

Rapport d'incidences

Annexe à la demande de permis d'urbanisme
relatif au projet de rénovation des tunnels et du carrefour Léonard

Version du 23/12/2025



Le demandeur
VLAAMSE OVERHEID
AGENTSCHAP WEGEN EN VERKEER
Lange Kievitstraat 111-113bus 43, 2018 Antwerpen



Réalisé par
Sweco srl
Rue d'Arenberg 11 à 1000 Bruxelles

Responsabilité

Titre : Rapport d'Incidences

Sous-titre : Annexe à la demande de permis d'urbanisme relatif
au projet de rénovation des tunnels et du carrefour Léonard

Numéro de projet : 0112620663

Révision : 00

Date : 23 décembre 2025

Auteur(s) :

Adresse E-mail :

Coordonnées : Sweco srl
Rue d'Arenberg 11
B-1000 Bruxelles
T +32 2 383 06 40
F +32 2 513 44 52
info@swecobelgium.be
www.swecobelgium.be

Table des matières

1	Introduction	4
2	Auteur du rapport d'incidences et preuve de ses compétences	5
3	Justification et description du projet, de ses objectifs et calendrier de sa réalisation ..	6
3.1	Localisation du projet	6
3.2	Rubrique(s) de l'annexe B du CoBAT et de la liste des installations classées qui motive(nt) le présent rapport d'incidences	7
3.3	Présentation du projet	8
3.4	Historique	9
3.5	Objectifs du projet	10
3.6	Délai de réalisation du projet	10
4	Description des éléments de l'aire géographique susceptibles d'être affectés par le projet	11
4.1	L'urbanisme, le paysage et le patrimoine	11
4.2	Le domaine social et économique	12
4.3	La mobilité	13
4.4	Le (micro)climat	14
4.5	L'énergie	15
4.6	L'air	15
4.7	L'environnement sonore et vibratoire	16
4.8	Le sol, les eaux souterraines et les eaux de surface	19
4.9	Les eaux usées, eaux pluviales et eaux de distribution	21
4.10	La faune et la flore	24
4.11	L'être humain	27
4.12	La gestion des déchets	28
4.13	L'interaction entre ces domaines	28
5	Evaluation des incidences en phase chantier	29
5.1	Urbanisme, paysage et patrimoine	29
5.2	Domaine social et économique / Être humain	29
5.3	Mobilité	29
5.4	Energie/Air/Climat	30
5.5	Environnement sonore et vibratoire	31
5.6	Sols et eaux	31
5.7	Faune et Flore	32
5.8	Déchets	32
6	Description des principales solutions de substitution raisonnables examinées par le demandeur	33
7	Résumé non-technique	34

1 Introduction

Le présent rapport d'incidence s'inscrit dans le cadre de la demande de permis d'urbanisme relative au projet de **rénovation des tunnels et du carrefour Léonard** (Phase II), limité au périmètre qui concerne le territoire de la région de Bruxelles-Capitale.

La demande de permis est soumise à rapport d'incidences en vertu de l'article 175/15 [anc. Art 142] du Code Bruxellois de l'Aménagement du Territoire (CoBAT) § 1^{er} dans la mesure où le projet relève de la liste des projets mentionnés à l'annexe B¹ sans pour autant figurer à l'annexe A. En effet, relève au 28) de cette liste, sauf si elle répond aux conditions prévues à la rubrique 19² de l'annexe A, toute modification d'un projet déjà autorisé, réalisé ou en cours de réalisation lorsque la modification porte sur un projet visé à l'annexe A ou à la présente annexe [B] et est susceptible d'avoir des incidences négatives notables sur l'environnement ; l'autorité compétente, Urban.Brussels, a considéré que le projet impliquait une telle modification.

Le présent rapport comprend cinq parties :

1. Description du projet, justification de ses objectifs et calendrier de sa réalisation
2. Analyse des éléments de l'aire géographique susceptible d'être affectés par le projet
3. Evaluation des incidences en phase chantier
4. Description des alternatives raisonnables également envisagées (sous forme d'esquisses) et analyse des raisons ayant présidé au choix du projet finalement introduit
5. Résumé non-technique du rapport d'incidences

Le contenu du rapport répond aux exigences de l'article 175/16 [anc. Art 143] du CoBAT. Le CoBAT définit les "Incidences d'un projet" comme étant les effets notables, directs et indirects, à court terme et à long terme, temporaires, accidentels et permanents sur :

- l'urbanisme ainsi que les domaines sociaux et économiques ;
- les biens matériels, y compris le patrimoine culturel, et le paysage ;
- la santé humaine, en fonction de l'environnement sonore et de la qualité de l'air ;
- la biodiversité ainsi que la faune et la flore sauvage ;
- le sol, l'eau et l'air ;
- la consommation d'énergie et le climat
- la mobilité globale ;
- l'interaction entre ces facteurs.

¹ Pour autant qu'ils ne soient pas visés par l'annexe A, la liste des projets repris à l'annexe B est arrêtée en tenant compte de la nature, des dimensions ou de la localisation de ceux-ci, ainsi que des critères de sélection listés à l'annexe E.

² « Toute modification d'un projet déjà autorisé, réalisé ou en cours de réalisation lorsque : la modification répond en elle-même à l'une des hypothèses visées dans la présente annexe ; le projet, une fois modifié, répondra à l'une des hypothèses visées dans la présente annexe », la présente annexe étant l'annexe A.

2 Auteur du rapport d'incidences et preuve de ses compétences

Le bureau d'étude Sweco dispose d'une équipe pluridisciplinaire en matière d'aménagement stratégique et spatial, d'urbanisme, de mobilité, d'environnement et d'écologie, ... active depuis de nombreuses années à Bruxelles, en Flandre et en Wallonie. Les équipes intervenantes sur les rapports d'évaluation des incidences sont des architectes, urbanistes, paysagistes, bioingénieurs, écologues mais aussi des ingénieurs ; ensemble, ils disposent donc de la formation et l'expertise nécessaire à la description et l'analyse des différentes thématiques traitées dans les rapports d'incidences. Leur expertise est complétée par l'expérience professionnelle acquise durant leur carrière professionnelle et par l'expérience dont dispose le bureau Sweco en matière d'évaluation des incidences.

Sweco est également agréé par Bruxelles Environnement en tant que bureau d'étude d'incidences en Région de Bruxelles-Capitale.

A titre d'exemples, les rapports d'incidences des projets similaires suivants ont été récemment rédigés par Sweco :

- RI relatif au projet mixte « Flower » à Neder-over-Heembeek, portant sur la construction d'un nouvel ensemble résidentiel abritant des logements, commerces et parking (2018) ;
- RI pour le projet de réaménagement de la Place Royale ainsi que de la mise en lumière de la Place et de ses environs (Place et rue des musées) (2021)
- RI relatif au projet mixte « Tivoli », portant sur la modification de l'affectation d'un bâtiment sur l'Avenue du Port 138 à Bruxelles (2021) ;
- RI relatif au projet mixte de réaménagement des espaces publics des Jardins Decock à Molenbeek-saint-Jean, ainsi que la réhabilitation du parking souterrain (2021).
- RI relatif au projet d'aménagement de façade à façade de l'Avenue de la Couronne entre le cimetière d'Ixelles et le Boulevard Général Jacques (2022)
- RI relatif au projet mixte « Pôle Stephenson » à Schaerbeek, portant notamment sur la rénovation du complexe de bâtiments appelés « Les Tamines » (2023) ;
- RI relatif au projet « Beekkant à Molenbeek-Saint-Jean, portant sur la mise en accessibilité PMR et la rénovation de la Gare de métro, ainsi que de la passerelle piétonne (2024).
- RI relatif au projet « DKO Etterbeek », portant sur la construction de deux nouveaux bâtiments sur le site de l'académie d'art et de musique du « Deeltijds KunstOnderwijs » situés avenue Edouard de Thibault 2 et Rue Général Tombeur 34 à Etterbeek (2024) ;
- RI relatif au projet mixte de construction d'une grande éolienne sur le site d'Audi Brussels à Forest (2024).
- RI relatif au projet mixte d'exploitation d'une concession et d'un atelier d'entretien pour véhicules automobiles à Evere (2025)
- RI relatif au projet de réaménagement et restauration du parc du Cinquantenaire (2025)

Coordonnées du rédacteur :

Sweco
Rue d'Arenberg, 11
1000 Bruxelles
info@swecobelgium.be

3 Justification et description du projet, de ses objectifs et calendrier de sa réalisation

3.1 Localisation du projet

Le périmètre de l'espace public réaménagé dans le cadre du projet comprend la rénovation du carrefour Léonard ainsi que des deux tunnels situés sous ce carrefour : le premier tunnel est emprunté par le trafic de l'E411 au niveau [-1] et le second par le trafic du Ring de Bruxelles (R0) au niveau [-2]. Chaque tunnel est composé de deux tubes.

Le carrefour Léonard est localisé de part et d'autre de la frontière entre les Régions flamande et de Bruxelles-Capitale. L'ensemble du périmètre du projet s'inscrit dans un contexte environnemental sensible, étant directement encerclé par la forêt de Soignes.



Figure 1 : Localisation du projet

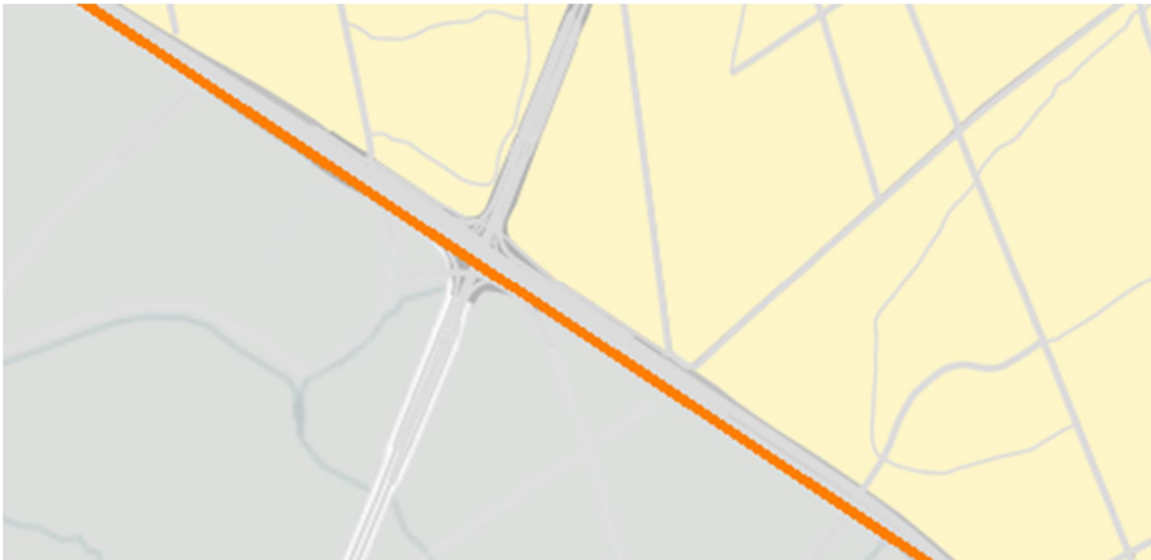


Figure 2 : Frontière (en orange) entre les Régions flamande (au nord-est) et de Bruxelles-Capitale (au sud-ouest) (Source : Geopunt)

3.2 Rubrique(s) de l'annexe B du CoBAT et de la liste des installations classées qui motive(nt) le présent rapport d'incidences

Selon l'article 98 §1 2°/1 du COBAT, « modifier l'aménagement ou le profil d'une voirie » nécessite un permis d'urbanisme. La reconstruction des chaussées dans le cadre du projet ne peut en effet pas bénéficier de la dispense de permis par l'Art.6 de l'Arrêté du 8 novembre 2008, dans la mesure où si les actes et travaux ne modifient pas les caractéristiques essentielles du profil en travers de la voirie, ils nécessitent de toucher aux fondations tandis que la profondeur de creusement dépasse les 20 cm du fait des excavations nécessaires (Cf. Ci-après). Selon le §2, les «travaux de conservation et d'entretien », tels la réhabilitation de l'étanchéité de la dalle de la toiture des tunnels sont dispensés de permis pour autant que n'y soient pas apportés des transformations (modification d'un ouvrage par l'adjonction ou la suppression d'un local, ...).

Le présent projet est soumis à rapport d'incidences en application de la rubrique [28] de l'Annexe B du CoBAT : «Sauf si elle répond aux conditions prévues à la rubrique 19 de l'annexe A, toute modification d'un projet déjà autorisé, réalisé ou en cours de réalisation lorsque la modification porte sur un projet visé à l'annexe A ou à la présente annexe et est susceptible d'avoir des incidences négatives notables sur l'environnement ...». En l'occurrence, la rénovation du carrefour Léonard et de ses tunnels s'inscrit dans un contexte environnemental sensible, au contact direct de la Forêt de Soignes (site Natura 2000). Les travaux sont susceptibles d'engendrer des incidences négatives notables en phase de chantier (bruit, vibrations, qualité de l'air, trafic, perturbation de la faune) et en phase d'exploitation (trafic, éclairage, continuités écologiques), ce qui justifie le rapport d'incidences. Les conditions de la rubrique 19 de l'annexe A ont été vérifiées et ne s'appliquent pas.

