RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

MRAe
Mission régionale d'autorité environnementale
CENTRE - VAL DE LOIRE

Inspection générale de l'environnement
et du développement durable

Avis délibéré sur le projet de création de la deuxième ligne de tramway de Tours Métropole

et sur la mise en compatibilité des plans locaux d'urbanisme de Tours et de Chambray-lès-Tours (37)

dans le cadre de la déclaration d'utilité publique (DUP) du projet

N°MRAe 2024-4592

PRÉAMBULE

La Mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) de Centre-Val de Loire s'est réunie par visio-conférence le 28 juin 2024. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur le projet de la deuxième ligne de tramway de Tours Métropole et sur la mise en compatibilité des plans locaux d'urbanisme (PLU) de Tours et de Chambray-lès-Tours (37), dans le cadre de la déclaration d'utilité publique (DUP) du projet.

Étaient présents et ont délibéré : Jérôme PEYRAT, Christophe BRESSAC, Jérôme DUCHENE et Isabelle LA JEUNESSE.

Chacun des membres délibérants atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans l'avis à donner sur le projet qui fait l'objet du présent avis.

La MRAe a été saisie par le préfet d'Indre-et-Loire. Le dossier a été reçu le 2 avril 2024.

Cette saisine était conforme à l'article R. 104-21-2° du code de l'urbanisme relatif à l'autorité environnementale compétente. En application de l'article R. 104-23 du même code, la mission d'appui à l'autorité environnementale de la Dreal de Centre-Val de Loire en a accusé réception. Conformément à l'article R.104-25, l'avis a vocation à être rendu dans un délai de trois mois.

En application des dispositions de l'article R. 104-24 du code de l'urbanisme, la mission d'appui à l'autorité environnementale de la Dreal a consulté par courriel du 4 avril 2024 l'agence régionale de santé (ARS) de la région Centre-Val de Loire, qui a transmis une contribution en date du 3 juin 2024.

Sur la base des travaux préparatoires de la mission d'appui à l'autorité environnementale de la Dreal, et après en avoir délibéré, la MRAe rend l'avis qui suit.

Au fil de l'avis, l'autorité environnementale peut être amenée à s'exprimer séparément sur les différents volets du dossier, qu'il s'agisse de la qualité de l'étude d'impact ou de la prise en compte de l'environnement par le projet. Les appréciations qui en résultent sont toujours émises au regard des enjeux et compte tenu des éléments présentés dans le dossier tel qu'il lui a été transmis par le porteur de projet, cette précision n'étant pas reprise à chaque fois qu'une telle appréciation apparaît dans le corps de l'avis.

Pour chaque plan et document soumis à évaluation environnementale, une autorité environnementale désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition de la personne responsable et du public.

Cet avis porte sur la qualité du rapport de présentation restituant l'évaluation environnementale et sur la prise en compte de l'environnement par le plan ou document. Il vise à permettre d'améliorer sa conception, ainsi que l'information du public et sa participation à l'élaboration des décisions qui s'y rapportent. L'avis ne lui est ni favorable, ni défavorable et ne porte pas sur son opportunité.

Le présent avis est publié sur le site des MRAe. Il est intégré dans le dossier soumis à la consultation du public.

1 Contexte et présentation du projet

1.1 Contexte

La fréquentation de la première ligne de tramway de la métropole tourangelle, mise en service en 2013, atteint aujourd'hui 65 000 voyages/jour et ponctuellement plus de 70 000 voyages/jour, dépassant ainsi les estimations établies lors des études (55 000 voyages/jour).

En moyenne, chaque jour 160 000 voyages sont réalisés par les métropolitains sur le réseau de transport en commun « Fil Bleu », qui comporte actuellement une ligne de tramway, une ligne de bus à haut niveau de service (BHNS), 33 lignes de bus et 11 services de transport à la demande « Résabus ». Le projet de création d'une deuxième ligne de tram et de réaménagement du BHNS, dénommé « Lignes2tram », s'inscrit dans une logique de développement du réseau de transport en commun dans la métropole.

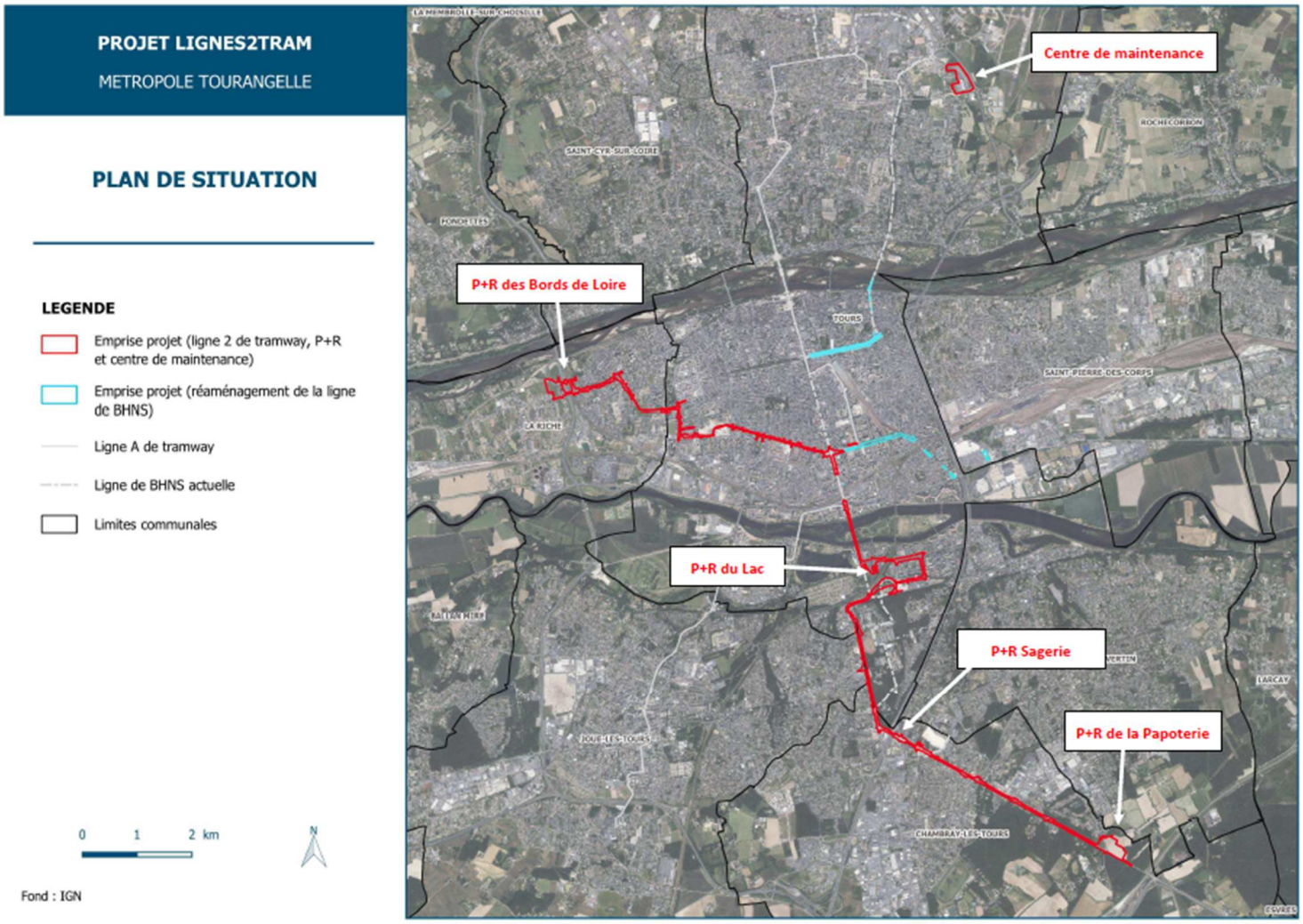
Il est porté par un ensemble d'acteurs :

- Tours Métropole Val de Loire, qui porte la politique globale d'aménagement du territoire et est gestionnaire de l'ensemble des voiries sur lesquelles s'inscrit le projet « Lignes2tram » ;
- le Syndicat des Mobilités de Touraine (SMT), en tant que maître d'ouvrage ;
- le groupement TRANSAMO/La SET, assurant la maîtrise d'ouvrage déléguée et agissant ainsi au nom et pour le compte du maître d'ouvrage ;
- les communes de Chambray-lès-Tours, Joué-lès-Tours, La Riche, Tours et Saint-Pierre-des-Corps ; qui sont directement concernées par le projet « Lignes2tram » sur leur territoire.

