

Avril 2021

Etude d'incidences

Projet de construction du « **Métro Nord** »

Lot 2 : Ligne Liedts-Bordet

LIVRE VII – Conclusion générale de l'étude

Demandeur



Mandaté par



Auteur de l'étude



en collaboration avec



1. Conclusion générale de l'étude

La présente étude d'incidences (EI) est réalisée dans le cadre d'une procédure mixte de demandes de permis d'urbanisme et d'environnement portant sur la future ligne de métro automatique du métro nord. Ce projet s'inscrit dans le développement global du réseau de métro bruxellois et plus précisément dans la création d'une ligne nord/sud entre Bordet et Albert en passant par le centre de Bruxelles. Le projet, tel que déposé par Beliris prévoit la construction d'un tunnel de 4,5 km de long entre la rue d'Aerschot, à côté de la gare du Nord, et le dépôt STIB existant à Haren. Sept stations sont également prévues sur ce tracé ainsi que la réalisation d'un nouveau dépôt pour cette ligne à Haren.

À l'heure actuelle, ce trajet complet du nord au sud peut être accompli via les lignes de pré-métro 3-4 et ensuite via le tram 55 sur les territoires de Schaerbeek et d'Evere, ce qui implique donc une rupture de charge à la station Rogier. L'irrégularité de cette ligne est particulièrement importante même si elle reste moins problématique pour la partie en pré-métro. Les quartiers traversés sont densément peuplés et plus particulièrement la liaison nord-midi est saturée tant au niveau des trains qu'au niveau du tram. D'autant que la gare du Nord, première gare du pays, n'est pour l'instant pas reliée au maillage du réseau structurant de métro.

L'enjeu de ce projet entre la gare du Nord et Bordet n'est donc pas seulement un enjeu local d'amélioration de la desserte mais un enjeu régional. Il intervient dans la réalisation d'un maillage interconnecté du réseau de métro dont la liaison nord-sud est aujourd'hui manquante. La demande de permis pour la liaison Albert-gare du Nord a été déclarée complète le 16 septembre 2017 et les permis délivrés en 2018. Le permis pour la réalisation de l'ouvrage sous la gare du nord a quant à lui été délivré le 25 mai 2020. Les travaux sont donc en cours pour la partie entre la gare du Midi et la gare du Nord (ouvrage de rebroussement en attendant la liaison Nord-Bordet). Les deux grandes gares du pays seront désormais reliées par le métro avec trois points importants de transfert vers d'autres lignes à Rogier-De Brouckère-Midi. Ce qui permettra aussi de désengorger en heure de pointe les autres lignes.

La liaison Nord-Bordet (NB) objet de cette étude est donc indépendante des permis qui précèdent. Cela étant une ligne de métro ne peut fonctionner que si elle est alimentée via un dépôt permettant le remisage et les entretiens. L'enjeu est donc triple via le fait de désenclaver le nord et le sud de Bruxelles, répondre à la forte demande voyageurs entre Nord et Midi et construire un dépôt permettant d'alimenter cette nouvelle ligne et de la rendre plus robuste. Les dépôts actuels permettront d'alimenter et d'entretenir provisoirement le matériel roulant du tronçon Nord-Albert mais cette solution n'est pas envisageable par l'exploitant sur le long terme avec l'automatisation de la ligne et l'augmentation de la fréquence avec un métro toutes les 90 secondes en heure de pointe.

Indépendamment de ce dernier considérant, le contexte de cette demande de permis s'inscrit dans une succession d'études et d'approbations (voir contexte dans le Livre I - Introduction) menant à la validation du tracé par le Gouvernement via la carte n°6 du PRAS le 29 mars 2018. Entre la gare du Nord et Bordet, cette carte précise l'itinéraire de transport collectif en site indépendant ainsi que la position des 7 stations à créer. Bien que partiellement étudiée lors du RIE sur la révision du PRAS, la question du métro ou du tram amélioré est posée dès le départ par le cahier des charges qui balise cette étude d'incidences. Cette dernière a donc été décomposée en deux études distinctes :

- Analyse du permis de construction du métro entre la gare du Nord et Bordet (et alternatives – voir plus loin) ;
- Alternative au métro via l'optimisation de la ligne de tram 55 via des opérations techniques permettant d'en améliorer la vitesse commerciale et la fréquence.

Vaste débat, politique et citoyen, que celui du métro ou du **tram** pour développer la ville. Opter pour le tram, c'est opter pour un transport deux à trois fois supérieur à celui d'un bus articulé et permettant de circuler dans la ville, via un métro léger (si en site propre) généralement en surface et permettant une accessibilité aisée et locale via des arrêts souvent très simples à mettre en œuvre. Mais c'est aussi opter pour des caténares qui peuvent devenir de véritables toiles d'araignées à certains carrefours de Bruxelles, tout en ayant des véritables questionnements sur le bruit et les vibrations de ce matériel de minimum 50 tonnes qui doit souvent se mêler à la circulation avec tous les risques d'accidents que cela comporte.

Ou alors, opter pour le métro, qui transporte davantage de voyageurs avec une fréquence et une régularité largement éprouvées puisque indépendant des aléas de la surface. Mais ce transport est énergivore, demande la construction d'un tunnel et de grandes stations souvent profondes et oblige les utilisateurs à plonger dans le sous-sol.

Heureusement dans le cas qui nous concerne, on ne doit pas partir d'une feuille blanche et cette question est en partie simplifiée par le fait qu'on dispose déjà d'une ligne de tram reliant la gare du Nord à Bordet et suivant approximativement le tracé dessiné sur la carte du PRAS.

L'objectif est clairement d'identifier si cette ligne de tram 55 peut évoluer de façon réaliste et pertinente. Non pas pour la comparer directement au métro, qui reste hors catégorie en termes d'efficacité dans le réseau de transport collectif des zones urbaines, mais pour savoir si des améliorations sont possibles pour arriver progressivement à un transport collectif de haute capacité, de fréquence régulière et vitesse commerciale proche des standards d'un métro léger permettant *in fine* d'absorber la demande actuelle en heure de pointe mais aussi la demande future de ce quadrant nord-est en plein développement. Cette étude sur le tram ne doit donc pas être considérée comme un contre-projet au métro mais bien comme une alternative crédible au métro. Sous-entendu, est-ce qu'un investissement conséquent sur le tram 55 ne pourrait pas concurrencer le très gros investissement du projet de métro NB.

Mais avant même de parler du financement, du bilan CO₂, et des incidences positives et négatives d'une amélioration de la ligne 55, il convient de placer les objectifs à atteindre pour cette ligne dans la conception de plusieurs scénarii d'amélioration. Il faut rappeler ici que le chargé d'étude a été constamment sur le terrain en contact avec l'exploitant, les chauffeurs mais aussi à l'écoute des associations et des riverains qui connaissent très bien 'leur' tram 55.

La vitesse de circulation d'un tram est un bon indicateur de performance d'une ligne de transport en commun car il traduit tant la qualité du service rendu aux utilisateurs (temps de parcours réduits, véhicules peu encombrés, régularité, prévisibilité pour l'utilisateur, etc.) que les conditions de fonctionnement pour l'opérateur (réduction des temps de battement permettant de réduire le nombre de véhicules pour une même fréquence). C'est la raison pour laquelle le comité d'accompagnement a choisi l'amélioration de la vitesse commerciale comme premier objectif à atteindre et l'augmentation de la capacité comme second objectif à atteindre. Le tracé peut éventuellement être ponctuellement modifié mais la portée de cette alternative tram reste limitée à l'augmentation de sa performance sur son tracé actuel. Pour que cette ligne puisse répondre à la croissance et à la nécessité d'une ligne structurante permettant de désengorger Schaerbeek et de désenclaver Evere, il faut qu'elle se rapproche des standards des lignes CHRONO à Bruxelles.

Aujourd'hui, la ligne de tram 55 présente une vitesse commerciale moyenne journalière de 14,1 km/h dans les deux sens (sur base d'enregistrements réalisés du 6 janvier au 21 février 2020).

Mais la vitesse réelle moyenne enregistrée en heure de pointe est de 13 km/h. Celle-ci est inférieure à la vitesse moyenne journalière du réseau tram STIB, qui est de 16,1 km/h en 2019, ainsi qu'à la moyenne des lignes de tram CHRONO (lignes à haut niveau de service, soit les lignes 3, 4, 7, 8, 9) qui est à 17,7 km/h en 2020. Des vitesses inférieures à 13 km/h sont enregistrées sur plusieurs tronçons au niveau Helmet – Foyer Schaerbeekois – Waelhem, mais aussi dans le tunnel gare du Nord - Rogier.

Les facteurs qui influencent la vitesse peuvent être regroupés en deux catégories : les facteurs fixes (contraintes topographiques et infrastructurelles) et les facteurs variables (fréquentation du tram, embouteillages, accidents, infractions, etc...). En situation réelle, et si on enlève les facteurs variables, la vitesse maximale qu'il est possible d'atteindre sur la ligne de tram compte tenu des contraintes physiques et infrastructurelles est celle observée aux heures creuses, notamment la nuit et donc avec des rues désertées par les voitures pour une vitesse enregistrée de 16,7 km/h (sur base des enregistrements réalisés en janvier/février 2020 : mesure entre 23h et 00h). La fréquence de la ligne est élevée avec 1 tram toutes les 5 minutes entre 7h et 18h.

L'alternative 0 comprend d'une part des interventions prévues à court terme dans la zone et ayant un impact sur l'infrastructure du tram 55 (réaménagement de la place Liedts - avenue de la Reine - tunnel Thomas, renouvellement des rails à divers endroits sur le tracé), et d'autre part, des interventions envisageables à moyen terme pour le tram 55 mais qui n'ont pas fait l'objet d'études spécifiques par la STIB, dont la piste majeure que constitue l'augmentation de la capacité via l'utilisation de tram T4000 (252 places) au lieu des T3000 (180 places).

Outre le fait de devoir modifier plusieurs arrêts pour accueillir ce matériel roulant qui fait 11 m de plus que l'existant, la mise en œuvre de cette alternative est possible et permettrait d'augmenter de 40% la capacité de la ligne. Cependant, aucune augmentation significative de la vitesse commerciale ne peut être atteinte via ce premier upgrade de la ligne. L'augmentation de la vitesse commerciale n'est pas atteinte car les facteurs variables n'ont pas été supprimés, comme l'insertion du tram dans la circulation. Il est intéressant de comprendre que la ligne 55 est à l'heure actuelle indépendante de la circulation sur 42% de son tracé, dont 15% de ce pourcentage se trouve en section tunnel entre Rogier et la gare du Nord. Un peu plus de la moitié de son tracé est donc partagé avec la circulation automobile.

L'upgrade suivant, visé par l'alternative 0+, consiste donc à améliorer la vitesse commerciale de la ligne 55 en mettant en site propre les portions partageant actuellement la voirie avec les véhicules motorisés (soit 3,5 km entre les arrêts Liedts et Van Cutsem).

L'alternative est ensuite construite dans l'ordre de priorité suivant :

- aménagement d'un site propre tram,
- aménagement de trottoirs et
- aménagement des arrêts.

Les largeurs de ces éléments sont conformes aux normes et recommandations en vigueur et sont fixes. Suivant l'espace résiduel disponible dans la voirie, sont ensuite aménagés des pistes cyclables ou des bandes de circulation automobile en Sens Unique Limité (circulation vélos dans les 2 sens). Afin de donner priorité au tram, le site propre ne sera plus accessible aux

voitures ni aux vélos et sera traversable uniquement aux carrefours complets (les carrefours « en T » sont donc mis en cul-de-sac), qui disposeront tous de feux prioritaires au tram.

Les trams de type T4000 seront évidemment utilisés dans ce scénario. Cet upgrade de ligne nécessite la suppression de 800 places de stationnements ainsi que l'inaccessibilité à une centaine de places hors voirie. Pour rappel, dans cette hypothèse, la priorité est totalement donnée au tram de la ligne 55 qui devient alors indépendant de la circulation automobile.

En heure de pointe, la mise en œuvre de cette alternative permettrait de passer de 13 à 13,3 km/h de moyenne. Cette amélioration restera limitée sur le bénéfice de la vitesse commerciale du fait que ces interventions en site propres enlèvent les sources de ralentissements liées à la fréquentation automobile mais ne résolvent pas les contraintes physiques (courbes, pentes et tracé everois sinueux) et infrastructurelles existantes (aiguillages, passage tunnel Rogier, passage Da Vinci). D'autant plus que le conducteur doit également respecter une vitesse lui permettant d'agir en cas de franchissement du site propre par les piétons et les vélos, qui disposeront de davantage d'espaces notamment dans les rues commerçantes.

À ce sujet, la suppression des emplacements de stationnement a, quant à elle, des incidences négatives pour les riverains motorisés et pour certains commerces dépendant fortement de la voiture dans leur fonctionnement. Mais l'amélioration des conditions d'accessibilité en tram et à pied est cependant positive pour la grande proportion de riverains et d'élèves qui ne sont pas motorisés. Elle renforce également la visibilité et l'attractivité commerciale de ces quartiers qui sont transformés prioritairement en faveur des modes actifs.

L'upgrade suivant est donc la mise en site propre avec des barrières (Alternative 0+ variante barrières) qui empêchent le franchissement pour les modes actifs. Ce scénario engendre une légère amélioration de la vitesse commerciale qui passerait à 13,8 km/h en heure de pointe puisque la restriction des mouvements des piétons de part et d'autre de la voirie permet au conducteur de prendre plus de vitesse. Mais cette configuration 'en couloir de tram' induit une incidence négative pour la circulation libre des piétons et PMR, également des difficultés d'accès pompiers, etc.

Ce scénario n'offre qu'un avantage limité sur la vitesse par rapport au déficit de convivialité qu'elle génère. Une autre piste de réflexion pour l'amélioration de la vitesse commerciale serait d'étudier la possibilité de réduire le nombre d'arrêts. Il serait également souhaitable de solutionner l'engorgement du tunnel Rogier-gare du Nord et de réduire la sinuosité du tracé en déplaçant le terminus Rogier en surface, en faisant circuler le tram sur un site propre à travers la rue de Brabant. Mais cette solution sort du cadre de la présente EI et ne provoquerait qu'un gain finalement limité sur la vitesse moyenne qui restera inférieure aux 16 km/h enregistrés en pointe sur cette ligne.

Une simple carte ouverte sous nos yeux nous montre que Schaerbeek et Evere sont densément urbanisés et les quartiers sont très anciens avec des voiries sinueuses. Tout l'inverse du quadrillage des villes modernes qui permettent d'emprunter des voies rectilignes sur plusieurs quartiers. Si on veut résoudre de façon drastique les facteurs fixes et augmenter la vitesse commerciale, il faudrait alors changer complètement le tracé pour trouver la ligne la plus droite possible. Ce type d'analyse a été faite dans les études en amont et indique soit un tracé nord (Demolder-Hamoir-Stroobants), soit un tracé sud (chaussée de Haecht), certes plus rectilignes mais complètement déconnectés des pôles actuels de ce quadrant et desservis par le 55. Cette question a donc été débattue et tranchée dans le RIE du PRAS et ne fait pas l'objet de cette EI.

On peut donc conclure que des solutions existent pour améliorer la compétitivité et le niveau de service de la ligne de tram 55 afin qu'elle réponde aux objectifs régionaux de mobilité et de développement territorial. La ligne est aujourd'hui au maximum de sa capacité en termes de fréquence (nombre de trams sur la ligne) mais peut être améliorée en termes de capacité de voyageurs. Des solutions permettent d'agir sur la capacité de la ligne pour la porter à + 40 %, ce qui offre une réserve de capacité sur le moyen terme, mais aussi sur le facteur variable « fréquentation » ayant été identifié comme une des causes de ralentissement du tram.

Cette intervention ne permet cependant qu'un gain faible de vitesse (environ 3 % dans le scénario de base et 6 % dans la variante barrière) en heure de pointe car elle ne résout pas les contraintes fixes (physiques et infrastructurelles) existantes. On augmente la capacité voyageurs mais on reste donc avec un transport à faible vitesse et fréquence actuelle maintenue (1 tram toutes les 5 minutes) en heure de pointe. Elle a par ailleurs des impacts lourds sur la mobilité locale des autres modes de transport sur les tronçons mis en site propre.

La solution de maintien d'une desserte locale en surface serait toutefois compatible avec un transport lourd et structurant comme le métro (moyennant étude complémentaire). À partir du moment où cette ligne T55 existe et considérant que les rails resteront de toute façon en place avec ou sans métro (la STIB souhaitant maintenir cette ligne pour l'alimentation de son réseau), les solutions qui précèdent ne sont pas incompatibles avec une desserte de surface en tram qui serait réorganisée dans le temps (horaires) et dans l'espace (suppression, modification de la localisation de certains arrêts permettant de rabattre des lignes perpendiculaires vers le métro) et donc complémentaire avec le métro.

Le projet de métro et son cahier des charges faisant l'objet de la présente étude a été soumis à enquête publique du 29 mai au 27 juin 2019. Il porte donc sur la construction d'un nouveau dépôt, du tunnel entre la rue d'Aerschot et ce nouveau dépôt, ainsi que sur la construction de 7 nouvelles stations.

Dans cette demande de permis, le tunnel envisagé est de type monotube de 10 m de diamètre (taille de la roue de coupe). Le creusement est envisagé à l'aide d'un tunnelier dont la base travaux se situera sur le site de l'actuel dépôt de Haren. La distance entre le puits d'entrée du tunnelier, au dépôt de Haren, et son puits d'arrêt rue d'Aerschot est de 4,5 km. L'utilisation d'un tunnelier est une solution désormais couramment utilisée dans les zones densément urbanisées pour construire des nouvelles lignes de transport ou des grosses lignes d'installations techniques. Lorsque les caractéristiques des travaux le permette, il n'est en effet plus envisagé de travailler depuis la surface avec des énormes tranchées qui défigurent la ville durant une décennie.

Cependant la conception du tunnel est contrainte par la pente maximale admissible d'un métro en exploitation (6%), par le rayon de courbure minimal à l'avancement du tunnelier (R250 m pour un tunnelier de 10 m de diamètre) et par la hauteur de couverture de terre au-dessus du tunnel d'une valeur de 2 x le diamètre du tunnel (et ponctuellement 1,5 x). La vitesse moyenne d'avancement du tunnelier est de 10 m/jour. Un tunnelier contrôle en continu les tassements en surface qu'il provoque et devra maintenir ces derniers en dessous de la valeur limite de 20 mm.

Par rapport à la surface, la profondeur moyenne du tunnel pour cette ligne métro Nord-Bordet est de 20 m. La profondeur maximale est de 30 m. Un des avantages de cette profondeur est de limiter fortement les risques acoustiques et vibratoires du métro en chantier et en

exploitation. Dans sa configuration monotube, le tunnelier traversera les 7 stations qui disposent de quais latéraux. Pour les 7 stations, les quais sont situés entre 25 et 30 m de profondeur c'est-à-dire avec 4 niveaux en sous-sol (voire 3 pour la station Tilleul avec une grande hauteur sous plafond). Il s'agira alors des stations les plus profondes de Bruxelles (pour l'instant détenu par Botanique avec 22m) mais dont la profondeur est imputable au mode constructif comme expliqué *supra*.

Concernant la gestion et prévention du risque d'incendie dans le tunnel, en accord avec le Comité d'Accompagnement, le bureau d'étude a réalisé des études ASET/RSET consistant à prouver que le temps nécessaire à l'évacuation des usagers (RSET) est inférieur au temps disponible à l'évacuation (ASET). En particulier, il a été vérifié que les occupants ne seront pas atteints par les fumées avant leur évacuation dans le cas d'un feu initié dans une rame de métro coincée dans le tunnel entre deux stations. La simulation ASET/RSET a été réalisée en considérant des conditions très conservatrices, voire extrêmes :

- La procédure d'évacuation de la STIB requiert que si un incident se produit dans une rame, cette rame rejoigne une station. Il est déconseillé d'arrêter une rame en feu dans un tunnel. Le fait que la rame reste bloquée entre deux stations constitue donc le pire des cas de figure. C'est cette configuration qui a été simulée.
- Nous supposons que la charge au feu de la rame est de 15 MW. Cette valeur est très conservative pour du matériel récent.
- Le tunnel « worst case » entre Verboekhoven et Riga est parmi les plus longs (467 mètres) de la ligne Nord - Bordet et ne permet qu'un seul sens d'évacuation de fumées avec une forte pente (4,2%).
- Nous considérons que 548 personnes, dont des PMR, sont dans la rame et que le foyer de l'incendie se déclare au centre de la rame, forçant la moitié des passagers à se diriger vers la station la plus lointaine, à 467 mètres, en montée à 4,2%

Le résultat de cette analyse du « worst case » montre que si un feu se déclare dans la rame, la sécurité des occupants remontant vers la station la plus éloignée n'est pas assurée. Les occupants descendants vers la station proche arrivent, quant à eux, tous en sécurité quand ils quittent le tunnel.

Dans ce cadre, il a été demandé au chargé d'étude d'analyser une **alternative de conception du tunnel en bitube** ainsi que les adaptations des 7 stations et des ouvrages de raccordement à la gare du Nord et au dépôt ayant notamment pour objectif une diminution de la taille et de la profondeur des stations ainsi qu'une réduction de leur emprise au sol. Cet objectif de diminuer au maximum la profondeur des stations est également une préoccupation légitime et affichée des futurs utilisateurs du métro.

Afin de respecter le délai de mise en exploitation (l'objectif étant 2030), et au vu de la longueur à parcourir et de la vitesse d'avancement, deux tunneliers sont envisagés pour la réalisation des tunnels (un par tunnel). Comme pour la solution monotube le démarrage des deux tunneliers peut se faire depuis le site de Haren mais avec un décalage de 3 mois entre les deux. Le diamètre des deux tubes est réduit à 7m20 de diamètre, quant à la distance entre les deux tubes elle doit être de minimum 18,25 m (entre axes). La profondeur passe à 1,5 x le diamètre voire 1,2 x ponctuellement. La pente en exploitation reste identique (6%) alors que le rayon en virage passe à R200m.

Que ce soit en monotube ou en bitube, il a été vérifié que le tunnel est bien remonté à son niveau maximum. L'alternative bitube permet de remonter le tunnel et les stations en moyenne de 5 m vers la surface (1 étage supprimé en station). Les contraintes géologiques et techniques empêchent tout simplement de remonter davantage le tunnel et donc les stations qui y sont liées. En effet, le type de sol dans lequel va évoluer le tunnelier (monotube ou bitube) est hétérogène et implique de ne pas réduire la zone tampon de 1,5x le diamètre. À cela s'ajoutent différents croisements sous ouvrages qui sont critiques comme le passage sous les lignes de chemin de fer (la L161 ou la L26) mais aussi sous la maison communale de Schaerbeek et la ferme classée T'Hoeveke. Pour finir, cette profondeur est contrainte à ses deux extrémités via la connexion au tunnel sous la gare du Nord et au tunnel sous le dépôt de Haren. Les deux stations aux extrémités ne pourraient donc tout simplement pas être moins profondes que le projet monotube.