Une évaluation appropriée des incidences sur la zone Natura 2000 (requis par la législation relative à la conservation de la nature) est réalisée parallèlement ; le présent RI en reprendra les principales conclusions et les mesures d'atténuation.

Du côté flamand du carrefour Léonard, un « m.e.r.-screening » est également réalisé en parallèle. Les conclusions seront également intégrées au présent RI tandis qu'une cohérence interrégionale des mesures d'atténuation sera assurée, compte tenu de la continuité du site Natura 2000 de la Forêt de Soignes sur le territoire des deux régions.

3.3 Présentation du projet

3.3.1 Situation existante

Le Complexe Léonard constitue un nœud routier majeur pour la circulation régionale et nationale. Il est situé de part et d'autre de la frontière entre la Région flamande et la Région de Bruxelles-Capitale, dans un contexte environnemental constitué essentiellement par la forêt de Soignes.

Le carrefour en surface est constitué de plusieurs voies de circulation motorisée lesquelles sont séparées par des bermes (bordures jersey en béton) et longées par des glissières de sécurité. Le revêtement bitumineux des chaussées contribue à imperméabiliser de manière importante le lieu.

La gestion des eaux pluviales est assurée par un système de pompage et un réseau d'égouttage auxquels sont raccordés les voiries existantes.

3.3.2 Situation projetée

Dans la prolongation directe des travaux de rénovation en cours des tunnels, le projet prévoit la réhabilitation complète en surface du carrefour du complexe Léonard. En effet, une seconde phase des travaux de rénovation a pour objectif principal de doter la dalle de toiture des tunnels d'une superstructure étanche, afin d'éliminer définitivement les infiltrations d'eau et d'ainsi traiter la cause des désordres directement à la source du problème.

Concrètement, la voirie actuelle sera entièrement « arrachée » en surface et le terrain excavé jusqu'à « mettre à nu » la dalle supérieure des tunnels. Celle-ci sera équipée d'un nouveau dispositif d'étanchéité et de conduites de drainage, lesquelles seront reliées au réseau d'égouttage existant. Le carrefour en surface sera ensuite réaménagé – quasi à l'identique. Les revêtements et les (sous-fondations) seront renouvelées tandis que les équipements de sécurité seront modernisés, incluant le remplacement des bermes séparatives entre les bandes de circulation tandis que les glissières de sécurité le long de celles-ci devraient être conservées.

Du fait notamment de cette conservation de ce dispositif en rive extérieure, le projet n'entraîne aucune extension hors de l'emprise actuelle du complexe (auto)routier, ni de modifications significatives de l'infrastructure de gestion des eaux : les débits et volumes déversés de même que les actuels points de rejet resteront en effet inchangés. Une telle option évite toute extension des travaux hors de l'emprise actuelle, tout en limitant d'ailleurs les risques potentiels liés à l'infiltration locale des eaux pluviales, qui peuvent être polluées lors d'incidents routiers.

La rénovation du carrefour est également une opportunité pour désimperméabiliser certains secteurs actuellement excessivement revêtus.

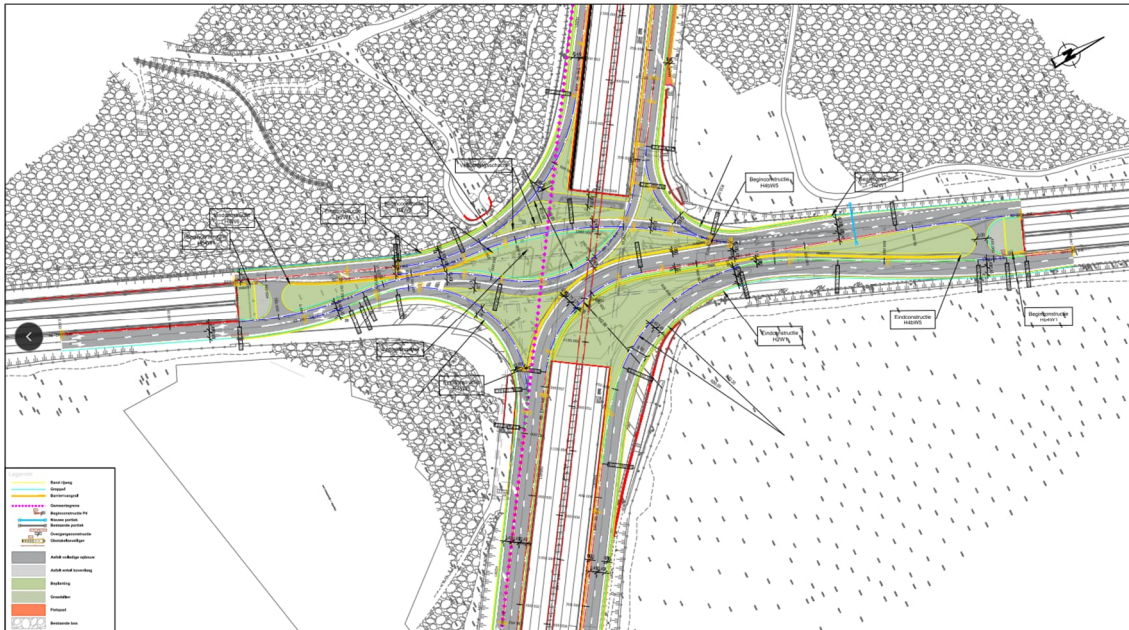
Compte tenu du rôle structurant du complexe Léonard dans le réseau routier, les travaux seront réalisés en plusieurs sous-phases afin d'assurer la continuité du trafic. Pendant ces différentes phases, des voiries temporaires seront aménagées en dehors de l'empreinte actuelle (principalement en Flandre) ; ces installations nécessaires au chantier seront remises en état à la fin des travaux.

3.3.3 Aire géographique

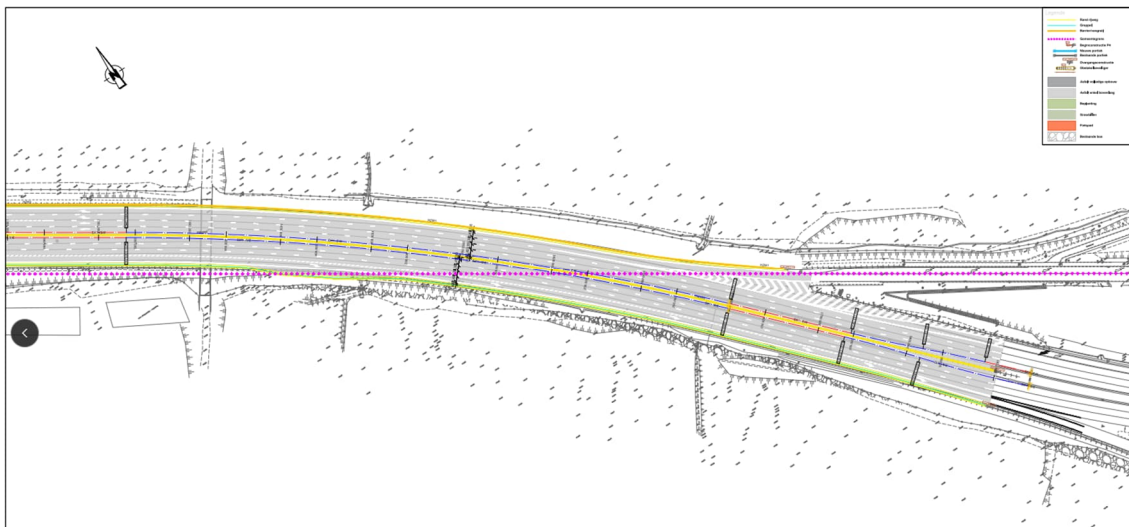
Dans l'ensemble du rapport, l'aire considérée dans les différentes thématiques sera invariablement constituée d'une part, du périmètre du projet, lequel couvre en région bruxelloise environ 1.6 hectare et d'autre part, les abords immédiats de ce périmètre, à savoir la Forêt de Soignes, vaste espace boisé au sud-est de Bruxelles.

Le périmètre du projet en région bruxelloise se compose de deux parties, reprises au plan ci-dessous.

L'une au niveau du carrefour proprement dit, à l'ouest de la frontière régionale



L'autre plus au sud, le long de l'E411, à l'ouest du lieu-dit Notre-Dame au bois (Sortie 2 – Hoeilaart).



3.4 Historique

Situé en Forêt de Soignes, à la limite entre Auderghem (Région de Bruxelles-Capitale) et Tervuren/Overijse (Flandre), le carrefour Léonard s'est développé au croisement des axes régionaux. À partir des années 1960-1970, la mise en service de l'autoroute de Luxembourg (E411/A4) et du Ring de Bruxelles (R0) entraîne la création d'un nœud d'échange majeur. D'abord aménagé à niveau, le carrefour est rapidement reconfiguré pour absorber l'augmentation du trafic pendulaire et de transit : sont alors réalisées des bretelles, des trémies et des tunnels reliant le R0 et l'E411.

Depuis les années 1980, l'ouvrage connaît régulièrement des adaptations : sécurisation des accès et des girations, mise à jour de la signalisation et de l'éclairage, ajustement des vitesses,

dispositifs anti-bruit, entretien des structures et réfection des revêtements. Compte tenu de la proximité de la Forêt de Soignes classée en site Natura 2000, des mesures de protection de la faune et des eaux (clôtures, gestion des ruissellements) sont progressivement introduites.

Le carrefour Léonard est aujourd'hui un nœud stratégique du réseau routier, à la fois interrégional et sensible sur le plan environnemental. Depuis 2023, une rénovation intégrale des tunnels est en cours de réalisation. La structure en béton fait en effet l'objet d'un entretien en profondeur, ayant subi d'importantes dégradations au cours du temps en raison d'infiltrations d'eau. L'ensemble des équipements est également entièrement renouvelé, à savoir l'éclairage, la ventilation, l'étanchéité et à la structure de la chaussée à l'intérieur des tunnels [Phase I].

La réhabilitation de l'étanchéité de la toiture est l'objet principal de la phase II, qui est soumise à permis d'urbanisme dans la mesure où une excavation jusqu'à la dalle du tunnel du Ring doit être réalisée sur une profondeur de ± 60 cm, ce qui nécessite une autorisation en bonne et due forme. Les chaussées en surface doivent être préalablement démolies avant d'être reconstruites.

3.5 Objectifs du projet

Les objectifs généraux du projet sont les suivants :

- Sécurité et intégrité structurelle : pérenniser les ouvrages (deux tunnels et carrefour) par un entretien pérenne du béton et le renouvellement complet des équipements, en conformité avec les normes actuelles.
- Étanchéité et durabilité : réaliser une superstructure étanche au-dessus des tunnels, avec un drainage adapté, pour supprimer les infiltrations et traiter à la source la cause des désordres de la dégradation des bétons.
- Modernisation des équipements : renouveler et moderniser l'éclairage, la ventilation, la signalisation et les équipements de sécurité pour améliorer lisibilité et sécurité d'exploitation.

3.6 Délai de réalisation du projet

La phase de chantier est prévue pour une durée de 10 mois. Les travaux nécessaires sont listés ci-après :

- Démolition de la chaussée en surface;
- Excavation (± 60 cm) jusqu'à la dalle du toit du tunnel du Ring (juste à l'extérieur de l'emprise de celui-ci, creusement de tranchées de 2 m de large et d'environ 4 m de profondeur) ;
- Rénovation de l'étanchéité (extérieure) de la dalle du toit du tunnel et du piédroit (mur vertical) jusqu'à 1.70 m de profondeur ;
- Pose d'un drain dans la tranchée ;
- Remplacement des pompes de la station de pompage ;
- Réhabilitation (de la fondation et des revêtements) de la chaussée ;
- Engazonnement des zones qui ont été libérées suite au réaménagement du carrefour.

4 Description des éléments de l'aire géographique susceptibles d'être affectés par le projet

4.1 L'urbanisme, le paysage et le patrimoine

4.1.1 Situation existante

Selon le Plan Régional d'Affectation du Sol (PRAS), qui constitue le plan réglementaire de référence pour l'aménagement du territoire en Région de Bruxelles-Capitale, le carrefour Léonard est identifié comme un **Espace Structurant**. Les actes et travaux qui impliquent une modification de la situation existante de fait de ces espaces et de leurs abords visibles depuis les espaces accessibles au public préservent et améliorent la qualité du paysage urbain. En outre, les espaces structurants arborés doivent être plantés de manière continue et régulière. Ce classement vise à offrir une lisibilité paysagère et architecturale de qualité aux espaces publics et aux bâtiments environnants. Cet espace structurant est bordé par des **Zones Forestières**, notamment la Forêt de Soignes. L'ensemble s'inscrit en Zone d'intérêt culturel, historique, esthétique ou d'embellissement (ZICHEE).



