

7 MÉMOIRE EN RÉPONSE À L'AVIS DE L'AUTORITÉ ENVIRONNEMENTALE

PROJET DE REQUALIFICATION DES MAILS D'ORLEANS

COMMUNE D'ORLEANS (45)

DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

MEMOIRE EN REPONSE A L'AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE

Février 2025



ORLEANS METROPOLE
Espace Saint-Marc
5 place du 6 juin 1944
CS 95801
45058 ORLEANS CEDEX



AMETEN
80 avenue Jean Jaurès
38320 EYBENS
04.38.92.10.41
www.ameten.fr



WSP FRANCE
40 avenue des Terroirs de France
75012 PARIS
01 70 83 46 13
wsp.com

TABLE DES MATIERES

1. Contexte et présentation du projet	3
1.1. Contexte	3
2. Qualité de l'évaluation environnementale.....	4
2.1. Justification des choix.....	4
2.2. Mesures de suivi	7
2.3. Résumé Non Technique.....	8
3. Analyse de la prise en compte des enjeux environnementaux et sanitaires.....	9
3.1. Impact du projet sur le changement climatique et adaptation du projet au changement climatique.....	9
3.1.1. Bilan carbone du projet	9
3.1.2. Adaptation du projet aux impacts du changement climatique	13
3.2. Santé humaine.....	15
3.2.1. Qualité de l'air.....	15
3.2.2. Bruit	16
3.2.3. Sécurité routière / Accidentologie.....	19
3.2.4. Sols pollués	25
4. Conclusion	28
5. Liste des Annexes (cf. IV Annexes DAE).....	29

Le présent document vise à répondre aux recommandations de la Mission Régionale d'Autorité Environnementale Centre-Val de Loire, remises dans l'avis délibéré n°2024-4837 du 15 novembre 2024.

Les réponses sont classées dans l'ordre de l'avis remis.

1. CONTEXTE ET PRESENTATION DU PROJET

1.1. CONTEXTE

Dans son avis du N°MRAE 2024-4837, la MRAE estime que « *Bien que ce projet s'inscrive dans un objectif affiché de transition écologique, l'étude d'impact comporte d'importantes lacunes qui méritent d'être comblées afin de mieux caractériser les impacts du projet sur tous les volets de l'environnement et la suffisance des mesures mises en place. En particulier, l'impact du projet sur les émissions de GES est insuffisamment traité : malgré la nature et l'ampleur des travaux envisagés, aucun bilan carbone du projet n'est présenté dans l'étude d'impact, ne permettant pas non plus de savoir, le cas échéant, au bout de combien d'années le projet compense ses propres émissions de gaz à effet de serre générées à la fois en phase travaux et en période d'exploitation.*

L'étude de trafic présentée dans le dossier prévoit notamment une baisse générale de trafic sur les boulevards, mais ces résultats s'appuient sur des données et des méthodologies peu décrites, et des modalités de report (modaux ou d'itinéraires) peu développées. Cette baisse de trafic projetée a priori nécessite d'être clairement justifiée, décrite, et quantifiée, dans la mesure où l'évaluation des impacts sur la qualité de l'air, le bruit, et le changement climatique en dépendent également. De manière générale, la conclusion de l'étude d'impact, selon laquelle les incidences résiduelles du projet sur l'ensemble des enjeux environnementaux en phase travaux comme en phase d'exploitation sont positives ou nulles, n'est pas suffisamment argumentée. »

En préambule, il convient de rappeler que le projet des Mails d'Orléans porte l'ambition d'amorcer un changement d'usages, de renforcer l'attractivité du cœur de métropole, de réintégrer des arbres et de la nature en ville, de favoriser la biodiversité et d'infiltrer les eaux de pluie. C'est-à-dire que ce projet incarne le début d'une véritable réflexion globale prenant en compte les impacts du changement climatique. Ainsi, il est nécessaire de conserver à l'esprit la vision transversale et multicritères du projet. C'est bien parce qu'il est porteur d'une vision d'ensemble du territoire que ce projet est prévu dans le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) de la métropole.

Concernant les remarques liées à la mobilité, il est rappelé que les études de circulation menées s'appuient sur la politique de mobilité portée par la métropole, formalisée dans le Plan de Déplacement Urbain 2019-2028 et déclinée dans de nombreux aménagements.