La technique de creusement au tunnelier est aujourd'hui bien maîtrisée, la zone tampon prévue entre le tunnelier et les fondations des bâtiments en ce compris les techniques de renforcement de sol sont sécuritaires pour limiter les risques de tassements et les dégradations en surface.

Le linéaire de forage est forcément 2 fois plus élevé pour la solution bitube c'est-à-dire 9km au lieu de 4,5 km en monotube. Pour autant, le volume des déblais du tunnel bitube n'est supérieur que de 2,4 % par rapport au monotube (grâce à la réduction du diamètre des tunnels). Cette différence de volume est marginale comparée à l'ampleur du projet. Quant au volume de déblais généré par la création des stations bitube, il est légèrement inférieur à celui de la solution monotube (réduction d'environ 3 %). Cette réduction provient du changement de configuration des 5 stations, qui sont moins profonde en bitube. Cependant ce gain reste faible car partiellement perdu à cause de l'élargissement nécessaire des 'boîtes stations bitube'. En effet, pour le monotube il fallait percer des quais de part du tube et donc travailler la station autour d'un seul tuyau. La solution bitube implique de garder une distance entre tubes qui permet certes de placer un quai central mais dont la largeur minimale est imposée par le tunnelier via une entraxe de 18 m. La station doit dès lors se concevoir autour de 2 tubes ce qui demande plus d'emprise.

Donc pour 5 stations, la solution bitube demande moins d'excavation que le monotube mais le gain est marginal puisque ce qu'on gagne en profondeur on le perd en partie en largeur. La solution bitube est plus avantageuse en parcours voyageurs puisque la station est moins profonde d'un niveau (pour 5 stations sur 7) et le parcours est plus intuitif via l'accès à un quai central qui mène immédiatement dans les 2 directions. La solution bitube est plus avantageuse car elle permet de rationaliser l'espace du niveau mezzanine au-dessus du quai central et réduit de ce fait par 2 les infrastructures d'accès vers ce dernier (escalators, ascenseurs, escaliers). En surface, les stations restent identiques en solution monotube et bitube.

Si on considère le creusement du tunnel, on peut dire qu'au niveau du volume on est à égalité avec un petit avantage pour le monotube mais encore une fois cela se joue à la marge puisque le diamètre du bitube a été dessiné le plus compact possible et de ce fait son volume concurrence celui du monotube (simple calcul géométrique). Au niveau des tassements, c'est un choix entre un monotube profond qui augmente les tassements absolus totaux mais avec une zone d'influence unique, donc notablement gérable dans l'axe du tunnel, ou une solution bitube avec deux tuyaux plus fins et moins profonds, donc avec moins de tassements absolus, mais une zone à risque beaucoup plus large à contrôler sur le bâti en surface. C'est donc aussi une égalité dans ce domaine.

Là où ça se complique c'est en premier lieu dans l'avancement des travaux. Le fait de passer en solution bitube nécessite d'utiliser 2 tunneliers et donc 2 puits à Haren et de les lancer à 3

mois d'intervalle. Cela représente un coût non négligeable en matériel et en personnel. Même avec 18m de largeur entre les tubes, le plus grand risque est celui du désordre en surface qui ne doit pas être négligé du fait du passage d'un premier tunnelier qui provoque un désordre certes maîtrisé mais qui est suivi par un deuxième tunnelier dont le risque est d'affaiblir ce qui avait été mis en place précédemment.

Au niveau du creusement, pour rappel, le bouclier doit percer un massif étanche à l'entrée de chacune des 7 stations. Ensuite le train du tunnelier est passé d'un côté à l'autre des stations (ce qu'on appelle le ripage), et le forage peut recommencer. Au bout du tunnel, le bouclier est démonté dans un puits étanche et le tunnelier fait demi-tour. Cela nécessite donc 15 massifs étanches. En bitube, il en faudrait donc 30. Cela représente un coût non négligeable en matériel et en personnel.

Finalement, l'impact le plus défavorable du bitube par rapport au monotube se situe dans la construction des 5 ouvrages de bifurcation qui sont des ouvrages devant être placés en amont et en aval de certaines stations sur la ligne Nord-Bordet. Ces ouvrages doivent permettre aux métros de changer de voie en cas de situation dégradée. Dans la solution monotube, plusieurs passages de voies sont possibles et prévus. Le demandeur et l'exploitant ont fourni explicitement une note technique permettant de justifier la nécessité de ces ouvrages dans la version bitube dont le nombre (5) est laissé à l'appréciation du comité d'accompagnement et des décideurs.

Il s'agit d'ouvrages techniquement très conséquents à mettre en œuvre (matériaux + congélation), ils présentent un risque supplémentaire pour les bâtiments en surface ainsi qu'un calendrier de réalisation plus long que pour le projet initial. Sur les 5 ouvrages, 2 sont indispensables pour permettre également de rassembler les voies en vue du raccord au tunnel de la gare du Nord et au tunnel menant au dépôt.

En considérant ces ouvrages, l'alternative bitube engendre une augmentation de 3,6 % sur le volume total des déblais, ce qui est négligeable à l'échelle du projet. L'alternative bitube engendre également une augmentation du coût du projet d'environ 10% pour les mêmes raisons (ouvrages de bifurcation) mais aussi à cause des quantités plus importantes de béton et d'acier nécessaires pour construire les tunnels et les stations. Sans les ouvrages de bifurcation, les coûts entre monotube et bitube restent très similaires (ce qu'on gagne en profondeur est perdu en largeur).

En exploitation, la solution bitube est moins favorable pour les interventions et les entretiens en tunnel car généralement on utilise une voie pour travailler sur l'autre ce qui n'est pas possible en voie unique. Le fait de travailler en 2 tubes séparés ne permet pas non plus de mutualiser les systèmes de signalisation et d'alarmes. Concernant la gestion et la prévention du risque incendie dans le tunnel, la solution bitube est meilleure du point de vue sécuritaire car nous n'avons qu'une seule rame par sens et donc, deux fois moins de victimes potentielles. De plus, cette solution permet la mise en place de rameaux d'interconnexion entre les 2 tubes ce qui permet en cas d'incident en tunnel d'évacuer plus rapidement les voyageurs en zone sécurisée. Cependant, dans le scénario « worst case » qui est simulé, même la présence de rameaux ne permet pas que la totalité des occupants soient mis à l'abri avant d'être atteints par les fumées.

La solution bitube a été étudiée dans toutes les thématiques environnementales suivant un niveau de détail similaire à la demande de PU et validé par le comité d'accompagnement. Cette solution qui était intéressante pour diminuer la profondeur des stations n'a finalement pas été retenue par le chargé d'étude, et ce principalement à cause :

- (1) des ouvrages de bifurcation nécessaires très complexes à mettre en œuvre,
- (2) des risques plus élevés sur la zone d'influence du bitube sur ce tracé très urbanisé,
- (3) des massifs étanches supplémentaires à réaliser (risques et surcoûts),
- (4) des expropriations supplémentaires à réaliser au droit des tunnels mais aussi au niveau des ouvrages de bifurcation et des stations plus larges en tréfonds, et finalement
- (5) du risque plus important de dérapage du planning suite au fonctionnement de 2 tunneliers sur une aussi longue distance en ce compris le ripage des tunneliers dans 7 stations.

Le tunnelier monotube prendra place dans le puits de démarrage P0 sur le site du dépôt de Haren en 2025 pour une durée de creusement estimée à 26 mois qui doit le mener au puits P5 de la rue d'Aerschot. Le tunnelier sera amené en pièces détachées par convoi exceptionnel et sera monté sur le site de Haren. Le tunnelier doit passer dans les stations déjà construites et étanches. C'est pourquoi un massif d'étanchéité (dénommé tympan, bouchon ou cloche d'étanchéité) est construit au préalable du percement en amont de chaque station. Le même dispositif est placé de l'autre côté de la station. Lors du transfert du tunnelier au travers de la station (ripage), ce dernier est inspecté et entretenu dont la pièce la plus importante qui est la roue de coupe. Le ripage du tunnelier est une procédure qui prend plusieurs semaines. Entre les différents ripages, le tunnelier pourra fonctionner 7j/7 et 24h/24 permettant une avancée de 10m/j. Il sera alimenté en continu en matériaux depuis la rampe du P0 et inversement c'est à cet endroit que seront acheminés tous les déblais des sections du tunnel.

Le tunnelier va extraire 300.000 m³ de terre en place (385.000 m³ en volume foisonné) ce qui représente approximativement 20.000 camions traduit en un flux de 30 camions par jour. À cela s'ajoutent les 7 camions par jour visant son alimentation en voussoirs (40-45 pièces par jour) et mortier de bourrage (équivalent à 6 camions). Le suivi du tunnelier induit à lui seul un total de 40-45 camions jour. Indépendamment de la filière d'évacuation, le site du dépôt devra au minimum pouvoir accueillir l'équivalent de 3 jours d'andains (stockage de terre) afin d'opérer les tests avant évacuation. Il est recommandé d'agrandir la zone de stockage du dépôt pour pouvoir stocker au minimum 5 jours d'andains sur le site avant transbordement.

Le site P0 disposera d'une base travaux importante qui se trouvera au milieu du chantier de construction du nouveau **dépôt de métro**. Le site qui accueillera ce nouveau dépôt présente une superficie de 103.400 m² qui fait partie du dépôt actuel de bus et de tram à Haren. Le projet prévoit de démolir l'ensemble des bâtiments existants dans le périmètre PU (le long de Houtweg et Biplan) et de réaménager les espaces extérieurs afin d'accueillir les nouvelles infrastructures et bâtiments du dépôt de métros. Le périmètre s'étend depuis la ligne de chemin de fer (L26) jusqu'à la rue du Biplan. Le projet prévoit la construction de 2 bâtiments, le bâtiment administratif et le bâtiment atelier-remisage, qui sont implantés côte à côte dans la partie nord du périmètre d'intervention.

Un grand nombre d'installations est prévu en sous-sol mais la position et la profondeur des bâtiments du nouveau dépôt sont intimement liées à la rampe d'accès au tunnel, elle-même liée à la position de la station Bordet et au rayon de courbure du tunnelier.

Les gabarits prévus sont relativement constants. Le bâtiment d'atelier et remisage est de type industriel, d'un seul niveau mais d'une hauteur équivalente à du R+2 (soit 11 m environ). Le bâtiment administratif qui lui est lié est quant à lui plus petit en superficie, de style contemporain et de gabarit R+2 (13m). La hauteur des bâtiments reste donc similaire voire inférieure à la hauteur des maisons riveraines de la rue du Biplan situées en moyenne à une

distance de plus de 50 mètres. Quant au front bâti de Houtweg, il se situe à plus de 100 m de futurs bâtiments. L'ensemble du périmètre est sécurisé par des clôtures (comme actuellement).

Autour des bâtiments et des nouvelles voies de remisage, on retrouve des aménagements paysagers conséquents, notamment un parc de 15.000 m² situé à l'angle de Houtweg et de la rue du Biplan (dont environ 40% sont accessibles au public) et une zone verte non accessible de 25.000 m² à caractère sauvage et temporaire, située entre le dépôt et la voirie interne Van Kerckweg. La liaison entre le tunnel et le dépôt est assurée via une rampe d'accès qui passe sous le futur dépôt et qui remonte en parallèle à la rue du Biplan. L'accès des voitures au parking du personnel et des camions à la zone de livraison se fait depuis la rue du Biplan. Un accès pour camions à l'atelier infrastructure (trains de travaux) est prévu depuis Van Kerckweg. Les accès des modes actifs se font par un trottoir adjacent à l'accès carrossable de la rue du Biplan et via une passerelle piétonne depuis le parking P18 existant au nord du futur dépôt et dont l'accès se fait déjà aujourd'hui par la rue du Biplan.

Au niveau des incidences du dépôt en fonctionnement, au vu de sa localisation vers le nord, le long de la rue du Biplan, une attention particulière a été portée à l'environnement sonore et vibratoire. L'analyse montre que l'environnement sonore à proximité du dépôt est principalement influencé par le trafic automobile sur Houtweg, la chaussée de Haecht et l'avenue Jules Bordet ($L_{den} > 70$ dB(A)).

Le bruit ferroviaire et aérien y contribue également, cependant ces sources de bruit sont plus ponctuelles. Les mesures sonores réalisées en septembre 2020 au niveau de Houtweg, la rue du Biplan et la rue de Verdun confirment globalement les valeurs obtenues par la modélisation de Bruxelles Environnement. Le projet modifie les sources de bruit puisque des métros circuleront en plein air et en courbe sur le site (bien que, à vitesse réduite), de nouvelles installations techniques seront installées en toiture et l'atelier engendrera des bruits intermittents, fluctuants ou impulsifs dus aux activités de maintenance. La modélisation, réalisée avec des hypothèses maximalistes (activités bruyantes dans l'atelier sur base des données d'exploitation réelles, toutes installations de ventilation en fonctionnement et une mise en circulation de 13 métros à 12,5 km/h) et en tenant compte du mur anti-bruit prévu le long de la rue du Biplan, montre cependant que ces modifications auront très peu d'impact sur les résidents alentour.

Les niveaux de bruit maximum autorisés en limite du périmètre d'intervention pour le bruit spécifique (L_{sp}) et les niveaux de crêtes (S_{pte}) sont respectés et la contribution du bruit du dépôt à la situation existante sera inférieure à 1 dB(A), c'est-à-dire une variation du niveau sonore à peine perceptible par l'oreille humaine. En matière de vibrations, les impacts sur le voisinage sont négligeables étant donné la distance importante qui existe entre les activités du dépôt et les bâtiments aux alentours ainsi que la faible vitesse de circulation des métros sur le site. Etant donné l'impact réduit dans ce domaine, les recommandations sont principalement axées sur des actions préventives et correctives en phase d'exploitation (monitoring, adaptation des horaires de fonctionnement, isolation acoustique intérieure et dans le tunnel si nécessaire, etc.).

La seconde préoccupation porte sur le trafic et l'accès pour les livraisons via la rue du Biplan. Le dépôt actuel jouit d'une bonne accessibilité en transports en commun, du fait de sa proximité du pôle intermodal de Bordet et des gares de Haren et Haren Sud. Cependant, selon les données du plan de déplacement d'entreprise de la STIB Haren de 2017, la majorité des déplacements du personnel sont réalisés en voiture (63%). Le site dispose actuellement

d'un grand parking (P18) et de deux autres poches (P10 et P11 : total 87 places), ces dernières disparaîtront avec la mise en œuvre du projet.

Le nouveau dépôt disposera d'un parking de 40 places ainsi qu'une liaison via une passerelle au parking P18. Bien que le projet induise une réduction de 55 emplacements par rapport à la situation existante, les emplacements maintenus et créés couvriront les besoins en stationnement des employés et visiteurs suivant les hypothèses de fréquentation. Le dépôt fonctionnera 24h/24 et 7j/7 (3 équipes) pour une fréquentation évaluée à environ 100 personnes par jour. Le projet réduit donc d'un tiers la fréquentation du site en semaine (suppression des activités du centre sportif et du service de sécurité). Un faible dépassement pourrait apparaître lors des chevauchements d'équipe du personnel du dépôt de métros.

En matière de flux automobiles, il est très important de noter le bilan entre la situation existante et le projet qui est une réduction de près de moitié des flux en semaine (150 au lieu de 290 déplacements) et un équivalent pour les week-ends (150 au lieu de 140 déplacements). Cette réduction des flux sur la rue du Biplan en semaine s'accompagne également d'un étalement horaire, puisque les déplacements en lien avec le dépôt de métros se font en dehors des heures de pointe. Les livraisons en camion du projet seront également faibles, avec de l'ordre de 2-3 livraisons en camion par jour, parmi lesquelles seules 1 à 2 livraisons par jour sont attendues via l'accès Biplan (les autres auront lieu via l'accès Houtweg-Van Kerckweg). Les accès carrossables et zones de livraisons sont dimensionnés afin de faciliter les manœuvres des poids lourds.

Pour réduire encore la pression sur la rue du Biplan qui est locale et résidentielle sur son premier tronçon (vers Houtweg), il est notamment recommandé d'étudier la possibilité d'imposer l'accès au parking P18 depuis Van Kerckweg, une voirie à caractère local. Pour le stationnement automobile, le chargé d'étude préconise la création de places PMR et motos supplémentaires, ainsi que de réaliser une étude globale du stationnement sur le site STIB de Haren.

La surface du périmètre du dépôt est actuellement majoritairement végétalisée (63%), dont une moitié est constituée de pelouses et zones de friches herbacées et l'autre de formations arborées, arbustives et buissonnantes très intéressantes. La qualité de ces milieux est cependant entachée par la présence de diverses espèces envahissantes, dont particulièrement la renouée du Japon ainsi que la berce du Caucase. Au total, les superficies d'espaces verts seront réduites. Les terrassements et aménagements prévus nécessiteront la suppression de l'ensemble de la végétation du périmètre d'intervention, dont la coupe de près de 285 arbres à haute tige. Ces derniers seront partiellement compensés par la plantation de 187 nouveaux arbres à haute tige, qui sont cependant pour la plupart d'essences non indigènes. Cependant, actuellement une part importante des zones vertes supprimées est de moindre qualité (zone de terrain de sports et zones ornementales). Les superficies projetées, de taille importante, pourront participer activement aux réseaux écologiques local et régional si les recommandations du chargé d'étude sont suivies. Le périmètre de la zone d'intervention devra quoiqu'il en soit être revu au stade des amendements pour inclure la liaison à la voie d'essai existante du métro.

Au niveau calendrier de la demande de PU, la période 2022-2024 correspond au chantier de démolition des bâtiments existants et des principaux terrassements en vue de l'installation du puits P0 et de la rampe d'accès, ce qui devrait mobiliser environ 30 camions par jours durant 2 ans. Par la suite, en 2025, il faut considérer la mise en place du tunnelier qui en pointe mobilisera 40-45 camions par jour pendant 2 ans. Ensuite entre 2025 et 2029, il faut

considérer l'aménagement intérieurs du dépôt qui devrait mobiliser 30 camions par jour. Et pour finir 2029-2030 les aménagements extérieurs qui devrait mobiliser 10 camions par jour.

On parle donc entre 2022 et 2030 de près de 80.000 camions qui devront transiter vers le dépôt. Cette partie chantier et le cumul des différentes zones est décrit à la fin de cette conclusion.

Entre la rampe du dépôt et la première station (Bordet), aucun **ouvrage de prolongement** n'est prévu par la demande de PU. En d'autres termes, suivant la demande de PU la ligne de métro s'arrête effectivement à Bordet terminus pour rejoindre le dépôt. La faisabilité technique de l'extension ultérieure de la ligne de métro au-delà de Bordet a été analysée dans l'étude. L'avis du chargé d'étude est très clair dans le sens où ne pas prévoir ou ne pas rendre possible la construction d'une amorce de ligne vers le nord-est serait préjudiciable compte tenu de l'évolution probable de la ville dans cette aire géographique de Bruxelles. Cependant, de nombreuses incertitudes subsistent quant aux développements futurs du périmètre Bordet/OTAN/Haren et les plans sont seulement en cours d'élaboration, il est donc difficile de savoir vers où prolonger la ligne exactement.

Conformément au tracé PU du tunnel entre Bordet et le dépôt, et compte tenu de l'orientation à prendre pour un prolongement offrant un maximum d'angle de desserte, la localisation potentielle d'un ouvrage de prolongement se situerait sous l'actuel Décathlon. Cela nécessitera d'importants travaux « à la petite cuillère » sous le bâtiment Décathlon avec de nombreuses phases chantier. Même si c'est techniquement possible, au stade actuel du projet et des développements techniques, le demandeur n'a pas apporté la preuve d'une interruption minimale de la circulation des métros vers le dépôt. Il apparaît que ce facteur 'coupure' est difficilement acceptable pour l'exploitant qui a besoin d'un accès permanent au dépôt pour le remisage et l'entretien de cette ligne spécifique. La coupure de la ligne vers le dépôt doit donc être la plus courte possible. En l'état actuel de la demande, au vu du veto de la STIB si l'ouvrage doit se faire ultérieurement, il sera refusé par l'exploitant. Il est donc recommandé de produire une note technique spécifiant le coût, la technique précise envisagée et la durée d'interruption nécessaire.

S'il s'avère que la coupure est trop longue pour construire cette amorce autour du tunnel et/ou que trop d'incertitudes planent sur un chantier sous le Décathlon, l'option sous la rue du Planeur est justement une solution. En effet, il s'agit d'une amorce courte située en dehors de l'emprise des bâtiments et en grande partie sous la voirie du même nom. Il y a cependant une double contrainte à franchir puisque cette voirie dispose d'un bassin d'orage qu'il faudra temporairement couper. Ensuite parce que cette option nécessite de déplacer le tracé du tunnel de quelques mètres ce qui implique que cette option soit décidée et construite dès l'actuelle demande de PU. En revanche, cette option minimaliste permettrait de garantir le maintien en exploitation de la ligne (coupure ponctuelle).

Au stade actuel de la demande, la station terminus de la ligne est donc **Bordet**.

Cette station sera située sur un nœud intermodal de première importance en liaison avec la ligne 26 (circulant entre Malines et Hal via Bruxelles-Schuman), le tram (qui circule sur l'avenue Léopold III) et les bus de la STIB et De Lijn. En tant que station terminus, Bordet est la station dont l'aire d'influence est de facto la plus étendue des 7 stations. Les voyageurs emprunteront également la voiture et le vélo afin de rejoindre cette station et continuer leur trajet en métro de manière rapide vers le centre-ville. Cependant, à l'heure actuelle, l'avenue Bordet entre Léopold III et Haecht est un véritable goulet d'étranglement pour tous les modes de transport puisqu'il s'agit du point de passage entre les deux axes d'entrée de ville (chaussée de Haecht et Léopold III). Au centre, la L26 crée une fracture urbaine dans le sens où elle ne peut être traversée qu'au niveau de ce carrefour.

Cette station a une importance toute particulière et ce pour plusieurs raisons.

Tout d'abord, la station s'inscrit au sein d'un territoire qui va évoluer drastiquement dans les prochaines années. On s'attend à moyen terme à une forte augmentation de la population, dont les Plans d'Aménagement Directeurs (PAD) « OTAN » et « Bordet » seront les balises. L'évolution de cette zone de Bruxelles se fera en parallèle à l'arrivée du métro. Il s'agit également d'une partie du territoire comportant un grand nombre d'entreprise qui sont actuellement mal desservies depuis le centre de Bruxelles. Le métro va permettre de relier cette partie du territoire au centre de Bruxelles en moins de 15 minutes avec une fréquence de transport régulière et très importante.

La station de métro Bordet sera très fréquentée et devrait se situer en termes de fréquentation en 3^e position au sein des 7 stations du tronçon Nord-Bordet, après Verboekhoven et Liedts. La station telle que dessinée aujourd'hui se divise en 3 édicules distincts (grand Bordet-petit Bordet-Décathlon) séparés par le chemin de fer et par l'avenue Bordet.