Figure 3 : Sur le Plan Régional d'Affectation du Sol, les abords du carrefour Léonard sont classés en Zones forestières, les axes routiers qui la traversent et donc carrefour en Espace Structurant et l'ensemble s'inscrit en Zone d'intérêt culturel, historique, esthétique ou d'embellissement.

De plus, au Plan Régional de Développement Durable (PRDD), l'ensemble de la Forêt de Soignes et des axes routiers qui la traversent sont repris en **Zones patrimoniales**.

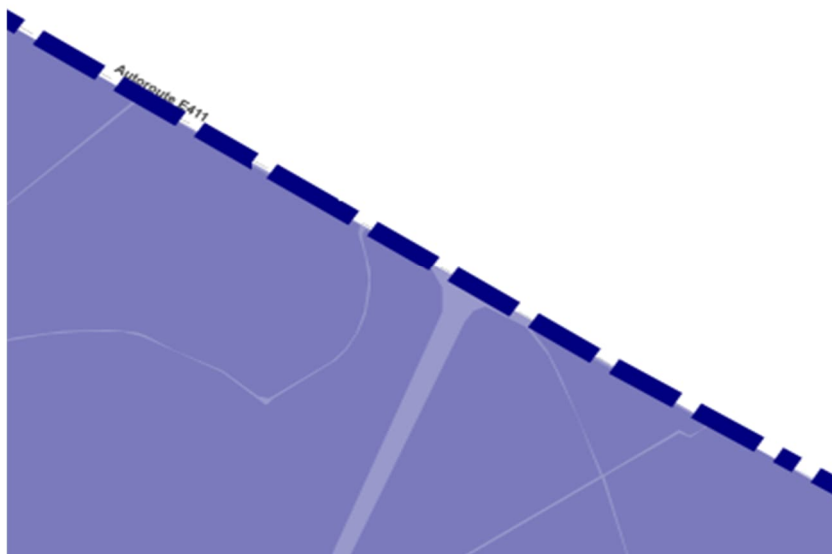


Figure 4 : Sur le Plan Régional de Développement Durable, l'ensemble de la Forêt de Soignes et des axes routiers qui la traversent sont repris en Zones patrimoniales.

Du point de vue patrimonial, le site de la Forêt de Soignes est protégé en tant que **Site** par plusieurs arrêtés gouvernementaux (Référence DMS 2232-0001/0). Le dernier arrêté date du 2 décembre 1959.

4.1.2 *Situation projetée*

Le projet consiste en la rénovation des tunnels et la réhabilitation des chaussées en surface au carrefour Léonard. Ces interventions n'engendreront aucun changement au niveau de l'emprise du projet en situation existante, si ce n'est quelque optimisation du tracé et une réduction des largeurs des bandes de circulation, lesquelles interventions relativement modestes contribuent à désimperméabiliser et végétaliser davantage le périmètre du projet.

4.2 Le domaine social et économique

4.2.1 *Situation existante*

Le carrefour Léonard est un échangeur important pour les automobilistes, entre le Ring autour de Bruxelles [R0] et l'A4-E411 (en provenance de Namur), engageant un flux constant de véhicules qui transitent par cet axe routier essentiel pour la capitale nationale et européenne, pôle économique majeur.

4.2.2 *Situation projetée*

Le projet consiste en la rénovation des tunnels et la réhabilitation des chaussées en surface du carrefour Léonard. La rénovation des tunnels est indispensable à conserver la bonne fonctionnalité de ce nœud routier crucial dans le réseau national, assurant ainsi une circulation fluide et sécurisée dans les prochaines années autour d'un pôle socio-économique majeur du pays et de l'Europe.

4.3 La mobilité

4.3.1 Situation existante

Le carrefour Léonard est principalement utilisé par les automobilistes, mais également par les transports en commun. Les vélos peuvent circuler le long de pistes dédiées le long des infrastructures autoroutières (hors périmètre du projet).

Les pics de circulation automobile sont marqués aux heures de pointe les jours de semaine ; tandis qu'ils sont à la fois moindres et mieux distribués tout au long de la journée en période de week-end.

Les lignes d'autobus de Lijn "Diest - Aarschot" passent dans les deux sens le long de l'A4-E411 ; les lignes TEC "Louvain-la-Neuve-Wavre-Ixelles" et "Louvain-la-Neuve-Wavre-Kraainem-Woluwe" y convergent également.

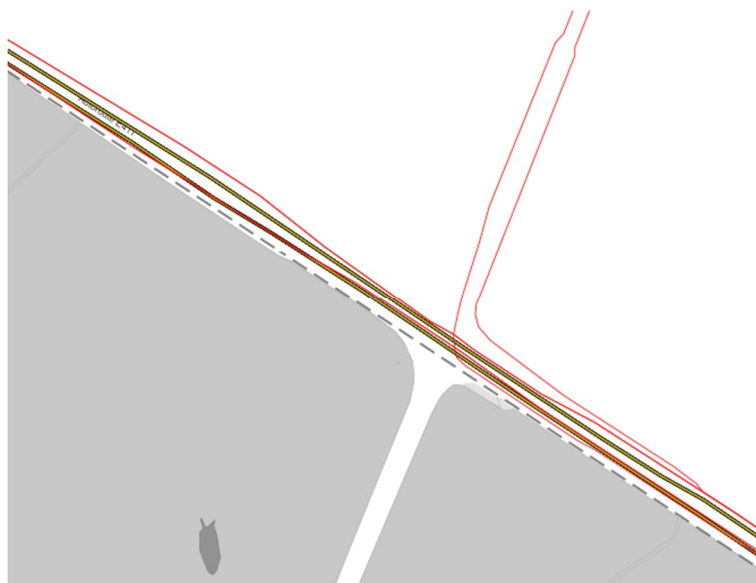


Figure 5 : Tracé des lignes d'autobus de Lijn et des TEC passant à travers le carrefour Léonard.

Une infrastructure cyclable longe la E411 au nord, assurant une liaison entre Bruxelles et la Wallonie en direction de Wavre, laquelle se reconnecte à la cyclostrade F204 Wavre-Bruxelles.



Figure 6 : Tracé du réseau cyclable passant à travers le carrefour Léonard.

Finalement, un tunnel est également aménagé pour le passage de chevaux. Le tunnel pour chevaux relie plusieurs chemins forestiers dans la Forêt de Soignes et peut également être utilisé par les marcheurs et les cyclistes.

4.3.2 *Situation projetée*

Le projet consiste en la rénovation des tunnels et la réhabilitation des chaussées en surface au carrefour Léonard. La réhabilitation de la structure des voiries du carrefour et le renouvellement de la couche de roulement sur l'A4 contribueront à garantir la sécurité et le confort des déplacements.

Étant donné qu'il s'agit de réhabilitations des infrastructures existantes, aucune génération de trafic supplémentaire n'est attendue après le chantier de rénovation. Il est important de souligner que les infrastructures pour les modes alternatifs aux véhicules motorisés ne sont pas affectées ou modifiées par le projet, assurant ainsi la continuité des déplacements doux. Par ailleurs, il n'y a pas d'objectif de modification de la capacité du carrefour, si ce n'est l'optimisation des rayons de giration en vue d'y améliorer la sécurité.

4.4 **Le (micro)climat**

4.4.1 *Situation existante*

La situation existante peut être appréhendée à la fois par l'ensoleillement et les courants d'air. Cette thématique présente un enjeu extrêmement limité dans le cadre de la rénovation du carrefour Léonard et ses tunnels, hors des aspects liés aux équipements (ventilation des tunnels).

Le carrefour est ceinturé par la Forêt de Soignes. Les lisières arborées, avec des hêtres matures de l'ordre de 20 à 30 m en bord de voirie, assurent un ombrage naturel des chaussées et accotements. Cet ombrage est davantage marquée en période feuillue (du printemps à l'automne) et plus réduite en hiver, lorsque le couvert est caduc. Les tunnels, par nature, ne sont pas soumis au rayonnement direct.

En Belgique et en Région bruxelloise, les vents dominants viennent du Sud-Ouest (sauf au printemps lorsque les vents du Nord-Est soufflent également). A Bruxelles, la vitesse moyenne du vent varie de moins de 3 m/s pour l'Est-Sud-Est jusqu'à presque 5 m/s pour le Sud-Ouest. La présence du massif forestier réduit l'exposition au vent au niveau des voies.

L'ombrage et l'abri au vent limitent les effets d'îlot de chaleur et les contraintes microclimatiques en surface. Les tunnels disposent d'un microclimat propre (vents atténués, températures plus stables, ...), peu affecté par les aménagements extérieurs.

4.4.2 *Situation projetée*

Le projet n'envisage pas de modification du contexte forestier proche du site et n'entraîne de ce fait aucune incidence (ombrage, turbulence, ...) en matière de (micro)climat ; la situation existante étant maintenue, le micro-climat n'est donc pas influencé par le projet.

L'influence des rénovations projetées, essentiellement des (re)poses (renouvellement) de revêtements, de par leurs dimensions horizontales et surfaciques, sur l'ensoleillement et les masses d'air peuvent être également considérées comme marginales.

Toutefois, le réaménagement prévoit aussi le développement des surfaces affectées à de la végétation en mettant en place des parterres semés d'une strate végétale herbacée de type prairies fleuries, et des arbustes de faible hauteur, de manière à ne pas obstruer les perspectives visuelles des automobilistes sur le carrefour. Cette présence bénéficie à la biodiversité ainsi que dans le cadre de la lutte contre les îlots de chaleur, bien que les abords du périmètre soit déjà considérés comme zones relativement très fraîches.

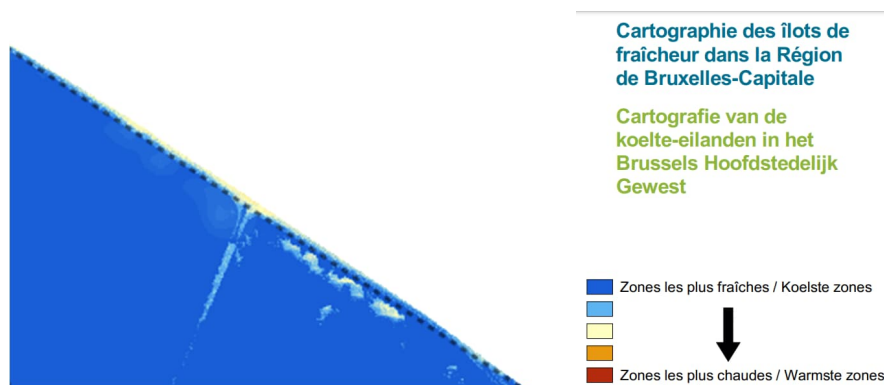


Figure 7 : Carte des îlots de fraîcheur dans la Région de Bruxelles-Capitale (Source : Bruxelles Environnement).

4.5 L'énergie

4.5.1 Situation existante

Le carrefour Léonard est actuellement équipé de mâts à deux bras et à simple bras, installés aux quatre courbes du carrefour. Chaque courbe dispose de trois mâts, ce qui fait un total de 12 points lumineux. Les mâts ont une hauteur de 20 mètres.

4.5.2 Situation projetée

L'ensemble des 12 mâts seront conservés sur le carrefour Léonard, sans modification de consommation énergétique par rapport à la situation actuelle.

De plus, dans le cadre du projet, l'éclairage tant du tunnel pour cyclistes que du tunnel équestre sera adapté afin d'être compatible avec la présence de chauves-souris (Cf. Passende Beoordeling). L'éclairage sera remplacé par une lumière ambrée, monochromatique (590–595 nm).

4.6 L'air

4.6.1 Aire géographique adoptée

L'aire considérée pour cette thématique reste limitée au site et ses abords directs et ceci, malgré le fait que les aspects relatifs aux émissions dans l'atmosphère peuvent avoir un impact bien au-delà de cette zone stricte du projet. De même, les sources impactantes de pollution peuvent être localisées hors de ce périmètre. L'approche des impacts du projet dans le domaine de l'air restant plutôt de nature qualitative.

4.6.2 Situation existante

La qualité de l'air, notamment extérieur, est influencée par un grand nombre de polluants différents et fait l'objet de diverses normes européennes à respecter, en raison de leurs impacts sur la santé et l'environnement. Toutefois, seule une exposition régulière aux différents polluants contenus dans l'air peut potentiellement occasionner ou renforcer des pathologies cardio-vasculaires et respiratoires.

En ce qui concerne l'air extérieur (perçu dans le domaine public), sa qualité fait l'objet à Bruxelles d'un suivi permanent grâce au développement d'un réseau de mesures en temps réel de la pollution atmosphérique.