Le Plan de Déplacements Urbains 2019-2028 de la Métropole affiche des ambitions de diminution du trafic routier au profit des mobilités douces et de l'usage des transports en commun. Ce document approuvé en 2019 peut paraître prudent sur l'ambition mais les constats montrent que sur la période 2014 /2023 la tendance est nettement à une baisse de la circulation sur les Mails, avec un basculement progressif dans l'usage vers les modes actifs (vélos notamment) et les transports en commun.

Les aménagements en faveur des modes actifs et des transports en commun :

- Dès lors que des itinéraires cyclables et piétons sont aménagés et sécurisés, ils favorisent un changement de mode de déplacement comme l'ont prouvé la création de la voie dédiée aux cycles du pont George V ou l'aménagement des quais de Loire. Ces observations sont

confortées par les récents comptages (2024) démontrant une évolution forte de la pratique du vélo, mais aussi de l'usage des transports en commun.

- **Le récent renouvellement de la Délégation de Services Public apporte un nouvel élan à l'usage des transports en commun de la métropole.** Des objectifs ambitieux ont été contractualisés avec le délégataire du réseau TAO en matière de développement de l'offre de transport (couverture du territoire, temporalité du service) et de celle des vélos.

2. QUALITE DE L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

2.1. JUSTIFICATION DES CHOIX

Recommandation : L'autorité environnementale recommande de fournir des informations supplémentaires sur les dates et les méthodologies utilisées pour obtenir les résultats de l'étude de trafic afin de justifier les baisses de trafic attendues sur lesquelles se basent les études Air-Santé et Bruit ;

Une note méthodologique, en annexe de ce mémoire en réponse, vient compléter l'étude de circulation de l'étude d'impact du projet. Elle fournit toutes les informations supplémentaires sur les dates et sources des données utilisées dans le cadre de l'étude de circulation, ainsi que sur la méthodologie employée.

En particulier, les données ayant servi à l'élaboration de la matrice de répartition des flux de véhicules sur les Mails selon leur origine et destination ont été récoltées durant la période du 14 novembre au 11 décembre 2022 et du 9 janvier au 5 février 2023.

Concernant les parts modales des déplacements sur la métropole, la dernière enquête mobilité certifiée a été réalisée en 2014.

La projection des parts modales en 2028 en situation de référence a été estimée à partir de données de comptages (vélos, véhicules, transports en commun) réalisés sur la période 2014-2023 et des tendances historiques observées sur cette même période, en neutralisant l'effet COVID (baisse des déplacements en 2020 et phénomène de rattrapage ensuite). Les hypothèses prises étant par ailleurs plutôt prudentes.

L'ensemble de ces données ont permis d'alimenter le modèle de trafic utilisé sur la métropole pour réaliser l'étude de circulation. Par ailleurs, les projections réalisées concernant l'évolution des parts modales (vélos, transports en commun...), sont conformes aux tendances observées et aux objectifs figurant dans le PDU. A cet effet, l'étude de trafic s'appuie sur des bases solides permettant d'analyser le trafic futur sur les Mails.

Recommandation : l'autorité environnementale recommande de développer explicitement les mesures facilitant les reports modaux ou d'itinéraire permettant de diminuer le trafic routier sur les Mails et d'évaluer les incidences de ces reports sur les infrastructures qui les supporteront et sur leur environnement.

L'augmentation estimée des parts modales des trafics vélo et transports en commun entre 2024 et 2028 se justifie par les actions en faveur des reports modaux mises en œuvre par la Métropole dans la cadre de sa politique de mobilité.

Ainsi, la **nouvelle délégation de service public de gestion du réseau de transports en commun TAO** (tram, bus, vélo) pour la période 2025-2030 prévoit notamment :