1.2 Présentation du projet

Le projet « Lignes2tram » comprend :

- la création de la deuxième ligne de tram, qui reliera la Riche à Chambray-lès-Tours en passant par Tours et Joué-lès-Tours. Cette ligne de tram d'une longueur totale de 12,5 km comprendra 22 stations, dont une existante (Charcot). La première et la deuxième ligne de tramway auront une portion commune entre la place de la Liberté et le carrefour de Verdun. La fréquentation attendue est de 34 700 voyages / jour, avec un tram toutes les 7 minutes en heure de pointe et toutes les 8 minutes en heure creuse. La vitesse commerciale attendue pour la ligne 2 est de 18,5 km/h.
- l'aménagement de la ligne BHNS (Bus à haut niveau de service) entre le pont Mirabeau à Tours et le centre commercial les Atlantes à Saint-Pierre-des-Corps. Cette ligne de 13 km, entre les Douets à Tours nord et les Atlantes, sera réaménagée sur 5 km, dont 2 km en site propre, sur sa partie sud. La fréquentation attendue est de 17 200 voyages / jour, avec un bus toutes les 6 minutes 30 en heure de pointe. La vitesse commerciale attendue est de 18 km/h.
- la création de deux nouveaux parkings relais situés à chaque terminus de la future ligne de tramway (La Riche et Chambray-lès-Tours). Le parking relais du Lac sera par ailleurs réaménagé et un total de dix abris à vélos sécurisés sera implanté le long du projet.
- l'extension du centre de maintenance situé au nord de Tours qui permettra d'accueillir les rames pour l'exploitation de la deuxième ligne (19 rames dont 2 pour renforcer le parc de rames de la première ligne).



Plan du projet « Lignes2tram » dans l'agglomération tourangelle (source : résumé non technique p. 12)

1.3 Mise en compatibilité des PLU

La réalisation du projet « Lignes2tram » nécessite la mise en compatibilité des PLU de deux des communes traversées : Chambray-lès-Tours et Tours. La procédure de mise en compatibilité des documents d'urbanisme (Mecdu) est menée conjointement à la déclaration d'utilité publique (DUP) du projet.

Concernant le PLU de Chambray-lès-Tours, la Mecdu prévoit :

- le déclassement d'une partie des espaces boisés classés (EBC), concernés par l'emprise du projet ;
- le déclassement des espaces non bâtis à préserver, concernés par l'emprise du projet ;
- la réduction de la surface de l'emplacement réservé n°13 et la suppression des emplacements réservés n°11, 15, 18 et 22, qui concernaient essentiellement des projets de réaménagement de voirie et ne sont plus d'actualité avec la mise en œuvre du projet « Lignes2tram » ;
- la réduction de la surface du périmètre d'attente de projet global, situé à l'intersection de l'avenue de Bordeaux et de l'avenue de la République.
- l'évolution du règlement écrit du zonage UX afin d'autoriser la réalisation du projet.

Concernant le PLU de Tours, la Mecdu prévoit :

- le déclassement d'une partie des espaces boisés classés (EBC), concernés par l'emprise du projet ;
- la réduction de la surface de l'emplacement réservé n°V43, qui concernait l'élargissement de la rue Victor Hugo ;
- le déclassement des éléments de paysage à préserver au droit de l'extension au centre de maintenance, ainsi qu'au droit du quartier des Fontaines et de l'avenue de l'Alouette ;
- la modification de l'orientation d'aménagement et de programmation (OAP) « route de Saint-Avertin », en vue de supprimer l'hypothèse de tracé n°1 pour ne mentionner que le tracé définitif.

Le dossier présente clairement les évolutions graphiques du zonage, en focalisant de manière appropriée sur chaque secteur faisant l'objet de modifications. Il ne dresse à ce stade aucun bilan des impacts des Mecdu et précise que celui-ci est intégré dans l'évaluation environnementale du projet, ce qui est ici recevable. Il aurait néanmoins pu mentionner le total des surfaces d'EBC qui seront déclassées.

2 Qualité de l'évaluation environnementale

2.1 Solutions alternatives examinées et justification des choix opérés

Le projet « Lignes2tram » est essentiellement justifié dans le dossier par la volonté d'accroître l'offre de transports en commun en site propre dans la métropole tourangelle (Pièce E, p. 16), dans une double optique :

- « *Un désir légitime de transition écologique ;*
- *et un aménagement du territoire partagé* ».

Le dossier expose les quatre corridors identifiés pour le projet et présente plusieurs itinéraires à l'intérieur de chacun d'entre eux. A l'issue d'une analyse multicritères centrée sur les enjeux de desserte et les contraintes d'insertion dans l'espace, la Métropole a décidé de retenir un tracé sud-ouest, permettant notamment de desservir les deux hôpitaux. Le choix du mode de transport s'est porté vers le tramway, considéré comme plus performant selon le dossier (Pièce E, p. 22), du fait de :

- sa capacité : « *une rame de tramway peut transporter jusqu'à 300 passagers contre 120 personnes pour un bus articulé de 18 mètres* » ;
- son impact sur l'environnement : car « *le tramway est électrique et ne rejette pas de CO_2* » ;
- son accessibilité, notamment pour les personnes à mobilité réduite, les poussettes… ;
- son confort : « *moins bruyant, il est aussi plus stable qu'un BHNS* » ;
- l'image qu'il véhicule : « *par sa visibilité, sa présence forte dans la ville, le tramway agit comme un vecteur puissant d'identité urbaine* ».

Le conseil métropolitain a décidé de soumettre le projet à concertation publique préalable, en proposant plusieurs variantes de tracé. Le dossier montre comment les études successives ont permis d'écarter certains tracés, en particulier celui du boulevard Béranger, en raison de la proximité des alignements de platanes et du risque d'atteinte à leur système racinaire.

Le tracé finalement retenu, via le boulevard Jean Royer, permet de répondre aux objectifs de la Métropole. L'autorité environnementale constate cependant qu'aucune solution alternative au choix du mode de transport n'est proposée (bus électrique, trambus[1] notamment).

Si le bilan de la consultation du public montre un plébiscite pour le tramway, il montre également un fort intérêt pour les modes doux. L'autorité environnementale note que le projet a été étudié en lien avec Tours Métropole Val de Loire en charge du projet de mise en place du schéma directeur cyclable métropolitain. Des pistes cyclables ont été prévues aux abords de la voie de tram, mais elles ne sont pas toujours en site propre (voies mixtes bus-vélo, partage de voirie avec les voitures ou les piétons) et vont parfois à contresens de la circulation routière, ce qui n'est pas optimal en termes de sécurité pour des cyclistes.

