–235.
- Schipperijn J, Bentsen P, Troelsen J, et al. (2013) Associations between physical activity and characteristics of urban green space. *Urban Forestry & Urban Greening* 12(1): 109–116.
- Schmid T and Killingsworth R (2000) *How Land Use and Transportation Systems Impact Public Health : A literature review of the relationship between physical activity and built form*. Georgia: ACES : Active Community Environments Initiative. Available from: <http://www.apho.org.uk/resource/item.aspx?RID=111663> (accessed 4 April 2016).
- Schoner JE and Levinson DM (2014) The missing link: bicycle infrastructure networks and ridership in 74 US cities. *Transportation* 41(6): 1187–1204.
- Siahpush M and Singh GK (1999) Social integration and mortality in Australia. *Australian and New Zealand journal of public health* 23(6): 571–577.
- Skogan WG and Maxfield MG (1981) Coping with crime: Individual and neighborhood reactions. Available from: <https://www.ncjrs.gov/App/Publications/abstract.aspx?ID=78899> (accessed 17 March 2017).
- Spronken-Smith R.A, Oke T.R (1999) *Scale modelling of nocturnal cooling in urban parks*. Bound.-Layer. Meteorol. 93, 287–312.

- Sreetheran M and van den Bosch CCK (2014) A socio-ecological exploration of fear of crime in urban green spaces – A systematic review. *Urban Forestry & Urban Greening* 13(1): 1–18.
- Stallard P, Velleman R and Baldwin S (1998) Prospective study of post-traumatic stress disorder in children involved in road traffic accidents. *BMJ* 317(7173): 1619–1623.
- Stansfeld SA (1999) Social support and social cohesion. In: Marmot M and Wilkinson R (eds), *Social determinants of health*, Oxford, Oxford University Press., pp. 155–178.
- Stephoe A, Shankar A, Demakakos P, et al. (2013) Social isolation, loneliness, and all-cause mortality in older men and women. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110(15): 5797–5801.
- Strath S, Isaacs R and Greenwald MJ (2007) Operationalizing Environmental Indicators for Physical Activity in Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity* 15(4): 412–424.
- Stutzer A and Frey BS (2008) Stress that Doesn't Pay: The Commuting Paradox*. *Scandinavian Journal of Economics* 110(2): 339–366.
- Su J.G, Jerrett M, de Nazelle A, Wolch J (2011) Does exposure to air pollution in urban parks have socioeconomic, racial or ethnic gradients? *Environ. Res.* 111 (3), 319–328.
- Sugiyama T, Leslie E, Giles-Corti B, Owen N (2008) Associations of neighbourhood greenness with physical and mental health: do walking, social coherence and local social interaction explain the relationships? *J. Epidemiol. Community Health* 62 (5), e9.
- Teschke K, Harris MA, Reynolds CCO, et al. (2012) Route Infrastructure and the Risk of Injuries to Bicyclists: A Case-Crossover Study. *American Journal of Public Health* 102(12): 2336–2343.
- Thompson Coon J, Boddy K, Stein K, et al. (2011) Does Participating in Physical Activity in Outdoor Natural Environments Have a Greater Effect on Physical and Mental Wellbeing than Physical Activity Indoors? A Systematic Review. *Environmental Science & Technology* 45(5): 1761–1772.
- Timperio A, Crawford D, Telford A, et al. (2004) Perceptions about the local neighborhood and walking and cycling among children. *Preventive Medicine* 38(1): 39–47.
- Tinsley HEA, Tinsley DJ and Croskeys CE (2002) Park Usage, Social Milieu, and Psychosocial Benefits of Park Use Reported by Older Urban Park Users from Four Ethnic Groups. *Leisure Sciences* 24(2): 199–218.
- Tomlins R, Johnson MR and Owen D (2002) The resource of ethnicity in the housing careers and preferences of the Vietnamese communities in London. *Housing Studies* 17(3): 505–519.
- Tong Z, Whitlow TH, Macrae PF, et al. (2015) Quantifying the effect of vegetation on near-road air quality using brief campaigns. *Environmental Pollution* 201: 141–149.
- Tremblay E, Navert P, Blackburn M, et al. (2014) *Évaluation d'impact sur la santé du projet Quartier TOD à Sainte-Catherine. Rapport sur les impacts potentiels et recommandations*. Montréal, Québec: Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé.

- Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., Yli-Pelkonen, V., Kazmierczak, A., Niemela, J., James, P., 2007. Promoting ecosystem and human health in urban areas using green infrastructure: a literature review. *Landscape Urban Plann.* 81, 167–178.
- Ulrich RS, Simons RF, Losito BD, et al. (1991) Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology* 11(3): 201–230.
- United Nations, 1992. Convention on Biological Diversity. United Nations.
<https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>
- Valegeas F (2016) Les quartiers durables français à l'épreuve de la mixité sociale : de la diversité de l'habitat aux normes d'habiter écologiques. *Lien social et Politiques* (77): 62.
- van den Bosch MA, Östergren P-O, Grahn P, et al. (2015) Moving to Serene Nature May Prevent Poor Mental Health—Results from a Swedish Longitudinal Cohort Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 12(7): 7974–7989.
- Van Kemenade S (2003) *Le capital social comme déterminant de la santé: comment le définir?* Health policy working paper series, Santé Canada. Available from:
<http://public.eblib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=3241984> (accessed 2 June 2016).
- Vandenbulcke G, Thomas I, de Geus B, et al. (2009) Mapping bicycle use and the risk of accidents for commuters who cycle to work in Belgium. *Transport Policy* 16(2): 77–87.
- Villeneuve P.J, Jerrett M, Su J.G, Burnett R.T, Chen H, Wheeler A.J, Goldberg M.S (2012) *A cohort study relating urban green space with mortality in Ontario, Canada.* Environ. Res. 115, 51–58.
- de Vries S, ten Have M, van Dorsselaer S, van Wezep M, Hermans T, de Graaf R (2016) *Local availability of green and blue space and prevalence of common mental disorders in the Netherlands.* Br. J. Psychiatry Open 2 (6), 366–372.
- Vos, P.E., Maiheu, B., Vankerkom, J., Janssen, S., 2013. Improving local air quality in cities: to tree or not to tree? *Environ. Pollut.* 183, 113–122.
- Voogt JA and Oke TR (2003) Thermal remote sensing of urban climates. *Remote Sensing of Environment* 86(3): 370–384.
- Walsh D, McCartney G, McCullough S, et al. (2015) Comparing levels of social capital in three northern post-industrial UK cities. *Public Health* 129(6): 629–638.
- Walsleben J, Norman R, Novak R, et al. (1999) Sleep habits of Long Island Rail Road commuters. *Sleep* 22(6): 728–734.
- Wang G, Macera CA, Scudder-Soucie B, et al. (2004) Cost Analysis of the Built Environment: The Case of Bike and Pedestrian Trials in Lincoln, Neb. *American Journal of Public Health* 94(4): 549–553.
- Wanner M, Götschi T, Martin-Diener E, et al. (2012) Active transport, physical activity, and body weight in adults: a systematic review. *American Journal of Preventive Medicine* 42(5): 493–502.

- Warburton DER, Nicol CW and Bredin SSD (2006) Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ : Canadian Medical Association Journal* 174(6): 801–809.
- Watkins KF (2000) CAMBRIDGE'S TRAFFIC CALMING PROGRAM PEDESTRIANS ARE THE FOCUS. In: *Institute of Transportation Engineers*. Available from: <https://trid.trb.org/view.aspx?id=677442> (accessed 17 March 2017).
- Weinstein N, Balmford A, DeHaan CR, et al. (2015) Seeing Community for the Trees: The Links among Contact with Natural Environments, Community Cohesion, and Crime. *BioScience* 65(12): 1141–1153.
- Wolf, K.L., 2003. Ergonomics of the city: green infrastructure and social benefits. In: Kollin, C. (Ed.), *Engineering Green, Proceedings of the 2003 National Urban Forest Conference*, Washington D.C., American Forests, pp. 141–143.
- Wood L, Shannon T, Bulsara M, et al. (2008) The anatomy of the safe and social suburb: An exploratory study of the built environment, social capital and residents' perceptions of safety. *Health & Place* 14(1): 15–31.
- Wood L, Frank LD and Giles-Corti B (2010) Sense of community and its relationship with walking and neighborhood design. *Social science & medicine* 70(9): 1381–1390.
- World Health Organization (2005) *Health effects of transport related air pollution*. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe.
- World Health Organization (2012) *Environmental health inequalities in Europe. Assessment report*. Copenhagen: World Health Organization.
- World Health Organization (2013) *WHO Global Status Report on Road Safety 2013: Supporting A Decade of Action*.
- World Health Organization (2015) *WHO Global Status Report on Road Safety 2015*.
- World Health Organization (2016) *Urban green spaces and health. A review of evidence*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- Yuma-Guerrero PJ, Cubbin C and von Sternberg K (2017) Neighborhood Social Cohesion as a Mediator of Neighborhood Conditions on Mothers' Engagement in Physical Activity: Results From the Geographic Research on Wellbeing Study. *Health Education & Behavior*: 1090198116687537.
- Zufferey J (2015) Relations entre santé et espaces verts et bleus : une synthèse de la recherche empirique, 2003-2014. *Natures Sciences Sociétés* 23(4): 343–355.