Les émissions de polluants sont associées aux flux de trafic qui empruntent le tunnel et le carrefour. Les principales émissions liées au trafic comprennent les oxydes d'azote, les particules fines, le carbone élémentaire et le « black carbon ». Dans un contexte urbain, ce dernier élément est en effet un excellent indicateur de l'intensité du trafic routier (combustion induite par les moteurs des véhicules). La figure ci-dessous reprend les concentrations moyennes en « Black Carbon » le long des axes du carrefour.

Ces concentrations sont particulièrement élevées dans la mesure où les flux en provenance du sud (depuis Waterloo et Namur) font l'objet d'une congestion importante du fait du rabattement de ce dernier flux sur le premier en direction de Zaventem. Les Moteurs de véhicules à combustion à l'arrêt consomme davantage.

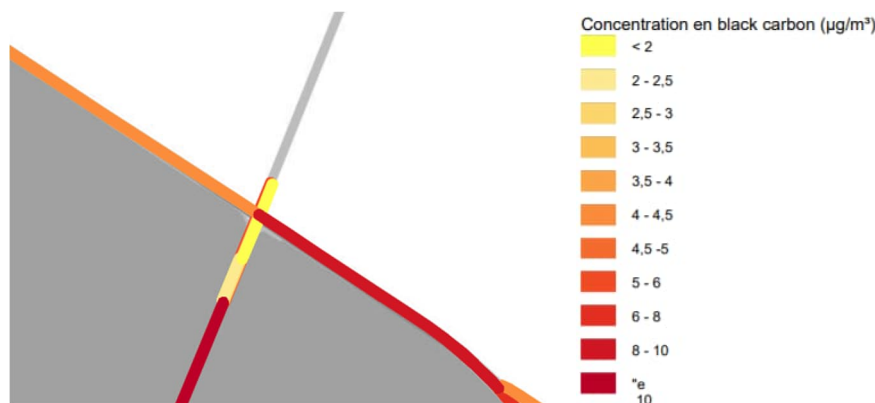


Figure 8 : Concentrations en black carbon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sur le carrefour (Source : Bruxelles Environnement).

4.6.3 Situation projetée

Compte tenu des travaux envisagés, aucun trafic supplémentaire, ni amélioration de la problématique de la congestion n'est attendue après réalisation du projet par rapport à la situation actuelle. En conséquence, aucun impact significatif positif, ou négatif, n'est attendu sur la qualité de l'air en suite du projet.

4.7 L'environnement sonore et vibratoire

4.7.1 Situation existante

La problématique du bruit en milieu urbain est la résultante de diverses sources : le trafic routier, les activités économiques, les chantiers, le voisinage, etc... Quant aux vibrations, elles sont des mouvements dynamiques autour d'une position d'équilibre, lesquels se propagent par le sol. Les sources les plus courantes de vibrations en milieu urbain sont d'une part la circulation des trains, des trams/métros et des poids lourds et d'autre part, certaines activités sur les chantiers.

D'un point de vue réglementaire, les différents arrêtés régionaux suivants sont d'application :

- 21 novembre 2002 - Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale fixant la méthode de contrôle et les conditions de mesure de bruit ;
- 21 novembre 2002 - Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale relatif à la lutte contre le bruit et les vibrations générés par les installations classées ;
- 21 novembre 2002 - Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.

Les arrêtés du 21 novembre 2002 définissent des zones de bruits, numérotées de 1 à 6, dépendants des zones définies par l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 3

mai 2001 adoptant le plan régional d'affectation du sol. Selon le plan de repérage ci-dessous, les abords du projet sont situés en zone 1 en tant que "zones forestières" au PRAS.

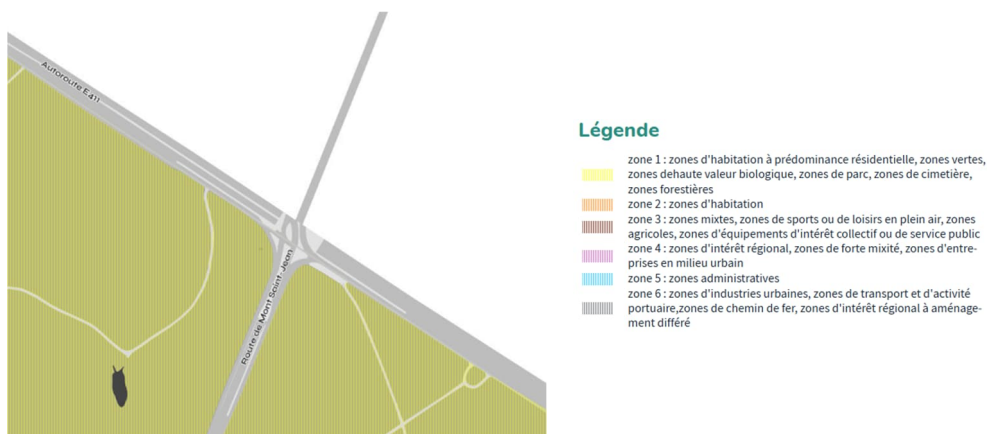


Figure 9 : Zones de bruit définies sur base du Plan Régional d'Affectation du Sol. Les abords du carrefour, "zones forestières" sont en zone 1 (Source : Bruxelles Environnement).

Les arrêtés du 21 novembre 2002 définissent les valeurs limites de bruit à respecter pour les différentes périodes réglementaires. Ces périodes, A, B et C sont définies comme suit :

Heures	Jour							
	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche	Jour Férié
07-19h	A	A	A	A	A	B	C	C
19-22h	B	B	B	B	B	C	C	C
22-07h	C	C	C	C	C	C	C	C

Définition des périodes réglementaires

Le bruit spécifique L_{sp} [dB(A)] des équipements ainsi que le nombre d'évènements N par période d'une heure, définis par le dépassement du seuil S_{pte} [dB(A)] par zones d'immission ne peuvent dépasser les valeurs reprises dans le tableau suivant :

Période	A			B				C					
Zones	L _{sp} ≤	N	S _{pte}	L _{sp} ≤		N	S _{pte}	L _{sp} ≤		N		S _{pte}	
Zone 1	42	20	72	36	42 ^b	10	66	33		5		60	
Zone 2	45	20	72	39	45 ^b	10	66	33	39 ^{a,b}	5	10 ^a	60	66 ^a
Zone 3	48	30	78	42	48 ^b	20	72	36	42 ^{a,b}	10	20 ^a	66	72 ^a
Zone 4	51	30	84	45	51 ^b	20	78	39	45 ^{a,b}	10	20 ^a	72	78 ^a
Zone 5	54	30	90	48	54 ^b	20	84	42	48 ^{a,b}	10	20 ^a	78	84 ^a
Zone 6	60	30	90	54	60 ^b	20	84	48	54 ^{a,b}	10	20 ^a	78	84 ^a

^a : Limites applicables aux installations dont le fonctionnement ne peut être interrompu.

^b : Limites applicables aux magasins pour la vente au détail

Valeurs limites réglementaires

Ensuite, d'après les cartes de bruit liés aux transports mises à disposition par Bruxelles environnement et reprises ci-après, les sources de nuisances acoustiques sont uniquement liées au trafic routier.

Les abords du carrefour Léonard, classés en 'zones forestières' au PRAS, relèvent ainsi de la zone 1. Le trafic routier du carrefour Léonard génère donc actuellement des niveaux de bruit qui dépassent les limites réglementaires pour cette zone.

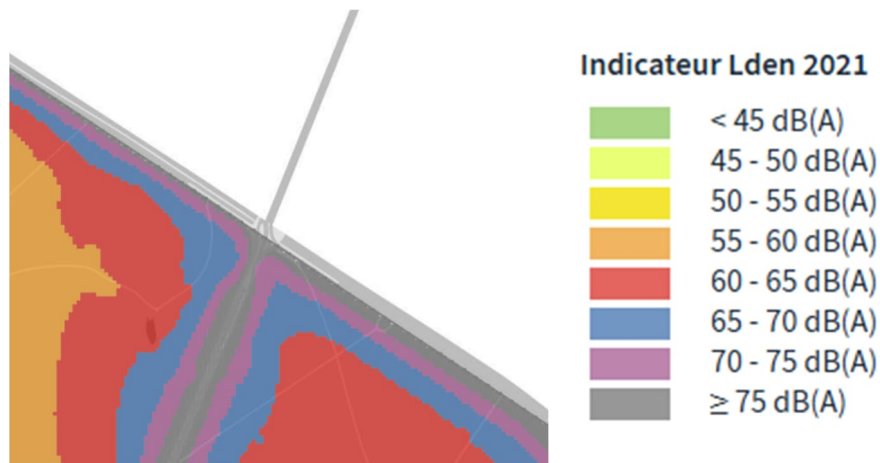


Figure 10: Niveaux de bruit du trafic routier (Source : Bruxelles Environnement).

4.7.2 Situation projetée

L'exposition prolongée à des bruits « excessifs » peut avoir des impacts en termes de santé: entre autres, elle peut occasionner une perturbation du sommeil, une réduction générale du bien-être, des difficultés de concentration et de communication orale, un état de stress, des effets sensoriels (douleurs physiques à l'oreille), des modifications du comportement social (agressivité, isolement.) etc. Souvent, la gêne résultant des vibrations n'est que temporaire (dans le cas notamment d'activités de chantier), mais d'autres activités sont des sources de vibrations quasi permanentes (train, métro, tram, etc.), lesquelles peuvent alors influencer sur la santé humaine. Des vibrations intenses sont également susceptibles de détériorer des bâtiments, l'apparition de fissures étant le type de dégradation le plus courante.

Après le chantier, il n'y aura pratiquement aucune différence en termes de nuisances sonores, car aucun trafic supplémentaire n'est attendu en raison d'un projet de simple réhabilitation d'une infrastructure existante. En outre, les abords essentiellement forestiers sont peu habités, même s'ils sont fréquentés par des promeneurs, adeptes de la nature et du silence relatif des milieux boisés et naturels.

Les sources de nuisance sonore locales resteront essentiellement le trafic routier, mais le renouvellement du revêtement contribuera à la diminution du bruit routier. Le revêtement bitumineux, retenu pour les chaussées du projet, est le SMA (Stone Mastic Asphalt). Sa composition, incluant de gros granulats, de sable, de filler et de liant, permet d'offrir une texture superficielle efficace pour réduire le bruit de roulement. Il est spécialement conçu pour être plus résistant et durable, adapté aux routes à fort trafic, et améliore ainsi le confort sonore des usagers.

4.8 Le sol, les eaux souterraines et les eaux de surface

4.8.1 Situation existante

Eaux de surface

Le carrefour Léonard se situe à proximité du cours d'eau des Vallons des Trois Fontaines, classé comme fossé, ainsi que de l'étang Blankedelle, dans lequel les eaux pompées du tunnel sont rejetées en situation actuelle.

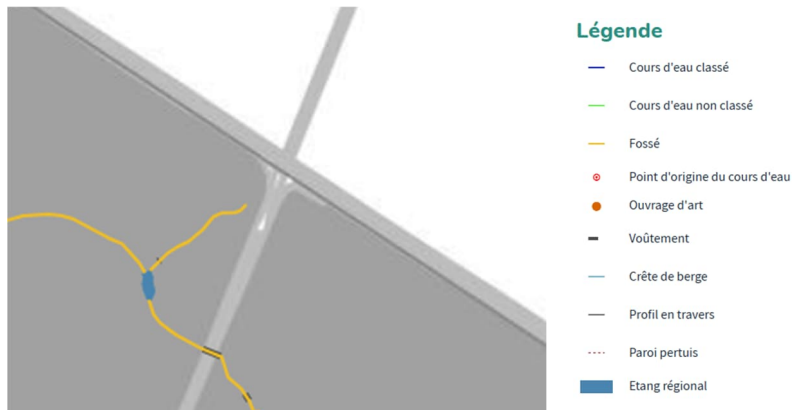


Figure 11: Atlas du réseau hydrographique de la Région de Bruxelles-Capitale (Source : Bruxelles Environnement).

Le cours d'eau « Dry Borrenvallei » est un ruisseau naturel qui prend source à plus d'un kilomètre en amont (et non au niveau de l'affluent où les eaux du tunnel sont rejetées). Ce type de ruisseau est typique la Forêt de Soignes dans la région vallonnée du Brabant argileux. Les ruisseaux se sont creusés dans la couche superficielle d'argile, formant des vallons peu profonds ; ils sont alimentés par les eaux souterraines provenant des couches sableuses. L'eau souterraine circule rapidement dans ces formations et met donc peu de temps à réapparaître en surface après infiltration (courte d'environ 10 ans). Ce type de ruisseau peut être ou non à écoulement permanent, auquel cas on parle de vallée constamment humide.

La présence de l'étang s'explique principalement par le petit pont qui traverse la vallée, qui agit comme une « digue » et retient l'eau au-dessus du niveau du terrain naturel.