- L'amélioration de l'offre de transport

- Le renforcement de l'offre le matin sur le tram A pour les étudiants en direction de la Source, dès la rentrée de septembre 2025 ;
 - La création d'une ligne de bus express (ligne 43) assurant la liaison entre la Source et le Pôle 45 via l'autoroute A10, l'extension de la ligne 2 jusqu'au Centre Commercial de Checy et la scission en deux de la ligne 16 qui desservira désormais la Gare SNCF ;
 - L'extension de l'offre de transport à la demande, la nuit de 23h à 6h, soit un service désormais disponible 24h/24h ;
 - 100% des habitants à moins de 500m d'un arrêt ou d'une desserteTAO, et des lignes fortes dimensionnées pour que chaque habitant soit à moins de 30 minutes du centre-ville ;
 - L'amélioration de l'information voyageur intermodale pour fluidifier la combinaison marche / bus.
- Des actions en faveurs des mobilités actives :
- Un objectif de 1 million de déplacements en mobilité active (vélos et trottinettes en partage gérés par le délégataire Keolis) en 2030 sur 9 communes de la métropole, contre 140 000 déplacements en 2023 sur la seule commune d'Orléans ;
 - 650 vélos contre 350 vélos en station aujourd'hui et la modernisation des vélo park.

Le projet de requalification des Mails est en lui-même une amorce essentielle de la politique de développement des mobilités alternatives à la voiture. Il fait partie intégrante des « principaux projets d'infrastructures supports du développement métropolitain » portés par le PDU approuvé le 11 juillet 2019 (page 32). Le projet de requalification des Mails y est décrit comme répondant à l'objectif de « donner plus d'espace aux modes alternatifs sur le réseau viaire existant. » (Fiche action n°1.2, page 40).

A ce titre, le projet de requalification des mails d'Orléans doit :

- **Contribuer à structurer la pratique du vélo sur le territoire :**
 - Comme l'a bien noté l'Autorité Environnementale, le projet des Mails « s'inscrit comme « clé de voute » du réseau vélo structurant ». La piste vélo bidirectionnelle sur les Mails s'intègre notamment au niveau de la place Gambetta avec la Liaison Structurante 1 (LS1) Nord/Sud sur le Faubourg Bannier. Plus largement, elle s'intègre avec tous les aménagements vélo sur les voies pénétrantes, qu'ils soient existants ou à créer. Ainsi, sur toutes les rues à sens unique se connectant aux Mails, il sera anticipé la réalisation d'un contre-sens cyclable auquel la voie vélo des Mails pourra se connecter (hormis sur la rue de la Porte Madeleine).
 - Ce maillon du plan vélo est d'autant plus essentiel qu'il permet à plus long terme de connecter le réseau cyclable Nord et Sud au nouveau franchissement envisagé de la Loire, par le pont Joffre (dont les études sont engagées) et la refonte de celui du pont Thinat.
- **Favoriser de manière significative la pratique de la marche dans l'intra-mail et la 1ère couronne :**
 - Les itinéraires le long des mails seront grandement améliorés avec la création d'un cheminement piéton continu du Pont Joffre au carrefour Halmagrand sur l'espace central des mails, et des trottoirs élargis là où ils sont actuellement étroits comme au niveau de la future Université le long du boulevard Jean Jaurès.
 - La perméabilité piétonne des boulevards entre l'intra-mail et les faubourgs sera bien meilleure : les traversées seront plus fréquentes avec au moins une traversée tous les

100m. Elles seront sécurisées soit par un feu, soit en limitant le nombre de voies à traverser avec la création d'îlots refuges et en limitant la vitesse des véhicules.

- La remise à plat des ouvrages autoroutiers, notamment au niveau du secteur du centre commercial place d'arc permettra une traversée plus sécurisée pour les piétons (ex : carrefour Albert 1er et avenue de Paris), en réduisant la largeur des voies.
- **Améliorer l'usage des transports en commun :**
 - Voie dédiée bus sur la grande majorité du linéaire,
 - Traitement soigné de l'information voyageur dans le cadre du réaménagement du Pôle multimodal pour faciliter l'intermodalité train / tram / bus / Ouverture d'une future maison des mobilités sur le secteur Albert 1er
- **Participer à la hiérarchisation du réseau de la métropole en s'appuyant sur des axes capacitaires :**
 - Au-delà des évolutions modales, la mise en œuvre du projet doit conduire à un report de trafic à l'échelle de la Métropole. A l'heure actuelle en effet, les boulevards font office de contournement du centre-ville d'Orléans et facilitent le transit nord/sud au cœur de la Métropole.
 - Des infrastructures plus adaptées existent : la Tangentielle et le réseau autoroutier. Dans le cadre de la concertation préalable initiée en 2023, des usagers ont précisé que la fluidité des boulevards du centre-ville d'Orléans était une de leur raison de les emprunter.
 - La suppression de la circulation en trémie et la diminution de la capacité d'absorption des boulevards, induite par le projet amènerait, selon la modélisation réalisée, une baisse du trafic de l'ordre de -25% par rapport à la situation de référence, soit 4 500 véhicules par jour. Ces derniers devront être orientés vers un changement d'itinéraires pour emprunter les infrastructures capacitaires de la métropole.

