

## 9 Analyse des effets potentiels du projet et mesures destinées à éviter, réduire ou compenser les effets dommageables

Les contraintes d'environnement ont été prises en compte dans le cadre de la conception de cette opération. Toutefois, la réalisation de l'infrastructure entraînera tout de même un certain nombre d'effets plus ou moins significatifs au regard de l'environnement et du contexte urbain et humain. Les effets et mesures sont expliqués par thème, puis compilés dans un tableau de synthèse au 9.2.12 Synthèse des effets du projet liés aux travaux et des mesures envisagées, page 193.

### 9.1 Effets positifs de l'opération

#### 9.1.1 Insertion du projet dans une cohérence d'ensemble

La réalisation du projet va dans le sens des préconisations issues de la loi sur l'air et de l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996, traduites au niveau local par le Plan des Déplacements Urbains (P.D.U.) et le plan de Mandat 2008-2014 du SYTRAL.

Le PDU vise ainsi à un meilleur équilibre entre les besoins de mobilité, la protection de l'environnement et la santé des individus, par le développement de modes plus efficaces en termes de consommation énergétique. Il concourt à l'aménagement de l'espace urbain dans le cadre des transports collectifs urbains et propose notamment d'assurer une meilleure attractivité des transports en commun avec comme principales exigences :

- une offre fréquente et régulière,
- un confort à l'attente et pendant le trajet,
- une accessibilité pour tous.

Le PDU définit les lignes fortes du réseau de transports en commun parmi lesquelles la ligne Vaulx-en-Velin - Saint-Paul (A3 devenue C3), assurée par des trolleybus articulés, circulant en grande partie en site propre, avec priorité aux feux. L'un des enjeux forts pour la ligne C3, dans le PDU, est d'avoir une liaison rapide et directe entre le centre de Vaulx-en-Velin et la Part-Dieu.

Ainsi, le projet conforte le rôle de ligne forte de surface à haut niveau de service du C3 en cohérence avec le développement du réseau des transports urbains afin d'offrir une alternative attractive à l'automobile : création d'aménagement de voirie favorisant la priorité aux transports publics, amélioration de l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite, rapidité et confort.

Le projet participe également à la recherche de cohésion sociale et au développement économique via l'amélioration de la desserte de quartiers prioritaires de l'agglomération et une meilleure desserte du bassin d'emploi et de population. Enfin, le projet concourt au respect de l'environnement via l'amélioration de transports en commun propres et performants afin de lutter activement contre la pollution de l'air par le développement de sites propres et l'usage de l'énergie électrique.

#### 9.1.2 Amélioration de la desserte des communes concernées

L'aménagement d'un double site propre sur l'itinéraire existant du C3 entre le pont Lafayette et le pôle Laurent Bonnevey sur les communes de Lyon (3<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> arrondissements) et Villeurbanne aura pour principal effet positif de renforcer

notamment l'offre qualitative des transports collectifs à destination des usagers du réseau de transports en commun dans les secteurs concernés par le projet.

En effet, les caractéristiques de ce projet permettront de proposer aux usagers un moyen de transport avec un niveau de service amélioré :

- augmentation de la capacité de desserte sur l'axe, avec un bus toutes les 6 min entre 7h et 20h ;
- amélioration de la régularité de la ligne C3 ;
- réduction du temps de parcours à 25 mn entre le pont Lafayette et Laurent Bonnevey ;
- l'amélioration de certaines stations qui ne disposent pas de rampes et de trottoirs permettant l'accessibilité des personnes à mobilité réduite, d'abribus, de panneaux d'information sur les temps d'attente.

La réalisation du projet s'accompagnera :

- d'une restructuration du réseau de voirie existant sur l'axe concerné, tout en préservant au mieux la fluidité de l'axe pour la circulation automobile ;
- d'une création de pistes cyclables.

D'autre part, la réalisation du projet permettra :

- un renforcement des pôles de centralité des communes traversées ;
- une amélioration de la desserte des différents équipements situés à proximité du projet (écoles, crèches, maisons de retraite, ...).

#### 9.1.3 Prise en compte des déplacements des personnes à mobilité réduite

Les aménagements apportés aux espaces publics dans le cadre de ce projet permettront de faciliter les accès aux piétons mais aussi aux personnes à mobilité réduite, comme les personnes âgées ou les personnes handicapées.

Le projet intègre l'ensemble des contraintes à respecter afin d'assurer l'accessibilité aux stations et aux trolleybus dans des conditions optimales de facilité, de sécurité et de confort.

#### 9.1.4 Synthèse des effets positifs

L'opération, consistant en l'aménagement pour l'itinéraire du C3 d'un double site propre entre le pont Lafayette et le pôle Laurent Bonnevey permettra un certain nombre d'améliorations, notamment :

- **la diminution de la part des déplacements en voiture**, au profit de ceux réalisés en transports en commun et aux vélos via l'aménagement d'un itinéraire cyclable sur le corridor de C3 ;
- **la diminution du temps de parcours du C3**, ce dernier étant aujourd'hui de l'ordre de 27 mn à 35 mn entre le pont Lafayette et le pôle Laurent Bonnevey ;
- **l'amélioration de la cadence des bus** et donc des fréquences de passage afin d'assurer la régularité du service,
- **l'augmentation de la fluidité tout mode sur l'axe** ;
- **l'amélioration des usages existants** (stationnement, livraisons, vélos, cheminements piétons) ;
- **l'amélioration de la qualité urbaine de l'axe**, en rendant notamment l'ensemble des stations accessible et confortable.

## 9.2 Effets du projet liés aux travaux et mesures envisagées

### 9.2.1 Risques liés au chantier de façon générale

#### 9.2.1.1 Organisation environnementale de chantier

##### Risque général lié au chantier

Le déroulement des travaux, prévu sur une durée de minimum 30 mois, peut être vecteur de non-respect de préconisations environnementales préalablement établies.

##### Mesure

Avant le démarrage des travaux un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) précisera les moyens mis en œuvre par les entreprises pour prévenir les risques vis-à-vis de l'environnement, pour intervenir en cas d'accident et pour remédier aux impacts éventuellement générés par le non-respect des prescriptions environnementales.

Le PRE reprendra in extenso les engagements du Maître d'Ouvrage et présentera notamment les éléments suivants :

- nature des travaux et désignation des parties intéressées ;
- matériels et moyens disponibles pour la protection de l'environnement (compatibles avec le phasage des travaux) ;
- analyse des contraintes d'environnement qui concernent le chantier : définition des sites ou des problèmes particulièrement sensibles dans l'environnement du chantier ;
- analyse des nuisances et des risques potentiels au regard de l'environnement, liées à l'ensemble des phases, activités et tâches élémentaires, et notamment au stockage, à l'utilisation ou au déplacement de produits ou matériaux polluants à des degrés divers, à l'organisation du chantier entre les diverses entreprises ;
- détermination des mesures de protection d'adaptation de ces mesures à l'évolution du chantier ;
- l'environnement, ainsi que les modalités de suivi des effets et des mesures envisagées.

Le personnel de chantier sera informé et sensibilisé par rapport aux enjeux environnementaux et aux précautions à appliquer.

#### 9.2.1.2 Nuisances liées aux bases de vie/zones de stockage et mesures envisagées

##### Effets du projet

La phase travaux nécessitera la mise en place de deux bases vie. Ces dernières sont destinées à l'accueil du personnel et des acteurs de chantier.

Elles permettront de mettre à disposition de ce personnel :

- des vestiaires et des équipements d'hygiène (douches, toilettes),
- des réfectoires pour les repas,
- des salles de réunions.

Elles intégreront également une partie logistique (suivi de chantier) comportant des bureaux pour la direction de travaux des entreprises et pour la maîtrise d'œuvre, ainsi que pour la tenue de réunions de chantier. Les emprises pour la base vie seront mises à disposition par la maîtrise d'ouvrage du projet.

La superficie des bases vie est liée au nombre de personnes concernées et à la distance séparant les ouvriers de leur poste de travail. La surface au sol nécessaire est d'environ 4000 à 5000 m<sup>2</sup>.

En outre, les zones de stockage permettent l'approvisionnement du chantier en matériaux et le stationnement des véhicules le les soirs et week-end.

Des zones ponctuelles de stockage de chantier le long ou sur le tracé pourront être tolérées.

Les bases-vie et les zones de stockage peuvent être mutualisées.

Ces zones peuvent ainsi être sources de nuisances sonores, de pollution visuelle, d'empoussièrement et de nuisances olfactives.

##### Mesures

Chaque base-vie sera clôturée par une palissade opaque type bac acier de 2,00 m de hauteur. L'ensemble des installations de la base vie sera géré par le maître d'œuvre en charge de la réalisation de l'opération.

Ainsi les installations seront mutualisées, optimisées et gérées de manière uniforme. Un responsable Qualité Sécurité Environnement sera désigné et supervisera la construction. Il sera partie intégrante de l'encadrement travaillant à demeure.

Les aires de stockage seront strictement limitées aux zones définies sur les plans d'installation de chantier. Elles seront clôturées avec des barrières et portail d'accès.

Enfin, un règlement d'utilisation des différentes zones sera imposé aux prestataires par le maître d'œuvre.

A ce stade des études, la localisation exacte de ces zones n'est pas définie.

#### 9.2.1.3 Effets des travaux sur l'émission de déchets et mesures envisagées

##### Effet du projet

Les travaux de reconversion du site vont générer des déchets de toutes natures (Déchets Inertes, Déchets Non Dangereux, Déchets Dangereux dont certains amiantifères) liés aux différentes phases : curage des bâtiments existants, abattage, excavation de terres, déchets de construction neuve (emballages, chutes, ...). A ces déchets du BTP stricto sensu s'ajouteront les déchets de bureautique et les déchets « ménagers » de la base vie.

##### Mesures

L'article L.541-2 du Code de l'Environnement relatif à l'élimination des déchets stipule que « toute personne qui produit ou détient des déchets est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer leur élimination ».

Les mesures relatives à la gestion des déchets se traduisent par :

- la mise en œuvre du tri sélectif des déchets,
- la mise en place de dispositifs de collecte de déchets (conteneurs, poubelles,...) répartis tout au long du chantier,
- la délimitation des zones de stockage,
- le nettoyage permanent du chantier, des installations et des abords,
- l'élimination des déchets par une filière adaptée, selon leur nature. En particulier, la récupération des huiles usagées de vidange et des liquides hydrauliques, ainsi que leur évacuation au fur et à mesure dans des réservoirs étanches, doivent se faire conformément à la réglementation en vigueur.

Certains déchets dangereux feront l'objet de procédures, voire de phases de travaux spécifiques (typiquement pour les opérations de désamiantage).

Avant le démarrage des travaux, une campagne de désamiantage sera réalisée. Les secteurs concernés seront mis en défens. La bonne gestion du chantier, en particulier le stockage adapté des produits polluants et l'export des résidus en filière adaptée (filière de traitement de Déchets Dangereux pour ce qui est de l'amiante, avec BSDA), permet de ne pas entraîner de conséquence sur la pollution des sols. De plus, un plan de retrait sera élaboré et validé par les autorités compétentes.

Un schéma d'organisation et de gestion pour l'élimination des déchets (SOGED) sera établi pour l'opération et s'appliquera à toutes les entreprises intervenant sur le projet. Il sera réalisé conformément aux orientations des chartes départementales de gestion et d'élimination des déchets du bâtiment et travaux publics. Ce schéma définit notamment le travail à réaliser dans le cadre :

- de la valorisation possible des différents types de déchets,
- du tri des déchets à la source,
- du transport et des conditions d'acceptation dans les centres de regroupement, traitement ou stockage contrôlés.

Les déchets de chantier seront pris en compte dans les marchés de travaux des entreprises. Chaque acteur sera incité à rechercher la valorisation ou les solutions les plus économiques pour l'élimination des déchets produits dans le respect de la réglementation.

Les éléments de traçabilité (Bordereaux de Suivi de Déchets) seront consignés.

#### 9.2.1.4 Effets des travaux sur la sécurité et mesures envisagées

##### Effet du projet

Pendant le chantier, les risques pour la sécurité sont principalement liés aux va-et-vient des camions et autres engins de travaux pouvant être à l'origine de situations dangereuses (du fait de leur taille, de leur faible vitesse et de leur nombre inhabituel) et aux dénivellations occasionnées par les tranchées (réseaux, excavations).

Les risques pour les piétons sont ainsi essentiellement dus à la circulation des engins de chantier, à l'état des revêtements provisoires, à la présence de nombreuses tranchées et à la mise en place de nouveaux itinéraires.

Les risques pour les usagers des voies (voitures, véhicules légers, cycles, ...) sont dus à la signalisation provisoire des carrefours, au rétrécissement des chaussées, qu'il s'agisse de la diminution du nombre de voies ou de la réduction d'emprise de la chaussée. Ils sont également liés à la circulation des engins de chantier. Ainsi pendant la période de travaux pourront se poser des problèmes de sécurité.

##### Mesures

Afin de minimiser la gêne occasionnée aux riverains et aux usagers des voies, et de coordonner les interventions sur le domaine public, un calendrier prévisionnel des travaux sera fixé par le SYTRAL.

Un Cahier des Contraintes Fonctionnelles des chantiers (CCFC) définira notamment les mesures à prendre par les entreprises pour délimiter les chantiers, sécuriser les abords et pour garantir l'accessibilité aux propriétés riveraines.

Les automobilistes et les piétons seront avertis des nouvelles conditions de circulation imposées durant les différentes phases de chantier, par exemple en mettant en place :

- une signalisation adaptée : feux tricolores amovibles, panneaux de signalisation de travaux,
- une réduction momentanée de la vitesse de circulation à l'approche des zones de travaux,
- des dispositifs spécifiques : passerelles piétonnes avec garde-corps, platelages automobiles, barrières adéquates et surfaces planes pour limiter le risque de trébuchage en limite de terrain,
- des dispositifs généraux de prévention : chantier clôturé, éclairage nocturne spécifique pour garantir la sécurité dans les zones insuffisamment éclairées,
- l'interdiction d'accès des zones de travaux au public,
- tous les accès sont propres et non boueux,
- la mise en place de passages piétons sécurisés,
- pour le personnel de chantier, les panneaux et échafaudages sont bien indiqués et éclairés et les filets sur les échafaudages bien mis en place.

La circulation des engins de travaux publics se fera autant que possible dans les emprises du projet plutôt que sur le réseau de voiries locales adjacentes.

La possibilité de circulation des véhicules de sécurité et d'urgence sur le domaine public sera maintenue en permanence. Par ailleurs l'accès à l'intérieur du site pour les équipes d'intervention sollicitées pour porter secours au personnel de chantier sera assuré par des nacelles « blessés » qui feront partie intégrante des équipements standard de chacune des grues à tour mises en service durant les travaux..

## 9.2.2 Effets des travaux sur le milieu physique et mesures envisagées

### 9.2.2.1 Climatologie

#### Effet du projet

Le trafic de poids lourds et des véhicules utilitaires légers, nécessaires à la réalisation des travaux va générer l'émission de gaz à effet de serre (dont le dioxyde de carbone, CO<sub>2</sub>, le méthane CH<sub>4</sub> et le protoxyde d'azote N<sub>2</sub>O) et d'autres polluants d'origine automobile tels que les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), le benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), les particules fines (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>).

Néanmoins, ramené à l'échelle de l'agglomération et eu égard aux axes à très grand trafic routier proches, l'impact du chantier sur le climat sera négligeable.

#### Mesures

Les travaux liés au projet ne sont pas de nature à modifier de façon significative le climat du secteur d'étude. Aucune mesure n'est donc préconisée.

### 9.2.2.2 Topographie

#### Effets du projet

La réalisation de l'infrastructure va modifier temporairement la topographie observable du site (création de trottoir, dévoiement des réseaux). Ces travaux ont néanmoins une incidence très localisée sur la topographie de la zone d'étude.

La topographie n'est donc pas modifiée de façon significative.

#### Mesures

Les travaux liés au projet ne sont pas de nature à modifier de façon significative la topographie du secteur d'étude. Aucune mesure n'est donc préconisée.

### 9.2.2.3 Géologie

#### Effets du projet

Les travaux consisteront à une extraction temporaire des matériaux de surfaces lors du terrassement pour le dévoiement des réseaux ou la mise en place des voies ou des bordures de trottoirs. Les extractions auront lieu principalement dans la frange superficielle (formation de remblai). Ainsi, le remaniement temporaire du sol n'aura pas d'incidence notable sur le contexte géologique local.

#### Mesures

Les travaux liés au projet ne sont pas de nature à modifier de façon significative la géologie du secteur d'étude. Aucune mesure n'est donc préconisée.

Dans le cadre des marchés de travaux, la réutilisation des matériaux extraits devra être favorisée.

#### 9.2.2.4 Hydrogéologie

##### Effets du projet

En période pluvieuse, les ruissellements ou les infiltrations d'eau sont susceptibles d'entraîner d'importantes quantités de matières en suspension issues du ravinement du sol « nu » ainsi que des produits répandus sur le sol et de les entraîner vers le réseau d'assainissement, le réseau de voirie locale (du fait de la circulation des engins de travaux publics) ou directement dans le sol.

Le décapage des sols lors des phases de terrassements est limité à une profondeur de 70 cm environ. Néanmoins, il peut engendrer un impact temporaire sur la qualité des eaux souterraines, notamment vis-à-vis des nappes affleurantes « Alluvions modernes du Rhône entre le confluence de la Saône et de l'Isère » et « Couloirs fluvio-glaciaires de l'Est lyonnais ». Ces phases de travaux suppriment temporairement l'horizon superficiel (imperméabilisation) qui assure une relative protection du milieu sous-jacent. Les eaux potentiellement chargées ou contaminées peuvent alors s'infiltrer directement dans les terrains.

Enfin, le chantier occasionne des besoins en eau (fabrication des matériaux de construction, entretien des pistes en phase terrassement, mise en place de couches de forme et mise en œuvre des chaussées).

##### Mesures

Les mesures à prendre consistant à s'assurer de ne pas introduire de pollution dans le réseau d'assainissement ou dans le sous-sol durant les périodes de travaux, seront les suivantes :

- récupération des eaux de chantier au sein d'un système étanche avant rejet au sein du système d'assainissement urbain. Ce réseau de surface, existant sur l'ensemble du linéaire concerné, sera repris afin de correspondre au nouvel aménagement. Les piquages existant seront autant que possible réutilisés afin de minimiser les interventions sur l'ouvrage de collecte. Le matériel mis en place sera conforme aux exigences du Service Eaux de la Métropole de Lyon ;
- utilisation d'engins en bon état d'entretien et dotés de kits anti-pollution ;
- interdiction d'entretien des engins sur le site (vidange par exemple) ;
- mise en place d'un équipement minimum des aires de chantier (bacs de rétention pour produits dangereux ou toxiques, bidons destinés à recueillir les huiles usagées, imperméabilisation...) permettant de limiter au maximum les risques de déversements accidentel ;
- mise en place d'un plan d'intervention en cas de pollution accidentelle : les terres souillées seraient immédiatement éliminées par une filière adaptée afin de limiter tout transfert des polluants vers les eaux souterraines ;
- sensibilisation des entreprises intervenant sur le chantier. Les contraintes et les engagements en matières de protection de la qualité des eaux seront inscrits au Dossier de Consultation des Entreprises ;
- réduction de la production des matières en suspension ;
- limitation de la circulation des engins de travaux publics uniquement dans les emprises du projet ;
- limitation du décapage aux zones strictement nécessaires ;
- gestion des déchets et élimination en filières agréées.

En outre, aucun prélèvement dans les eaux souterraines n'est utilisé pour répondre aux besoins en eau du chantier. Ainsi, le projet n'a pas d'effet quantitatif sur les eaux souterraines. L'alimentation en eau se fait par le réseau public.

#### 9.2.2.1 Hydrologie

##### Effets du projet

La réalisation des travaux du projet n'entraîne pas de modifications des écoulements naturels puisqu'aucun cours d'eau n'est intercepté par le projet et que ce dernier concerne des voiries déjà existantes. En effet, le Rhône n'est pas concerné

par les travaux d'aménagement envisagés. Des modifications d'écoulement localisées et temporaires, le long de la trace de l'infrastructure, seront occasionnées.

Les pollutions générées, généralement ponctuelles et temporaires, peuvent avoir plusieurs origines :

- le lessivage des zones en cours de terrassements (apport de matières en suspension) ou de défrichements ;
- la formation de matières en suspension issues des stocks de matériaux ou de la circulation des engins ;
- le rejet direct d'eaux de lavage ou d'eaux usées provenant des installations de chantier ;
- l'utilisation des matériaux de construction (ciment, béton, sables, graviers, plastiques, bois, ...)
- l'utilisation des produits à base d'hydrocarbures entrant dans la composition des matériaux de chaussées (bitumes, enrobés...), lors de la mise en enrobés ;
- une mauvaise gestion des déchets ;
- les éventuels rejets d'hydrocarbures provenant des engins de travaux publics, en cas de fuite, lors de leur ravitaillement ou leur entretien.

Les risques de pollution les plus importants sont toutefois notés en période de préparation de chantier. Cette période correspond au décapage du terrain, et sera limitée dans le temps.

##### Mesures

Une procédure de gestion des eaux de chantier sera mise en place. Les risques de pollution des eaux superficielles liés au chantier sont réduits par la mise en place d'un plan d'intervention ou d'alerte en cas d'accident. Autant que possible, il est souhaitable d'éviter de réaliser les plus gros travaux de terrassements en période pluvieuse.

L'organisation du chantier va permettre de limiter les pollutions accidentelles avec la mise en œuvre de précautions :

- fixation des emplacements des aires de stationnement et d'entretien ;
- ravitaillement en carburant des engins de chantier à l'aide de pompes à arrêt automatique sur une aire étanche ;
- stockage des produits dangereux dans des armoires sécurisées et équipées de bac de rétention ;
- aire de nettoyage des camions et engins de chantier, étanchée et équipée d'un dispositif décanteur, déshuileur pour les engins circulant hors voiries ;
- aire de nettoyage des bennes à béton équipée spécifiquement ;
- imperméabilisation des aires de stockage et de manipulation des hydrocarbures et autres produits toxiques, et mise en place en aval de dispositifs de rétention associés à des équipements de collecte ceinturant le site (recueil et stockage des eaux météorites susceptibles de véhiculer les boues et/ou les hydrocarbures, ...)
- vidange des engins effectuée par aspiration sur l'aire étanche prévue à cet effet ;
- huiles usées et liquides hydrauliques récupérés et stockés dans des réservoirs étanches et évacués par un professionnel agréé.

### 9.2.3 Effets des travaux sur le milieu naturel et mesures envisagées

#### Effets du projet

##### Faune

Au regard des enjeux identifiés sur le linéaire de la ligne C3, les espèces protégées présentes devront être prises en compte vis-à-vis des impacts prévisibles de l'abattage des arbres de la chaussée.

Le secteur à fort enjeu se trouve en bord de Rhône, dans le secteur du pont Lafayette. Les arbres à enjeu de ce secteur ne seront pas concernés par l'abattage. Précisons néanmoins que ces espèces sont des espèces très vagabondes, parcourant de grandes distances au cours d'une nuit, et utilisant un important réseau de gîtes.

Le seul impact potentiel des travaux concerne la suppression de 15 arbres potentiellement favorables aux chiroptères. Les oiseaux et autres taxons faunistiques ne sont pas concernés par le projet.

#### Flore

Les travaux de réalisation du projet nécessitent ainsi l'abattage d'environ 80 arbres. Outre la suppression des arbres, le projet ne présente aucun enjeu floristique.

En outre, les travaux engendreront un risque d'atteinte à des espaces végétalisés ou naturels (compris, directement ou non, dans les emprises du projet), suite à la circulation des engins de travaux publics ou au stockage des matériaux en-dehors des emprises du projet. Les terrassements seront à l'origine de soulèvements importants de poussière qui en se redéposant sur les végétaux pourront entraîner des effets temporaires sur leur fonctionnement, mais rarement la destruction des individus.

#### Mesures

##### Faune

##### Mesures d'évitement

L'abattage des arbres à cavités devra se faire en dehors des périodes de reproduction et d'hibernation, entre fin août et fin octobre. Chaque cavité profonde présente sur les arbres devra être contrôlée avant l'abattage à l'aide d'un endoscope.

En cas de présence d'individus dans une cavité, un chiroptérologue devra intervenir afin de capturer les individus puis les relâcher à la nuit tombante non loin du lieu de capture. Si la capture est impossible, il faudra attendre la tombée de la nuit pour vérifier que les individus sortent, puis condamner l'entrée de la cavité pour permettre l'abattage le lendemain.

##### Mesures de réduction

Le nombre d'arbres favorables aux Chiroptères est estimé à 15. De ce fait, 15 gîtes artificiels à Chiroptères devront être posés sur des platanes dépourvus de cavités le long du Rhône sur la partie ouest de la zone d'étude. Les modèles de type Schwegler ci-dessous sont à privilégier, en faisant un assortiment de gîtes artificiels favorables aux pipistrelles et aux noctules. Ils devront être positionnés à plus de 3 mètres du sol pour éviter toute prédation et, si possible, arrangés en réseau : par exemple 3 gîtes sur 3 arbres proches les uns des autres, puis la même chose 50 mètres plus loin.



Figure 9-1 : Gîtes artificiels à Chiroptère (modèles Schwegler)

En outre, le projet prévoit de replanter plus d'arbres qu'il n'en supprime, en les répartissant d'une manière relativement régulière sur le linéaire sur une seule ligne (à l'exception du tronçon tram T1, sans plantation).

Ainsi, pour environ 80 arbres abattus, le projet prévoit de conserver environ 100 arbres et la plantation d'environ 200 arbres.

#### Flore

##### Mesures de réduction

Préalablement au démarrage du chantier, il est prévu de veiller à une stricte délimitation des emprises du projet, afin d'éviter toute pénétration des engins de travaux publics au droit des espaces végétalisés extérieurs à l'emprise du projet ou

à proximité des zones sensibles. D'autre part, les bases-vies (installations sanitaires et sociales mises à disposition des entreprises) disposent d'un espace dédié au stockage des matériaux et des engins de travaux publics. Ce dispositif permet notamment d'éviter la multiplicité des points de stockage aux abords des emprises du projet, et limite donc les risques d'atteinte aux espaces végétalisés.

Dans la mesure du possible, la conservation des arbres et arbustes situés à proximité des emprises du projet sera prise en compte. A cette fin, des mesures de préservation seront mises en place (délimitation de périmètres de protection) en évitant ainsi les tassements possibles du sol au droit de ces plantes, tassements susceptibles d'affecter leur système racinaire. La protection des arbres lors des chantiers de proximité doit respecter certaines règles. L'arbre urbain a de multiples occasions d'être abimé et notamment lors des travaux de voirie ou de creusement de tranchées. La mise en place de protections de troncs en bois ou en caoutchouc permet d'éviter tout arrachement d'écorces par les engins de chantier. Les branches susceptibles de gêner le passage de certains véhicules seront éliminées ou raccourcies à l'avance, et dans les règles de l'art, afin d'éviter toute casse ou arrachement ultérieur. Lors des abattages d'arbres qui ne peuvent être conservés, un agent du service des espaces verts de la Métropole de Lyon sera présent, afin de s'assurer du bon déroulement des abattages.

### 9.2.4 Effets des travaux sur le paysage et mesures envisagées

#### Effets du projet

Les travaux pourront entraîner une modification temporaire des perceptions paysagères du site du fait :

- de la suppression d'éléments végétaux existants,
- de la mise en place de clôtures, de panneaux, de passerelles,....
- de l'intervention des engins de chantier,
- de la mise en place d'une base de travaux ;
- de la mise en place de dépôts provisoires et zones affectées au stockage des matériaux nécessaires à la réalisation de l'opération.

#### Mesures

La principale mesure à prendre, à l'issue des travaux, sera de remettre en état le site : nettoyage des zones de chantiers et voiries, suppression des zones d'installation et de dépôt matériel.

Des prescriptions relatives à la propreté et à la gestion des chantiers seront incluses dans les procédures de consultation des entreprises afin de préserver l'environnement naturel ou urbain. En effet, les entreprises devront assurer un entretien quotidien du site par le ramassage des débris de matériaux ou d'éventuels détritus, ainsi que l'entretien des bardage de chantier.

### 9.2.5 Effets des travaux sur le patrimoine culturel et archéologique et mesures envisagées

#### Effets du projet

Le périmètre des travaux s'inscrit en partie ouest et à la marge au sein de la zone de présomption de prescription archéologique (ZPPA) relative au Rhône. La création de tranchées au niveau des voiries pour la déviation des différents réseaux enterrés concernés peuvent potentiellement ajourner des vestiges.

En outre, plusieurs périmètre de protection de monuments historiques, ainsi que le site inscrit « Centre historique de Lyon » son recoupés par le périmètre du projet.

#### Mesures

La Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) de Rhône-Alpes sera avertie du commencement des travaux de voiries afin de programmer des visites lors du dévoilement des fouilles des tranchées pour les réseaux enterrés.

D'une manière générale, le SYTRAL et les entreprises appelées à effectuer les travaux se conformeront à la législation relative à la protection des vestiges archéologiques. En particulier, toutes les découvertes fortuites seront signalées aux autorités compétentes en application de la loi du 27 septembre 1941 et leurs abords préservés en attente des services de la DRAC.

Etant donné qu'une partie des aménagements est située dans les périmètres de protections de monuments historiques et d'un site inscrit, le projet fera l'objet d'une demande d'autorisation spéciale de travaux. L'Architecte des Bâtiments de France sera saisi et donnera un avis.

## 9.2.6 Effets des travaux sur le milieu humain et mesures envisagées

### 9.2.6.1 Emploi

#### Effets du projet

Le projet crée des emplois directs liés à la réalisation des travaux d'aménagement mais aussi des emplois indirects et des effets d'entraînement pour les entreprises de bâtiment, d'industrie et de service.

Les créations ou maintiens d'emploi attendus grâce au projet de réaménagement de C3 sont estimés représenter de l'ordre de 873 emplois/an directs (par retombées directes pour l'économie régionale liées à l'injection d'un montant de travaux important, concernant majoritairement les activités de génie civil et d'aménagement) et de l'ordre de 437 emplois/an indirects (des retombées induites et des effets d'entraînement pour les entreprises de bâtiment et génie civil, d'industrie mécanique, construction électrique et électromécanique... et de services).

En outre, le projet sera à l'origine d'une demande de main d'œuvre significative. Dans le cadre de la passation des marchés, une clause d'insertion sera imposée pour l'embauche de personnes qui connaissent des difficultés d'accès à l'emploi.

#### Mesures

Etant donné les effets positifs engendrés par la réalisation du projet sur l'emploi, aucune mesure particulière n'est nécessaire.

Une clause d'insertion emploi sera intégrée dans certains marchés de travaux afin de favoriser l'emploi de publics en difficulté.

### 9.2.6.2 Population et activités économiques

#### Effets du projet

Lors des travaux, l'accessibilité aux activités économiques pourra être réduite ou nécessiter temporairement de nouveaux itinéraires ou de nouveaux accès. Il en est de même pour l'accessibilité à certains équipements, qu'ils soient administratifs, de santé, d'enseignement, sportif ou culturel. En outre, il existe un risque de modification des accès aux zones d'habitation.

#### Mesures

Les riverains seront informés du déroulement et des effets des travaux. Les phases d'information du public sur le déroulement des travaux contribuent à :

- permettre aux quartiers de fonctionner de manière satisfaisante malgré les perturbations apportées à la circulation des automobiles et aux transports en commun,
- minimiser l'impact des dysfonctionnements probables de la circulation automobile pour ces axes très circulés,
- minimiser la gêne des travaux pour les riverains, habitants ou commerçants.

Le phasage des travaux ainsi que leur organisation seront programmés de façon à maintenir au maximum l'usage du domaine public, que ce soit en termes de circulation automobile, de déplacement des transports en commun, de desserte riveraines ou de service de première nécessité (réseaux d'eaux ou d'électricité, intervention des services de la sécurité civile,...).

Lors des travaux de réalisation du projet, l'ensemble des accès aux habitations et aux commerces sera maintenu, par exemple par le déploiement de ponts d'échafaudage lors des travaux sur les façades.

Une campagne d'information relative au phasage des travaux et aux modalités de réalisation sera mise en œuvre (sensibilisation du public, appropriation du projet, etc.). Cette information, qui peut être relayée par la presse écrite et/ou audiovisuelle, permettra de limiter les perturbations engendrées par le chantier telles que les modifications d'itinéraires, les modifications de l'offre de stationnement, les déplacements provisoires des stations de transports en commun,...

Le SYTRAL communiquera au préfet et aux maires concernés, les éléments d'information utiles sur la nature du chantier, sa durée, les nuisances sonores attendues et les mesures prises pour limiter ces nuisances. Le préfet peut prescrire, après avis du maire concerné, des conditions particulières de fonctionnement du chantier (conditions d'accès/horaires), notamment au regard des nuisances sonores prévisibles. Le SYTRAL informera ensuite le public de ces éléments.

### 9.2.6.3 Principaux réseaux

#### Effets du projet

Dès la phase de travaux, les opérations de déviation de réseaux dans le secteur d'étude (eau, assainissement, électricité, téléphonie, réseaux liés à la voirie ferroviaire, ...) sont initiées. Ces opérations peuvent engendrer un risque de désagrément pour la population dans le cadre d'interruption de service.

#### Mesures

Les opérations de déviation de réseaux durant les travaux du projet sont réalisées de manière à minimiser les interruptions de service. Le cas échéant, les usagers sont informés à l'avance des interruptions nécessaires.

### 9.2.6.4 Ambiance lumineuse

#### Effets du projet

Les travaux de réalisation du projet s'opèrent en majorité de jour, et n'ont donc pas d'incidence forte sur l'ambiance lumineuse. De plus, les travaux ont lieu dans une zone déjà urbanisée faisant l'objet d'un éclairage public initial. Ainsi, en cas de travaux nocturnes, ces derniers n'auront pas d'impact sur l'ambiance lumineuse préexistante.

#### Mesures

Les travaux liés au projet n'entraînent pas de nuisance lumineuse significative vis-à-vis des riverains. Aucune mesure n'est donc préconisée.

### 9.2.6.5 Agriculture et sylviculture

#### Effets du projet

Aucune parcelle sylvicole ou agricole ne se trouve au sein du périmètre des travaux. Ces derniers n'aura ainsi aucune incidence sur des parcelles forestières et agricoles, ni sur des chemins forestiers et agricoles.

#### Mesures

Les travaux n'ont pas d'incidence sur les activités agricoles et sylvicoles. Aucune mesure n'est donc préconisée.

### 9.2.6.6 Foncier

#### Effets du projet

Les travaux nécessitent des emprises utiles aux installations de chantier (bases-vie, zone de stockage) et à l'exploitation partielle.

En outre, les travaux comprennent l'élargissement d'emprise de certaines voies existantes.

#### Ainsi, un certain nombre d'acquisitions foncières est nécessaire aux emprises travaux.

Plus particulièrement, les impacts fonciers de l'emprise travaux du réaménagement de l'itinéraire du C3 sont de deux ordres :

- le foncier privé sur domaine public à régulariser. On rencontre une vingtaine de débord du parcellaire privé sur le domaine public, essentiellement sur trottoir. Il s'agit notamment d'angles et pans coupés de bâtiments, et de retraits d'alignement récents non régularisés. Ces impacts fonciers ne sont pas directement imputables à l'opération C3. L'opération peut éventuellement offrir l'opportunité de mener la régularisation de ces débords.
- le foncier privé à acquérir : il s'agit d'acquisitions partielles de foncier privé à mener pour les besoins du projet C3

#### Mesures

Les acquisitions foncières donnent lieu à l'indemnisation de l'ensemble des titulaires des droits sur les biens concernés (indemnités correspondant à la valeur vénale du bien déterminée par référence aux données du marché immobilier actuel pour des biens comparables).

Les acquisitions pourront être obtenues par voie amiable, à l'issue d'une négociation entre les propriétaires des biens concernés et le Maître d'Ouvrage du projet, ou par voie judiciaire à l'issue d'une procédure d'expropriation pour cause d'utilité publique.

L'estimation du coût de l'acquisition se fait à partir de la valeur potentielle du terrain et le cas échéant du bâti. Cette estimation figure au sein de la pièce 2 du présent dossier d'enquête.

Des indemnités pour restitution des fonctionnalités des emprises riveraines peuvent être envisagées en cas de nécessité (ex : déplacement d'un accès à un parking). Concernant les parcelles propriété des communes, des conventions pourront être passées.

### 9.2.7 Effets des travaux sur les déplacements, infrastructures et transports et mesures envisagées

Source : Volume I – Etudes d'Avant-Projet – Plannings Travaux/phasage – 6 juin 2014 - Egis

#### Effets du projet

L'opération nécessite des travaux de réaménagements des espaces publics pour la réalisation du double site propre et pour réorganiser la distribution de l'espace public entre les différents modes (voitures, bus, piétons et cyclistes).

Les travaux vont également avoir des effets négatifs sur les capacités circulatoires de certains axes, liés à la restriction de circulation, voire la déviation de certains axes. Des basculements de la circulation automobile ou une réduction du nombre de files seront nécessaires lors des phases de réalisation du double site propre. En outre, les travaux nécessiteront la suppression temporaire de places de stationnement.

Le réseau de transport en commun peut pendant la phase des travaux subir des perturbations liées soit à la déviation des lignes par d'autres cheminements, soit à une vitesse commerciale réduite (engorgements de circulation, alternat). Dans tous les cas, le service peut ne pas être assuré à hauteur de l'intervalle ou de la durée de parcours prévue.

Diverses lignes de bus/trolleybus se trouvent en interaction avec l'itinéraire du C3 :

- 6 lignes de bus en tronc commun (C9, C17, C26, 27, 69, 198) ;
- 5 lignes de bus transversales (37, 38, 70, C6, C16) ;
- 3 lignes de trolleybus transversales (C1, C2 et C4) ;
- 3 lignes de trolleybus en tronc commun (C11, C13, C14).