X. Liste des annexes

ANNEXE 1. Le contexte sociosanitaire

- Tableau 1. Quelques indicateurs socio-économiques dans les quartiers voisins du site de Saint-Sauveur
- Tableau 2. Offre de soins de la Ville de Lille au regard de la moyenne des communes du Nord – Pas-de-Calais
- Tableau 3. Evaluation des impacts sanitaires de la pollution atmosphérique dans l'agglomération de Lille

ETAT DE SANTE DE LA POPULATION DE LA VILLE DE LILLE-LOMME-HELLEMMES

ANNEXE 2. Les composantes du projet

ANNEXE 3. La cartographie des impacts du projet d'aménagement

ANNEXE 4. Cartes d'accessibilité des zones

ANNEXE 5. Tableau de synthèse des impacts

ANNEXE 1. Le contexte sociosanitaire

Les statistiques de mortalité sont en effet difficilement déclinables sur des petits territoires ; la mortalité reste un phénomène statistiquement rare et son analyse doit s'appuyer sur une masse critique de décès suffisamment importante pour être significative en termes de comparaison. La ville de Lille se trouve dans une situation de surmortalité assez atypique au regard des autres communes des grandes agglomérations françaises plutôt en sous-mortalité.

La surmortalité dans la ville de Lille est globalement équivalente à la surmortalité moyenne observée dans la région Nord – Pas-de-Calais. Pour la période 2005-2008, la surmortalité toutes causes, tous âges, atteint 27% au-delà de la statistiquement moyenne nationale et 50% pour ce qui est de la mortalité prématurée (avant 65 ans) sans guère de différence notable de mortalité entre les hommes et les femmes. La surmortalité évitable par la réduction des comportements à risque est élevée (+54%) et quasiment identique à la surmortalité régionale (+50%).

La surmortalité par cancers est très élevée (+29%), particulièrement chez les moins de 65 ans (+48%) et tend, quel que soit le sexe, à dépasser sensiblement la moyenne régionale. La localisation anatomique sein dépasse d'environ 50% la mortalité moyenne française tandis que la localisation voies aérodigestives supérieures dépasse cette moyenne de 60 à 80% chez les hommes et de 127 à 150% chez les femmes.

Pour d'autres causes de mortalité, les effectifs de décès sont très faibles et peu d'indices sont statistiquement significatifs. La mortalité féminine par suicide, anormalement élevée au regard de la moyenne française et de celle de la région, déroge toutefois à cette tendance (+53 à +86%).

L'offre de soins dans le territoire

Les statistiques relatives à l'offre de soins et provenant du Répertoire partagé des professionnels de santé (RPPS) sont disponibles à l'échelle de la commune, les données infra-communales étant accessibles uniquement par la réalisation d'enquêtes spécifiques.

L'offre de soins de la ville de Lille n'est pas problématique et se place systématiquement au-dessus de la moyenne régionale, quelle que soit la profession étudiée. Le statut de capitale régionale place la Ville en situation de pôle d'offre de soins principal de la Région dont l'aire d'influence dépasse largement les frontières de la Ville. Elle regroupe de nombreux établissements de soins et exerce une attractivité forte pour les professionnels de santé et notamment pour les spécialités médicales ; la densité des spécialistes est ainsi près de cinq fois plus importante dans la Ville de Lille au regard de la moyenne régionale. La densité des pharmaciens et des chirurgiens-dentistes est 1,6 fois plus importante que la moyenne, celle des médecins généralistes est deux fois plus importante, celle des infirmiers et des sages-femmes est trois fois plus importante et celle des pédiatres est 7 fois plus importante que la moyenne.

Tableau 1. Etat de la population de la Ville de Lille-Lomme-Hellemmes

ICM 2005 - 2008 Mortalité générale, prématurée, évitable, mortalité liée au tabac et à la consommation de boissons alcoolisées		CLS de Lille- Lomme- Hellemmes	ZP de Lille	TS de la Métropole- Flandre intérieure	Nord - Pas-de- Calais
Mortalité tous âges toutes causes	Hommes	133	117	121	131
	Femmes	122	112	115	123
	Ensemble	127	114	118	127
Mortalité prématurée toutes causes	Hommes	150	120	125	140
	Femmes	150	120	122	131
	Ensemble	150	120	124	137
Mortalité prématurée évitable en réduisant les comportements à risque⁽¹⁾	Hommes	149	124	130	152
	Femmes	171	137	132	143
	Ensemble	154	127	130	150
Mortalité prématurée évitable par des actions sur le système de soins⁽²⁾	Hommes	135	115	123	139
	Femmes	141	120	121	133
	Ensemble	138	118	122	136
Mortalité tous âges liée au tabagisme⁽³⁾	Hommes	137	123	131	141
	Femmes	136	113	117	122
	Ensemble	136	119	125	133
Mortalité prématurée liée au tabagisme	Hommes	161	128	137	155
	Femmes	164	113	112	115
	Ensemble	162	125	132	147
Mortalité tous âges liée à l'alcoolisme⁽⁴⁾	Hommes	201	164	168	189
	Femmes	289	227	218	238
	Ensemble	224	179	180	201
Mortalité prématurée liée à l'alcoolisme	Hommes	219	170	175	204
	Femmes	311	230	219	278
	Ensemble	240	183	185	220

Source : INSERM Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès-CépiDC. Traitement ORS Nord - Pas-de-Calais.

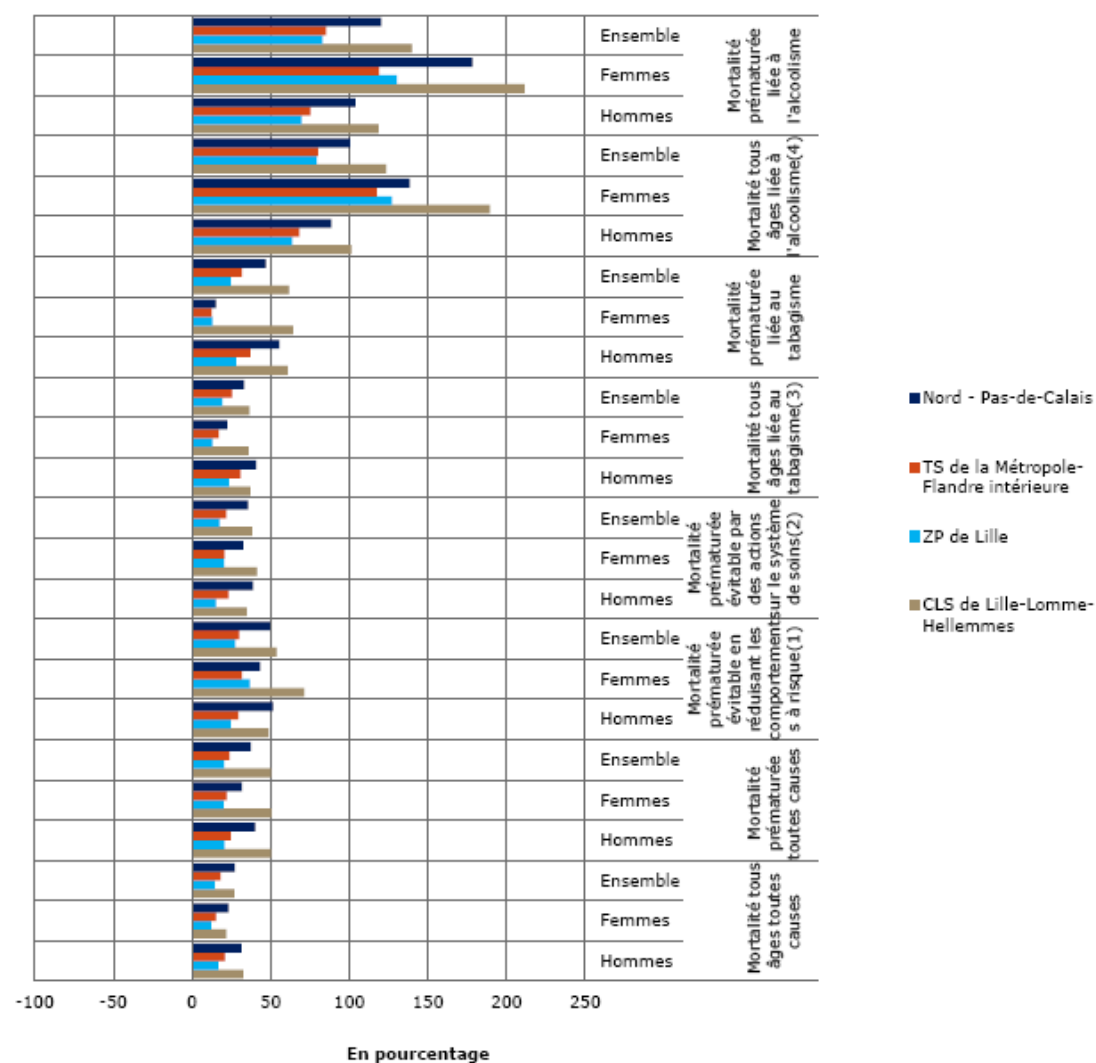
(1) : Sida, cancers des VADS (lèvres, cavité buccale, pharynx, larynx, œsophage), cancers de la trachée, des bronches et du poumon, psychose alcoolique et alcoolisme, cirrhose alcoolique ou sans précision du foie, accidents de la circulation, chutes accidentelles, suicides.