Ce trafic s'orienterait notamment du pont Joffre vers les autres ponts :

- l'A10/A71 récemment élargie (+2 000 véhicules / jour) ;
- le pont de l'Europe (+1 000 véhicules / jour) ;
- le pont de Thinat (+1 000 véhicules / jour, soit une diminution nette de 500 véhicules /jour par rapport à la situation actuelle en prenant en considération la diminution de 1 500 véhicules / jour générée par la déviation du pont de Jargeau et intégrée dans la situation de référence) ;
- le pont de Jargeau (+500 véhicules / jour).

Sur la tangentielle, une augmentation acceptable et cohérente de l'ordre de 2%, ce qui devrait conduire à une stagnation de sa capacité actuelle.

Des mesures ont déjà été prises pour éviter d'éventuels reports de trafic indésirables :

- **Réalisation d'un travail -sur le plan de circulation :**

La MRAE pointe un potentiel report de trafic dans les quartiers existants pour contourner les conditions de circulation des mails.

Pour éviter ces risques, le plan de circulation de la commune d'Orléans a été modifié en 2024 conformément à la mesure préconisée dans l'étude de circulation. Ce travail sera poursuivi en 2025 avec les autres communes de la Métropole, et notamment Saint-Jean de la Ruelle.

▪ **Amélioration du fonctionnement des carrefours et notamment avec l'avenue de Paris :**

L'étude de circulation propose également une modification géométrique de carrefours pour augmenter leur capacité. Au niveau de la place Albert 1^{er}, la possibilité de tourner à gauche depuis l'avenue de Paris vers le boulevard Alexandre Martin en direction de l'Est a ainsi été supprimée dans le projet.

Le projet renforce ainsi les itinéraires fiables et sécurisés pour les transports en commun, le vélo ou la marche. Il contribue à favoriser le changement des pratiques pour les usagers. En complément, l'usage de la voiture est orienté vers des itinéraires capacitaires, dont l'usage devient plus attractif d'autant plus qu'il présente une distance importante. Ces itinéraires seront rendus préférentiels, notamment pour éviter le trafic de shunt dans les quartiers résidentiels de la métropole. Les boulevards du centre-ville d'Orléans ont ainsi vocation à desservir le cœur de sa ville centre.

2.2. MESURES DE SUIVI

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

- d'en préciser les modalités et 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 suivis;
- de préciser les modalités de diffusion des résultats aux différents acteurs.

Mesures de suivi en phase travaux

Il convient de rappeler que l'étude d'impact est réalisée au stade Avant-Projet (AVP) du projet, ce qui signifie que certains éléments techniques ne sont pas encore définis et le seront dans les phases d'études ultérieures, notamment concernant le suivi en phase chantier. Par conséquent, certaines mesures ERC (Evitement, Réduction, Compensation) ne peuvent être détaillées qu'en termes de principes d'actions et d'engagements à ce stade. Ainsi, plusieurs dispositions issues de chartes type « chantier propre » ou « chantier faibles nuisances » seront imposées aux entreprises de travaux lors de la consultation des entreprises. Ces dernières seront également invitées à être force de proposition en matière de gestion responsable de chantier. Cela sera notamment l'objet d'un des critères de sélection. Les entreprises sélectionnées s'engageront à respecter ces dispositions, et un contrôle sera effectué par la MOE/l'OPC/le responsable environnement du chantier.

Comme le rappelle l'avis de la MRAE, une large partie des mesures proposées en phase chantier est couverte par les mesures d'accompagnement et de suivi d'un écologue et d'un ingénieur environnement.

Descriptions des mesures de suivi :

Les mesures de suivi et d'accompagnement sont exposées au chapitre 12 de l'étude d'impact. Néanmoins, une grande partie des mesures ERC (Eviter, Réduire, Compenser) exposées au chapitre 10, disposent d'une rubrique « suivi de la mesure » / « modalités de suivi envisageables » / « conditions de mise en œuvre ». De plus, il est à noter que les mesures du « volet eau » en phase travaux et exploitation sont complétées au chapitre 17 par des « mesures de surveillance et d'intervention ».