Figure 9-2 : Localisation des lignes de transport en commun en interface avec l'itinéraire actuel du C3

En outre, les lignes de tramways T1 et T4 pourront être impactées par les travaux notamment au niveau du carrefour Lafayette / Thiers / Villette.

Enfin, la circulation des vélos au niveau du cours Tolstoï et de la rue du 4 Aout 1789 sera gênée durant les travaux du fait des réorganisations ponctuelles de la circulation, des emprises disponibles et de la cohabitation sur des espaces réduits avec les voitures, les piétons et les engins de travaux.



Figure 9-3 : Localisation des cheminements vélo en interface avec l'itinéraire actuel du C3

Les travaux nécessiteront une réorganisation de la circulation.

Les travaux vont ainsi modifier ou perturber les déplacements automobiles, bus, vélos et piétons dans les quartiers concernés.

#### Mesures

##### Organisation générale

Le phasage des travaux, ainsi que leur organisation ultérieure, sera programmé pour maintenir de façon optimale l'usage du domaine public que ce soit en termes de circulation automobile, de circulation des transports en commun, de circulation piétonne, de stationnement, d'accès riverains, de services de secours, de ramassage des ordures ménagères, ...

L'organisation générale des travaux garantira l'accessibilité aux équipements, commerces et logements situés aux abords immédiats du projet dans les meilleures conditions de sécurité (signalétique, barrières, ...). Il sera mis en place des aménagements de voies par lesquelles sera déviée provisoirement la circulation des bus et des voitures pendant les travaux (rectification des carrefours, reprise de bordures, de caniveaux, modification des signalisations...). Un soin particulier sera apporté dans les franchissements des carrefours. Les cheminements pour piétons seront aménagés dans un environnement sécuritaire. Tous ces aménagements seront accompagnés de la mise en place d'un jalonnement spécifique en amont des itinéraires de manière à permettre une prise en charge des automobilistes avant les zones de travaux. Les travaux seront organisés de façon à maintenir la circulation des bus.

Phasage des travaux

**Phasage de circulation type**

Pour un tronçon type, d'une longueur de 500 mètres environ, la vue en plan qui suit décrit le phasage de circulation à mettre en œuvre pendant la phase travaux. La zone en travaux (rectangle bleu), qui correspond à un tronçon type, permet uniquement des circulations longitudinales. Les accès aux rues transversales, hors cas très spécifiques (entrées charretières, etc.) seront interdits. Hormis les 1/2 carrefours situés aux 2 extrémités du tronçon, qui seront réalisés en même temps que celui-ci (voir paragraphe suivant), les carrefours « secondaires » seront donc intégralement fermés (sens interdits sur la figure). Au cas par cas, les sens de circulation pourront être modifiés et le stationnement supprimé le temps des travaux, afin de permettre un accès par le nord ou par le sud aux rues transversales depuis le tronçon amont ou le tronçon aval (accès riverains et livraisons).

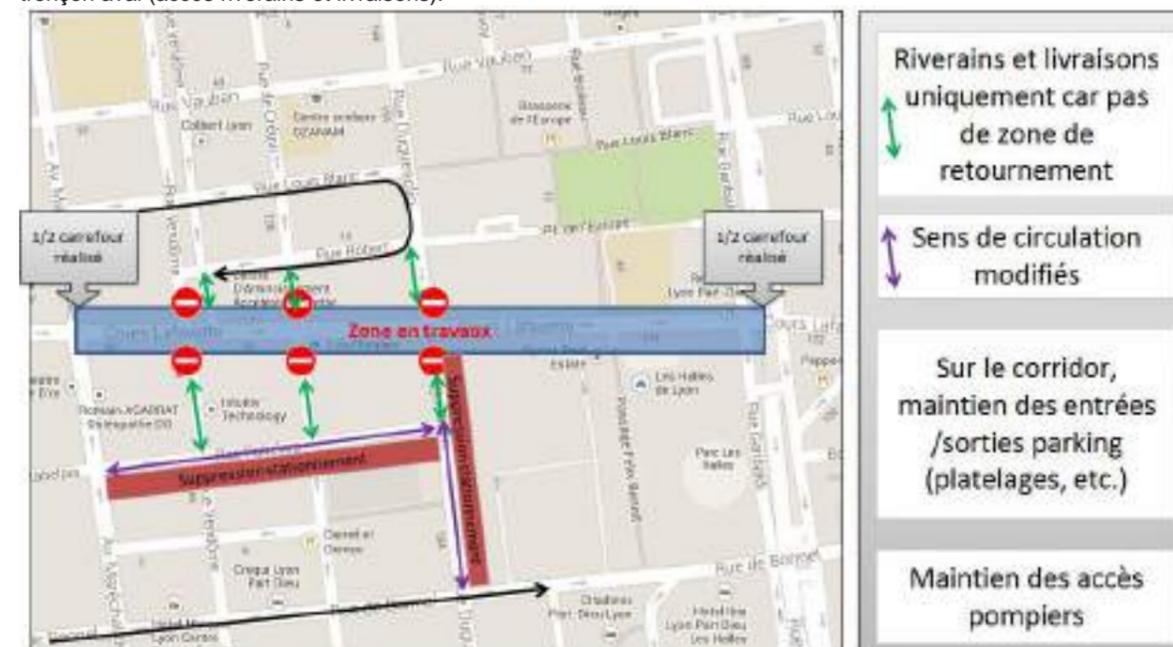


Figure 9-4 : Phasage de circulation type (Source : dossier AVP – Volume I)

**Phasage de carrefour type**

Les travaux d'aménagement des carrefours seront réalisés en plusieurs temps, chaque 1/2 carrefour étant traité avec le tronçon auquel il appartient (voir figure précédente).

Le carrefour type présenté ci-dessous est le cas le plus complexe, cas dans lequel une ligne de trolleybus transversale (C1, C2 et C4) coupe l'axe principal en travaux.

Dans l'exemple ci-dessous, il sera nécessaire de réduire la circulation à 2x1 voie au niveau du carrefour, afin de permettre le maintien du double-sens. Dans le cas très particulier où le maintien de la LAC transversale est nécessaire, les travaux d'aménagement du carrefour nécessiteront le ripage de la LAC est et de la LAC ouest, afin de libérer l'emprise travaux et permettre aux trolleybus de circuler sur ce nouvel itinéraire.



Figure 5 : Phasage de circulation type (Source : dossier AVP – Volume I)

**Cas particuliers : opérations « coup de poing »**

En deux points particuliers du linéaire, la largeur de la voirie n'est pas suffisante pour permettre le maintien de la circulation tout en réalisant les travaux d'aménagement du C3.

Ainsi, les zones « Sarrail-Saxe » et « Grandclément-Bernaix » seront traitées comme des opérations dites « coup de poing » afin de réaliser les travaux en minimisant la gêne sur les circulations TC et VP. Ces deux secteurs seront intégralement fermés à la circulation (hors accès riverain) pendant un laps de temps limité (entre 4 et 6 mois au maximum). La totalité des travaux d'aménagement du C3 seront réalisés sur ces deux secteurs, afin de libérer complètement l'emprise travaux.

- Entre le quai Sarrail et l'avenue du Maréchal-de-Saxe

Dans cette zone, la circulation sur le cours Lafayette sera totalement coupée entre le quai Sarrail et l'avenue du Maréchal-de-Saxe. Les TC et les VP seront déviés au nord (sens est-ouest) par la rue Vauban, moyennant quelques aménagements de voirie (suppression du stationnement, girations à revoir) et au sud (sens ouest-est) par la rue de Bonnel.



Figure 9-5 : Illustration de l'opération « coup de poing » entre le quai Sarrail et l'avenue de Saxe (Source : dossier AVP – Volume I)

- Entre la place Grandclément et la rue Baratin

Dans cette 2<sup>e</sup> zone, la circulation est totalement coupée entre la place Grandclément et la rue Baratin. Les TC et les VP seront déviés au nord (sens est-ouest) par le boulevard Réguillon, moyennant quelques aménagements de voirie et au sud par la rue Primat.

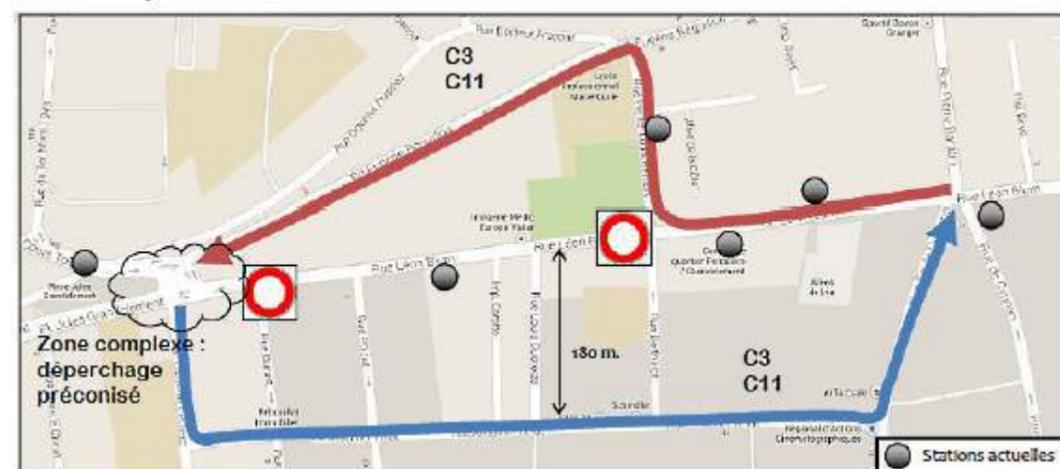


Figure 9-6 : Illustration de l'opération « coup de poing » entre la place Grandclément et la rue Baratin (Source : dossier AVP – Volume I)

Dans les deux cas, l'intérêt de l'opération « coup de poing » est double : dans un premier temps la gêne occasionnée par les travaux est réduite au maximum (entre 4 et 6 mois) et dans un second temps les usagers du C3 ne sont pas soumis à une éventuelle rupture de charge.

#### Exploitation des transports en commun en tronc commun avec le C3

L'exploitation de l'ensemble des transports en commun en interaction avec le C3 sera assurée durant toute la durée des travaux. Pour ce faire, le passage des trolleybus en mode thermique sur le corridor travaux est une nécessité (C3, C11, C13 et C14), afin de s'affranchir des contraintes liées à la Ligne Aérienne de Contact (LAC), ainsi que pour minimiser les risques liés à la reprise de l'exploitation. Hors du corridor travaux, le mode d'exploitation trolleybus sera maintenu.

Ainsi, il est notamment prévu de remplacer le C3 par des bus thermiques entre Saint-Paul et Laurent-Bonnevey pendant toute la durée des travaux (nécessitant 18 bus thermiques articulés de remplacement). Une rupture de charge sera nécessaire à Laurent-Bonnevey, car la suite de l'exploitation jusqu'à la Grappinière sera réalisée en mode électrique.

Les largeurs de voiries de façades à façades diffèrent suivant 2 secteurs principaux :

#### 1. depuis le quai Sarrail jusqu'au Totem et sur la rue Léon-Blum (hors opérations coup de poing) – Largeur de voirie : 20 mètres

Sur ce secteur, la largeur de voirie de façade à façade est de 20 m. Toute la largeur de voirie est disponible pour les travaux d'aménagement dont le phasage permet le maintien d'un double-sens (dont un dédié aux TC) toute la durée des travaux et un meilleur « confort » pour la réalisation des travaux. En outre, la suppression de la LAC côté nord et côté sud est réalisée en un temps et de nuit afin de gêner le moins possible la circulation.

#### 2. entre le Totem et la place Grandclément – Largeur de voirie : 13,60 mètres

Sur ce secteur, les voiries de façade à façade, hors points particuliers, ont une largeur supérieure à 13,60 mètres. Dans cette optique, les travaux seront plus contraints que dans le cas précédents, mais il est possible de maintenir un double-sens bus tout en réalisant les travaux d'aménagement du C3.

À la différence du cas précédent et en raison de la largeur restreinte de la voirie, la suppression du LAC se fait en deux temps, afin de permettre un maintien de la circulation en double-sens pendant les travaux.

Durant toutes les phases sur ces deux secteurs considérés, dans le cas où le quai côté nord ou côté sud serait inaccessible et afin de pérenniser la desserte transport en commun, un report de l'arrêt serait opéré au tronçon « amont » ou au tronçon « aval ».

## 9.2.8 Effets des travaux sur les risques naturels et technologiques et mesures envisagées

### 9.2.8.1 Risques naturels

#### Effets du projet

Le périmètre de réalisation des travaux se trouve hors Périmètre de Prévention des Risque d'Inondation (PPRi). Il se trouve au sein d'une zone verte (risque potentiel de remontée de nappe et de réseau) au sein de laquelle aucune prescription particulière n'est applicable. En outre, l'infrastructure portant l'itinéraire du C3 existant déjà, la réalisation des travaux d'aménagement d'itinéraire n'entraîne pas d'imperméabilisation supplémentaire de surface, et n'impacte pas de lit de cours d'eau. Ainsi les travaux ne modifient pas de façon significative les écoulements ni le ruissellement et n'ont pas d'incidence sur le risque d'inondation.

Les travaux liés au projet n'ont pas d'incidence sur les risques d'inondation, sismique ou lié au retrait-gonflement des argiles.

La reprise/déviations des réseaux enterrés peut néanmoins entraîner des incidences localisées sur l'érosion. En outre, durant les travaux, des débordements de réseaux d'assainissement peuvent survenir en cas de fortes pluies.

### Mesures

Les travaux seront organisés autant que possible en dehors des périodes de fortes pluies. En outre, un réseau d'évacuation provisoire des eaux pluviales sera mis en place durant les travaux. Enfin, la durée d'exposition de la terre nue au ruissellement sera réduite au minimum.

#### 9.2.8.2 Risques technologiques

##### Effets du projet

La réalisation du chantier nécessite l'utilisation de matériels et de matériaux potentiellement polluants : carburants, fluides d'entretien des engins, revêtement de chaussée, peinture, etc.

De plus, deux stations-service se trouvent le long de l'itinéraire objet des travaux (station-service BP au niveau du cours Tolstoï et station-service Agip le long de la rue Léon Blum), ainsi qu'une ancienne station-service TOTAL à l'angle du cours Lafayette et de la rue de la Villette.

Enfin, le sous-sol renferme des réseaux qu'il convient de prendre en compte avant la réalisation de tranchées. Les interventions sur certains réseaux de transport et de distribution d'énergie (lignes électriques, canalisation de gaz, ...) peuvent présenter des risques (explosions, fuites, ...).

### Mesures

Concernant les stations-service contiguës au périmètre des travaux, il faudra veiller à ne pas se positionner trop près afin que les vibrations occasionnées n'impactent pas les cuves enterrées et les réseaux associés.

Enfin, la présence au sein de l'aire d'étude de diverses canalisations nécessite l'établissement d'études préliminaires afin d'évaluer les risques et les moyens de protection des réseaux préalablement au début des travaux.

L'ensemble des travaux sera ainsi réalisé en suivant les prescriptions techniques des concessionnaires ou des syndicats gestionnaires des réseaux concernés, afin de mettre en place les dispositifs spécifiques qui permettront de travailler en toute sécurité, et notamment pour les travaux suivants :

- travaux préparatoires de décapage ;
- purges de sol ;
- travaux entraînant des vibrations à proximité des canalisations ;
- travaux de compactage à proximité ou au-dessus des canalisations ;
- réalisation d'ouvrages hydrauliques annexes (assainissement) ;
- rétablissement d'ouvrages (routes) ou la déviation d'autres réseaux.

Par ailleurs, avant le début des travaux, une déclaration de projet de travaux (DT) par le maître d'ouvrage, et la déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT) par l'exécutant des travaux seront réalisées conformément à la réglementation. Un système de géoradar pourra également être utilisé pour localiser précisément les réseaux.

#### 9.2.9 Effets des travaux sur l'ambiance sonore et mesures envisagées

##### Effets du projet

Les travaux liés au projet entraînent des perturbations acoustiques pour les riverains, notamment durant les phases de dégagement des emprises, les travaux de terrassements et les travaux de chaussée. Ces nuisances sont liées aux matériels utilisés et aux tâches effectuées. Les principales incidences portent sur les habitations riveraines. En outre, certaines opérations ponctuelles pourront avoir lieu la nuit de sorte d'impacter le moins possible la circulation routière de l'axe.

### Mesures

Les travaux liés au projet entraînent des perturbations acoustiques non réductibles liées aux matériels utilisés et aux tâches réalisées.

Pour minimiser la nuisance, les matériels utilisés sur le chantier sont conformes à la réglementation en vigueur. De plus, les travaux sont réalisés autant que possible en période diurne.

Enfin, une information des usagers est réalisée lorsque des travaux particulièrement bruyants sont prévus, ou en cas de travaux nocturnes imposés notamment par les plages d'intervention de travaux disponibles pour intervention sur la voie ferrée. Elle pourra passer par des messages radio, des affichages, de l'information via Bison Futé et RFF.

#### 9.2.10 Effets des travaux sur la qualité de l'air et mesures envisagées

##### Effets du projet

La qualité de l'air pourra être plus particulièrement affectée lors des opérations de terrassement (émissions de poussière lors des décapages ou de la mise en œuvre de matériaux), du fait de la circulation des engins sur les pistes (émissions de gaz d'échappement, envol de poussière par roulage sur les pistes), ou à l'occasion de l'épandage de liant hydraulique (chaux par exemple) lors du traitement des matériaux à forte teneur en eau.

Les installations de chantier peuvent elles aussi être une source de pollution non négligeable par envol de poussière provenant des stocks de matériaux.

L'envol de poussière ou de fines particules en suspension dans l'air peut alors :

- occasionner des dommages aux bâtiments,
- provoquer une gêne voire, un danger pour les usagers d'éventuelles infrastructures riveraines,
- avoir un impact sur les végétaux et les animaux se trouvant aux abords du chantier, ainsi que sur les sols, dans le cas par exemple d'épandage de chaux (liant hydraulique),
- dans des cas plus graves, être à l'origine d'une intoxication humaine par inhalation (liants hydrauliques).

D'autre part, des expertises de sols initiales ont démontré la présence d'amiante dans les revêtements d'une partie de la chaussée.

### Mesures

Il est difficile d'appréhender la pollution atmosphérique générée par les engins de chantier et les installations diverses. Cette gêne sera néanmoins temporaire, liée à la durée de chantier. Malgré tout, l'emploi d'engins et d'équipements conformes à la réglementation en vigueur relative aux émissions de gaz d'échappement permettra de limiter cette charge polluante supplémentaire à l'atmosphère. Il n'existe pas de solution permettant de pallier les nuisances olfactives liées au fonctionnement des véhicules diesel, à l'étalement des bitumes. Du point de vue de l'émission de poussières par contre, l'aspersion du sol durant les terrassements réduit notablement l'envol des poussières. Cette manœuvre contribue non seulement au confort des usagers, mais également à la sécurité des ouvriers. D'une manière générale, l'adoption de certaines techniques d'intervention et une bonne conduite du chantier sont également des paramètres à privilégier pour réduire ces nuisances temporaires.

Concernant les déchets d'amiante, un plan de retrait sera élaboré et validé par les autorités compétentes. Ce plan de retrait sera associé à la réalisation de mesures d'air (état initial, en phase chantier et de réception) afin de garantir une qualité de l'air en respect avec les valeurs seuils imposés par la réglementation.

### 9.2.11 Effets des travaux sur le contexte vibratoire et mesures envisagées

#### Effets du projet

Les travaux de réalisation du projet ne nécessitent pas d'opérations génératrices de nuisances vibratoires significatives, telles que l'enfoncement de pieux ou la pose de palplanches. Néanmoins, la pose des Lignes Aériennes de Contact (LAC) réalisée en fin de chantier sur les façades de bâtiments concernés pourra être vectrice de dérangement ponctuel des riverains concernés.

#### Mesures

Les riverains concernés par la pose de LAC en fin de chantier seront préalablement informés des dates et durée d'intervention.

### 9.2.12 Synthèse des effets du projet liés aux travaux et des mesures envisagées

Les mesures de réduction mises en œuvre pendant les travaux permettent d'éviter des incidences significatives sur l'environnement physique, naturel et humain.

Le tableau suivant résume les enjeux environnementaux en présence, les effets des travaux de mise en place de l'infrastructure, et les mesures mises en œuvre.

Conformément au décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact, les effets sont distingués selon plusieurs critères, dont la compréhension est proposée ci-après :

- effets positifs et négatifs du projet, selon qu'ils apportent un bénéfice sur au moins un thème environnemental, ou un inconvénient ; dans le tableau, en l'absence de mention d'effet positif, il s'agit d'un effet négatif ;
- effets directs et indirects : les effets directs sont physiquement induits par le projet ou les travaux ;
- effets temporaire ou permanent : les effets permanents continuent jusqu'à la fin de vie de l'infrastructure ;
- effets à court, moyen ou long terme : c'est la portée temporelle de la prise d'effet qui est considérée ici. Les effets initiés dès les travaux sont classés comme à court terme ; les effets initiés lors de la mise en service de l'infrastructure sont classés comme à moyen terme ; des effets éventuellement liés à la fin de vie de l'infrastructure seraient classés comme à long terme.

Élément d'environnement concerné/thématique	Principaux enjeux	Effets positifs et négatifs liés aux travaux du projet	Rémanence : effet temporaire ou permanent	Portée temporelle : début de l'effet à court, moyen ou long terme	Effet direct ou indirect	Mesures	Incidence résiduelle
<b>Risques liés au chantier de façon générale</b>							
<b>Organisation environnementale</b>	Application des mesures environnementales et respect de l'environnement	Risque de non-respect des précautions et mesures préconisées	Temporaire	Court terme	Direct	Mesure de réduction : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Etablissement d'un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) détaillant les moyens mis en œuvre par les entreprises pour prévenir les risques vis-à-vis de l'environnement, pour intervenir en cas d'accident et pour remédier aux impacts éventuellement générés par le non-respect des prescriptions environnementales ;</li> <li>▪ Mise en place d'une information et d'une sensibilisation du personnel de chantier aux enjeux environnementaux et aux précautions à appliquer.</li> </ul>	Faible
<b>Base vie</b>	Non-dégradation du cadre de vie des riverains avec la mise en place des bases vie	Risque de nuisances relatives à l'installation des bases vie	Temporaire	Court terme	Direct	Mesure de réduction : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mutualisation, optimisation et gestion uniforme des installations ;</li> <li>▪ Nomination d'un responsable Qualité Sécurité Environnement ;</li> <li>▪ Limitation stricte des aires de stockage sur les plans d'installation de chantier ;</li> <li>▪ Etablissement par le maître d'œuvre d'un règlement d'utilisation des différentes zones à destination des différents prestataires</li> </ul>	Faible

Élément d'environnement concerné/thématique	Principaux enjeux	Effets positifs et négatifs liés aux travaux du projet	Rémanence : effet temporaire ou permanent	Portée temporelle : début de l'effet à court, moyen ou long terme	Effet direct ou indirect	Mesures	Incidence résiduelle
<b>Gestion des déchets</b>	Gestion optimale des déchets	Risque de pollution des sols lors des phases de stockage de matériaux Risque de pollution de l'air et des sols lors du désamiantage.	Permanent	Court terme	Direct	Mesure de réduction : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Etablissement d'un schéma d'organisation et de gestion pour l'élimination des déchets (SOGED) s'appliquant à toutes les entreprises intervenant sur le projet ;</li> <li>▪ Délimitation des zones de stockage ;</li> <li>▪ Valorisation des déchets dans des filières ad-hoc ;</li> <li>▪ Traçabilité assurée par l'établissement de Bordereaux de Suivi de Déchets ;</li> <li>▪ Gestion spécifique des déchets d'amiante.</li> </ul>	Faible
<b>Enjeux SPS (Sécurité et Protection de la Santé)</b>	Maintien d'une sécurité optimale pour les différents usagers (piétons, automobilistes, cyclistes)	Risques d'accidents pour les usagers liés aux circulations des engins de chantier, à l'état des revêtements provisoires, à la présence de nombreuses tranchées et à la mise en place de nouveaux itinéraires. Risque de pollution de l'air lors du désamiantage.	Temporaire	Court terme	Direct	Mesure de réduction : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Etablissement d'un Cahier des Contraintes Fonctionnelles des chantiers (CCFC) définissant notamment les mesures à prendre par les entreprises pour délimiter les chantiers, sécuriser les abords et pour garantir l'accessibilité aux propriétés riveraines ;</li> <li>▪ Information des automobilistes, piétons et cyclistes quant aux nouvelles conditions de circulation imposées durant les différentes phases de chantier ;</li> <li>▪ Mise en place de dispositif adapté de prévention (signalisation, passages piétons sécurisé, adaptation de la vitesse de circulation, barrière de sécurité) ;</li> <li>▪ Maintien tout le long du chantier de la possibilité de circulation des véhicules de sécurité et d'urgence sur le domaine public ;</li> <li>▪ Gestion spécifique lors des opérations de désamiantage, mesures de la qualité de l'air.</li> </ul>	Faible
<b>Milieu physique</b>							
<b>Climatologie</b>	-	Pas d'effet significatif	-	-	-	Pas de mesure	Aucune
<b>Topographie</b>	-	Pas d'effet significatif	-	-	-	Pas de mesure	Aucune
<b>Géologie</b>	-	Pas d'effet significatif	-	-	-	Réutilisation des matériaux extraits favorisée dans les marchés de travaux.	Aucune
<b>Eaux souterraines</b>	Présence de nappes affleurantes « Alluvions modernes du Rhône entre la confluence de la Saône et de l'Isère » et « Couloirs fluvio-glaciaires de l'Est lyonnais »	Pas d'atteinte directe à la nappe profonde étant données la profondeur d'excavation et l'absence de prélèvement dans les eaux souterraines	-	-	-	Pas de mesure	Aucune
		Effet qualitatif lié au chantier : risque lié à la gestion des rejets liquides et des déchets ; risque accidentel	Temporaire	Court terme	Direct	Mesures de réduction : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Récupération au sein d'un système étanche et rejet au sein du système d'assainissement urbain ;</li> </ul>	Non significative

Élément d'environnement concerné/thématique	Principaux enjeux	Effets positifs et négatifs liés aux travaux du projet	Rémanence : effet temporaire ou permanent	Portée temporelle : début de l'effet à court, moyen ou long terme	Effet direct ou indirect	Mesures	Incidence résiduelle
<b>Eaux superficielles</b>	Gestion des écoulements superficiels	Modification locale des écoulements Effet qualitatif lié au chantier : risque de pollution (MES, déversement accidentel)	Temporaire	Court terme	Direct	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Délimitation des emplacements des aires de stationnement et d'entretien ;</li> <li>▪ Ravitaillement en carburant des engins de chantier sur une aire étanche ;</li> <li>▪ Stockage des produits dangereux dans des armoires sécurisées et équipées de bac de rétention ;</li> <li>▪ Bonne tenue du chantier ;</li> <li>▪ Gestion des pollutions accidentelles via l'établissement d'un plan d'intervention.</li> </ul>	
<b>Milieu naturel</b>							
<b>Faune</b>	Présence de chiroptères au sein de l'aire d'étude	Suppression de 15 arbres d'alignements potentiellement favorables aux chiroptères.	Permanent	Court terme	Direct	<p>Mesure d'évitement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contrôle avant abatage de chaque arbre ;</li> <li>▪ Capture des individus par un chiroptérologue le cas échéant pour relâche à la nuit tombante ;</li> <li>▪ Condamnation des cavités pour permettre l'abatage le lendemain.</li> </ul> <p>Mesures de réduction :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adaptation de la période d'abatage des arbres entre fin août et fin octobre ;</li> <li>▪ Mise en place de gîtes artificiels à chiroptères le long du Rhône.</li> </ul>	Faible
<b>Flore</b>	Présence de plantation d'alignement le long de l'itinéraire et d'espaces végétalisés	Risque d'atteinte aux espaces végétalisés du secteur d'étude (envol de poussières, circulation des engins de chantier, stockage de matériaux)	Permanent	Court terme	Direct	<p>Mesures de réduction :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stricte délimitation des emprises du projet ;</li> <li>▪ Espace dédié au stockage des matériaux et des engins de travaux publics ;</li> <li>▪ Délimitation de périmètres de protection des arbres conservés ;</li> <li>▪ Elagage préalable des branches susceptibles de gêner le passage de certains véhicules afin d'éviter toute casse ou arrachement ultérieur.</li> </ul>	Faible
<b>Paysage</b>							
<b>Paysage</b>	Perceptions paysagères dans un contexte urbain	Effet modificatif de l'ambiance préexistante du fait des emprises travaux, du fonctionnement des engins, de la création de la base travaux et de la mise en place de zones de dépôts provisoires de matériaux et fournitures.	Temporaire	Court terme	Direct	<p>Mesures de réduction :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Etablissement d'un Cahier des Contraintes Fonctionnelles des chantiers (CCFC) définissant les mesures à prendre par les entreprises pour délimiter les chantiers, sécuriser les abords et pour garantir l'accessibilité aux propriétés riveraines ;</li> <li>▪ Bonne tenue du chantier ;</li> <li>▪ Nettoyage et démantèlement des bases travaux et zones de dépôts ;</li> <li>▪ Remise en état du site après travaux.</li> </ul>	Faible

Élément d'environnement concerné/thématique	Principaux enjeux	Effets positifs et négatifs liés aux travaux du projet	Rémanence : effet temporaire ou permanent	Portée temporelle : début de l'effet à court, moyen ou long terme	Effet direct ou indirect	Mesures	Incidence résiduelle
<b>Patrimoine culturel et archéologique</b>							
<b>Patrimoine culturel et historique</b>	Périmètre des travaux inscrit en partie au sein de périmètre de monuments historiques et du site inscrit « Centre historique de Lyon »	Risque de dégradation des monuments en raison de la poussière engendrée par le projet	Permanent	Court terme	Direct	Mesures d'évitement : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sollicitation de l'avis de l'architecte de Bâtiments de France ;</li> <li>▪ Respect le cas échéant des préconisations de l'Architecte des Bâtiments de France.</li> </ul>	Aucune
<b>Patrimoine archéologique</b>	Périmètre des travaux inscrit en partie au sein de la zone de protection du patrimoine archéologique relative au Rhône	Risque de mise à nu et de dégradation de vestiges archéologiques lors du dévoilement des fouilles des tranchées	Permanent	Moyen terme	Direct	Mesures de réduction : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Information de la DRAC relative à la date de commencement des travaux</li> <li>▪ Avertissement de la DRAC dans le cas de découverte fortuite de vestiges archéologique</li> </ul>	Aucune
<b>Milieu humain</b>							
<b>Emploi</b>	Préservation des emplois	Effet positif relatif à la création d'emplois directs liés à la réalisation des travaux d'aménagement et d'emplois indirects liés aux effets d'entraînement pour les entreprises de bâtiment, d'industrie et de service.	Temporaire	Court terme	Direct et indirect	Intégration dans certains marchés de travaux d'une clause insertion emploi.	Aucune
<b>Population et activités économiques</b>	Préservation du cadre de vie des riverains et des activités économiques	Accessibilité aux activités économiques réduite ou temporairement modifiée (nouveaux itinéraires)	Temporaire	Court terme	Direct	Mesure de réduction : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Etablissement d'un Cahier des Contraintes Fonctionnelles des chantiers (CCFC) définissant les mesures à prendre par les entreprises pour délimiter les chantiers, sécuriser les abords et pour garantir l'accessibilité aux propriétés riveraines ;</li> <li>▪ Information des riverains quant au déroulement et conséquences des travaux ;</li> <li>▪ Information des automobilistes, piétons et cyclistes quant aux nouvelles conditions de circulation imposées durant les différentes phases de chantier ;</li> <li>▪ Mise en place de dispositif adapté de prévention (signalisation, passages piétons sécurisé, adaptation de la vitesse de circulation, barrière de sécurité) ;</li> <li>▪ Maintien tout le long du chantier de la possibilité de circulation des véhicules de sécurité et d'urgence sur le domaine public ;</li> <li>▪ Programmation du phasage et de l'organisation des travaux afin de maintenir au maximum l'usage du domaine public.</li> </ul>	Faible

Élément d'environnement concerné/thématique	Principaux enjeux	Effets positifs et négatifs liés aux travaux du projet	Rémanence : effet temporaire ou permanent	Portée temporelle : début de l'effet à court, moyen ou long terme	Effet direct ou indirect	Mesures	Incidence résiduelle
<b>Agriculture et sylviculture</b>	-	Absence d'effet	-	-	-	Pas de mesure	Aucune
<b>Principaux réseaux</b>	Présence de réseaux (télécom, gaz, eau)	Possibles interruptions momentanées de service	Temporaire	Court terme	Direct	Mesures de réduction : <ul style="list-style-type: none"> <li>Réduction des durées d'interruption ;</li> <li>Avertissement préalable des usagers.</li> </ul>	Faible
<b>Ambiance lumineuse</b>	Présence de riverains le long de l'itinéraire concerné par les travaux	Possible pollution lumineuse additive lors des travaux de nuit	Temporaire	Court terme	Direct	Mesure d'évitement : <ul style="list-style-type: none"> <li>Travail de jour privilégié</li> </ul> Mesure de réduction : <ul style="list-style-type: none"> <li>Avertissement préalable des riverains en cas de travail de nuit.</li> </ul>	Faible
<b>Foncier</b>	Emprise des travaux	Acquisitions foncières due à l'emprise des travaux (bases chantier et élargissements de voirie)	Permanent	Court terme	Direct	Mesure de compensation : <ul style="list-style-type: none"> <li>Limitation autant que possible des emprises ;</li> <li>Indemnités compensatoires.</li> </ul>	Faible
<b>Déplacements, infrastructures et transports</b>							
<b>Gestion des déplacements</b>	Dessertes, circulations et déplacements urbains au sein de l'aire d'étude	Modification d'itinéraire (itinéraire bis) lors de la phase travaux Modification de fréquence TC et rupture de charge lors des travaux Modification des déplacements automobiles, bus, vélos et piétons dans les quartiers concernés.	Temporaire	Court terme	Direct	Mesure de réduction : <ul style="list-style-type: none"> <li>Information des usagers ;</li> <li>Aménagements d'itinéraire ;</li> <li>Jalonnement spécifique en amont des itinéraires ;</li> <li>Mise en œuvre d'opérations « coup de poing » pour 2 secteurs clés afin de minimiser la durée des travaux et la gêne occasionnée ;</li> <li>Maintien de l'exploitation du réseau TC en interaction avec le C3 durant toute la durée des travaux ;</li> <li>Coordination avec les projets de travaux du secteur (notamment avec la Métropole de Lyon).</li> </ul>	Moyenne mais limitée dans le temps
<b>Risques naturels et technologiques</b>							
<b>Risques naturels</b>	Zone verte de risque potentiel de remontée de nappe et réseaux, sans prescription particulière	Risque de remontée de réseau d'assainissement urbain durant les travaux en cas de fortes pluies	Temporaire	Court terme	Direct	Mesures de réduction : <ul style="list-style-type: none"> <li>Travaux réalisés autant que possible hors des périodes de fortes pluies ;</li> <li>Mise en place d'un système d'évacuation des eaux en phase chantier.</li> </ul>	Faible
	Stabilité des sols	Erosion local des sols lors des travaux de déviation des réseaux	Temporaire	Court terme	Direct	Mesures de réduction : <ul style="list-style-type: none"> <li>Réduction au minimum du temps d'exposition des sols « à nu ».</li> </ul>	
<b>Risques technologiques</b>	Qualité des sols	Risque de dégradation des cuves enterrées des stations-service présentes le long de l'itinéraire aménagé et de contamination des sols	Permanent	Court terme	Direct	Mesure d'évitement : <ul style="list-style-type: none"> <li>Emprise travaux excluant le parcellaire des stations-service ;</li> <li>Eloignement des engins et outils de chantier par rapport aux cuves.</li> </ul>	Faible

Élément d'environnement concerné/thématique	Principaux enjeux	Effets positifs et négatifs liés aux travaux du projet	Rémanence : effet temporaire ou permanent	Portée temporelle : début de l'effet à court, moyen ou long terme	Effet direct ou indirect	Mesures	Incidence résiduelle
	Présence de réseaux enterrés connus	Risque de déstabilisation et d'accident (explosion, fuite...) lors des opérations de déviation des réseaux en raison des vibrations et du compactage du sol.	Temporaire	Cout terme	Direct	Mesure d'évitement : <ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation systématique des DT et DICT ;</li> <li>Respect des spécifications issues des études préalables aux travaux des gestionnaires et syndicats d'exploitation des réseaux concernés.</li> </ul>	Faible
	Présence de réseaux enterrés non identifiés	Risque de déstabilisation et d'accident (explosion, fuite...) lors des opérations de terrassement.	Temporaire	Cout terme	Direct	Mesure d'évitement : <ul style="list-style-type: none"> <li>Passage d'un géoradar ;</li> <li>Réalisation systématique des DT et DICT ;</li> <li>Respect des spécifications issues des études préalables aux travaux des gestionnaires et syndicats d'exploitation des réseaux concernés.</li> </ul>	Faible
<b>Ambiance sonore</b>							
<b>Ambiance sonore</b>	Présence d'habitations tout le long de l'itinéraire objet du présent réaménagement	Perturbation de l'ambiance sonore liée aux matériels et aux tâches effectuées (dégagement d'emprises, terrassements, travaux de chaussée)	Temporaire	Court terme	Direct	Mesures de réduction : <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation d'engins conformes à la réglementation en matière de nuisances sonores ;</li> <li>Travaux diurnes préférés ;</li> <li>Information des usagers.</li> </ul>	Moyenne mais limitée dans le temps
<b>Qualité de l'air</b>							
<b>Qualité de l'air</b>	Dispersion d'amiante dans l'air	Risque de contamination des sols et de l'air lors des travaux (notamment lors des travaux de déviation des réseaux) en raison de la présence d'amiante dans les chaussées de la section de l'itinéraire du C3 allant de l'avenue de Saxe à la rue Récamier	Permanent	Court terme	Direct	Mesure d'évitement : <ul style="list-style-type: none"> <li>Campagne de désamiantage préalable avec mesures d'air ;</li> <li>Stockage adapté des produits polluants et export des résidus en filière adaptée ;</li> <li>Respect de la réglementation ;</li> <li>Coordination avec les autorités compétentes et respect de leur préconisation ;</li> <li>Bonne tenue de chantier.</li> </ul>	Faible
	Présence de riverains le long de l'itinéraire du C3 concerné par les travaux	Perturbation locale temporaire de la qualité de l'air par les gaz d'échappement des engins de chantier	Temporaire	Court terme	Direct	Mesure de réduction : <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation d'engins conformes à la réglementation en matière de rejets atmosphériques.</li> </ul>	Non significative
		Perturbation locale temporaire de la qualité de l'air par les émissions de poussières dues au chantier	Temporaire	Court terme	Direct	Mesure de réduction : <ul style="list-style-type: none"> <li>Arrosage des pistes de chantier ou lors des opérations de mouvement de terrains ;</li> <li>Dispositif de nettoyage des roues des véhicules de chantier pour éviter l'export de boue ;</li> <li>Suivi qualitatif des émissions de poussières dans le cadre de la gestion du chantier.</li> </ul>	Moyenne mais limitée dans le temps

Élément d'environnement concerné/thématique	Principaux enjeux	Effets positifs et négatifs liés aux travaux du projet	Rémanence : effet temporaire ou permanent	Portée temporelle : début de l'effet à court, moyen ou long terme	Effet direct ou indirect	Mesures	Incidence résiduelle
<b>Nuisances vibratoires</b>							
Nuisances vibratoires	Présence d'habitation le long de l'itinéraire du C3 concerné par le réaménagement	Perturbations vibratoires lors de la pose des LAC sur les bâtiments concernés et lors des opérations de compactage.	Temporaire	Court terme	Direct	Mesure de réduction : <ul style="list-style-type: none"> <li>Information des riverains concernés</li> </ul>	Moyenne mais limitée dans le temps

Tableau 9-1: Synthèse des effets du projet liés aux travaux et mesures envisagées

## 9.3 Effets du projet liés à l'infrastructure et à son exploitation et mesures envisagées

Ce chapitre décrit les effets du projet dus à la présence de l'infrastructure et à son exploitation.