L'autorité environnementale recommande d'inclure dans la description des solutions de substitution raisonnables d'autres modes de transport urbain que le tramway et d'expliquer les raisons, notamment environnementales, du choix opéré en application de l'article R. 122-5 II 7° du code de l'environnement.

2.2 Suivi des effets du projet et des mesures

Les mesures d'atténuation des impacts doivent être accompagnées d'un dispositif de suivi destiné à vérifier leur degré d'efficacité (article R. 122-5 du code de l'environnement). Cette démarche de veille environnementale et sanitaire vise également à apprécier le respect des engagements et des obligations du maître d'ouvrage.

L'étude d'impact expose dans un chapitre spécifique, mais très succinct, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation en distinguant le suivi en phase de travaux du suivi en période d'exploitation (Pièce G5, p. 584-587).

Concernant la phase de travaux, il est seulement précisé qu'un suivi sera réalisé par un expert écologue chargé de s'assurer de la bonne réalisation des mesures, sans plus de détail sur les modalités de coordination entre différents intervenants du chantier et de suivi régulier du déroulement du chantier en matière d'environnement (bruit, pollution de l'air, rejets d'eaux pluviales, déchets, etc.). Sur ce point, la mesure d'accompagnement en phase travaux (MA1), à laquelle il est fait référence, ne concerne que les impacts du projet sur la biodiversité (Pièce G5, p. 131).

En phase d'exploitation, les suivis prévus porteront sur la reprise et le bon développement des plantations, la gestion des eaux pluviales, l'exposition au bruit des habitations localisées à proximité du projet, les vibrations des voies et les mesures écologiques. Cette partie ne couvre pas l'ensemble des mesures préconisées dans l'étude d'impact.

En ce qui concerne le suivi des incidences en termes de bruit et de vibrations, le maître d'ouvrage propose de réaliser une campagne de mesures acoustiques six mois après la mise en exploitation du projet de manière à vérifier que les seuils réglementaires ne sont pas dépassés et d'inclure dans les marchés de travaux un contrôle des performances vibratoires des voies sans en détailler les modalités (techniques de mesure, durée et fréquence, répartition des points de contrôle en façade et à l'intérieur des bâtiments, etc.). Il conviendrait de programmer une campagne de mesures de longue durée permettant d'évaluer à la fois les impacts liés au tramway et au report de trafic routier sur d'autres voies,

[1] Les trambus sont des bus électriques circulant majoritairement sur des voies réservées avec une priorité aux intersections.

de coupler les mesures acoustiques et vibratoires et d'y associer une enquête auprès des riverains sur la perception des nuisances et la gêne ressentie.

Par ailleurs, en cas d'impacts plus importants que prévus ou non identifiés au préalable, des mesures correctives seront à déployer par le maître d'ouvrage.

En complément, le suivi devrait inclure un bilan et une diffusion des résultats aux différents acteurs (riverains, usagers, collectivités locales, services de l'État).

L'autorité environnementale recommande de compléter le dispositif de suivi et en particulier :

- **de l'étendre à l'ensemble des mesures préconisées dans l'étude d'impact, tant en phase de travaux qu'en période d'exploitation ;**
- **de prévoir les actions correctives à mettre en œuvre en cas de non atteinte des objectifs ;**
- **de préciser les modalités de diffusion des résultats aux différents acteurs.**

2.3 Résumé non technique

Le résumé non technique, d'une centaine de pages, constitue un volet séparé de l'étude d'impact (Pièce G2). Il est structuré à l'identique de l'étude d'impact et permet au public d'appréhender la démarche d'évaluation environnementale réalisée (état initial, description du projet, impacts, mesures ERC, etc.).

Un effort de synthèse supplémentaire mériterait néanmoins d'être entrepris, en faisant notamment ressortir les impacts environnementaux et sanitaires les plus importants et les mesures envisagées pour les maîtriser plutôt qu'en listant l'ensemble sous forme de tableaux.

Il comporte les mêmes limites que l'évaluation environnementale.

L'autorité environnementale recommande pour la complète information du public de prendre en compte dans le résumé non technique les observations et recommandations du présent avis.

3 Analyse de la prise en compte des enjeux environnementaux et sanitaires

Les enjeux environnementaux qui sont développés dans le présent avis concernent :

- le changement climatique ;
- la santé humaine : qualité de l'air, bruit, vibrations, sites et sols pollués ;
- le paysage et le patrimoine ;
- les risques naturels.

3.1 Changement climatique

3.1.1 Impact du projet sur le changement climatique

Le dossier annonce que « *la mise en œuvre du projet Lignes2tram participera largement à l'adaptation de la Métropole à l'urgence climatique* » (Pièce J, p. 102). Cependant l'étude d'impact ne fait pas d'effort visant à étayer cette affirmation. De manière générale, le traitement qui est fait de la problématique du

changement climatique est superficiel et incomplet, par exemple en affirmant à plusieurs reprises que « *le tramway est électrique et ne rejette pas de CO_2* »[2]. L'étude d'impact contient un bilan carbone du projet, calculé à partir de la méthodologie Bilan Carbone® développée par l'Ademe. Les incertitudes liées aux hypothèses de calcul sont rappelées. Elles tiennent à la fois aux facteurs d'émission calculés sur la base d'analyse de cycle de vie et aux données d'activité.

Le bilan carbone réalisé est décomposé ainsi :

- 80 750 tonnes équivalent CO_2 ±16 % générées lors de la phase de travaux[3] ;
- 1 830 tonnes équivalent CO_2 ±25 % générées par an au cours de la phase d'exploitation[4].

La quantification des émissions de gaz à effet de serre (GES) engendrées par le trafic routier a été réalisée au moyen du logiciel COPERT. La présentation des résultats n'est pas claire et peut apporter de la confusion par l'utilisation d'unités de mesure inadaptées (consommation de carburant, émissions en kg équivalent 100 ans CO_2/jour, etc.).

L'étude d'impact annonce que, par rapport à la situation actuelle, les quantités de GES émis par le trafic routier augmentent sur le réseau d'étude de 0,5 % en 2030 et de 1,2 % en 2050 en situation au fil de l'eau et diminuent de 5,2 % en 2030 et de 4,5 % en 2050 avec la réalisation du projet. Ainsi, compte tenu du report modal, la mise en œuvre du projet induirait une baisse des émissions de GES dues au trafic routier de 5,7 % en 2030 comme en 2050, par rapport à la situation au fil de l'eau.

L'autorité environnementale constate que ce bilan est incomplet et non conclusif. En particulier, il ne présente pas de bilan carbone à moyen et long termes permettant d'indiquer le temps de retour du projet au regard des évolutions prévisibles d'émissions de gaz à effet de serre (décarbonation du parc automobile, émissions associées aux opérations d'entretien exceptionnelles des infrastructures de la ligne de tram, etc.).

Pour une meilleure compréhension des incidences globales du projet sur le climat, l'autorité environnementale recommande de :

- **chiffrer la réduction des émissions de GES consécutive au report modal en tonnes équivalent CO_2 par an ;**
- **présenter le bilan carbone net cumulé du projet en 2030 et en 2050 ;**
- **préciser au bout de combien d'années le projet compensera ses propres émissions de GES générées à la fois en phase travaux et en période d'exploitation.**

De plus, les émissions de GES consécutives à la réalisation du projet ne sont pas mises en perspective avec les objectifs du schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (Sraddet[5]) de la région Centre-Val de Loire (- 50 % d'ici 2030, - 65 % d'ici 2040, - 85 % d'ici 2050 par rapport à 2014) et avec la stratégie nationale bas carbone (SNBC) qui vise la neutralité carbone à l'horizon 2050.