(2) : Typhoïde, tuberculose, tétanos, cancer de la peau, cancer du sein, cancers de l'utérus, maladie de Hodgkin, leucémie, cardiopathies rhumatismales, maladies hypertensives, cardiopathies ischémiques, maladies vasculaires cérébrales, grippe, asthme, ulcère digestif, mortalité maternelle.

(3) : Tumeurs malignes des lèvres, de la cavité buccale et du pharynx, tumeur maligne de l'œsophage, tumeur maligne du larynx, tumeurs malignes de la trachée, des bronches et du poumon, cardiopathies ischémiques, maladies vasculaires cérébrales, bronchite chronique et maladies pulmonaires obstructives.

(4) : Tumeur maligne de l'œsophage, tumeur maligne du larynx, psychose alcoolique et alcoolisme, cirrhose alcoolique ou s.p. du foie.

Situation par rapport à la mortalité nationale (générale, prématurée, évitable...)

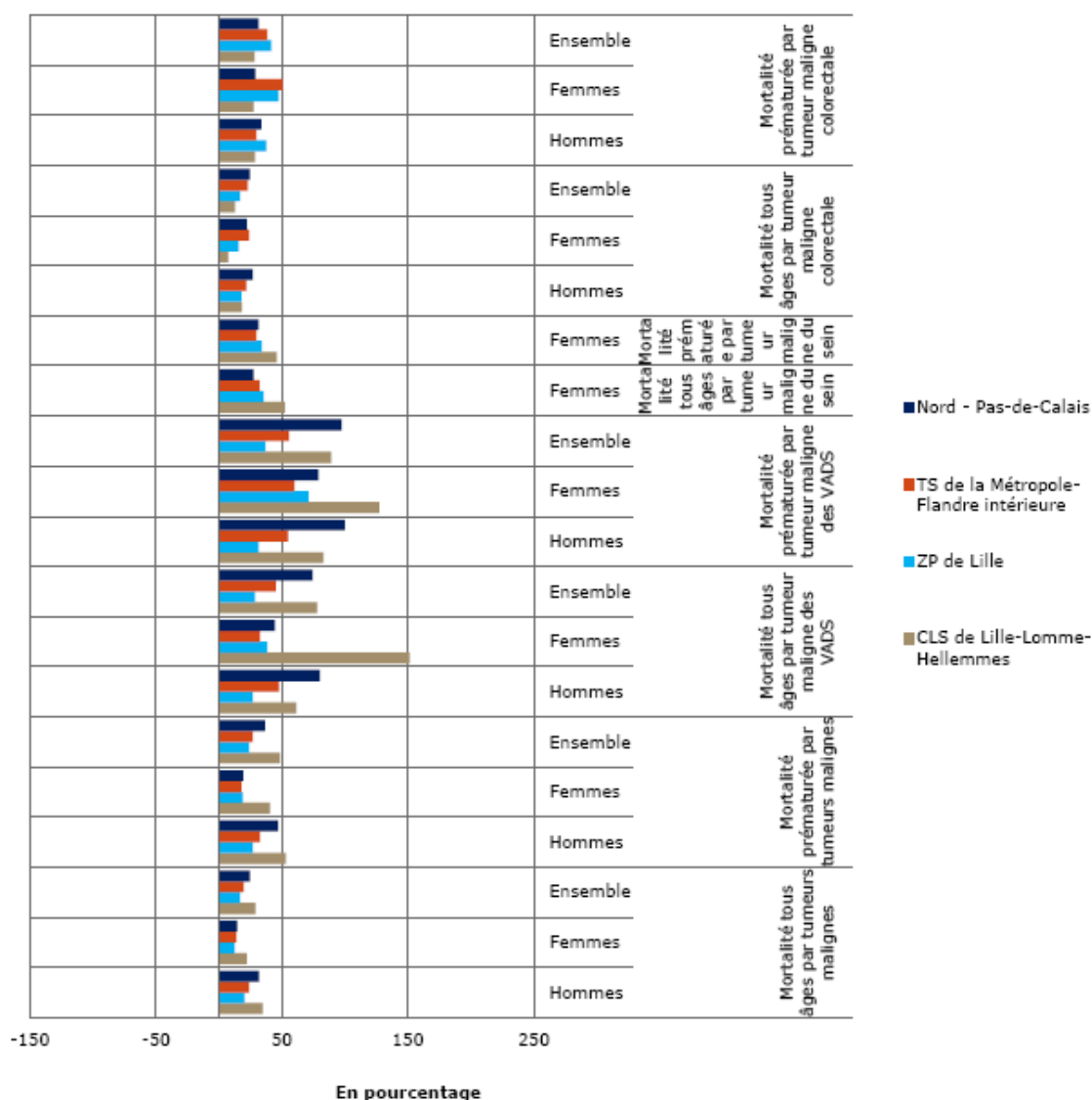


Source : INSERM Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès-CépiDC. Traitement ORS Nord - Pas-de-Calais.

ICM par tumeurs malignes 2005 - 2008		CLS de Lille- Lomme- Hellemmes	ZP de Lille	TS de la Métropole- Flandre intérieure	Nord - Pas-de- Calais
Mortalité tous âges par tumeurs malignes	Hommes	134	120	124	132
	Femmes	122	112	114	115
	Ensemble	129	117	120	124
Mortalité prématurée par tumeurs malignes	Hommes	153	127	133	147
	Femmes	140	119	118	119
	Ensemble	148	124	127	137
Mortalité tous âges par tumeur maligne des VADS	Hommes	162	127	148	180
	Femmes	251	138	132	145
	Ensemble	178	129	145	174
Mortalité prématurée par tumeur maligne des VADS	Hommes	183	131	155	200
	Femmes	227	171	160	179
	Ensemble	189	137	156	197
Mortalité tous âges par tumeur maligne du sein	Femmes	152	135	132	127
Mortalité prématurée par tumeur maligne du sein	Femmes	146	134	129	131
Mortalité tous âges par tumeur maligne colorectale	Hommes	118	118	122	127
	Femmes	107	116	124	122
	Ensemble	113	117	123	125
Mortalité prématurée par tumeur maligne colorectale	Hommes	129	138	130	133
	Femmes	127	148	151	129
	Ensemble	128	142	138	132

Source : INSERM Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès-CépiDC. Traitement ORS Nord - Pas-de-Calais.

Situation par rapport à la mortalité nationale par tumeurs malignes



Source : INSERM Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès-CépiDC. Traitement ORS Nord - Pas-de-Calais.

Tableau 2. Offre de soins de la Ville de Lille au regard de la moyenne des communes du Nord – Pas-de-Calais

Territoire	Nombre de praticiens pour 100 000 habitants (1)						
	Médecins généralistes	Médecins spécialistes	Infirmiers (hors psychiatrie)	Chirurgiens-dentistes	Pharmaciens	Pédiatres	Sages-femmes
Ville de Lille	336	753	3 371	84	174	367	223
Ensemble des communes du Nord - Pas-de-Calais	147	151	912	51	104	48	67

Source : RPPS 2014; Insee, RGP 2011 ; traitement ORS Nord – Pas-de-Calais.

La question du recours aux soins des populations en situation de précarité est une préoccupation prioritaire de la Ville de Lille. La délégation santé de la ville a mis en place des pôles ressources santé dans les 6 quartiers inscrits en CUCS (Contrat urbain de cohésion sociale) de manière à travailler ces questions dans une dynamique de mise en réseau des acteurs (médicaux, médico-sociaux, associations...).

La situation environnementale

Le poids des facteurs environnementaux dans la composante santé est une réalité difficile à appréhender du point de vue quantitatif. Les liens entre la santé et l'environnement sont complexes car multifactoriels et souvent difficiles à identifier. Certaines études, reprises encore aujourd'hui, estiment que l'environnement contribue à hauteur de 20 à 25% à la longévité¹⁹ ; en France, le portail de l'Anses²⁰ note que l'OCDE s'appuie sur des travaux estimant ce poids entre 2 et 5% du fardeau total des maladies pour un pays comme la France ; l'Institut national de santé publique et de l'environnement des Pays-Bas estime ce poids entre 3 et 9% du total.