La majorité de ces effets a une portée permanente, appelée à durer tout au long de la vie de l'infrastructure. Les effets permanents initiés pendant les travaux du projet (effets d'emprise, effet sur les circulations d'eaux) sont traités dans ce chapitre.

Les effets et mesures sont expliqués par thème, puis compilés dans un tableau de synthèse au 9.3.10 Synthèse des effets du projet liés à l'infrastructure et à son exploitation et des mesures envisagées, page 235.

### 9.3.1 Effets du projet sur le milieu physique et mesures envisagées

#### 9.3.1.1 Climatologie

##### Effet du projet

Les effets induits de l'opération sur les déplacements avec l'incitation du transfert modal vers les transports en commun seront de nature à réduire les émissions polluantes dues au trafic automobile. Ceci pourra contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et à limiter la production d'ozone lors des périodes de fort ensoleillement.

##### Mesures

En l'absence d'effets négatifs, aucune mesure particulière n'est à envisager.

#### 9.3.1.2 Topographie

##### Effet du projet

Les aménagements liés à l'itinéraire du C3 existant entre le pont Lafayette et Laurent Bonneval n'auront pas d'impact notable sur la topographie générale du site puisqu'ils empruntent des voies existantes.

##### Mesures

Aucune mesure n'est donc nécessaire.

#### 9.3.1.3 Géologie

##### Effet du projet

Les impacts potentiels d'un projet de réaménagement d'infrastructure routière vis-à-vis des formations géologiques en place concernent essentiellement les perturbations locales susceptibles d'introduire des risques d'instabilités.

L'exploitation du projet ne devrait pas avoir d'effets significatifs sur le sol et le sous-sol puisqu'il est implanté en surface et concerne des voies existantes. Seuls quelques aménagements réalisés dans le cadre du projet (reprise de la plate-forme) seront susceptibles d'occasionner très localement une déstabilisation des ouvrages existants le long des voies (talus, mur de soutènement, murs de clôture).

##### Mesures

Les aménagements effectués dans le cadre du projet correspondent à des interventions courantes réalisées dans le cadre de travaux d'aménagement de ligne de transport urbain. Par conséquent, l'ensemble des dispositions (études

géotechniques, choix des techniques, ...) nécessaires à garantir l'absence d'effets significatifs de ces aménagements sur les ouvrages existants font partie intégrante du projet et seront mises en œuvre au fur et à mesure de l'avancée des travaux.

#### 9.3.1.4 Hydrogéologie

##### Effet du projet

Le réaménagement d'une infrastructure routière en milieu urbain peut entraîner :

- Des perturbations des écoulements souterrains (intersection avec les écoulements souterrains dans les sections en déblais, modifications des sens et des vitesses d'écoulements de la nappe dans les zones en remblai) ;
- Des altérations de la qualité des eaux souterraines (atteinte des réserves d'eaux souterraines par la pollution par des phénomènes d'infiltration).

Le projet consiste en un réaménagement d'infrastructures existantes, ce qui occasionnera des perturbations très réduites du sol (mouvements de terre limités) qui n'auront par conséquent aucune incidence sur les écoulements souterrains.

Le fonctionnement normal de l'infrastructure en site propre n'occasionne que peu de rejet (ruissellement) susceptible de polluer les eaux souterraines. De plus, l'opération consiste en des aménagements de voiries existantes engendrant une diminution de trafic. La nature du projet ne présente donc pas à termes de risque particulier vis-à-vis des eaux souterraines. Par ailleurs, l'opération ne recoupe aucun périmètre de protection de captage d'eau souterraine destiné à l'alimentation en eau potable.

Etant donné la nature du projet, ce dernier n'aura pas d'impact significatif sur la qualité des eaux souterraines.

##### Mesure

Aucune mesure spécifique autre que la récupération des eaux de ruissellement de voirie dans un réseau étanche n'est envisagée. Il est à noter que ce réseau est existant sur l'ensemble du linéaire concerné.

#### 9.3.1.5 Hydrologie

##### Effet du projet

###### Effets quantitatifs des ruissellements pluviaux

L'opération concerne des voiries existantes, en milieu urbain sur des zones déjà imperméabilisées. Les eaux de ruissellement du périmètre du projet sont d'ores et déjà recueillies dans le réseau Eaux Pluviales de la Métropole de Lyon. L'assainissement de surface préexistant sera ainsi repris afin de correspondre au nouvel aménagement.

###### Effets sur la qualité des eaux

Le risque de contamination des eaux superficielles est lié aux pollutions chroniques induites par les rejets dus à l'usure des véhicules (pneumatiques, hydrocarbures, plomb, ...) et de la chaussée (bitume). Ces éléments nocifs génèrent également la dégradation ou l'oxydation des ouvrages (panneaux...). Les particules sont entraînées par les eaux pluviales ruisselant sur la chaussée. Lors des précipitations survenant après quinze jours de temps secs, les polluants sont entraînés en moins d'une heure.

Le projet de réaménagement de l'itinéraire du C3, de par sa nature, n'altérera pas la qualité globale des eaux de ruissellement. En effet, l'opération s'inscrit sur des voiries existantes (requalification de la voirie).

De la même façon, les pollutions saisonnières liées à l'utilisation des produits de déverglaçage fondants (chlorure de sodium essentiellement) par les agents municipaux afin d'assurer une utilisation en toute sécurité des espaces et des voies publics en hiver (chaussées, quais, trottoirs, ...) n'augmenteront pas de manière substantielle.

Enfin, la pollution accidentelle correspond au risque aléatoire d'un déversement sur la voirie de produits toxiques, polluants ou dangereux, à la suite d'accidents de la circulation, notamment ceux impliquant des poids lourds transportant de tels produits. Les produits mis en cause sont dans la majorité des cas, des hydrocarbures, des substances organiques ou des acides.

#### Mesures

Le projet nécessite uniquement localement une réorganisation de surface des éléments de collecte. Les piquages existant du réseau d'assainissement seront autant que possible réutilisés afin de minimiser les interventions sur l'ouvrage de collecte. Le matériel mis en place sera conforme aux exigences du Service Eaux de la Métropole de Lyon.

En cas de déversement accidentel faisant suite à un accident de la circulation impliquant le déversement de matières polluantes, la protection des réseaux et du milieu naturel sera assurée par la mise en œuvre de moyens classiques. Les services compétents seront par conséquent consultés afin de prévoir un protocole d'intervention, de manière à circonscrire le plus rapidement possible tout éventuel accident.

### 9.3.2 Effets du projet sur le milieu naturel et mesures envisagées

#### Effet du projet

Etant donné la nature du projet, consistant en un réaménagement d'une infrastructure existante au sein d'un environnement urbain, il n'altérera aucune fonctionnalité écologique. En effet, l'itinéraire réaménagé de la ligne C3 ne présente aucune continuité, et ne traverse aucun grand corridor. Les principales fonctionnalités écologiques sont situées sur le réseau hydrographique et la grande coulée verte située au nord de Villeurbanne.

Les chiroptères constituent le principal enjeu recensé dès la phase travaux, étant donné leur possibilité de gîte au sein des cavités d'arbres abattus (Cf. 9.2.3 Effets des travaux sur le milieu naturel et mesures envisagées).

Ces dernières fonctionnent en réseau de gîte sur la même base que la théorie des métapopulations<sup>1</sup>, mais au regard du dérangement, de la fréquentation de la ligne C3 et de son éloignement par rapport aux zones naturelles les plus proches, les arbres à cavités présents le long de l'itinéraire du C3 restent malgré tout peu favorables dans ce milieu très urbanisé. Ceci n'empêchera pas l'occupation ponctuelle des arbres les plus favorables par des individus durant l'exploitation de la ligne.

Ainsi, mis à part les arbres au bord du Rhône à l'ouest de l'itinéraire réaménagé de la ligne C3, l'abattage des arbres situés au cœur du centre-ville affectera peu le réseau de gîte à large échelle dans la mesure où ces arbres ne constituent pas un choix de premier ordre pour les noctules.

#### Mesures

Outre les mesures établies dès la phase travaux, à savoir la pose de gîtes artificiels suite à l'abattage d'arbres potentiellement favorables aux chiroptères et plantations d'arbres le long de l'itinéraire (Cf. 9.2.3 Effets des travaux sur le milieu naturel et mesures envisagées), le projet ne nécessite pas de mesures additionnelles durant l'exploitation de la ligne. Le projet ne nécessite pas la constitution d'un dossier dit « CNPN » (Conseil National de Protection de la Nature) pour l'obtention d'une dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées dans l'emprise du projet (art. L.411-2 du code de l'environnement).

<sup>1</sup> La métapopulation est un concept écologique qui définit un ensemble de populations d'individus d'une même espèce séparées spatialement ou temporellement et étant interconnectées par la dispersion. Ces populations occupent des parcelles d'habitat de qualité variable au sein de la métapopulation et à tout moment certaines parcelles pourront être disponibles et inoccupées. La zone intermédiaire appelée la matrice de l'habitat est vue comme inutilisable mais peut être traversée.

### 9.3.3 Effets du projet sur le paysage et mesures envisagées

#### Effet du projet

Le projet s'insère dans le tissu urbain existant. Il s'accompagne d'une valorisation urbaine des axes empruntés tant d'un point de vue fonctionnel que paysager. Il permettra également d'améliorer les perceptions et la qualité paysagère des zones concernées.

Le traitement architectural et paysager apporté aux voiries (aménagement de la plateforme, mise en place de plantations, réalisation des stations et des équipements, insertion des voies dédiées aux modes de déplacements doux, ...) permettra une requalification urbaine des axes. Le mobilier urbain présentera les mêmes caractéristiques tout au long du parcours. Les végétaux utilisés seront adaptés aux usages des lieux et seront mis en valeur par des aménagements qualitatifs.

Les aménagements urbains qui composent l'opération auront pour effet d'améliorer la composition de l'espace urbain des quartiers concernés.

#### Mesures

Du fait de la nature même du projet et de son insertion en contexte urbain, les considérations relatives à l'intégration urbaine et paysagère de cet aménagement dans les quartiers traversés font partie intégrante des réflexions préalables à son élaboration et sont parties prenantes des caractéristiques mêmes de ce dernier.

Le choix des revêtements de la plateforme sera effectué dans un souci d'esthétique (optimisation de l'intégration de l'infrastructure dans le contexte environnant), de fonctionnalité et de bonne tenue dans le temps à partir de ce qui est couramment utilisé pour ce type d'infrastructure. En outre, les aménagements qui seront réalisés s'attacheront, notamment par l'utilisation de matériaux spécifiques, à délimiter et identifier clairement la nouvelle répartition des différents espaces dévolus aux usagers du domaine public.

L'intégration des différents aménagements dans les sites traversés repose également sur :

- la prise en compte de la spécificité de chaque site (abords des stations notamment) et des différents projets urbains ;
- la mise en place de plantations arborescentes et arbustives le long des espaces publics réaménagés (conservation ou remplacement des arbres d'alignements).

#### Paysage végétal

Les essences existantes aux abords de l'itinéraire démontrent une grande richesse d'essences. Les platanes du cours Lafayette notamment vieillissent mal du fait des contraintes urbaines fortes : proximité des façades, bâti haut, élagage conséquent... Dans le cadre du projet, qui implique une redistribution spatiale, de nouvelles plantations seront réalisées. Ces plantations seront choisies selon les séquences selon leur adaptation aux contraintes urbaines et au sol, ainsi que selon leur développement et la qualité de leur feuillage ou de leur fleurissement.

Concernant le bilan vert (différence entre les arbres plantés et les arbres supprimés), le projet prévoit de replanter plus d'arbres qu'il n'en supprime, en les répartissant d'une manière relativement régulière sur le linéaire (à l'exception du tronçon tram T1, sans plantation). Ainsi, **pour environ 80 arbres abattus, le projet prévoit de conserver environ 100 arbres et la plantation d'environ 200 arbres supplémentaires, conduisant à un bilan positif de 120 arbres au global.**

A ce stade de l'avancée des études, l'implantation précise des arbres replantés n'est pas arrêtée. Toutefois, le bilan quantitatif par séquence est le suivant :

- séquence « la Cour » : 22 arbres abattus, 37 arbres plantés, 7 arbres existants conservés ;
- séquence « le Cours » (hors place Albert Thomas) : 1 arbre abattu, 12 arbres plantés, 20 arbres existants conservés ;
- place Albert Thomas : aucun arbre abattu, 5 arbres plantés, 18 arbres existants conservés ;
- séquence « la Courée » : 7 arbres abattus, 50 arbres plantés, 46 arbres existants conservés ;

- séquence « l'Allée » : 12 arbres abattus, 73 arbres plantés, 7 arbres existants conservés.



Figure 9-7 : Exemple de plantation pour la séquence de la Cour (vue depuis la rue de Créqui), avant et après réaménagement

Au niveau des séquences de la Cour et du Cours, la relative proximité des façades sud (environ 3 m à l'axe des arbres) impose le choix d'un arbre au gabarit naturellement compact et fastigié, afin de limiter la gêne aux riverains et les opérations de taille.



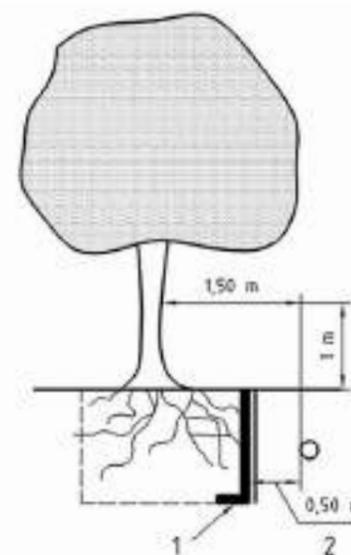
Figure 9-8 : Exemples d'arbres au gabarit compact

Au niveau de la séquence de la Courée, la végétation existante est présente de manière discontinue. Dans le cadre du projet, si les sections courantes étroites (autour de 14 m) sont dépourvues de plantations, toutes les surlargeurs sont plantées de plusieurs strates, qui viennent compléter les arbres existants conservés :

- des « jardins » organisés en plates-bandes arbustives séquencées selon le rythme des façades ;
- des arbres sont plantés systématiquement au-dessus des plates-bandes arbustives lorsque l'emprise le permet (tiges et cépées, selon la configuration et l'espace disponible) ;
- des arbres « remarquables » (sujet isolé à grand développement) sont plantés à certains points stratégiques ;
- des arbres d'alignement sont plantés sur le stationnement longitudinal au sud.

Au niveau de la séquence de l'Allée, les plantations d'alignements réguliers et homogènes d'arbres tiges expriment le principe de l'allée.

L'implantation des végétaux pourra avoir des conséquences sur les réseaux. La norme française « NF P 98-332, Février 2005, Chaussées et dépendances, Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux », dicte les préconisations à mettre en place lors de la cohabitation réseaux/végétaux. Ainsi, dans le cadre du projet, aucune implantation de réseau à moins de 2 m de distance des arbres ne sera réalisée sans protection particulière.



- Légende :
- 1 - Film 100% polypropylène de grammage > 300 g/m<sup>2</sup>
  - 2 - 0,50m : distance minimale pour préserver la zone de remblayage de la tranchée.

Figure 9-9 : Protection pour la mise en place d'un arbre à proximité de réseau existant (Source : NF 98-332, Fév.2005)

## C3 / COURS LAFAYETTE - LYON

### LES ARBRES



LA TRAME DES ARBRES EXISTANTE

cours Lafayette



LA TRAME DES ARBRES AVEC LE PROJET C3

cours Lafayette

Figure 9-10 : Trame des arbres au niveau du cours Lafayette avant et après réaménagement

## C3 / COURS LAFAYETTE - LYON / COURS TOLSTOI - VILLEURBANNE

### LES ARBRES



LA TRAME DES ARBRES EXISTANTE



LA TRAME DES ARBRES AVEC LE PROJET C3



Figure 9-11 : Trame des arbres au niveau du cours Lafayette et du cours Tolstoï avant et après réaménagement

## Matériaux

Le mobilier et les matériaux choisis seront sobres et dans la continuité de ce qui est mis en place sur la Métropole de Lyon :

- asphalté noir pour le trottoir,
- granit gris pour les bordures,
- enrobé classique noir pour la voie mixte VP + vélos,
- différenciation très marquée entre le couloir bus et les autres espaces, avec un revêtement de couleur différente (béton, enrobé coloré ou enrobé grenailé). Une différenciation entre la bande cyclable au nord et le couloir de bus sera également réalisée.

Ainsi, l'aménagement participera à l'identité locale et aura une gestion ultérieure simplifiée.

L'implantation et la quantité du mobilier seront optimisées (mutualisation, implantation en dehors du cheminement, accroche en façade de la LAC...) afin de réduire les émergences qui polluent l'espace public tout en apportant le confort et la sécurité nécessaire.

Les matériaux de chaussée seront sélectionnés pour limiter la détérioration de la couche de roulement, particulièrement sur le site propre. Les matériaux modulaires seront écartés pour des raisons de bruit, de confort et d'entretien. Au droit des stations, les matériaux peu sujets à l'orniérage seront privilégiés.



Figure 9-12 : Représentation des matériaux préconisés pour la structure de chaussée du site propres (Source : BR&A)

## 9.3.4 Effets du projet sur le patrimoine culturel et archéologique et mesures envisagées

### Effets du projet

Le projet se situe au sein de périmètre de protection de monument historique et concerne à la marge une zone de protection du patrimoine archéologique en bord de Rhône. Néanmoins, les mesures seront prises dès la phase travaux : avis préalable de l'Architecte des Bâtiments de France quant aux travaux, information de la DRAC relative au début des travaux et avertissement dans le cas de découvertes archéologiques fortuites (Cf. 9.2.5 Effets des travaux sur le patrimoine culturel et archéologique et mesures envisagées).

Aucun effet sur le patrimoine n'est ainsi attendu en phase exploitation. .

### Mesures

Etant donné l'absence d'effet attendu sur le patrimoine au cours de l'exploitation du projet, aucune mesure n'est préconisée.

## 9.3.5 Effets du projet sur le milieu humain et mesures envisagées

### 9.3.5.1 Urbanisation et activités

#### Effets du projet

De par sa contribution au désenclavement des quartiers prioritaires de la politique de la ville, la ligne C3 est un vecteur de cohésion sociale et territoriale de l'agglomération. Elle dessert 4 quartiers en renouvellement de l'agglomération : les pentes de la Croix-Rousse, le quartier Moncey Voltaire, Saint-Jean et Grappinière – Petit Pont. Une meilleure desserte de ces quartiers assurera leur intégration dans un processus de développement, afin de réduire les inégalités sociales et urbaines qui les caractérisent et de promouvoir l'égalité des chances des habitants qui y résident.

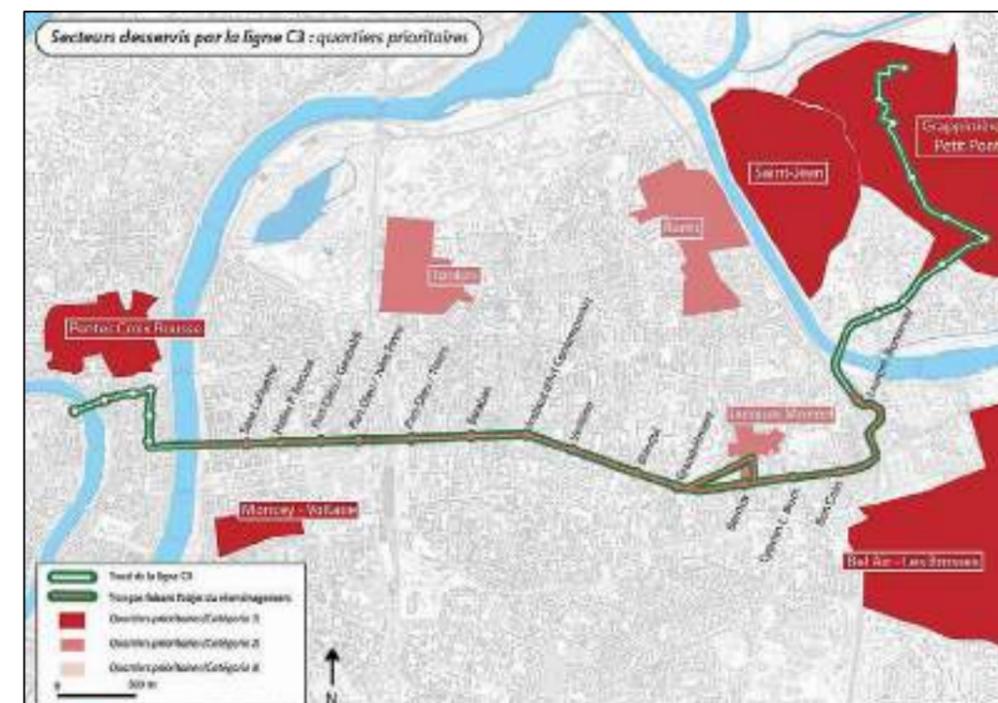


Figure 9-13 : Quartiers prioritaires desservis par la ligne C3 (Source : SYTRAL)

Le réaménagement de la ligne assurera également une desserte de qualité de pôles d'activités situés à proximité de l'itinéraire du C3 objet du réaménagement, et notamment des parcs d'activités villeurbains « Tolstoï », « Delta », « Actimart de la Rize », « Atlantique » et « Lerne ».

Les centralités urbaines majeures (Part-Dieu, Albert Thomas, Grandclément) feront en outre l'objet d'aménagements spécifiques visant à faciliter leur visibilité et leur accessibilité.

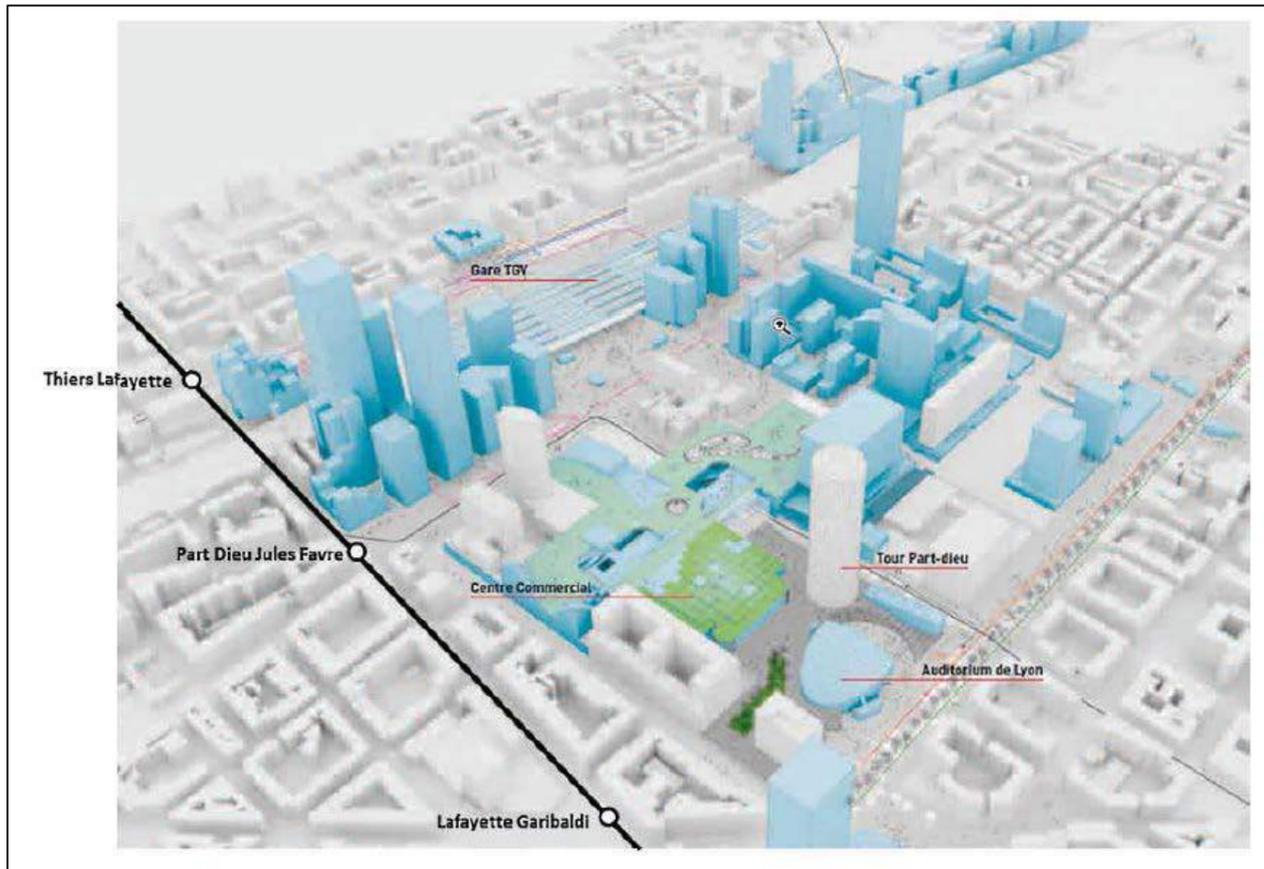


Figure 9-14 : Desserte du futur pôle Part-Dieu par la ligne C3

Le parcours du C3 est jalonné de pôles existants déjà très attractifs et d'autres qui sont en passe de le devenir. Leur aspect évolue et s'enrichit dans le temps. Axe structurant est-ouest, la ligne va voir se développer de nombreux projets urbains de part et d'autre de son tracé dans les années à venir. On assistera à un probable rééquilibrage des polarités entre est et ouest de l'agglomération, et de nouveaux jalons générateurs d'urbanité à proximité de l'axe C3 naîtront. La capacité de C3 de générer et connecter des lieux et des espaces à fort potentiel de développement offre une réelle valeur ajoutée au projet de réaménagement.

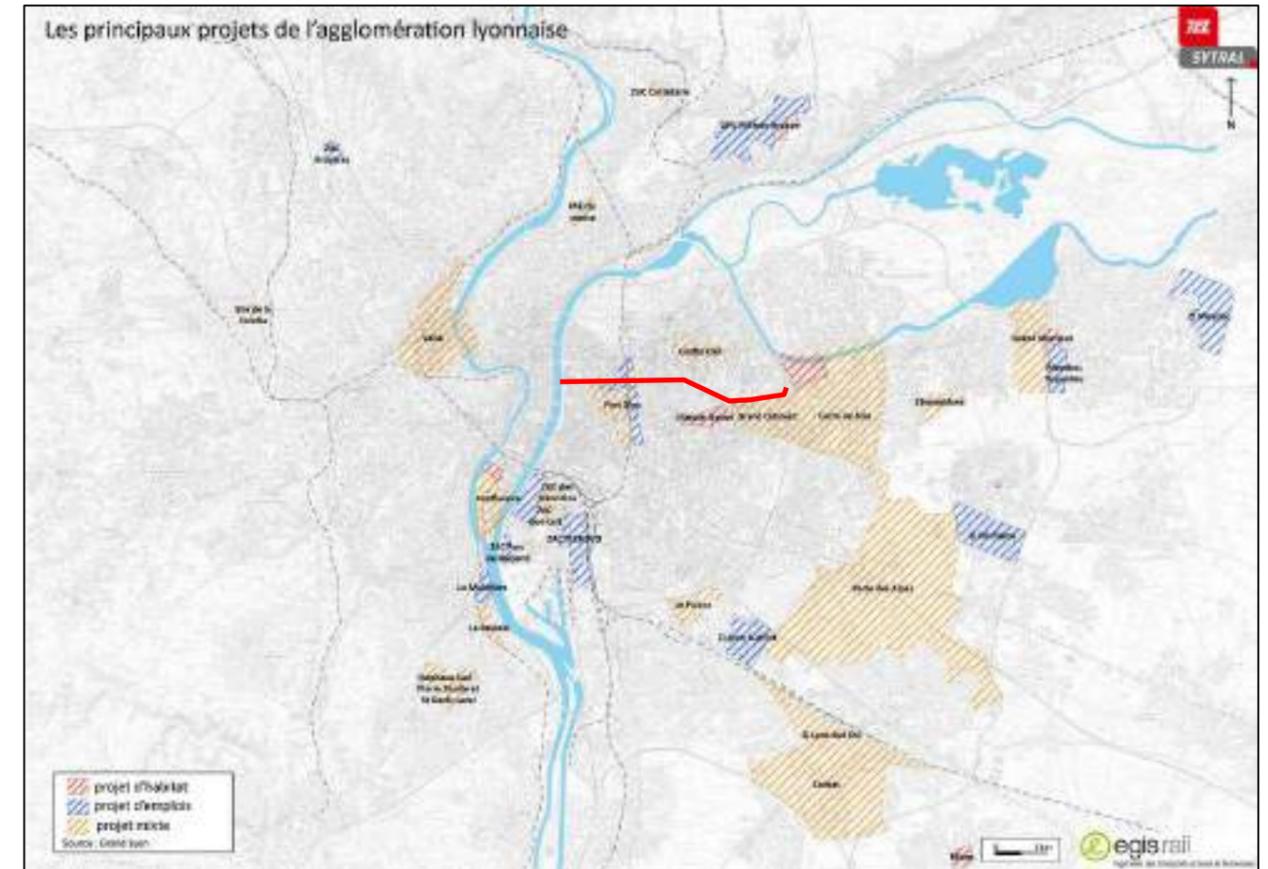


Figure 9-15 : Principaux projets d'agglomération lyonnaise par rapport à l'itinéraire du C3 réaménagé (Source : SYTRAL)

#### Mesures

Le projet étant de nature à améliorer la desserte actuelle de la ligne C3, à conforter l'attractivité des pôles générateurs actuels et futurs et à participer au désenclavement des quartiers prioritaires, aucune mesure n'est préconisée.

#### 9.3.5.2 Principaux réseaux

##### Effets du projet

L'exploitation du projet n'est pas de nature impacter les réseaux en place et à engendrer des interruptions de service liés aux réseaux situés le long de l'itinéraire du C3 réaménagé.

#### Mesures

Aucune mesure n'est nécessaire.

### 9.3.5.3 Ambiance lumineuse

#### Effets du projet

L'éclairage public est un poste auquel les municipalités font de plus en plus attention, d'autant qu'il représente à lui seul environ 40% de leur budget électricité. Le sur-éclairage nuit non seulement à la lisibilité des espaces nocturnes mais aussi aux économies d'énergie.

Un des points des grandes orientations du plan Lumière de Lyon concerne le transport public, avec :

- la création de lignes de force « lumière » autour des réseaux importants de transports en commun : Lignes C1 et C2 de trolleybus (axe nord-sud) et les lignes de tramway du cours Charlemagne sont accompagnées de lignes de force « lumière ». La ligne C3 étant un axe fort est-ouest, elle pourrait constituer une nouvelle ligne de force « lumière ».
- une réflexion avec le SYTRAL sur la contribution de l'éclairage des véhicules de transport urbain à l'animation de la ville.

Le projet d'éclairage s'inscrit dans ce plan Lumière via la création d'une ligne de force « lumière » autour de la ligne C3.

#### Mesures

Dans le but de contribuer au développement durable de la cité, tout en asseyant le rôle de ligne force « Lumière » du C3, le présent projet intègre dans sa conception une réflexion sur l'éclairage le long de l'itinéraire concerné. L'économie d'énergie, ou « juste éclairage », tient à la modernisation des systèmes d'éclairage, la diminution des situations de sur-éclairage et la recherche d'un nouveau rôle de la lumière dans l'identité urbaine. Le projet participe ainsi à l'amélioration de l'ambiance lumineuse urbaine.

### 9.3.5.4 Agriculture et sylviculture

#### Effets du projet

Etant donné l'absence de foncier agricole et/ou sylvicole impacté, le projet n'aura aucun effet sur ces thématiques.

#### Mesures

Aucune mesure n'est préconisée.

### 9.3.5.5 Foncier

#### Effets du projet

Les acquisitions foncières sont réalisées préalablement au début des travaux. Ainsi, l'exploitation du projet n'aura aucun impact sur le foncier.

#### Mesures

Outre les mesures appliquées préalablement au début des travaux (Cf. 9.2.6.6 Foncier), aucune mesure n'est nécessaire.

## 9.3.6 Effets du projet sur les déplacements, infrastructures et transports et mesures envisagées

### 9.3.6.1 Effets du projet vis-à-vis des déplacements routiers

#### Circulation générale

##### Effets du projet

Le projet nécessite des réaménagements de voiries engendrés par l'aménagement d'un double site propre. Ce dernier s'étendra stricto sensu du nu est du pont Lafayette à la rue du Souvenir Français.

L'aménagement de ce double site propre entraîne :

- le passage de l'axe Lafayette de 3 voies de circulation VP ouest-est à 1 seule voie de circulation VP, entre le quai Sarraill et la place Albert Thomas ;
- la suppression de la circulation automobile double sens sur la rue Léon Blum entre la place Grandclément et la rue Bernaix, section sur laquelle circuleront uniquement les trolleybus C3 dans les deux sens, ainsi que les véhicules autorisés (riverains, livraisons). Ainsi, les usagers devront emprunter le boulevard Régullon et la rue Bernaix afin de relier le cours Tolstoï à la rue Léon Blum.



- ⊘ Interdiction VP (sauf riverains et livraisons)
- Nouvel itinéraire VP

#### Figure 9-16 : Itinéraire VP suite à la mise en service du réaménagement du C3 dans le secteur Grandclément – Blum – Régullon - Bernaix

- le passage du boulevard Régullon d'une circulation sur 2 voies sens unique nord-sud à une circulation double sens,
- la suppression des flux nord<>sud au carrefour Régullon/Place Grandclément.

Le cours Tolstoï (actuellement à une voie de circulation VP ouest-est), ainsi que la rue Léon Blum entre la rue Bernaix et la rue du Souvenir Français (actuellement à double sens de circulation), ne subissent pas de modification de voirie VP.

Le Cours Lafayette, contrairement à un axe comme l'Avenue Berthelot utilisé pour rejoindre l'A43 ou le Boulevard Périphérique Laurent Bonnevey, supporte peu de transit. Il est davantage emprunté à des fins de desserte locale que pour de longs itinéraires. C'est pourquoi le projet génère sur l'ensemble de l'axe une baisse des trajets longue distance.

Trois grands découpages de l'axe peuvent être faits :

- Le tronçon du pont Lafayette au secteur Part-Dieu assure une fonction de desserte de la Part-Dieu. Sur ce tronçon, le projet génère des reports de trafics sur les quais (de 35% à 52%) et une stagnation des flux à destination du sud de Lyon et de la Métropole de Lyon
- Le tronçon de la Part-Dieu au Totem assure une fonction de desserte à la commune de Villeurbanne. Le projet génère une hausse notable des flux à destination de Villeurbanne (de 24% des destinations à 42% à moyen terme) via Rue Récamier (de 43% des flux à 67% des flux à moyen terme).
- Le tronçon du Totem à Blum qui assure une fonction d'accès au périphérique Laurent Bonnevey. Le projet génère une hausse de l'attractivité de l'itinéraire Tolstoï/Blum pour compenser la baisse de capacité des Axes Cours Emile Zola et Rue du 4 Août (de 21% à 30% des flux à moyen terme via le Cours Tolstoï et de 7% à 18% des flux à moyen terme via Blum).