[2] Page 24 de la description du projet – étude d'impact.

[3] La phase travaux regroupe selon le dossier toutes les émissions liées à la réalisation de la ligne 2 du tramway, à l'aménagement de la ligne de BHNS, à la construction des parcs relais, à l'extension du centre de maintenance des tramways, ainsi qu'à la fabrication des nouvelles rames de tramway pour la ligne 2 (Pièce G5, p. 723).

[4] La phase exploitation comprend selon le dossier les rejets annuels de gaz à effet de serre dus à la circulation des tramways sur la ligne 2, à la circulation des BHNS, au fonctionnement des stations de la ligne 2 et de la ligne BHNS, aux activités du centre de maintenance des tramways et du dépôt des BHNS ainsi qu'à l'entretien des infrastructures de la ligne 2 et de la ligne BHNS (Pièce G5, p. 723).

[5] Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires.

L'autorité environnementale recommande de préciser l'articulation du projet en matière d'émissions de GES avec les objectifs du Sraddet et de la SNBC.

Il est par ailleurs mentionné que plusieurs actions peuvent être envisagées afin de limiter l'impact du projet sur le climat. Celles-ci consistent notamment à utiliser des matériaux moins émissifs en GES, à mettre en place des bonnes pratiques auprès des conducteurs d'engins de chantier, à surveiller les fuites de gaz de climatisation du centre de maintenance, à la mise en place sur le centre de maintenance de panneaux photovoltaïques et sur les stations d'éclairages basse consommation. Ces mesures sont présentées comme des options sans aucune garantie sur leur mise en œuvre (Pièce G5, p. 381-382).

L'autorité environnementale recommande de préciser quelles mesures seront effectivement mises en œuvre pour améliorer le bilan carbone du projet et d'évaluer pour chaque solution les quantités de GES évitées.

3.1.2 Vulnérabilité du projet vis à vis changement climatique

L'étude d'impact mentionne que la vulnérabilité du projet vis-à-vis des effets du changement climatique est principalement liée à l'augmentation des risques de retrait-gonflement des argiles et d'inondation (Pièce G5, p. 374). Elle déclare, sans précision, que les normes de conception actuelles permettent d'ores et déjà de répondre à certains de ces effets.

Des mesures sont proposées pour faire face à l'augmentation des températures qui peut entraîner une déformation des rails et des ruptures d'alimentation électrique. Celles-ci consistent en une adaptation des composants en phase de conception et une ventilation des sous-stations de redressement (SSR[6]) en phase d'exploitation.

Le changement climatique va rendre plus prégnant le phénomène des îlots de chaleur urbains (ICU), c'est-à-dire une élévation des températures de l'air et de surface des centres-villes par rapport aux périphéries. Ce phénomène a des impacts variés sur la santé, le bien-être des habitants, la "praticabilité" de l'espace public et donc l'attractivité des centres-villes, les consommations énergétiques (climatisation), la résilience des infrastructures urbaines et le maintien de la biodiversité animale et végétale. Afin de réduire la vulnérabilité des quartiers aux îlots de chaleur urbains, le dossier met en avant la végétalisation de l'espace public par le biais d'arbres et d'engazonnement. Cependant, les conséquences de la suppression d'arbres de taille importante, jouant d'ores et déjà un rôle dans la suppression d'îlots de chaleur dans le périmètre du projet, sont complètement occultées (voir la partie 3.3 du présent avis).

3.2 Santé humaine

3.2.1 Qualité de l'air

Comme rappelé dans l'étude d'impact, la zone d'étude est couverte par le plan de protection de l'atmosphère (PPA) de l'agglomération tourangelle approuvé en 2014.

L'étude air et santé présentée est de niveau II, relevée au niveau I au droit des lieux accueillant des

[6] Les SSR assurent la transformation du courant électrique à destination de l'infrastructure tramway.

populations vulnérables à la pollution atmosphérique[7]. Elle inclut des campagnes de mesures in situ[8] des polluants requis, une modélisation de leurs concentrations aux différents horizons et états à considérer et une évaluation quantitative des risques sanitaires au droit des lieux accueillant des populations vulnérables (crèches, écoles, maisons de retraite, hôpitaux).

Les résultats des mesures réalisées pour caractériser l'état initial de la qualité de l'air attestent que les particules PM2,5[9] et le dioxyde d'azote (NO_2) demeurent un enjeu sanitaire sur la zone d'étude vis à vis des valeurs guide 2021 de l'organisation mondiale de la santé (OMS).

L'étude d'impact indique que la réalisation du projet va induire une diminution de 5,7 % du trafic routier (exprimé en véhicules-kilomètres) sur le réseau d'étude en 2030 comme en 2050 par rapport à la situation sans projet, masquant des évolutions différentes selon les tronçons considérés. En phase d'exploitation, le projet induit une baisse générale en conséquence des émissions de polluants atmosphériques. Pour les polluants à prendre en compte selon la note technique du 22 février 2019, la baisse est de 6,3 % en 2030 et 6,4 % en 2050 par rapport au scénario au fil de l'eau correspondant (Pièce G5, p. 296)[10].

En termes de concentrations en polluants atmosphériques, les effets du projet sont peu significatifs. L'amélioration attendue proviendra des progrès techniques espérés sur le parc automobile compensant les augmentations de trafic à l'horizon 2050 et sera donc indépendante du projet, sans que le dossier ne soit explicite sur les conséquences de la mise en place de la zone à faible émission (ZFE) métropolitaine prévue en janvier 2025.

Une hausse des concentrations reste néanmoins projetée dans certains secteurs localisés dans le cœur de Tours pour un certain nombre de polluants dont le NO_2 et les PM2,5. L'étude d'impact indique « *qu'a priori, ces augmentations ne sont pas de nature à influer significativement sur la santé des habitants et populations vulnérables concernées (les variations en valeurs absolues étant faibles)* » (Pièce G5 p. 317).

L'amélioration de la qualité de l'air constituant un enjeu de santé publique prioritaire au sein de l'agglomération tourangelle, l'autorité environnementale recommande de réaliser après la mise en service du projet, de nouvelles campagnes de mesure des concentrations en polluants atmosphériques à échéance régulière dans le but de vérifier les résultats de la modélisation et les conclusions de l'étude d'impact.

L'étude d'impact aborde les effets synergiques entre les polluants atmosphériques et les pollens. Certaines espèces végétales sont émettrices de pollens allergisants et de composés organiques volatils biogéniques (contribuant à la formation d'ozone) et la pollution atmosphérique accroît les effets des pollens. En réponse à cette problématique, le dossier prévoit de privilégier une trame végétale participant à la réduction de la pollution et d'éviter les espèces invasives et allergènes (Pièce G5, p. 505). Il aurait toutefois été utile de répertorier l'ensemble des essences envisagées.

[7] Cf. note technique ministérielle du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières.

8 Les campagnes de mesures ont été réalisées sur 32 points de mesure pour les campagnes initiales et 5 points de mesure pour les campagnes complémentaires (campagne estivale initiale : du 31 mai au 28 juin 2021, campagne hivernale initiale : du 28 janvier au 25 février 2022, campagne estivale complémentaire : du 21 juin au 19 juillet 2023, campagne hivernale complémentaire : du 07 novembre au 05 décembre 2023).

[9] Particules de taille inférieure à 2,5 µm.

[10] La diminution des émissions de tous les principaux polluants routiers est de 5,5 % à 8,1 % pour l'horizon 2030 et de 5,6 % à 7,4 % pour l'horizon 2050 par rapport au scénario Fil de l'Eau correspondant, en fonction du polluant considéré (Pièce G5, page 296).