Les données disponibles pour décrire les impacts de l'environnement sur la santé des populations dans la Ville de Lille et dans ses quartiers sont très parcellaires. Dans le meilleur des cas, elles ne permettent de décrire qu'une situation moyenne sans disposer d'indicateurs permettant de différencier les quartiers entre eux. Cet état de fait est encore plus prégnant lorsque l'on souhaite dépasser les impacts de l'environnement physique, chimique et biologique (air, eau, sol) pour s'intéresser à l'environnement dans sa notion la plus large qui regroupe l'ensemble des préoccupations liées au cadre de vie. Les thématiques environnementales les plus documentées en termes d'estimations quantifiées des impacts sanitaires sont la pollution atmosphérique et les nuisances sonores.

La ville de Lille est exposée à des niveaux chroniques de pollution de l'air qui dépassent les valeurs de protection pour la santé définies par l'OMS. La dernière étude sur le sujet montre que la concentration moyenne annuelle en PM10 sur l'agglomération de Lille est de 31 µg/m3, valeur supérieure à l'objectif de qualité décidé pour la France (30 µg/m3) et à la valeur guide de

¹⁹ Source : Guide d'introduction à l'EIS en Suisse, d'après CDC, 1982 et Domenighetti, 1990.

²⁰ Portail Santé – environnement – travail de l'Anses (Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail)

l'OMS pour la protection de la santé (20 µg/m³). Ce dépassement est également constaté pour les PM_{2,5} dont la concentration annuelle moyenne (déduites de celles des PM₁₀) serait comprise entre 18 et 20 µg/m³ alors que valeur guide de l'OMS pour la protection de la santé est fixée à 10 µg/m³. A cette pollution dite « de fond » s'ajoute les pics de pollution qui sont des dépassements de valeurs guide journalières.

Le respect des valeurs guides de l'OMS permettrait selon les estimations de l'étude d'éviter à court terme 46 décès et 241 hospitalisations par an dans l'agglomération de Lille et 499 décès et 239 hospitalisations à long terme (à considérer comme des ordres de grandeur).

Tableau 3. Evaluation des impacts sanitaires de la pollution atmosphérique dans l'agglomération de Lille

Court terme, PM ₁₀ (valeur guide de l'OMS à 20µg/m ³ en concentration moyenne annuelle)	Nombre de décès et d'hospitalisations évitables chaque année en cas de respect des valeurs guide de l'OMS pour l'agglomération de Lille		
	Décès	Hospitalisations	
		Hospitalisations respiratoires	Hospitalisations cardio-vasculaires
	46	156	85
Long terme, PM _{2.5} (valeur guide de l'OMS à 10µg/m ³ en concentration moyenne annuelle)	Nombre de décès évitables chaque année et gains d'espérance de vie en cas de respect des valeurs guide de l'OMS pour l'agglomération de Lille		
	Décès (≥30 ans)	Gains d'espérance de vie à 30 ans (en mois)	
	499	11	

Source : Ndiaye, B. et al. Evaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine dans 4 agglomérations de la région Nord – Pas-de-Calais, 2008-210. Saint-Maurice : Institut de veille sanitaire ; 2016. 8p.

Les effets du bruit sur la santé et la qualité de vie sont également de mieux en mieux documentés. La bibliographie relative aux impacts sanitaires du bruit met en évidence toute une série d'effets directs et indirects sur la santé ; les nuisances sonores peuvent être à l'origine ou contribuer à aggraver des troubles auditifs, sont facteur de stress et de troubles psychosociologiques, d'hypertension et de problèmes cardiaques, de troubles du sommeil, de troubles d'apprentissage chez les enfants. Même s'il existe des sensibilités individuelles différentes vis-à-vis du bruit, l'augmentation du volume de bruit reste associée de manière linéaire à des préoccupations de plus en plus importantes pour la santé. L'OMS estime qu'un million d'années de vie en bonne santé seraient perdues chaque année en Europe en raison du bruit généré par la circulation, dont 90% par le biais des troubles occasionnés sur le sommeil. Le Ministère de l'Écologie et du Développement durable évalue le coût social du bruit entre 4,8 et 9,5 millions d'euros par an en France.

Selon plusieurs enquêtes, le secteur des transports serait responsable de 80% des nuisances sonores en France. Dans la Métropole lilloise, selon les données du PDU, 54% des émissions de

bruit sont imputables au transport routier, et 25.000 personnes résident dans des zones où le bruit est source de nuisances (> 65 dB).

Pour exemple, les impacts sanitaires du bruit ont pu être estimés dans l'agglomération parisienne²¹. Sur une population totale de près de 10 millions d'habitants, 66 000 années de vie en bonne santé seraient perdues chaque année dont deux tiers seraient liées aux troubles du sommeil.

²¹ Bruitparif, ORS Île-de-France. *Impact sanitaire du bruit dans l'agglomération parisienne : quantification des années de vie en bonne santé perdues*. Bruitparif, ORS Île-de-France, 2011 ; 23 p.

ANNEXE 2. Les composantes principales du projet

Logements. Cette rubrique concerne les espaces dédiés à l'habitation : espaces privés, espaces communs au sein des immeubles (hall, couloirs) et de la parcelle (jardins en cœur d'îlots).

Espace public. Cette rubrique concerne les espaces à l'usage de tous (lieux de passage, de rassemblement) qui relèvent majoritairement du domaine public.

Sont exclus de cette catégorie :

- les espaces privés destinés à accueillir du public (entreprises, centres commerciaux) : voir rubrique Entreprises ou Commerces
- les espaces publics qui accueillent du public sous certaines conditions (de coût, de règlement intérieur, d'inscription, etc.) : voir rubrique Equipements
- les parties de l'espace public dévolues exclusivement à la circulation, c'est-à-dire la voirie (rues, trottoirs, pistes cyclables) : voir rubrique Circulation
- les espaces publics majoritairement végétalisés (parcs, squares, jardins partagés) : rubrique espaces végétalisés

Espaces végétalisés. Cette rubrique regroupe les espaces de « *Nature en ville* », où la couverture végétale est majoritaire ou exclusive (parcs, squares, jardins), par opposition aux espaces où la couverture végétale est absente. On inclut également dans cette catégorie la végétation s'appuyant sur des espaces artificiels (toitures et façades végétalisées), ainsi que la végétation ponctuelle au sein d'espaces majoritairement artificialisés (arbres et arbustes « isolés »).

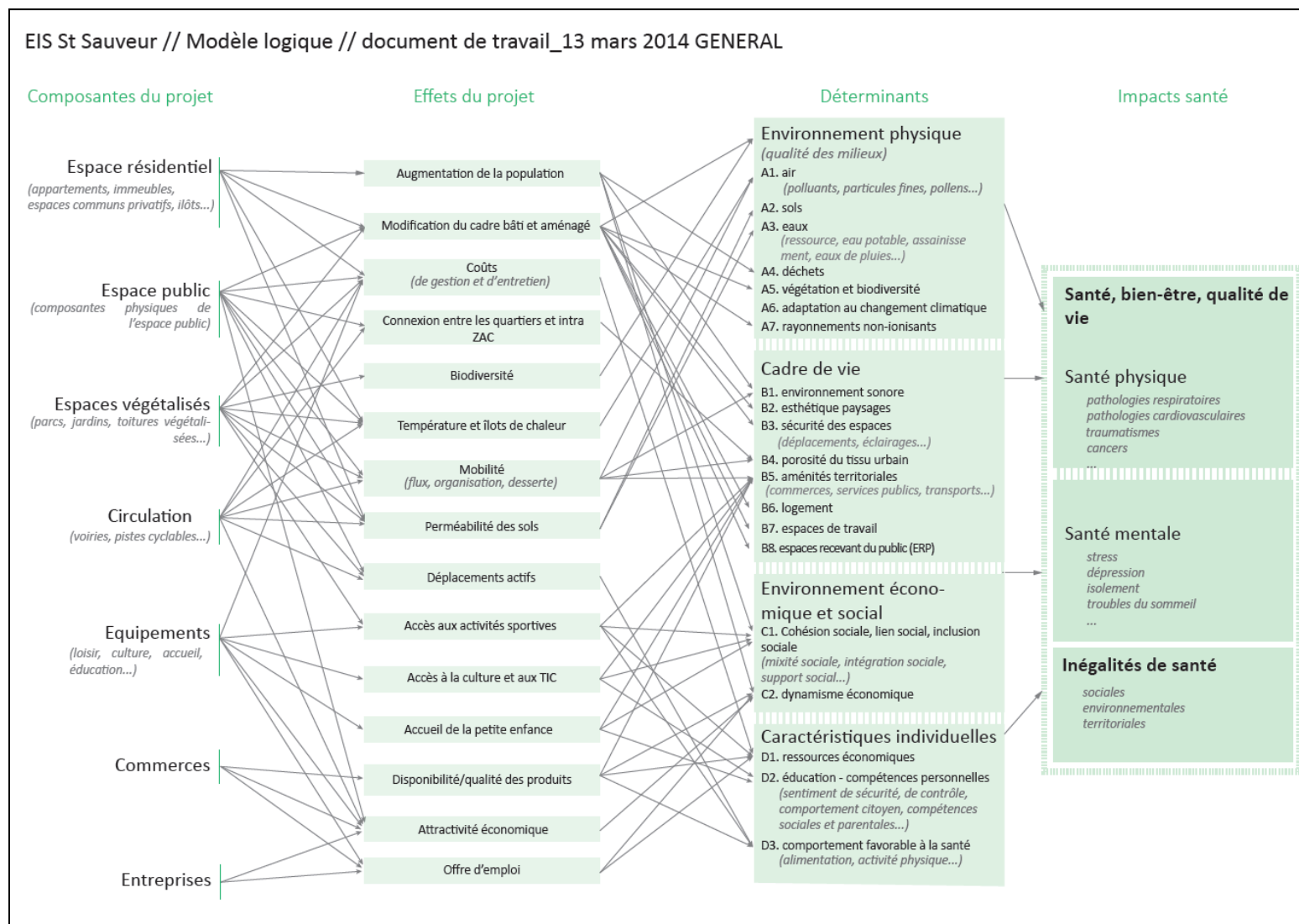
Circulation. Cette rubrique concerne les espaces publics dévolus exclusivement aux déplacements c'est-à-dire la voirie : rues, trottoirs, pistes cyclables.