Géologie

De manière générale, le sous-sol de la Région de Bruxelles-Capitale est entièrement constituée de roches sédimentaires tertiaires, à l'exception des sols de couverture et les alluvions modernes quaternaires qui se sont développées sur les pentes et fonds des vallées de la Senne et de ses affluents.

L'Eocène est donc l'ère géologique dominante dans la région et ses sables tertiaires en occupent la plus grande superficie. La rive droite de la Senne est avant tout caractérisée par le Bruxellien [Eocène moyen] et l'Ypresien [Eocène inférieur].

Aux abords du carrefour Léonard, sont tout d'abord recensés des fines formations quaternaires indifférenciées pouvant être formée de remblais en surface, puis de limons pouvant être sableux. Ces formations, d'une épaisseur de moins de 10 mètres dans l'air géographique du projet, reposent sur une formation de Sables et argiles de Sint-Huibrechts-Hern de moins de 10 mètres d'épaisseur, suivie d'une formation de Sables de Lede d'une dizaine de mètres, et ensuite d'une formation de Sables de Bruxelles d'une vingtaine de mètres d'épaisseurs, qui elle-même repose sur des formations de Courtrai sablo-argileuse et argileuse de respectivement 20 mètres et 30 mètres d'épaisseurs chacune.

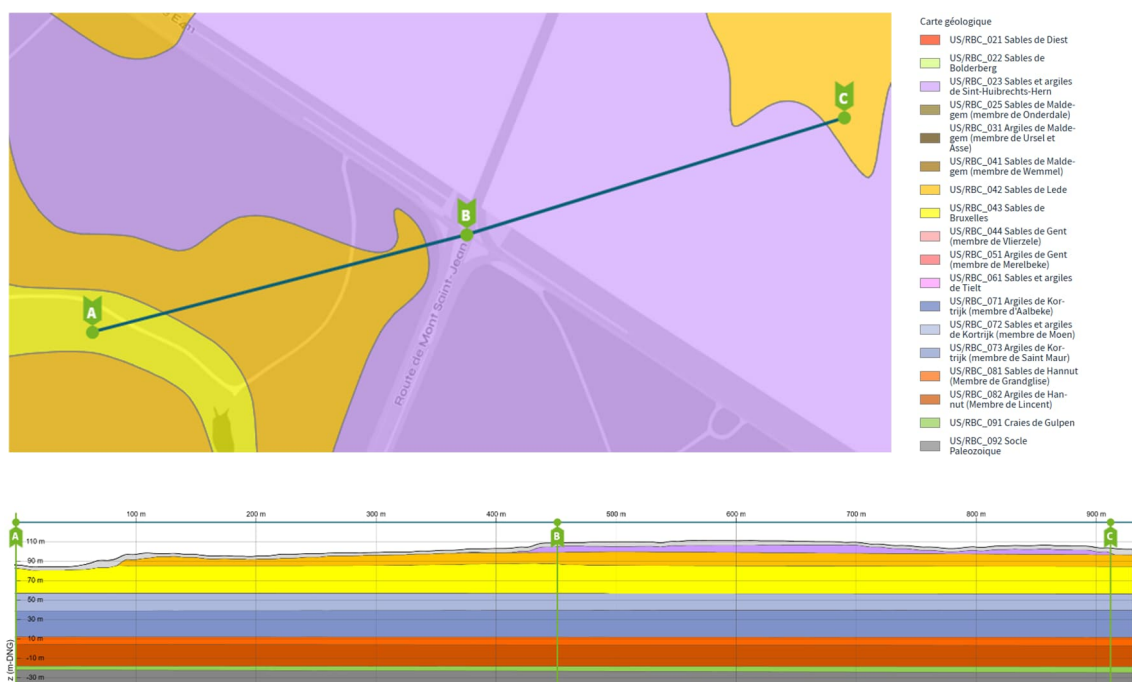


Figure 12: Carte et coupe géologique de la Région de Bruxelles-Capitale, projet situé au point B (Source : Bruxelles Environnement).

Eaux souterraines et nappes phréatiques

La succession dans le sous-sol de formations à perméabilités différentes aboutit à la superposition de nappes captives (Landénien – Paléocène Supérieur - Formation de Hannut) ou semi-captives (Socle primaire ou Crétacé). Des nappes libres se forment également plus en surface dans les sables.

Parmi les différentes nappes superposées au carrefour Léonard, la nappe libre du système aquifère des Sables et argiles de Sint-Huibrechts-Hern est la plus superficielle.

Pollution des sols

Le carrefour Léonard et ses abords ne sont pas repris à l'inventaire de l'Etat des sols dressé par Bruxelles Environnement (BE).

4.8.2 Situation projetée

Les effets potentiels sur la qualité du sol pendant la phase d'exploitation des tunnels et du carrefour consistent essentiellement en une pollution induite par le trafic routier (eaux de ruissellement contaminées en hydrocarbures, dépôts atmosphériques de substances polluantes, incidents, etc.). Cependant, la qualité du sol ne devrait pas se dégrader de manière significative par rapport à la situation de référence. En effet, le risque de pollution par des accidents de circulation impliquant des produits dangereux pourrait être éventuellement légèrement réduit en raison de l'amélioration de la sécurité routière en suite du projet (rétrécissement des voies, optimisation des courbes, réduction des infiltrations, etc.).

Concernant les eaux de ruissellement, elles s'écoulent vers l'égouttage et très peu peuvent s'infiltrer en profondeur, compte tenu du contexte fortement bâti du sous-sol (chaussées, tunnels, dalles en béton, etc.). Les canalisation existantes, lesquelles reprennent les eaux de ruissellement, évitent tout écoulement d'eaux « contaminées » dans le sol et ainsi toute infiltration éventuelle de liquides ou de produits polluants vers les nappes phréatiques souterraines. Toutefois, le projet « perméabilise » quelque peu le carrefour suite au rétrécissement des bandes (Cf. 4.9).

4.9 Les eaux usées, eaux pluviales et eaux de distribution

4.9.1 Situation existante

Le réseau d'égouttage public en région Bruxelloise récupère tant les eaux usées que les eaux pluviales.

En Région Bruxelloise, VIVAQUA est responsable de la gestion et l'entretien du réseau d'égouttage. Ces eaux sont traitées à la Station d'épuration Nord qui traite les trois quarts des eaux usées générées par la Région bruxelloise (et une partie des communes périphériques).

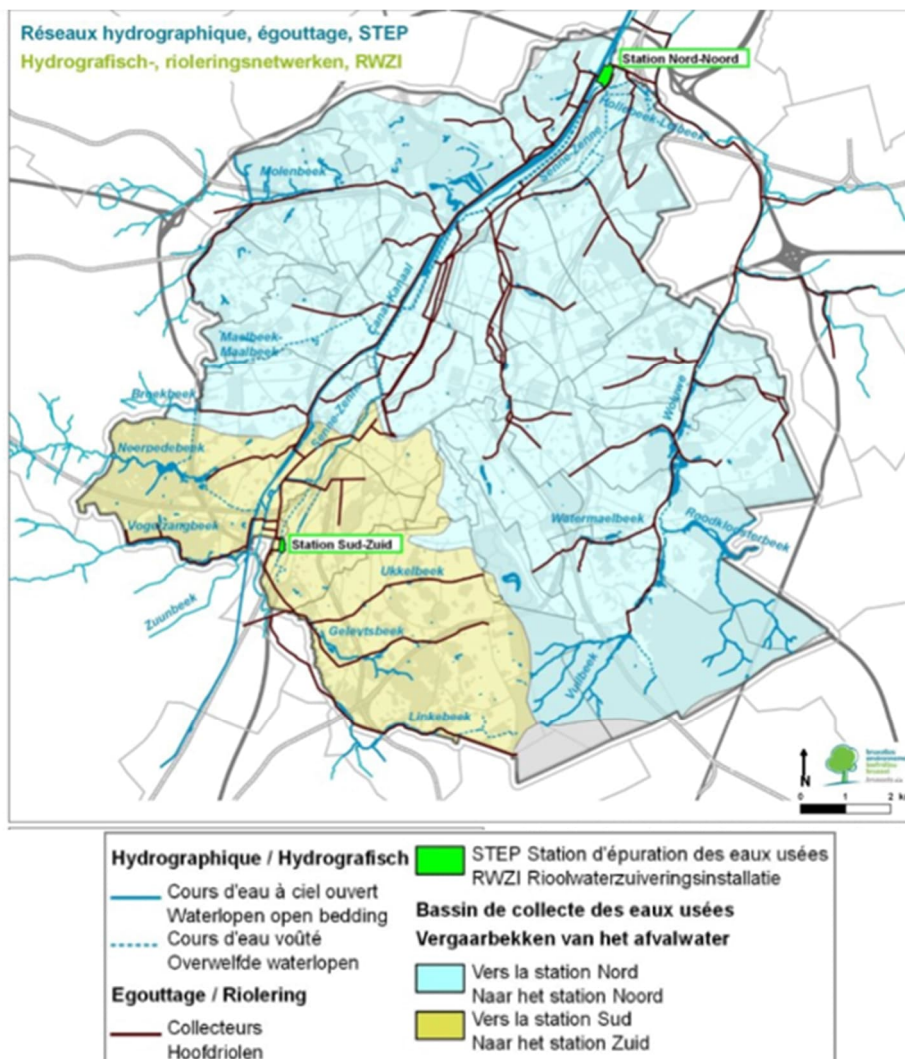


Figure 13: Distribution du territoire bruxellois entre les deux Stations d'épuration (Source BE).

Le système d'égouttage existant, dans la zone du projet, est uniquement un réseau de drainage des eaux pluviales. La majorité des eaux de pluie provenant des accès aux tunnels et des bretelles menant au carrefour aérien sont acheminées vers une station de pompage situé au niveau [-3]. Toutes les eaux transitent par un dégrilleur (retenant les éléments les plus grossiers) et un séparateur d'hydrocarbures (retenant les pics accidentels de pollution) avant d'être déversées dans la station de pompage. À partir de celle-ci, l'eau est déversée au sud-ouest dans un fossé existant s'écoulant en direction de l'étang Blankedelle. Selon la figure ci-dessous, toutes les conduites représentées en vert sont connectées à cette station de pompage.

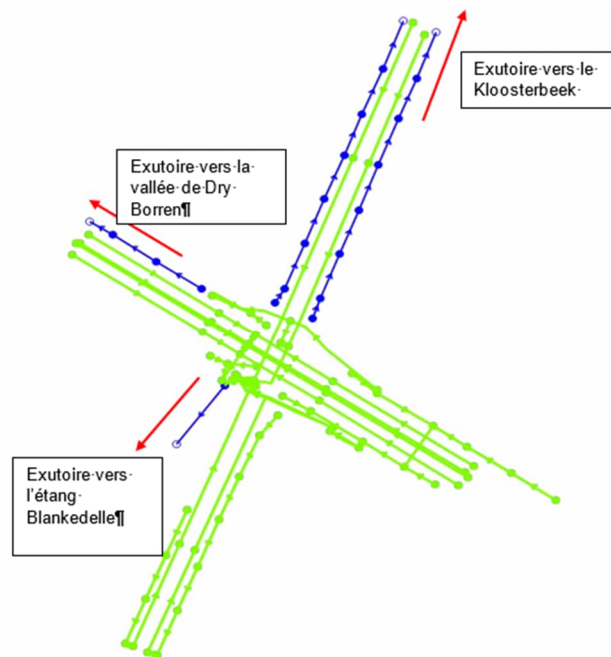


Figure 14: Système d'égouttage existant : les conduites connectées à la station (vert) et celles raccordées aux réseaux d'égouts existants (bleu).

4.9.2 Situation projetée

Afin de minimiser le ruissellement et de tendre vers une situation plus naturelle de drainage, l'objectif est de « perméabiliser » davantage les surfaces (à l'aire libre) du carrefour. Dans le cadre du réaménagement des voiries en surface, se manifestant notamment par un rétrécissement des bandes de circulation, une déminéralisation partielle réduira le revêtement imperméable de $\pm 2520 \text{ m}^2$ (dont 760 m^2 sur l'ensemble du projet en Région Bruxelloise).

En région flamande, suite à la démolition de l'ancien giratoire, la désimperméabilisation est nettement plus importante et impacte positivement la quantité d'eau pluviale rejetée vers le territoire de Bruxelles. En effet, cela permettra une infiltration accrue des eaux pluviales dans les zones de pleine-terre. Toutefois, étant donné que le carrefour est situé au-dessus des dalles bétonnées des toitures des tunnels, toutes les eaux en surplus qui ne sont pas absorbées par le substrat et la végétation se retrouveront finalement dans les drains et seront conduites dans le réseau d'égouttage existant. Les travaux routiers du carrefour Léonard seront réalisés sans que le réseau d'égouttage en place ne soit modifié.