3.2.2 Bruit

État initial

L'étude d'impact comporte des informations générales sur le bruit, ainsi que les références réglementaires en la matière (Pièce G3 p. 873 et suivantes).

Elle dresse un état initial en matière de bruit, qui s'appuie sur deux campagnes de mesures acoustiques, réalisées pour la première en mai- juin 2021 sur la base de 27 points de mesure pris le long du tracé du futur tramway et du BHNS, et pour la deuxième, en juin 2023 sur la base de 3 points de mesure. La localisation des points de mesure figure sur une carte (Pièce G3 p. 877), qui gagnerait en lisibilité si elle était présentée avec le nord en haut, comme les autres cartes du dossier (a minima il aurait fallu indiquer les points cardinaux).

Les niveaux sonores relevés (en LAeq[11]) s'établissent entre 52.5 et 70 db(A) le jour et entre 46.5 et 64,5 dB(A) la nuit. Les ambiances sonores sont qualifiées de modérées pour chaque point de mesure pour laquelle le niveau de bruit-équivalant est inférieur à 65 db(A) le jour et à 60 db(A) la nuit. Ceci conduit à identifier, sur les 30 points de mesure, 3 ambiances sonores non modérées et 5 ambiances sonores modérées seulement la nuit. Le dossier conclut à la présence de zones d'ambiances acoustiques calmes à modérées, et qualifie l'enjeu de « modéré ».

En l'état, ce niveau d'enjeu apparaît sous-estimé compte tenu des niveaux constatés et de leurs incidences potentielles sur la santé et le cadre de vie.

Pour rappel, l'OMS a établi des recommandations en matière de bruit, dans un rapport de 2018 intitulé « *lignes directrices relatives au bruit dans l'environnement dans la région européenne* », parmi lesquelles les quatre recommandations suivantes, qualifiées de « *fortes* » :

- en ce qui concerne l'exposition moyenne au bruit ferroviaire, elle recommande « *de réduire les niveaux sonores produits par le trafic ferroviaire à moins de 54 dB Lden[12], car un niveau sonore supérieur est associé à des effets néfastes sur la santé* » ;
- en ce qui concerne l'exposition au bruit nocturne ferroviaire, elle recommande « *de réduire les niveaux sonores produits par le trafic ferroviaire nocturne à moins de 44 dB Lnight[13], car un niveau sonore supérieur est associé à des effets néfastes sur le sommeil* » ;
- en ce qui concerne l'exposition moyenne au bruit routier, elle recommande « *de réduire les niveaux sonores produits par le trafic routier à moins de 53 dB Lden, car un niveau sonore supérieur est associé à des effets néfastes sur la santé* » ;
- en ce qui concerne l'exposition nocturne au bruit routier, elle recommande « *de réduire les niveaux sonores produits par le trafic routier nocturne à moins de 43 dB Lnight, car un niveau sonore supérieur est associé à des effets néfastes sur le sommeil* ».

[11] Le LAeq, niveau continu équivalent exprimé en dB(A), correspond au niveau sonore moyen sur une période déterminée : 6h-22h pour le LAeq jour et 22h-6h pour le LAeq nuit.

[12] Le Lden (Day Evening Night pour Jour Soir et Nuit) est l'indicateur utilisé au niveau européen pour évaluer le niveau sonore moyen sur la journée entière de 24h. Il est calculé en moyennant sur l'année les bruits relevés aux différentes périodes de la journée, auquel est appliqué une pondération pour les périodes plus sensibles (+5dB(A) en soirée et +10 dB(A) la nuit).

[13] Le Lnight concerne la période 6h-22h.

Ces seuils sont sensiblement inférieurs aux seuils réglementaires français équivalents (en tenant compte des différences de mode de calcul). L'autorité environnementale note que l'approche développée dans le dossier se limite aux critères réglementaires, pour évaluer les conséquences sanitaires du bruit. Les calculs du Lden et du Lnight apparaissent dans les fiches de mesures acoustiques réalisés sur les 30 points de mesure. On constate que presque toutes les valeurs sont supérieures aux recommandations de l'OMS. Ces données ne sont pourtant pas exploitées dans le bilan.

L'autorité environnementale recommande que l'étude d'impact prenne en compte l'ensemble des valeurs disponibles, y compris les valeurs seuils de l'OMS, dans l'analyse et réévalue l'ambiance sonore de chaque point selon ces critères.

Impacts du projet en phase travaux

Le dossier met en évidence les principales sources de bruit générées par le chantier et son fort impact sur l'environnement, avant toute mesure de réduction, dans un contexte urbain (Pièce G5 p. 318-319). Il précise que les entreprises de travaux sélectionnées devront mettre en œuvre le maximum de précautions afin de respecter la tranquillité du voisinage et cite quelques mesures de réduction du bruit qui devront être prises à minima : limitation de la vitesse de circulation des engins de chantier, capotage du matériel bruyant, réemploi des matériaux sur place pour limiter les déplacements, limitation des travaux de nuit, etc. Il reviendra aux entreprises de fournir une évaluation du risque de gêne des riverains, lors du dossier de consultation des entreprises, puis de déposer un mois avant le démarrage des travaux, un dossier « *bruit du chantier* » qui présentera les mesures pour atténuer le bruit.

À ce stade, les mesures d'évitement et de réduction restent donc très imprécises et dépendront des propositions des titulaires des marchés. L'impact n'est pas évalué secteur par secteur et aucune durée prévisionnelle du chantier par secteur n'est mentionnée dans cette partie. De plus, le bruit lié au report de trafic sur d'autres voies du fait des travaux n'est pas évoqué.

Ainsi, le dossier qui conclut néanmoins à un impact résiduel « *faible et acceptable* » ne fait aucune démonstration chiffrée pour étayer cette affirmation. Le dossier aurait par exemple pu s'appuyer sur un bilan des nuisances sonores lors du chantier de la première ligne de tram. Il aurait également pu proposer une simulation des niveaux de bruit moyens susceptibles d'être atteints en journée au niveau des points de mesure établis dans l'état initial, afin de donner un point de repère au public.

L'autorité environnementale recommande :

- **de compléter et d'étayer l'évaluation des impacts du projet en phase travaux ;**
- **de définir, dans le cahier des charges de la consultation des entreprises, des mesures de réduction du bruit concrètes et précises qui devront être mises en œuvre de manière obligatoire par les prestataires.**

Impacts du projet en phase d'exploitation

Le dossier rappelle les normes en matière de bruit lors de la création d'une nouvelle infrastructure (selon l'usage et la nature des locaux et selon le type d'infrastructure, routière ou ferroviaire) et lors de la modification d'une infrastructure existante.

Sur la base des mesures réalisées pour l'état initial, une modélisation 3D a été effectuée avec le logiciel CadnaA (version 2018), qui a estimé le niveau acoustique le long du corridor des futures lignes pour l'ensemble des bâtiments. Il a été réalisé trois simulations : état initial, sans projet à horizon 2050 et avec projet à horizon 2050. Les hypothèses utilisées pour ces modélisations sont correctement présentées (Pièce G5 p. 711 à 713).

L'évaluation des impacts a consisté à vérifier, bâtiment par bâtiment, si les prescriptions réglementaires étaient respectées dans la simulation avec projet à horizon 2050 et à proposer, le cas échéant, des mesures permettant de les respecter. Le dossier présente, de manière très lisible, des cartes, secteur par secteur, qui permettent au public de visualiser, notamment, pour chaque bâtiment, si l'évolution du niveau sonore sera ou non supérieure à 2 dB et si les seuils réglementaires seront dépassés. Au final, il ressort que seuls trois bâtiments (situés rue de la Mairie à La Riche) font l'objet d'un dépassement des seuils et devront faire l'objet de mesures de réduction. Une isolation de façade serait préconisée a priori pour ces bâtiments, mais ne pourra être confirmée que sous certaines conditions, qui seront étudiées ultérieurement. Pour le reste, la modélisation montre que la réglementation sera respectée.