Equipements. Cette rubrique concerne les espaces publics (intérieurs et extérieurs) gérés par la collectivité et accueillant du public sous certaines conditions (coût, règlement intérieur, inscription, etc.) : écoles, équipements sportifs et culturels, équipements de loisirs.

Commerces. Cette rubrique concerne les espaces dévolus à une activité marchande avec espace de vente, et donc destinés à recevoir des clients ou des usagers. Sont exclus de cette catégorie les espaces d'entreprises qui n'ont pas vocation première à recevoir des clients : voir rubrique Entreprises.

Entreprises : Cette rubrique concerne les espaces dédiés à l'activité (hors Commerces), c'est-à-dire à la production de biens et de services à destination de clients ou d'usagers : espaces de bureaux, espaces industriels.

ANNEXE 3. La cartographie des impacts du projet d'aménagement



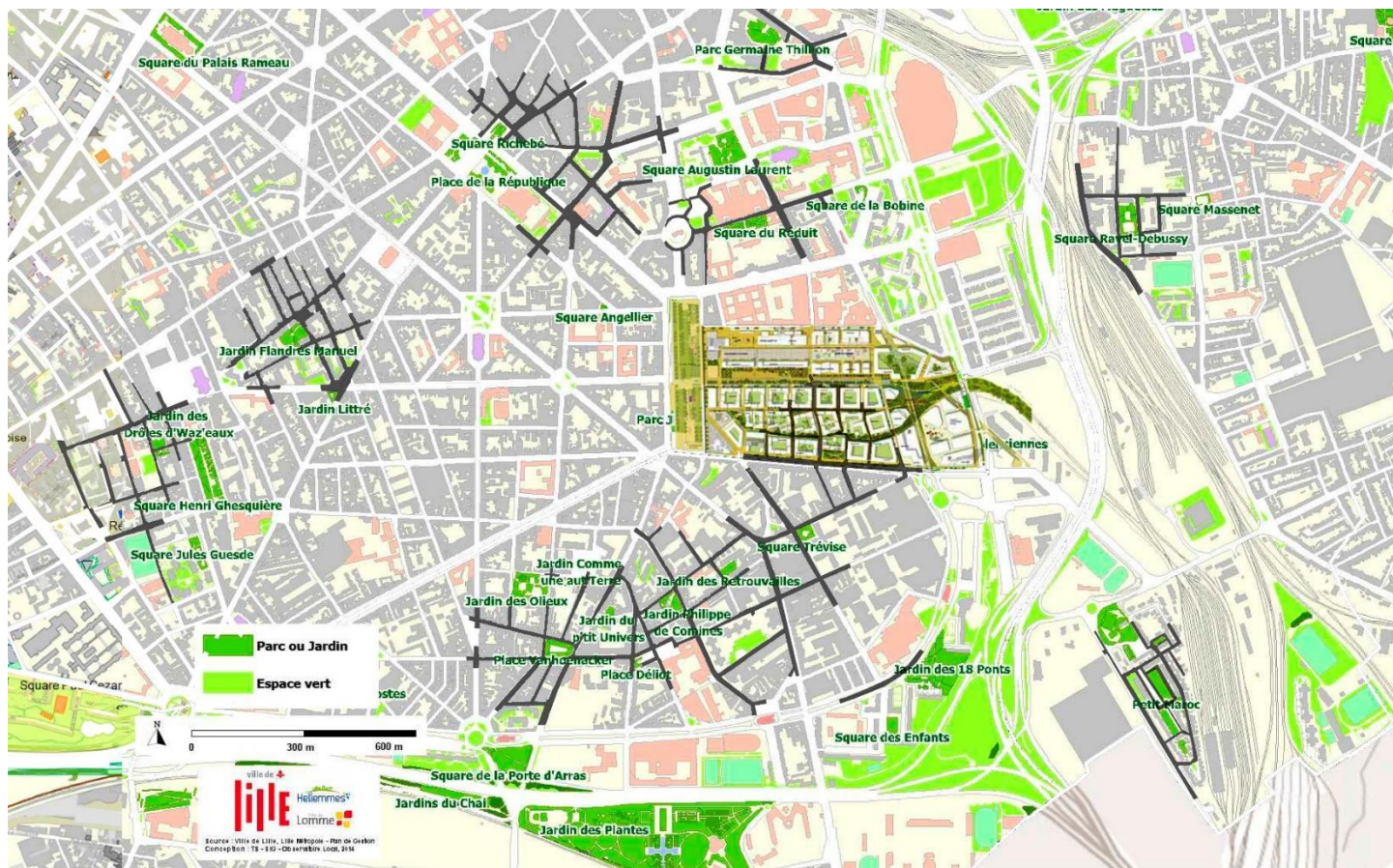
ANNEXE 4. CARTOGRAPHIES D'ACCESSIBILITE DU SITE

CARTOGRAPHIE DES ZONES ACCESSIBLES PAR AU MOINS TROIS TYPE D'ESPACES VERTS^{22 23 24}

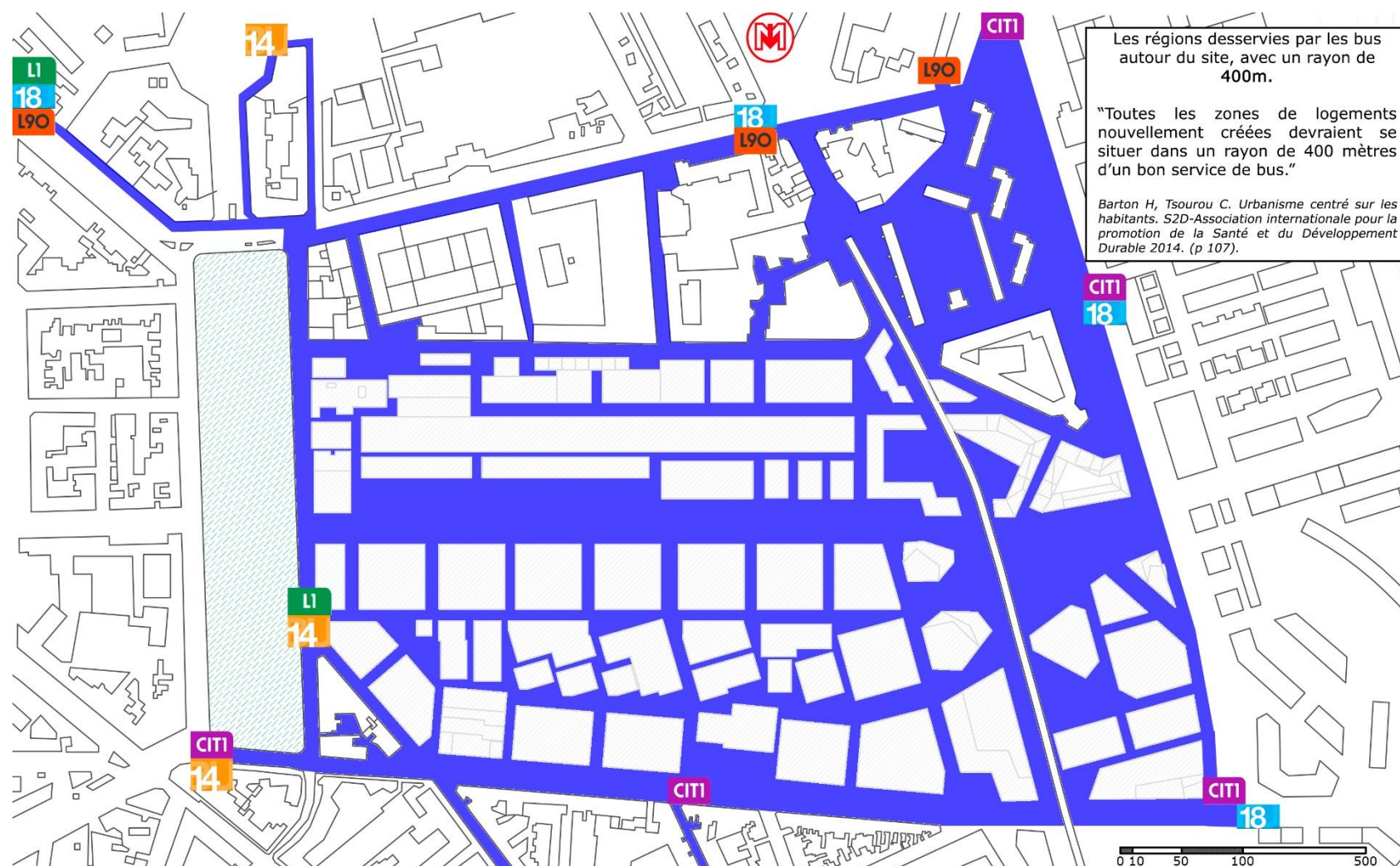
²² Type 1 = espaces entre 1 000 m² et 5 000 m² accessibles à 200 m et moins ; type 2 = espaces entre 5 000 m² et 1 ha accessibles à 750 m et moins ; type 3 = espaces entre 1 ha et 10 ha accessibles à 2 km et moins ; type 4 = espaces supérieurs à 10 ha accessibles à 2 km et moins.