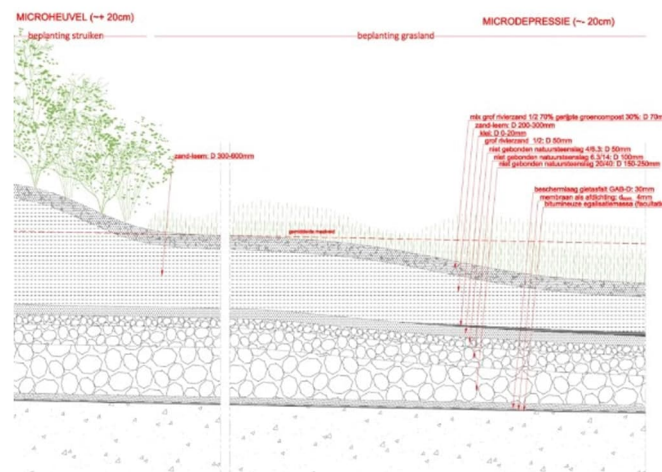


Figure 15 : Coupe des zones végétalisées qui perméabilisent davantage le carrefour.

Ensuite, tel qu'en situation existante, la station de pompage existante (niveau -3) récupère et évacue les eaux de pluie vers le milieu naturel de la vallée de Dry Borren après les avoir stockées. Cette station de pompage assure le drainage à la fois du carrefour en surface et des tunnels souterrains. La grande majorité des eaux de pluies récupérées se rejettent en Région de Bruxelles-Capitale après avoir transité par cette station. Le reste de l'eau est évacué vers le réseau d'eaux pluviales existant. Les deux canalisations vers le nord (le long du R0 vers le Kloosterbeek) se raccordent via une longue conduite au Kloosterbeek en Flandre. Deux séparateurs d'hydrocarbures supplémentaires seront installés sur ces deux conduites existantes (Cf. mer screening).

D'après Bruxelles Environnement, la vallée de Dry Borren n'est pas ou n'est que légèrement sensible aux inondations. La Kloosterbeek est en revanche considéré comme une zone sensible aux inondations pluviales, d'après le Gouvernement flamand (Watertoets 2023). En dirigeant une grande partie de l'écoulement vers la vallée de Dry Borren (en région bruxelloise), l'effet sur la zone sensible aux inondations de la Kloosterbeek (en région flamande) sera ainsi limité.

Pour améliorer la qualité de l'eau (moins de particules en suspension) rejetée dans le milieu naturel en Région de Bruxelles-Capitale, un dessableur supplémentaire sera mis en place dans la station de pompage. L'eau recueillie dans les stations de pompage passait déjà par une dégrilleur (mailles de 10x10 mm), un dessableur et un séparateur d'hydrocarbure afin de faire subir un premier traitement à l'eau polluée provenant du trafic routier. Le déversoir actuel (91.90 m DNG) sera rehaussée au niveau 92.30 m DNG dans la chambre qui comprend le dessableur existant. De cette manière, le dégrilleur, le dessableur et le séparateur d'hydrocarbures peuvent continuer à fonctionner comme en situation existante. Une fois que la capacité actuelle du système sera atteinte, à savoir quand le débit de la pluie est supérieur à la capacité de sortie par un diamètre 400 mm mais aussi du séparateur d'hydrocarbure, l'eau pourra déborder via deux nouvelles canalisations vers le deuxième dessableur (situé dans la chambre 2 et 3 de la station de pompage), respectivement aux seuils 89.90 et 91.90 m DNG.

Ce nouveau dessableur est mis en place en rehaussant le seuil actuel entre la chambre 1 et 2 au niveau 90.50m DNG et en le perçant d'une ouverture d'un diamètre 150mm au niveau 90.00m DNG. Un clapet anti-retour sera mis en place sur l'ouverture pour empêcher le retour d'eau de la chambre 1 vers la chambre 2 (Cf. note hydraulique).

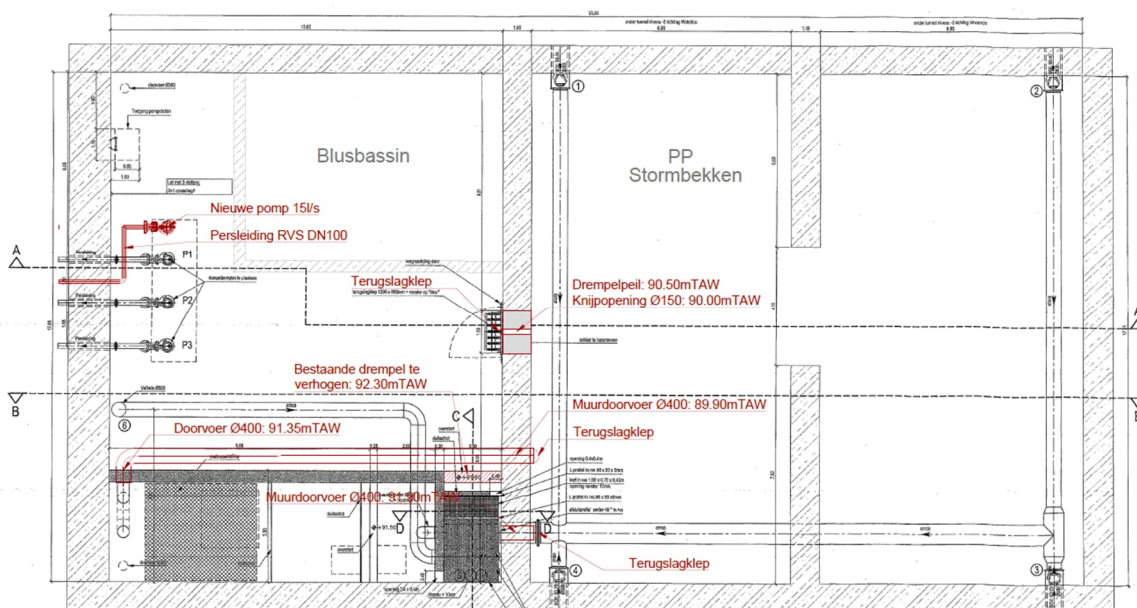


Figure 16 : Extrait de plan illustrant les modifications réalisées dans les stations de pompage.

Pour avoir davantage d'impact positif sur les rejets vers l'étang de Blankedelle, il a également été décidé d'installer une pompe supplémentaire (15l/sec) dans la station de pompage, laquelle ne

sera activée que lors des averses de faible intensité et ne générera donc pas d'augmentation des débits dans le cours d'eau. Les avantages de cette pompe supplémentaire sont:

- Les petites averses (de faible intensité ou début de pluie) seront pompées plus rapidement, ce qui réduira toute stagnation de l'eau dans la station de pompage,
- L'alimentation de l'étang se fera avec un débit moindre lors de petites averses,
- Davantage de temps s'écoulera avant que les grosses pompes ne se mettent en fonctionnement pour reprendre des débits plus élevés,
- La sécurité du tunnel ne sera pas impactée, étant donné que le stockage total dans la station reste suffisant (après les travaux) et que les trois grandes pompes restent fonctionnelles pour les averses plus intenses.

Cette évacuation à débits contrôlés est réalisée afin de minimiser les perturbations dans les réseaux hydrographiques dans lequel les eaux sont déversées. Lorsqu'un volume d'eau est envoyé en peu de temps vers l'étang de Blankedelle via le fossé, il a un impact négatif sur l'étang (par exemple, turbidité, perturbation, inondation, fluctuations soudaines de la physico-chimie de l'eau). Le Kloosterbeek étant située en Flandre sous la gestion de l'ANB, tandis que la vallée de Dry Borren se trouve sur le territoire de Bruxelles sous la gestion de Bruxelles Environnement, une évaluation appropriée des incidences sur la zone Natura 2000 a été réalisée et détail notamment les impacts hydrographiques en Flandre et à Bruxelles (Cf : Passende Beoordeling), ainsi qu'une note recommandant les mesures d'atténuation relatives à l'eau et à la nature (Cf. Nota Milderende Maatregelen).

4.10 La faune et la flore

4.10.1 Situation existante

Le carrefour Léonard se trouve en zone Natura 2000. Du côté Bruxellois, il s'agit de « La Forêt de Soignes avec Lisière et domaines boisés avoisinants et la vallée de la Woluwe ». (Source : Bruxelles Environnement).

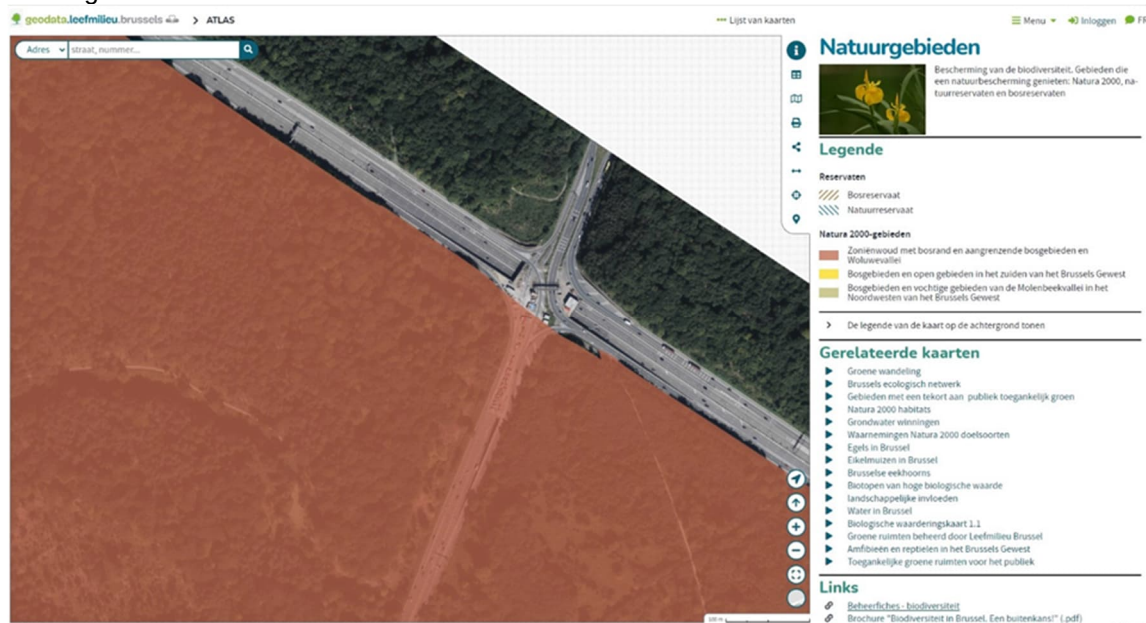


Figure 17: Du côté bruxellois du tunnel Léonard, le site se trouve en zone Natura 2000 « La Forêt de Soignes avec Lisière et domaines boisés avoisinants et la vallée de la Woluwe ». (Source : Bruxelles Environnement).

Le site Natura 2000 couvre une large partie du sud de Bruxelles avec une superficie de plus de 2000 ha sur les communes d'Uccle, Woluwe-Saint-Pierre, Watermael-Boitsfort, Auderghem, Bruxelles-Ville et Woluwe-Saint-Lambert. Il est principalement constitué d'espaces verts publics.

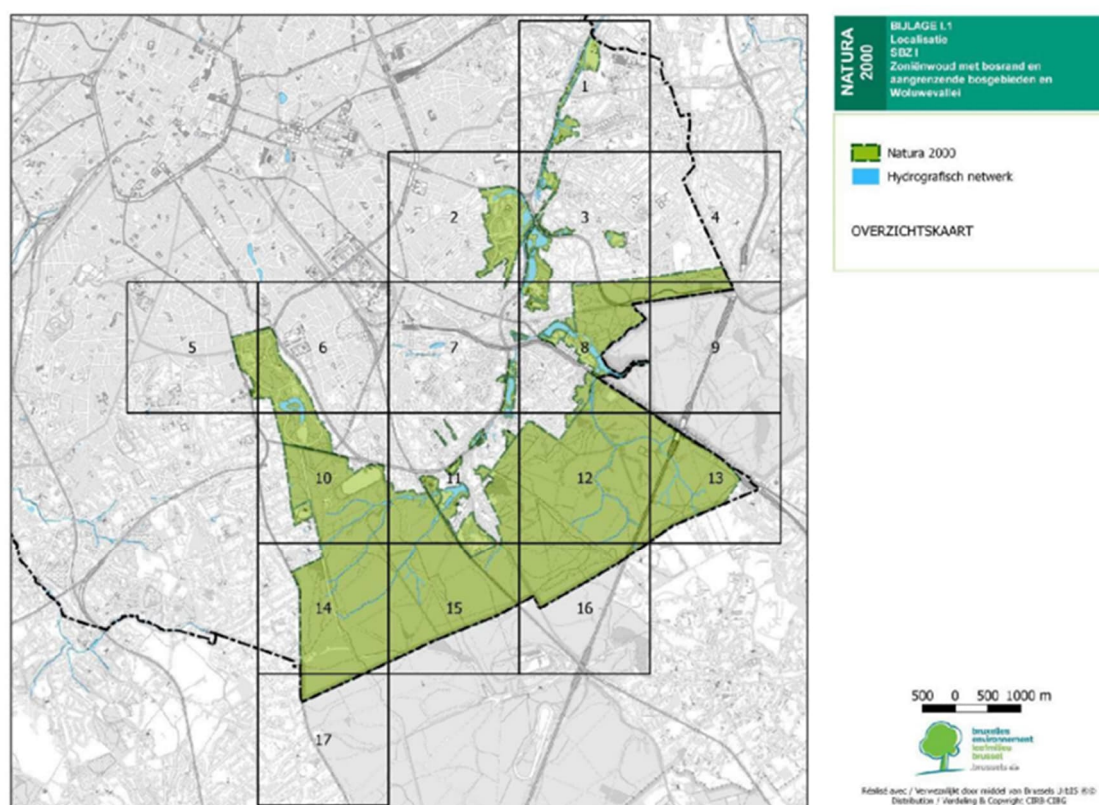


Figure 18 : Site Natura 2000 de « La Forêt de Soignes avec Lisière et domaines boisés avoisinants et la vallée de la Woluwe » (Source : Bruxelles Environnement).