Toute l'étude acoustique se base donc sur le critère du respect de la réglementation mais n'investigue pas la question relative à la présence ou absence de gêne ni d'impact sur la santé humaine.

L'autorité environnementale recommande :

- **de calculer, sur la base du Lden, pour chaque bâtiment, les niveaux sonores estimés à horizon 2050 avec projet et de présenter des cartographies des écarts avec les valeurs recommandées par l'OMS ;**
- **que le porteur de projet s'engage à la mise en place de mesures complémentaires d'isolation phonique des façades et vitrages pour les logements qui subiraient une évolution sensible du bruit, avec des niveaux sonores mesurés largement supérieurs aux valeurs seuils de l'OMS, quand bien même la réglementation serait respectée.**

Plusieurs mesures d'atténuation du bruit dans la conception du projet sont préconisées dans l'étude d'impact (Pièce G5 p. 323) sans que leur mise en œuvre ne soit garantie, telles que le choix d'un traitement des sols le plus favorable possible à l'acoustique. L'engazonnement de certains secteurs permet déjà, selon le dossier, des gains de l'ordre de 3 à 6 dB(A) sur le bruit du tramway et le choix d'enrobés acoustiques plutôt que d'enrobés classiques peut permettre un gain estimé à 2 dB(A). Des dispositifs techniques visant à lutter contre le phénomène de crissement dans les courbes sont par ailleurs préconisés pour les zones sensibles, de même que la maintenance de l'état de surface des rails par meulage régulier.

Les autres mesures permettant de réduire le bruit, telles que le choix du matériel roulant, les aménagements routiers et la limitation des vitesses routières ne sont pas abordées dans cette partie.

L'autorité environnementale recommande de préciser clairement les mesures et dispositifs techniques qui seront effectivement mis en œuvre dans le cadre du projet pour réduire au maximum les émissions sonores.

Le dossier indique (Pièce G5 p. 323) que la situation globale en matière de bruit (tram + route) risque de se dégrader très localement, avec toutefois un bilan globalement positif. De même, le bilan socio-économique (Pièce G5 p. 649) conclut que la réduction du bruit du fait de la baisse du trafic routier et de la production kilométrique des bus et du BHNS est supérieure à la hausse des nuisances sonores générées par la deuxième ligne de tramway. Cependant, ces affirmations ne sont pas expressément démontrées.

Par ailleurs, l'étude d'impact mentionne que certaines voiries subiront une hausse de trafic routier induite par le projet. Il aurait été nécessaire d'identifier de manière claire et exhaustive les axes concernés puis d'évaluer l'augmentation des nuisances sonores associées.

L'autorité environnementale recommande :

- **d'identifier clairement les axes routiers concernés par une hausse de trafic ;**
- **d'évaluer l'augmentation des nuisances sonores associées et de proposer le cas échéant les mesures à mettre en place.**

3.2.3 Vibrations

L'étude d'impact rappelle qu'il n'existe pas de seuil réglementaire en matière de vibrations. Elle mentionne les textes et les normes faisant référence et précise par ailleurs que, selon l'OMS, les vibrations peuvent engendrer un risque élevé de troubles du sommeil, induisant une réduction de l'espérance de vie et un risque élevé de troubles de la concentration, susceptible de se traduire par une perte de productivité.

Le dossier présente un état initial des vibrations basé sur une campagne de mesures réalisée en dix points du tracé de la future ligne de tram.

Il a ensuite été réalisé une modélisation des impacts du projet en phase d'exploitation, à travers des cartes de chaque secteur, sur l'ensemble du linéaire de la deuxième ligne de tram. Cette modélisation met en évidence les bâtiments qui ne seront pas impactés et ceux présentant soit un risque de perception tactile, soit un risque de perception auditive (liée au bruit solidien[14] du tram), soit les deux à la fois.

Afin de réduire les risques de gêne tactile et auditive, l'étude d'impact présente plusieurs types de solutions correspondant aux différents revêtements de la voie pouvant être effectués : traitement classique, traitement anti-vibratile par semelle souple ou équivalent N1, traitement anti-vibratile par dalle flottante ou équivalent N2 ou supérieur à N2.

L'autorité environnementale note que, pour réaliser cette modélisation, l'étude vibratoire a retenu comme valeurs-cibles, à l'intérieur des bâtiments et avec une incertitude de +/- 3 dB, un seuil vibratoire de 66 dBv[15] et un seuil acoustique équivalent à la courbe de niveaux sonores NR 35[16]. Le dossier n'explique pas pourquoi le choix ne s'est pas porté sur la courbe NR 30[17], alors que de nombreux logements et lieux de travail sont situés à proximité de la future ligne de tramway et que l'étude mentionne clairement que le niveau NR30 est considéré comme un niveau représentatif d'un environnement acceptable en ville pour des infrastructures en surface. Selon le dossier, le passage de NR 35 à NR 30 impliquerait 1 km de plateforme supplémentaire avec une pose anti-vibratile[18] et le doublement du linéaire de dalle flottante (N2) (Pièce G5, p. 327). La modélisation de la prise en compte de phénomène de résonance induit par le couplage entre le matériel roulant et les poses souples impliquerait par ailleurs la recherche d'une solution plus performante (>N2) pour environ 3 km du linéaire. Le choix des valeurs-cibles précitées, « *fixées par le Maître d'œuvre en discussion avec le Maître d'ouvrage* » (Pièce G3, p. 883), semble donc résulter essentiellement d'une optimisation économique, ce qui fragilise l'ensemble de l'étude vibratoire et des mesures de réduction qui en découlent.

[14] Bruits induit par l'excitation vibratoire d'un bâtiment.
[15] Le seuil de perception humaine tactile est de l'ordre de 0,1 mm/s, soit 66 dBv sur la gamme de fréquences 8 à 80 Hz (bâtiments de santé et culturels).
[16] Les courbes NR (Noise Rating), défini par les normes ISO R 1996 et AFNOR NF S 30-010, définissent des critères d'acceptabilité selon les niveaux et les fréquences pour des bruits larges bande [16-250Hz] : le niveau NR 35-40 correspond à des « conditions d'écoute normales, grands bureaux, restaurants calmes, commerces » ; le niveau NR 30-35 à des « bonnes conditions d'écoute, bureaux de direction, salles de classe, bibliothèques » ; on peut donc estimer que le niveau NR 35, retenu dans l'étude vibratoire, est entre les deux.
[17] Le niveau NR 20-30 correspond à des « conditions de séjour, de repos, de sommeil, maisons d'habitation, hôtels, appartements ».
[18] le dossier ne précise pas le type de pose, nous pouvons supposer ici de type N1.

L'autorité environnementale remarque que les cartes de l'état vibratoire projeté présentant les choix de pose préconisés montrent des changements répétés de type de pose sur des courtes distances. Cela est contradictoire avec les recommandations effectuées dans les propos préliminaires de l'étude concernant des mesures de réduction (Pièce G5, p.326)[19].