La conception de cette station est compliquée par le fait que celle-ci doit intégrer en son sein la gare SNCB Bordet, dont les quais sont situés à un niveau plus bas que l'avenue du même nom, afin d'assurer une intermodalité optimale. La liaison bus se fait au niveau supérieur sur Bordet alors que le métro se trouve 26 m plus bas. L'imbrication du train, du métro, des quais bus sur différents niveaux et la multiplicité des accès depuis les voiries font que le parcours du voyageur au sein de la station est complexe et peu intuitif. Au total, 7 ascenseurs et plusieurs couloirs sont nécessaires pour connecter les différents niveaux. En surface, la connexion de part et d'autre du chemin de fer se fait soit par une passerelle, soit par un couloir souterrain. La position des 2 quais de bus n'est pas optimale et largement insuffisante pour répondre à la demande explicite de la STIB et De Lijn d'avoir 8 quais à cette station terminus.

La station s'implante sur un terrain actuellement non bâti. Le traitement architectural sobre et l'implantation des trois pavillons d'accès à la station présentent certaines qualités, mais aussi plusieurs défauts. En réalité le chargé d'étude estime que la station ne tire pas suffisamment parti de la différence de topographie entre les différents axes en surface et le train situé en contrebas. Le principal problème identifié est le manque de visibilité et de lisibilité dans l'espace de cette station terminus qui devrait être un marqueur d'entrée de ville. Par ailleurs, l'implantation actuelle ne rend pas réalisable l'éventuelle mise à 4 voies de la ligne de chemin de fer et la réalisation d'une halte RER avec quai central, qui nécessitent une largeur libre de 31 m. La mise en œuvre de cette option, qui est pour l'instant un invariant d'Infrabel, impliquerait le déplacement et la reconfiguration quasi totale de la station.

Si la volonté est effectivement de laisser la possibilité de passer à 4 voies, plusieurs solutions majeures doivent être envisagées au stade des amendements. La première consiste à écarteler

davantage les édicules, mais cela aura une influence encore plus négative sur la compacité de la station et sur le parcours du voyageur. La seconde consiste à tirer profit de la topographie et de la position croisée de la ligne de chemin de fer et du métro (comme à Schuman) pour travailler dans la verticalité et couvrir le chemin de fer avec une dalle permettant la construction d'une station avec édicule unique, fonctionnel et compact. Cette compacité permettrait de reculer la station vers l'ouest pour donner plus d'air au goulet de l'avenue Bordet et permettre une meilleure visibilité de la station dans l'espace public. Cela permettrait également de libérer le terrain vers Léopold III pour éventuellement d'autres fonctions et une implantation des arrêts de bus plus qualitative.

Si le choix du demandeur et des administrations est de ne pas tenir compte de ces considérants et donc, de ne pas enclencher une modification de l'objet station, il convient tout de même d'améliorer la demande de permis. Le décalage vers l'ouest de l'édicule principal reste d'application. Il faudra aussi revoir la conception de la passerelle pour permettre sa praticabilité pour les cyclistes, piétons et PMR simultanément. Le tracé des pistes cyclables doit être revu pour éviter les zones de conflits potentiels avec les piétons.

Il faudra aussi réorganiser les quais bus tout en passant à minimum 4 quais de desserte au lieu des 2 actuels. Cela ne permettra de répondre que partiellement à la demande de la STIB et De Lijn. Cependant, au vu des développements potentiels dans la zone (PAD OTAN, PAD Bordet, Haren), si la ligne n'est pas prolongée, il faudra alors inévitablement réaliser des bouclages pour rabattre les voyageurs sur ce pôle intermodal, ce qui nécessitera éventuellement davantage de quais.

Au vu de la longueur et de la largeur de l'avenue Bordet entre Léopold III et Haecht, il n'est pas possible d'implanter davantage de quais sans empiéter sur le terrain de la station et le terrain Décathlon. Des solutions extérieures au périmètre de la demande devront être trouvées pour installer les quais manquants. Le chargé d'étude n'est pas favorable à la zone d'attente des bus sur l'avenue Schiphol (pour rappel le besoin a été estimé à 4 quais supplémentaires sur Schiphol) car cette solution déplace le problème hors périmètre station sans offrir de solution qualitative pour les chauffeurs qui doivent attendre leur prise de service. Des pistes de solution ont été données dans l'étude mais il s'agit d'une intervention à plus grande échelle, hors cadre de cette EI qui nécessite une décision globale de mobilité sur cette zone.

Le chantier de la station Bordet se cumulera durant plusieurs années (environ 6 ans) à celui du dépôt et du tunnel, le puits d'entrée du tunnelier étant localisé sur le site du dépôt, juste au nord du carrefour Bordet / Haecht. C'est par ce puits que les terres excavées issues de la construction du tunnel sortiront.

En termes de trafic, l'impact du charroi de ces 3 chantiers cumulés sur les deux carrefours de l'avenue Bordet restera non significatif si et seulement si les matériaux partent et viennent depuis le nord et le Port de Bruxelles. Dans le cas où cette option d'itinéraire n'est pas envisageable, notamment à cause de la rampe du Lion qui ne serait pas rénovée, les carrefours Bordet/Houtweg/Haecht et Bordet/Léopold III deviendraient un point de passage obligé depuis et vers le dépôt et le puits d'accès au tunnel. Entre 2022 et 2030, ce ne sont pas moins de 80.000 camions qui sont attendus pour livrer le dépôt et le tunnelier. Si on ajoute au minimum les excavations de la station Bordet, ce chiffre monte à 87.500 camions, sans compter les apports en matériaux de la station. On peut donc estimer que l'équivalent de 100.000 camions vont se retrouver soit vers la rampe de Lion soit vers Léopold III.

C'est pourquoi, avec ou sans la rampe du Lion, la solution de transbordement depuis la L26 est une solution à creuser davantage par le demandeur qui nécessite d'être négociée avec les

opérateurs concernés (Infrabel, STIB, Beliris) afin de préparer le terrain pour les entreprises qui remettront offre.

Via l'installation d'une voie de chargement à l'est du pont Bordet, une zone commune de base chantier au sud du site du dépôt pourrait servir tant au tunnelier que pour le chantier du dépôt et celui de la station Bordet (grue à tour + bande transporteuse au-dessus ou en dessous du carrefour). Certes tous les matériaux ne pourront pas arriver par le train, mais la préoccupation majeure reste avant tout le terrassement de ces trois chantiers et ensuite l'approvisionnement en béton et acier qui peut se faire de façon très compétitive par le chemin de fer (dont les vousoirs pour le tunnel). On pourrait de ce fait éviter si pas la totalité, une grande proportion des 100.000 camions estimés.

Concernant la gestion et prévention du risque d'incendie de la station Bordet, en accord avec le Comité d'Accompagnement, le bureau d'étude a réalisé des études ASET/RSET consistant à prouver que le temps nécessaire à l'évacuation des usagers (RSET) est inférieur au temps disponible à l'évacuation (ASET) pour deux stations considérées comme les pires du point de vue évacuation, à savoir les stations « worst cases » Verboekhoven (plus profonde et plus longue) et Riga (plus de surfaces commerciales). En particulier, il a été vérifié que les occupants ne seront pas atteints par les fumées avant leur évacuation dans le cas d'un feu initié au milieu d'une rame de métro où se trouveraient 548 passagers dont des PMR. L'analyse de la simulation des worst cases (Riga et Verboekhoven) extrapolée montre que la sécurité des occupants est assurée s'ils atteignent le quai. Les occupants valides peuvent donc évacuer la station par les escaliers compartimentés avant d'être atteints par les fumées et ce, sans effet de panique. Il faut également prévoir des zones refuges en suffisance pour que les PMR puissent attendre les secours en sécurité. Cela correspond à 23 m² sur le quai vers le dépôt et 7 m² vers la Gare du Nord. Les zones refuges doivent être positionnées de manière à ne pas bloquer les flux des personnes valides. Des simulations complémentaires devront être réalisées sur le projet amendé pour confirmer que les personnes pourront évacuer en sécurité en cas d'incendie.

En conclusion, les principales décisions à prendre sur cette station sont liées :

1. à Infrabel et à Beliris sur le fait laisser ou pas l'opportunité de mise à 4 voies ;
2. À sa compacité tirant davantage profit de la topographie et de la fracture de la L26.
Il s'agit de concevoir une véritable station couplée entre le chemin de fer et le métro comme à Schuman. Une station plus visible et efficace que les 3 édicules actuels ;
3. Au parcours plus intuitif du voyageur depuis la surface jusqu'au métro,
4. À la réorganisation de la circulation cyclable de part et d'autre de Bordet ;
5. À la réorganisation des arrêts de bus en surface et le passage à minimum 4 quais de déchargement en dehors de la circulation automobile ;
6. À l'optimisation possible du chantier via un couplage au site du dépôt de Haren.
À sérieusement envisager l'usage de la L26 tant vers l'avant-port que vers l'extérieur de Bruxelles.
7. Simulation d'une évacuation en cas d'incendie sur le projet définitif

La station suivante est **Paix**. Cette dernière s'implantera au niveau de la place du même nom, au sein de la commune d'Evere. Il s'agit d'un noyau commerçant local animé par de nombreux rez commerciaux présents autour de la place. En plus de cette fonction commerciale, les abords de la place de la Paix sont constitués d'un tissu majoritairement résidentiel. Celui-ci est dense et composé principalement d'habitations unifamiliales mitoyennes ou d'immeubles à appartements de gabarit similaire au tissu environnant.

L'académie de musique communale et un centre culturel se situent également à proximité de la place, le long de la rue Edouard Stuckens qui est la voirie principale dans ce périmètre et parcourue aujourd'hui par le tram 55. Le périmètre de la station englobe une partie de l'esplanade devant l'académie, la place de la Paix et entre les deux, deux bâtiments (n°137 et n°139 rue Stuckens) qui seront démolis pour faire place à l'édicule station. Cette station de métro est l'opportunité de réaménager cet espace public dynamisant la vie de ce quartier historique d'Evere et, grâce à son implantation à la charnière entre la place de la Paix et la place de l'académie, de connecter ces deux espaces ouverts.

D'après les modélisations de macromobilité, la station Paix sera la station la moins fréquentée du tronçon Nord-Bordet. Cette station permettra une desserte principalement locale et ne représentera pas un nœud d'intermodalité important sur la ligne. Grâce au métro, l'hyper centre de Bruxelles sera situé à moins de 15 minutes de la place de la Paix, ce qui permettra de désenclaver cette partie du territoire everois via un transport plus structurant et régulier que le tram 55.

La station est composée d'un édicule unique avec une seule entrée qui surplombe 4 niveaux en souterrain, il faudra descendre 3 volées d'escalators pour accéder aux quais. Ces derniers se trouvent à 24m sous le niveau du sol. Avec l'utilisation du tunnelier (monotube) et des techniques de renforcement de sol, il n'est pas possible de diminuer la profondeur de la station. Au vu de son implantation et de sa fréquentation, aucune fonction commerciale n'est associée à la station Paix. Depuis la surface, l'avantage de cette station est de pouvoir accéder directement aux quais via 2 ascenseurs (1 par quai). Le chargé d'étude recommande de doubler ce nombre.

En surface, le projet de station n'est pas remis en question. Au niveau architectural, il se calque sur la trame du bâtiment adjacent. La volumétrie du bâtiment est similaire et le gabarit inférieur à celui des constructions aux abords. La station utilise des matériaux (briques, vitrage et acier), permettant d'alléger l'aspect du bâtiment et rappelant des bâtiments existants. Par son implantation, le pavillon structure l'espace public de la rue Stuckens, en créant un front bâti continu, grâce au bandeau du premier étage, ce qui permet de créer une continuité visuelle et de délimiter l'espace public. De plus, le recul du rez-de-chaussée permet d'élargir l'espace public un dynamisme dans la façade. En termes d'impact visuel, le projet ne sera visible que depuis des espaces directement voisins.

Les éléments bruyants seront principalement situés dans l'édicule ce qui limite la propagation du bruit. Cela étant, aussi bien pendant la journée que pendant la nuit, le niveau de bruit généré par le projet ne dépassera pas les valeurs fixées par l'Ordonnance relative à la lutte contre le bruit en milieu urbain. Plus précisément, le bruit des escalators ne sera pas perceptible par les riverains, ni même le bloc ascenseur situé sur la place de l'académie. L'élément le plus défavorable est le dispositif de désenfumage sachant que le bruit à 1m de la grille ne dépassera pas 45 db(A), ce qui correspond à une conversation à voix normale. De plus, la grille de désenfumage ne sera en fonctionnement qu'en cas de besoin d'évacuation de fumées c'est-à-dire potentiellement jamais.

Le projet de station prévoit de requalifier une partie de l'espace public intégrant partiellement l'esplanade de l'académie ainsi que de la place de la Paix et les axes avoisinants. Ces réaménagements permettront d'accroître l'espace disponible pour les piétons et PMR dans le périmètre d'intervention. La réalisation de cette station de métro s'accompagnera d'un accroissement des déplacements à pied et à vélos dans la zone d'étude. L'étude recommande donc l'adaptation de certains éléments liés à la circulation piétonne, en particulier en ce qui concerne les traversées piétonnes ainsi que l'accessibilité au bâtiment de l'ONE situé au nord de l'académie. Une autre préoccupation concerne la localisation d'un édicule de désenfumage qui entrerait en conflit avec la circulation des bus au coin de la rue de Paris.

Au niveau des espaces publics, le site est actuellement très minéralisé. Ce faible taux de végétation actuel limite fortement la participation du site au réseau écologique. Les aménagements verts et plantations mis en œuvre par le projet sont limités. Le projet prévoit l'abattage de 10 arbres alors que seulement 6 sont replantés. La valeur écologique du périmètre (déjà très faible en situation existante) sera plus faible après la mise en œuvre de la station. Les espaces resteront fortement minéralisés sans autre aménagement qu'un petit îlot planté au centre de la place et quelques arbres en bac le long de la station, ce qui ne contribue pas à diminuer drastiquement l'effet d'îlot de chaleur.

Aucun aménagement faisant appel à l'eau n'est prévu sur l'espace public. Le projet ne prévoit pas l'installation d'une toiture végétale sur le nouvel édifice, ce qui est dommageable au regard de son exposition, de sa taille et de son potentiel permettant de réduire l'effet d'îlot de chaleur. Il est donc recommandé de végétaliser la toiture du pavillon (toiture intensive) de la station ainsi que de planter davantage d'arbres place de la Paix. Afin d'améliorer le rôle écologique du site, une série de recommandations est émise afin de renforcer la végétalisation du site de manière générale et de permettre la liaison écologique au travers du périmètre d'intervention pour relier les zones vertes du nord et du sud du périmètre.

Le projet prévoit le maintien des circulations et bandes similaires à la situation existante. Le projet n'aura donc pas d'impact sur la circulation automobile. Concernant le stationnement automobile, le projet prévoit la suppression de 25 places de parking et de 2 places Cambio dans le périmètre d'étude. La pression sur le stationnement pourrait donc s'accroître dans les rues voisines. Cependant cette suppression est due à la mise en place d'une station de métro, transport structurant permettant de désenclaver ce quartier et donc de viser une réduction de l'usage de la voiture pour les équipements, les riverains et les commerces. La perte de ces places est donc compensée en grande partie par la création de la nouvelle ligne de métro. Au niveau du stockage des vélos, il faudrait doubler le nombre d'emplacements pour atteindre 100 places diversifiées (arceaux, places sécurisées, Villo !, vélos cargo et spéciaux, etc.).

Le planning actuel de réalisation de la station Paix prévoit le début du chantier en septembre 2022. Le chantier devrait durer environ 7 ans (cette période inclut le creusement du tunnel et de la station, la mise en place des équipements et le parachèvement des locaux de la station).

La première étape du chantier est la démolition des bâtiments des n^{os} 137-139 ainsi que les travaux préparatoires à la mise sur dalle de la voirie Stuckens devant la station avec coupure durant 4 mois de toute circulation. S'ensuit un complexe chantier de construction de la boîte station, des quais avec consolidation du sol, de certaines fondations et l'installation d'une voûte parapluie. Le charroi de chantier, lié principalement aux déblais et à l'acheminement de matériaux de construction, est estimé à environ 15 à 20 camions par jour ouvrable, et ce durant minimum 60 mois. Durant les pics de production de déblais, ce chiffre pourrait augmenter à 30 à 40 camions par jour ouvrable, ce qui correspond à une moyenne de 5 véhicules par heure.

Les itinéraires de charroi emprunteront suivant les phases la rue Stuckens et/ou la rue de Paris. L'évacuation des déblais est prévue (selon la demande de permis) via la rue Dekoster, vers Houtweg pour ensuite se diriger vers la rampe du Lion. Au vu du faible espace disponible dans le périmètre chantier de cette station, d'autres solutions sont possibles comme une centralisation des déblais et le stockage d'une partie des matériaux sur le site du dépôt ou autre site à proximité. Mais cela dépendra de l'avancée de la rénovation de la rampe du Lion et de la décision qui sera prise au moment de l'adjudication des travaux du métro.

La principale préoccupation du chargé d'étude porte sur l'organisation de ce chantier dans un aussi petit périmètre inclus entre des commerces et des habitations, essentiellement autour de la place de la Paix. Il est impératif de communiquer de façon continue sur l'évolution du chantier vers les commerçants, les utilisateurs des équipements et les habitants du quartier. Il y a lieu de prévoir une disposition adéquate de la base chantier ET de la base vie afin de laisser un maximum de visibilité et d'accessibilité aux commerces et aux maisons de la place de la Paix. Il faut également prévoir un monitoring au niveau du bruit et des vibrations de ce chantier qui va durer 7 ans (académie de musique et riverains).

Concernant la gestion et prévention du risque d'incendie de la station Paix, l'analyse de la simulation des worst cases (Riga et Verboekhoven) extrapolée montre que la sécurité des occupants est assurée s'ils atteignent le quai. Il faut également prévoir des zones refuges en suffisance pour que les PMR puissent attendre les secours en sécurité. Cela correspond à 23 m² sur le quai vers la station Bordet et 11 m² vers la Gare du Nord. Des simulations complémentaires devront être réalisées sur le projet amendé pour confirmer que les personnes pourront évacuer en sécurité en cas d'incendie.

En conclusion, les principales décisions à prendre sur cette station sont liées :

1. À l'augmentation de la végétalisation dans le périmètre de la demande (sur la station et les espaces publics) ;
2. Au dédoublement des ascenseurs ;
3. À l'augmentation du parcage vélo (offre augmentée et diversifiée) ;
4. À la clarification du passage de la rampe du Lion vis-à-vis de son planning de rénovation et du planning de démarrage du chantier Paix. De l'optimisation possible du chantier via un couplage au site du dépôt de Haren.
5. À la communication active sur l'évolution du chantier vers les commerçants, les équipements et les habitants du quartiers. Prévoir une disposition adéquate des installations de chantier afin de laisser un maximum de visibilité et d'accessibilité aux commerces et aux maisons de la place de la Paix ;
6. Au monitoring au niveau du bruit et des vibrations de ce chantier qui va durer 7 ans (académie de musique et riverains).
7. Simulation d'une évacuation sur le projet définitif

La station suivante est **Tilleul**. Elle s'implantera au niveau de la rue Frans Verdonck à Evere, soit à 150 m à l'est de l'actuel arrêt Tilleul du tram 55 et de la rue du même nom. Le site dans lequel s'implantera la station est dénommé le « quartier Picardie ». Il s'agit d'un espace ouvert dans lequel se trouvent plusieurs grands immeubles de logements entourés d'un parc et de terrains de sport et de zones de détente. Face à ces immeubles se trouvent des îlots résidentiels composés principalement de maisons mitoyennes. Il s'agit donc d'un quartier principalement tourné vers le logement. Les commerces les plus proches se situent à environ 200 m à l'ouest, sur le bout de la chaussée de Helmet. On retrouve également des équipements tels que des écoles dans le quartier : entre autres l'école communale la Source, l'école libre Saint Joseph et l'Institut de la Sainte-Famille de Helmet.

Des activités tertiaires et industrielles se trouvent au niveau de la rue Stroobants, au nord du site. Ce quartier est aussi marqué par la présence d'une grande zone de potagers collectifs. La station s'implante au sein de ces jardins potagers. Ceci a par ailleurs inspiré la thématique de cette station, prévue sous la forme d'une serre entièrement vitrée et entourée par de nouveaux potagers qui seront réaménagés après le chantier de la station.

Cette station sera la deuxième station la moins fréquentée du tronçon Nord-Bordet. Etant donné la localisation de la station, cette dernière permettra une desserte principalement locale et ne représentera pas un nœud d'intermodalité important sur la ligne. La géométrie de la station Tilleul est la plus simple des 7 stations du métro Nord. Il s'agit en effet d'un parallélépipède de 24 m de large par 100 m de long et 32 m de profondeur. L'édicule en forme de serre recouvre en partie cette grande boîte de station, le reste de la boîte station étant recouvert par la rue Verdonck.

Les quais se trouvent à une profondeur de 26,8 m sous le niveau du sol, au niveau -3. Il y a trois volées d'escalators pour rejoindre les quais. Deux ascenseurs permettent d'atteindre directement les quais depuis le niveau 0. Il est recommandé de doubler ces ascenseurs pour répondre au besoin PMR en cas de panne. La profondeur de station est contrainte par le passage du tunnel du métro sous le monument classé de la ferme « 'T Hoeveke » qui est situé 100 m à l'est et dans une cuvette, ce qui impose au tunnelier de garder de la profondeur lors du passage de la rue Verdonck. Les 3 niveaux de la station disposent de ce fait d'une grande hauteur sous plafond. Au centre de la station, les niveaux -1 et -2 sont ouverts, permettant à la lumière naturelle de pénétrer jusqu'aux quais.

Globalement, le projet tel que proposé n'est pas remis en cause par le chargé d'étude. L'implantation du bâtiment (en ordre ouvert, en angle par rapport à la rue) s'avère cohérente par rapport aux immeubles de logement au nord du site. L'auvent qui entoure le pavillon suit l'alignement des constructions mitoyennes au sud, en articulant les deux modèles d'implantation existant aux abords. En termes d'impact visuel, l'élargissement des trottoirs, l'implantation en recul par rapport à l'alignement et le traitement vitré du bâtiment contribuent à atténuer l'impact visuel produit.

Le thème est également intéressant via le concept de station en serre, ce qui permet effectivement d'alléger cet ensemble parallélépipédique, même si ce concept induit un point d'attention concernant la problématique de surchauffe. Le gabarit du pavillon est plus bas que celui des constructions riveraines au sud.

L'environnement est actuellement calme. Les usagers les plus sensibles et les plus susceptibles d'être influencés par le projet sont les habitations des rues Van Hamme et Edouard Stuckens, et dans une moindre mesure des rues de Picardie et Pierre Alderson. Cependant, dans le cas de la station Tilleul, aucun escalator ni ascenseur n'est présent à l'extérieur, ce qui limite les potentielles nuisances.