En outre, étant donné le réagencement de la circulation du secteur d'étude, certains axes adjacents subissent des variations de trafic du fait des reports VP en découlant (diminution ou augmentation). Ainsi, les axes suivant subissent une augmentation du niveau de trafic engendré par la diminution du nombre de voies de circulation ou par l'interdiction/modification de circulation sur certains tronçons :

- Cours de la Liberté,
- Rue Bonnel (Liberté-Saxe),
- Rue Bonnel (Saxe-Garibaldi),
- Rue Bonnel (Garibaldi-Boulevard Vivier-Merle),
- Rue Antoine Primat,
- Rue Emile Decors,
- Boulevard Eugène Réguillon,
- Rue Bernaix.

D'autres axes adjacents subissent à contrario une réduction des flux VP :

- Rue Garibaldi
- Rue Juliette Récamier
- Rue d'Aubigny
- Rue du 4 août 1798
- Rue Paul Verlaine,
- Rue Perrin,
- Rue du 1er Mars 1943
- Rue Jean Jaurès Place Grandclément
- Avenue du Général Leclerc,
- Rue Pierre Baratin.

A l'échelle globale du réseau de voirie, l'impact de l'aménagement de ce double site propre est limité sur la circulation. En effet, malgré la suppression ponctuelle de voies de circulation, les aménagements aux carrefours permettent de conserver un niveau de service suffisant pour assurer un écoulement acceptable des flux en heure de pointe.

### Mesures

Une sensibilisation des usagers sera mise en place afin d'adapter leurs pratiques au nouvel itinéraire emprunté (choix du mode de transport, adaptation des horaires...). Un nouveau plan de circulation sera mis en place, notamment dans le secteur Grandclément – Rue Réguillon - Rue Bernaix, avec le choix d'une signalétique adaptée permettant aux usagers une compréhension aisée du nouvel itinéraire.

### Stationnement et livraisons

#### Effets du projet

Le projet engendre la suppression d'un certain nombre de places de stationnement. Les places de stationnement sont en effet systématiquement supprimées au droit des feux, dans les carrefours à feux ou au droit des traversées piétonnes pour des raisons de sécurité (covisibilité à assurer). Aucun obstacle visuel ne doit en effet gêner la visibilité des feux et des intersections, 5 mètres en amont des lignes de feux ou des conflits.

En outre, le projet d'insertion de double site propre pour la ligne C3 modifie le profil en travers de l'axe. Les configurations possibles pour l'implantation des aires de livraison dépendent principalement de la présence ou non de places de stationnement dans le profil.

Ainsi, le projet engendre la suppression d'environ 430 places de stationnements.

### Mesures

Le projet prévoit la restitution d'une offre de stationnement au sein de chacune des séquences comme suit :

- La Cour : entre le quai Sarrail et l'avenue Thiers, le projet offre environ 20 places de stationnement et 5 emplacements PMR (sur perpendiculaires). En outre, l'aménagement offre environ 10 emplacements de livraisons dont 6 sur l'axe et 1 sur perpendiculaire (Masséna), et 2 emplacements pour le transport de fonds. Les places de livraison sont matérialisées sur le trottoir sud par un marquage permettant de mutualiser l'espace et de contribuer à la circulation des piétons en-dehors des périodes de livraison.
- Le Cours : entre l'avenue Thiers et la place Albert Thomas, le projet offre environ 35 places de stationnement et 3 emplacements PMR. En outre, l'aménagement offre environ 10 emplacements de livraisons et 3 places de transports de fonds.
- La Courée : environ 20 places de stationnement et 4 emplacements PMR sont prévus. En outre, l'aménagement offre environ 10 emplacements de livraisons (dont 5 sur transversales) et 1 place de transports de fonds.
- L'Allée : environ 25 places de stationnement et 1 emplacement PMR sont prévus, ainsi qu'1 emplacement de livraisons sur la rue Baratin.

Compte-tenu des contraintes de largeur de façade à façade et de l'objectif d'un aménagement piétonnier attractif, il n'est pas possible de recréer l'ensemble des places de stationnement supprimées dans le cadre du projet. Cette réduction va toutefois dans le sens des attentes du PDU avec une agglomération :

- où le choix du mode de déplacement existe vraiment, ce qui impose que marche à pied, vélo, et transports collectifs, aient les conditions nécessaires pour être attractifs ;
- où chacun peut profiter de la vie de proximité, dans un espace urbain qui n'est pas envahi par la voiture.

Concernant le stationnement résidentiel, celui-ci n'est déjà pas autorisé sur les rues suivantes empruntées par le projet : cours Lafayette à l'ouest des voies ferrées, le cours Tolstoï et la rue Léon Blum. Au niveau de la séquence la Cour, l'étude d'impact sur le stationnement réalisée en novembre 2013 par TRANSITEC montre que les réserves de capacité observées sur les secteurs limitrophes peuvent être mobilisées pour accueillir les résidents stationnant actuellement la nuit sur l'axe.

Par ailleurs, l'accessibilité VP aux commerces et artisans est impactée, mais cet effet est tempéré par une meilleure attractivité du secteur pour les piétons et les usagers des transports en commun.

**Ainsi, le projet permet la restitution d'environ 150 places (tout type confondu) pour environ 575 places initiales le long de l'axe.**

**Une sensibilisation des usagers sera mise en place afin d'adapter leurs pratiques à la nouvelle offre de stationnement (choix du mode de transport, adaptation des horaires...).**

**Une observation des pratiques sera organisée pendant les travaux et après la mise en service pour proposer des mesures adaptées aux besoins, si nécessaire.**

### 9.3.6.2 Effets du projet vis-à-vis du réseau transport collectif

#### Niveau de service

#### Effets du projet

L'aménagement d'un double site propre pour le C3 entre le pont Lafayette et le pôle Laurent Bonnevey permettra d'améliorer la desserte en transport public.

Paramètre	C3 sens 1 Cordeliers > Bonnevey		C3 sens 2 Bonnevey > Cordeliers	
	Situation actuelle	Situation projetée	Situation actuelle	Situation projetée
	Longueur commerciale (m)	6 560	6 463	6 525
Temps de trajet, y compris arrêt (mn)	34'54	22'26	29'12	22'21
Vitesse commerciale sur le périmètre (km/h)	11,1	17,3	13,4	17,4
Temps total d'arrêt en station (secondes)	386	310	288	310

Tableau 9-2 : Synthèse des effets du projet en termes de niveau de service par rapport à la situation actuelle (Source : Ligne C3 – Volume E – Etudes d'Avant-Projet – Exploitation – Egis – Juin 2014)

La mise en site propre intégral, permettant le fonctionnement plus efficace de la priorité aux feux, accompagnée d'une refonte des stations, permettent d'atteindre des gains en temps de parcours de 12 minutes dans le sens ouest > est, et 6 minutes dans le sens est > ouest.

L'amélioration de la régularité des bus liée à la mise en site propre intégral permet de s'affranchir des effets de saturation des rames rencontrés aujourd'hui sur la ligne : à l'horizon du projet, aucun allongement du temps d'échanges passagers lié à une surcharge de clientèle en station n'est considéré.

L'augmentation du nombre de distributeurs de titres aux arrêts permettra en outre de limiter les sur stationnements dus à la vente de tickets à bord.

La vitesse commerciale de la ligne C3 sur le périmètre réaménagé dépasse en outre les 17 km/h, soit un gain de 4 km/h dans le sens ouest-est et 6 km/h dans le sens est- ouest.

#### Mesures

Etant donné les effets positifs du projet en termes de niveau de service, aucune mesure n'est nécessaire.

#### Cohabitation de la ligne C3 avec les lignes de tramway existantes

##### Effets du projet

Dans le secteur de la Part Dieu, la ligne C3 va circuler sur la plateforme de la ligne T1 (entre les carrefours Lafayette / Favre et Lafayette / Thiers) et croisera l'itinéraire du T4.

#### Mesures

Du point de vue de la priorité aux feux, les trolleybus C3 ne seront pas prioritaires vis-à-vis des lignes de tramway existantes.

Pour ne pas générer de perturbations supplémentaires, susceptibles de gêner l'exploitation des tramways et de sursaturer le carrefour, l'itinéraire du C3 sort physiquement de la plateforme tramway en amont à l'ouest du carrefour, afin de ne pas lui faire traverser celui-ci en phases spécifiques supplémentaires, mais de franchir le carrefour plus simplement en compatibilité avec la circulation automobile de Lafayette.

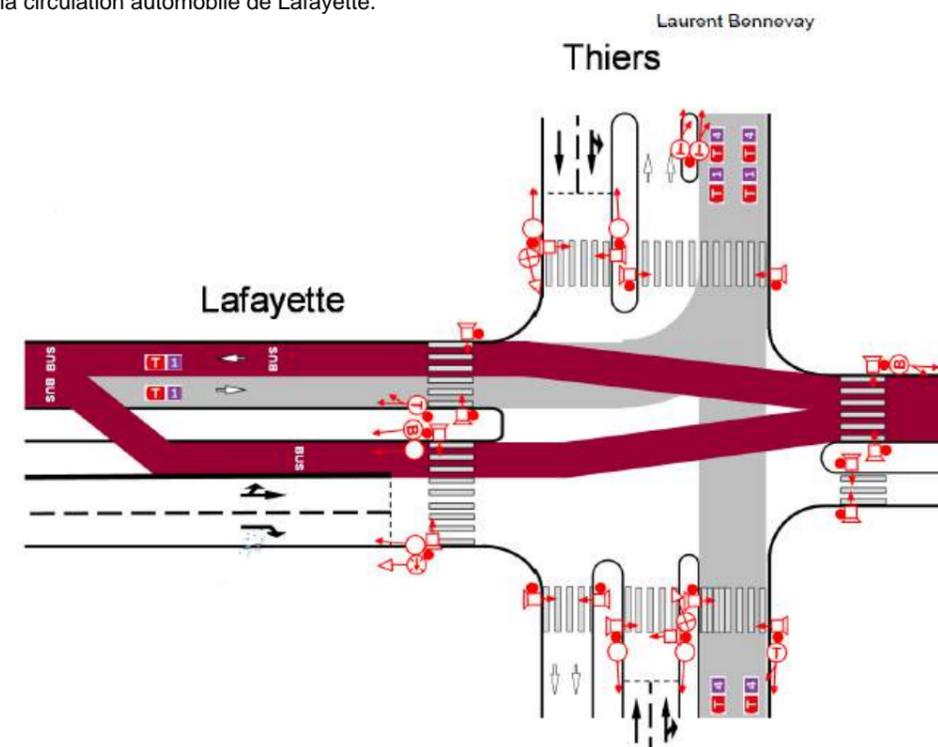


Figure 9-17 : Itinéraire projeté du C3 au niveau du carrefour Lafayette/Thiers (Source : Etude des impacts sur la circulation de la ligne C3 en double site propre –Egis – Avril 2013)

#### Cohabitation de la ligne C3 avec les autres lignes de bus

##### Effets du projet

Comme indiqué au 9.2.7 Effets des travaux sur les déplacements, infrastructures et transports et mesures envisagées, l'itinéraire du C3 réaménagé croise un certain nombre de lignes de bus ou circule en tronçon commun avec d'autres.

La mise en place du double site sur l'itinéraire du C3 situé entre le pont Lafayette et le pôle Laurent Bonnevey modifie à la marge les itinéraires des lignes concernées.

#### Mesures

Le projet intègre de ce fait dans sa phase exploitation des préconisations d'itinéraires dans les carrefours et en section permettant d'optimiser le fonctionnement de la ligne C3 réaménagée et des autres lignes de transport en commun en connexion.

#### Carrefour Pont Lafayette Rive Gauche

Comme actuellement, la ligne C23 n'empruntera pas le TCSP à double sens situé à l'est du Pont Lafayette, car celle-ci tourne à droite sur le quai Augagneur.

L'ensemble des autres lignes actuelles circuleront sur le TCSP de la ligne C3.

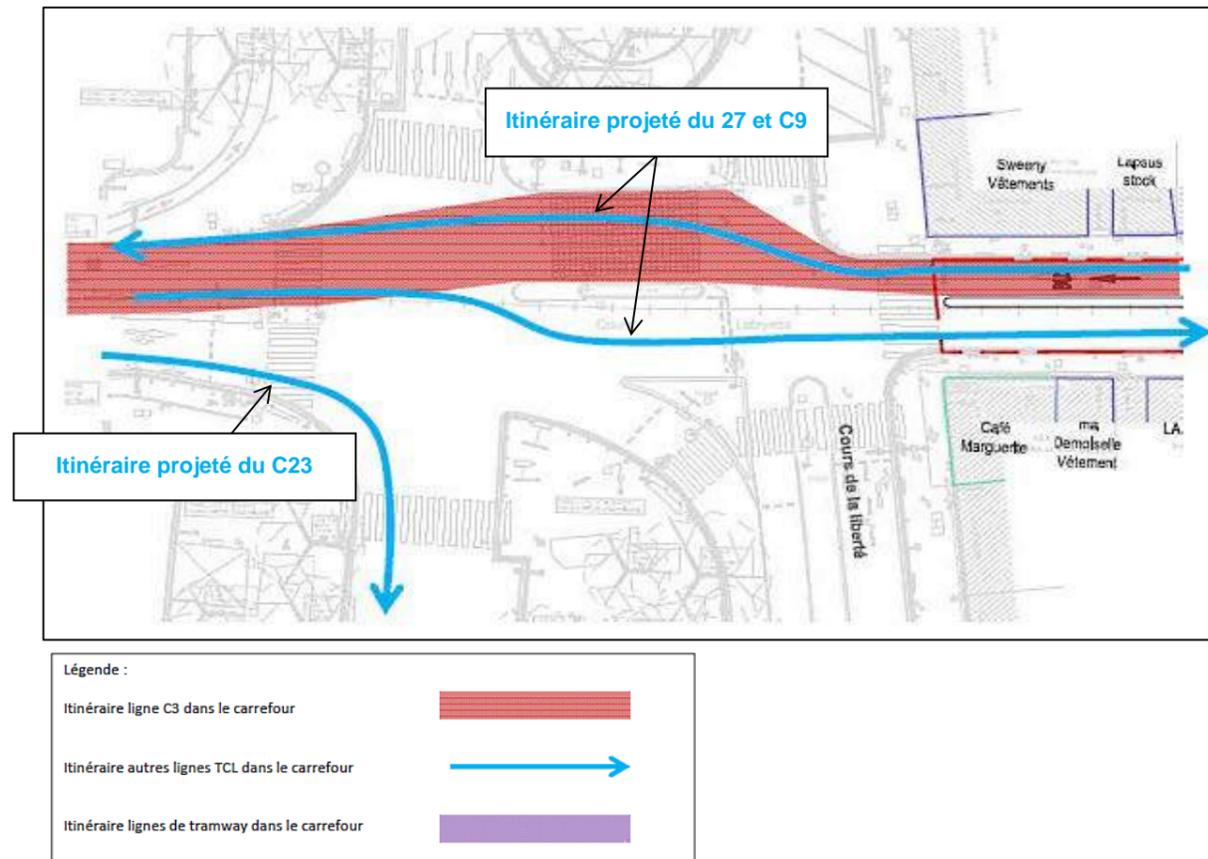


Figure 9-18 : Itinéraires projetés des bus au niveau du carrefour Pont Lafayette Rive Gauche (Source : Ligne C3 – Volume C – Etude d’Avant-Projet – Circulation – Egis – Juin 2014)

Carrefour Lafayette / Saxe

Les lignes transversales circulant sur Saxe ne sont pas modifiées par le projet C3.  
Les autres lignes pourront emprunter le TCSP de la ligne C3 dans les 2 sens.

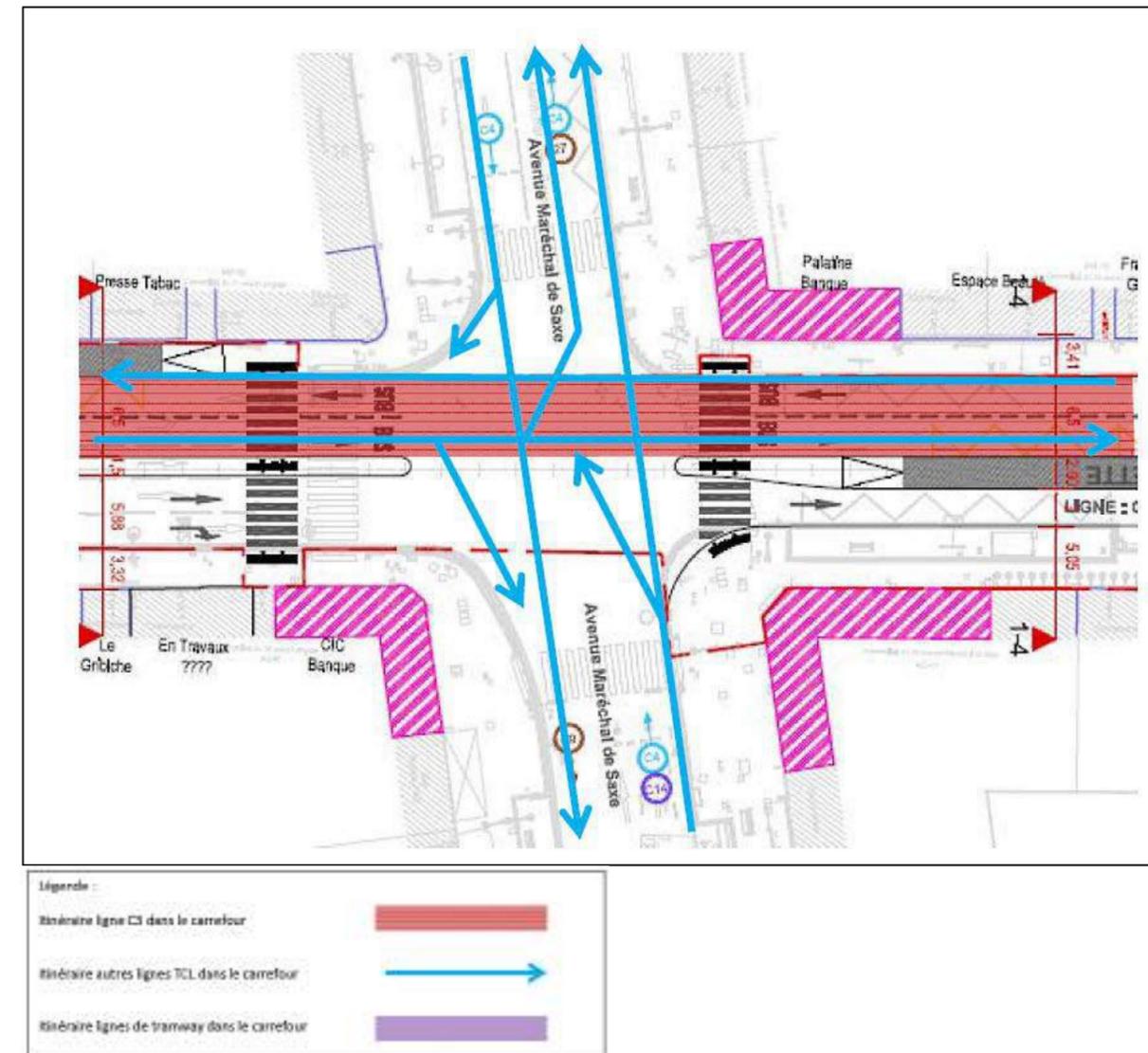


Figure 9-19 : Itinéraires projetés des bus au niveau du carrefour Lafayette/Saxe (Source : Ligne C3 – Volume C – Etudes d’Avant-Projet – Circulation – Egis – Juin 2014)

Carrefour Lafayette / Brotteaux / Favre / V. Merle

La fermeture de la contre-allée Brotteaux nécessite de dévier les lignes de bus circulant actuellement sur cette voie sur le contre-sens bus existant sur Favre et les voies tramway.

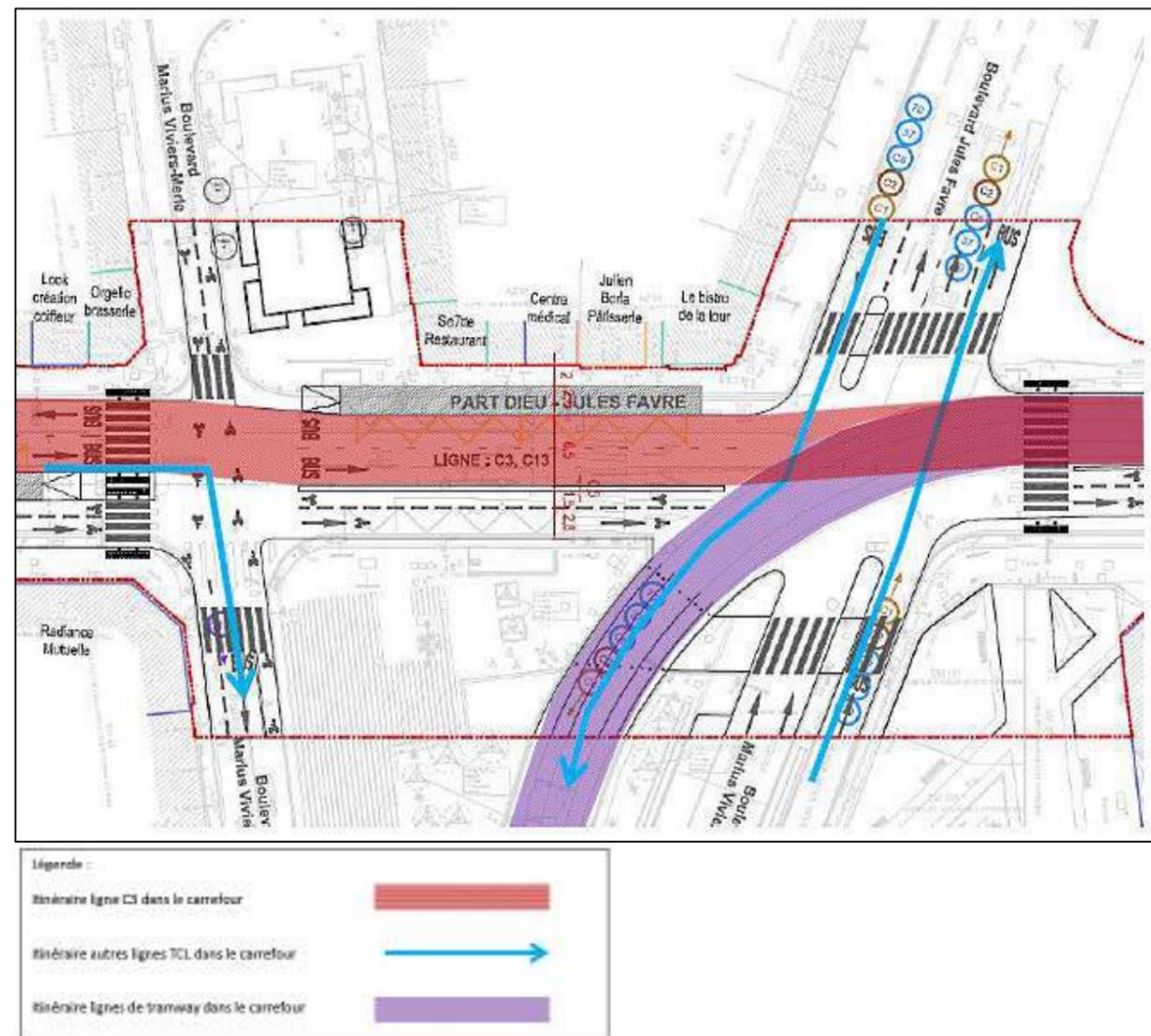


Figure 9-20 : Itinéraires projetés des bus au niveau du carrefour Lafayette/Saxe (Source : Ligne C3 – Volume C – Etudes d’Avant-Projet – Circulation – Egis – Juin 2014)

Carrefour Lafayette / Bellecombe

La ligne 27 empruntera le TCSP de la ligne C3 dans le sens ouest-est.

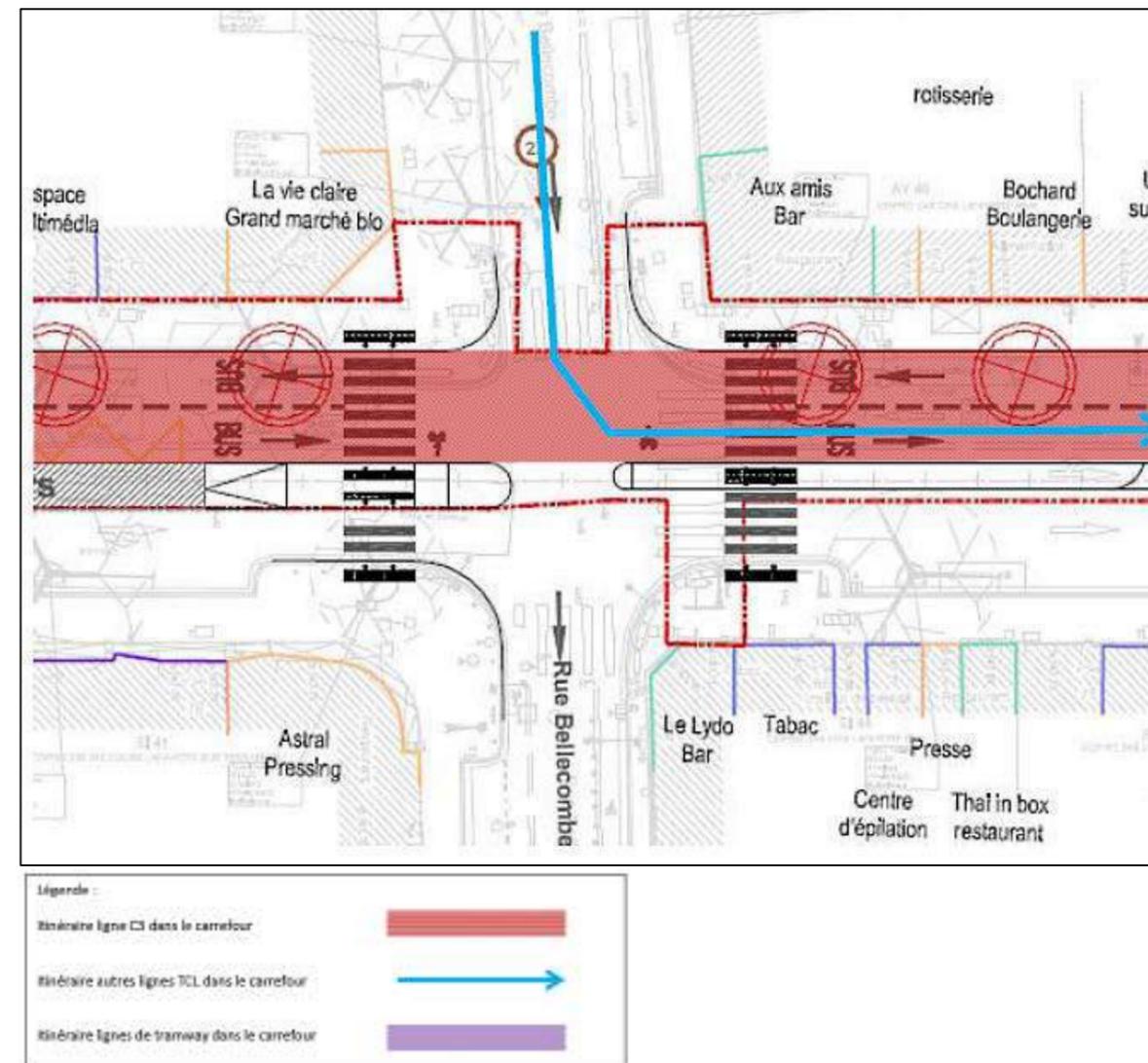


Figure 9-21 : Itinéraires projetés des bus au niveau du carrefour Lafayette/Bellecombe (Source : Ligne C3 – Volume C – Etudes d’Avant-Projet – Circulation – Egis – Juin 2014)

Carrefour Lafayette / Notre Dame et Lafayette / Baraban

La ligne C16 empruntera le TCSP de la ligne C3 dans le sens ouest-est entre la rue Notre Dame et la rue Baraban. Dans l'autre sens, elle coupera le cours Lafayette comme actuellement.

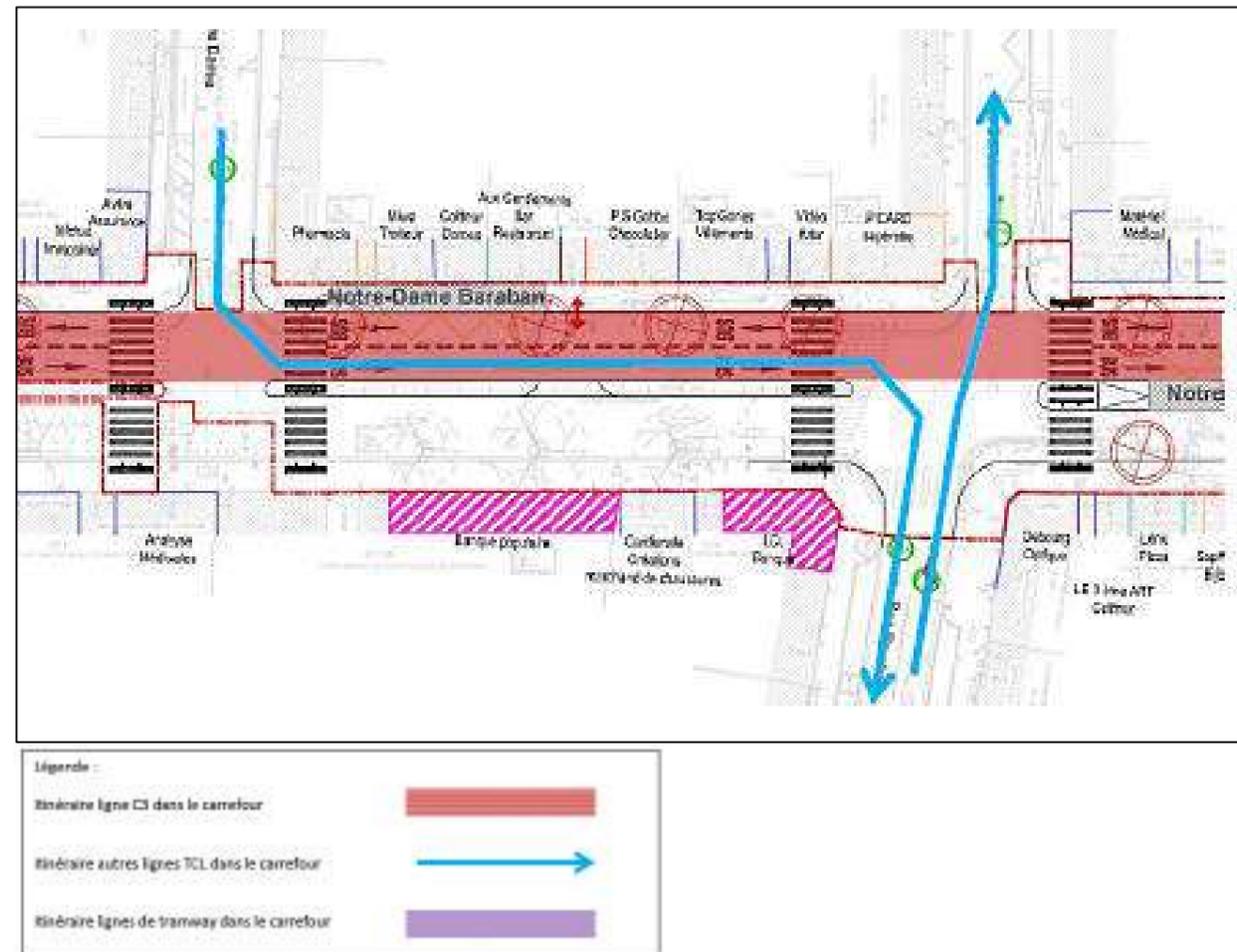


Figure 9-22 : Itinéraires projetés des bus au niveau du carrefour Lafayette / Notre Dame et Lafayette / Baraban (Source : Ligne C3 – Volume C – Etudes d'Avant-Projet – Circulation – Egis – Juin 2014)

Carrefour Place Albert Thomas

La ligne 27 empruntera le TCSP de la ligne C3 dans le sens ouest-est, puis tournera à gauche dans le giratoire sur la rue du 4 août 1789.

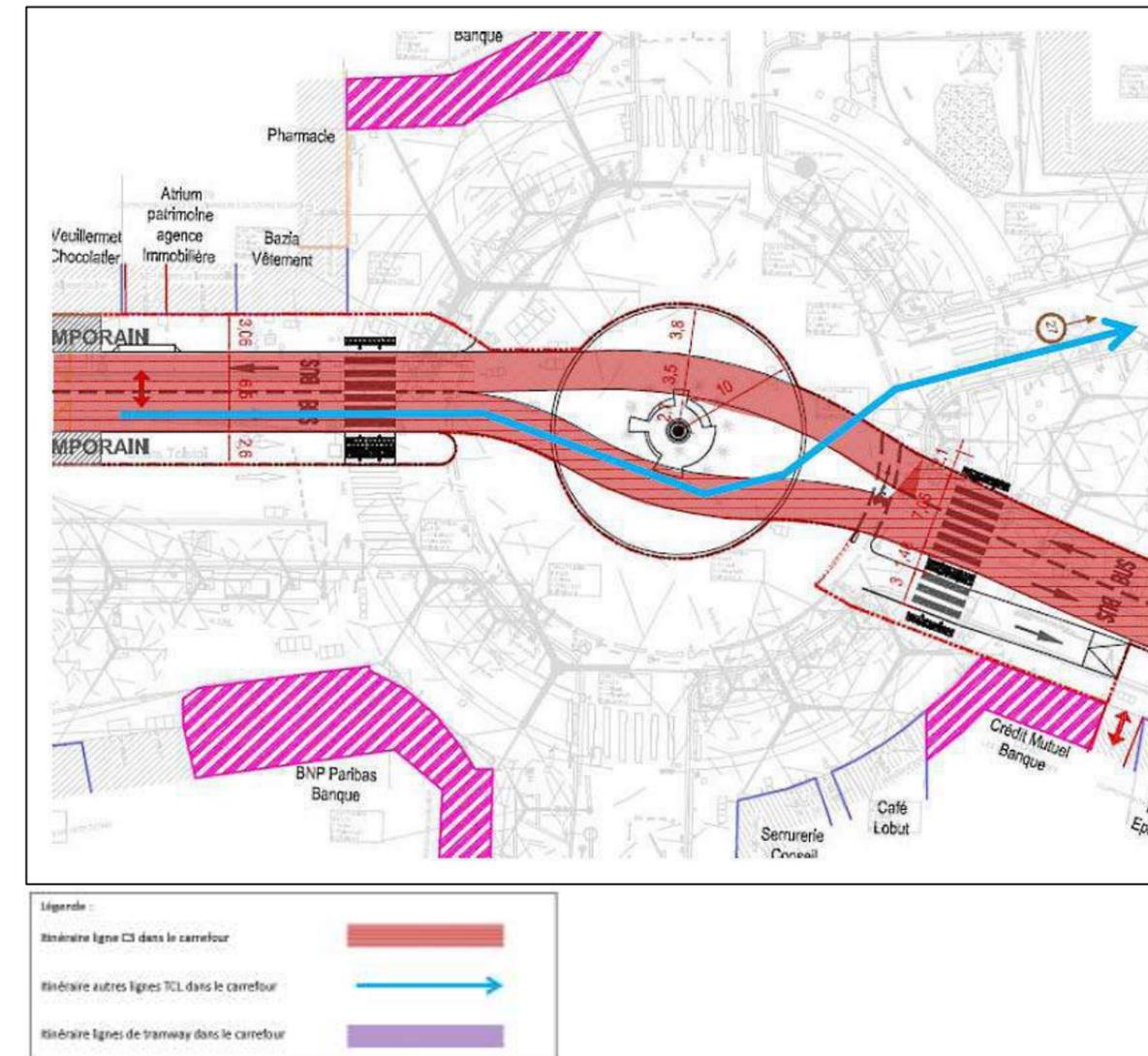


Figure 9-23 : Itinéraires projetés des bus au niveau du carrefour de la place Albert Thomas (Source : Ligne C3 – Volume C – Etudes d'Avant-Projet – Circulation – Egis – Juin 2014)

Carrefour Tolstoï / Verlaine / Richelieu et Tolstoï / Verlaine

La ligne 69 empruntera le TCSP de la ligne C3 dans les 2 sens entre ces 2 intersections.

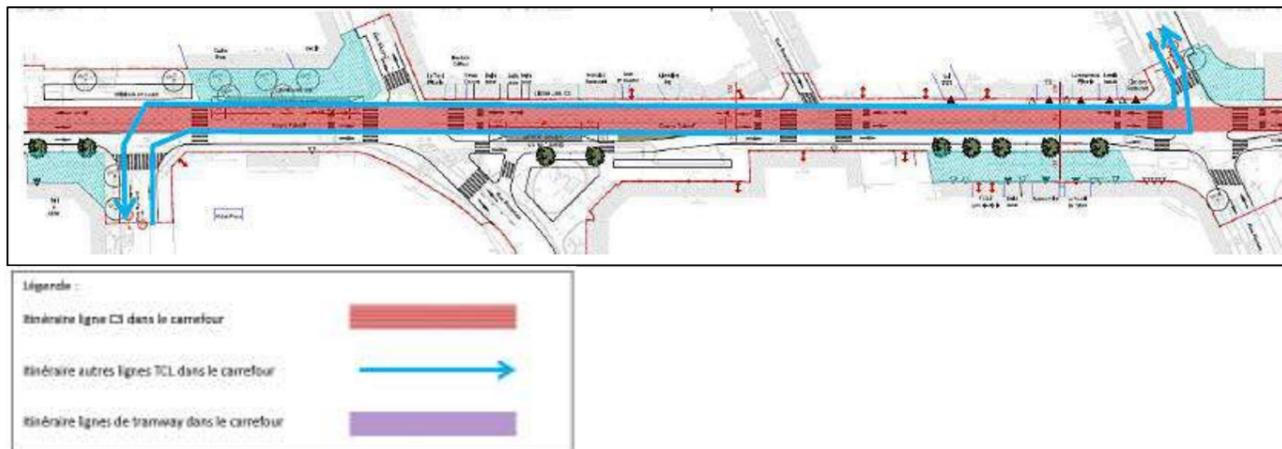


Figure 9-24 : Itinéraires projetés des bus au niveau du carrefour de la place Albert Thomas (Source : Ligne C3 – Volume C – Etudes d'Avant-Projet – Circulation – Egis – Juin 2014)

Carrefour Tolstoï / 1er mars et Place Grandclément

La ligne C26 emprunte le TCSP de la ligne C3 entre la rue du 1er mars et la rue Leclerc. Une station commune rassemble les 2 lignes au milieu de la place Grandclément. La ligne C11 circule avec la ligne C3 sur Blum.