Par ailleurs, et malgré le choix de valeurs-cibles élevées, le dossier indique que l'atténuation apportée par la solution anti-vibratile la plus performante (N2) n'est pas suffisante pour rester en deçà des valeurs-cibles sur quelques zones du projet. Il précise que sur ces zones, une pose plus performante devra être dimensionnée et sera à définir ultérieurement. Il rappelle de plus que les calculs sont basés sur une hypothèse d'état des rails correspondant à un réseau bien entretenu, invitant l'exploitant à réaliser des mesures régulières de rugosité du rail, ainsi qu'une surveillance particulière de l'état des appareils de voie, afin de détecter les défauts dès leur apparition et de les corriger avant qu'ils ne génèrent une gêne pour le voisinage.

Toutes ces préconisations, de même que les traitements de sols anti-vibratiles proposés (15 % du linéaire en semelle souple et 15 % du linéaire en dalles flottantes), ne font l'objet d'aucun engagement de la part du maître d'ouvrage.

En outre, le dossier n'aborde pas le cumul des effets des bruits aériens et solidiens et le suivi de la gêne des riverains est très imprécis (cf. partie 2.2 sur les mesures de suivi).

Au vu des différents éléments mentionnés ci-dessus, l'autorité environnementale estime que les impacts du projet en termes de vibrations sont sous-évalués.

Pour consolider les résultats des modélisations et les choix réalisés, il aurait été utile que le dossier présente un retour d'expérience sur la mise en place de la première ligne de tram, et notamment sur le suivi des vibrations réellement perçues par les riverains et leur mise en corrélation avec le type de matériau utilisé pour le traitement du sol afférent.

L'autorité environnementale recommande :

- **d'utiliser les retours d'expérience de la première ligne de tram pour, d'une part consolider les modélisations et préconisations de l'étude d'impact, et d'autre part fournir une meilleure information au public ;**
- **de justifier – et de revoir si nécessaire – la valeur limite de référence retenue pour le bruit solidien (NR 35), en fonction de la nature des usages présents le long du tracé ;**
- **de présenter des solutions techniques permettant de respecter les valeurs-cibles en termes de vibrations sur l'ensemble du tracé (notamment dans les cas où la pose de dalles flottantes serait insuffisante) ;**
- **d'étudier le cumul des bruits aériens et des bruits solidiens et si besoin d'étendre ou de compléter les mesures de réduction projetées ;**
- **de faire apparaître l'engagement du maître d'ouvrage sur les choix techniques à mettre en œuvre pour atténuer les vibrations ;**
- **de réaliser un suivi des mesures anti-vibratiles en cours d'exploitation pour s'assurer de l'efficacité des mesures prises et de définir les mesures correctives à mettre en œuvre en cas de dépassement des valeurs-cibles.**

[19] L'étude d'impact rappelle, parmi les principes généraux devant guider le choix du positionnement des différents types de pose de voie, qu'il convient d'« *Éviter les changements répétés de type de pose sur des courtes distances. Le bruit solidien engendré par ces discontinuités peut produire un phénomène de gêne. De plus, des changements répétés peuvent être à l'origine d'apparition d'usure ondulatoire, donc de bruit et de vibrations à terme* ».

3.2.4 Sites et sols pollués

L'étude d'impact présente les sites pollués connus et les investigations menées.

Parmi les huit sites Basol[20] recensés dans la zone d'étude, plusieurs font l'objet de restrictions d'usage (servitudes d'utilité publique ou secteurs d'information sur les sols). Ces dernières sont toutefois limitées aux périmètres des sites qui n'interceptent par le tracé du projet.

Le maître d'ouvrage a réalisé un diagnostic portant sur la recherche d'amiante et d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans les enrobés de voiries. Aucune trace d'amiante n'a été détectée au droit de la ligne de tramway. Concernant la ligne de BHNS, les seuls enrobés amiantés recensés en 2021, situés à l'intersection entre le boulevard Heurteloup et la rue Mirabeau, ont été évacués depuis.

Les sondages ont révélé la présence de HAP dans certains secteurs. Les valeurs les plus élevées ont été détectées au niveau de l'avenue Stendhal à Tours (5,98 mg/kg), de la rue de la Mairie à La Riche (9,16 mg/kg) et du Pont du Lac à Tours (34 mg/kg). Le dossier précise que les enrobés contenant moins de 50 mg de HAP/kg peuvent être recyclés à chaud, à froid ou déposés en installation de stockage de déchets inertes (ISDI). Le choix de la filière d'élimination appropriée ou bien la réutilisation possible des matériaux restent conditionné à la réalisation d'analyses de sol complémentaires dans le cadre des études de projet ultérieures (Pièce G5, p. 35).

Enfin, les mesures d'intervention en cas de pollution accidentelle des sols sont précisées dans le dossier.

3.3 Paysage et patrimoine

L'analyse paysagère est menée de manière détaillée à l'aide de cartes, de vues aériennes et de photographies. Les principaux éléments identitaires paysagers, les sites inscrits et sites classés au titre du Code de l'environnement présents dans la zone d'étude (500 m de part et d'autre du tracé) ainsi que l'inscription du Val de Loire au patrimoine mondial par l'Unesco sont bien mentionnés. Il conviendrait néanmoins de préciser la notion de Valeur Universelle Exceptionnelle du Val de Loire et de faire mention du plan de gestion adopté en 2012.

Seule la bordure du site inscrit du Parc de Grandmont, le long de la RD 910, est située dans la zone immédiate du projet comme indiqué dans l'étude d'impact.

Le projet évite le passage du tramway sur le boulevard Béranger, qui aurait affecté fortement les alignements d'arbres (coupes prévues et risque avéré d'atteinte aux racines pour les arbres d'alignements conservés), éléments marqueurs des anciennes fortifications de la ville matérialisées par le mail planté. Cette mesure d'évitement pourrait être davantage mise en avant dans la justification du tracé.

La majeure partie des aménagements prévus sont situés dans la zone tampon du bien Unesco (à La Riche, Tours, Joué-lès-Tours et Saint-Pierre-des-Corps). La ligne de tramway ne traversera pas le périmètre du bien inscrit par l'Unesco et le réaménagement de la ligne BHNS l'empiètera en partie. La pièce G5 de l'étude d'impact (p. 235) ne fait état que du boulevard Heurteloup, alors que le plan de la pièce G3 (p. 258) montre que le réaménagement de la ligne BHNS concerne aussi une partie de la rue Mirabeau et une partie du pont Mirabeau.

[20] Base de données sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

En phase de chantier, il est indiqué qu'une attention particulière sera accordée à la protection des plantations existantes : pas de stockage de chantier sur les espaces verts, protection des troncs contre les chocs, coupe de racines de diamètre supérieur à 5 cm interdite, élagage sous contrôle du maître d'œuvre et du service espaces verts de la ville concernée, etc.

À cet égard, une vigilance accrue devra être portée aux arbres les plus patrimoniaux situés notamment au sud de l'avenue Grammont, pont du Sanitas et pont du Lac, place de la Liberté, boulevard Heurteloup et rue Mirabeau (pour le BHNS).

L'étude d'impact annonce « *qu'il sera demandé à l'entreprise de préciser les dispositifs qu'elle compte mettre en place pour protéger les arbres dans les emprises de chantie*r » (Pièce G5, p. 180). L'autorité environnementale considère qu'il serait préférable de porter à la connaissance des prestataires la méthodologie à suivre en amont du chantier et les mesures concrètes à mettre en œuvre lors du chantier pour garantir au mieux la protection des arbres.

Par exemple, afin d'éviter tous dégâts provoqués par les engins (blessures à l'écorce, aux branches et aux racines, compactage du sol), il serait utile avant le début des travaux de définir un plan de circulation des engins et d'installer, si l'espace est suffisant, une barrière de type ganivelle en périphérie des arbres et notamment autour des arbres les plus patrimoniaux. Lors de tranchées qui mettraient à nu une partie des arbres, il faudrait aussi préciser que les tranchées seront laissées ouvertes le minimum de temps nécessaire afin de ne pas garder trop longtemps le chevelu racinaire à l'air libre (dessèchement par le soleil, le gel et/ou le vent).