La grille de désenfumage située le long des jardins riverains de la rue Van Hamme ne devrait pas produire plus de 30 db(A), ce qui correspond à un chuchotement. De plus, cette grille ne devrait fonctionner qu'en cas de fumée dans la station c'est-à-dire potentiellement jamais. Les prises et rejets d'air de ventilation pour les locaux techniques seront implantés en partie haute des façades de l'édicule, à distance des riverains. En outre, les rejets ne présenteront pas d'incidences étant donné leur position éloignée par rapport aux immeubles les plus proches, d'autant plus que ces rejets d'air seront filtrés.

L'incidence la plus positive concerne le renforcement de l'accessibilité du quadrant nord-est de Bruxelles, et de ce quartier implanté à cheval sur les communes d'Evere et Schaerbeek, ce qui contribuera à accroître son attractivité. La venue du métro dans le quartier Picardie devrait, de manière générale, avoir un effet bénéfique pour les activités économiques et pour les habitants qui seront dès lors à un peu plus de 10 minutes de l'hyper centre.

Le projet n'aura pas d'impact significatif sur la circulation automobile. Le réaménagement de la rue Verdonck après chantier est également une opportunité qui n'est pas saisie par le demandeur pour améliorer la végétalisation, ainsi que le mobilier urbain et rendre cet axe beaucoup plus qualitatif qu'en situation existante (amas de voitures).

À ce sujet, le projet prévoit la suppression de 92 emplacements de stationnement au sein du périmètre d'étude. La pression sur le stationnement va donc s'accroître, notamment au droit des emplacements non réglementés présents sur les voiries privées. Cette suppression est due en partie à la mise en place des espaces publics de la station de métro, transport structurant permettant de désenclaver ce quartier et donc de viser une réduction de l'usage de la voiture pour les équipements, les riverains et le secteur tertiaire au nord du site. La perte de ces places est donc compensée en grande partie par la création de la nouvelle ligne de métro.

Au niveau des stationnement vélo, aucun local vélo sécurisé n'est prévu et le nombre d'arceaux en surface est sous-dimensionné. Le chargé d'étude recommande de prévoir 150 emplacements vélo dont 90 sécurisés. Outre le nombre, le stationnement vélos devra proposer une diversité d'offre, c'est-à-dire du stationnement en voiries sous forme d'arceau, mais également du stationnement moyenne-longue durée sécurisé ainsi que du stationnement pour vélos spéciaux.

Le périmètre est repris majoritairement en zone de liaison écologique et participe donc au réseau écologique notamment en lien avec les zones de développement proches. Actuellement, le site est partiellement minéralisé, mais intègre également 3 ensembles végétalisés participant au réseau écologique. Les aménagements verts et plantations mis en œuvre par le projet sont insuffisants.

Les aménagements végétalisés prévus en situation projetée auront des superficies réduites notamment avec une réduction importante de la zone de potagers. Le projet impliquera une baisse du CBS+ qui est un indicateur de la valeur écologique. La station Tilleul aura un impact négatif significatif sur le réseau écologique bruxellois non seulement en s'implantant dans des zones de liaison, mais aussi en empiétant partiellement dans une zone de développement du réseau écologique entre l'arrière de la future station et la rue Henri Van Hamme. Cette dernière joue un rôle non négligeable dans ce réseau écologique dans la connexion entre la zone du Moeraske et les parcs Albert Ier-Josaphat. Par ailleurs, le projet prévoit l'abattage d'environ 63 arbres et la plantation de 29 nouveaux arbres, soit une perte de 34 arbres à haute tige.

Au vu du déficit engendré, le chargé d'étude déplore qu'aucune mesure volontariste d'aménagement ne concerne la rue Verdonck mais aussi le square (de l'autre côté de la rue H. Van Hamme) qui est inclus dans le périmètre de la demande et qui pour l'instant ne dispose

que d'une faible valeur ajoutée. Il en va de même pour les espaces potagers puisque l'implantation de la station nécessitera la réduction de 4.000 m². Aucune compensation n'est prévue dans le projet. Le CE recommande d'en prévoir ailleurs pour compenser au mieux la perte.

Le taux d'imperméabilisation augmente également et n'est pas compensé par ailleurs dans le périmètre. Au regard de sa localisation au sein des potagers et dans le parc Picardie, le chargé d'étude estime que la gestion des eaux pluviales sur cette station et dans le périmètre peut être largement améliorée pour viser un zéro rejet aux égouts (édicule + espaces publics). Différentes recommandations ont été formulées à ce sujet dans le livre station.

Le concept de serre aura une influence positive sur la luminosité mais influencera fortement le niveau de confort thermique de la station. Différents éléments tendront à réduire le risque de surchauffe estivale : brise-soleil sur les pans de la toiture orientés sud, auvents sur les côtés ouest, nord et est et ouverture en partie haute au moyen de volets aux faîtes des toitures permettant une ventilation transversale du hall d'échange. Il faudra prêter une attention particulière en phase d'exploitation pour adapter éventuellement le débit de la ventilation naturelle et vérifier le fonctionnement optimal du brise-soleil.

Concernant la gestion et prévention du risque d'incendie de la station Tilleul, l'analyse de la simulation des worst cases (Riga et Verboekhoven) extrapolée montre que la sécurité des occupants est assurée s'ils atteignent le quai. Il faut également prévoir des zones refuges en suffisance pour que les PMR puissent attendre les secours en sécurité. Cela correspond à 23 m² sur le quai vers la station Bordet et 14 m² vers la Gare du Nord. Des simulations complémentaires devront être réalisées sur le projet amendé pour confirmer que les personnes pourront évacuer en sécurité en cas d'incendie.

La sécurisation des abords de la station (façade sud) doit être renforcée via contrôle d'accès et dispositifs anti-franchissement. De même, depuis l'arrière des maisons riveraines situées au sud, l'édicule sera bien visible au-delà des fonds de jardin. Une attention particulière est recommandée pour gérer les vues vers et depuis l'intérieur de la station, par exemple via des sérigraphies sur les façades de l'édicule mais aussi, comme recommandé par le chargé d'étude, via l'utilisation des brise-soleils (de nuit également pour éviter la pollution lumineuse) sur les pans des toits et des parois verticales donnant vers les jardins au sud.

Le planning actuel de réalisation de la station Tilleul prévoit le début du chantier fin 2023. Le chantier devrait durer environ 6 ans (cette période inclut le creusement du tunnel et de la station, la mise en place des équipements et le parachèvement des locaux de la station).

La demande de permis prévoit l'installation d'un terminus tram provisoire dans la partie sud de la rue Frans Verdonck. Ce terminus va être utilisé pendant 8 mois, le temps de la mise en place de la dalle de toiture de la station Paix.

Le chantier de la station Tilleul est le moins problématique des 7 stations. Il se déroulera sur un terrain dégagé et avec peu de contraintes. L'excavation de la boîte de la station se déroulera en stross, c'est-à-dire sous dalle de protection. Des parois moulées constitueront la structure de la station.

La rue Verdonck sera fermée à la circulation à hauteur de la station durant les premières phases, le temps de réaliser les parois moulées et la dalle de toiture de la zone ouest. Après environ un an, la circulation sera rétablie et le chantier continuera sur la partie est, avec la réalisation d'une dalle de toiture et l'excavation du volume de la station en dessous de cette dalle. La phase de second-œuvre (comprenant le bétonnage des quais) aura lieu à la fin, après le passage du tunnelier.

Le charroi de chantier, lié principalement aux déblais et à l'acheminement de matériaux de construction, est estimé à environ 15 à 20 camions par jour ouvrable. Durant les pics de production de déblais, ce chiffre pourrait augmenter à 30 à 40 camions par jour ouvrable, ce qui correspond à une moyenne de 5 véhicules par heure. L'itinéraire envisagé par le demandeur pour ce charroi est d'emprunter la rue Verdonck vers le nord pour rejoindre la rue Stroobants. Néanmoins, le projet de réaménagement de la rue Verdonck porté par la commune d'Evere prévoit la mise en cul-de-sac de cette rue en vue d'un aménagement d'ensemble avec un équipement de quartier situé au croisement de la rue Verdonck et Picardie.

Cet itinéraire de charroi entre donc en conflit avec le projet communal. Soit la décision est prise de postposer le réaménagement à la fin du chantier de la station (2029), soit il faut opter pour un itinéraire alternatif mais qui est fortement déconseillé dans les rue résidentielles (Anderson, Tilleul, Van Hamme). D'autres solutions sont proposées par le chargé d'études et doivent être envisagées par le demandeur au moment des amendements au projet. Une des pistes de solution consiste à créer une voirie de chantier temporaire vers le bout sud de la rue de Picardie.

Comme pour les stations situées à l'est, se pose la question de l'itinéraire vers la rampe du Lion ou vers Houtweg.

En conclusion, les principales décisions à prendre sur cette station sont liées :

1. À l'augmentation de la végétalisation dans le périmètre de la demande ;
2. À l'amélioration de la gestion des eaux pluviales à la source sur l'ensemble du périmètre, au stockage et réutilisation plus importante de l'eau au niveau des espaces potagers.
3. Au dédoublement des ascenseurs ;
4. À l'augmentation du parcage vélo (offre augmentée et diversifiée) ;
5. À la clarification du passage de la rampe du Lion vis-à-vis de son planning de rénovation et du planning de démarrage du chantier Tilleul.
6. À la clarification du parcours pour le charroi de chantier en prenant soit la décision de passer par la rue Verdonck au travers du nouvel équipement communal, soit de créer une desserte de chantier par l'arrière de la station via la rue de Picardie (à l'arrière de l'école communale de la Source)
7. Monitoring du bruit et des vibrations du chantier au niveau des maisons directement riveraines rue Van Hamme, mais aussi au niveau de l'école de la Source ;
8. Simulation d'évacuation incendie sur le projet définitif
9. Au monitoring pour éviter le risque de surchauffe de l'édicule vitré.

La station **Riga** se situe au milieu du tronçon Nord-Bordet. Elle s'implantera au niveau du square trapézoïdal du même nom, dans le nord de la commune de Schaerbeek. Le site du projet comprend les abords de l'église de la Sainte-Famille ainsi que les parties centrale (rectangulaire) et sud-ouest (triangulaire) du square François Riga. Le square Riga, créé au début du XXe siècle dans le cadre du plan d'aménagement du quartier Monplaisir-Helmet, fait partie de l'axe urbain qui relie l'église de la Sainte-Famille avec la gare de Schaerbeek, via l'avenue Huart Hamoir.

Au niveau patrimonial, le tronçon de l'avenue Huart Hamoir situé entre le square Riga et la place Princesse Élisabeth est un site classé. Le square Riga, pour sa part, est repris à l'inventaire légal des sites et fait partie de la zone de protection du site classé précédemment mentionné. De plus, plusieurs constructions qui entourent le square Riga, ainsi que l'église de la Sainte-Famille, sont reprises à l'inventaire scientifique du Patrimoine architectural de la Région de Bruxelles-Capitale. En ce qui concerne le patrimoine naturel, plusieurs arbres remarquables sont localisés à l'intérieur du périmètre.

Le square Riga ne constitue pas en tant que tel un pôle d'intermodalité en situation existante, étant donné qu'il n'est pas parcouru par des lignes de tram ou de bus. Par contre, la chaussée de Helmet toute proche est parcourue par les lignes de tram 55 et 32. La gare de Schaerbeek est située dans l'axe de l'avenue Huart Hamoir, mais elle ne se trouve pas à proximité immédiate du site.

En termes de fréquentation, il s'agira de la quatrième station la plus fréquentée après Verboekhoven, Liedts et Bordet. L'objectif de l'implantation de la station Riga est de desservir à la fois le pôle commerçant de la chaussée de Helmet et à la fois le quartier résidentiel aux alentours. Cette station ne constitue pas un hub intermodal important mais aura une fonction de desserte locale visant à désenclaver ce quartier grâce à un transport structurant beaucoup plus efficace que le tram 55 actuel et une liaison au centre-ville inférieure à 10 minutes. Ainsi, le métro va permettre d'attirer à cet endroit une chalandise issue d'autres quartiers de Bruxelles.

Le projet de station est situé au centre du square Riga. Étant donné le caractère patrimonial du square et la nécessité de maintenir la structure de celui-ci, les seules constructions prévues sur la place sont les deux boîtes d'ascenseurs (vitrés) donnant accès à l'intérieur de la station. Aucun pavillon ni émergence n'est envisagé. Les accès à la station ont été dessinés de part et d'autre de la partie rectangulaire du square afin de respecter la symétrie dans l'axe de l'avenue Huart Hamoir. Un changement est cependant prévu au niveau de l'aménagement du stationnement autour de la partie rectangulaire du square : celle-ci est libérée des voitures afin de laisser davantage la place aux piétons et dégager les perspectives dans l'axe. L'implantation de la station projetée n'affectant que des espaces publics en voirie, aucune parcelle privée ne doit être expropriée.

Les quais se trouvent à une profondeur de 24,9 m sous le niveau du terrain au point le plus haut, c'est-à-dire à hauteur de l'entrée sur le parvis devant l'église. Il y a 4 niveaux à franchir pour atteindre les quais (4 volées d'escalators). Il s'agit d'une station profonde avec des grandes hauteurs sous plafonds. Cette profondeur importante de station est contrainte par le passage du tunnel du métro sous le chemin de fer à hauteur de la station voisine Verboekhoven, située sur un point bas du tracé. Pour remonter jusqu'à Riga, le tunnel ne peut dépasser la pente maximale imposée par le tunnelier (monotube 10 m) et par le métro en fonctionnement (6%) et la distance inter-station ne permet donc pas de remonter davantage la station Riga.

Concernant la station de métro, le projet participe à renforcer le sentiment de sécurité subjective par les différents aménagements intérieurs prévus (ouverture des espaces publics, grande hauteur sous plafond, absence de recoins, présence de deux commerces, etc.). Au contraire, la profondeur des quais et l'absence totale de lumière naturelle vont augmenter le sentiment d'insécurité des usagers. Dès lors, des recommandations ont été formulées à ce sujet.

Concernant la gestion et prévention du risque d'incendie de la station Riga, la simulation d'évacuation en cas d'incendie montre que la sécurité des occupants est assurée s'ils atteignent le quai. Les occupants valides peuvent donc évacuer la station par les escaliers compartimentés avant d'être atteints par les fumées et ce, sans effet de panique. Il faut également prévoir des zones refuges en suffisance pour que les PMR puissent attendre les secours en sécurité.

Cela correspond à 23 m² sur le quai vers dépôt et 17 m² vers la Gare du Nord. Des simulations complémentaires devront être réalisées sur le projet amendé pour confirmer que les personnes pourront évacuer en sécurité en cas d'incendie.

En surface la station ne sera pas visible via un grand édicule comme pour les 3 stations précédentes. Seuls les ascenseurs et le muret de la rampe d'accès seront visibles. L'avantage de cette implantation est l'accessibilité PMR aux quais directement via les ascenseurs depuis la surface.

L'environnement sonore du square Riga est caractérisé par une ambiance sonore relativement bruyante. Les valeurs seuils pour le bruit global définies par l'Ordonnance relative à la lutte contre le bruit en milieu urbain sont dépassées de jour comme de nuit. Ce dépassement est essentiellement dû au trafic routier. En ce qui concerne les incidences, les escalators et ascenseurs extérieurs se trouvent à une distance importante des riverains. Le niveau sonore à 1 m de l'équipement devrait être inférieur à 55 dB(A), ce qui correspond à une conversation à voix normale. Les incidences du projet en matière de bruit ne seront pas perceptibles en raison du bruit dominant du trafic routier, déjà présent, de jour comme de nuit.

Deux zones destinées à des commerces sont situées au niveau de la grande mezzanine du -2, ainsi qu'un local accueillant un distributeur de billets (ATM). La zone commerciale prévue dans la station est composée de commerces rencontrés habituellement dans les stations de la STIB et ne sont pas concurrentiels à ceux du pôle commerçant de la chaussée de Helmet. Un local vélo sécurisé est prévu. Situé au niveau -1, ce local est accessible via une rampe anti-dérapante et peut accueillir 60 vélos. Aux abords de la station, 60 emplacements supplémentaires sous forme d'arceaux vélo sont également prévus. Au vu des besoins estimés, le projet prévoit trop peu d'emplacements de stationnement pour les vélos dans la station et dans les espaces publics. Ce nombre d'emplacements devra être revu à la hausse (pour un total de 150 emplacements de stationnement, dont 90 au sein d'un espace sécurisé) afin de répondre à la future demande. Outre le nombre, le stationnement vélos devra proposer une diversité d'offre, c'est-à-dire du stationnement en voirie sous forme d'arceau, mais également du stationnement moyenne et longue durée sécurisé ainsi que du stationnement pour vélos spéciaux.

Une offre aussi importante de stationnement vélo au sein et à proximité du projet se justifie par une future demande importante en raison de l'éloignement de la station avec d'autres nœuds modaux (gares), de la proximité avec le noyau commercial de la chaussée de Helmet mais aussi par la présence de plusieurs itinéraires cyclables communaux au sein du périmètre de 500 m autour du projet.

Concernant le stationnement automobile, le projet prévoit la suppression d'une centaine d'emplacements de stationnement. La pression du stationnement étant importante en situation

existante, il est recommandé de maintenir une offre en stationnement pour les riverains de part et d'autre de l'église.

En surface, le projet prévoit de réaménager quasiment à l'identique l'ensemble de l'espace public. La remise en état après chantier permettra d'améliorer la qualité de cet espace public grâce notamment à :

- l'unification des revêtements de sol au sein du périmètre,
- l'élargissement ponctuel de certains trottoirs et du parvis de l'église (grâce à la suppression de plusieurs emplacements de parking existants) et
- l'installation d'un mobilier urbain intégré et uniformisé au sein du périmètre

Cependant, signalons que certaines incohérences graphiques au niveau des aménagements proposés ont été identifiées entre les différents plans du projet. Une attention particulière doit être portée sur l'uniformisation des aménagements, sur le style de mobilier urbain (aujourd'hui assez hétéroclite) et les plantations en dehors du périmètre également, afin d'assurer la cohérence de l'ensemble de l'axe Huart Hamoir.

À ce sujet, l'exclusion du terre-plein triangulaire au nord-est du périmètre d'intervention risque d'entraîner des incohérences entre les diverses parties du square au niveau des revêtements de surface et du mobilier urbain. Il est donc recommandé d'inclure ce triangle dans le périmètre du projet.

La rénovation du square Riga implique la réduction de l'offre en stationnement dans le quartier. Cette réduction aura comme incidence d'accroître les difficultés à se stationner pour les différents usagers du quartier (habitants, travailleurs et visiteurs du quartier). A l'inverse, elle aura un impact limité sur la viabilité économique des commerces de la chaussée de Helmet au regard de l'arrivée du métro qui devrait réduire la dépendance à la voiture dans le quartier et de l'utilisation limitée en situation existante de la voiture par la clientèle du pôle commerçant.

Le changement le plus important est la volonté de mettre en place une zone de rencontre entre l'entrée de la station et la chaussée de Helmet afin de permettre une meilleure appropriation de l'espace disponible par les piétons et PMR dans le périmètre d'intervention. Les réaménagements prévus en surface seront donc en faveur d'une meilleure accessibilité piétonne. Néanmoins, le projet tel que prévu actuellement ne respecte pas les lignes directrices régionales afin d'aménager un espace de rencontre. De plus, la circulation est maintenue devant le parvis. Cet aménagement ne permettra donc pas de créer un espace de rencontre et aura comme incidence de potentiellement maintenir le parvis en simple lieu de passage.

De fait aussi, la visibilité des commerces depuis la station sera moindre que depuis les arrêts de tram en situation existante, ce qui pourrait limiter les retombées positives de l'arrivée de l'arrêt métro sur certains commerces du pôle commercial Helmet. Par conséquent, il est recommandé de prévoir une signalisation claire depuis la station en direction de la chaussée de Helmet et de ses cellules commerciales.

Une alternative de localisation a été étudiée par le chargé d'étude. La proposition retenue pour l'étude de cette alternative prévoit de décaler les accès à la station vers le parvis de l'église afin de se rapprocher légèrement de la chaussée de Helmet, sans toutefois modifier la localisation des quais. Le tracé du tunnel n'est pas modifié vu que celui-ci a été validé lors d'études antérieures et est inscrit sur la carte n°6 du PRAS. Dans cette alternative, les niveaux -1, -2 et -3 de la station sont ainsi rapprochés de l'église.

Ceci implique de créer une partie de la boîte de la station sous le parvis de l'église pour y aménager les accès. A partir du niveau -3, cette excroissance se raccorde à la boîte principale de la station située sous le square. Cette alternative implique la fermeture du parvis de l'église à la circulation des véhicules afin de le connecter directement au square, ce qui permet d'offrir un plus grand espace de détente et de circulation pour les modes actifs, sans interruption entre le square et l'église.

Le fait de devoir maintenir le tracé du PRAS sans créer des longs couloirs anxiogènes sous l'église (autant alors faire le trajet en surface) implique que le rapprochement des accès de la chaussée de Helmet n'est que de 30 m. Cette alternative envisage d'autres solutions de mise en œuvre que le projet de base au niveau du square permettant de préserver potentiellement plus d'arbres. Toutefois, cela n'est pas garanti au regard de la densité et de la couverture potentielle des différents systèmes racinaires. Le trajet voyageur est également moins intuitif et plus long.

Finalement, en voulant préserver le square, on crée une station moins ergonomique et moins qualitative pour le voyageur, tout en ne garantissant pas la préservation des arbres remarquables du square. De plus, le délai supplémentaire de construction de cette alternative est estimé à minimum un an avec toutes les gênes en termes de bruits et vibrations occasionnées. Le surcoût (théorique au vu de la définition de l'alternative) est également très important. En revanche la solution de fermer le parvis de l'église a bien été testée et évaluée dans l'étude et est recommandée pour être intégrée dans le projet.

Le chargé d'étude confirme que la profondeur de la station a bien été limitée au maximum vis-à-vis des contraintes techniques imposées par le passage du tunnelier et par le tracé tel qu'approuvé au PRAS. En dehors de cette préoccupation majeure de profondeur, reste la question de la préservation du patrimoine végétal en surface. En effet, cinq arbres remarquables sont localisés dans la partie sud-ouest du périmètre d'intervention. Le projet prévoit que 3 de ces arbres remarquables (en bonne santé) situés sur l'emprise souterraine de la station soient transplantés de quelques dizaines de mètres vers les zones de pleine-terre hors périmètre de la station mais dans le même terre-plein. Un des autres arbres remarquables est conservé comme en situation existante et le 5ème est abattu. L'abattage de ce dernier (un hêtre pourpre de 17 m de haut et 16 m de diamètre) est justifié par le fait que ce spécimen est malade. Un très grand nombre d'autres arbres du square et autour de l'église seront abattus. Au total, le projet prévoit l'abattage de 52 arbres à haute tige sur l'ensemble du périmètre d'intervention mais le projet prévoit la plantation de 69 nouveaux arbres.