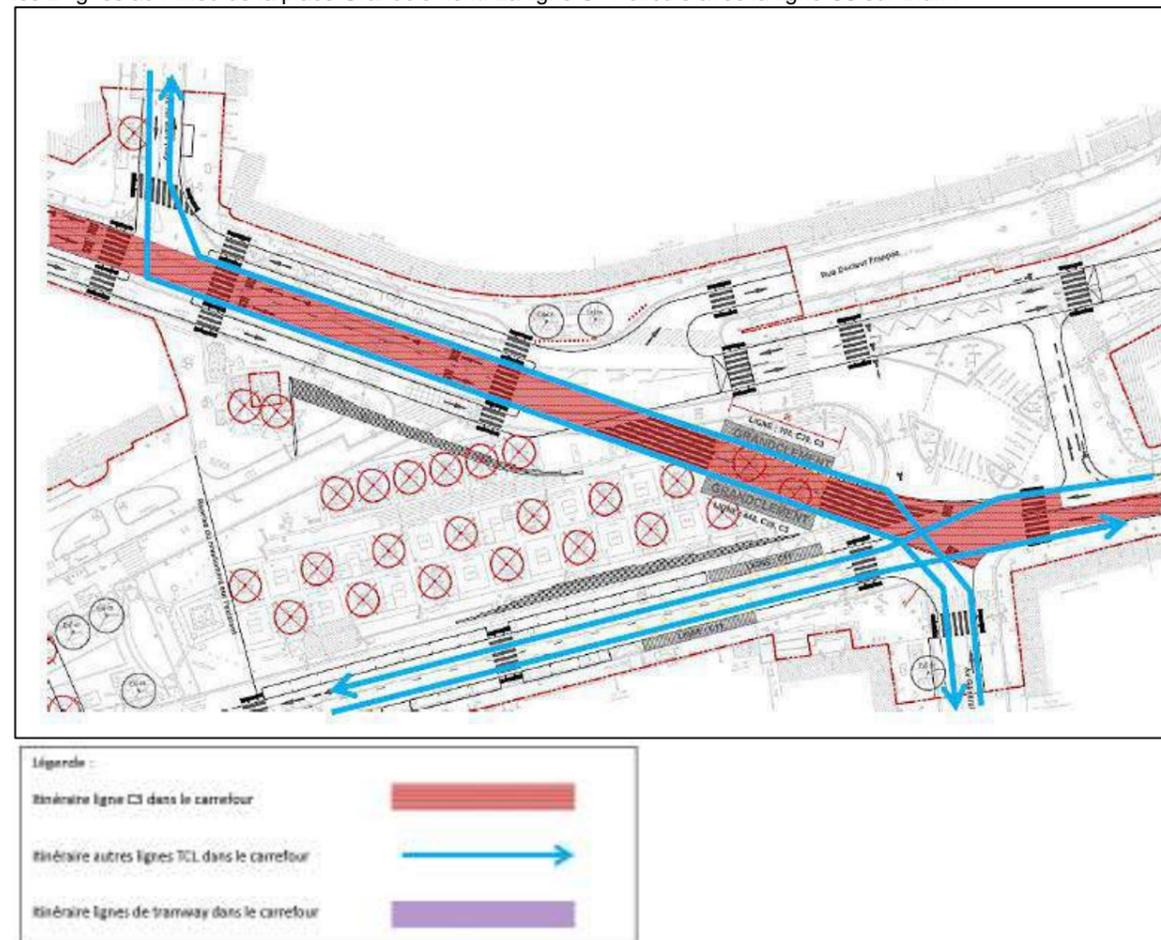


Figure 9-25 : Itinéraires projetés des bus au niveau du carrefour Tolstoï / 1er mars et Place Grandclément (Source : Ligne C3 – Volume C – Etudes d'Avant-Projet – Circulation – Egis – Juin 2014)

Carrefours Blum / Bernaix / Berthelot et Blum / Cyprian / Decorps / Baratin

Au niveau de ces deux carrefours, toutes les lignes circuleront sur le TCSP de la ligne C3.

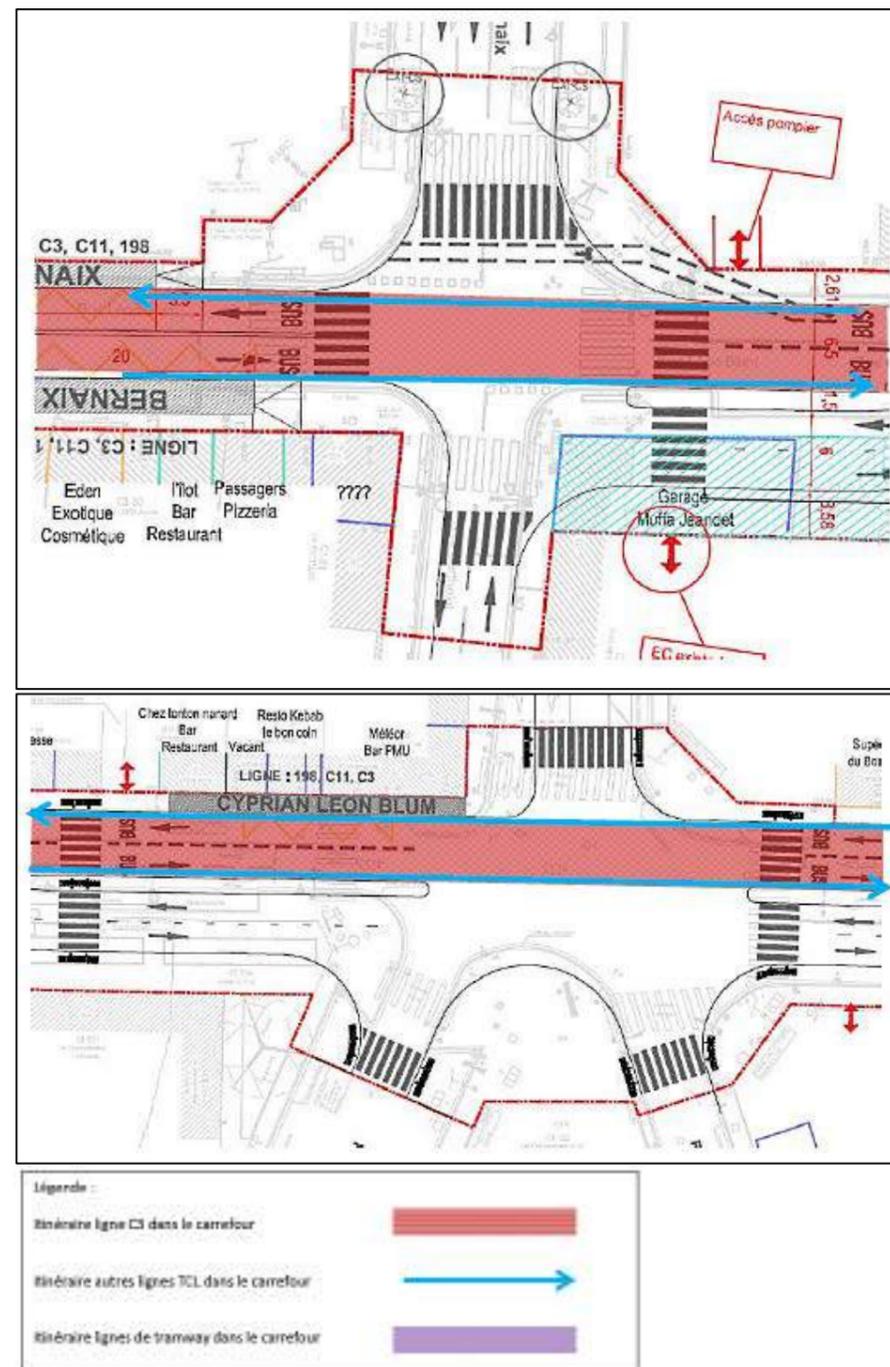


Figure 9-26 : Itinéraires projetés des bus au niveau du carrefour Blum / Bernaix / Berthelot (haut) et Blum / carrefour Cyprian / Decorps / Baratin (Bas) (Source : Ligne C3 – Volume C – Etudes d'Avant-Projet – Circulation – Egis – Juin 2014)

Carrefour Blum / Faÿs

Toutes les lignes TCL circuleront sur le TCSP. La ligne 198 qui continue tout droit en direction du cimetière de Cusset doit quitter le TCSP dans le carrefour et donc bénéficier d'un arrêt dans la circulation générale (insertion impossible dans le carrefour suivant Blum / Souvenir Français).

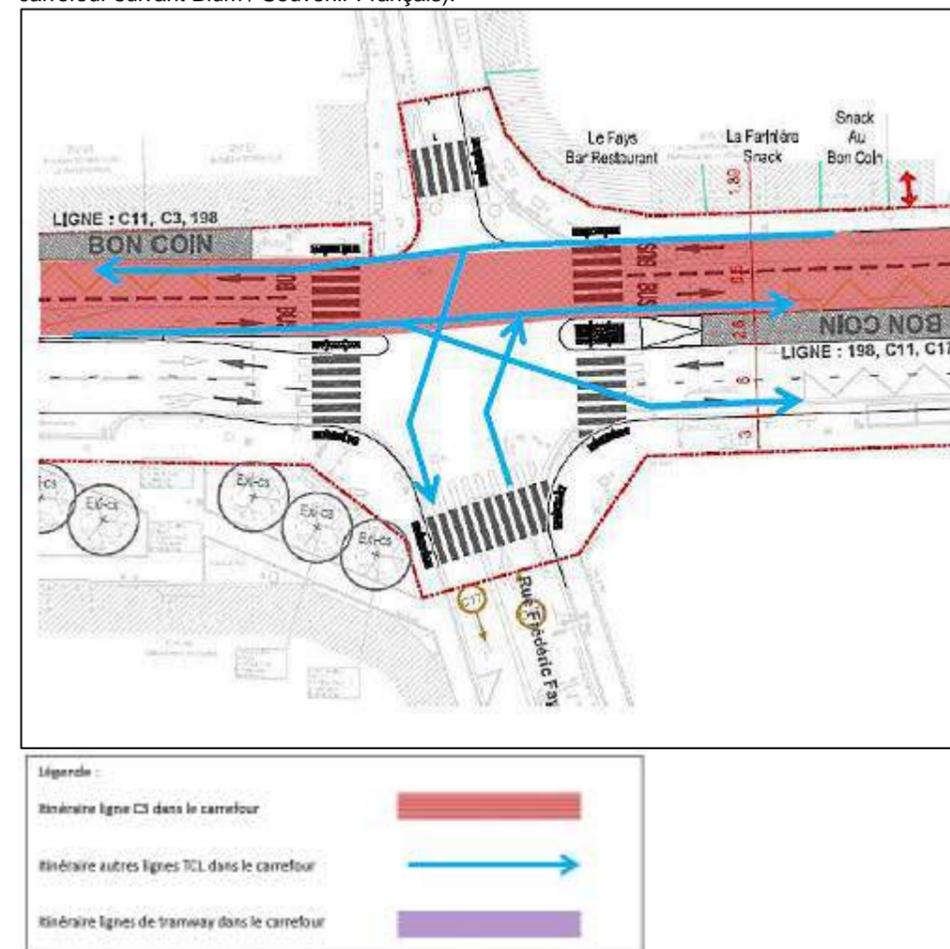


Figure 9-27 : Itinéraires projetés des bus au niveau du carrefour Blum / Faÿs (Source : Ligne C3 – Volume C – Etudes d'Avant-Projet – Circulation – Egis – Juin 2014)

#### Carrefour Blum / Souvenir Français

Toutes les lignes circulent sur le TCSP. La ligne 198 est dans la circulation générale sur Blum.

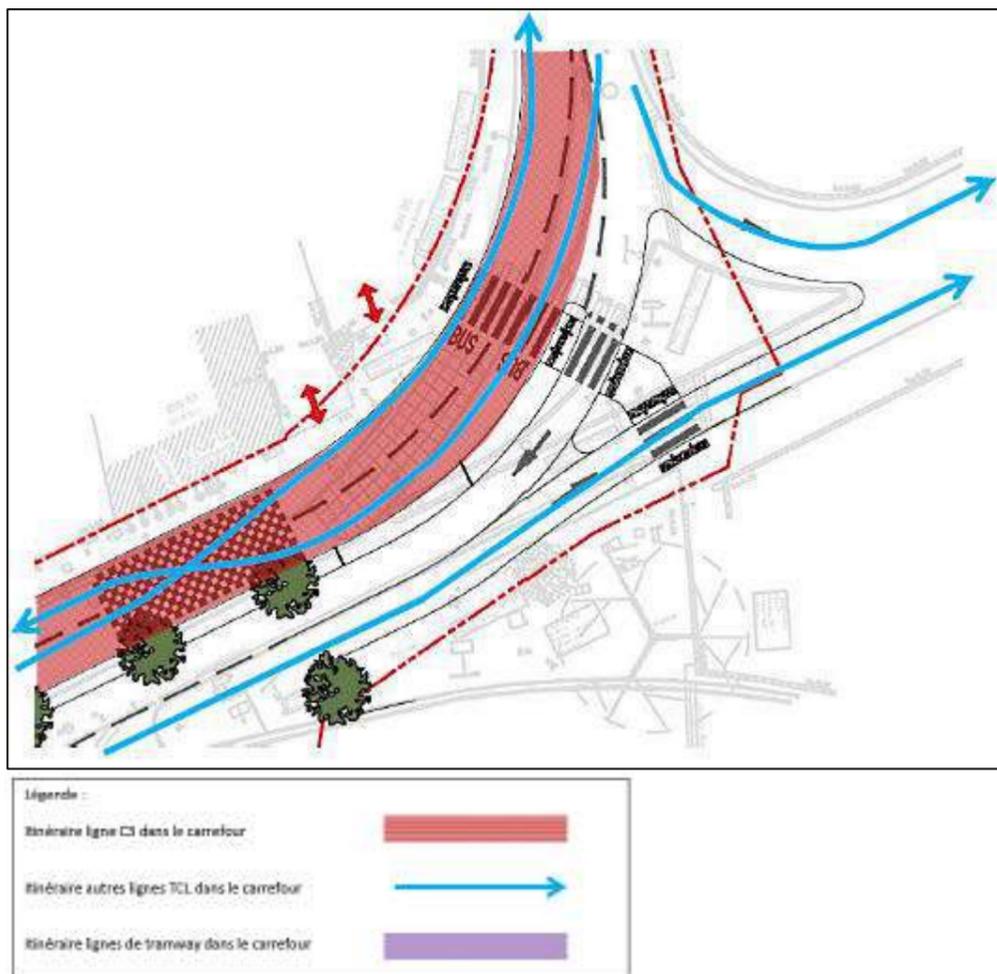


Figure 9-28 : Itinéraires projetés des bus au niveau du carrefour Blum / Souvenir Français (Source : Ligne C3 – Volume C – Etudes d'Avant-Projet – Circulation – Egis – Juin 2014)

#### 9.3.6.3 Effets du projet vis-à-vis des modes actifs

##### **Rappel de la situation actuelle :**

Sens de circulation ouest-est : Etant donné l'absence de voies dédiées aux vélos, le cycliste partage actuellement la chaussée avec la circulation générale d'ouest en est sur l'ensemble du linéaire du C3 entre le pont Lafayette et Laurent Bonnevey.

Sens de circulation est-ouest : Une circulation vélo est autorisée d'est en ouest uniquement au niveau du couloir bus du cours Tolstoï entre les places Grandclément et Albert Thomas (voie bus élargie, pictogrammes vélos au sol, signalisation verticale).

##### **Effets du projet**

Le projet est l'occasion de réaliser des aménagements cyclables confortables tout le long du linéaire concerné.

La continuité des itinéraires cyclables sera assurée, limitant ainsi les risques de conflits d'usage entre les piétons, les cycles et les voitures, ce qui est un gage de sécurité pour les futurs utilisateurs.

Plus précisément, le projet prévoit les principes d'aménagement cyclables suivants :

- Séquences La Cour et Le Cours : mise en place de deux bandes cyclables dissociées (sens ouest-est au sud de la voie VP et sens est-ouest au nord du site propre) entre le pont Lafayette et la place Albert Thomas ;
- Séquence La Courée sur le cours Tolstoï : cohabitation du vélo avec le bus dans le sens est-ouest sur le cours Tolstoï, et avec les voitures d'ouest en est. Le séparateur sera franchissable pour permettre à une voiture de dépasser un vélo. Les largeurs de trottoirs sont globalement identiques à l'existant, certaines portions sont légèrement élargies à chaque fois que c'est possible ;
- Séquence La Courée sur la rue Blum : cohabitation du bus avec les vélos dans les deux sens sur la rue Léon Blum entre la place Grandclément et le carrefour Bernaix/Berthelot ;
- Séquence l'Allée : cohabitation du vélo et du bus dans le sens ouest-est, ainsi que cohabitation du vélo et des voitures dans le sens est-ouest sur la rue Léon Blum à partir du carrefour Bernaix/Berthelot

La forte baisse du nombre de vélos projetés d'ouest en est permet en effet d'envisager la cohabitation bus/vélos ou voitures/vélos.

En outre, l'aménagement permettra de renforcer la qualité des traversées piétonnes et des cheminements piétons.

**Le projet engendrera ainsi une redistribution optimale de l'occupation des espaces entre les voitures, les bus, les cycles et les piétons.**

##### **Cas particuliers**

###### Tronçon Jules Favre – Thiers

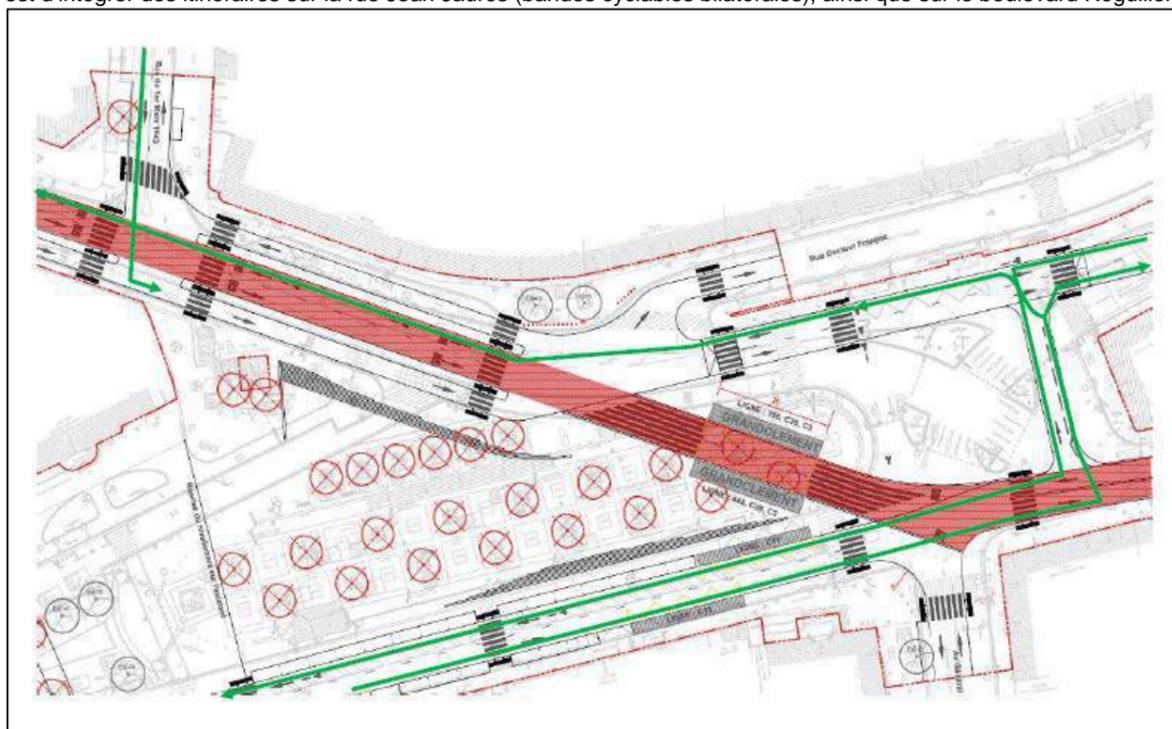
La séquence correspondant à la mixité C3 / T1 induit un aménagement particulier. La bande cyclable est-ouest, située au nord de l'axe et du site propre, est basculée au nord de la voie VP, à contre-sens de la circulation automobile, depuis la rue Bellecombe jusqu'au boulevard des Brotteaux.

Amener le changement de profil jusqu'aux intersections avec des axes cyclables primaires (Bellecombe et Brotteaux à terme) permet de mieux gérer la traversée du site propre que nécessite ce changement dans le sens est-ouest. Ainsi, le changement de l'insertion de la bande cyclable de part et d'autre de la section commune avec le tramway, est mutualisé avec les traversées cyclables prévues dans le sens nord-sud au niveau de la rue de Bellecombe et du boulevard des Brotteaux. Le changement d'insertion est donc réalisé de manière sécurisée.

Par ailleurs, l'aménagement dans cette zone a fait l'objet d'une instruction auprès des services de l'Etat, notamment pour la partie commune avec le tramway, et a été validé par le STRMTG dans une note en date du 20 novembre 2014.

#### Carrefour Tolstoï / 1er mars et place Grandclément

La traversée des vélos s'effectue, sur la place Grandclément, par utilisation de la contre-allée est, qui est aménagée avec 2 sens cyclables. La figure ci-dessous illustre l'itinéraire cycles concerné (en vert). Le projet de la Métropole de Lyon en cours est d'intégrer des itinéraires sur la rue Jean Jaurès (bandes cyclables bilatérales), ainsi que sur le boulevard Réguaillon.



Bandes cyclables  
Itinéraire C3

**Figure 9-29 : Itinéraires projetés des vélos au niveau du carrefour Tolstoï / 1er mars et Place Grandclément (Source : Ligne C3 – Volume C – Etudes d'Avant-Projet – Circulation – Egis – Juin 2014)**

#### Mesures

Etant donné les effets positifs du projet sur les itinéraires cyclables et les cheminements piétons, aucune mesure n'est nécessaire.

### 9.3.7 Effets du projet sur les risques naturels et technologiques et mesures envisagées

#### 9.3.7.1 Risques naturels

##### Effets du projet

Le risque naturel principale de la zone d'étude est localisé au niveau du Rhône, et concerne le risque d'inondation. Néanmoins, l'exploitation de la ligne C3 n'est pas de nature à entraîner un risque d'inondation accru.

##### Mesures

L'exploitation du C3 n'étant pas de nature à engendrer un risque accru d'inondation, aucune mesure n'est préconisée

#### 9.3.7.2 Risques technologiques

##### Effets du projet

Un projet comportant l'accueil du public peut dans certains cas être incompatible avec la présence d'un établissement présentant des risques technologiques.

Aucun site SEVESO n'est recensé au droit de l'itinéraire réaménagé. Le projet n'intercepte pas de périmètre de plan de prévention des risques technologiques. Par conséquent, le projet n'est concerné par aucune prescription liée aux risques industriels.

##### Mesures

Aucune mesure n'est préconisée.

### 9.3.8 Effets du projet sur l'environnement sonore et mesures envisagées

Dans le cadre du projet de mise en double site propre du Trolleybus C3 de Lafayette à Bonnevey, une étude est effectuée afin d'évaluer l'impact acoustique.

Une première étape a été de réaliser des mesures de bruit sur tout le linéaire du projet, afin de connaître l'ambiance sonore actuelle en façade de bâtiments. Cette étape est présentée dans le paragraphe 8 Etat initial.

La deuxième étape présentée dans les paragraphes suivants est de modéliser la zone d'étude à l'aide d'un logiciel, puis de quantifier l'évolution des niveaux de bruits futurs entre les situations projet et référence (sans projet).

Les éventuels impacts acoustiques sont ainsi identifiés.

#### 9.3.8.1 Objectifs acoustiques

L'objectif de protection acoustique pour les zones d'habitations dépend du niveau de bruit auquel elles sont soumises actuellement.

Comme le projet est un aménagement de voirie, on applique le critère de modification d'une infrastructure existante du point de vue de la réglementation acoustique.

Lors de la modification d'une infrastructure existante, les prescriptions en matière de protection contre le bruit sont les suivantes (art. 3 – arrêté du 5 mai 1995) :

Une modification ou transformation d'une route existante est considérée comme significative si elle respecte conjointement les deux conditions suivantes :

- Elle résulte de travaux (à l'exclusion des travaux de renforcement de chaussées, des travaux d'entretien, des aménagements ponctuels et des aménagements de carrefours non dénivelés),

- Elle engendre, à terme, une augmentation de plus de 2 dB(A) de la contribution sonore de la seule route, par rapport à ce que serait cette contribution à terme en l'absence de la modification ou transformation. Cette comparaison doit être réalisée à l'horizon futur.

Si la modification n'est pas significative au sens de cette définition, aucune exigence n'est fixée.

Si la modification est significative, les contributions sonores maximales admissibles prescrites par la réglementation après modification devront respecter les seuils suivants :

Usage et nature des locaux	LAeq 6h-22h		LAeq 22h-6h	
	Contribution sonore initiale de l'infrastructure	Contribution sonore maximale admissible après travaux	Contribution sonore initiale de l'infrastructure	Contribution sonore maximale admissible après travaux
Logements situés en zone modérée	≤ 60 dB(A)	60 dB(A)	≤ 55 dB(A)	55 dB(A)
	> 60 dB(A)	Contribution initiale plafonnée à 65 dB(A)	> 55 dB(A)	Contribution initiale plafonnée à 60 dB(A)
Logements situés en zone modérée de nuit	Quelle que soit	65 dB(A)	≤ 55 dB(A)	55 dB(A)
			> 55 dB(A)	Contribution initiale plafonnée à 60 dB(A)
Logements situés en zone non modérée	Quelle que soit	65 dB(A)	Quelle que soit	60 dB(A)
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale (1)	≤ 60 dB(A)	60 dB(A)	≤ 55 dB(A)	55 dB(A)
	> 60 dB(A)	Contribution initiale plafonnée à 65 dB(A)	> 55 dB(A)	Contribution initiale plafonnée à 60 dB(A)
Etablissements d'enseignements	≤ 60 dB(A)	60 dB(A)		
	> 60 dB(A)	Contribution initiale plafonnée à 65 dB(A)		
Locaux à usage de bureaux en zone modérée		65 dB(A)		

(1) Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour des malades, ce niveau est abaissé à 57 dB(A) sur la période (6h-22h)

**Tableau 9-3 : Seuils acoustiques maximaux admissibles lors de la modification d'une infrastructure existante**

### 9.3.8.2 Respect des objectifs acoustiques

L'article R571-48 du code de l'environnement stipule que le respect des niveaux sonores maximaux autorisés est obtenu par un traitement direct de l'infrastructure ou de ses abords immédiats. Toutefois, si cette action à la source ne permet pas d'atteindre les objectifs de la réglementation dans des conditions satisfaisantes d'insertion dans l'environnement ou à des coûts de travaux raisonnables, tout ou une partie des obligations est assuré par un traitement sur le bâti qui tient compte de l'usage effectif des pièces exposées au bruit.

L'article 4 de l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières précise que, dans le cas nécessitant un traitement du bâti, l'isolement acoustique contre les bruits extérieurs DnAT vis-à-vis du spectre du bruit routier défini dans les normes en vigueur, exprimé en dB(A), sera tel que :

$$DnATr = LAeq - Obj + 25$$

Où LAeq est la contribution sonore de l'infrastructure routière après travaux et Obj la contribution sonore maximale admissible.

### 9.3.8.3 Impacts sonores du projet

Les niveaux acoustiques liés au double site propre et à la circulation automobile ont été modélisés pour la situation future. Cette méthodologie de calcul se base sur la réglementation acoustique qui concerne la modification ou la transformation d'une infrastructure existante. Deux situations à l'état futur sont comparées :

- La situation future Avec projet (double site propre de la ligne C3 + trafic routier)
- La situation future Sans projet (trafic routier à l'état futur au fil de l'eau sans travaux du double site propre de la ligne C3).

A la suite, les niveaux de bruit des deux situations en façade des habitations ont été comparés. Si l'écart est inférieur à 2 dB(A), la transformation n'est pas jugée significative du point de vue de la réglementation acoustique. Si par contre l'écart dépasse 2 dB(A), des seuils de niveaux de bruit sont à respecter (cf. Tableau 3 : Seuils acoustiques maximaux admissibles lors de la modification d'une infrastructure existante). **Seuls les secteurs directement impactés par des travaux sont concernés par le critère de modification significative. Ainsi, le boulevard Réguillon et la rue Bernaix ne rentrent pas dans ce critère.**

Les planches qui suivent présentent les niveaux de bruit pour les deux situations, avec la différence de niveau de bruit entre les deux situations.

L'analyse par secteur est présentée dans les paragraphes suivants.

#### Secteur 1 : Berges du Rhône – Boulevard Jules Favre

Les niveaux de bruit sont moins forts (de 0 à 2.5 dB(A) le jour et de 0 à 3 dB(A) la nuit selon les étages) dans la situation projet par rapport à la situation référence. Cette baisse est due à la diminution des trafics des VP (véhicules particuliers) en situation projet.

#### Secteur 2 : Boulevard Jules Favre – Totem (place Albert Thomas)

Les niveaux de bruit sont moins forts (de 0 à 2 dB(A) le jour et de 0 à 3 dB(A) la nuit selon les étages) dans la situation projet par rapport à la situation référence. Cette baisse est due à la diminution des trafics des VP (véhicules particuliers) en situation projet.

#### Secteur 3 : Totem (place Albert Thomas) – place Grandclément

Les niveaux de bruit sont moins forts (de 0 à 1.5 dB(A) le jour et la nuit selon les étages) dans la situation projet par rapport à la situation référence. Cette baisse est due à la diminution des trafics des VP (véhicules particuliers) en situation projet.

Secteur 4 : place Grandclément – boulevard Laurent Bonnevey (périphérique)

Pour la section de la rue Léon Blum entre la place Grandclément et la rue Bernaix, les niveaux de bruit sont beaucoup moins forts (de 4.5 à 6 dB(A) le jour et de 5.5 à 7 dB(A) la nuit selon les étages) dans la situation projet par rapport à la situation référence. Cette baisse est due à la suppression des trafics des VP (véhicules particuliers) en transit en situation projet, les bus et les véhicules de riverains et de livraison étant les seuls autorisés.

Pour la section de la rue Léon Blum entre la rue Bernaix et le boulevard périphérique, les niveaux de bruit sont moins forts (de 0.5 à 2 dB(A) le jour et de 0.5 à 2.5 dB(A) la nuit selon les étages) dans la situation projet par rapport à la situation référence. Cette baisse est due à la diminution des trafics des VP (véhicules particuliers) en situation projet. Une exception est à signaler : les bâtiments situés au sud subissent une légère augmentation des niveaux de bruit pour les bas étages (de 0 à 1.9 dB(A) le jour et de 0 à 1.8 dB(A) la nuit selon les étages), cette hausse est due au rapprochement des voies VP (véhicules particuliers) des bâtiments en situation projet par rapport à la situation de référence.

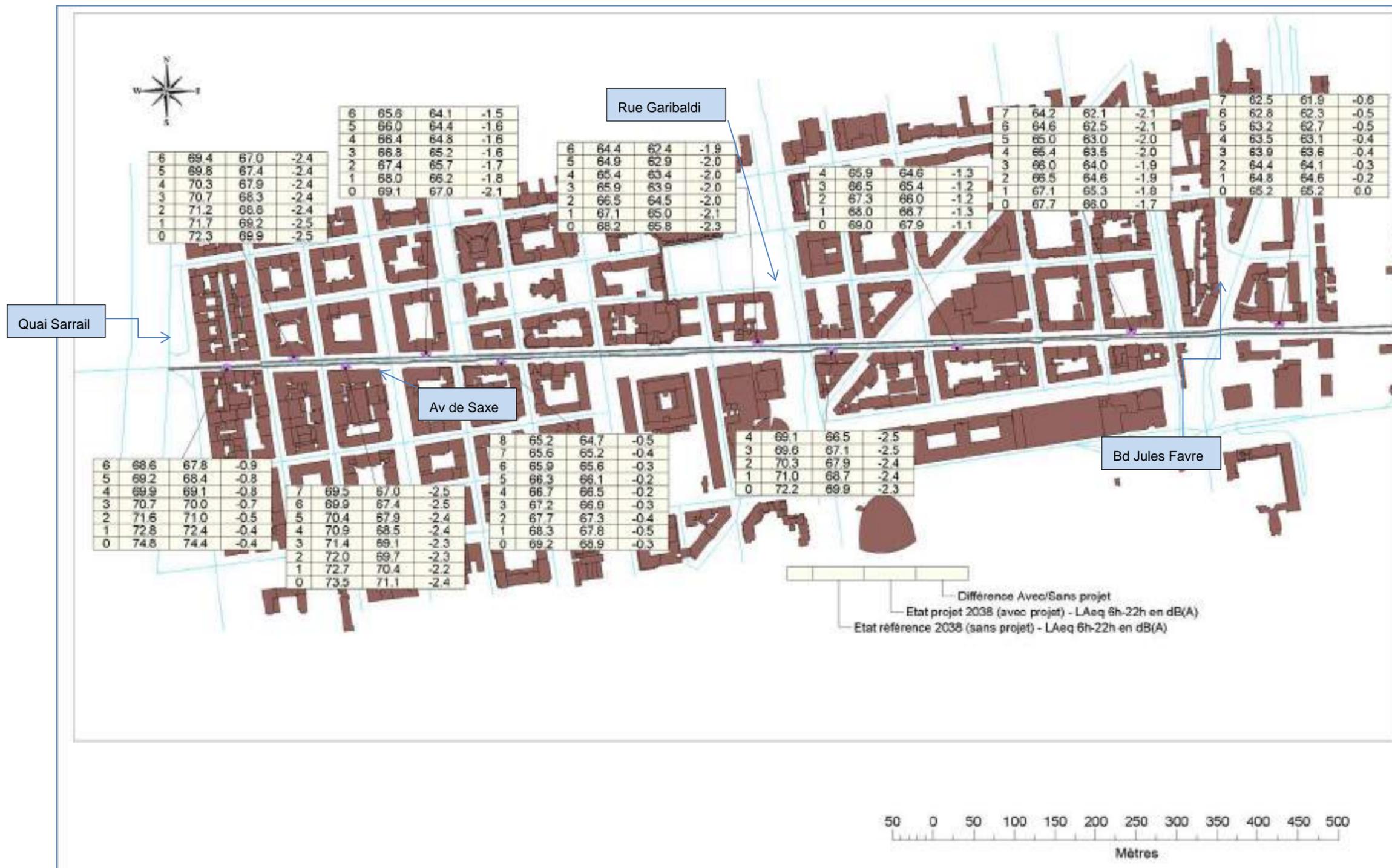


Figure 9-30 : Secteur 1 Niveaux de bruit futurs 2038 JOUR (6h-22h) avec et sans projet

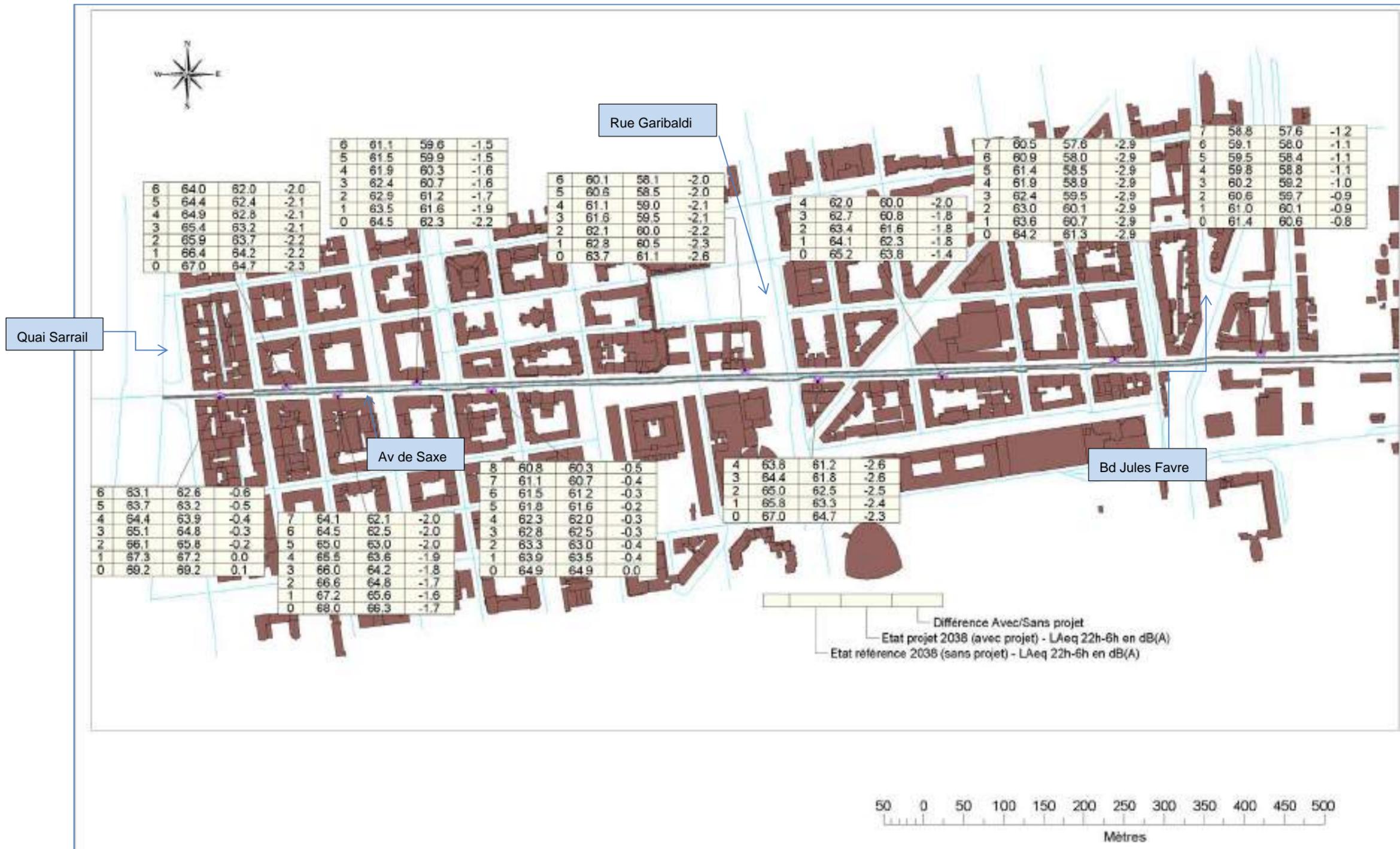


Figure 9-31 : Secteur 1 Niveaux de bruit futurs 2038 NUIT (22h-6h) avec et sans projet