Le projet d'aménagement paysager de la ligne 2 de tramway (Pièce G5, p.181-230) prévoit :

- une végétalisation de la plateforme du tramway à hauteur de 50 % (gazon ou mélange d'herbacées suivant les tronçons) ; la plateforme sera minérale lorsqu'elle sera mixte (tramway/bus), à un croisement routier ou s'il existe une forte fréquentation piétonne ;
- des plantations arborées sous différentes formes (alignements, bosquets, arbres ponctuels…) afin de renforcer la végétation existante (rue Michel Baugé, avenue Stendhal, rue de la Plaine…) ou afin de créer de nouvelles ambiances paysagères (place du Maréchal Leclerc, Jardin Botanique, place de la Liberté, rue de Saussure, rue Edouard Vaillant…) ;
- des plantations de massifs et couvres-sols à l'aide de vivaces, arbustes et graminées.

Même si la palette végétale est présentée par secteur, il aurait été utile d'avoir un listing récapitulatif de l'ensemble des essences envisagées, avec quelques caractéristiques pour chaque essence (hauteur à maturité, intérêt paysager et écologique…).

Le dossier indique le nombre d'arbres existants dans l'emprise du projet avant travaux, le nombre d'arbres coupés (644) et le nombre d'arbres plantés (2 217), soit un bilan après travaux de 1 573 arbres en plus. Il serait souhaitable de préciser les essences avec leurs ports, à la fois pour les arbres coupés et plantés. En effet, le dossier ne pas fait de distinction entre un arbre à tige et un arbre dit cépée et donne la même valeur à un arbre de 30 m de haut (type platane) qu'à un arbuste de 2 m (arbre cépée). Ainsi, au-delà de l'approche quantitative, il faut considérer la qualité des arbres coupés (la plupart sont de taille importante) et celle des arbres replantés (le couvert végétal associé, en fonction des essences et de leur âge, peut représenter plus d'un demi-siècle voire un siècle à se reconstituer), leur emplacement et leur insertion dans le tissu urbain.

On note en particulier :

- rue d'Entraigues : le projet prévoit de remplacer un alignement d'arbres sur tapis végétal en accompagnement de façades par des végétaux bas sans lien avec l'architecture ou les espaces publics ;
- les arbres de haute tige sont principalement implantés sur des espaces périurbains déjà fortement arborés comme les parkings relais ou l'ancien giratoire de l'Alouette, ce qui ne constitue pas une mesure de compensation satisfaisante au titre de l'impact paysager pour un alignement détruit ou altéré en zone urbaine.

Certaines prises de vues avant travaux ont été réalisées hors saison végétative, alors que la perspective après travaux est représentée en saison végétative : il aurait été pourtant logique d'avoir les vues avant et après en saison végétative afin de pouvoir juger correctement des impacts de l'aménagement.

Sur le boulevard Jean Royer, la suppression de l'ensemble des arbres de l'alignement actuel va changer fortement l'ambiance paysagère. La justification dans la notice explicative (Pièce E, p. 52-53) du choix d'aménagement végétal retenu mériterait à cet égard d'être davantage développée. Éventuellement, des arbres de petit développement ou arbustes pourraient être envisagés ponctuellement, afin de donner un rythme à cet axe tout en longueur, sous réserves des contraintes techniques.

Dans certains secteurs comprenant un réaménagement végétal, beaucoup d'arbres actuellement présents s'avèrent être en phase de dépérissement. C'est particulièrement le cas des arbres du parc relais Le Lac. Il serait alors utile de préciser comment les nouvelles plantations sont envisagées (apport de terre végétale, fosses de plantations plus grandes, choix des essences…), afin de garantir un développement optimum des futurs sujets (155 arbres pour le parc relais Le Lac).

L'autorité environnementale recommande de :

- **préciser les essences, à la fois pour les arbres coupés et plantés ;**
- **proposer des vues avant et après travaux en saison végétative afin de pouvoir juger objectivement des impacts du projet ;**
- **mieux justifier la suppression de l'ensemble des arbres d'alignement boulevard Jean Royer et l'aménagement végétal retenu ;**
- **préciser les conditions d'implantation des nouvelles plantations du parc relais Le Lac.**

3.4 Risques naturels

L'étude d'impact analyse la compatibilité du projet avec le règlement du plan de prévention des risques naturels d'inondation (PPRi) Val de Tours – Val de Luynes.

Le règlement du PPRi demande de placer les installations électriques au-dessus des plus hautes eaux connues ou les protéger par un dispositif d'étanchéité afin de permettre une continuité de fonctionnement ou à défaut un retour rapide à la normale lors de la décrue.

Les sous-stations de redressement (SSR) présentes en zone inondable (SSR 1-B1, 2-B3 et 3-B4)[21] seront cuvelées avec des portes étanches. Il est également prévu l'implantation de deux locaux techniques et d'exploitation, à chaque extrémité de la ligne. Le local « Bords de Loire » est situé en zone inondable (2 m sous les plus hautes eaux connues). Le bâtiment sera cuvelé et doté d'une porte étanche. Il est

[21] La sous-station de redressement (SSR-B5) est située sur une zone surélevée en dehors des zones inondables du PPRi (Pièce G5, p.83).

prévu que les locaux techniques pour les équipements courants faibles y soient installés en plus du local de relève des chauffeurs. Un autre local est prévu à l'autre extrémité de la ligne (local « La Papoterie »).

En dehors de cette indication sur le cuvelage, il n'y a aucune information sur la possibilité d'un retour rapide à un fonctionnement normal en phase post-crue, ce qui aurait été intéressant pour un projet situé dans un territoire à risques importants d'inondation (TRI), concerné par une stratégie locale de gestion du risque d'inondation (SLGRI) et un programme d'actions de prévention des inondations (PAPI) avec un enjeu de résilience forte du territoire en cas d'inondation.

4 Conclusion

Le projet présenté par la métropole de Tours, dénommé « Lignes2tram », consiste à créer une deuxième ligne de tramway d'une longueur de 12,5 km qui reliera la Riche à Chambray-lès-Tours en passant par Tours et Joué-lès-Tours. Il inclut le réaménagement de la ligne de BHNS sur 5 km depuis le pont Mirabeau à Tours jusqu'au centre commercial Les Atlantes à Saint-Pierre-des-Corps, la création de deux nouveaux parkings relais à chaque terminus de la ligne 2 de tramway et l'extension du centre de maintenance au nord de Tours.

Bien que ce projet s'inscrive dans un objectif de transition écologique, l'étude d'impact comporte certaines lacunes qui méritent d'être comblées afin de mieux caractériser et justifier la solution retenue.

La justification du projet inclut une analyse des contraintes de différentes possibilités d'itinéraires du tramway mais ne s'appuie pas sur une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine de ce type de transport collectif par rapport à d'autres modes de transport urbain.

À ce stade, les mesures de réduction du bruit et des vibrations provoqués par le tramway, qui ne permettent pas d'exclure un impact du projet sur la santé humaine, appellent des précisions sur les dispositifs techniques prévus pour suivre la mise en œuvre du projet et l'exploitation.

De plus, le bilan carbone nécessite d'être complété afin d'appréhender plus clairement les apports du projet s'agissant du changement climatique et de les mettre en perspective avec les objectifs du Sraddet et de la SNBC.

Quatorze recommandations figurent dans l'avis.