Le périmètre du projet se situe sur la section 13 de la carte.

Son classement en site d'importance communautaire garantit la préservation de certains habitats (principalement les hêtraies), ainsi que d'espèces telles que le lucane cerf-volant, la bouvière et le triton crêté, notamment à proximité de la frontière avec la Région flamande (Kleine Flossendelle), et de quatre espèces de chauves-souris. De manière générale, la forêt et la vallée de la Woluwe constituent les principaux habitats (lieux de repos, d'alimentation, de reproduction et d'hibernation) pour les 14 espèces de chauves-souris arboricoles et forestières présentes en Région bruxelloise.

Le site comprend

- des habitats et espèces d'intérêt communautaire (c'est-à-dire des espèces présentant un intérêt commun dépassant le cadre d'un seul État membre)
- des habitats et espèces d'intérêt régional (pour lesquels des objectifs de conservation sont définis à l'échelle du territoire),
- des espèces strictement protégées en Région de Bruxelles-Capitale.

Ces différentes espèces ainsi que les habitats sont décrits plus précisément dans l'évaluation appropriée des incidences sur la zone Natura 2000 (Cf : Passende Beoordeling).

Le tableau ci-dessous reprend de manière synthétique les impacts potentiels sur les habitats et espèces protégées.

Habitat Natura 2000	Impact	Pas d'impact
Habitat 9120 – Hêtraies atlantiques acidophiles		X
Habitat 6510 – Prairies maigres de fauche de basse altitude		X
Habitat d'intérêt régional		
Végétation à grandes laïches	X	

Espèces d'intérêt communautaire		
Chauves-souris (en général)	X	
Murin à moustaches, Murin de Brandt et Oreillard roux	X	
Triton crêté	(X)	
Vertigo moulinsiana (escargot des marais)	(X)	
Espèces d'intérêt régional		
Salamandre tachetée	(X)	
Espèces des annexes II.2 et II.3 (article 40, §4 de l'ordonnance)		
Triton ponctué, Triton palmé et Triton alpestre	X	

(X) : espèces qui ne sont (pas encore) présentes ou qui n'ont pas encore été observées

Les infrastructures du carrefour fragmentent actuellement l'habitat sans aucune connexions écologiques.

Finalement, il faut également prendre en compte que cette situation actuelle (bénéfique d'un point de vue des habitats et des espèces) et la taille de l'étang résultent de plus de 50 ans de rejets des eaux du tunnel. De ce fait, la vallée du Dry Borren est également devenue bien plus humide qu'à l'état naturel ; en effet, le débit naturel du ruisseau est probablement bien inférieur au débit journalier provenant du tunnel.

4.10.2 Situation projetée

Le projet n'étant qu'une rénovation sans augmentation des emprises, il n'y a pas de perte d'écotopes ou d'habitats liés à des abattages d'arbres ou à l'occupation supplémentaire d'espaces naturels du côté de la Région de Bruxelles-Capitale.

Concernant les fonctionnalités écologiques, la création de nouvelles ouvertures donnant accès à des locaux techniques souterrains peu utilisés est envisagée pour offrir des gîtes potentiels aux chauves-souris (Cf. « Passende Beoordeling »). De plus, l'évacuation progressive et davantage régulée des eaux est préconisée (et au finale mise en œuvre par les travaux de rénovation de la station de pompage) afin de préserver les individus hivernants dans les conduites d'écoulement.

Pour lutter contre la fragmentation de la forêt de Soignes causée par le réseau autoroutier existant, une désimperméabilisation est réalisée avec la rénovation du carrefour permettant de libérer des espaces qui seront aménagés en espaces verts. Le choix des espèces végétales pour l'implantation des prairies fleuries et des arbustes sont choisies à partir de celles actuellement présentes en forêt de Soignes. Au total, la désimperméabilisation se fait à raison d'environ 2 520 m² (R0 : 2 455 m² et E411 : 65 m²) sur l'ensemble du carrefour.

Finalement, les eaux rejetées peuvent encore être contaminée, ce qui peut avoir un impact sur la qualité des habitats aquatiques présents. Tel que mis en évidence dans l'évaluation appropriée des incidences sur la zone Natura 2000, il y a un dépassement des normes, principalement en ce qui concerne les teneurs en azote et en cuivre, dans l'étang. Le dépassement des normes d'azote est lié au drainage du tunnel. Le cuivre n'a été retrouvé dans l'effluent du tunnel qu'en concentrations limitées.

Cette pollution, qui perdure depuis près de 50 ans, était, avant l'installation des premiers filtres, encore plus marquée. Cela ne doit toutefois pas constituer une raison pour ne pas continuer à optimiser la situation. Des mesures d'atténuation sont reprises dans l'évaluation appropriée des incidences, tel qu'éviter que l'eau ne stagne trop longtemps dans la station de pompage, de la nettoyer régulièrement en retirant la matière organique (feuilles en décomposition) et les sédiments ayant décantés.

Les nitrates (composés contenant de l'azote) peuvent avoir un impact considérable sur les plantes et les écosystèmes aquatiques. Une concentration accrue de nitrates dans l'eau peut

entraîner une croissance excessive des algues et une diminution du taux d'oxygène dissous. Cela peut provoquer une hypoxie (faible taux d'oxygène), nuisible pour les plantes aquatiques et les autres organismes aquatiques. De manière plus générale, un excès de nitrates perturbe l'équilibre de l'écosystème. Certaines plantes peuvent croître plus vite et dominer l'habitat, tandis que d'autres auront du mal à survivre.

4.10.3 *Recommandations*

Des recommandations pour atténuer les impacts négatifs potentiels sur la faune et la flore sont détaillées dans l'évaluation appropriée des incidences (Cf. Passende Beoordeling).

Parmi celles-ci figurent la réduction de l'éclairage au bénéfice des chauves-souris (lumière monochromatique ambrée (590–595 nm)) et à un régime temporel ajusté dans le tunnel pour chevaux. Dans le tunnel pour cyclistes, il y aura une détection de mouvement grâce à la mise en place de capteurs. Idéalement, l'éclairage sera complètement supprimé dans le tunnel pour cyclistes à l'avenir. Il est recommandé d'examiner la possibilité d'un éclairage respectueux de la faune sur l'ensemble du carrefour à l'avenir. Il est également recommandé d'installer des nichoirs à chauves-souris dans le couloir d'un espace vacant situé du côté nord-ouest du tunnel cyclable.

Concernant le rejet des eaux, certaines recommandations sont intégrées au projet tel qu'éviter que l'eau ne reste trop longtemps stagnante dans la station de pompage (nouvelle pompe à faible débit) ou encore réduire la quantité de matière organique décantée dans la station de pompage grâce à un nettoyage plus fréquent (4x par an). D'autres propositions peuvent également être suggérées tel que la plantation d'hélophytes (roseaux ou laïches) en vue de la purification biologique de l'eau, notamment l'élimination de l'azote, au cours de son acheminement vers l'étang.

La chute des feuilles dans l'étang de Blankedelle entraîne, comme dans la fosse de pompage, une augmentation des concentrations d'azote. En raison des conditions aérobies, aucun ammonium ne peut se former. Pour réduire la quantité de matière organique dans l'étang et pour assurer un meilleur apport de lumière (favorisant les macrophytes), il est recommandé d'élaguer les arbres riverains de l'étang.

Toutes modifications à proximité de l'étang doivent être discutées avec Bruxelles Environnement qui est le gestionnaire du site. AWV est toutefois ouvert à contribuer financièrement à un tel projet d'aménagement écologique porté par Bruxelles Environnement.

4.11 **L'être humain**

4.11.1 *Situation existante*

Le périmètre du projet s'inscrit en zone forestière, comme un axe de transit de la circulation en entrée/sortie de Bruxelles.

4.11.2 *Situation projetée*

Il est prévu que la sécurité routière s'améliore pendant la phase d'exploitation par rapport à la situation de référence.

4.12 La gestion des déchets

4.12.1 Situation existante

Actuellement, aucune gestion spécifique des déchets n'est nécessaire au niveau du carrefour. Il n'y a donc aucune infrastructure ni service dédié à cette tâche.

4.12.2 Situation projetée

La rénovation du carrefour ne modifiera pas la gestion des déchets. Comme en situation existante, il n'y aura pas de besoin spécifique à cet égard, et aucune infrastructure ni service supplémentaire ne sera requis.

4.13 L'interaction entre ces domaines

Le complexe Léonard constitue un maillon essentiel du réseau (auto)routier belge et Européen, assumant le rôle échangeur pour la circulation automobile entre le Ring autour de Bruxelles [R0] et l'A4-E411 (en provenance de Namur). La rénovation des deux tunnels sous ce carrefour, ainsi que la réhabilitation en surface des chaussées permettront d'assurer le futur de cette fonctionnalité d'intérêt général, répondant à des enjeux de mobilité, avec un impact limité sur les différents éléments de l'air géographique susceptible d'être affectée. En effet, le projet vise à améliorer les infrastructures existantes sans engendrer de changements significatifs sur les situations existantes des différents domaines.

5 Evaluation des incidences en phase chantier

5.1 Urbanisme, paysage et patrimoine

5.1.1 Incidences

Le chantier a un impact temporaire (lié à la durée du chantier) et limité sur le cadre bâti et paysager, lequel est celui d'un échangeur routier avec ses infrastructures, chaussée, bretelles et tunnels, ainsi que diverses installations routières. En guise de rappel, les installations de chantier sont déjà présentes dans la mesure où la phase I des travaux de rénovation du tunnel ont déjà été entamés.

5.1.2 Mesures réductrices des incidences

Pas de mesures particulières prises vu l'aspect temporaire de l'impact.

5.2 Domaine social et économique / Être humain

5.2.1 Incidences

Le projet en phase de chantier est susceptible de générer des problèmes de mobilité et de nuisances sonores.

5.2.2 Mesures réductrices des incidences

Les mesures particulières prises sont détaillées dans 5.3 Mobilité et 5.5 Environnement sonore et vibratoire

5.3 Mobilité

5.3.1 Incidences

Des effets sont attendus sur la sécurité routière, l'accessibilité et la modification des flux de trafic en raison des travaux routiers pendant les phases de chantier.

La phase de construction entraînera du trafic de chantier et une modification du trafic des personnes, variant selon la phase du projet. Des perturbations sont attendues pendant la réhabilitation du carrefour et l'étanchéification du tunnel, nécessitant la mise en place de routes temporaires pour minimiser les perturbations.

Le trafic de chantier générera du trafic supplémentaire tout au long de la phase de construction, avec des livraisons de nuit et stockage des matériaux à proximité de la zone de chantier pour limiter le trafic d'approvisionnement. Les heures de pointe seront évitées autant que possible.

La mobilité non liée au projet subira des changements selon chaque phase :

- **Phases A1, A2, A3** : Le trafic en provenance de Waterloo ne pourra pas tourner vers Bruxelles ou Namur.
- **Phase B1(1)** : Le trafic en provenance de Bruxelles ne pourra pas tourner vers Waterloo et vice versa.
- **Phase B1(2)** : Plusieurs restrictions en fonction des provenances :
 - o Waterloo vers Namur.
 - o Bruxelles vers Waterloo et vice versa.
 - o Zaventem vers Bruxelles.

Étant donné que le carrefour Leonard est une voie de desserte importante, cela générera des déplacements sur d'autres sites.

La durée totale est de 10 mois, avec une phase difficile planifiée en été pour minimiser les perturbations du trafic.

5.3.2 Mesures réductrices des incidences

Pendant la phase de construction, des effets négatifs sur l'accessibilité et la sécurité routière sont attendus. La mise en place de routes temporaires est prévue pour atténuer ces effets négatifs. Un plan de phasage des travaux routiers a été établi pour que les perturbations de la mobilité se déroulent de manière séquentielle. En plus de cette mesure d'atténuation des perturbations, une ligne téléphonique d'urgence disponible 24h/24 est mise en place pour garantir la sécurité.