Afin d'essayer de limiter l'impact sur les arbres, une alternative de mise en œuvre a été étudiée. Dans cette alternative, la position de la station et sa conception ne sont pas modifiées par rapport au projet. Les accès sont maintenus dans l'espace rectangulaire du square. Le concept de construction alternatif préconisé est de réaliser la structure principale de la station dans la partie rectangulaire du square via la technique « cut & cover » (qui consiste à creuser légèrement, couvrir le sol avec une dalle et continuer l'excavation sous la dalle). La boîte ouest est ensuite construite à l'aide de galeries sous le square depuis la boîte principale. La petite boîte de la sortie de secours est quant à elle réalisée en pieux sécants et excavée en cut & cover également.

Cette alternative complexifie les travaux à réaliser, ce qui augmente la durée du chantier et rend également l'alternative de mise en œuvre plus onéreuse que le projet. Théoriquement, cette alternative de mise en œuvre permettrait de préserver plus d'arbres au sein du square (25 arbres à abattre au lieu de 52 dans le projet de base) et en particulier les arbres remarquables (aucun à abattre). Toutefois, si sur plan il est possible de préserver ceux-ci,

dans les faits, leur maintien et viabilité dans le temps ne sont pas garantis, d'une part à cause de potentiels tassements de sol et de risques liés à la stabilité et d'autre part à cause de la complexité et densité des différents systèmes racinaires qui seront inévitablement impactés même en galeries profondes. De plus, cette variante « en galeries » est très difficile techniquement à cause de la présence, en autres, de la nappe à faible profondeur. Enfin, cette technique de chantier présente des risques humains plus importants. Cette solution n'est pas préconisée par le chargé d'étude.

Le planning actuel de réalisation de la station Riga prévoit le début du chantier mi-2023. Le chantier devrait durer environ 6 ans (cette période inclut le creusement du tunnel et de la station, la mise en place des équipements et le parachèvement des locaux de la station). Le chantier de la station Riga se déroulera sur un terrain dégagé mais contraint par la présence d'énormément d'arbres. En fonction des cas, ceux-ci seront protégés, abattus ou transplantés avant le début du chantier. Le charroi de chantier, lié principalement aux déblais et à l'acheminement de matériaux de construction, est estimé à environ 15 à 20 camions par jour ouvrable, et ce durant 49 mois. Durant les pics de production de déblais, ce chiffre pourrait augmenter à 30 à 40 camions par jour ouvrable, ce qui correspond à une moyenne de 5 véhicules par heure. Le chantier sera pourvu de deux accès, tous deux autour du square Riga de part et d'autre de la zone d'emprise du chantier.

L'itinéraire envisagé par le demandeur pour ce charroi est d'emprunter l'avenue Demolder vers l'ouest pour rejoindre le boulevard Lambermont et ensuite le port de Bruxelles. Il n'existe pas d'itinéraire alternatif raisonnable pour le charroi qui se fera inévitablement par camion. Si la rampe du Lion est rénovée un trajet vers l'avenue Georges Eekhoud pourrait être envisagé afin de raccourcir le parcours vers le port de Bruxelles.

En conclusion, les principales décisions à prendre sur cette station sont liées :

1. À l'harmonisation des aménagements de surface (mobilier, revêtements, plantations) ;
2. À la prise en compte de la partie nord-est du square dans le périmètre de la demande ;
3. À la préservation des arbres remarquables et des arbres d'alignement durant le chantier ;
4. À l'augmentation du parcage vélo (offre augmentée et diversifiée) ;
5. À la coupure de la circulation devant le parvis ainsi qu'une bonne signalisation du cheminement vers le pôle Helmet ;
6. À la clarification du parcours pour le charroi de chantier soit via Lambermont soit via la rampe du Lion soit via un itinéraire alternatif si la rampe du Lion n'est pas rénovée à temps ;
7. A la simulation d'une évacuation en cas d'incendie sur le projet définitif ;
9. Au maintien du parcage également du côté gauche de l'église.

La station **Verboekhoven** prend place le long de la rue Waelhem, dans le nord-ouest de la commune de Schaerbeek, à 250 m de la place Verboekhoven (Cage aux Ours) qui constitue le cœur du quartier avec son liseré commercial. Une autre partie de la station s'implante en intérieur de l'îlot Lambermont/Courouble/Waelhem. La station s'étire ainsi entre, d'une part, la ligne de chemin de fer SNCB n°161 située au sud de la rue Waelhem (où une halte RER sera potentiellement créée dans le futur) et d'autre part, le boulevard Lambermont pour aller chercher la connexion avec le tram 7.

Le quartier est principalement résidentiel mais ponctué de nombreux commerces et équipements. Il s'agit d'une zone densément bâtie, ce qui laisse peu de place pour implanter la station. L'intérieur d'îlot susmentionné est occupé actuellement par des garages et un supermarché Lidl, tandis que le terrain entre le chemin de fer et la rue Waelhem où s'implantera le bâtiment principal de la station est occupé aujourd'hui par un centre de tri de déchets utilisé par les Services Voirie et Espaces Verts de Schaerbeek. Il s'agit du seul terrain non bâti de la zone. Une séniorie communale sera construite sur ce terrain à côté de la station. La volonté de la commune est de redévelopper à termes ce terrain qui lui appartient ; notamment avec un projet d'équipement communal en rehausse de la station.

Cette station constituera le deuxième pôle d'intermodalité le plus important du nouveau tronçon, juste derrière Bordet. Mais cette station sera la plus fréquentée de la ligne. En effet, c'est à Verboekhoven que le métro croisera la ligne de tram 7, ligne à haute fréquence desservant la moyenne ceinture. D'après les modélisations de macro-mobilité (modèle MUSTI validé par Bruxelles Mobilité), 80% des flux de voyageurs en lien avec la station Verboekhoven seront orientés vers le transfert avec le tram 7 sur le Lambermont. La station Verboekhoven permettra également une intermodalité avec le train, dans le cas où une gare RER est créée à cet endroit. La ligne n°161 relie la gare de Schuman aux lignes 28, 50 et 60 passant à la gare de Schaerbeek et/ou Bruxelles Nord. Cependant, la réalisation d'une halte RER à Verboekhoven n'est pas garantie. Selon la SNCB, elle ne serait d'ailleurs plus à l'ordre du jour, et ne fait pas partie des priorités d'Infrabel pour développer le réseau ferroviaire à Bruxelles.

La conception de la station est contrainte par le choix de connecter le métro à la fois au tram 7 (Bd Lambermont) et à la ligne de chemin de fer 161 (côté rue Waelhem), ce qui donne une station longue et écartelée. Elle est conçue en deux parties : un bâtiment principal avec une partie souterraine le long de la rue Waelhem (« boîte sud ») de niveau rez-de-chaussée et de forme trapézoïdale. La volonté de la commune est d'y installer un équipement en rehausse de la station, à vocation de développement économique/emploi/formation. Le rez de chaussée de la demande de PU prévoit bien des espaces pour permettre l'accès à cette rehausse ainsi qu'un renforcement de la structure et la création des espaces pour les techniques et circulations sont déjà prévues dans la DPU

De l'autre côté, un bâtiment avec partie souterraine en intérieur d'îlot (« boîte nord ») de forme cylindrique et une émergence de faible gabarit en structure métallique, avec une façade vitrée. Ces deux boîtes se situent pile au-dessus du tracé du tunnel et les quais connectent ces deux boîtes via une galerie souterraine sous une partie des maisons des rues Courouble/Waelhem.

L'accès à la boîte nord se fait via un couloir créé à travers le rez-de-chaussée de la maison située au n°117 du boulevard Lambermont. Il s'agit d'une maison de maître de style éclectique reprise à l'Inventaire du Patrimoine architectural de la Région de Bruxelles-Capitale. Un accès secondaire à la boîte nord est prévu via le porche au n°26 de la rue Courouble, et ce uniquement pour les cyclistes disposant d'un badge (pour accéder au local vélo sécurisé), les services d'entretien et en cas d'évacuation de la station. Le périmètre d'intervention englobe

aussi l'entièreté de l'arrêt « Demolder » du tram 7, qui sera réaménagé, ainsi qu'une portion de la rue Waelhem. A côté de l'édicule sud, le projet prévoit la création d'une passerelle passant au-dessus du chemin de fer et aboutissant avenue Voltaire. Deux placettes sont prévues de part et d'autre de l'édicule Waelhem.

En intérieur d'îlot, la démolition du magasin Lidl et de son parking est prévue afin de laisser de la place au chantier de la station de métro. Aucun permis n'est déposé pour la suite du chantier. Lors de l'exploitation de la ligne, un accès via ce terrain à la boîte située en intérieur d'îlot devra être maintenu pour l'accessibilité des véhicules de secours. Dans l'attente d'un nouveau projet à cet endroit, le chargé d'étude recommande de remettre en état la parcelle après le chantier du métro, en y aménageant une zone verdurisée sécurisée par des clôtures.

De l'autre côté, le terrain communal situé entre la rue Waelhem et la ligne de chemin de fer se prolonge jusqu'à la chaussée de Helmet le long des rails. Cette partie du terrain sera également utilisée pendant le chantier. Là encore aucune précision n'est donnée par le demandeur quant à la suite des aménagements après chantier (en dehors de l'édicule et de la passerelle).

Les quais de métro seront situés à une profondeur de 30 m sous le niveau de l'accès Lambermont et de 25 m sous le niveau de l'accès Waelhem.

Depuis le n°117 du boulevard Lambermont, le couloir d'accès mène à 1 escalator et 1 ascenseur qui descendent vers le niveau intermédiaire. Le couloir d'entrée depuis le boulevard Lambermont dispose d'une largeur réduite à 2,2 m de large par endroit (au passage sous le logement). Cet accès est muni de seulement 3 portiques d'accès dont 1 PMR. La largeur du couloir ne permet pas d'implanter un escalier en plus à cet endroit. Les PMR doivent donc emprunter un des deux autres ascenseurs susmentionnés pour descendre vers les quais. Dans la conception actuelle de la station, il n'est pas possible de relier directement par un ascenseur le couloir Lambermont et les quais.

Dans la boîte sud, le hall d'échange de la station se trouve au niveau -1. Cette station n'accueille aucun commerce. Le voyageur doit emprunter 4 volées d'escalators pour rejoindre les quais. Deux ascenseurs (un par quai) relient le rez-de-chaussée et les quais. Au vu des flux attendus, cet édicule et ses accès sont surdimensionnés. Une variante de réalisation a par ailleurs été évaluée au niveau de cet édicule. Cette variante fait référence au fait qu'une construction devrait prendre place au-dessus de la boîte sud de la station Verboekhoven, située rue Waelhem.

En effet, le gabarit de ce pavillon d'accès à la station est d'un seul niveau (rez-de-chaussée). La commune souhaite profiter de l'espace disponible pour créer un équipement d'intérêt collectif au-dessus de la station, afin de profiter de l'amélioration d'accessibilité liée à l'arrivée du métro. L'analyse de cette variante a démontré que la station a été conçue afin de permettre la construction ultérieure d'étages supplémentaires au-dessus de l'édicule sud. Des espaces sont d'ailleurs réservés au rez de la station pour cet équipement. Cependant ceux-ci mériteraient d'être plus larges et assurer les possibilités d'ouverture sur l'espace public en vue d'une meilleure activation/contrôle social de celui-ci (rue Waelhem et placette sud). En termes de chantier, la construction de l'équipement au-dessus de la boîte sud en même temps que la station permettrait de mutualiser une grande partie des impacts produits par les deux chantiers, en réduisant la durée de ces impacts (partage des barraques et des grues, coupure de la rue plus courte, économisation des matériaux et de la main-d'œuvre...). La mise en œuvre de cette variante est donc fortement recommandée.

Deux placettes seront créées de part et d'autre de la boîte sud, le long de la rue Waelhem. La placette côté ouest de l'édicule permet d'accéder à la passerelle qui enjambe le chemin de fer, par-dessus les caténaires. De chaque côté de celle-ci, deux ascenseurs supplémentaires permettent de monter sur la passerelle. Des escaliers avec goulotte sont également prévus, de sorte que la passerelle ne sera pas facilement accessible aux cyclistes (à moins qu'ils descendent de leur vélo). Cette passerelle nécessite deux ruptures de charge pour les PMR et n'est donc pas adaptée pour les vélos. Elle n'est pas adaptée non plus à une éventuelle mise à 4 voies du chemin de fer avec quai central. Par ailleurs, cette passerelle qui se veut une liaison entre le quartier Waelhem et le quartier Voltaire va créer un vis-à-vis important vers l'arrière des logements de l'avenue Voltaire et risque de poser des problèmes en termes d'insécurité car elle ne sera que peu empruntée en l'absence d'une halte RER.

Dans le projet de station, la passerelle Voltaire est conçue dans l'idée de pouvoir desservir les futurs quais de train au cas où une halte voit le jour à Verboekhoven. Elle assurerait alors le lien entre la station de métro et les deux quais de train, et entre la rue Waelhem et l'avenue Voltaire. Néanmoins, sa conception ne permet pas une éventuelle mise à 4 voies de la ligne de train (31 m de largeur nécessaire pour les 4 voies et un quai central), et elle devrait donc être revue afin de laisser cette possibilité ultérieure. Dans le cas contraire, il y a un risque qu'elle doive être démontée le jour où Infrabel concrétise cette mise à 4 voies, ce qui correspond évidemment à un gaspillage d'argent public. Rappelons également que cette passerelle n'est utilisable par les cyclistes qui descendent de leur vélo (escalier avec goulotte) et que les PMR doivent emprunter 2 ascenseurs (un à chaque bout) pour la traverser.

En l'absence d'une halte RER, le CE estime que la passerelle Voltaire a moins d'utilité. En effet, dans ce cas, les flux attendus sur celle-ci sont très limités. Aucun pôle majeur d'attraction ne se situe avenue Voltaire, il s'agit quasi exclusivement de logements dans cette portion de l'avenue, l'arrêt de bus ne doit pas être lié puisque la desserte vers la station peut se faire également en amont. La passerelle n'est d'ailleurs pas nécessaire pour garantir une bonne accessibilité à la station de métro. Cette faible fréquentation risque de générer des problèmes d'insécurité. Par ailleurs, la position de la passerelle au-dessus des caténaires génère des vis-à-vis directs avec les nouveaux logements de l'avenue Voltaire en face desquels elle s'implantera. En l'absence d'une halte RER dont la réalisation reste hypothétique à ce stade, il est recommandé de ne pas réaliser cette passerelle qui serait trop faiblement fréquentée et qui créerait *a contrario* beaucoup de désagréments.

Le projet prévoit dans la station Verboekhoven trois parkings vélos couverts et sécurisés : deux locaux de 64 emplacements chacun dans le pavillon nord et un local de 30 places dans le pavillon sud. En plus, 38 emplacements de stationnement vélo extérieurs et une station Villo ! de 20 places sont prévus aux abords du pavillon sud. Ce nombre plus important de places vélos sécurisées par rapport aux autres stations est prévu afin de tenir compte de la présence du RER vélos orienté vers le Lambermont ainsi que des différents itinéraires cyclables régionaux (Rocade B et Maelbeek (MM)) passant à proximité.

Néanmoins, le besoin en stationnement vélo calculé dans l'étude se chiffre à 300 places, dont 250 places sécurisées. Il y a donc lieu d'augmenter la capacité offerte au sein de la station. Outre le nombre suffisant, le stationnement vélos devra proposer une diversité d'offre, c'est-à-dire, du stationnement en voirie sous forme d'arceaux, mais également du stationnement moyenne-longue durée sécurisé ainsi que du stationnement pour vélos spéciaux. L'accès Courouble est peu intuitif depuis le Lambermont et s'avère compliqué à l'usage. Des possibilités existent au niveau de la boîte sud et du terrain communal mais cette localisation est également non intuitive par rapport au RER vélo sur le Lambermont.

En termes d'impact visuel, l'implantation des bâtiments et leur gabarit en rez-de-chaussée entraîne que seul le pavillon sud sera perçu depuis l'espace public. Depuis la rue Waelhem, la façade avant de ce pavillon sera perçue comme étant intégrée dans le front bâti discontinu de ce côté de la rue. En ce qui concerne les vues de la partie arrière de ce pavillon, elles seront susceptibles d'être filtrées partiellement par la végétation du jardin d'hiver prévu entre le pavillon et le chemin de fer (même s'il est implanté en contrebas par rapport au pavillon).

Concernant la gestion et prévention du risque d'incendie de la station Verboekhoven, la simulation d'évacuation en cas d'incendie montre que la sécurité des occupants est assurée s'ils atteignent le quai. Les occupants valides peuvent donc évacuer la station par les escaliers compartimentés avant d'être atteints par les fumées et ce, sans effet de panique. Il faut également prévoir des zones refuges en suffisance pour que les PMR puissent attendre les secours en sécurité.

Cela correspond à 26 m² sur le quai vers dépôt et 24 m² vers la Gare du Nord. Des simulations complémentaires devront être réalisées sur le projet amendé pour confirmer que les personnes pourront évacuer en sécurité en cas d'incendie.

Le planning actuel de réalisation de la station Verboekhoven prévoit le début du chantier mi-2022. Le chantier devrait durer environ 7 ans (cette période inclut le creusement du tunnel et de la station, la mise en place des équipements et le parachèvement des locaux de la station). Le chantier de cette station sera très complexe tant pour la déviation temporaire en surface du tram 55 que pour la création du puits cylindrique au centre de l'îlot et la création du tunnel comportant les quais entre les 2 édicules. Le seul avantage est de bénéficier du site du dépôt communal comme base travaux ainsi que permettre la création de l'édicule sud.

Durant certaines phases du chantier (au total environ 1 an), la circulation pour les véhicules sera coupée sur la rue Waelhem entre la rue Courouble et l'accès actuel du Lidl. Depuis la chaussée de Helmet, le tronçon est de la rue Waelhem sera donc un cul-de-sac. Ensuite, la rue est rouverte à la circulation à partir de la phase D.

Le charroi de chantier, lié principalement aux déblais et à l'acheminement de matériaux de construction, est estimé à environ 20 à 30 camions par jour ouvrable et ce durant environ 58 mois. Durant les pics de production de déblais, ce chiffre pourrait augmenter à 50 à 60 camions par jour ouvrable, ce qui correspond à une moyenne de 8 véhicules par heure. Il ne faut pas négliger également l'accumulation du charroi en provenance du chantier Colignon dont le cumul n'a pas été concrètement estimé par le demandeur.

Concrètement, la conception même de la station Verboekhoven pose question dans cette demande de permis. Le fait de vouloir absolument relier la L161 et le tram 7 est problématique puisque cette distance dépasse largement la longueur des quais d'une station. La station est donc écartelée entre Lambermont et Waelhem. On se trouve avec une station au sud surdimensionnée visant à accueillir les flux d'une potentielle halte RER et une partie nord dont l'accès doit se faire dans un couloir étroit sous une maison pour relier le tram 7.

Cependant, la SNCB (membre du comité d'accompagnement) stipule que la réalisation d'une halte RER à Verboekhoven n'est pas garantie. Selon la SNCB, elle ne serait d'ailleurs plus à l'ordre du jour. Une halte RER à cet endroit agirait en effet comme une offre redondante avec le métro, et serait limitée à une desserte visiblement très locale puisque les possibilités de transfert avec le métro sont offertes en amont et en aval de cette station pour les voyageurs de la L161 (notamment à Bruxelles Schuman et à Bruxelles Nord). Le seul transfert intéressant mais qui nécessiterait cependant des travaux d'infrastructure importants au niveau des aiguillages de Bruxelles Nord est celui des voyageurs en provenance de Jette dont les trains

ne seraient pas déviés vers la gare du Nord et dont le premier transfert serait alors Verboekhoven. La réalisation de cette halte n'est donc pas encore tranchée par le Gouvernement et reste tout à fait hypothétique.

De l'autre côté, 80% des flux voyageurs (pour rappel la station la plus fréquentée de l'axe Nord-Bordet) sont attendus depuis le Lambermont et le tram 7. Ils doivent alors emprunter un couloir de 4m de large avec passage ponctuel à 2m20 menant à 1 portique par sens, 1 seul ascenseur (quid si panne), 1 seul escalator par sens. En surface, les voyageurs débouchent sur un trottoir de faible largeur au niveau d'une contre-allée qu'il faut traverser pour atteindre les quais de tram avec un passage piéton qui n'est pas bien positionné. En intérieur de station, le voyageur doit ensuite emprunter différents escalators pour se rendre sur les quais dont ils arrivent à l'extrémité nord.

L'accès en intérieur d'îlot via un portique discret de la rue Courouble ne sera autorisé qu'aux cyclistes munis de badge ou au personnel d'entretien. Le parcours des cyclistes est peu intuitif depuis le RER Lambermont. L'implantation de la boîte nord de la station Verboekhoven en intérieur d'îlot génère une série de nuisances pour les riverains situés tout autour. Il s'agit tout d'abord de nuisances visuelles puisque l'édicule nord en intérieur d'îlot sera vitré, provoquant des vis-à-vis vers les façades arrière des logements de l'îlot. Rappelons cependant que les seules personnes ayant accès à cet intérieur d'îlot sont les cyclistes disposant d'un badge pour accéder au local sécurisé et le personnel d'entretien de la station. Les voyageurs qui emprunteront le couloir Lambermont pour descendre dans la station n'auront cependant pas de vues vers les façades intérieures de l'îlot.

Ensuite, l'aspect vitré de l'édicule implique des nuisances liées à la pollution lumineuse due à l'éclairage de la station. Enfin, n'oublions pas de citer les désagréments liés à la réalisation du chantier, et ce durant plusieurs années (environ 7 ans).

Une alternative de localisation a été dessinée par le chargé d'étude et étudiée dans tous les domaines de l'environnement. Dans cette alternative, la boîte sud de la station rue Waelhem est supprimée et la station se décale en grande partie sous le boulevard Lambermont afin d'améliorer l'intermodalité avec le tram 7. L'édicule qui était prévu dans le projet en intérieur d'îlot est supprimé et l'accès à cet intérieur d'îlot n'est plus nécessaire qu'en phase chantier. Seule une boîte souterraine subsiste en intérieur d'îlot, avec pour seul élément visible en phase d'exploitation les trappes des sorties de secours.

L'accès public à l'intérieur d'îlot via le portique de la rue Courouble est donc supprimé pour l'usage de la station (sauf en cas d'évacuation de la station, c'est-à-dire potentiellement jamais). Au niveau des accès, le passage à travers le rez-de-chaussée du n°117 du boulevard Lambermont est abandonné, de même que l'accès Courouble (sauf en cas exceptionnel : entretien et évacuation). Dans cette alternative, tous les accès se concentrent autour du carrefour Lambermont / Demolder afin de permettre une meilleure lisibilité sur ces deux axes majeurs tout en gardant un accès proche des quais du tram.

En l'absence de réalisation de la station RER Verboekhoven dont la construction ne fait pas partie des priorités de développement du réseau SNCB, vu le potentiel très important de transfert modélisé entre le tram 7 et le métro, il est pertinent de concentrer les accès et la visibilité de la station du côté du Lambermont en lieu et place de la rue Waelhem/Ligne 161.