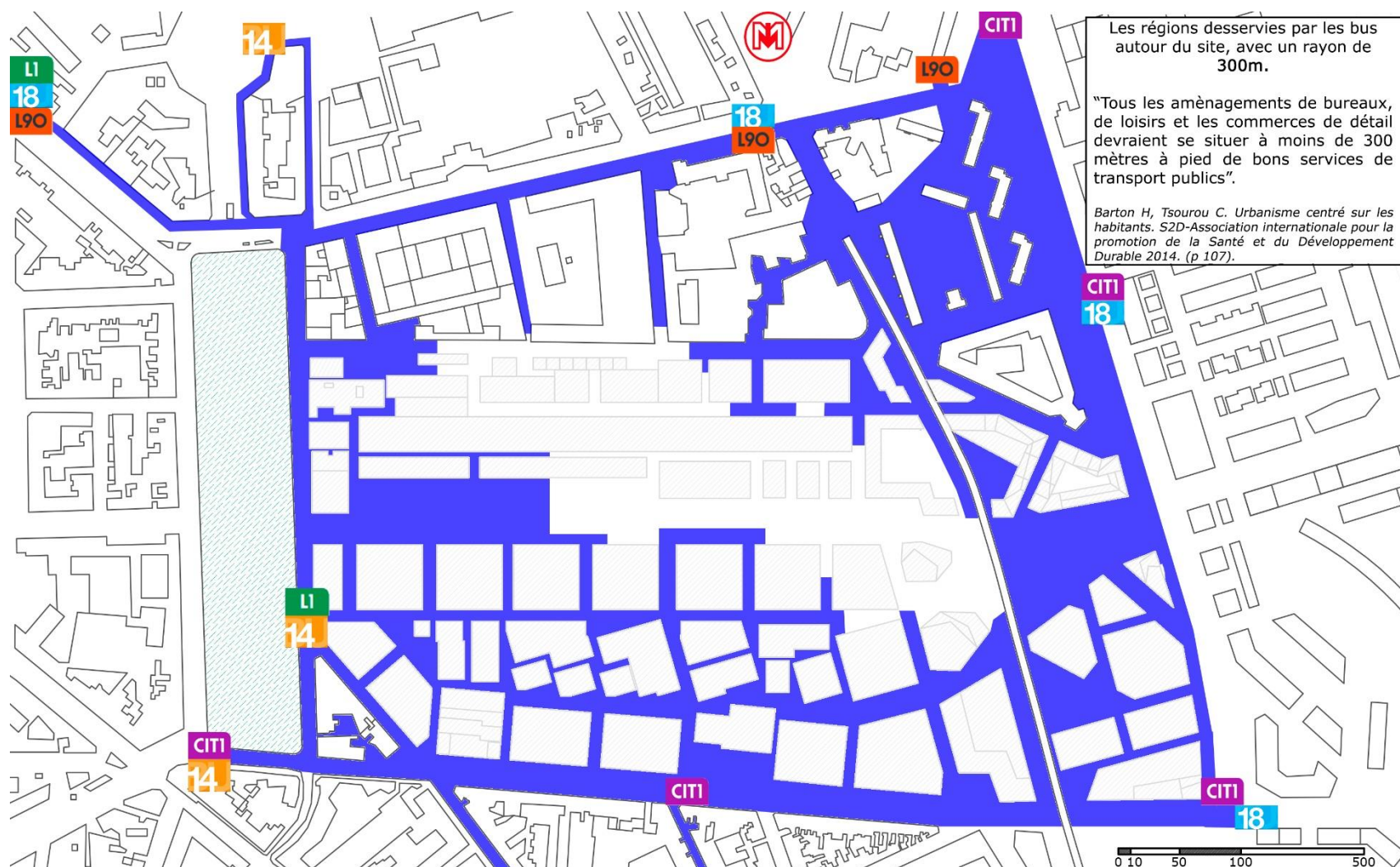
²³ Les espaces verts suivant sur le plan ont été pris en compte dans l'analyse : type 1 : Jardin Flandres Manuel, Square Richebé, Place de la République, Place Germaine Thillion, Square du Réduit, Place Gentil-Muiron, Square Trévisé, Jardin des Retrouvailles, Jardin Philippe de Comines, Place Vanhoenacker, Allée de la Filature, Square des Enfants, Petit Maroc, Square de Cambrai. Type 2 : Jardin des drôles d'Waz'eaux, Square Augustin Laurent, Jardin des Olieux, Square de la Porte d'Arras. Type 3 : Jardin des Plantes, Jardin de la vallée. Type 4 : Parc de la citadelle

²⁴ Nous avons considéré que tous les espaces de la ville sur le plan étaient accessibles pour le type 4.



ANNEXE ... : CARTOGRAPHIE DE L'ACCESSIBILITE DU SITE PAR LES TRANSPORTS EN COMMUN





ANNEXE 5. MATRICES DES IMPACTS DU PROJET

Composante	Intervention	Mécanisme d'action	Déterminant	Sens	SC	Intensité	Preuves Littérature	Preuves Enquête	Preuves autres documents	Probabilité	Etendue	Population vulnérable	Equité
Espace vert	IV	La végétation est susceptible de participer à la dégradation de la qualité de l'air par l'émission de pollens, par la remise en suspension de polluants captés et l'émission possible de COV	A1	N		Moyen	LS*** LG		Guide Biodiversité Gehl	Certain	L	Enfants, Personnes avec une pathologie particulière	
Espace vert	IV	L'évapotranspiration, en augmentant l'humidité de l'air ambiant, facilite le développement de moisissures	A1	N		Faible			Guide Ademe	Possible	mL	Enfants, Personnes avec une pathologie particulière	
Espace vert	MG	L'absence d'utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts par la Ville de Lille est favorable à la qualité de l'environnement physique	A1,2,3	P		Elevée	LG	Entretiens		Certain	L	Enfants	
Espace vert	S	La suppression de la végétation peut modifier le bilan de pollution et du potentiel allergène de la végétation du site	A1	nte		Moyen/Elevée	LS***	Entretiens		Certain	M	Enfants, Personnes avec une pathologie particulière	
Espace vert	IV	La végétation est susceptible de faire baisser les concentrations en polluants atmosphériques via des mécanismes d'adsorption de polluants.	A1	P		Moyen	LS***			Probable	L	Enfants, Personnes avec une pathologie particulière	R
Espace vert	IV	La végétation réimplantée peut participer à réguler la pollution des sols (phytoremédiation), selon les espèces choisies.	A2	P		Faible	LG		Guide Ademe	Possible	mL	Enfants	
Espace vert	IV	Des sols végétalisés perméables facilitent l'infiltration des eaux pluviales et la recharge des nappes souterraines	A3	P		Elevée	LS*		EIE	Probable	M		