Après la fin de la phase de construction, les effets sur la mobilité seront positifs car l'accessibilité et la sécurité routière augmenteront grâce à la rénovation.

5.4 Energie/Air/Climat

5.4.1 Incidences

Au niveau de l'air, les émissions totales du trafic routier ne changeront pas, ou seulement peu, pendant la phase de construction (10 mois). Cependant, il y aura des émissions liées aux embouteillages du trafic engendré par les travaux et des nuisances liées aux poussières. Celles-ci sont principalement causées par l'utilisation de matériel pour diverses fins tels que le nivellement, les mouvements de terre, l'enlèvement de la végétation, la construction de structures et l'apport de matériaux de construction. Des émissions sont principalement attendues des gaz d'échappement des poids lourds ainsi que diverses émissions diffuses, telles que la poussière soulevée et retombée, qui sont générées lors des travaux de terrassement et de transport de terre, l'apport de matériaux de construction et la construction elle-même. La taille de ces émissions diffuses et leur dispersion dans la zone d'étude sont notamment influencées par la vitesse du vent, les conditions météorologiques, les méthodes de travail, les caractéristiques des machines et des véhicules utilisés, etc.

Pendant la phase de travaux, les perturbations nocturnes seront limitées en réduisant au strict minimum le recours à l'éclairage de chantier. Si un éclairage s'avère néanmoins nécessaire sur les zones de chantier, il sera strictement orienté vers la zone des travaux, sans éclairer les zones forestières adjacentes.

5.4.2 Mesures réductrices des incidences

Pour atténuer les perturbations de la circulation associées à la stagnation du trafic local et réduire les émissions associées, il est possible de planifier les heures d'arrivée et de départ du trafic de chantier avant et après les heures de pointe.

Les mesures que l'entrepreneur doit prendre dans ce projet pour atténuer l'impact des émissions de poussières pendant la phase de construction comprennent l'ajustement de la vitesse du trafic

de chantier, l'évitement des nuisances de poussière en dehors de la zone de chantier, et le contrôle de ces aspects par la direction de chantier.

5.5 Environnement sonore et vibratoire

5.5.1 Incidences

Les sources sonores et vibratoires comprennent principalement le trafic additionnel de chantier, les activités de chantier et le trafic dévié. En effet le trafic dévié entraînera des variations locales, à la fois augmentations et diminutions des nuisances.

5.5.2 Mesures réductrices des incidences

Afin de protéger la zone résidentielle d'Overijse (située à environ 130 mètres du projet) et la zone de Directive Habitats de la Forêt de Soignes contre les nuisances temporaires accrues, une limitation de vitesse de 30 à 50 km/h sera imposée.

De plus, le trafic de chantier est organisé de manière à limiter le nombre de déplacements à ceux strictement nécessaires. La majorité des travaux se concentreront autour du centre du carrefour et du tunnel, situé à environ 1,2 km des bâtiments résidentiels les plus proches. De plus, ces nuisances seront temporaires (10 mois).

5.6 Sols et eaux

5.6.1 Incidences

Lors de la phase de construction, des émissions de pollution existante peuvent être propagées dans le sol en raison du mouvement des terres. Ces travaux incluent des excavations et dégagements pour la réhabilitation du carrefour et l'étanchéité du tunnel. Il existe un risque de propagation de la pollution présente dans le sol durant ces opérations de déplacement et de transport.

Il peut également y avoir une pollution accidentelle du sol en raison de fuites dans les conduites de carburant ou de déversements d'huile et/ou de carburant pendant l'utilisation et l'entretien des machines.

Concernant l'eau, pendant la phase de construction, une augmentation de la pollution est prévue. Cependant, cette augmentation est temporaire (10 mois) et sera minimisée autant que possible. En outre, le trafic de chantier ne causera qu'une augmentation relativement limitée, car il s'agit d'une route importante déjà très fréquentée.

5.6.2 Mesures réductrices des incidences

Le cadre légal flamand concernant les mouvements de terre et la contamination du sol (VLAREBO) sera suivi, ce qui permettra d'éviter la propagation de pollution à travers le mouvement des terres.

En cas de pollution accidentelle du sol due à des fuites ou des déversements, l'entrepreneur devra intervenir immédiatement.

Les sols excavés et ceux qui ne peuvent pas être complètement utilisés sur le chantier seront transportés vers un centre de stockage temporaire ou vers une entreprise de nettoyage. La terre végétale issue des excavations sera réutilisée pour les nouvelles zones vertes. Les sols excavés seront stockés temporairement et réutilisés autant que possible.

Les risques de détérioration de la structure du sol pendant la phase de construction, l'altération de la qualité du sol due aux fuites de carburant, et la modification de l'utilisation du sol pendant

la phase de construction sont estimés faibles, compte tenu des mesures décrites et de l'ampleur limitée des interventions sur le sol.

Aucun effet considérable n'est attendu sur le système hydrique en phase chantier.

5.7 Faune et Flore

5.7.1 Incidences

En phase de chantier, les perturbations nocturnes seront réduites en limitant au minimum la nécessité d'éclairage du chantier.

Au niveau du rejet des eaux, les pompes ne fonctionneront pas de manière automatique. Elles seront actionnées manuellement environ une fois par semaine pour vider la station de pompage. Cela entraînera le rejet d'un grand volume d'eau en peu de temps (jusqu'à plus de 2 000 m³ en quelques heures), qui aura un impact sur l'étang.

5.7.2 Mesures réductrices des incidences

Si un éclairage est néanmoins nécessaire dans les zones de chantier, il sera uniquement dirigé vers le chantier et non vers les zones boisées adjacentes.

5.8 Déchets

5.8.1 Incidences

Le projet en phase de chantier générera des déchets.

5.8.2 Mesures réductrices des incidences

Les déchets seront triés sur le chantier et collectés de manière sélective conformément au VLA-REMA (le règlement flamand concernant la gestion des déchets) et au Décret matériaux du côté Flandre, et à l'ordonnance bruxelloise relative à la gestion des déchets du côté de Bruxelles.

Un registre des déchets sera également tenu à jour. Grâce à ces mesures, aucun effet significatif n'est attendu de la production de déchets.

6 Description des principales solutions de substitution raisonnables examinées par le demandeur

Le site étant existant, et les activités projetées étant identiques aux activités menées précédemment sur le site, aucune solution de substitution n'a été envisagée.

Le projet tel que soumis à permis d'urbanisme répond aux principales prescriptions des plans régionaux. Il vise uniquement, à travers la rénovation, à améliorer qualitativement les infrastructures vieillissantes et se détériorant.

7 Résumé non-technique

Le présent rapport d'incidence s'inscrit dans le cadre de la demande de permis d'urbanisme relative au projet de rénovation des tunnels et du carrefour Léonard à Bruxelles.

Le projet concerne la seconde phase des travaux de rénovation du complexe Léonard, un nœud routier majeur du réseau interrégional et national, situé à la limite entre la Région de Bruxelles-Capitale et la Région flamande, dans un environnement particulièrement sensible en raison de la proximité immédiate de la Forêt de Soignes, classée site Natura 2000. Depuis 2023, une première phase de rénovation des tunnels est en cours et porte sur l'entretien structural du béton ainsi que le renouvellement complet des équipements techniques. La phase faisant l'objet de la présente demande de permis vise principalement la réhabilitation de l'étanchéité de la toiture des tunnels et la reconstruction des chaussées en surface au niveau du carrefour.



Le projet prévoit la démolition complète des éléments (revêtement, fondation, ...) de voirie existants en surface et l'excavation du sol jusqu'à la dalle supérieure des tunnels, sur une profondeur d'environ 60 centimètres. Afin de neutraliser durablement les infiltrations d'eau à l'origine des dégradations constatées sur les ouvrages, cette dalle sera équipée d'un nouveau dispositif

d'étanchéité et de drainage, raccordé au réseau d'égouttage existant. Les chaussées seront ensuite reconstruites quasi à l'identique, avec un renouvellement des fondations et des revêtements, ainsi que des équipements de sécurité. Le projet n'entraîne aucune extension de l'emprise actuelle du complexe routier. Certaines optimisations du tracé et une réduction de la largeur des bandes de circulation permettront toutefois de désimperméabiliser et de végétaliser davantage certains secteurs du carrefour.

Le site du projet est identifié comme un espace structurant au Plan Régional d'Affectation du Sol (PRAS) et s'inscrit également en zone d'intérêt culturel, historique, esthétique ou d'embellissement. Les abords du carrefour sont classés en zones forestières et repris comme zones patrimoniales au Plan Régional de Développement Durable (PRDD). Le projet consistant en la rénovation des tunnels et la réhabilitation des chaussées en surface au carrefour Léonard, les impacts sur l'urbanisme, le paysage et le patrimoine sont limités. Les interventions n'engendreront en guise de rappel aucun changement au niveau de l'emprise du projet.

Sur le plan social et économique, le complexe Léonard constitue un axe essentiel pour les déplacements quotidiens et le trafic de transit reliant Bruxelles au reste du pays et de l'Europe. La rénovation des tunnels et des chaussées est indispensable pour maintenir la sécurité, la fonctionnalité et la durabilité de cet échangeur stratégique.

En matière de mobilité, le projet porte exclusivement sur la réhabilitation des infrastructures existantes. Aucune augmentation du trafic n'est attendue en phase d'exploitation. Les infrastructures destinées aux modes actifs et aux usages spécifiques, tels que les pistes cyclables longeant l'E411 et le tunnel permettant le passage des chevaux, des piétons et des cyclistes à travers la forêt, sont maintenues et ne sont pas modifiées dans le cadre du projet. La structure des voiries et le renouvellement des couches de roulement contribueront à améliorer la sécurité et le confort des déplacements.

Au niveau de l'énergie, l'éclairage actuel sera maintenu sur le carrefour de sorte que la consommation énergétique restera a priori identique. Seul l'éclairage des tunnels cyclables qu'équestre sera adapté afin d'être compatible avec la présence de chauves-souris.

Compte tenu des travaux envisagés, aucun trafic supplémentaire n'est attendu après réalisation du projet, lequel n'a en conséquence aucun impacts sur la qualité de l'air ou encore n'occasionne pas de nuisances sonores autour du carrefour et de ses tunnels.

Les incidences du projet sont principalement relatives à la phase de chantier, dont la durée est estimée à environ dix mois. Des nuisances temporaires sont susceptibles de se produire, notamment en termes de bruit, de vibrations, de qualité de l'air et de perturbations des déplacements motorisés. Afin de limiter ces incidences, les travaux seront réalisés en plusieurs sous-phases permettant de maintenir la continuité du trafic. Le trafic de chantier sera organisé de manière à limiter les déplacements inutiles, avec un stockage des matériaux à proximité du site et, dans la mesure du possible, en évitant les heures de pointe du matin et du soir.

Le projet n'entraîne pas de modification significative des principes de gestion des eaux pluviales. Les eaux de ruissellement s'écoulent vers l'égouttage existant. La surface du carrefour sera davantage perméable, permettant une percolation des eaux pluviales dans les zones de pleine-terre remises en place au-dessus des tunnels. Toutefois, étant donné que le carrefour est situé au-dessus des dalles bétonnées des toitures des tunnels, les eaux seront conduites dans le réseau d'égouttage existant via des drains qui installés dans le cadre du projet. Les points de rejet restent inchangés, mais la qualité de l'eau rejetée dans le milieu naturel en Région de Bruxelles-Capitale est améliorée grâce aux petits travaux apportés à la station de pompage (dessableur supplémentaire, pompe supplémentaire à faible débit, ...).

La faune et la flore de la Forêt de Soignes, peuvent être temporairement affectées durant la phase de chantier. Le projet prévoit toutefois des mesures visant à limiter ces perturbations, tel que la réduction de l'éclairage au bénéfice des chauves-souris, la végétalisation des espaces de pleine terre avec des espèces végétales actuellement présentes en forêt de Soignes pour

lutter contre la fragmentation des boisements causée par le réseau autoroutier existant, etc. Des recommandations supplémentaires sont également reprises pour atténuer les impacts négatifs potentiels sur la faune et la flore, lesquels sont détaillés dans l'évaluation appropriée des incidences (Cf. Passende Beoordeling).

En ce qui concerne la gestion des déchets, le projet ne modifie pas les pratiques existantes en phase d'exploitation. Les déchets générés pendant le chantier seront gérés conformément à la réglementation en vigueur.

En conclusion, le projet de rénovation des tunnels et du carrefour Léonard vise à pérenniser un ouvrage routier structurant tout en limitant les incidences environnementales (eaux, nature, ...). Les impacts identifiés sont essentiellement temporaires et liés essentiellement à la phase de chantier. Les mesures prévues permettent de réduire ces incidences, tout en améliorant la durabilité, la sécurité et la qualité des infrastructures existantes dans un contexte urbain et paysager sensible.