Figure 9-32 : Secteur 2 Niveaux de bruit futurs 2038 JOUR (6h-22h) avec et sans projet

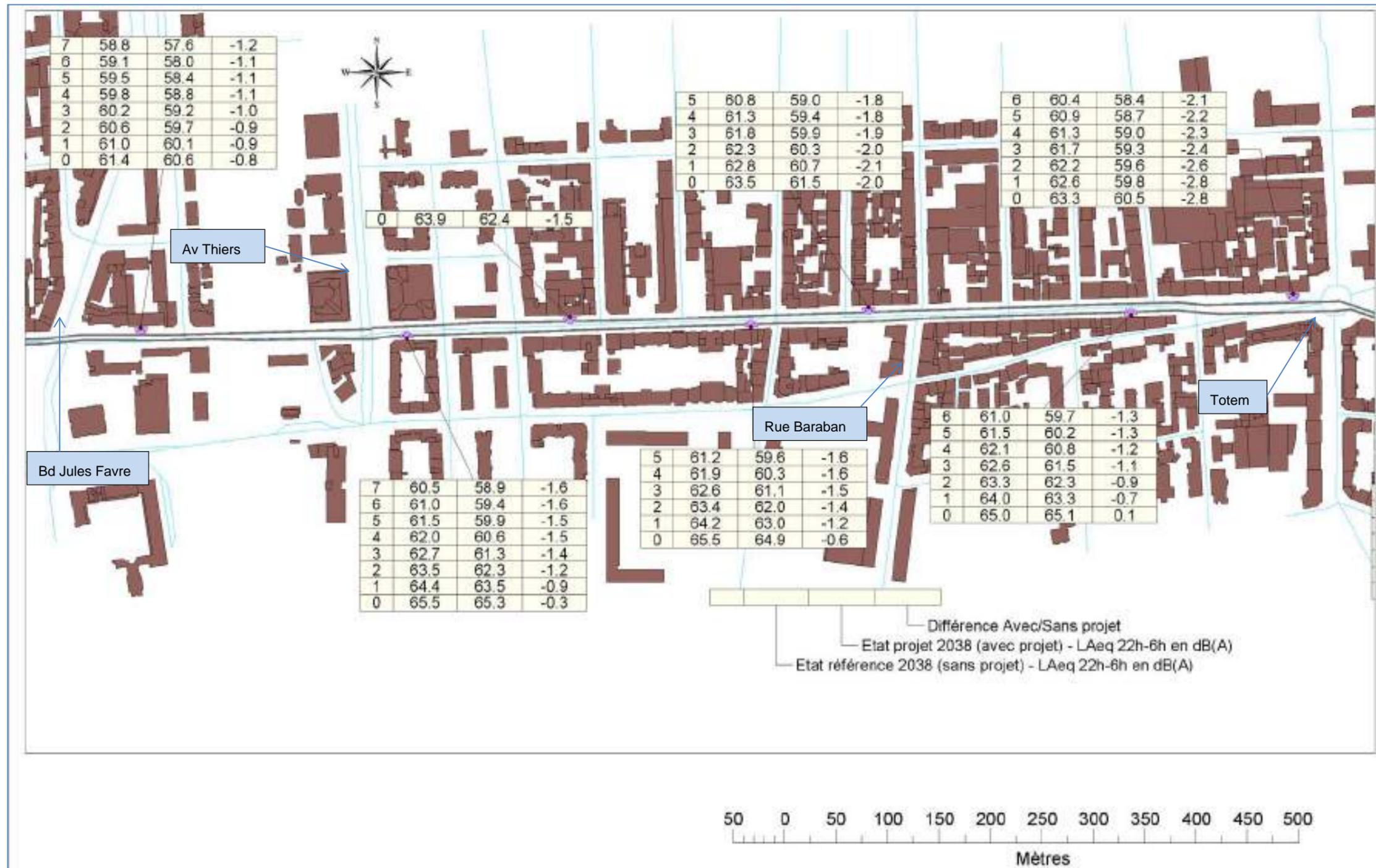


Figure 9-33 : Secteur 2 Niveaux de bruit futurs 2038 NUIT (22h-6h) Avec et sans projet



Figure 9-34 : Secteur 3 Niveaux de bruit futurs 2038 JOUR (6h-22h) avec et sans projet



Figure 9-35 : Secteur 3 Niveaux de bruit futurs 2038 NUIT (22h-6h) Avec et sans projet

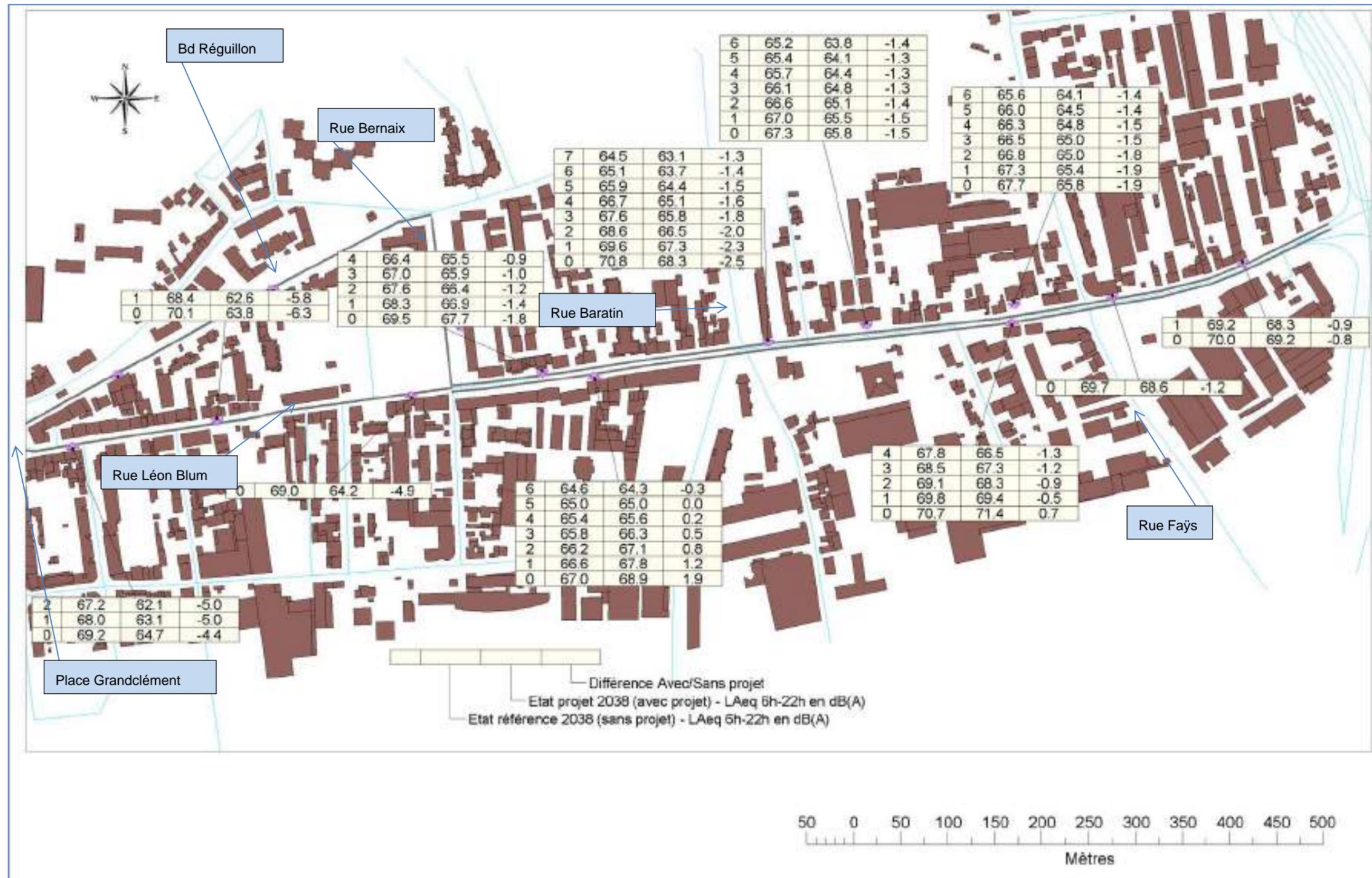


Figure 9-36 : Secteur 4 Niveaux de bruit futurs 2038 JOUR (6h-22h) avec et sans projet



Figure 9-37 : Secteur 4 Niveaux de bruit futurs 2038 NUIT (22h-6h) avec et sans projet

### 9.3.8.4 Impacts indirects du projet

Dans ce chapitre sont analysés les tronçons de rue qui sont adjacents au projet dont le volume de trafic est modifié par le projet de mise en double site propre du C3 (report de trafic dû à la baisse de capacité sur les axes du projet). **Ces axes ne sont néanmoins pas concernés par la réglementation acoustique.**

Un analyse qualitative a été menée concernant la différence des niveaux de bruit entre les situations de référence et projet, en donnant une variation du bruit entre les deux situations. Ces variations se basent uniquement sur les volumes de trafic (les vitesses et allures sont considérées comme égales entre les deux situations).

Les données de trafic utilisées sont les circulations de tous les véhicules (TV) à l'HPS, à l'horizon 2038.

Le tableau ci-dessous présente les axes adjacents qui subissent une variation de trafic, avec la variation du bruit correspondante.

Voiries	HPS référence 2038	HPS projet 2038	Variation en dB(A)
Cours de la liberté	1646	1750	0.3
Rue Bonnel (Liberté-Saxe)	807	917	0.6
Bonnel (Saxe-Garibaldi)	922	984	0.3
Bonnel (Garibaldi-Bd Vivier-Merle)	948	995	0.2
Garibaldi	1296	933	-1.4
Récamier	396	340	-0.7
rue d'Aubigny	280	220	-1.0
rue du 4 août 1798	239	206	-0.6
Verlaine	19	14	-1.1
Florian	91	90	0.0
Perrin	540	470	-0.6
1er Mars 1943	770	526	-1.7
rue Jean Jaurès Place Grandclément	555	237	-3.7
Leclerc	301	247	-0.9
Primat	225	241	0.3
Decorps	242	268	0.4
Réguillon	832	1077	1.1
Bernaix	477	1159	3.9
Baratin	357	316	-0.5

Légende :

	diminution conséquente du bruit
	diminution modérée du bruit
	augmentation modérée du bruit
	augmentation conséquente du bruit

**Tableau 9-4 : Variation du bruit sur les axes adjacents**

Les axes Bonnel, Primat, Decorps et Réguillon subissent une hausse modérée du bruit. La rue Bernaix voit ces niveaux augmenter significativement.

Les autres axes (qui sont directement liés à l'axe du projet) subissent des baisses du niveau de bruit, le report de trafic étant à la baisse en lien avec la diminution de trafic sur l'axe en situation projet.

### 9.3.8.5 Conclusions de l'étude acoustique

L'aménagement du double site propre le long des cours Lafayette et Tolstoï entraîne une baisse quasiment générale des niveaux de bruit comprise entre 0 et 3 dB(A) selon les sections et les étages. Cette baisse est le fruit de la diminution du trafic induit par le projet.

Pour la section de rue Léon Blum entre la place Grandclément et la rue Bernaix, la suppression des véhicules particuliers en transit (seuls les bus, riverains et livraisons sont autorisés) entraîne une baisse importante des niveaux de bruit (entre -4.5 et 7 dB(A)), se traduisant par une ambiance sonore beaucoup moins dégradée.

Pour la section de rue Léon Blum entre la rue Bernaix et le boulevard périphérique, on observe une baisse des niveaux comprise entre 0.5 et 2.5 dB(A), sauf pour une série d'immeubles au sud où une légère augmentation du bruit est observée (+1.9 dB(A) au maximum pour les étages bas) due au rapprochement des voies VP par rapport aux immeubles : cette augmentation n'est pas significative du point de vue acoustique, donc aucune exigence de protection n'est à envisager.

**D'une manière générale, le projet permettra de diminuer les nuisances sonores de l'aire d'étude, dont l'ambiance acoustique est actuellement dégradées particulièrement le long des cours Lafayette et Tolstoï et de la rue Léon Blum.**

Au niveau des impacts indirects sur les rues adjacentes au projet, seule la rue Bernaix voit ces niveaux augmenter significativement ; les axes Bonnel, Primat, Decorps et Réguillon subissent une hausse modérée et non significative du niveau acoustique : ces axes sont des itinéraires parallèles au projet, ils subissent un report de trafic à la hausse.

Les autres axes (qui sont directement liés à l'axe du projet) subissent des baisses modérées du niveau acoustique, le report de trafic sur ces axes étant à la baisse en lien avec la diminution de trafic sur l'axe principal en situation projet.

## 9.3.9 Effets du projet sur la qualité de l'air et mesures envisagées

### 9.3.9.1 Impacts potentiels de la pollution atmosphérique sur la qualité de l'air

Trois échelles spatiales sont couramment utilisées pour décrire les phénomènes de la pollution atmosphérique : la proximité, la région et la planète.

#### La pollution de proximité

C'est la pollution locale qui se manifeste à proximité des sources émettrices. Elle est caractéristique de la pollution des centres villes (trafic routier, chauffage, industrie, activité domestique). Elle affecte en premier lieu la santé des populations de façon aiguë lors des pointes mais aussi de façon chronique sur le long terme. Elle participe à la dégradation du patrimoine bâti et peut nuire à la végétation et aux cultures.

#### La pollution à l'échelle régionale

Elle caractérise la pollution observée dans les zones situées à quelques dizaines, voire à plusieurs centaines de kilomètres des sources d'émission. Elle met en jeu les phénomènes de transport et de transformation des polluants. Les concentrations

sont beaucoup plus faibles que dans la pollution de proximité mais suffisantes pour porter atteinte à la végétation notamment. Il en est ainsi de la pollution photochimique et des pluies acides.

- La pollution photochimique

Elle se caractérise par la présence dans l'air d'agents fortement irritants comme l'ozone, le nitrate de peroxyacétyle ou les aldéhydes. Ces composés ne sont pas émis directement dans l'atmosphère mais résultent d'une série de transformations chimiques complexes influencées par les conditions atmosphériques, le rayonnement solaire ultraviolet, notamment. Les précurseurs de ces processus sont notamment les dioxydes d'azote, le monoxyde de carbone et les hydrocarbures.

- Les pluies acides

Le terme « pluie acide » désigne l'ensemble des retombées au sol de substances acides nuisibles pour les écosystèmes, qu'il s'agisse ou non de polluants dissous dans l'eau. Les polluants incriminés sont principalement les oxydes de soufre et d'azote qui retombent sous forme de dépôts secs ou évoluent chimiquement pour former des acides sulfuriques et nitriques qui se retrouvent dans les précipitations.

#### La pollution à l'échelle planétaire

Les mouvements atmosphériques introduisent des déplacements d'air à grande échelle. Les polluants émis au niveau du sol et notamment ceux qui présentent une très grande stabilité chimique peuvent gagner les hautes couches de la troposphère, voire la stratosphère au bout de plusieurs années. Deux effets essentiels de la pollution à l'échelle planétaire sont aujourd'hui identifiés : l'effet de serre additionnel et la diminution de l'ozone stratosphérique.

- L'effet de serre additionnel

L'effet de serre est un phénomène naturel par lequel l'atmosphère terrestre, compte tenu de sa composition et notamment de sa présence en dioxyde de carbone, piège à la surface de la planète son rayonnement thermique : sans effet de serre, la température moyenne de la planète serait de l'ordre de -18°C et non de +15°C comme aujourd'hui. L'accumulation dans l'atmosphère de certains gaz produits par l'activité humaine, comme le gaz carbonique résultant de la combustion des combustibles fossiles (pétrole et charbon), le méthane résultant de la décomposition des matières organiques, le protoxyde d'azote, les composés organiques volatils persistants comme les chlorofluorocarbures augmentent cet effet de serre. Cette augmentation se traduit par une élévation de la température moyenne de la planète (selon les prévisions du GIEC, la température moyenne de la terre pourrait monter de 2°C à 6°C d'ici 2010), accompagnée de son cortège d'incidences néfastes sur les écosystèmes, les systèmes socio-économiques et la santé.

- La diminution de l'ozone stratosphérique

L'ozone est un constituant naturel de l'air qui se forme à partir de l'oxygène dans des processus chimiques ou photochimiques. A sa concentration maximale, vers l'altitude de 25 km, il absorbe le rayonnement ultraviolet provenant du soleil et participe ainsi à la protection de la vie terrestre (l'ozone qui se forme au niveau du sol joue le rôle de polluant). Les inquiétudes résultent de la mise en évidence, depuis 1979, d'un phénomène saisonnier caractérisé, notamment au-dessus des pôles, par une réduction régulière de la concentration en ozone à ces altitudes. Ceci pourrait engendrer de graves conséquences pour la santé humaine (cancer de la peau) et les écosystèmes. Les ChloroFluoroCarbones (CFC) notamment, sont considérés comme les substances les plus impliquées dans ce processus de dégradation. Les CFC sont des molécules composées de carbone, de fluor et de chlore. En se décomposant sous l'effet de la lumière, ces composés libèrent le chlore qui casse alors les molécules d'ozone. L'atome de chlore, avec une durée de vie pouvant atteindre la centaine d'années, détruira plusieurs milliers de molécules d'ozone avant de disparaître. Ces substances, produites par l'homme, étaient utilisées (la production et la consommation de ces substances sont maintenant interdites en application du protocole de Montréal) dans les aérosols, les équipements de la réfrigération et de climatisation et pour la fabrication des matières plastiques expansées.

La pollution résultant du fonctionnement des moteurs à combustion interne, essence ou diesel, est caractérisée par des émissions de polluants gazeux et particulaires auxquelles s'ajoutent celles résultant de l'usure des plaquettes de freins, des pneus, ... Ces émissions sont susceptibles d'occasionner des effets négatifs vis-à-vis :

- de la santé humaine : cette partie est développée dans le paragraphe 9.4 Effets du projet sur la santé publique et mesures envisagées ;
- de la flore et de la faune.

La pollution atmosphérique a deux actions sur la végétation :

- une action en proximité des infrastructures routières,
- une action plus globale loin des sources ponctuelles, telles que la perte de rendement des cultures céréalières (via l'ozone).

Les polluants primaires (monoxyde de carbone CO, oxyde d'azote NOx, composés organiques volatils COV) et les poussières sont peu phytotoxiques, mais leur transformation en polluants secondaires peut en revanche constituer une menace pour les végétaux : sous forme de pluies acides ou surtout lors des périodes chaudes avec la formation de l'ozone. A forte dose, l'ozone peut provoquer des nécroses foliaires et des baisses de rendements des plantes cultivées sensibles.

Les métaux lourds peuvent être potentiellement toxiques pour les plantes. D'un point de vue physiologique, les métaux lourds peuvent être divisés en deux groupes :

- les éléments nécessaires au métabolisme de la plante ; ils peuvent devenir toxiques si les apports excèdent ses besoins (ex : zinc),
- les éléments non nécessaires au métabolisme de la plante, tels que le cadmium ou le plomb.

En bord des routes, les cultures maraîchères, fruitières et fourragères sont les plus exposées, les céréales étant relativement bien protégées par leur enveloppe. Le fourrage et le pâturage sont également susceptibles d'être contaminés par des retombées de particules, et peuvent, dès lors affecter le bétail qui les consomme. Certaines études ont ainsi mis en évidence que le plomb pouvait s'accumuler dans le foie, les reins, les os et les muscles des animaux, même si la plus grande partie est éliminée avec les excréments.

Les oiseaux (faucons, geais, chouettes) sont plus particulièrement suivis et il a été constaté que ces derniers stockent les matériaux lourds dans leurs os, plumes, foie et reins, ainsi que les hydrocarbures chlorés au niveau de leur tissu graisseux.

- Des sols

La contamination du sol est due à la présence de polluants qui ont été dispersés et déposés sur le sol. Les polluants sous forme soluble sont les plus toxiques, car assimilables par les plantes : après absorption racinaire, ils peuvent s'accumuler dans les plantes et contaminer la chaîne alimentaire.

La retombée des pluies acides sur le sol (100 fois l'acidité naturelle) provoque une acidification progressive des sols les plus pauvres en calcium ou déjà acidifiés par les résineux. Pour les végétaux, cela entraîne un manque de calcium et de magnésium, éléments nécessaires à leur croissance et le soufre et le chlore sont au contraire trop abondants.

- Du patrimoine bâti et architectural

Parmi les nombreux types de dégradation dont sont victimes les monuments, il est maintenant couramment admis que la pollution atmosphérique joue un rôle prépondérant dans les processus de noircissement et de sulfatation des façades.

### 9.3.9.2 Impact du projet sur la qualité de l'air locale : inventaire des émissions de l'aire d'étude

#### 9.3.9.2.1 Hypothèses

Afin d'évaluer l'effet du projet sur la qualité de l'air locale, un calcul des émissions générées par le trafic a été réalisé à l'aide du logiciel Impact de l'Ademe (version 2.0) sur les tronçons routiers de l'aire d'étude subissant une variation de trafic significative (+/-10%) du fait de la mise en service du projet.

Ce bilan des émissions, réalisé pour l'Heure de Pointe du Soir (HPS) comprend les composés suivants :

- les oxydes d'azote (NOx),
- le monoxyde de carbone (CO),
- le méthane (CH<sub>4</sub>),
- les composés organiques volatils (COV),
- les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)
- le benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>),
- les particules émises à l'échappement (PM<sub>10</sub>).
- le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>),
- le plomb (Pb),
- le cadmium (Cd).

#### 9.3.9.2.2 Bilan des émissions

La carte ci-dessous présente les tronçons routiers numérotés pris en compte dans le cadre du présent bilan des émissions.

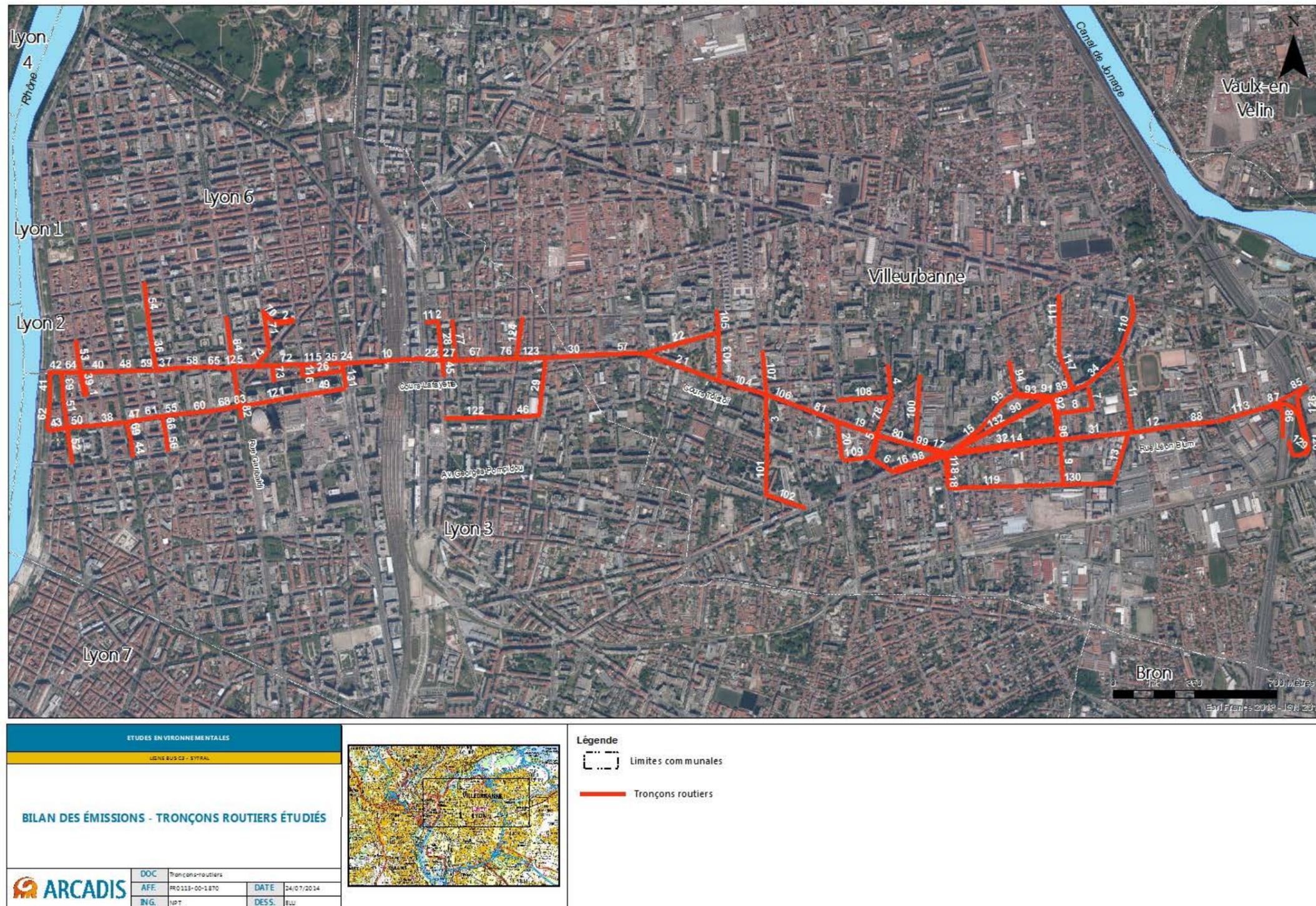


Figure 9-38 : Tronçons routiers pris en compte dans le cadre du bilan des émissions

Comparaison entre l'horizon actuel (2012) et l'état de référence (2020)

Les tableaux ci-dessous présentent la synthèse du bilan horaire des émissions à l'état de référence (2020), ainsi que l'évolution par rapport à l'état actuel pour l'ensemble des tronçons routiers étudiés. Le détail des émissions par tronçon est présenté en Annexe 1.

Ensemble des tronçons	Emissions en g/h (moyenne annuelle) à l'état de référence (horizon 2020 sans le réaménagement du C3)										
	CO	NOx	COV	PM10	SO2	Pb	Cd	CH4	NM VOC	C6H6	Total
<b>Total (g/h)</b>	5 056	4 069	545	198	43	-	-	50	495	11	1 703 228
<b>Evolution par rapport à l'état actuel (%)</b>	-22	-14	-24	-14	-9	-100	-	-32	-23	-37	-8

Tableau 9-5 : Comparaison des émissions sur les tronçons routiers étudiés entre l'état actuel et l'état de référence

Sur le domaine d'étude, les trafics routiers stagnent entre l'état actuel et l'état de référence (passage de 3,47 véhicules/km à 3,49 véhicules/km). La comparaison entre l'état initial et l'état de référence montre néanmoins une diminution des émissions de l'ensemble des polluants indicateurs majeurs. Ceci s'explique par le fait que les véhicules anciens mal équipés sont de moins en moins nombreux, cédant la place à des véhicules modernes et moins polluants. En effet, le durcissement des normes européennes contribue à freiner l'évolution globale des bilans d'émissions et oblige les constructeurs de véhicules à réduire les émissions à la source grâce à des améliorations techniques portant sur la motorisation, les carburants et les systèmes de dépollution. Ainsi, le renouvellement du parc automobile pour des véhicules plus propres entre l'état initial 2012 et l'état de référence 2020 est ici pris en compte par le logiciel IMPACT et participe à la diminution globale des émissions. Malgré cette diminution globale des émissions du domaine d'étude, certains axes routiers subissent néanmoins une augmentation des trafics, engendrant une augmentation des émissions. C'est notamment le cas de la rue Léon Blum entre la rue Bernaix et le périphérique (+26% en moyenne), d'une partie du cours Tolstoï (+23% en moyenne sur le tronçon, concerné) et de la rue Jacques Frappart (+13%).

La carte suivante illustre l'évolution des émissions en NOx entre l'état actuel et l'état de référence.



Tableau 9-6 : Evolution des émissions entre l'état actuel 2012 et l'état de référence 2020

Comparaison entre l'horizon actuel (2012) et l'état projeté (2020 avec le réaménagement du C3)

Les tableaux ci-dessous présentent la synthèse du bilan horaire des émissions à l'état projeté (2020), ainsi que l'évolution par rapport à l'état de référence. Le détail des émissions par tronçon est présenté en Annexe 1.

Ensemble des tronçons	Emissions en g/h (moyenne annuelle) à l'état projeté (horizon 2020 avec le réaménagement du C3)										
	CO	NOx	COV	PM10	SO2	Pb	Cd	CH4	NMVOC	C6H6	Total
<b>Total (g/h)</b>	4107.51	3305.75	442.74	160.77	34.71	0.00	0.00	40.99	401.75	9.30	1383622.13
<b>Evolution par rapport à l'état de référence (%)</b>	<b>-18.76</b>	<b>-18.76</b>	<b>-18.76</b>	<b>-18.76</b>	<b>-18.76</b>	-	-	<b>-18.76</b>	<b>-18.76</b>	<b>-18.76</b>	<b>-18.76</b>

**Tableau 9-7 : Comparaison des émissions entre l'état de référence et l'état projeté**

Sur le domaine d'étude, les trafics diminuent d'environ 20% entre l'état de référence (3,4 véhicules/km) et l'état projeté (2,7 véhicules/km). Ainsi, à l'horizon 2020, le projet engendre une diminution globale de l'ensemble des émissions des polluants indicateurs majeurs sur le domaine d'étude. Les voiries directement concernées par le projet connaissent notamment une diminution très nette des émissions par rapport à la situation de référence (-35% en moyenne pour le cours Lafayette, -23% en moyenne pour le cours Tolstoï et -32% en moyenne pour la rue Léon Blum) . **Le projet va dans le sens d'une amélioration globale de la qualité de l'air de l'aire d'étude.**

Malgré l'amélioration globale en termes d'émissions entre l'état de référence et l'état projeté, certains axes routiers connaissent néanmoins une augmentation de trafic engendrant une augmentation des émissions globales. Il s'agit notamment de la rue Bernaix (+390% en moyenne), de l'avenue Jacques Frappart (+199%), de la rue Antoine Primat (+15% en moyenne) et de la rue Bonnel (+8% en moyenne).

La carte qui suit présente l'évolution des émissions globale entre l'état de référence et l'état projeté pour chacun des tronçons routiers étudiés.

9.3.9.3 Mesures relatives à la qualité de l'air

Etant donné l'effet positif du projet sur la qualité de l'air, aucune mesure n'est nécessaire.

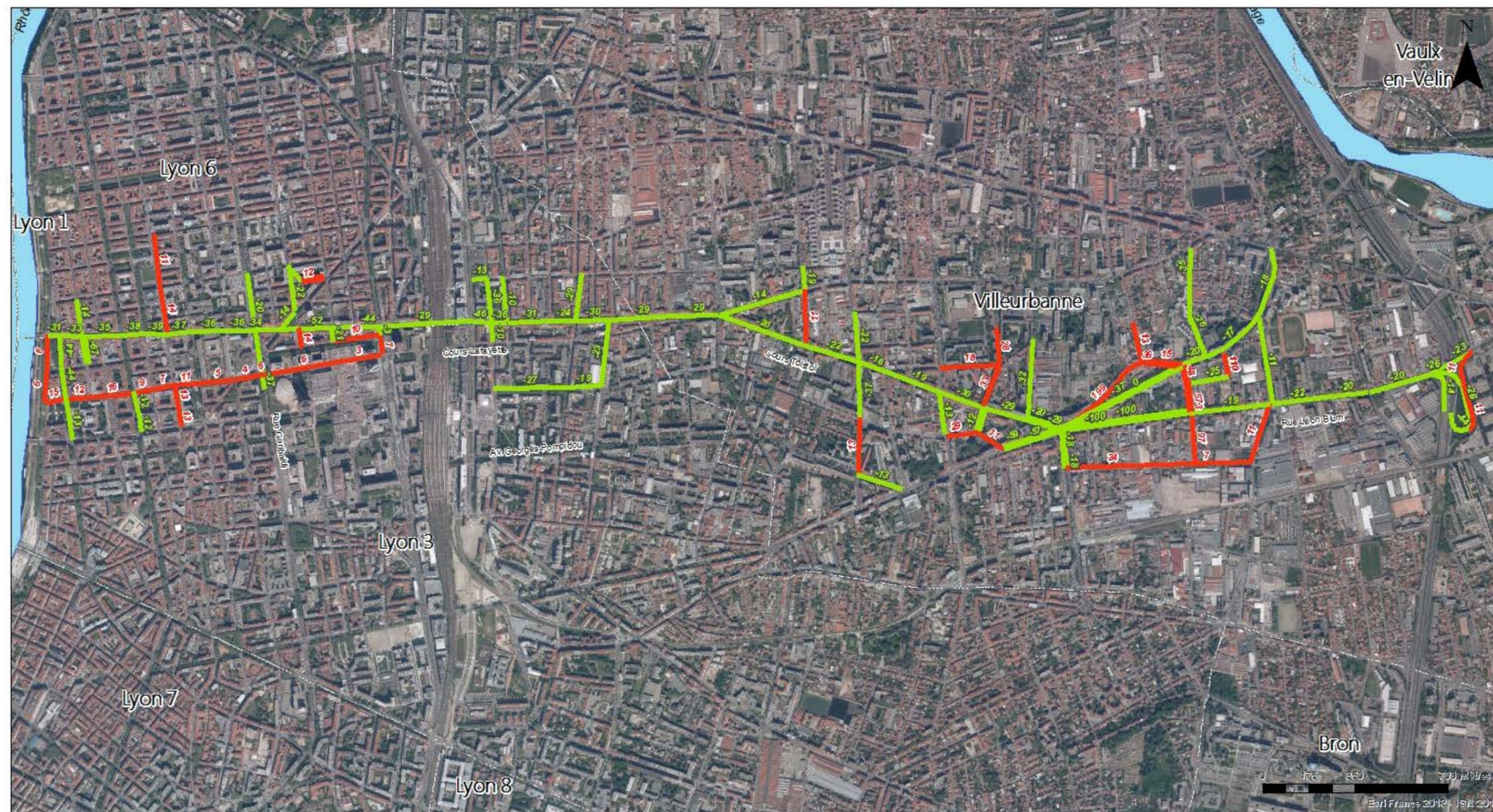


Tableau 9-8 : Evolution des émissions en NOx entre l'état de référence et l'état projeté (horizon 2020)

### 9.3.10 Synthèse des effets du projet liés à l'infrastructure et à son exploitation et des mesures envisagées

Le tableau suivant résume les enjeux environnementaux en présence, les effets de l'infrastructure et de son exploitation (hors travaux de mise en place), et les mesures mises en œuvre.

Conformément au décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact, les effets sont distingués selon plusieurs critères, dont la compréhension est proposée ci-après :

- effets positifs et négatifs du projet, selon qu'ils apportent un bénéfice sur au moins un thème environnemental, ou un inconvénient ; dans le tableau, en l'absence de mention d'effet positif, il s'agit d'un effet négatif ;
- effets directs et indirects : les effets directs sont physiquement induits par le projet ou les travaux ;
- effets temporaire ou permanent : les effets permanents continuent jusqu'à la fin de vie de l'infrastructure ;
- effets à court, moyen ou long terme : c'est la portée temporelle de la prise d'effet qui est considérée ici. Les effets initiés dès les travaux sont classés comme à court terme ; les effets initiés lors de la mise en service de l'infrastructure sont classés comme à moyen terme ; des effets éventuellement liés à la fin de vie de l'infrastructure seraient classés comme à long terme.