Espace vert	IV	Des sols végétalisés perméables minimisent les risques de ruissellement et d'inondation	A3	P		Elevée	LS*		EIE	Probable	L		
Espace vert	O	Les procédés de gestion des eaux (Bassin, jardins, noues) facilitent l'infiltration des eaux superficielles et réduisent le risque d'inondation.	A3	P		Moyen	LG		EIE	Probable	L		
Espace vert	E	La présence et l'emplacement des poubelles peut diminuer le risque de déchets dans les espaces verts.	A4	n	te			Entretiens		Possible	mL		
Espace vert	IV	La présence de végétation (corridors écologiques) et la liaison des espaces verts participent de la préservation et du développement de la biodiversité	A5	P		Moyen	LS*	Entretiens		Probable	L		
Espace vert	S	La suppression de la friche est susceptible de participer à la réduction du risque de prolifération des espèces végétales invasives	A5	P		Moyen	LS*		EIE	Certain	L	Personnes avec des pathologies particulières	
Espace vert	O	La présence de l'eau contribue à l'atténuation de l'îlot de chaleur urbain et des températures	A6	P		Moyen	LS**			Probable	L	Enfants, Personnes âgées, Personnes avec des pathologies particulières	
Espace vert	IV	La végétation est susceptible de faire baisser les concentrations de gaz à effet serre via un mécanisme de séquestration du carbone	A6	P		Moyen	LS***			Probable	R	Enfants, Personnes avec une pathologie particulière	
Espace vert	IV	L'albédo plus faible des surfaces végétalisées des bâtiments contribue à l'atténuation de l'îlot de chaleur urbain (ICU) et des températures dans les bâtiments	A6	P		Moyen	LS** LG			Probable	mL	Enfants, Personnes âgées	
Espace vert	IV	L'évapotranspiration de la végétation contribue à l'atténuation des températures et des effets de l'îlot de chaleur urbain	A6	P		Moyen	LS**			Probable	mL	Enfants, Personnes âgées, Personnes avec des pathologies particulières	

Espace vert	IV	L'implantation de grands arbres offre la possibilité de s'abriter à l'ombre	A6	P		Elevée	LS**	Entretiens	Guide Biodiversité Gehl	Certain	mL	Enfants, Personnes âgées, Personnes avec des pathologies particulières	
Espace vert	MG	L'utilisation potentielle de produits phytosanitaires par les particuliers participe à une exposition des populations à des polluants nocifs pour la santé	A1,2,3	N		Elevée	LG	Entretiens		Certain	L	Enfants	
Espace vert	O	Les aménagements de gestion des eaux (Bassin, jardins, noues) peuvent être la source d'eau stagnante qui favorisent la présence de gîtes larvaires et la prolifération des moustiques	A3	N		Faible	LS*			Possible	L		
Espace vert	IV	La végétation peut contribuer à apaiser l'environnement sonore urbain, selon son positionnement (bordure de route par exemple) et sa nature (arbres et arbustes)	B1	P		Faible	LS*			Possible	mL	Enfants	R C
Espace vert	IV	Les façades et toitures végétalisées sont susceptibles d'assurer une meilleure isolation acoustique des bâtiments.	B1	P		Moyen	LS*			Possible	mL		
Espace vert	IV	Les espaces verts, du fait de la fréquentation, peuvent être la source de nuisances sonores pour certains riverains.	B1	N		Moyen		Entretiens		Possible	mL		
Espace vert	IV	La possibilité d'apercevoir la végétation depuis l'intérieur des bâtiments peut participer au bien-être	B2	P		Elevée	LS**			Probable	mL		
Espace vert	FU	Les choix concernant la conception des espaces verts peuvent influencer sur les risques d'accidents.	B3	nte		Moyen	LS*			Possible	L	Enfants, Personnes âgées, PMR	A
Espace vert	IV	La présence de la végétation en ville est un potentiel de présence de faune susceptible d'être vecteur de maladie ou de risque de réaction allergique	A5	N		Moyen	LS*			Possible	L	Personnes avec des pathologies particulières	
Espace vert	IV	Les façades et toitures végétalisées sont susceptibles d'assurer une meilleure isolation thermique des bâtiments.	A6	P		Moyen	LS*			Possible	mL		

Espace vert	IV	Les jardins partagés sont susceptibles d'encourager les rencontres et les interactions sociales.	C1	P	Moyen	LS*	Entretiens		Possible	mL	Personnes âgées, Personnes avec une vulnérabilité sociale	
Espace vert	E	La présence de mobilier urbain (bancs,...) dans les espaces verts peut encourager les rencontres et les interactions.	C1	P	Moyen	LS*/LS**	Entretiens		Possible	mL	Enfants, Personnes âgées, Personnes avec une vulnérabilité sociale, PMR	R C
Espace vert	FU	Les espaces verts peuvent favoriser les opportunités de rencontre et d'interactions sociales	C1	P	Moyen	LS*/LS**	Entretiens		Possible	mL	Enfants, Personnes âgées, Personnes avec une vulnérabilité sociale, PMR	nte C
Espace vert	FU	Des espaces verts de qualité peuvent participer à l'attractivité générale d'un territoire	C2	P	Elevée	LS*			Possible	R		R
Espace vert	MG	L'aménagement et l'entretien des espaces verts peut générer des emplois au niveau local	D1	P	Faible	LS*			Possible	R	Personnes avec une vulnérabilité sociale	R C
Espace vert	MG	Le coût de la gestion des espaces verts peut avoir un impact sur les revenus des résidents	D1		Faible		Entretiens		Possible	mL	Personnes avec une vulnérabilité sociale	A ou R
Espace vert	MG	La gestion d'espaces verts confiés aux habitants participe du renforcement de l'estime de soi et du pouvoir des habitants (responsabilisation)	D2	P	Faible		Entretiens		Possible	mL		
Espace vert	IV	La présence d'espaces verts peut améliorer la perception de la qualité de l'air par les résidents	D2	P	Faible	LG			Possible	L	Enfants, personnes âgées	

Espace vert	IV	Les jardins partagés peuvent être la source de conflits de voisinage	C1	N	Moyen	LS*	Entretiens	Possible	mL	Personnes âgées, Personnes avec une vulnérabilité sociale, PMR	
Espace vert	FU	Des espaces verts attractifs peuvent augmenter le prix du foncier	C2	N	Faible	LS*		Possible	R	Personnes avec une vulnérabilité sociale	A
Espace vert	FU	Une configuration ouverte des espaces verts, avec des passages facilement empruntables, peut encourager la pratique de l'activité physique	D3	P	Elevée	LS***	Entretiens	Certain	L	Enfants, Personnes âgées, PMR, Personnes avec une pathologie particulière	
Espace vert	IV	La présence d'espaces verts de proximité facilite la pratique d'une activité physique	D3	P	Elevée	LS***	Entretiens	Certain	L	Enfants, Personnes âgées, PMR, Personnes avec une pathologie particulière	
Espace vert	IV	Les jardins partagés en cœur d'îlot peuvent être propices à la prise en compte d'habitudes alimentaires favorables à la santé	D3	P	Faible	LS*	Entretiens	Possible	mL	Enfants, Personnes avec une pathologie particulière	
Espace vert	FU	Les espaces verts conçus avec des lieux isolés peuvent favoriser les pratiques à risque (toxicomanie, trafic, etc.)	D3	N	Elevée	LS**	Entretiens	Probable	M	Personnes avec une vulnérabilité sociale	A
Espaces publics	SC	La mixité et les interactions qui pourrait être favorisées par l'implantation d'une nouvelle école seront dépendantes des stratégies d'évitement (carte scolaire)	C1	nte	Moyen		Entretiens	Probable	M	Personnes avec une vulnérabilité sociale	

Espaces publics	SC	La création de lieux potentiellement identifiables (le cours, Saint-So Bazaar,...) est susceptible de créer des opportunités d'interaction et de rencontre.	C1	P	Moyen	LS**	Entretiens		Probable	M	Personnes âgées, Personnes avec une vulnérabilité sociale	
Espaces publics	SC	La présence de commerces et d'équipements répartis sur le quartier peut encourager les interactions intra et inter-quartier.	C1	P	Faible	LS*	Entretiens		Possible	M	Personnes âgées	
Espaces publics	SC	La situation géographique et le type d'activités proposées par le pôle Saint-So sont susceptibles de créer une séparation avec les personnes vivant au Sud et à l'Est du quartier	C1	N	Moyen	LS*	Entretiens		Probable	M	Personnes avec une vulnérabilité sociale	A
Espaces résidentiels	FU	La conception des seuils des logements peut encourager les interactions sociales, tout en conservant l'intimité des habitants	C1	P	Faible	LS*		Plan Guide	Possible	L		
Mobilité	R	Les émissions de polluants sont potentiellement plus importantes en zone 30 en fonction de la configuration de la zone (freinage/accélération)	A1	N	Faible /moyen	LS**			Probable	L	Enfants, Personnes âgées	
Mobilité	V	Une voirie mal dimensionnée représente un risque de congestion du trafic néfaste à la qualité de l'air	A1	N	Elevée	LS**			Certain	M	Enfants, personnes âgées	A
Mobilité	V	Le gradient d'exposition des cyclistes aux polluants du trafic automobile décroît avec l'éloignement de la voie et la présence d'obstacles physiques	A1	nte	Faible	LS**/LS***			Certain	L	Cyclistes, Enfants	
Mobilité	TC	La disponibilité et la qualité des transports en commun peut, via une réduction du recours à l'automobile, participer à la réduction de la pollution	A1	P	Elevée	LS *			Probable	M	Enfants, Personnes âgées	
Mobilité	E	La prise en compte de la faune nocturne dans la conception de l'éclairage urbain peut avoir un effet positif sur la biodiversité	A5	p	Faible	LS**	Entretiens		Certain	L		