- Pour la mesure « **MS06 : Suivi des mesures de comptage de trafic en phase exploitation** », les éléments suivants sont précisés :
 - Trafic des véhicules routier : Afin de comptabiliser l'évolution du trafic dans ce secteur, des boucles de comptage seront installées. Un suivi sera réalisé en phase d'exploitation, avec un reporting trimestriel durant la première année, puis annuel les années suivantes. Des ajustements fins du réglage des feux des différents carrefour pourront être mis en œuvre dans le cadre de la politique de régulation du trafic.
 - Fréquentation des transports en commun (TC) : Le suivi des usages des transports en commun est intégré aux missions de la Délégation de Service Public (DSP) de la mobilité de la Métropole, assurée par Keolis. Son activité fera l'objet d'un rapport annuel.
 - Trafic des vélos : Un suivi du trafic vélos sur les mails sera réalisé en phase d'exploitation via des boucles de comptage qui y seront installées. Un reporting trimestriel durant la première année, puis annuel les années suivantes sera effectué. Les données quantitatives de ces comptages pourront, le cas échéant, être complétées par des observations visuelles pour une analyse plus fine.

Les résultats de ces différents reporting seront diffusés au public via la production des chiffres annuels de la mobilité mis en ligne sur le site internet de la Métropole.

- S'agissant de la mesure « **MS03 : Suivi du bon fonctionnement des ouvrages d'infiltration** », il est proposé d'effectuer un suivi piézométrique dans une ou plusieurs des chaussées jusqu'au fond de la chaussée afin de vérifier en lien avec la pluviométrie si les ouvrages assurent bien leur rôle d'infiltration. Pour préciser cette mesure, nous envisageons :
 - Un suivi régulier des relevés des piézomètres par les services de la Métropole, la première année, afin d'analyser tout dysfonctionnement ponctuel.
 - Un bilan (retour d'expérience) après 2 ans du fonctionnement du système de gestion des eaux pluviales mis en œuvre par le projet ; ce retour d'expérience sera réalisé en lien avec le service compétent de la Métropole et son AMO l'ADOPTA. Ce bilan sera renouvelé tous les deux ans (afin de surveiller l'incidence éventuelle du colmatage des chaussées drainantes).

Cette périodicité permettrait de garantir un suivi rigoureux et réactif, tout en s'adaptant à l'évolution des besoins de surveillance au fil du temps.

Il est noté que les mesures de suivi tant en phase chantier qu'en phase exploitation sont proposées en tenant compte des contraintes réelles du chantier ou de la gestion des services et ont vocation à être efficaces.

2.3. RESUME NON TECHNIQUE

Recommandation : L'autorité environnementale recommande pour la complète information du public de reprendre le résumé non technique pour le rendre plus synthétique une fois les observations et recommandations du présent avis prises en compte.

Une synthèse plus courte et actualisée avec les éléments ajoutés dans le présent mémoire en réponse, a été produite et est consultable en pièce 2 du dossier d'enquête publique.

3. ANALYSE DE LA PRISE EN COMPTE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET SANITAIRES

3.1. IMPACT DU PROJET SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ET ADAPTATION DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

3.1.1. Bilan carbone du projet

Recommandation : Pour apporter au public une compréhension des impacts globaux du projet sur les émissions de GES et les éventuels gains, l'autorité environnementale recommande de :

- fournir un état initial des émissions de gaz à effet de serre engendrées par le trafic routier à l'heure actuelle et de faire une projection, au vu des modélisations de trafic, avec et sans projet ;
- présenter le bilan carbone net cumulé du projet à des horizons différents (2030, 2050 par exemple) ;
- préciser au bout de combien d'années le projet compense ses propres émissions de GES générées à la fois en phase travaux et en période d'exploitation (s'il y parvient via la baisse du trafic routier).