Élément d'environnement concerné	Principaux enjeux	Effets positifs et négatifs liés à l'infrastructure et à son exploitation	Rémanence : effet temporaire ou permanent	Portée temporelle : début de l'effet à court, moyen ou long terme	Effet direct ou indirect	Mesures	Incidence résiduelle
<b>Milieu physique</b>							
<b>Climatologie</b>	-	Effet positif : optimisation d'un itinéraire trolleybus vecteur de report modal et de diminution des GES	Permanent	Moyen terme	-	Pas de mesure	Aucune
<b>Topographie</b>	-	Pas d'effet significatif	-	-	-	Pas de mesure	Aucune
<b>Géologie</b>	-	Pas d'effet significatif	-	-	-	Pas de mesure	Aucune
<b>Eaux souterraines</b>	Préservation de la qualité des masses d'eau souterraines affleurantes : « Alluvions modernes du Rhône entre le confluent de la Saône et de l'Isère » et « Couloirs fluvio-glaciaires de l'Est lyonnais »	Risque d'infiltration de polluants vers la nappe en cas de pollution accidentelle	Permanent	Moyen terme	Direct	Mesure de réduction : collecte des eaux de ruissellement de voirie et rejet vers le système d'assainissement urbain	Non significative
<b>Eaux superficielles</b>	Qualité des eaux	Pollution chronique liée à l'infrastructure routière : gaz d'échappements, particules liées à l'usure des pneumatiques, fluides ; Risque de déversement accidentel de polluant en cas d'accident	Permanent	Moyen terme	Direct	Mesure de réduction : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ collecte des eaux de ruissellement de voirie et rejet vers le système d'assainissement urbain ;</li> <li>▪ confinement prévu en cas d'accident.</li> </ul>	Non significative
		Pollution saisonnière liée à l'infrastructure routière : déverglaçage	Permanent	Moyen terme	Direct		

Élément d'environnement concerné	Principaux enjeux	Effets positifs et négatifs liés à l'infrastructure et à son exploitation	Rémanence : effet temporaire ou permanent	Portée temporelle : début de l'effet à court, moyen ou long terme	Effet direct ou indirect	Mesures	Incidence résiduelle
	Ruissellement	Pas d'effet attendu en phase exploitation (reprise de l'assainissement de surface)	-	-	-	Mesure de conception : <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation de matériel conforme aux exigences du Service des Eaux de la Métropole de Lyon ;</li> <li>Réutilisation autant que possible des piquages existants afin de limiter les interventions sur l'ouvrage de collecte.</li> </ul>	Aucun
<b>Milieu naturel</b>							
<b>Espèces et habitats</b>	Préservation des habitats de vie de la zone d'étude fréquentée par les chiroptères	Effet d'emprise : destruction d'arbres à cavités, potentiellement favorables au gîte de chiroptères	Permanent	Court terme	Direct pour les habitats, indirect pour les espèces	Mesure de réduction : <ul style="list-style-type: none"> <li>Installation d'un réseau de gîtes artificiels (15) en bordure de Rhône, secteur plus favorable à la fréquentation par les chiroptères</li> </ul>	Faible
<b>Fonctionnalités écologiques</b>	Préservation des corridors de déplacement des nuisances liées à l'exploitation du projet	Effet non significatif en l'absence d'axe de déplacement le long de l'itinéraire du C3 concerné	Permanent	Moyen terme	Direct	Pas de mesure en l'absence d'effet significatif	Aucune
<b>Paysage</b>							
<b>Intégration urbaine</b>	Insertion optimale du projet dans un environnement urbain	Effet positif : amélioration du traitement urbain des axes concernés dont les arbres d'alignement connaissent à l'heure actuelle un vieillissement délétère du fait des contraintes urbaines fortes.	Permanent	Court terme	Direct	Mesures de conception pour l'intégration paysagère : <ul style="list-style-type: none"> <li>Accompagnement végétal des axes s'appuyant sur des essences locales et diversifiées ;</li> <li>Choix des matériaux mis en œuvre.</li> </ul>	Aucune incidence résiduelle étant donné l'amélioration de la qualité paysagère des axes
<b>Patrimoine culturel et archéologique</b>							
<b>Monument historique</b>	Itinéraire du C3 réaménagé en double site propre inscrit en partie au sein de périmètres de monuments historiques	Pas d'effet attendu en phase exploitation	-	-	-	Pas de mesure	Aucune
<b>Vestiges archéologiques</b>	Itinéraire du C3 réaménagé en double site propre inscrit en partie au sein de la zone de protection du patrimoine archéologique relative au Rhône	Pas d'effet attendu en phase exploitation	-	-	-	Pas de mesure	Aucune

Élément d'environnement concerné	Principaux enjeux	Effets positifs et négatifs liés à l'infrastructure et à son exploitation	Rémanence : effet temporaire ou permanent	Portée temporelle : début de l'effet à court, moyen ou long terme	Effet direct ou indirect	Mesures	Incidence résiduelle
<b>Milieu humain</b>							
<b>Urbanisation et activités</b>	Maintien, voire amélioration de l'activité économique des secteurs traversés	Effet positif possible sur l'activité économique par l'amélioration de la desserte des zones d'activités Rééquilibrage des polarités entre est et ouest Desserte améliorée des quartiers prioritaires	Permanent	Moyen terme	Direct	Pas de mesure	Aucune
<b>Principaux réseaux</b>	Continuité de service	Pas d'effet du projet en phase d'exploitation	-	-	-	Pas de mesure	Aucune
<b>Ambiance lumineuse</b>	Intégration du projet en accord avec les réflexions urbaines en la matière	Effet positif du projet via la création d'une ligne de force « lumière »	Permanent	Moyen terme	Direct	Mesure de conception : <ul style="list-style-type: none"> <li>Choix d'un juste-éclairage en accord avec le principe d'économie d'énergie</li> </ul>	Aucune incidence résiduelle étant donné l'amélioration de l'ambiance lumineuse
<b>Agriculture et sylviculture</b>	Aucune activité agricole et sylvicole présente sur le secteur d'étude	Aucun effet	-	-	-	Pas de mesure	Aucune
<b>Patrimoine culturel et archéologique</b>							
<b>Monument historique</b>	Itinéraire du C3 réaménagé en double site propre inscrit en partie au sein de périmètres de monuments historiques	Pas d'effet attendu en phase exploitation	-	-	-	Pas de mesure	Aucune
<b>Vestiges archéologiques</b>	Itinéraire du C3 réaménagé en double site propre inscrit en partie au sein de la zone de protection du patrimoine archéologique relative au Rhône	Pas d'effet attendu en phase exploitation				Pas de mesure	Aucune
<b>Déplacements, infrastructures et transports</b>							
<b>Déplacements routiers</b>	Déplacements des riverains, desserte routière locale et stationnement	Modification de la capacité routière des voiries concernées par l'itinéraire réaménagé  Modification d'itinéraire routier, particulièrement au niveau du secteur Grandclément  Suppression de places de stationnement, dont 14 places de livraison	Permanent	Court terme	Direct	Mesure de conception : <ul style="list-style-type: none"> <li>Assurance d'un écoulement acceptable des flux routier en heure de pointe via les aménagements aux carrefours</li> </ul> Mesure de réduction : <ul style="list-style-type: none"> <li>Restitution de 152 places de stationnement,</li> <li>Sensibilisation des usagers routiers afin d'adapter leurs pratiques aux modifications locales d'itinéraire et à la nouvelle offre de stationnement (choix du mode de transport, adaptation des horaires)</li> <li>Observation des pratiques organisée durant les travaux et après la mise en service pour</li> </ul>	Faible pour la circulation Moyenne pour le stationnement

Élément d'environnement concerné	Principaux enjeux	Effets positifs et négatifs liés à l'infrastructure et à son exploitation	Rémanence : effet temporaire ou permanent	Portée temporelle : début de l'effet à court, moyen ou long terme	Effet direct ou indirect	Mesures	Incidence résiduelle
						proposer des mesures adaptées aux besoins, si nécessaire	
<b>Transport commun</b>	en Amélioration de la desserte en transport en commun	Effet positif du projet entraînant une amélioration de la vitesse commerciale du C3 (16,2 km/h et 17,6 km/h dans chacun des sens, contre 11,1 km/h et 13,4 km/h aujourd'hui à l'heure de pointe du soir) engendrant des gains en temps de parcours de 12 minutes dans le sens ouest > est, et 6 minutes dans le sens est > ouest.	Permanent	Court terme	Direct	Pas de mesure	Aucune
<b>Modes actifs</b>	Absence d'itinéraire mode doux le long de l'itinéraire, excepté sur le cours Tolstoï	Effet positif du projet qui permet la mise en place de pistes cyclables tout le long de l'itinéraire concerné par le réaménagement	Permanent	Court terme	Direct	Pas de mesure	Aucune incidence résiduelle étant donné l'amélioration de l'offre en pistes cyclables.
<b>Risques naturels et technologiques</b>							
<b>Risques naturels</b>	-	Pas d'effet attendu du projet en phase exploitation	-	-	-	Pas de mesure	Aucune
<b>Risques technologiques</b>	-	Pas d'effet attendu en phase exploitation	-	-	-	Pas de mesure	Aucune
<b>Ambiance sonore</b>							
<b>Ambiance acoustique locale</b>	Ambiance sonore pour les riverains concernés par les travaux de réaménagement d'itinéraire du C3	Effet positif du projet en phase exploitation engendrée par la baisse globale des trafics sur l'aire d'étude	Permanent	Court terme	Direct	Pas de mesure	Aucune
<b>Qualité de l'air</b>							
<b>Qualité de l'air locale</b>	Qualité de l'air des riverains concernés par le réaménagement d'itinéraire du C3	Effet positif du projet qui engendre une diminution des émissions pour l'ensemble des polluants indicateurs majeurs sur l'aire d'étude	Permanent	Moyen terme	Direct	Pas de mesure	Aucune incidence résiduelle étant donné l'amélioration de la qualité de l'air locale
<b>Nuisances vibratoire</b>							
<b>Nuisances vibratoire</b>	Présence d'habitation le long de l'itinéraire concerné par le réaménagement	Pas d'effet significatif en termes de nuisances vibratoires	-	-	-	-	Aucune

Tableau 9-9 : Synthèse des effets liés à l'infrastructure et à son exploitation et mesures envisagées

## 9.4 Effets du projet sur la santé publique et mesures envisagées

### 9.4.1 Préambule

Ce chapitre est mené en application des articles L.122-1 à L.122-3 du code de l'environnement (anciennement article 19 de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie) et de sa circulaire d'application n°98-36 du 17 février 1998 qui ont introduit la nécessité de réaliser « une étude des effets du projet sur la santé » et la présentation des mesures envisagées pour supprimer, réduire et si possible compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement et la santé.

L'objectif du présent chapitre consiste donc à rechercher si les modifications apportées à l'environnement par le projet peuvent avoir des incidences positives ou négatives sur la santé humaine, autrement dit d'évaluer les risques liés aux différentes pollutions et nuisances qui résultent de la réalisation et de l'exploitation de l'aménagement.

Il s'inspire de la démarche d'évaluation des risques sanitaires. Cette dernière s'appuie sur une méthodologie précise définie en 1983 par l'académie des sciences américaines. Le guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact de l'Institut de Veille Sanitaire de 2000 l'a retranscrite. Cette démarche s'articule en quatre points :

- identification des dangers ;
- évaluation de la dose-réponse (Valeurs guides de l'OMS, Valeurs Toxicologiques de Référence, ...);
- évaluation de l'exposition des populations ;
- caractérisation des risques (celle-ci reste qualitative étant donné la nature de l'opération).

### 9.4.2 Identification des dangers et des relations doses-réponses

Les activités humaines sont à l'origine de rejets, d'émissions ou de nuisances diverses qui sont susceptibles d'occasionner des incidences directes ou indirectes sur la santé humaine, lorsque les charges polluantes ou les niveaux de ces perturbations atteignent des concentrations ou des valeurs trop élevées pour être évacuées, éliminées ou admises sans dommage pour l'environnement, et donc, par voie de conséquence, pour la santé humaine.

Les principaux effets de ces perturbations de l'environnement s'expriment en terme de qualité de l'eau, de qualité de l'air, de nuisances sonores et électromagnétiques et se traduisent essentiellement, vis-à-vis de la santé humaine par :

- des nuisances sensorielles d'ordre :
  - olfactif : odeur déplaisante, irritation des voies respiratoires, ... ;
  - auditif : nuisances sonores (bruit) pouvant entraîner des perturbations d'ordre psychologique (stress, nervosité, ...);
  - visuelle : irritation des yeux, diminution de la transparence de l'air, ... ;
- des atteintes à l'intégrité même des personnes : empoisonnements par une contamination chronique ou aiguë.

#### 9.4.2.1 Effets potentiels de la pollution de l'eau sur la santé humaine

Un rejet de polluant dans les eaux superficielles ou les eaux souterraines peut intervenir de différentes manières vis-à-vis de la santé humaine :

- soit de manière directe en provoquant la pollution de la ressource en eau potable d'un secteur (« empoisonnement ») ou l'insalubrité d'une zone de baignade (risque de réactions cutanées) ;
- soit de manière indirecte en induisant la contamination d'un ou plusieurs éléments de la chaîne alimentaire (faune piscicole notamment).

En dehors des pollutions qui présentent un caractère toxique (pollutions par les métaux lourds notamment tel que le plomb), la concentration élevée de certains éléments (tels que les composés azotés) peut entraîner des troubles divers (troubles gastriques ou rénaux, ...), notamment chez les personnes les plus sensibles (nourrissons, personnes âgées).

#### 9.4.2.2 Effets potentiels du bruit sur la santé humaine

La circulation automobile est source de bruit et le niveau de gêne sur les riverains varie en fonction de l'importance du trafic et des caractéristiques géométriques de la voie par rapport au terrain naturel.

Trois facteurs interviennent pour définir les effets nuisibles du bruit :

- la qualité du bruit, fonction de sa puissance, des fréquences qui le composent et de son profil vibratoire ;
- la sensibilité de l'individu ;
- la durée de l'exposition au bruit.

Actuellement, il n'existe pas de Valeur Toxicologique de Référence (VTR) pour le bruit. Les VTR correspondent à la relation qui existe entre la dose d'exposition et l'apparition probable d'un effet sanitaire lié à une exposition répétée, allant de plusieurs jours à plusieurs années. Cela est d'ailleurs rappelé en annexe 3 de la directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement. Il s'agit donc de rechercher les données permettant de définir des seuils d'effets sur la santé.

Deux types d'effets du bruit sur la santé sont distingués : les effets auditifs et les effets non auditifs.

**Les effets auditifs** comprennent la perte d'acuité auditive. La perte d'audition sous l'effet du bruit est souvent temporaire. Néanmoins, cette perte d'audition peut parfois être définitive, soit à la suite d'une exposition à un bruit unique particulièrement fort (140 dB(A) et plus suivant les valeurs de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)), soit à la suite d'une exposition à des bruits élevés (85 dB(A) et plus) sur des périodes longues (plusieurs années). La plupart des études convergent pour considérer que très rares sont les cas de surdité lorsque le niveau sonore ne dépasse pas 85 dB(A) pendant 8 heures.

**Les effets non auditifs** sont les réactions que le bruit met en jeu sous forme d'une réaction générale, réaction de stress avec ses composantes cardiovasculaires (augmentation de la pression artérielle, ...), neuro-endocriniennes, affectives... Le bruit est un agent stressant mais il est difficilement dissociable des autres facteurs de l'environnement d'un individu. Le stress psychologique peut apparaître au-delà des seuils de gêne, qui se situent selon les individus entre 60 et 65 dB(A).

La perturbation du sommeil est un autre effet important du bruit. Cet effet est souvent exprimé par les riverains des grands axes routiers, des aéroports et des autres lieux bruyants. Le bruit induit des modifications de la structure du sommeil liées aux niveaux moyens de bruit et des modifications ponctuelles du sommeil, liées surtout à des événements acoustiques isolés (avions, camions, trains).

Les modifications de la structure du sommeil (difficultés d'endormissement, éveils au cours de la nuit, dégradation de la qualité du sommeil) apparaissent pour des niveaux stables de l'ordre de 35 dB(A) en LAeq (niveau sonore équivalent pour une période donnée) sur toute la nuit.

Les modifications ponctuelles (accélération du rythme cardiaque, ...) apparaissent à partir de 50 dB(A) pour l'enfant, 55 dB(A) chez la personne âgée et à 60 dB(A) pour la personne jeune. Cependant, le niveau de crête d'un bruit isolé n'est pas suffisant pour prendre en compte les réactions temporaires du sommeil. Il est nécessaire de tenir compte du niveau global et de l'émergence du bruit de crête.

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) propose un niveau de 35 dB(A) la nuit à l'intérieur des chambres, pour assurer le sommeil du propriétaire ou du locataire des lieux. La Commission des Communautés Européennes estime quant à elle, qu'un niveau nocturne de 30 à 35 dB(A) avec des crêtes de 45 dB(A) n'affecte pas le sommeil. En outre, l'OMS propose des valeurs guides de gêne en matière d'exposition acoustique au regard des effets sur la santé. Les directives de l'OMS considèrent tous les effets défavorables sur la santé identifiés pour un environnement spécifique. Un effet défavorable dû

au bruit se rapporte à tout déficit temporaire ou permanent du fonctionnement physique, psychologique ou social associé à l'exposition du bruit. Des limites spécifiques de bruit ont été fixées pour chaque effet sur la santé, en utilisant le niveau le plus bas de bruit qui produit un effet défavorable sur la santé.

Valeurs guides de l'OMS pour le bruit dans les collectivités en milieux spécifiques			
Environnement spécifique	Effet critique	LAeq (dB(A))	Base de temps (heures)
Zone résidentielle extérieure	Gêne sérieuse pendant la journée et la soirée	55	16
	Gêne modérée pendant la journée et la soirée	50	16
Intérieur des logements	Intelligibilité de la parole et gêne modérée pendant la journée et la soirée	35	16
Intérieur des chambres à coucher	Perturbation du sommeil la nuit	30	8
Extérieur des chambres à coucher	Perturbation du sommeil, fenêtre ouverte	45	8
Salles de classe et jardins d'enfants, à l'intérieur	Intelligibilité de la parole, perturbation de l'extraction des informations, communication des messages	35	Pendant la classe
Salles de repos des jardins d'enfant à l'intérieur	Perturbation du sommeil	30	Temps de repos
Cour de récréation à l'extérieur	Gêne (source extérieure)	55	Temps de récréation
Hôpitaux, salles/chambres à l'intérieur	Perturbation du sommeil la nuit	30	8
	Perturbation du sommeil pendant la journée et la soirée	30	16
Hôpitaux, salles de traitement à l'intérieur	Interférence avec le repos et la convalescence	<b>Le plus bas possible</b>	

Tableau 9-10 : Valeurs guides de l'OMS pour le bruit dans les collectivités (Source OMS, guidelines for community noise, 2000)

#### 9.4.2.3 Effets potentiels des perturbations électromagnétiques et radiophoniques

Les perturbations électromagnétiques : les postes électriques et autres installations fournissant l'énergie de traction au trolleybus sont susceptibles d'entraîner des perturbations électromagnétiques.

Les perturbations radioélectriques : les champs électriques induits par le fonctionnement du trolleybus peuvent entraîner des perturbations radioélectriques.

On parle de biocompatible lorsque aucun effet négatif sur la santé ou l'équilibre d'un organisme vivant n'est exercé à court, moyen ou long terme. Les particules de la matière inerte comme de la matière vivante, par leur structure atomique, sont liées électromagnétiquement. Ainsi, les organismes vivants étant de nature électromagnétique aux niveaux de leurs atomes, de leurs cellules, de leurs organes, il arrive que des phénomènes d'interférences ou de résonances permettent d'observer des dysfonctionnements biologiques et de symptômes pathologiques dont l'origine serait un stress électromagnétique chronique. Les troubles sur la santé qui ont pu être observés suite à des expositions à des perturbations électromagnétiques ou radioélectriques sont principalement des maux de tête, des insomnies, des pertes de mémoire, des cataractes, des dérèglements du système immunitaire ou du métabolisme cellulaire et cela sans qu'aucun effet

pathogène n'a été mis en évidence jusqu'à présent. De plus, il semble important de signaler que ces cas de manifestations cliniques attribuées à l'exposition aux différents champs électromagnétiques (CEM) et radioélectriques induits n'étaient pas liés au fonctionnement d'un trolleybus.

#### 9.4.2.4 Effets potentiels de la qualité de l'air sur la santé humaine

L'émission des différents types de polluants atmosphériques et notamment leur concentration dans l'air ambiant (lorsque les conditions sont défavorables à leur dispersion) est susceptible d'engendrer des répercussions sensibles sur la santé humaine.

Aux cours des dix dernières années, de nombreuses études épidémiologiques ont montré que même des niveaux relativement faibles de pollution sont encore liés à des effets à court terme sur la santé. Il a été ainsi montré, d'abord aux Etats-Unis puis dans de nombreux autres pays, notamment en Europe, que les variations journalières des indicateurs communément mesurés par les réseaux de surveillance de la pollution atmosphérique sont associées à une vaste gamme d'effets néfastes allant d'une altération de la fonction respiratoire à la précipitation des décès chez des personnes déjà fragilisées.

De fortes concentrations de polluants dans l'air ambiant (lorsque les conditions sont défavorables à leur dispersion) sont susceptibles d'engendrer des répercussions sensibles sur la santé humaine.

Aux cours des dix dernières années, de nombreuses études épidémiologiques ont montré que même des niveaux relativement faibles de pollution sont liés à des effets à court terme sur la santé. Il a été ainsi montré, d'abord aux États-Unis puis dans de nombreux autres pays, notamment en Europe, que les variations journalières des indicateurs communément mesurés par les réseaux de surveillance de la pollution atmosphérique sont associées à une vaste gamme d'effets néfastes allant d'une altération de la fonction respiratoire à la précipitation des décès chez des personnes déjà fragilisées.

Les limites de concentration dans l'air ambiant de certains polluants (SO<sub>2</sub>, Poussières, NO<sub>2</sub>, Pb, O<sub>3</sub>) imposées par des directives européennes tiennent compte de ces effets. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) édicte des valeurs guides. D'après « the Air Quality Guidelines » de l'OMS, « la valeur guide de la qualité de l'air est la concentration au-dessous de laquelle le polluant atmosphérique ne devrait avoir aucun effet préjudiciable sur la santé »

Les polluants présentés à la suite sont étudiés même si le trolleybus constitue un mode de transport non polluant (utilisation de l'énergie électrique). En effet, le projet contribue à la diminution des émissions de ces polluants et il paraît donc intéressant de connaître les effets sur la santé que le projet permettra de diminuer ou d'éviter le cas échéant.

##### 1. Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

Ce polluant d'origine principalement industrielle est un gaz irritant pour les muqueuses et les voies respiratoires : lors d'une exposition de quelques minutes à des concentrations de l'ordre d'1 mg/m<sup>3</sup>, la réponse chez l'homme se traduit par une **diminution de la fonction respiratoire**, un accroissement de la résistance des voies aériennes, une broncho constriction (diminution de calibre (diamètre) des bronches) et l'apparition de symptômes tels que la toux et les sifflements. Les asthmatiques sont les sujets les plus sensibles.

Son action est accentuée par la présence des particules avec lesquelles il forme des mélanges complexes avec effet de synergie.

Durée d'exposition		
10 -15 min	24 heures	1 année
500 µg/m <sup>3</sup>	125 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>

**Tableau 9-11 : Valeurs guides de l'OMS en fonction des durées d'exposition au SO<sub>2</sub> (Source : OMS)**

## 2. Les particules en suspension

Les particules constituent un ensemble très hétérogène et se composent d'un mélange complexe de substances organiques et minérales. La taille des particules influence leur degré de pénétration dans les poumons.

Les plus grosses particules sont retenues par les voies aériennes supérieures. En revanche, les particules de petites tailles (diamètre inférieur à 2.5 µm) pénètrent facilement dans les voies respiratoires jusqu'aux alvéoles pulmonaires où elles se déposent. Elles peuvent donc altérer la fonction respiratoire des personnes sensibles (enfants, personnes âgées, asthmatiques).

L'exposition à long terme se traduit par un accroissement du risque de bronchites chroniques, de décès par maladies cardio-respiratoires ou par cancer pulmonaire.

Les connaissances actuelles ne permettent pas de déterminer une concentration en dessous de laquelle aucun effet n'est observé.

## 3. Les oxydes d'azotes (NO et NO<sub>2</sub>)

Les oxydes d'azotes résultent principalement de la combinaison entre l'oxygène et l'azote de l'air sous l'effet des hautes températures obtenues dans le processus de combustion. Ils sont émis principalement par les moteurs de véhicules automobiles mais aussi par les installations fixes (installations de combustion de toute taille et certains procédés industriels tels que la fabrication de l'acide nitrique).

Les risques pour la santé proviennent surtout du NO<sub>2</sub> (le seul à être concerné par les directives européennes sur la qualité de l'air). A forte concentration, le dioxyde d'azote est un gaz toxique irritant pour les yeux et les voies respiratoires.

Il semblerait que le dioxyde d'azote, aux concentrations rencontrées dans les milieux intérieurs, peut aggraver l'intensité de la réponse bronchique et modifier la courbe dose-réponse à l'allergène chez les sujets présentant un asthme modéré. Cependant, ce risque reste relativement faible.

Les résultats des études épidémiologiques concernant le NO<sub>2</sub> sont ambigus. La quantification des effets propres du dioxyde d'azote est difficile du fait de la présence dans l'air d'autres polluants avec lesquels il est corrélé. Dans les conditions réelles de la vie courante, cet indicateur représente une exposition complexe. L'effet de cette exposition est peu observable en termes de santé. Actuellement, il est estimé qu'il n'y a pas de risque cancérigène lié à l'exposition du dioxyde d'azote.

Durée d'exposition	
1 heure	1 année
200 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>

**Tableau 9-12 : Valeurs guides de l'OMS en fonction des durées d'exposition au NO<sub>2</sub> (Source : OMS)**

## 4. Le monoxyde de carbone (CO)

Le monoxyde de carbone résulte de la combustion incomplète des carburants et combustibles, notamment dans les moteurs et les chauffages individuels. Quelques procédés industriels en émettent des quantités notables.

Parmi les oxydes de carbone (mono et dioxyde), le monoxyde (CO) représente le toxique le plus redouté d'un point de vue sanitaire. L'action toxique majeure du monoxyde de carbone résulte de l'hypoxie provoquée par la conversion de l'oxyhémoglobine en carboxyhémoglobine, marqueur biologique de l'exposition. Autrement dit, après inhalation, le monoxyde de carbone se fixe sur l'hémoglobine dont l'affinité pour le CO est environ 200 fois supérieure à celle de l'oxygène, entraînant un manque d'oxygénation du cœur, des vaisseaux sanguins et du système nerveux.

A fortes concentrations, le monoxyde de carbone est responsable d'intoxications domestiques et professionnelles, essentiellement à l'intérieur de locaux (céphalées, troubles digestifs, troubles de conscience).

A plus faibles concentrations, le seuil sans effet, protégeant toute la population y compris les insuffisants cardiaques, est défini par rapport au marqueur biologique. Ce seuil est régulièrement dépassé par le fumeur.

Durée d'exposition			
10 – 15 min	30 min	1 heure	8 heures
100 000 µg/m <sup>3</sup>	60 000 µg/m <sup>3</sup>	30 000 µg/m <sup>3</sup>	10 000 µg/m <sup>3</sup>

**Tableau 9-13 : Valeurs guides de l'OMS en fonction des durées d'exposition au CO (Source : OMS)**

## 5. Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)

Il n'est considéré que depuis très récemment comme un polluant. La loi sur l'air l'a défini en tant que tel pour son implication dans l'augmentation de l'effet de serre. Il est émis par toutes les activités de combustion de composés carbonés dont il est le produit final.

Des risques pour la santé apparaissent dans les cas d'une concentration excessive sous forme d'asphyxie par dysfonctionnement des systèmes pulmonaires et respiratoires. En milieu ouvert, ce problème ne se rencontre jamais.

## 6. Le benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Le benzène est connu pour ces effets cancérigènes et mutagènes : **il est classé comme cancérigène certain chez l'homme** par le Centre International de Recherche contre le Cancer (groupe 1).

La toxicité du benzène est liée à son effet déprimeur sur la moelle osseuse et l'induction de leucémies par les dommages causés aux différents types de cellules hématopoïétiques<sup>2</sup> et aux altérations fonctionnelles qui en résultent.

Selon l'OMS, une personne exposée continuellement à 1 µg/m<sup>3</sup> de benzène toute sa vie aura 1,000006 fois plus de probabilité de développer un cancer qu'une personne non exposée. Ceci peut être traduit également par le fait qu'une élévation de la concentration en benzène de 1 µg/m<sup>3</sup> durant la vie entière se traduit à l'échelle d'une ville de un million d'habitants par une augmentation de cas de leucémie de 6 en 70 ans.

## 7. Les composés organiques volatils (COV) autres que le benzène

A ce jour, de l'ordre de 50 à 300 composés organiques volatils (COV) ont été identifiés dans l'air, principalement à l'intérieur des locaux et une cinquantaine y est communément retrouvés, notamment des alcanes, cycloalcanes et alkènes, hydrocarbures aromatiques ou benzéniques, hydrocarbures halogénés, terpènes, aldéhydes, cétones, alcools et esters. Conventionnellement, le formaldéhyde et l'acétaldéhyde ne font pas partie des COV ; cependant, en raison de leur importance, ils sont souvent considérés avec les COV.

Leurs effets sur la santé sont très divers selon la nature des composés : ils vont de la simple gêne olfactive à une irritation des voies respiratoires ou une diminution de la capacité respiratoire jusqu'à des risques d'effets mutagènes et

<sup>2</sup> Cellule souche à l'origine des différentes lignées de cellules sanguines

cancérogènes : le formaldéhyde est probablement cancérogène (groupe 2 A du CIRC) et l'acétaldéhyde est un cancérogène possible (groupe 2 B du CIRC).

#### 8. L'ozone (O<sub>3</sub>)

Il s'agit d'un polluant secondaire qui n'est pas émis directement par les véhicules. Il résulte d'une série de transformations chimiques complexes influencée par les conditions atmosphériques, l'ensoleillement notamment. Les précurseurs de ces processus sont les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), le monoxyde de carbone (CO) et les hydrocarbures (COV).

L'ozone est pris comme « indicateur majeur de la pollution photochimique (photo-oxydante) » comprenant, outre l'ozone, des peroxyacétylnitrates, les aldéhydes, l'acide nitrique.

La toxicité se traduit, aux niveaux correspondants aux seuils d'information et d'alerte de la population, par l'apparition, principalement à l'effort, d'altérations significatives de la mécanique ventilatoire, d'inconfort thoracique, d'essoufflement ou encore de douleur à l'inspiration profonde. Peuvent apparaître également une irritation nasale et de la gorge, de la toux ou une irritation de l'œil. Enfin, l'ozone diminue chez l'asthmatique son seuil de réactivité aux allergènes auxquels il est sensibilisé et favorise ainsi, ou aggrave, l'expression clinique de sa maladie. Les impacts sur l'activité hospitalière et sur la mortalité sont désormais établis.

Les effets à long terme d'une exposition à l'ozone (cancers, survenue de pathologies chroniques) ne sont pas clairement établis. Cependant des études dans ce domaine ont montré que l'exposition quotidienne à l'ozone à des niveaux comparables à ceux rencontrés dans de grandes agglomérations pourrait mener au développement de l'asthme chez l'adulte non-fumeur (Galizia et Kinney, 1999) ainsi que chez l'enfant (McConnel et al., 2002).

Il est difficile de faire la part entre ce qui revient exactement à l'ozone et de ce qui relève de l'action conjuguée d'un ensemble de polluants, notamment les particules. Il existe globalement un bon accord entre les études toxicologiques, d'expositions contrôlées et épidémiologiques. Il apparaît que les impacts sanitaires de l'exposition à l'ozone ont été observés pour des teneurs plus basses que les seuils d'information ou d'alerte de la directive européenne et il est raisonnable d'admettre qu'il existe une relation dose / réponse sans seuil.

Durée d'exposition
8 heures
120 µg/m <sup>3</sup>

**Tableau 9-14 : Valeur guide de l'OMS pour une durée d'exposition de 8 heures à l'ozone (Source : OMS)**

#### 9. Les métaux lourds

##### ■ Le plomb

Le plomb tétraéthyle a été pendant longtemps incorporé de façon systématique à l'essence du fait de ses propriétés antidétonantes. Aussi l'automobile a-t-elle été la source de rejet de quantités importantes de dérivés du plomb dans l'air. L'utilisation croissante d'essence sans plomb (le plomb est un poison pour les pots catalytiques) a permis en quelques années de réduire les émissions.

L'ingestion ou l'inhalation de plomb est toxique. Elle provoque des troubles réversibles (anémie, troubles digestifs) ou irréversibles (atteinte du système nerveux). Une fois dans l'organisme, le plomb se stocke, notamment dans les os, d'où il peut être libéré dans le sang, des années ou même des dizaines d'années plus tard. L'intoxication par le plomb est appelée saturnisme. L'enfant en bas âge, et sans doute le fœtus, sont les sujets les plus sensibles. La gravité des conséquences

d'une exposition précoce au plomb a été montrée par de nombreuses études épidémiologiques qui ont mesuré son impact sur les fonctions cognitives de l'enfant jusqu'au moins douze ans.

##### ■ Le cadmium et le zinc

Les émissions de cadmium dues aux transports restent faibles et proviennent des additifs de lubrifiants à base de zinc (le cadmium étant l'impureté associée au zinc) et par usure des pneumatiques contenant des additifs au naphthéate et octate de cadmium, comme stabilisant de caoutchouc. Au niveau routier, les émissions de zinc proviennent à la fois des automobiles (fuites de lubrifiants) et des équipements de sécurité (érosion des glissières de sécurité).

Le zinc est moins nocif que le cadmium. Le cadmium est considéré comme un des métaux parmi les plus toxiques. Sa toxicité est surtout chronique et concerne principalement le rein. Le Centre International de Recherche contre le Cancer a également classé comme cancérogène le cadmium et ses composés (Classe 1) en 1993.

La toxicité du cadmium est surtout chronique et concerne principalement le rein. Le Centre International de Recherche contre le Cancer a également classé comme cancérogène le cadmium et ses composés (classe 1) en 1993. Les émissions dues au transport restent faibles et proviennent des additifs de lubrifiants à base de zinc (le cadmium étant l'impureté associée au zinc) et par usure des pneumatiques contenant des additifs au naphthéate et octate de cadmium, comme stabilisant de caoutchouc.

### 9.4.3 Évaluation de l'exposition des populations

Près de la moitié de la population de la Métropole de Lyon se répartie dans le secteur centre qui se compose des communes de Lyon et de Villeurbanne.

Selon les données du dernier recensement de 2009, la population totale de la ville de Lyon est de 479 803 habitants. Avec 95 468 habitants, le 3<sup>e</sup> arrondissement est le plus peuplé des arrondissements de Lyon. Sa densité a été évaluée à 15 034 habitants/km<sup>2</sup>. Le 6<sup>e</sup> arrondissement, quant à lui, compte 49 137 habitants pour une densité de population de 13 033 habitants/km<sup>2</sup>. La ville de Villeurbanne compte 144 751 habitants et une densité de population de 9 969 habitants au km<sup>2</sup>.

#### 9.4.3.1 Population exposée à la pollution des eaux

Etant donné l'absence de captage AEP au sein de l'aire d'étude ou à proximité, aucune population pouvant être exposée à la pollution des eaux n'est recensée.

En outre, aucune activité de pêche n'a lieu sur le Rhône, s'étendant en limite ouest du projet. Aucun risque de contamination n'existe donc pour les populations via la consommation de produits de la pêche.

L'exposition par l'eau de baignade n'est pas considérée ici étant donnée l'interdiction de baignade dans les eaux du Rhône. De ce fait, la population exposée à la pollution de l'eau peut être considérée comme inexistante.

Ainsi, la population exposée à la pollution des eaux est jugée nulle.

#### 9.4.3.2 Population exposée aux nuisances acoustiques

La population exposée aux nuisances sonores est la population riveraine des axes de circulation de l'aire d'étude qui sont concernés par le réaménagement de l'itinéraire de la ligne C3.

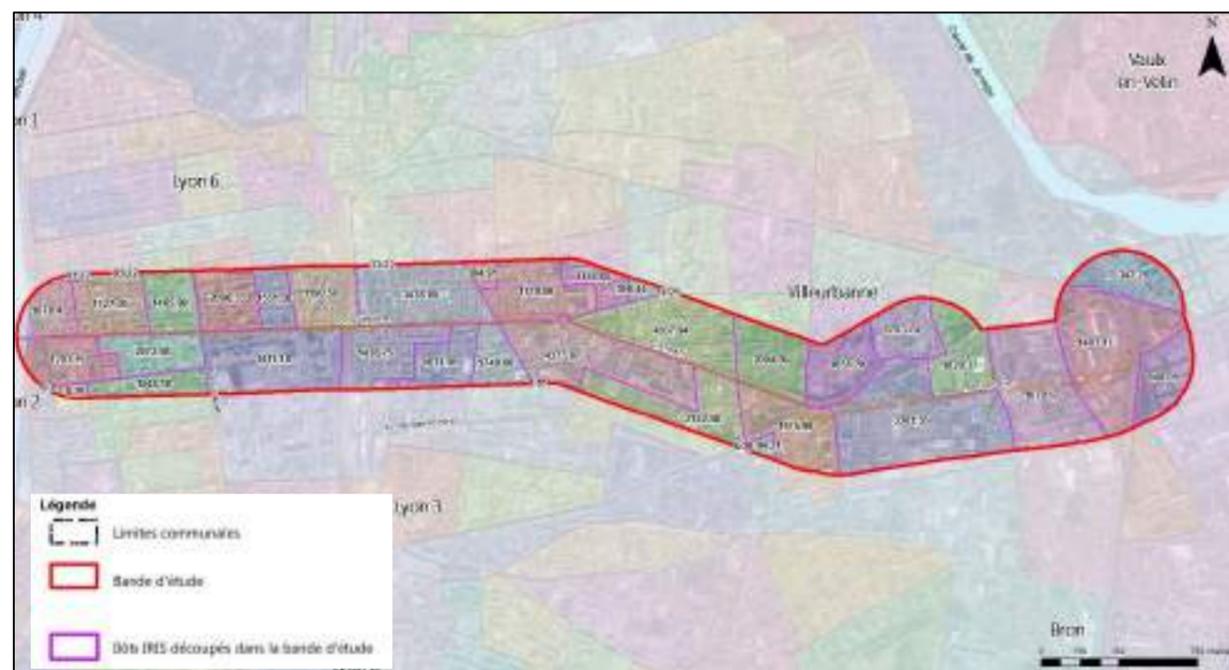


Figure 9-39 : Population incluse dans l'aire d'étude (Source : Ilot INSEE)

La population incluse au sein de l'aire d'étude rapprochée est ainsi évaluée en moyenne à 53 600 habitants.