Mobilité	V	La présence des aménagements cyclistes et piétons, en encourageant les déplacements actifs, peut favoriser la diminution de l'utilisation de véhicules motorisés et par conséquent l'émission et l'exposition aux polluants	A1	P		Moyen	LS**			Probable	M	Piétons, cyclistes, enfants	
Mobilité	V	Des sols artificialisés facilitent le ruissellement et le risque d'inondation	A3	N		Faible	LS*			Possible	M		
Mobilité	V	Des sols artificialisés réduisent les possibilités d'infiltration des eaux pluviales et font pression sur la ressource souterraine.	A3	N		Moyen	LS**	Entretiens		Probable	M		
Mobilité	FU	L'absence de longues lignes droites en cœur de site limite la prise de vitesse et les nuisances sonores	B1	P	X	Moyen	LS**			Probable	L	Enfants, Personnes âgées	
Mobilité	V	L'eau qui ruisselle sur la voirie artificialisée se charge en polluants	A3	N		Elevée	LS**			Certain	L		
Mobilité	V	La difficulté à stationner son véhicule pour les non résidents, dissuadant l'utilisation de l'automobile pour se rendre sur le site, peut participer à installer une ambiance urbaine apaisée.	B1	P		Elevée				Probable	M	Enfants, personnes âgées, PMR	Attention portée aux personnes handicapées
Mobilité	TC	L'existence de solutions alternatives à la voiture participe à la diminution d'émission de gaz à effet de serre	A6	P		Elevée	LS*			Probable	M	Enfants, Personnes âgées	

Mobilité	V	Le choix des matériaux de la voirie modifie l'albédo et influence le phénomène d'îlot de chaleur urbain	A6	nte	Moyen	LS* LG				Certain	L	Enfants, Personnes âgées, Personnes avec une pathologie particulière	
Mobilité	V	La part de la voirie consacrée aux voies cyclables et zones piétonnes peut réduire le trafic automobile et les nuisances sonores associées.	B1	P	Elevée			Cartes des flux circulation	Probable	L	Enfants, Personnes âgées		
Mobilité	V	La circulation des véhicules lourds est source de nuisances sonores pour les riverains	B1	N	Elevée				Possible	L	Enfants, Personnes âgées		
Mobilité	V	Les aménagements (dos d'âne, plateaux, chicanes) peuvent engendrer des nuisances sonores par décélération/accélération des véhicules et des chocs physiques	B1	N	Faible	LS*			Possible	mL	Enfants	A	
Mobilité	TC	Les résidents des bâtiments situés en bordure du métro seront exposés a des nuisances sonores	B1	N	Elevée	LS**		Plan guide	Certain	mL	Enfants, Personnes âgées, Personnes avec une vulnérabilité sociale	A	

Mobilité	T	L'augmentation du trafic motorisé génère des nuisances sonores.	B1	N		Elevée	LS**			Probable	L	Enfants	A
Mobilité	FU	L'absence de longues lignes droites limite la prise de vitesse et réduit le risque d'accidents graves	B3	P	X	Moyen	LS***			Certain	L	Enfants, Personnes âgées, PMR	
Mobilité	E	Une voirie bien éclairée réduit les risques d'accidents	B3	P		Moyen	LS**			Probable	M	Cyclistes Personnes âgées, PMR, Enfants	
Mobilité	T	Les émissions de gaz à effet de serre par le trafic routier favorisent l'augmentation des températures et l'ICU	A6	N		Elevée	LS***			Certain	M	Enfants, Personnes âgées	
Mobilité	E	Une voirie bien éclairée est susceptible de diminuer les risques de délinquance et de criminalité	B3	P		Elevée	LS*	Entretiens		Probable	M	Personnes avec une vulnérabilité sociale	
Mobilité	R	La réduction de la vitesse de circulation autorisée et l'interdiction d'accès aux voitures réduit le trafic automobile et le risque d'accident graves	B3	P		Moyen	LS***		Superposition de cartes	Certain	M	Enfants, Personnes âgées, PMR	

Mobilité	V	Des voies de circulation piétonnes et cyclables de qualité (spatieuse, revêtements,...) réduisent les risques d'accidents	B3	P		Moyen	LS**		cartes des flux de déplacements (zones a risques)	Probable	L	Enfants, Personnes âgées, PMR	R C
Mobilité	V	Le choix des revêtements de la voirie peuvent influencer la sécurité des usagers	B3	nte		Moyen				Probable	M	Personnes âgées, PMR	R
Mobilité	E	L'absence d'équipement adéquat peut favoriser la présence de déchets sur les voies piétonnes et cyclables, défavorables pour la sécurité	B3	N		Moyen		Entretiens		Probable	mL	Cyclistes	
Mobilité	V	Le marquage au sol améliore la sécurité des usagers de la voirie	B3	P		Faible	LS*/LS**			Probable	L	Enfants, Personnes âgées, PMR	
Mobilité	V	L'hypothèse de l'élargissement de la voirie pour séparer des flux de déplacement améliore la sécurité (bus/parvis).	B3	P		Elevée	LS**			Probable	L	Enfants, Personnes âgées, PMR	
Mobilité	V	Les accroches sont susceptibles d'encourager les déplacements entre les quartiers, facilitant ainsi les interactions	C1	P		Faible	LS*	Entretiens		Possible	M	Personnes avec une vulnérabilité sociale	
Mobilité	V	Les espaces favorables aux modes de déplacements actifs encouragent les rencontres et les interactions.	C1	P		Faible	LS*			Possible	M	Personnes âgées, Personnes avec une vulnérabilité sociale	

Mobilité	R	La difficulté à stationner son véhicule pour les résidents du quartier peut constituer une gêne dans leur vie quotidienne	B4	N	Faible	LS*			Possible	L	Personnes âgées, PMR	A
Mobilité	E	La présence de stationnements vélos sécurisés encourage les déplacements actifs	D3	nte	Moyen	LS*	Entretiens		Probable	M		R C
Mobilité	TC	Les transports en commun peuvent participer à un meilleur accès aux réseaux sociaux et familiaux	C1	P	Faible	LS*	Entretiens	Cartes d'accessibilité des zones	Possible	M	Enfants, Personnes âgées, Personnes avec une vulnérabilité sociale	
Mobilité	V	La disponibilité des voies cyclistes et piétonnes offre des alternatives moins coûteuses à l'utilisation de la voiture	D1	P	Moyen	LS**			Certain	L	Personnes avec une vulnérabilité sociale	R
Mobilité	V	Une conception adéquate de la voirie piétonne peut favoriser sentiment de sécurité des usagers.	D2	P	Moyen	LS*/LS**	Entretiens		Probable	M	Enfants, Personnes âgées, PMR	R C
Mobilité	V	Une voirie cycliste séparée favorise le sentiment de sécurité des usagers.	D2	P	Moyen	LS**			Probable	M	Enfants	
Mobilité	FU	Des rues encaissées, sans grande visibilité, sont des lieux propices au développement d'un sentiment d'insécurité	D2	N	Moyen	LS*			Possible	mL	Personnes âgées, Femmes, Enfants	A
Mobilité	E	Une voirie bien éclairée, adaptée, favorise le sentiment de sécurité.	D2	P	Moyen	LS*			Possible	M	Personnes âgées, Femmes,	

											Enfants	
Mobilité	V	La présence des aménagements cyclistes et piétons encourage les déplacements actifs	D3	P	Moyen	LS**			Probable	M	Enfants, Personnes âgées, PMR	
Mobilité	FU	Les cheminements facilitant la traversée du quartier (Nd/SD; Est/Ouest) encouragent a l'usage des modes de déplacements actifs	D3	P	Moyen	LS**	Entretiens		Probable	M	Enfants, Personnes âgées, Personnes avec une vulnérabilité sociale, PMR	R C
Mobilité	FU	L'ouverture du site aux automobilistes encourage l'usage de la voiture individuelle	D3	N	Moyen		Entretien		Possible	L	PMR	R C
Mobilité	TC	La disponibilité des transports en commun encourage l'activité physique	D3	P	Moyen	LS**	Entretiens		Probable	L	Personnes avec une pathologie particulière	R