L'alternative proposée permet de répondre positivement à différentes problématiques du projet de base et en particulier concernant le lien fort qui doit être créé pour les piétons et les PMR, entre l'arrêt de tram 7 et la station de métro qui n'était pas garanti à travers le bâtiment n°117. Cette alternative permet également la création d'accès de part et d'autre du boulevard

Lambermont tout en maintenant un lien rapide avec la place Verboekhoven. Cette alternative intègre également du stationnement vélos sécurisé en nombre suffisant au niveau -1 de la station et accessible directement depuis la piste cyclable du Lambermont.

À part la luminosité qui était offerte sur les premiers niveaux des édicules du projet, et qui n'est plus d'actualité dans cette alternative, dans tous les autres domaines nous constatons une amélioration ou un *ex aequo*. Le chantier bascule davantage sous le Lambermont avec effectivement toute la problématique d'abattage, d'accès aux 4 bandes de circulation et le maintien de la ligne de tram. Pour le tram, différentes solutions sont possibles pour le maintenir en exploitation en phase de chantier. Pour la circulation automobile, effectivement la réduction du trafic durant le chantier doit s'envisager sérieusement. Il en va de même pour les alignements d'arbres même si on parle ici d'une vingtaine de sujets.

Tenant compte de ces considérants, l'alternative de localisation est recommandée par le chargé d'étude plutôt que le projet introduit car elle génère moins d'impacts négatifs que ce dernier et permet de mieux répondre aux enjeux pour cette station. Il faut cependant noter que dans l'étude d'incidences, la faisabilité technique et les incidences de cette alternative n'ont été analysées qu'à partir de schémas de principe et non d'un ensemble de plans précis du niveau de détail d'une demande de PU. Si elle devait être retenue, cette alternative devrait être dessinée à un niveau de détail de demande de permis et être à nouveau testée dans les thématiques environnementales. Dans ce cas, l'alternative devrait encore évoluer afin notamment de concevoir et positionner au mieux les accès dans l'espace public au carrefour Demolder/ Lambermont et en particulier au niveau de la contre-allée. Il est de plus recommandé d'envisager l'élargissement des quais de tram, au détriment par exemple d'une bande de circulation automobile.

Si cette alternative ne devait pas être retenue et que les édicules sont maintenus en intérieur d'îlot et au sud comme prévu dans la demande de permis, une autre solution doit être trouvée afin de garantir la qualité de la connexion entre le tram 7 et le métro. Plusieurs pistes possibles ont été identifiées dans l'étude, comme l'élargissement du couloir d'accès à travers le n°117 du boulevard Lambermont via l'expropriation de bâtiments voisins ou la création d'un couloir d'accès passant sous le front bâti du Lambermont, avec implantation des accès dans la contre allée.

Ces pistes doivent être étudiées dans le cadre des amendements au projet afin de proposer une solution réellement efficace en termes de capacité et de visibilité de l'accès métro sur le boulevard Lambermont.

Les décisions à prendre ne sont pas listées comme pour les autres stations car c'est l'objet même de la station Verboekhoven qui doit être entièrement revu. Le nouveau projet devra faire l'objet d'un complément d'étude à annexer à l'étude d'incidences

La station **Colignon** s'implantera sur la place du même nom, devant la maison communale de Schaerbeek. La place, qui fait partie de l'axe urbain qui relie l'église Royale Sainte-Marie et la gare de Schaerbeek, est située au sein d'un quartier historique d'une grande valeur patrimoniale. La symétrie des rues et leurs perspectives vers la maison communale renforcent le caractère monumental de cet édifice. La place, construite à la fin du XIXe siècle, constitue le noyau du quartier. La plupart des rez-de-chaussée sont occupés par des Horeca ou des commerces de proximité. Cependant, la place reste majoritairement constituée d'un tissu résidentiel avec le bâtiment administratif de la maison communale qui occupe la fonction principale de la place. La maison communale ainsi qu'une série de trois maisons Art nouveau au nord de la place sont référencées en tant que monuments classés. L'enjeu patrimonial de cette place est donc très important.

La place Colignon ne constitue pas un pôle d'intermodalité important. En effet, celle-ci est uniquement desservie par des bus De Lijn et la nouvelle ligne de bus 56 de la STIB. Le tram 92 passe à proximité de la place et un de ses arrêts se situe sur la place Pogge, voisine de la place Colignon. Le tram 55 passe également non loin de la place Colignon. Les objectifs poursuivis par la construction de la station Colignon sont avant tout de s'implanter au cœur d'un quartier historique à proximité de la maison communale de Schaerbeek. La création de cette station de métro est l'opportunité de réaménager l'espace public tout en permettant de placer cet endroit historique de Bruxelles sur une ligne de transport structurante.

Dans le projet, le centre de la place est libéré des voitures et du parking qui encombrant l'espace en faveur des modes actifs. La place devient majoritairement piétonne. Le tracé du tunnel de métro traverse la place Colignon selon un axe allant du sud-ouest au nord-est. Etant donné cette contrainte ainsi que la nécessité de respecter la symétrie de la place, la station est conçue sous la forme d'une boîte principale située dans la partie sud-ouest de la place, munie de deux « excroissances » destinées à accueillir les accès, de part et d'autre de l'entrée principale de la maison communale. Comme à Riga, le projet ne prévoit ici aucune émergence ni pavillon devant le monument classé (sauf les ascenseurs PMR vitrés). Les entrées du métro sont aménagées de manière ouverte et sobre, directement dans le sol. L'enjeu principal est de respecter le tissu urbain lors de l'implantation de la nouvelle station et de garder le caractère patrimonial de la place.

La station Colignon sera le deuxième arrêt après la gare du Nord (après Liedts). En termes de fréquentation, elle se situe en 5e position au sein des 7 stations du tronçon Nord-Bordet, après Riga et avant Tilleul. Il s'agit donc d'une desserte locale, mais cette station permettra également de mieux desservir la maison communale qui est une des plus fréquentées de Bruxelles.

Les quais de métro seront situés en partie sous la maison communale, à une profondeur de 26 m sous le niveau du sol, au niveau -4. Cette profondeur importante de station est contrainte par la nécessité d'éviter les risques lors du passage du tunnelier sous le monument classé de la maison communale. Le hall d'échange se trouve au niveau -1, où deux cellules commerciales sont prévues (pour une surface totale de 169 m²). Les ascenseurs venant de la surface aboutissent dans ce hall d'échange. Pour passer en zone contrôlée, 14 portiques classiques et 2 portiques PMR sont prévus. Au-delà des portiques d'accès, deux autres ascenseurs permettent d'accéder aux quais depuis ce niveau -1 (un ascenseur par quai). Il est recommandé de doubler les ascenseurs. À noter que quatre volées d'escalators sont nécessaires pour rejoindre les quais. Le chargé d'étude confirme que cette profondeur de station est nécessaire conformément aux choix du tunnelier de 10m de diamètre et aux mesures de consolidations nécessaires pour éviter tout impact sur la maison communale.

Au niveau de la surface, l'ensemble de la place Colignon ainsi que l'amorce de chaque rue y débouchant seront réaménagés. Les réaménagements prévus portent sur un accroissement des espaces pour les piétons au détriment des zones de stationnement. Ces réaménagements seront donc en faveur d'une meilleure accessibilité pour les piétons. Toutefois, certains éléments devront être adaptés, en particulier en ce qui concerne les traversées piétonnes et l'accessibilité à la place centrale avec les entrées de la station et de la maison communale.

Le parking devant l'entrée de la maison communale ainsi que la majorité des places de stationnement autour de la place sont supprimés. Le projet supprimera ainsi au total 126 places de stationnement. La pression sur le stationnement en situation projetée en journée et en soirée sera donc grande dans le quartier. En effet le stationnement actuel sur la place et alentours est à destination des habitants du quartier, mais aussi des commerces, travailleurs et visiteurs de la maison communale. La pression sur le stationnement est déjà très forte en journée et en soirée.

Il est vrai qu'actuellement l'espace autour de la maison communale est largement dévolu aux voitures. Bien que redistribuée de part et d'autre de ce bâtiment, la perte de stationnement sera significative au profit de larges espaces publics piétons. Cela est dû à l'ambition de cette station qui est de redonner la place aux modes actifs tout en dégagant les perspectives visuelles vers la maison communale. La réalisation de la station de métro Colignon permettra aussi d'améliorer l'accessibilité de ce point névralgique de la commune avec un transport en commun d'une régularité et d'une fréquence non rencontrée actuellement sur cette place, ce qui compense en grande partie la perte en stationnements. Ainsi le parking devant l'entrée principale de la maison communale est remplacé par une place piétonne, accueillant l'entrée de la station de métro.

Sur les côtés de la maison communale, le parking qui est présent aujourd'hui de part et d'autre de la voirie n'est plus possible que du côté intérieur de la place, laissant des trottoirs plus larges et plus confortables du côté des riverains. Un des enjeux porte aussi sur les zones de livraisons en lien avec la maison communale car ils sont supprimés dans le projet. Il est recommandé d'en implanter de part et d'autre de la maison communale et de maintenir dégagé l'accès au porche à l'arrière de la maison communale pour les livreurs. Dans le projet, cet espace est réaménagé et rendu beaucoup plus large, permettant de prévoir des zones spécifiques pour les livraisons.

La station Villo ! sera relocalisée à proximité des accès de la station. Le projet prévoit seulement 10 stationnements vélos aménagés sur la rue Verwée, soit environ 40 de moins qu'en situation existante. Au vu des besoins estimés, le projet prévoit trop peu de places de stationnements vélos dans l'espace public. Ce nombre de places devra être nettement revu à la hausse afin de répondre à la future demande. Ainsi, le projet devra proposer environ 120 places dont au minimum 70 places sécurisées au niveau -1 de la station. Outre le nombre, le stationnement vélos devra proposer une diversité d'offre, c'est-à-dire, du stationnement en voiries sous forme d'arceau, mais également du stationnement moyenne-longue durée sécurité ainsi que du stationnement pour vélos spéciaux.

Le projet prévoit la plantation d'arbres le long des façades latérales de l'hôtel communal et la partie nord de la place, ainsi que le long des bâtiments situés au sud. Cependant, l'espace public de la place situé devant la façade principale de l'hôtel communal sera entièrement minéralisé avec un revêtement de surface en granit gris clair. Aucun aménagement végétal n'est prévu pour cette partie de la place, ce qui risque de lui conférer un aspect peu convivial.

Pour cette localisation de station particulièrement emblématique, le CE déplore que l'exercice d'aménagement des espaces publics de cette place n'ait pas été réalisé jusqu'au bout par le demandeur. Ceci étant dû au fait qu'il avait été décidé de réaliser un concours architectural pour la conception des espaces publics de chaque station. Or ce concours n'a pas encore eu lieu.

La station Colignon n'est pas remise en cause dans sa conception générale par le chargé d'étude.

Quelques incidences en surface induisent des recommandations, comme par exemple, l'implantation d'un banc en arc-de-cercle sur une grande partie de l'espace devant la maison communale. Sous le banc sont situés les rejets d'air issus de la ventilation hygiénique des locaux techniques et commerces de la station, engendrant des potentielles nuisances en termes d'odeurs pour les personnes assises sur le banc et les passants.

Des recommandations ont été émises pour rediriger les rejets d'air par ailleurs. Parallèlement à cette recommandation, cet élément d'assise pourra être traversé à deux endroits (à côté des accès, moyennant le passage d'une petite marche) mais constituera au centre de la place un obstacle entravant l'appropriation de l'ensemble du parvis. En effet, il coupe l'espace en deux et rend plus difficile l'implantation d'installations temporaires pour des festivités, par exemple. Il est donc également recommandé de supprimer ce banc. Dans le cas de la suppression du banc, il y a lieu d'étudier la possibilité de remplacer la marche par une pente douce pour gérer la différence de niveau. Au niveau de la convivialité de la place, ce banc en béton devra bien évidemment être remplacé par un autre mobilier urbain.

Au vu des impacts identifiés en termes de circulation modes actifs sur la place Colignon, la recommandation finale est de trouver une solution pour augmenter la perméabilité piétonne de celle-ci. L'objectif à atteindre est de réduire visuellement l'impact de la présence de voitures et d'améliorer les circulations pour les modes actifs de manière générale. Pour ce faire, une piste consiste à aménager en zone de rencontre l'ensemble de la place et de la zone d'intervention du projet (y compris la rue Verwée).

Dans cet aménagement, les piétons sont prioritaires sur les voitures et la circulation est limitée à 20 km/h. Cette solution permet aux piétons de traverser à n'importe quel endroit et ne nécessite pas de passages piétons, puisque ceux-ci sont prioritaires. L'avantage de cette solution est également de sécuriser la circulation devant l'école de la rue Verwée. Le passage des bus est également compatible avec l'aménagement d'une zone de rencontre. La mise en zone de rencontre est un exemple de solution pour atteindre cet objectif mais il existe également d'autres manières d'y arriver. C'est néanmoins la solution qui nous paraît la plus pertinente du point de vue environnemental.

Si le choix est posé de ne pas classer le périmètre en zone de rencontre, il est recommandé de revoir la position des traversées piétonnes puisqu'elles sont pour l'instant mal positionnées et nécessitent des détours pour les piétons.

Au niveau du parage des vélos, selon la configuration de la station, de l'espace serait disponible au niveau -1 pour la création de locaux vélos sécurisés moyennant une petite extension des excroissances de la boîte souterraine vers les accès. Etant donné la pente importante des escaliers descendant vers le -1, une goulotte vélo ne serait que peu praticable pour atteindre les locaux vélo. Dès lors, la solution préconisée est l'utilisation des ascenseurs par les cyclistes. Les locaux vélos ainsi créés pourraient répondre à la fois à la demande en stationnement liée aux voyageurs empruntant le métro, mais aussi, pourquoi pas, à un besoin pour les riverains et/ou les employés de la maison communale.

Une recommandation est également d'augmenter le taux de végétalisation du périmètre d'intervention notamment autour de la maison Communale.

Une dernière problématique concerne l'implantation de deux bouches de désenfumage entourées, selon la demande du SIAMU, d'un muret d'une hauteur de 1 m afin de les rendre inaccessibles. La première bouche est située dans l'arc-de-cercle de la partie sud-ouest de la place. La seconde bouche est implantée le long de la façade latérale est de la maison communale, juste en face d'une entrée secondaire qui est destinée, selon le masterplan développé par la commune, à devenir une des entrées principales de la maison communale pour la population. À noter que ces grilles ne devront potentiellement jamais fonctionner. Pour la première il est donc recommandé de lui trouver une autre utilité dans l'espace public pour un usage spécifique pour les commerces et Horeca (un banc intégré par exemple). Pour la deuxième, il est recommandé de déplacer la bouche de désenfumage côté latéral de la maison communale, pour qu'elle ne se situe plus en face de l'accès à celle-ci.

Concernant la gestion et prévention du risque d'incendie de la station Colignon, l'analyse de la simulation des worst cases (Riga et Verboekhoven) extrapolée montre que la sécurité des occupants est assurée s'ils atteignent le quai. Il faut également prévoir des zones refuges en suffisance pour que les PMR puissent attendre les secours en sécurité. Cela correspond à 23 m² sur le quai vers dépôt et 26 m² vers la Gare du Nord. Des simulations complémentaires devront être réalisées sur le projet amendé pour confirmer que les personnes pourront évacuer en sécurité en cas d'incendie.

Le plus gros enjeu concerne le chantier. Celui-ci devrait durer environ 7 ans (cette période inclut le creusement du tunnel et de la station, la mise en place des équipements et le parachèvement des locaux de la station). Le chantier sous la maison communale impose des techniques complexes à mettre en œuvre afin d'assurer la stabilité de celle-ci durant toutes les phases ainsi qu'une fois la station terminée. Technique particulièrement adaptée à ce milieu urbain, l'excavation de la boîte principale se fera selon la méthode « bottom-up », sous dalle.

Le chantier de la station Colignon, dans cette zone dense et très urbanisée, constitue le plus gros enjeu de toutes les stations. En effet, il impactera durant plusieurs années la maison communale, ses travailleurs et ses visiteurs, mais aussi l'ensemble des bâtiments et des maisons riveraines, et ce surtout en termes de bruit (la maison communale est constituée de simple vitrage), de vibrations et de poussières.

Durant la première phase du chantier (environ ½ année) le tronçon de la place situé entre les rues Verhas et Royale-Sainte-Marie sera fermé à la circulation automobile. Le tronçon sud entre cette dernière et la rue Verwée sera mis à double sens. Dès la seconde phase, le tronçon fermé sera rouvert et la circulation reprendra sous la forme d'un grand rond-point autour de la maison communale, comme actuellement. Durant tout le chantier, l'entièreté de la partie sud de la place devant la maison communale sera utilisée pour le chantier. Une bonne partie du côté est de la place, le long de la maison communale, sera également utilisée. Le chantier sera entouré par des palissades de bois de 3m de hauteur qui seront recouvertes de bâches explicatives sur le chantier. Outre la fonction principale de délimitation de la zone de chantier et la fonction d'information, ces palissades permettent de retenir une partie des poussières émises et devraient diminuer les niveaux de bruit.

Le charroi de chantier, lié principalement aux déblais et à l'acheminement de matériaux de construction, est estimé à environ 15 à 20 camions par jour ouvrable et ce durant 61 mois. Durant les pics de production de déblais, ce chiffre pourrait augmenter à 30 à 40 camions par jour ouvrable, ce qui correspond à une moyenne de 5 véhicules par heure. L'itinéraire envisagé par le demandeur pour ce charroi est une entrée depuis la rue Verhas, sortie dans l'axe de la

rue Verwée vers G. Eenens en phase A. Entrée au niveau de la rue Royale Sainte Marie et sortie dans l'axe de la rue Verwée vers Général Eenens durant les phases ultérieures.

Il faut rappeler l'extrême complexité du chantier à cet endroit et la faible taille du terrain disponible pour installer le chantier, c'est pourquoi la base travaux de Colignon est également liée à celle de Verboekhoven, la station voisine. Le charroi routier sera inévitable, il n'existe pas d'alternative au vu de la localisation du chantier. Les machines et les travaux seront au maximum « encapsulés », cependant il faut recommander un monitoring continu dans la maison communale mais aussi dans les bâtiments riverains afin d'adapter les techniques de chantier en conséquence. Une bonne communication vers tous les riverains du chantier est primordiale.

En conclusion, les principales décisions à prendre sur cette station sont liées :

1. Aux édicules de désenfumage à déplacer ou retravailler dans le concept ;
2. À la grille d'aération sous le banc au centre de la place qu'il faudrait déplacer ;
3. Au banc en béton du centre de la place qu'il faudrait supprimer et remplacer par d'autres mobiliers,
4. Au taux de végétalisation du périmètre d'intervention qu'il faut augmenter ;
5. Au monitoring de chantier et à la communication (calendrier précis, acoustique et vibration) ;
6. Au parcage vélo à créer au niveau -1.
7. À la perte très importante du stationnement qui n'est pas totalement compensée par l'arrivée du métro. Des solutions devront être trouvées dans les poches de stationnement extérieures au périmètre, notamment via Parking.Brussels.
8. A la simulation d'une évacuation en cas d'incendie sur le projet amendé ;

La station **Liedts** s'implantera sur la place du même nom, dans la partie ouest de la commune de Schaerbeek.

La place Liedts est un nœud routier important au centre du triangle formé par les territoires de Laeken, Schaerbeek et du pentagone bruxellois. Elle s'apparente aujourd'hui à un grand carrefour en forme de V, fonctionnant comme un rond-point, où la circulation des véhicules et des trams occupe énormément d'espace, ce qui en laisse très peu à destination des piétons.

L'ensemble de la zone est peu convivial et très accidentogène pour tous les modes de transport. Les traversées piétonnes sont particulièrement problématiques sur l'ensemble du périmètre. L'espace public est très chargé et déstructuré : les multiples abribus, les portes caténaïres, les rails au sol qui s'entrecroisent, les panneaux publicitaires, les flux de circulation, les multiples marquages au sol, les multiples passages piétons, les terrepleins, les barrières, etc. Tout cela rend la lisibilité de cet espace cacophonique.

Le quartier est densément bâti, densément peuplé, et constitue un pôle commercial important avec notamment la rue de Brabant et la rue de Gallait, deux rues qui débouchent sur la place Liedts. La plupart des rez-de-chaussée sont occupés par des commerces, le reste du bâti étant destiné à la fonction résidentielle, mais avec plusieurs équipements aux alentours. La place est aujourd'hui quasi totalement minéralisée et ponctuée de quelques arbres.

Par ailleurs, la place Liedts fait partie du « tracé royal », un parcours qui relie le Palais royal de Bruxelles et le château de Laeken. Ce tracé comprend la rue Royale, la rue des Palais, l'avenue de la Reine et l'avenue du Parc Royal. Certaines maisons entourant la place Liedts sont reprises à l'Inventaire du Patrimoine architectural de la Région de Bruxelles-Capitale. Un bunker datant de la seconde guerre mondiale est situé sous la place et devra être démoli dans le cadre du projet. L'ensemble du périmètre d'intervention est constitué d'espace non bâti.

La station Liedts sera le premier arrêt après la gare du Nord vers Bordet, avant Colignon.

En termes de fréquentation, elle se situe en 2^e position au sein des 7 stations du tronçon Nord-Bordet, derrière Verboekhoven mais devant Bordet.

En situation projetée, la future station est située au centre de la place Liedts. Les seules constructions prévues sur la place sont les deux émergences donnant accès à l'intérieur de la station, et l'auvent de l'arrêt de tram. Le réaménagement complet de la place prévu dans le projet est aussi l'occasion de repenser le plan de circulation afin de limiter les croisements entre les véhicules et les trams et décongestionner ce nœud de trafic.

Le tracé du tunnel de métro est perpendiculaire à la place Liedts. Cette particularité implique que la station est construite en croix depuis la surface vers les quais. Ces derniers seront situés à une profondeur de 25 m sous le niveau du sol (par rapport à l'édicule en partie haute de la place). Cette profondeur importante de station est contrainte par la liaison avec la gare du Nord et le nouveau tunnel de métro sous la gare (faisant l'objet d'un autre permis déjà délivré).

Il faudra parcourir 4 volées d'escalators pour atteindre les quais. Le hall d'échange de la station se trouve au niveau -1, où deux cellules commerciales sont prévues (pour une surface totale de 263 m²). Pour passer en zone contrôlée, 14 portiques classiques et 1 portique PMR sont prévus au niveau -2.

Concernant la gestion et prévention du risque d'incendie de la station Liedts, l'analyse de la simulation des worst cases (Riga et Verboekhoven) extrapolée montre que la sécurité des occupants est assurée s'ils atteignent le quai. Il faut également prévoir des zones refuges en suffisance pour que les PMR puissent attendre les secours en sécurité. Cela correspond à 35 m² sur le quai vers dépôt et 25 m² vers la Gare du Nord. Des simulations complémentaires

devront être réalisées sur le projet amendé pour confirmer que les personnes pourront évacuer en sécurité en cas d'incendie.