#### 9.4.3.3 Population exposée aux perturbations électromagnétiques et radiophoniques

La population exposée aux perturbations électromagnétiques et radiophoniques peut être considérée comme la population riveraine de l'itinéraire C3 objet du réaménagement, soit dans la bande des 300 m du projet plus de 53 600 habitants.

Cependant, il est important de signaler que les cas de manifestations cliniques attribuées à l'exposition aux différents champs électromagnétiques (CEM) et radioélectriques induits n'étaient pas liés au fonctionnement d'un trolleybus.

#### 9.4.3.4 Population exposée aux pollutions atmosphériques

Concernant la pollution de l'air, la population exposée est recensée dans les bandes d'étude du réseau routier subissant une variation de +/- 10 % du fait de la mise en service du projet, par rapport à une situation dite de référence sans projet au même horizon (2020).

La bande d'étude sur chaque tronçon est définie au sein de la note méthodologique annexée à la circulaire interministérielle de février 2005 en fonction du trafic attendu à l'horizon du projet.

Dans le cadre du projet, le trafic sur les tronçons routiers pris en compte ne dépassant pas 2 500 uvp/h, la bande d'étude a été prise égale à 150 m de part et d'autre des axes.

La carte ci-dessous présente la bande d'étude du réseau routier concerné.



Figure 9-40 : Bande d'étude des tronçons routiers étudiés

La population exposée aux nuisances atmosphériques est la population incluse dans la bande d'étude du réseau routier pris en compte.

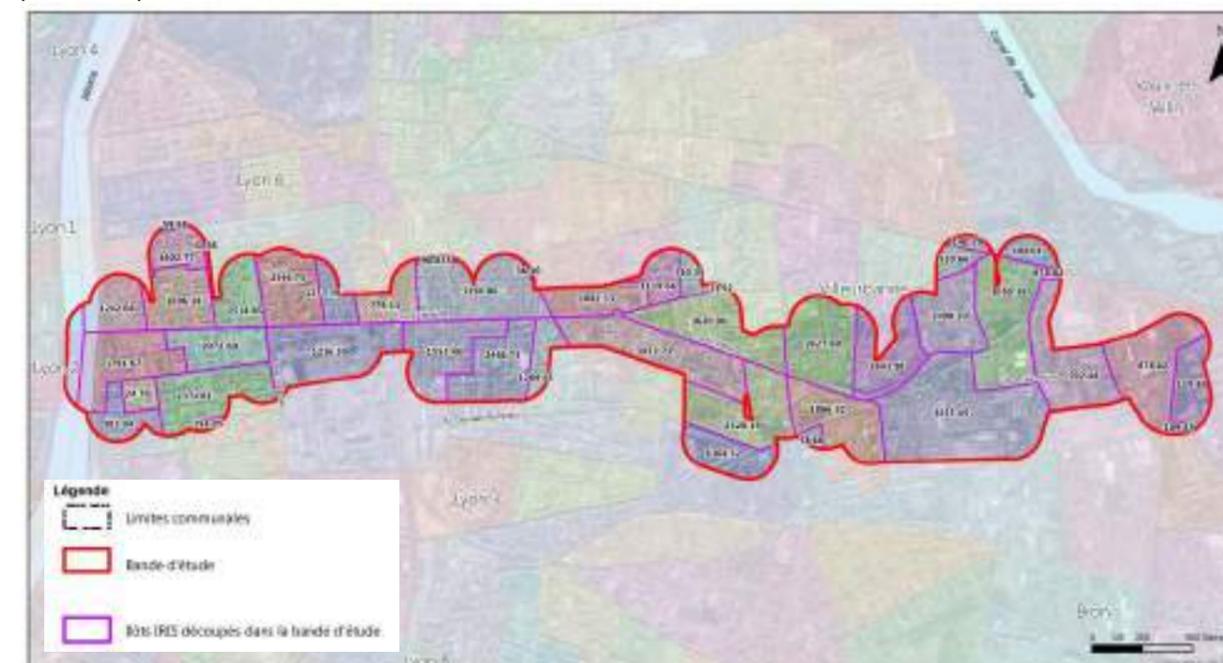


Figure 9-41 : Population incluse dans la bande d'étude du réseau routier étudié (Source INSEE)

La population est évaluée à environ 59 909 habitants selon les données par îlot émanant de l'INSEE.

En outre, la bande d'étude inclut 43 établissements sensibles (dont 19 écoles, 5 collèges/lycées, 5 crèches, 4 maisons de retraite, 7 équipements sportifs et 3 établissements de santé) figurés au sein de la carte qui suit.

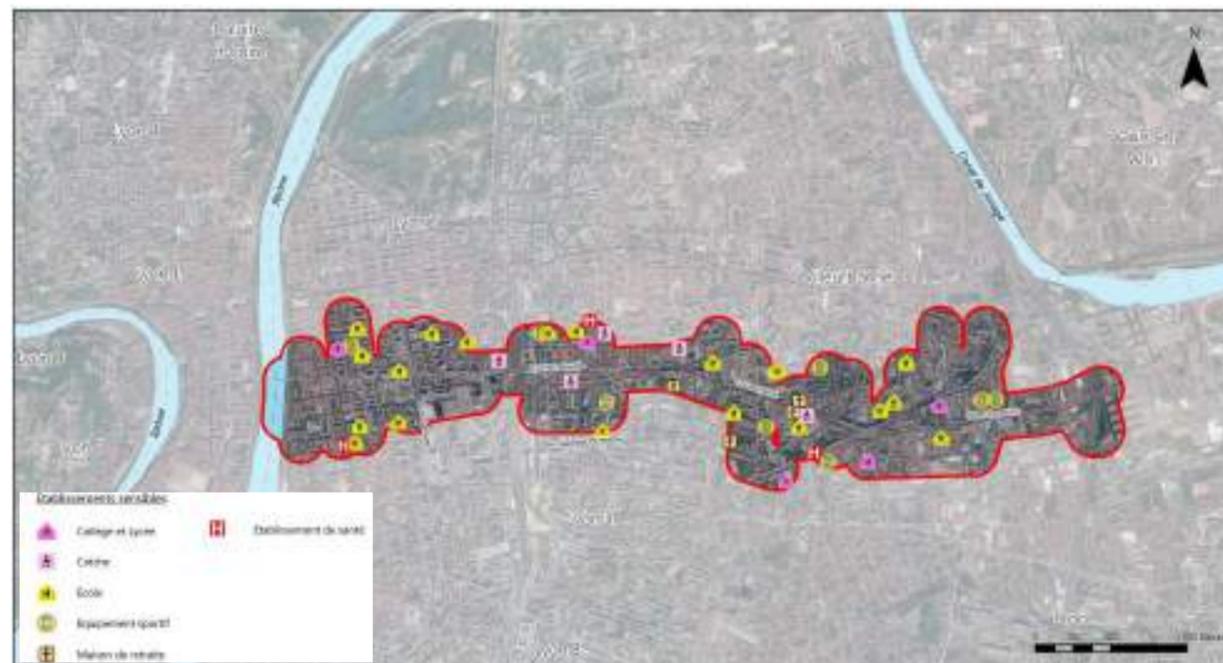


Figure 9-42 : Etablissements sensibles dans la bande d'étude du réseau routier étudié

En outre, à l'horizon 2017, le Médipôle Lyon-Villeurbanne aura vu le jour. Cette mégaclinique sera située entre la rue Léon Blum et la rue Faÿs.

## 9.4.4 Caractérisation des risques sanitaires et mesures envisagées

### 9.4.4.1 Modifications à l'environnement apportées par le projet

L'analyse de l'état initial du site a permis de caractériser les paramètres susceptibles d'influer sur la santé des populations présentes à proximité du site : il s'agit des principaux paramètres environnementaux qui sont la qualité des eaux, la qualité de l'air et l'ambiance acoustique.

L'ensemble des effets engendrés par le projet a été identifié au cours de l'analyse des impacts du projet sur l'environnement. L'effet du projet sur chaque paramètre, ainsi que les risques sanitaires associés, sont décrits dans les paragraphes suivants.

### 9.4.4.2 Caractérisation des risques liés à la pollution de l'eau

En ce qui concerne la qualité de l'eau, le projet de réaménagement d'itinéraire du C3 n'apportera pas de modification compte-tenu que les trolleybus circuleront sur des voiries existantes. Les eaux des surfaces imperméabilisées rejoignent d'ores et déjà le réseau d'assainissement communautaire.

Par conséquent, les eaux de ruissellement issues des voiries réaménagées seront dirigées vers les réseaux d'assainissement en relation directe avec les gestionnaires de ces derniers. Aussi, la qualité des eaux dans le milieu naturel in fine, respectera les prescriptions définies par ces gestionnaires.

Compte tenu du caractère peu polluant de ce mode de transport (traction électrique), de l'absence de rejet en direction du sol ou du sous-sol, de l'absence de captages d'alimentation en eau potable et de leur périmètre de protection (Cf. 9.3.1 Effets du projet sur le milieu physique et mesures envisagées) et avec une gestion des eaux de ruissellement adéquate, les risques de contamination de l'eau potable sont faibles.

**Il en ressort que les risques sanitaires liés à l'eau sont faibles.**

### 9.4.4.3 Caractérisation des risques liés aux nuisances sonores

Sans le projet, les risques sur la santé concernent essentiellement la perturbation du sommeil : l'OMS a défini comme valeur guide (valeur à ne pas dépasser) à l'intérieur des chambres à coucher 30 dB(A) la nuit et à l'intérieur des salles de repos pour les jeunes enfants et dans les hôpitaux 30 dB(A) de jour. En considérant une atténuation entre le niveau sonore extérieur et le niveau sonore intérieur de 25 dB(A) dans le cas d'un isolement par simple vitrage et de 30 dB(A) dans le cas d'un isolement par double vitrage, il faudrait afin de respecter ces seuils des niveaux de bruit inférieurs à 60 dB(A) en façade des habitations la nuit et en façade des écoles et des hôpitaux le jour. Or, l'analyse de l'état initial et de la situation de référence a montré des niveaux de bruit de jour et de nuit supérieurs à ces seuils pour la majorité des sites.

Le réaménagement en double site propre entraîne quant à lui des diminutions des niveaux acoustiques pour l'ensemble des sites, et permet même pour certains points d'atteindre le respect des seuils réglementaires.

Par ailleurs (cf. paragraphe 9.2.9 Effets des travaux sur l'ambiance sonore et mesures envisagées), les mesures seront prises en période de chantier pour limiter les nuisances liées au bruit ; à ce titre, les engins de chantier sont soumis à une réglementation spécifique que l'entreprise en charge des travaux sera tenue de respecter.

**De ce fait, le projet ne crée pas de nouveaux risques liés aux nuisances acoustiques autres que ceux existants déjà, voir diminue ces risques.**

### 9.4.4.4 Caractérisation des risques liés aux perturbations électromagnétiques et radiophoniques

Il est à rappeler que des troubles sur la santé ont pu être observés suite à des expositions à des perturbations électromagnétiques ou radioélectriques mais ces troubles n'étaient pas liés au fonctionnement d'un trolleybus.

**Par conséquent, le risque sur la santé humaine peut être considéré comme négligeable.**

La meilleure mesure de protection contre ce type de perturbations, suffisante dans la majorité des cas, consiste en l'éloignement par rapport à la source. En cas de gêne excessive causée au voisinage, chaque cas sera étudié.

### 9.4.4.5 Caractérisation des risques liés à la pollution atmosphérique

La note méthodologique annexée à la circulaire du 25 février 2005 concernant l'évaluation des effets sur la santé de la population de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières propose d'utiliser comme traceur le benzène. Ainsi, les émissions de ce dernier ont été rapportées à la population incluse dans la bande d'étude aux différents horizons d'étude afin d'obtenir un Indice Pollution / Population (IPP).

Les résultats figurent au sein du tableau qui suit.

Horizon	Etat actuel (2012)	Etat de référence (2020 sans le projet)	Etat projeté (2020 avec le projet)
IPP Benzène	1 078 362	713 592	603 309
Evolution (%)		-34%	-15%

Tableau 9-15 : IPP Benzène au sein du domaine d'étude

Au sein de la bande d'étude du réseau routier étudié, le projet engendre une diminution de l'indice de corrélation entre les émissions en benzène et la population de l'ordre de 15% par rapport à la situation de référence.

Le projet va dans le sens de l'amélioration de la santé humaine et n'engendre en conséquence aucun risque supplémentaire concernant la qualité de l'air.

#### 9.4.5 Caractérisation des risques pendant la période de travaux

Les nuisances temporaires liées aux travaux peuvent se traduire par une pollution des eaux, des perturbations sonores, des poussières et une altération de la qualité de l'air.

Les risques sanitaires liés à la contamination de la ressource en eau potable pendant la phase travaux sont faibles, étant donné les mesures mises en place pour protéger les eaux souterraines et l'absence de population exposée à ce type de contamination.

Les risques liés aux nuisances sonores se traduiront comme en phase exploitation par une gêne à l'intérieur ou à l'extérieur des logements en journée, voire de nuit si des travaux de nuit étaient envisagés.

Enfin, les risques liés à la pollution atmosphérique sont similaires en phase travaux qu'en phase exploitation. Seuls le risque lié à l'envol de poussières, pouvant créer une gêne pour la population riveraine, n'existe pas en phase exploitation.

Néanmoins, l'ensemble des mesures visant à éviter ou à réduire les impacts des travaux vis-à-vis de la santé humaine et à limiter ainsi au mieux la gêne occasionnée est mis en place durant l'organisation des travaux (information des riverains, limitation de l'envol de poussière, gestion des eaux durant le chantier...).

#### 9.4.6 Conclusion sur les effets du projet sur la santé publique

Les répercussions du projet sur la santé des populations devraient être négligeables.

Le projet contribue à l'amélioration de l'environnement sonore et la qualité de l'air. Il n'engendre en outre aucun risque lié aux perturbations électromagnétiques. Quant à la pollution de la ressource en eau souterraine, le risque reste très faible et toutes les précautions sont prises pour limiter les impacts sur la qualité des eaux.

### 9.5 Analyses des effets cumulés avec les projets connus identifiés

Ce paragraphe présente une évaluation des effets cumulés prévisibles du projet de réaménagement d'itinéraire du C3 et des projets connus à proximité. Comme présenté au paragraphe 8.12 Projets connus et connexes de l'état initial, le projet immobilier Sky 56 situé dans le 3<sup>e</sup> arrondissement, les projets de zones d'aménagement concerté Gratte-Ciel nord et la Soie à Villeurbanne, le réaménagement de l'avenue Garibaldi ainsi que le projet Médipôle Lyon-Villeurbanne constituent les projets connus identifiés.

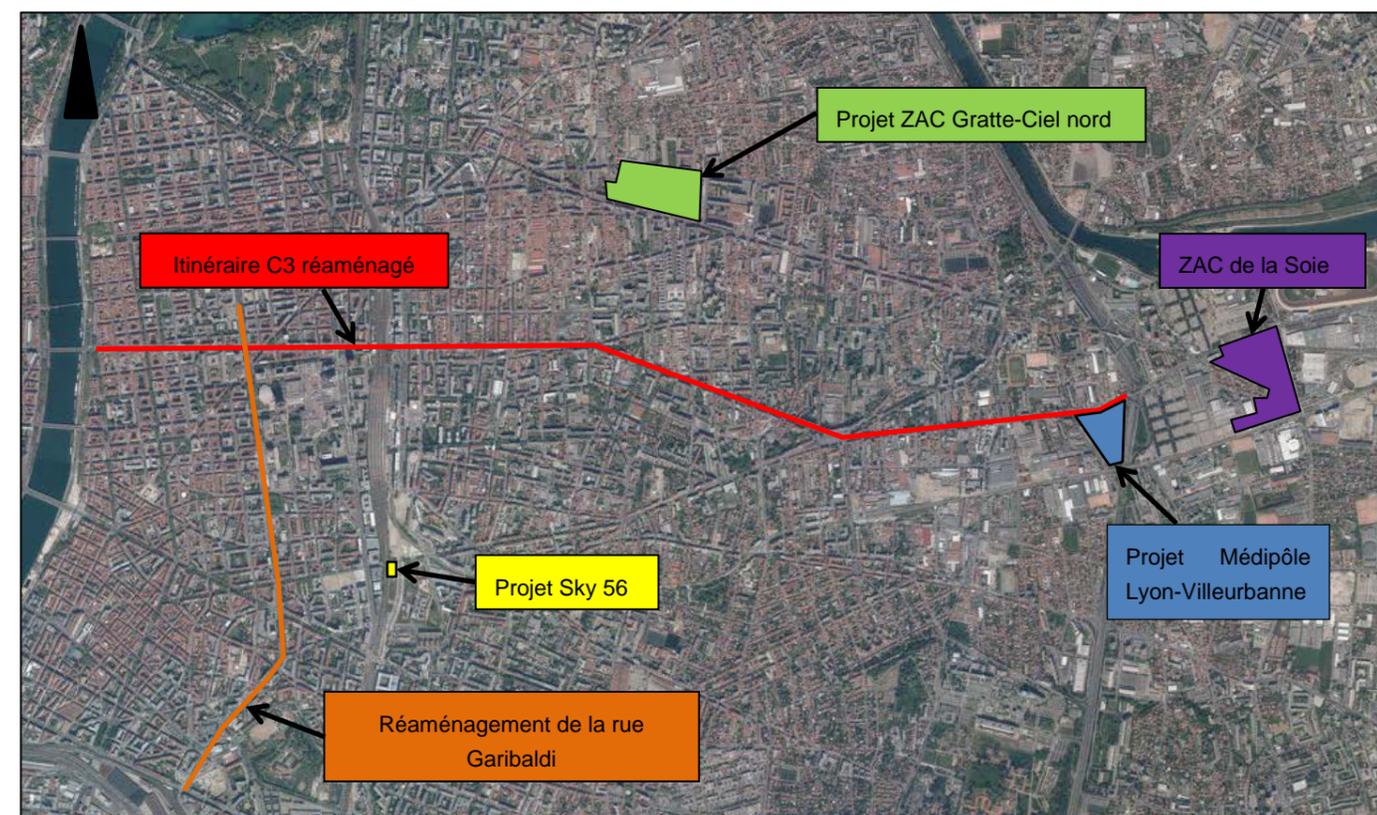


Figure 9-43 : Localisation des projets connus identifiés par rapport à l'itinéraire du C3 réaménagé

Le tableau qui suit analyse qualitativement les effets cumulés prévisibles du projet du réaménagement d'itinéraire du C3 avec les projets connus identifiés.

Thématique	Aménagement de la ligne C3 en double site propre entre le pont Lafayette et le pôle multimodal Laurent Bonnevey	Projet immobilier Sky 56	ZAC Gratte-Ciel Nord	Réaménagement de l'avenue Garibaldi	ZAC La Soie	Projet Médipôle Lyon-Villeurbanne	Impacts cumulés (et mesures le cas échéant)
<b>Milieu Physique</b>	Pas d'impact du projet sur le milieu physique, étant donné la préexistence des voiries et l'utilisation du système d'assainissement communautaire du secteur afin d'évacuer les eaux de ruissellement.	Le projet immobilier prévoit notamment la construction d'un parking souterrain sur 4 niveaux situé dans la nappe alluviale avec radier étanche de -12 m par rapport au terrain naturel. Ainsi, le projet engendre un risque d'atteinte à la qualité et au fonctionnement hydrogéologique de la nappe. Les mesures suivantes sont prévues : - Rabattement de nappe accompagné d'une réinjection par puits d'infiltration lors de la phase travaux ; - Raccordement des eaux usées et eaux pluviales au réseau communautaire lors de l'exploitation du projet.	La ZAC comprend l'aménagement et la création d'espaces publics, logements, commerces, services et bureaux, et de parkings souterrains. Ainsi, au vu des surfaces supplémentaires imperméabilisées et de la proximité de la nappe du Rhône (dans le cadre notamment de la réalisation des parkings souterrains), des mesures de gestion des eaux sont prévues. Il s'agira notamment de limiter les débits ruisselés, de favoriser l'infiltration et la réutilisation des eaux de toiture. Le projet intègre également la prise en compte du risque de remontée de nappe lors de la réalisation des parkings.	La gestion du cycle de l'eau retenue en concertation avec la Direction de l'eau de la Métropole de Lyon, dans le cadre du projet privilégie la réalimentation de la nappe phréatique par infiltration des eaux pluviales non polluées, afin de soulager le réseau d'assainissement (unitaire) d'une partie des eaux pluviales. Par ailleurs, la réutilisation des trémies pour le stockage des eaux pluviales permet : - L'écrêtement des pointes de crues, - La réutilisation d'une partie des eaux stockées pour l'entretien de la chaussée ou des milieux naturels, - La reconfiguration du réseau d'assainissement en supprimant les discontinuités rencontrées au droit des trémies.	Les zones imperméabilisées ne sont pas encore arrêtées. Le projet prévoit un système d'infiltration in situ via des massifs filtrants et tranchées drainantes, exception faite du site pollué de Daffos et Baudassé. Ce dernier doit en effet faire l'objet d'un suivi permanent des incidences sur la nappe.	En raison de la présence de sols pollués, un plan de gestion a été établi : des travaux de dépollution doivent être menés sur une partie du site. Concernant la gestion des eaux pluviales, le projet prévoit une moindre imperméabilisation par rapport à l'existant et des systèmes d'infiltration en dehors des zones polluées. Le projet prévoit de rejeter ses eaux usées dans le réseau de la Métropole de Lyon.	Le projet de réaménagement d'itinéraire du C3 n'ayant pas d'impact sur le milieu physique, aucun impact cumulé avec les autres projets n'existe.
<b>Milieu naturel</b>	Effets faibles sur le tracé urbain : suppression d'arbres d'alignement existants, dont 15 arbres potentiellement favorables aux chiroptères toutefois compensée par la pose de gîtes artificiels le long du Rhône et la plantation d'arbres tout le long de l'itinéraire.	Pas d'effet sur le milieu naturel.	L'aménagement entraîne la suppression des espaces de friches existants sur le site et d'arbres de la cour du lycée et sur le parking rue Francis de Préssensé. Globalement, le projet veillera à augmenter la présence du végétal sur le site, ce qui participe à l'amélioration de la biodiversité. Une trame verte sera mise en place, qui pourra être intégrée à celle de l'agglomération.	Amélioration de la trame verte de l'axe via la création d'un véritable corridor écologique en centre urbain.	Le projet comprend la végétalisation de l'ensemble des îlots privés.	Le projet prévoit de conserver les espaces verts existants (au nord-ouest et en limite est du site), le traitement végétalisé des franges et des espaces de parking.	Les quatre projets ZAC Gratte-Ciel, réaménagement de Garibaldi, Sky 56 situés en milieu urbain dense participent néanmoins au retour de la nature en ville via la mise en place d'une trame verte pour certains ou d'espaces végétalisés. Effets cumulés positifs

Thématique	Aménagement de la ligne C3 en double site propre entre le pont Lafayette et le pôle multimodal Laurent Bonnevey	Projet immobilier Sky 56	ZAC Gratte-Ciel Nord	Réaménagement de l'avenue Garibaldi	ZAC La Soie	Projet Médipôle Lyon-Villeurbanne	Impacts cumulés (et mesures le cas échéant)
<b>Milieux agricole et sylvicole</b>	Pas d'effet sur les milieux agricole et sylvicole.	Pas d'effet sur les milieux agricole et sylvicole	Pas d'effet sur les milieux agricole et sylvicole	Pas d'effet sur les milieux agricole et sylvicole	Pas d'effet sur les milieux agricole et sylvicole	Pas d'effet sur les milieux agricole et sylvicole	Pas d'effet cumulé
<b>Milieu humain</b>	Amélioration de la desserte des zones d'activités situées le long de l'axe. Meilleure accessibilité pour les habitants des quartiers dits prioritaires au centre-ville.	Projet vecteur d'une dynamique économique étant donné l'offre de bureaux/commerces développée par son biais.	Le projet engendre une amélioration de l'offre en logements sur le secteur d'étude et améliore le cadre de vie des riverains de par l'aménagement et la création d'équipements publics (crèches, écoles, équipements sportifs) et espaces verts. Il accompagne enfin le développement démographique du secteur.	Impact positif du projet sur le fonctionnement du quartier puisque l'opération permettra de valoriser l'image du site, de remodeler la configuration du 3 <sup>e</sup> arrondissement, en reliant la partie est à la partie ouest de l'arrondissement. Et de requalifier les espaces publics qui le bordent afin de privilégier les espaces de rencontres. Enfin, Il permettra l'amélioration de la sécurité des habitants passant du quartier Voltaire Part-Dieu, vers le Centre Commercial et la Gare.	La ZAC permet la reconversion d'un site essentiellement industriel afin de créer un tissu urbain mixte avec de nombreuses activités (bureaux, artisanat, hôtel, commerce structurant et commerces de proximité, équipements, marchés forains...). L'aménagement participe à constituer un pôle attractif et « vitrine » au niveau du pôle d'échange de la Soie, grâce au regroupement d'ilots tertiaires sur l'esplanade. Le projet nécessite la démolition d'une maison et d'un foyer de travailleurs migrants. Ces derniers seront relogés au sein d'une résidence sociale.	Le projet permet la mutation d'un ancien tènement industriel dans un tissu urbain hétérogène. Concernant la population résidant aux abords immédiats du site retenu, le projet offre une offre de soins complète et dynamise l'activité aux environs.	De manière globale, les six projets participent au développement urbain durable, à l'attractivité économique et au maillage cohérent des zones concernées au niveau de la zone d'étude.

Thématique	Aménagement de la ligne C3 en double site propre entre le pont Lafayette et le pôle multimodal Laurent Bonnevey	Projet immobilier Sky 56	ZAC Gratte-Ciel Nord	Réaménagement de l'avenue Garibaldi	ZAC La Soie	Projet Médipôle Lyon-Villeurbanne	Impacts cumulés (et mesures le cas échéant)
<b>Déplacement, circulation</b>	Optimisation de la desserte du C3 permettant d'améliorer les liaisons inter quartiers et de favoriser le report modal des voitures particulières sur les TC.	Le projet amènera près de 2 000 personnes sur le site (salariés et usagers). Il engendra ainsi un flux de trafic supplémentaire sur les voies environnantes, ainsi qu'une complexification des circulations en période de pointe. Le projet permet de limiter cette incidence en valorisant l'accessibilité en transports collectifs et en modes doux : stations vélo'v, arrêt du T4 et gare part-dieu sont situés en proximité immédiate. Les places de stationnement sont limitées à 330 places et le projet réserve certaines parties du parking au co-voiturage, aux voitures électriques et aux vélos, favorisant ainsi des modes de déplacements plus durables.	Le projet répond à la demande de densification du quartier, tout en favorisant une réduction de la circulation.	Le projet concourt au rééquilibrage des divers modes de transport sur l'axe, avec une circulation automobile pacifiée et le développement des modes doux.	Le projet prévoit un maillage afin d'assurer la desserte en véhicule motorisé ou en modes doux de la ZAC. Ce projet engendre néanmoins une augmentation de la circulation automobile du secteur	Les trafics projetés montrent une hausse importante sur la rue Léon Blum principalement liée à l'implantation du nouvel équipement. Le schéma de circulation interne est en cours d'étude, afin d'assurer un bon fonctionnement des accès (notamment pour l'accès nord rue Faÿs). Pour le stationnement, les besoins sont assurés au sein du site.	Les projets C3 et de réaménagement de la rue Garibaldi accompagnent, via l'amélioration de la desserte TC et des modes doux, les trafics supplémentaires engendrés par les autres projets du secteur d'étude.
<b>Paysage Patrimoine</b>	- Effet positif du projet vecteur de valorisation urbaine des axes empruntés par le C3, tant d'un point de vue fonctionnel que paysager. Traversée par le projet de périmètres de protection de monuments inscrits ou classés : nécessité d'engager une consultation avec l'Architecte des Bâtiments de France afin de prendre en compte dans le projet ses éventuelles dispositions et prescriptions paysagères et architecturales.	Effet de valorisation urbaine du projet qui contribue à masquer les abords des voies SNCF et pondère ainsi l'effet de coupure de ces dernières.	Effet paysager urbain positif puisque l'opération s'accompagne de la création de vastes espaces publics, ainsi que l'intégration d'une trame verte augmentant les espaces verts de la commune. Projet situé au sein de l'Aire de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine des Gratte-Ciel. En ce sens, une concertation préalable est nécessaire avec l'Architecte des Bâtiments de France.	Effet paysager positif via l'intégration des rangées d'arbres et des haies végétales et l'amélioration du traitement urbain de l'axe.	Le projet s'appuie sur le concept de parc habité développé à l'échelle de Carré de Soie. L'identité du tissu historique de « l'Amande » est valorisée et le jardin Jacquard apporte une respiration au cœur du site. Enfin, le maillage viaire et le plan de composition permettent de connecter la ZAC La Soie au tissu urbain environnant et de l'ouvrir sur le grand paysage via l'établissement de percée visuelle vers le canal de Jonage notamment.	Effet positif lié à la reconversion d'un ancien tènement industriel. Bien qu'induisant un bâti dense et de vastes espaces de stationnement, le projet s'intègre dans son environnement.	Les six projets concourent à la valorisation urbaine globale de l'agglomération et en améliore ainsi le cadre de vie.

Thématique	Aménagement de la ligne C3 en double site propre entre le pont Lafayette et le pôle multimodal Laurent Bonnevey	Projet immobilier Sky 56	ZAC Gratte-Ciel Nord	Réaménagement de l'avenue Garibaldi	ZAC La Soie	Projet Médipôle Lyon-Villeurbanne	Impacts cumulés (et mesures le cas échéant)
<b>Ambiance sonore</b>	Effet positif du projet qui permettra de diminuer les nuisances sonores de l'aire d'étude long des cours Lafayette et Tolstoï et de la rue Léon Blum.	Intensité du bruit élevée pour les salariés et usagers de l'immeuble étant donné l'immédiate proximité de la voie ferrée et d'axes routiers très fréquentés, classés en infrastructures bruyantes. Le projet prévoit l'ensemble des mesures de protections acoustiques permettant le respect des exigences des différents référentiels acoustiques.	Le projet prévoit des préconisations permettant de réduire les nuisances acoustiques, tels que le choix de matériaux. Les constructions le long de la rue Francis de Préssensé et du cours Emile Zola doivent notamment respecter des niveaux sonores de 35 dB (A) et 38 dB (A).	Le projet est vecteur d'une amélioration de l'ambiance acoustique de l'axe.	Etant donné le trafic supplémentaire induit par la réalisation du projet, ce dernier intègre un traitement de façade pour l'ensemble des nouvelles habitations au sein de la ZAC.	Les effets du projet sur les populations environnantes en matière de bruit sont considérés comme négligeables.	Les projets de réaménagement de la ligne C3 et de l'avenue Garibaldi pondèrent, via l'apaisement global de l'ambiance acoustique de l'aire d'étude, les effets acoustiques induits par les trafics supplémentaires engendrés par les autres projets du secteur d'étude.
<b>Qualité de l'air</b>	Effet positif du projet puisqu'il aura tendance à limiter l'accroissement du trafic routier via le report modal des VP sur les TC, et la diminution de la capacité de circulation pour les VP le long de l'axe concerné.	Le projet prévoit une certification BREEAM et HQE (Haute Qualité Environnementale) en matière d'impact carbone.	Effet positif du projet puisqu'il aura tendance à limiter l'accroissement du trafic routier et implantera des constructions dans une démarche de qualité environnementale, limitant les consommations d'énergie et les émissions polluantes.	Le projet induira une baisse importante des émissions de polluants atmosphériques (20 à 60% selon les polluants) par rapport à l'état actuel.	Le projet intègre une réflexion sur le potentiel en énergie renouvelable. Des exigences sur des parts minimales en énergie renouvelable seront imposées dans le cadre des référentiels de la Métropole de Lyon.	Les effets du projet sur les populations environnantes en matière de qualité de l'air sont considérés comme négligeables. Le projet présente des enjeux énergétiques importants : le maître d'ouvrage souhaite s'orienter vers une démarche HQE® et le projet intègre des mesures pour optimiser la consommation d'énergie.	Les projets, conçus dans une logique d'optimisation énergétique et de réduction des émissions, concourent à la non-dégradation générale de la qualité de l'air.
<b>Effets liés au phasage et emprises des travaux</b>	Début des travaux (travaux préparatoires inclus) : 2 <sup>e</sup> semestre 2015 et mise en service prévue au 1 <sup>er</sup> semestre 2019.	Travaux en cours et livraison prévue en 2017.	Début des travaux en 2016 et achèvement totale de l'opération prévue en 2025.	L'opération comprenant 3 phases, dont la première phase (rue Vauban à rue Bouchut) sera achevée début 2016. Aucune date n'est disponible pour les 2 <sup>e</sup> et 3 <sup>e</sup> phases, allant respectivement de la rue Bouchut à la rue Arménie, et de la rue Arménie à l'avenue Berthelot.	L'achèvement des travaux est prévu pour 2017.	Début des travaux en 2015 et livraison des bâtiments pour l'été 2017.	Les périodes des travaux se recoupent pour chacun des projets. Néanmoins, les emprises travaux de la ZAC Gratte-ciel nord, ZAC La Soie et Sky 56 ne se chevauchent pas. La nature même des travaux, très localisés pour les projets immobiliers, n'est pas de nature à interagir avec les travaux de l'opération C3. Il n'y a donc pas d'effets cumulés des travaux entre ces trois projets et le C3. Concernant le Médipôle, une réflexion devra être menée pour prendre en compte ce projet dans le phasage des

Thématique	Aménagement de la ligne C3 en double site propre entre le pont Lafayette et le pôle multimodal Laurent Bonnevey	Projet immobilier Sky 56	ZAC Gratte-Ciel Nord	Réaménagement de l'avenue Garibaldi	ZAC La Soie	Projet Médipôle Lyon-Villeurbanne	Impacts cumulés (et mesures le cas échéant)
							<p>travaux du C3. L'emprise travaux du réaménagement de la rue Garibaldi intercepte quant à elle l'emprise travaux du C3. Le tronçon Vauban – Bouchut, interceptant directement l'itinéraire du C3, sera achevé début 2016. Néanmoins, des interférences pourront avoir lieu durant les travaux préparatoires du projet C3, travaux préparatoires devant débuter dès le deuxième semestre 2015. Ainsi, les maîtres d'ouvrage de ces deux projets, à savoir la Métropole de Lyon et le SYTRAL, se consulteront préalablement afin d'impacter au minimum la circulation du secteur d'étude.</p>

Tableau 9-16 : Effets cumulés des projets connus

## 9.6 Additions et interactions des effets

Lors de l'analyse de l'état initial, les liens existants entre les différentes composantes du territoire ou les différents milieux ont été exposés, ceux-ci étant le milieu physique, le milieu naturel, le milieu humain et les sites et paysages.

Ce chapitre doit permettre d'exposer comment les effets du projet peuvent se cumuler entre eux (par exemple cumul de rejets de natures diverses dans un même milieu récepteur) et interagir entre eux. Il existe plusieurs définitions de ce que peut être un impact cumulatif. Le guide Carrière de la DREAL PACA définit les impacts cumulatifs comme l'effet total des impacts engendrés sur l'environnement et ses composantes à un endroit donné.

Dans les chapitres précédents, ont été passés en revue les différents effets que le projet pouvait engendrer sur les différentes composantes de l'environnement.

De par sa nature (aménagement de voiries pour le redimensionnement d'un itinéraire d'une ligne de transport en commun préexistant) et du milieu urbain dans lequel il s'inscrit, les effets négatifs du projet sont faibles. En effet, le projet n'a pas d'effet sur le milieu physique, quelques effets sur le milieu naturel et des effets positifs sur le milieu humain.

Les effets sur le milieu naturel se traduisent par la destruction d'habitats naturels (arbres d'alignement). Dans le cadre du projet, ces habitats présentent un niveau de valeur écologique faible mais jouent un rôle de refuge potentiel pour la faune (chiroptères). Les effets du projet sur le milieu végétal restent faibles (habitats sans valeur patrimoniale particulière) dans un milieu fortement urbanisé et agité peu propice à la fréquentation animale. Les nouvelles plantations d'arbres d'alignement réalisées dans le cadre du projet participent à la présence de la nature en ville.

Le projet a également des effets positifs, sur le milieu humain. En particulier, il participe au renforcement de l'attractivité du territoire et à l'amélioration du cadre de vie.

**Attractivité du territoire :** Le projet a un effet positif sur la composition de l'espace urbain des quartiers du fait de la valorisation urbaine des axes empruntés tant d'un point de vue fonctionnel que paysager. Le cumul de cet effet avec l'amélioration de l'accessibilité conforte l'attractivité du territoire. Enfin, l'attractivité du territoire est également renforcée par la diminution des nuisances.

**Cadre de vie :** Le projet, en améliorant l'accessibilité en transports en commun des territoires et des équipements induit des reports modaux. Il encourage également l'utilisation du vélo par la mise en œuvre d'aménagements cyclables confortables. L'abandon de la voiture au profit de modes non polluants participe à la baisse des trafics sur les axes et donc à la diminution des nuisances sonores et de la pollution atmosphérique, rendant ainsi le cadre de vie plus agréable. Les aménagements paysagers accompagnant l'infrastructure modifient également ce cadre de vie de façon positive.

Enfin, des effets sur les déplacements et en particulier sur les habitudes de déplacements peuvent être engendrés par le projet. L'amélioration des services en transports en commun, la modification du plan de circulation, la suppression de places de stationnement peuvent inciter les gens à délaissé leur voiture pour utiliser davantage les transports collectifs.