Au niveau de la surface, les édicules d'accès sont d'architecture contemporaine avec des parois principalement vitrées, des toitures en aluminium, et entourés d'auvents. Au sein de chaque édicule, les circulations verticales sont composées d'un escalier, de deux escalators et d'un ascenseur. L'ensemble de la place Liedts ainsi que les amorces de chacune des voiries y débouchant seront réaménagés dans le cadre du projet. Des modifications sont prévues en ce qui concerne la circulation sur la place, afin de laisser plus d'espace disponible pour les piétons. Le gros enjeu autour de ce projet de station constitue le réaménagement des voies de circulation automobile.

L'axe principal de circulation sera la rue des Palais. L'avenue de la Reine devient une voirie réservée à la circulation locale et seule la circulation montante (c'est-à-dire vers le sud) y est autorisée. La traversée de la place dans le sens ouest-est n'est plus possible, et notamment entre les rues de Brabant et Gallait. La circulation n'est plus possible non plus entre l'avenue de la Reine et l'avenue des Palais (branche nord) et inversement. Depuis la gare du Nord, un bouclage est prévu pour la circulation dans le quartier Aerschot-Brabant. La rue de Brabant est mise à sens unique vers la gare du Nord. Enfin, la position des rails de tram sur la place est revue pour maintenir uniquement les rails dans l'axe de l'avenue de la Reine, ainsi que les rails venant de la rue Gallait et se connectant à l'avenue de la Reine. Les arrêts de tram sont situés juste à côté de l'édicule sud. En outre, le projet prévoit la suppression des voies de service qui existent entre la rue des Palais au sud de la place Liedts et la rue Gallait. Cependant, ces voies techniques de liaison sont nécessaires d'après la STIB pour assurer la fluidité du réseau en cas de problème sur d'autres lignes. Dans le cas où ces voies de tram sont finalement prévues, il est recommandé de les intégrer à la circulation automobile de la rue des Palais afin de ne pas entraver les espaces destinés aux piétons.

L'ensemble de la place Liedts, l'avenue de la Reine et les amorces des rues côté ouest sont réaménagées. Des plantations d'arbres sont prévues en partie basse de la place et à l'angle des rues des Palais et Gallait, au sein d'un petit triangle destiné à accueillir une sous-station électrique enterrée (permis délivré en 2018). D'autres arbres isolés sont prévus à l'angle des rues Gallait et Vandeweyer et sur la rue de Brabant. Le nombre d'arbres à haute tige sera réduit de 44 à 37.

L'aménagement des abords prévoit 48 places de stationnement pour vélos, hors abris, ainsi que la relocalisation de la station Villo ! de 25 places. À noter qu'au vu de sa faible disponibilité en infrastructure sous la place et de la petite taille volontaire des édicules, aucun parking vélo sécurisé n'est prévu pour cette station. Le projet prévoit la suppression de 23 places de stationnement voiture autour de la place (sur 69 places existantes) tout en maintenant le nombre de places spécifiquement réservées aux taxis, Cambio, PMR et véhicules de police. La pression sur le stationnement des quartiers alentour ne devrait donc pas s'accroître significativement compte tenu de la compensation qu'offre l'arrivée du métro.

En ce qui concerne les zones de livraisons au sein de ce quartier commercial, le projet implique la réduction de la moitié des espaces de livraisons. Cette réduction et la relocalisation de certaines zones aura un impact significatif sur la desserte des commerces de la place. Il est nécessaire de revoir à la hausse les réaménagements en faveur des livraisons afin de répondre à la demande.

L'essentiel du projet en surface porte sur l'accroissement des espaces pour les piétons au détriment des zones de stationnement. Ces réaménagements seront donc globalement en faveur d'une meilleure accessibilité pour les piétons. Toutefois, certains éléments devront être

adaptés, en particulier en ce qui concerne les traversées piétonnes de la rue des Palais. La partie centrale de la place et la perméabilité de celle-ci est réduite par la présence des deux édicules d'accès de la station ainsi que par l'aménagement d'escaliers limitant la circulation piétonne et surtout PMR. Le flux piéton important reliant la rue Gallait et la rue de Brabant sera donc canalisé sur la zone réduite entre l'édicule nord et les espaces d'escaliers. La présence de marches dans un espace public réduit tel qu'il est aménagé ici engendrera des conflits de circulation (goulot d'étranglement et convergence de flux) et pourrait devenir accidentogène (risque de chute dans les marches...). Il est recommandé de revoir cet aménagement. Au niveau des sorties du métro, la position des accès dans les édicules renvoie les usagers vers l'extérieur de la place et non au sein de la place, les édicules se tournent le dos.

Un autre point conflictuel concerne l'implantation d'une gaine de désenfumage de 1 m de haut à l'entrée de la rue de Brabant. Il subsistera, sur le trottoir d'une largeur de 6 mètres, seulement 2,96 m d'un côté et 1,16 m de l'autre côté de la gaine de désenfumage. Cet élément s'imposera comme un goulet d'étranglement en cet endroit très fréquenté.

L'enjeu pour cette station est d'améliorer davantage l'espace public et donc l'orientation en surface et au niveau -1 de cette station.

L'implantation de l'édicule nord proposée dans le projet obstrue la continuité visuelle et le flux des chalands, interrompant ainsi la dynamique commerciale entre la rue de Brabant et la rue Gallait. Or, le début de la rue Gallait et ses cellules commerciales doivent pouvoir être perçues par les chalands comme la continuité du pôle commerçant de la rue de Brabant. Par la présence de cet édicule d'accès ainsi que par l'aménagement d'escaliers en partie centrale de la place limitant la circulation piétonne et surtout PMR, le flux piéton important reliant la rue Gallait et la rue de Brabant sera canalisé sur la zone réduite entre l'édicule nord et les espaces d'escaliers.

Les plantations prévues sur la place jouent aussi un rôle dans sa composition urbaine. Tel que proposé dans la demande de permis, les arbres prévus autour de l'édicule nord obstruent les vues dans l'axe Brabant-Gallait. La position des arbres doit être envisagée en cohérence avec le maintien des perspectives historiques.

De manière plus large, le réaménagement ne tire pas parti de tout le potentiel dont cette place dispose. Le caractère minéral de l'ensemble de l'espace reste très présent et la concentration de la plupart des arbres prévus au nord de la place ne contribue pas à végétaliser l'ensemble. Aucun autre aménagement végétalisé n'est prévu, maintenant l'imperméabilité quasi-totale de la place. Le projet prévoit la création de zones qui peuvent favoriser l'interaction sociale au centre de la place, mais ces aménagements ne sont pas suffisamment étendus (vu l'encombrement lié aux deux édicules) ni assez qualitatifs.

Les quais de tram seront situés à l'extrémité sud de la place, dans la pointe du triangle. Cette localisation permet une bonne connexion avec l'édicule sud qui est accessible par le sud. Cependant, cette position est excentrée par rapport à l'ensemble de la place et en particulier par rapport à l'axe Brabant-Gallait. Les quais de tram sont étroits et mal positionnés par rapport aux flux de voyageurs, ce qui va engendrer des traversées accidentogènes.

L'importance du pôle économique de la rue de Brabant n'est pas assez prise en compte dans le projet. Preuve en est, les accès opposés des 2 édicules par rapport à cet axe majeur de circulation.

Enfin, le permis d'urbanisme « Reine-Thomas » a été délivré en 2018 et le projet de station n'est pas conforme au bouclage de circulation adopté dans ce permis.

Ici encore, le chargé d'étude déplore que l'exercice d'aménagement des espaces publics de cette place n'ait pas été réalisé jusqu'au bout par le demandeur. Ceci est dû au fait qu'il avait été décidé de réaliser un concours architectural pour la conception des espaces publics de chaque station. Or ce concours n'a pas encore eu lieu. Les aménagements proposés au stade actuel répondent donc plutôt à des contraintes techniques liées à la construction de la station et n'englobent pas une réelle volonté d'améliorer l'espace public alors que ce besoin est particulièrement criant dans le cas de la place Liedts.

Une alternative de conception a été dessinée par le chargé d'étude. Elle consiste à remplacer l'édicule d'accès sud par un accès intégré au rez-de-chaussée du bâtiment d'angle entre la rue de Brabant et l'avenue de la Reine (bâtiment rue de Brabant 272) et à agrandir l'édicule nord en y doublant les infrastructures d'accueil. Cette nouvelle configuration des accès permet d'augmenter la capacité d'accueil de la station même si la capacité du projet de base était déjà suffisante en termes d'accessibilité piétonne à la station. L'objectif de concept était également de vérifier le fonctionnement et la capacité d'accueil d'un édicule unique sur la place.

L'alternative de conception de la station Liedts aura comme incidence négative d'entraîner l'expropriation du bâtiment n°272 de la rue du Brabant et du commerce présent au rez-de-chaussée de ce bâtiment. A l'inverse, l'alternative permettra d'implanter un accès à la station au plus proche de la rue du Brabant, artère principale du noyau commercial de la rue du Brabant mais aussi de libérer de l'espace public au niveau de la partie sud de la place Liedts.

En ce qui concerne la circulation de surface, l'avantage de l'alternative est de prévoir un accès direct depuis et vers la rue de Brabant sans nécessiter de traversée de l'avenue de la Reine et des voies de trams pour les piétons et PMR. La suppression de l'édicule sud de la place et son remplacement par un accès rue de Brabant 272 aura cependant pour conséquence d'accroître les trajets et temps de parcours entre les quais de trams et de métro.

L'alternative prévoyait également d'intégrer un maximum d'éléments techniques (prises et rejets d'air, rejet de désenfumage) au cadre bâti afin de libérer l'espace public. L'analyse montre qu'il n'est pas possible d'intégrer tous ces éléments au seul bâtiment n° 272, faute de surface disponible, et qu'une intégration totale au cadre bâti nécessiterait l'expropriation du bâtiment voisin en plus.

En conclusion, cette alternative n'est pas retenue au regard de l'expropriation qu'elle engendre par rapport au faible bénéfice retiré en termes de circulation de surface et visibilité. Par contre, l'analyse de l'alternative met en évidence l'intérêt de ne placer qu'un seul édicule sur la place Liedts.

Une variante de circulation a ensuite été analysée dans l'étude. Il en ressort plusieurs points qui sont à intégrer dans le projet. Tout d'abord, la coupure de la circulation sur le côté ouest de la place Liedts entre la rue Verte et la rue de Brabant est recommandée, ainsi que l'aménagement d'une zone piétonne à cet endroit. Cela permet d'augmenter la surface destinée aux piétons et de créer une connexion directe entre la zone commerçante de la rue de Brabant et les quais de tram (qui devraient être décalés vers le nord) et la station de métro.

Cette coupure de la circulation doit alors s'accompagner de l'inversion du sens de circulation dans la rue Verte, afin de pouvoir rejoindre la place Liedts puis tourner à droite sur la rue des Palais. Du côté nord de la place, le chargé d'étude recommande le maintien de la circulation dans les deux sens sur l'avenue de la Reine et la possibilité de rejoindre l'avenue de la Reine depuis les rues Gallait/des Palais, ce qui n'est pas prévu actuellement dans le projet. Cet accès vers l'avenue de la Reine depuis la place Liedts permettrait une desserte en voiture des numéros pairs et impairs de l'avenue, mais devrait être limitée à la circulation locale. Sur

l'avenue des Palais, le projet prévoit l'implantation d'un feu de circulation. Il est recommandé d'autoriser à cet endroit les manœuvres de tourne-à-gauche pour rejoindre l'avenue de la Reine.

Enfin, l'option d'une liaison maintenue entre la rue des Palais/Gallait et la rue de Brabant proposée dans la variante de circulation est déconseillée car elle engendrerait un croisement important de flux avec les voies de tram et encouragerait un transit potentiellement élevé sur la rue de Brabant alors que la volonté régionale est d'y apaiser la circulation en faveur des modes actifs. Le cas échéant, ces incidences à plus large échelle seront/devront être étudiées dans le cadre d'études spécifiques des mailles de circulation à une échelle dépassant largement le périmètre d'analyse de base de l'étude d'incidences du métro.

Tenant compte de ces considérants, le chargé d'étude recommande d'envisager l'option d'un édicule unique sur la place afin de libérer l'espace public sur ce triangle déjà très étroit. Une autre option consiste à maintenir un seul édicule, mais également un ou des autre(s) point(s) d'accès à la station, qui serai(en)t matérialisé(s) par un accès non couvert tel que prévu à Colignon ou Riga. Un unique édicule serait cependant suffisant en termes de capacité pour autant que les circulations verticales y soient doublées (2 escalators dans chaque sens, 2 ascenseurs par quai, un escalier). Ces solutions permettent de gagner en compacité et limitent l'encombrement de la place par les accès au métro, mais assurent en même temps une bonne visibilité de la station et une accessibilité universelle à celle-ci. Cette option est préférée à une solution qui viserait à supprimer totalement l'édicule pour ne garder que des entrées enterrées.

En cas de maintien d'un seul édicule, celui-ci doit être localisé au centre de la place, mais en dehors de l'axe Brabant-Gallait afin de libérer la perspective entre ces deux rues et améliorer ainsi la lisibilité et faciliter le flux des chalands. La perspective dans l'axe du tracé royal doit également être maintenue. L'édicule doit être ouvert et accessible via 2 côtés opposés afin d'être totalement perméable à la circulation piétonne depuis le nord et le sud de la place. Par ailleurs, la position de l'édicule dans l'aménagement de la place ne doit pas entraver la traversée de celle-ci. La perméabilité piétonne et cyclable de la place doit être adéquate dans toutes les directions. Dans cette optique, il est recommandé de supprimer les marches prévues au centre de la place. La différence de niveau de la place pourrait être gérée au sein de l'édicule central.

Différents choix sont possibles quant à l'architecture de l'édicule : soit une architecture très neutre, fonctionnelle et sobre, à l'instar des édicules actuellement prévus dans le projet, soit un projet architectural plus ambitieux faisant l'objet d'un concours éventuellement. Il est par ailleurs recommandé d'entourer l'édicule par un auvent.

En termes de circulation piétonne, il est recommandé de décaler les quais de tram vers le centre de la place, pour les implanter entre les rues Verte et de Brabant et de vérifier que le lien entre l'accès métro et les quais de tram soit optimal. Les recommandations ci-dessus (édicule unique au centre de la place, déplacement des arrêts de tram + intégration de la grille de désenfumage) doivent être réfléchies de manière intégrée (travail d'auteur de projet) et ce aussi avec le fonctionnement de la station.

L'enjeu sera également important au niveau du chantier. La station Liedts devrait théoriquement être l'une des dernières entamées (à l'opposé de l'entrée du tunnelier). Mais préalablement au chantier de la station, plusieurs égouts doivent être déviés, les arbres abattus et le bunker démoli. Les arrêts de tram situés sur la place seront déplacés afin de libérer celle-ci (permis distinct déjà octroyé). C'est pourquoi le planning actuel de réalisation de cette station prévoit le début du chantier mi 2023. Le chantier devrait durer environ 6 ans

(cette période inclut le creusement du tunnel et de la station, la mise en place des équipements et le parachèvement des locaux de la station).

Dans cette zone de la ville densément urbanisée et peuplée, le chantier de la station Liedts représente un réel enjeu. Très peu d'espace est disponible pour implanter la base travaux. L'emprise du chantier sera contenue sur la place en elle-même ainsi que sur la rue des Palais en bordure est de la place, qui sera dès lors fermée à la circulation. Durant certaines phases, l'emprise du chantier est étendue au début des rues voisines. La circulation des trams sera maintenue durant tout le chantier. Durant le chantier, de nombreux emplacements de stationnement seront supprimés. Pour les piétons, la traversée de la place ne sera plus possible et les circulations devront se faire en périphérie de la place.

Le charroi de chantier, lié principalement aux déblais et à l'acheminement de matériaux de construction, est estimé à environ 20 à 30 camions par jour ouvrable et ce durant 53 mois. Durant les pics de production de déblais, ce chiffre pourrait augmenter à 50 à 60 camions par jour ouvrable, ce qui correspond à une moyenne de 8 véhicules par heure. Le charroi routier est inévitable. L'itinéraire envisagé par le demandeur pour ce charroi est une évacuation vers le nord, via la rue des Palais, pour rejoindre ensuite le port de Bruxelles. Les entrées à la zone de chantier (pour l'acheminement de matériaux) pourront se faire par le nord ou par le sud de la place.

En conclusion, les principales décisions à prendre sur cette station sont liées :

1. À l'importance de l'axe et des perspectives visuelles historiques du tracé Royal mais aussi du tracé Brabant. Il faut donc envisager de supprimer l'édicule nord.
2. À l'importance du pôle économique et des flux attendus vers Brabant et donc les accès stations orientés vers cet axe ;
3. À la position des quais de tram à remonter plus au nord entre la rue Verte et la rue de Brabant ;
4. À la cohérence avec les études de mobilité antérieures et le PU Reine-Thomas ;
5. À la cohérence des matériaux, du mobilier urbain et intégration au contexte architectural et patrimonial ;
6. À la coupure à la circulation automobile de la portion de voirie entre la rue de Brabant et la rue Verte afin d'avoir une liaison forte vers la rue de Brabant ;
7. À la faisabilité technique de ne prévoir qu'un seul édicule au centre de la place ;
8. Au monitoring de chantier et à la communication (calendrier précis, acoustique et vibration) ;
9. A la simulation d'une évacuation en cas d'incendie sur le projet amendé ;

Au niveau du cumul des chantiers de ce projet métro nord.

En ce qui concerne le cubage total des terres du projet, celui-ci est estimé 1.450.000m³ (terre en place) ce qui représente à titre d'exemple 5 fois la butte du Lion de Waterloo. À cela s'ajoute les 500.000m³ de matériaux à acheminer nécessaires à la mise en place le gros œuvre fermé des stations, du dépôt et du tunnel. Au total, sur la durée de la construction de cette ligne de métro NB et de son dépôt, on estime **le charroi équivalent à 150.000 camions**.

Au niveau calendrier il y aura inévitablement superposition des phases entre les 7 stations, le dépôt et le tunnel. En effet, les stations doivent être construites (gros œuvre) avant le passage du tunnelier qui traverse chacune d'entre elles. Les premières stations, du côté d'Evere débuterons donc rapidement (calendrier prévisionnel 2023) dont la première station qui sera traversée par le tunnelier à savoir Bordet (passage du tunnelier en 2025). Mais au vu de la vitesse prévue pour l'avancement du tunnelier (pour rappel 26 mois entre Bordet et Gare du nord) les stations du territoire de Schaerbeek doivent être construites entre 2026 et 2027 pour permettre le passage du tunnelier. Ce qui implique que les travaux des 4 stations du territoire schaarbeekois débuterons également en 2023-2024.

Parallèlement aux stations, le site du dépôt de Haren sera également préparé entre 2022 et 2025 pour installer la base travaux du tunnelier et le puits de démarrage ainsi que la rampe d'accès au tunnelier. L'objectif est d'être totalement opérationnel en 2025 pour le lancement du tunnelier. Quant au dépôt, la volonté du demandeur est de démarrer le chantier de construction des bâtiments dès que le tunnelier aura parcouru quelques centaines de mètres ce qui implique un démarrage également en 2025. On le voit, au niveau calendrier toutes les grandes phases produisant du charroi se superposent entre 2022 et 2027.

Cela va donc se jouer au niveau du charroi dont les itinéraires ont été identifiés mais qui sont tributaires d'une filière d'évacuation et d'acheminement qu'on ne maîtrise pas au stade de cette EI (on ne connaît pas encore les entreprises ni le cahier des charges de chantier). Deux options préférentielles ont été étudiées par le CE à savoir une évacuation par voie fluviale et une évacuation par le chemin de fer. Mais pour y arriver, au regard de l'insertion urbaine de 6 des 7 stations, il est inévitable de devoir utiliser une solution hybride comportant du charroi routier.

Si l'itinéraire routier est privilégié vers le port de Bruxelles, il est indispensable de rénover la rampe du Lion afin de raccourcir le parcours à travers la ville. Avec la **rampe du Lion** rénovée, le trajet potentiel est : Dépôt → Houtweg → Stroobants → rampe du Lion → port de Bruxelles. **À ce stade, cette rénovation semble hypothétique ou en tous cas nécessiterait des décisions et actions rapides pour correspondre aux plannings des chantiers.**

Si la rampe du Lion n'est pas rénovée, cela implique un détour de 7 km par les boulevards Léopold III et Lambermont et accès au port via le pont Van Praet déjà largement encombré. Une alternative serait le passage sur la Chaussée de Haecht jusqu'à la zone industrielle de Buda et ensuite l'avenue de Vilvoorde. Le trajet fait également un détour de 7km.

Pour limiter le charroi vers le port de Bruxelles à travers la ville, la solution préférable par le chargé d'étude est l'utilisation de la L26 via la création d'une voie de chargement entre la voie d'essai du métro et les voies Infrabel existantes. Cela nécessite des travaux préalables via le soutènement de la voie d'essai et une jonction à la L26 mais ces travaux restent anecdotiques par rapport au projet de métro dans son ensemble sachant qu'on parle ici de reprendre en soutènement ou de déplacer légèrement une voie d'essai du métro dont le périmètre est inclus dans la demande de PU et dont l'utilisation effective est pour l'instant et jusqu'en 2026 très ponctuelle. Depuis ce site de chargement, les trains travaux seraient indépendants du trafic

voyageur. Une fois chargé les trains peuvent soit quitter le territoire de Bruxelles soit se diriger vers l'avant-port via la voie de passage sur l'avenue de Vilvoorde. Mais comme pour la rampe du Lion, une décision rapide et politique doit être prise pour maintenir cette voie sur l'avenue de Vilvoorde puisque l'Arrêté Royal du 30/12/2004 demande son démantèlement ce qui implique que les trains ne disposent plus d'accès au port de Bruxelles ! Le Port et la Région ont entamé une procédure judiciaire visant à éviter son démantèlement, procédure qui est toujours en cours. Cette voie d'accès ferroviaire est toujours opérationnelle **mais pour consolider cette option et permettre aux entreprises de remettre offre en ce sens il faut des décisions et actions rapides pour correspondre aux plannings des chantiers.**

Indépendamment du trafic sur la L26, les wagons pourraient être chargés via une bande transporteuse qui traverserait le site du dépôt (au-dessus de Van Kerckweg). Dans le même temps, la mise en place d'une grue à tour le long de Van Kerckweg permettrait de décharger les wagons pour alimenter la base travaux du tunnelier et du dépôt notamment avec les nombreux éléments préfabriqués.

On prend ici l'hypothèse que la majorité des déblais et des éléments préfabriqués sont mobilisés via l'avant-port de Bruxelles mais l'hypothèse de l'utilisation de la voie ferrée permet également d'autres dessertes en Belgique et en Europe. Par ailleurs, cette voie temporaire pourrait être utilisée par la suite éventuellement par Infrabel pour une zone buffer ou une mise à 4 voies de la L26. Cette option nécessite des décisions et des actions rapides entre le demandeur, la STIB et Infrabel pour correspondre au planning de chantier.

L'utilisation du chemin de fer ne permettra pas de tout résoudre mais permettrait de réduire drastiquement la quantité de charroi routier vers et depuis le port de Bruxelles pour la zone de chantier située autour de Bordet.

Pour le CE la solution est donc hybride entre le chemin de fer et la voie fluviale. Le chantier peut dès-lors être divisé en 4 zones :

Zone 1 : Bordet, dépôt, tunnel, Paix = utilisation préférentielle L26 au niveau d'un quai des chargements le long du dépôt STIB

Zone 2 : Tilleul = Stroobants – Rampe du Lion (si rénovée à temps). Si la rampe n'est pas rénovée alors le CE recommande que la zone 2 fusionne avec la zone 1.

Zone 3 : Riga, Verboekhoven, Colignon = Lambermont, Van-Praet et destination avant-port de Bruxelles

Zone 4 : Liedts = Avenue de la Reine et quais des usines, destination avant-port de Bruxelles.

En conclusion si on prend chaque station et le dépôt individuellement, l'étude de mobilité chantier a démontré que le charroi vers et depuis les chantiers des stations ne vont pas générer un blocage car les flux attendus pourront s'intégrer dans la circulation (flux négligeables par rapport à la charge des différents axes empruntés). Le charroi sur chaque station engendrera bien évidemment des potentielles nuisances qui ont été relevées par le CE dans chaque livre station – partie chantier. Des recommandations ont été posées par le CE pour réduire les nuisances.

C'est bien dans sa globalité et sa durée que le chantier demande une attention quant au charroi routier. Si les zones 3 et 4 semblent inévitablement liées au transport par route suivant un itinéraire le plus direct vers le Port de Bruxelles, des options hybrides doivent être envisagées pour les zones 1-2 afin d'éviter la rampe du Lion dont la rénovation est aujourd'hui impossible à valider via un dossier de permis qui consoliderait cette option. Mais même avec la rénovation

de la rampe du Lion (annoncée au mieux en 2023) il est indispensable de trouver une solution alternative pour limiter le charroi de la zone Bordet-dépôt (dont base travaux tunnel) à son strict minimum compte tenu de la possibilité (selon le CE) de créer une voie de chargement le long du site de la STIB.

Au niveau de sa globalité le chantier sera géré par le demandeur et les administrations en « hypercoordination ». Cela sort du cadre de cette EI car ce groupe d'hypercoordination va seulement se mettre en place mais les balises posées dans cette EI permettront au demandeur et aux administrations de prendre les décisions en connaissance de cause. Quoi qu'il en soit, le demandeur doit clarifier les critères d'impact au stade des amendements et comment ils seront évalués. Ensuite que le choix retenu soit développé et présenté dans le permis chantier.

Le CE insiste sur les mesures d'accompagnement des différents chantiers qui devront être mis en place dans ce prochain stade d'hypercoordination (notamment le point crucial de communication et d'accompagnement des riverains dans les différentes zones de chantier).

Une variante sur la gestion des eaux a été sollicitée dans le cahier des charges.

Le projet tel qu'initialement déposé prévoit le rejet aux égouts des eaux d'infiltration (eaux de nappe) récoltées principalement au point bas de toutes les stations et du tunnel. Les eaux pluviales récoltées en surface au niveau des stations sont également envoyées aux égouts (après temporisation). L'objectif de cette variante est d'envisager une méthode alternative de gestion des eaux d'infiltration et des eaux pluviales ne nécessitant **pas** leur renvoi complet aux égouts, et cela pour l'ensemble du tracé.

Comme pour la gestion des eaux pluviales, différents critères restent d'application (stockage, infiltration, rejet vers le réseau de surface)

Concernant les eaux pluviales et les eaux de ruissellement, comme détaillé dans les livres relatifs aux stations, c'est l'infiltration en surface qui est recommandée en priorité, afin de viser le zéro rejet à l'égout et une gestion locale de l'eau, au plus près de là où elle tombe. Lorsque la totalité des volumes précipités n'est pas gérable par infiltration, alors le trop-plein doit en priorité être orienté vers un exutoire de surface, s'il y a un cours d'eau à proximité, et non vers les égouts.

En concertation avec Bruxelles Environnement, deux exutoires ont été identifiés :

Exutoire 1 : Gare du Nord – Noue Bolivar. Il est envisagé de rejeter les eaux d'infiltration de la moitié des stations et du tunnel (Tilleul → P5) vers cet exutoire qui lui-même se rejettera à la Senne. Cette hypothèse doit être prise avec toutes les mesures de réserve puisqu'au moment de clôturer cette EI le projet Max-sur-Senne qui prévoit la création de cette noue n'est pas encore approuvé.

Exutoire 2 : Tilleul – Kerkebeek (Moeraske). Il est envisagé de rassembler les eaux d'infiltration de l'autre moitié du tunnel et des stations (Bordet → Tilleul) afin de les remonter en surface et ensuite de construire une conduite gravitaire vers le Kerkebeek. À noter que le demandeur n'a pas la maîtrise de cette dernière intervention puisque le périmètre de la demande s'arrête à la rue de Picardie. Pour rendre ce rejet possible il faut donc obtenir l'aval des administrations et gestionnaires concernés. Cette option et son parcours doivent être validés avec Bruxelles Environnement et ce dernier doit être ajusté en conséquence si nécessaire.

Aucun autre potentiel exutoire n'a été identifié dans le périmètre de la demande ou à proximité.

Afin de garantir la compatibilité des ouvrages, le scénario worst case a été estimé dans le cadre de cette analyse. Considérant alors que la totalité des eaux pluviales récoltées sur les 7

stations + les eaux d'infiltration devaient être absorbées par les 2 exutoires, il s'agit d'un débit maximal de 28 l/sec pour l'exutoire 1 (gare du Nord) et de 53 l/sec pour l'exutoire 2 (Kerkebeek). Cette démonstration a été faite pour un rejet vers le Kerkebeek (existant) et pour la noue Bolivar (si cette option est retenue il faudra alors s'assurer du dimensionnement du projet de noue). Mais il s'agirait alors d'une hypothèse pessimiste sachant qu'elle ne tiendrait pas compte des recommandations pour la gestion des eaux pluviales au plus proche de la source c'est-à-dire au droit des 7 stations comme recommandé dans les livres « station ». Il apparaît également inadéquat de faire descendre des eaux de pluie dans les stations et le tunnel qui, au regard du haut voltage, se doivent d'être préservés au maximum de la présence d'humidité...

C'est pourquoi le scénario le plus crédible est le rejet aux 2 exutoires uniquement des eaux d'infiltration récoltées dans le fond des ouvrages. Il s'agit d'un débit évalué à 6 l/sec pour les eaux rassemblées au puits P5 et de 4 l/sec pour les eaux rassemblées à Tilleul.

Au vu du tracé du tunnel, une grande partie des conduites seront gravitaires. Il convient néanmoins de placer des pompes à Bordet et à Verboekhoven afin de contrer le faux plat montant de cette section de tunnel.

Les stations Tilleul et Liedts seraient équipées de pompes de relevage situées sous les quais. Les pompes doivent être doublées et compartimentées afin de pouvoir effectuer les entretiens et les réparations tout en continuant à évacuer les eaux.

Il a été convenu avec Bruxelles Environnement que ces eaux devaient être filtrées avant rejet vers le réseau de surface ou infiltration. Pour une raison évidente de facilité d'entretien et de by-pass durant la manœuvre d'entretien ou de réparation (exemple : camion-vidange), le local de filtration devra se situer au plus proche de la surface et dans le périmètre d'intervention du projet.

Au niveau de la charge polluante, un pré-diagnostic a été rédigé en ce qui concerne le risque de pollution au droit du tracé. Il apparaît dans l'analyse que les charges polluantes résultantes ne trouvent pas leur origine uniquement dans les sources polluées identifiées au droit des stations mais seront fonction notamment du mélange entre ces sources polluantes et les eaux périphériques ou profondes polluées ou non à des degrés divers. La source polluante la plus attendue se trouve être les solvants chlorés et dans une moindre mesure les nitrates. Il est impossible à ce stade d'en évaluer les quantités présentes à ces profondeurs. Au moment du chantier, il est probable qu'une grande quantité de polluants présents dans le sol migrent et se concentrent au droit des fouilles. C'est pourquoi nous recommandons l'installation d'une station pilote à Tilleul et à Liedts (ou au P5) avec séparateur d'hydrocarbures, filtration sur sable ou équivalent ainsi que sur colonne de charbon actif. Ce dispositif devra être soumis à monitoring pour envisager un allègement progressif de l'installation via la stabilisation des débits et de la charge polluante en phase d'exploitation.

Au niveau des exutoires, comme indiqué, ils dépendent également de la volonté et des actions d'autres parties que le demandeur. Il est donc recommandé au stade des amendements de poursuivre les contacts avec les administrations pour identifier les éventuelles opportunités de couplage de ce projet avec des réaménagements prévus sur les tracés des deux exutoires (renouvellement de voirie, passage d'impétrants, nouvel aménagement de surface, etc...) qui se feraient en concomitance avec le chantier du métro.

Quoiqu'il en soit, nous recommandons de placer une chambre (de visite) d'attente au niveau de la station Tilleul et de rejeter les eaux de drainage (après filtration) dans le circuit des eaux pluviales, lui-même suivant les recommandations émises dans le livre « Tilleul » c'est-à-dire

une infiltration de ces eaux dans le périmètre de la demande. Si par la suite un usage est identifié pour les eaux de drainage, il suffira de se relier à cette chambre de visite.

Pour les eaux rassemblées au niveau de la station Liedts, nous ne disposons pas de suffisamment de relevés sur la position précise de la nappe et le potentiel d'infiltration. Suivant les premiers sondages, il est évident que la nappe est proche de la surface mais nous ne connaissons réellement le potentiel d'infiltration que lorsqu'une véritable campagne d'essais aura eu lieu (voir recommandation – sol - station Liedts).

Pour les eaux ramenées vers Liedts, la solution recommandée consiste à diriger ces eaux du côté de la rue d'Aerschot où se trouve d'ailleurs la chambre d'attente pour l'évacuation des eaux d'infiltration du lot 1 (tunnel gare du Nord) et de placer à cet endroit le dispositif de filtration. Si le projet Max sur Senne se concrétise, il sera toujours possible de passer les canalisations dans le tunnel de la gare du nord pour rejoindre la rue du Progrès ultérieurement.

Le bilan carbone réalisé dans le cadre de l'étude d'incidences du projet Métro Nord consiste en une évaluation des émissions de gaz à effet de serre engendrées par la mise en œuvre du projet.

Le principe de calcul d'un bilan carbone repose sur la décomposition du projet en une série de sources d'émissions pour lesquelles les émissions en tonnes équivalent CO₂ sont évaluées. Ces sources correspondent à des activités qui engendrent des rejets de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Le premier objectif poursuivi par le bilan carbone est d'estimer les émissions correspondant au projet de base monotube, en vue d'identifier les principales sources d'émissions et d'effectuer des études de sensibilité relatives à certains aspects du projet. Cette estimation est, dans un second temps, réalisée pour les alternatives (bitube, tram). Les résultats sont ensuite replacés dans le contexte de la Région de Bruxelles-Capitale. L'objectif final consiste à fournir une base de réflexion et un outil d'aide à la décision au demandeur et aux administrations.

La méthodologie poursuivie a dans un premier temps consisté à définir les périmètres d'étude, balisant les émissions à prendre en compte dans l'évaluation, les terminologies adoptées et les facteurs d'émission (exemple : calcul du tronçon métro nord Bordet ou Albert Bordet, provenance des matériaux, des travailleurs, où partent les terres, quels types de machines et de technique de chantier, etc...). Tout cela est extrêmement complexe au stade d'un projet car de nombreuses incertitudes subsistent.

Afin de consolider les hypothèses et d'obtenir un calcul le plus fiable possible, le projet a été décomposé en deux grands axes d'analyse correspondant respectivement à la construction des infrastructures et à l'exploitation de la ligne, eux-mêmes décomposés en différents postes d'émissions.

Le premier axe comprend les émissions liées à la réalisation des 7 stations, du tunnel, de la rampe d'accès à ce dernier, du puits P0 et du dépôt.

Le second axe reprend quant à lui les émissions liées au fonctionnement quotidien de la ligne, dues aux consommations d'énergie de traction, des stations et du dépôt, ainsi que des émissions liées aux travaux de maintenance, y compris le renouvellement ponctuel des infrastructures et des équipements. Les émissions engendrées par l'exploitation de la ligne sont considérées dans un périmètre temporel de 50 ans.

Le périmètre opérationnel concerne les différents postes considérés. Dans le cas du projet Métro Nord, les principaux postes identifiés consistent en les émissions liées aux intrants, correspondant à la fabrication des biens consommés lors de la mise en œuvre du projet, aux frets entrant et sortant, pour le transport de marchandises ou de déchets, aux consommations d'énergie, directes lorsqu'il s'agit de combustion ou indirectes lorsqu'il s'agit de consommations d'électricité, les émissions fugitives, liées aux rejets accidentels de fluides frigorigènes issus d'installations de climatisation, aux amortissements, tenant compte des émissions liées à la production de biens utilisés pour la mise en œuvre du projet comme des engins de chantier, au traitement des déchets générés et aux déplacements.

Le processus d'évaluation a ensuite été mené à l'aide d'un outil de calcul élaboré dans le cadre du projet, permettant notamment de tenir compte des spécificités de celui-ci (plusieurs ouvrages) et de s'adapter au type de données disponibles.

Il est important de souligner que le bilan carbone a été réalisé en amont de la mise en œuvre du projet. Aussi, les évaluations ont-elles été réalisées en fonction des sources et des données disponibles lors de son élaboration, ainsi que sur base d'hypothèses, validées tout au long du

processus par le Comité d'Accompagnement et le concepteur du projet (BMN). Par ailleurs, l'évaluation a été menée à un instant donné, dans un contexte donné. En raison du calendrier et de l'ampleur du projet, certains paramètres sont dès lors amenés à évoluer avec le temps, en fonction des évolutions technologiques, des innovations, des opportunités, ...

En ce qui concerne la construction des infrastructures, les études de sensibilité ont consisté, d'une part, à faire varier le type de ciment entrant dans la composition du béton utilisé et, d'autre part, à modifier le mode de fret pour ce qui concerne les acheminements prévus par voie fluviale, en le remplaçant par un acheminement par voie routière et par un acheminement par voie ferroviaire.

En termes de résultats, au niveau de la construction des infrastructures, les émissions totales sont évaluées à environ 225.000 teqCO₂. En termes d'importance, les intrants constituent le poste prépondérant, avec plus de 190.000 teqCO₂, reprenant la fabrication de béton, d'acier et de verre, ainsi que la fabrication de certains équipements (ascenseurs et escalators). Le béton et l'acier représentent chacun 40% des émissions totales de la construction. Avec des émissions de l'ordre de 20.000 teqCO₂, les consommations d'énergie directes sont le deuxième poste, se répartissant pour moitié entre l'utilisation des engins de chantier et pour moitié la congélation des quais de certaines stations. Le troisième poste concerne les émissions engendrées par le fret entrant et le fret sortant réunis et est estimé à 5.000 teqCO₂. Selon les matériaux et déblais considérés, les modes et les distances d'acheminement diffèrent. Les amortissements, correspondant aux émissions dues à la construction du tunnelier utilisé dans le chantier, et les déplacements domicile-travail pour les travailleurs sur chantier pour la construction des stations, constituent les quatrième et cinquième poste et sont chacun évalués à environ 2.500 teqCO₂. Les consommations d'électricité, liées au fonctionnement du tunnelier et à l'utilisation des bases-vies sont de l'ordre de 1.500 teqCO₂.

En termes d'importance relative des différents composants du projet, la réalisation des stations représente environ les deux tiers des émissions liées à la construction (environ 150.000 teqCO₂), suivie du tunnel (environ 50.000 teqCO₂). Le dépôt et la rampe d'accès au tunnel, ainsi que le puits P0 représentent, réunis, environ 30.000 teqCO₂.

L'étude de sensibilité a montré une grande influence du type de ciment entrant dans la composition du béton : l'utilisation d'un ciment CEM I au lieu d'un ciment CEM III conduit à une augmentation de plus de 50.000 teqCO₂, soit environ 24%. En outre, assurer la part du fret initialement assurée par voie fluviale par des camions provoque une augmentation de l'ordre de 10.000 teqCO₂, soit environ 5%.

Le scénario le plus favorable correspond à l'utilisation du ciment de type CEM III pour la grande majorité du béton à mettre en œuvre et à favoriser au maximum le fret fluvial.

Au niveau de l'exploitation de la ligne, les émissions engendrées par le projet ont été calculées sur une période de 50 ans considérée comme périmètre temporel, même si on sait que l'exploitation pourrait largement dépasser les 100 ans (création du premier tunnel de métro à Londres en 1863 et toujours en activité).

Au cours de celle-ci, les émissions globales sont évaluées à environ 265.000 teqCO₂, dont la majeure partie (86%) est due aux consommations d'énergie liées au fonctionnement quotidien de la ligne : traction du matériel roulant, utilisation des stations et du dépôt, activités de gestion. Le deuxième poste correspond principalement aux intrants nécessaires aux travaux d'entretien et de maintenance de la ligne. Le solde est marginal et consiste en les amortissements liés à la fabrication des rames, les émissions fugitives dues aux fuites de gaz frigorigène des installations de climatisation, le fret pour l'acheminement des équipements

renouvelés ponctuellement, la gestion des déchets générés par les voyageurs et les activités du dépôt, ainsi qu'en les déplacements domicile-travail des employés.

Principalement en raison de quantités plus importantes de matériaux nécessaires et de l'augmentation du fret que cela engendre, les émissions évaluées dans le cas de l'alternative bitube sont de l'ordre de 280.000 teqCO₂ pour la construction des infrastructures, dans le cas du scénario le plus probable (ciment CEM III et fret fluvial favorisé). Les impacts en termes d'exploitation de la ligne sont limités, ne consistant qu'en une réduction des consommations d'énergie marginale. Les émissions évaluées pour la période de 50 ans considérée sont également de l'ordre de 265.000 teqCO₂.

L'évaluation de l'alternative tram, portant sur la ligne 55, a également été effectuée avec toutefois un niveau de détails moindre que celui du projet introduit. Trois scénarios ont été analysés : la situation existante, correspondant aux consommations d'énergie actuelles de la ligne 55 avec l'utilisation des trams T3000, l'alternative 0, correspondant aux consommations d'énergie de la ligne après intégration des T4000 et les interventions et opérations techniques nécessaires à l'intégration de ces nouveaux trams et l'alternative 0+, correspondant à la mise en site propre de l'ensemble du tracé Liedts-Bordet desservi par des T4000.

En ce qui concerne l'exploitation de la ligne 55, une analyse qualitative indique que l'augmentation théorique des consommations d'énergie de traction d'un T4000 par rapport à un T3000 doit être nuancée par le plus grand nombre de personnes transportées et, dans le cas de l'alternative 0+, par la mise en site propre du tronçon visant à améliorer la régularité de la ligne, engendrant une diminution des consommations liées aux accélérations et freinages successifs. Les émissions liées aux travaux de rénovation dans le cadre des alternatives 0 et 0+ ont été évaluées au niveau des intrants et des consommations d'énergie liées aux travaux. En ce qui concerne l'alternative 0, ces travaux consistent au renouvellement de certains tronçons de voies (rails) et à l'adaptation de certains arrêts en vue de l'exploitation par des T4000, et les émissions évaluées sont de l'ordre de 600 teqCO₂. Dans le cas de l'alternative 0+, les travaux portent sur le renouvellement complet des rails et une intervention en voirie, considérée par hypothèse de façade à façade sur l'ensemble du tracé de la ligne. Les émissions sont alors évaluées à environ 8.000 teqCO₂.

Construire la ligne NB produira donc 26x plus de Co2 que l'adaptation de la ligne de tram 55. Mais cette comparaison s'arrête là tout simplement parce qu'on ne joue pas dans la même catégorie entre un métro et une ligne de tram en surface. Même si on arrive à améliorer la ligne 55 elle n'arrivera jamais à être aussi concurrentiel qu'un métro au niveau de la capacité/fréquence/régularité/prévisibilité/ risque d'accident. Les objectifs ne sont pas du tout les mêmes à moyen et long termes entre ces deux modes de transport qui présentent des avantages et des inconvénients.

Construire une nouvelle infrastructure produit inévitablement du CO₂, l'objectif étant de limiter cette production pendant la construction et l'exploitation, mais aussi de compenser cette production par l'utilisation de l'infrastructure et de réduire les émissions externes au projet par effet domino.

Mais cette dernière donnée portant sur la compensation est quasi impossible à estimer car elle dépend des décisions politiques (sur les incitants et les contraintes), des décisions individuelles des voyageurs par rapport au fait de prendre ou non un transport collectif et finalement des politiques de développement de cette zone géographique de Bruxelles qui est en pleine mutation.

Les résultats liés à la mise en œuvre du projet ont ensuite été contextualisés dans le cadre de la Région de Bruxelles-Capitale. Les chiffres repris ci-dessous concernent le projet de base monotube. De manière générale, les résultats sont de l'ordre de 10% plus élevés dans le cas de l'alternative bitube.

En considérant les émissions moyennes annuelles estimées, l'exploitation de la ligne représente environ 0,5% des émissions annuelles relatives au transport de la région, qui s'élèvent en moyenne à environ 1.000 kteqCO₂. En ajoutant les émissions liées à la construction des infrastructures, amorties sur la durée de 50 ans, ce pourcentage est de l'ordre de 1%.

Il faut donc que Bruxelles réduise de 1% ces émissions de CO₂ durant 50 ans pour compenser la construction et l'exploitation de la ligne NB. Après ces 50 ans il ne restera que l'exploitation à amortir année après année.

Le nombre de véhicules.kilomètres annuel relatif aux voitures particulières qu'il faudrait éviter afin que les émissions annualisées de la construction et de l'exploitation soient compensées a été évalué à environ 50.000.000 véhicules.km par an, compte tenu des hypothèses liées au facteur d'émission d'une voiture particulière et en considérant les émissions annualisées de la construction et de l'exploitation de la ligne.

Ce chiffre peut ensuite être comparé au nombre de véhicules.kilomètres relatif aux voitures particulières renseigné dans le plan Good Move de 2016, qui s'élève à 3.084.413.000 pour l'ensemble de la Région de Bruxelles-Capitale.

En considérant par hypothèse ce nombre constant pendant la durée de 50 ans (scénario pessimiste), la construction et l'exploitation du métro dans le cas du projet de base monotube représentent alors 1,7% des déplacements effectués en voiture particulière cette année-là, exprimés en véhicules.km, tandis que l'exploitation seule en représente 0,9%.

À l'échelle de Bruxelles le bilan CO₂ de la construction et de l'exploitation de la ligne est donc tout relatif. L'amortissement de cette ligne dépendra grandement des décisions politiques sur les incitants et les contraintes.



aries[®]
CONSULTANTS

Rue des Combattants 96 | B-1301 Bierges
Rue Royale 55 - 3^{ème} étage | B-1000 Bruxelles
T +32 (0) 10 430 110 | T +32 (0) 2 655 86 50
info@ariesconsultants.be | www.ariesconsultants.be