Etudier l'articulation du projet avec le SRADDET et de la SNBC, et le cas échéant de revoir les choix réalisés en conséquence. Elle recommande également de présenter des mesures de réduction susceptibles d'être mises en œuvre pour améliorer le bilan carbone et de quantifier les quantités de GES ainsi évitées

Orléans Métropole a fait réaliser le Bilan Carbone® du projet de requalification des Mails d'Orléans, selon la méthode développée par l'ADEME et l'Association pour la transition Bas Carbone (ABC), pour comptabiliser les émissions de gaz à effet de serre du projet en phase travaux et en phase exploitation.

La comptabilité des émissions de gaz à effet de serre (GES) a été réalisée pour le futur parking souterrain Jaurès et pour l'ensemble des espaces publics requalifiés. Les émissions générées par la requalification des espaces publics (projet) sont à comparer à celles qui seraient tout de même générées si le projet n'était pas mis en œuvre (situation de référence).

La situation de référence intègre notamment une réfection complète de la chaussée sur la période 2028-2050, rendue nécessaire par l'état de la chaussée actuelle. Le rapport détaillé présentant les hypothèses, les données d'entrée, les résultats par poste et des actions envisageables pour réduire les émissions de GES liées au projet est disponible en annexe.

Le périmètre des émissions de GES du projet est présenté en Figure 1.

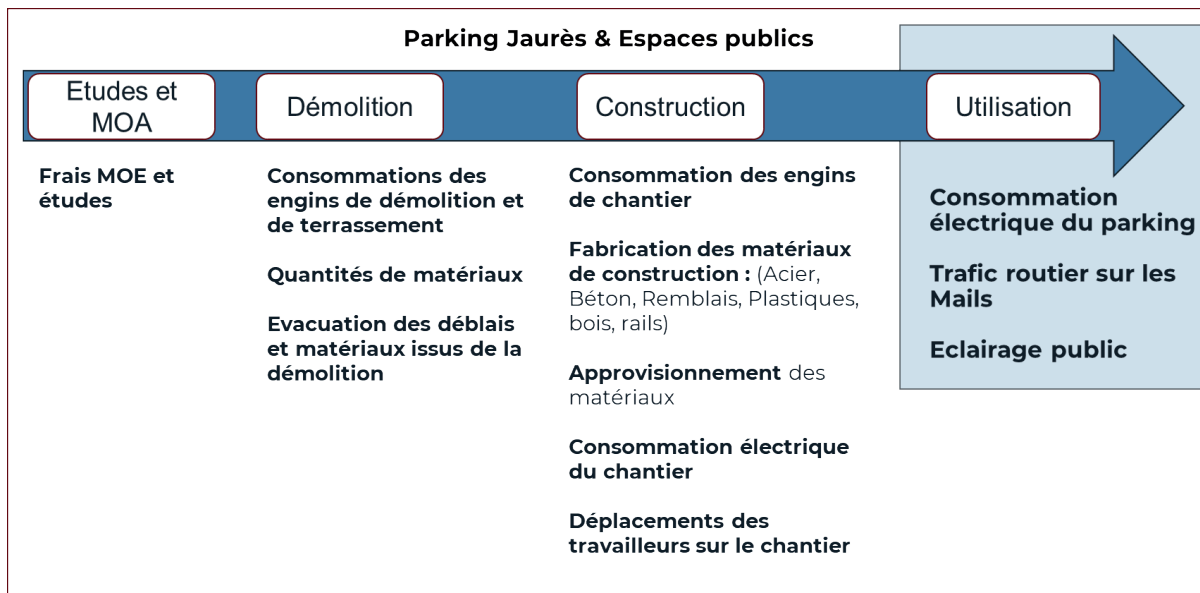


Figure 1 Cartographie des flux et périmètre des émissions de CO2 du projet – méthode Bilan Carbone®

Les émissions de GES générées lors de la phase d'utilisation, en situation de projet ou en situation de référence, sont comptabilisées sur la période 2028-2070.

Emissions liées aux travaux

Selon les données collectées et les hypothèses formulées, les émissions générées par la construction du nouveau parking Jaurès seraient d'environ **8 500 tonnes d'équivalent CO2**.

La production des matériaux de construction (intrants – biens et matières) est le poste le plus émetteur avec 76% des émissions. Le béton et l'acier sont les principaux contributeurs de ce poste. Suivent ensuite les consommations énergétiques (8%) et le traitement des déchets directs (7%). Le fret et les déplacements comptent pour 2% et 3% respectivement. Enfin l'utilisation (consommation électrique) de 2028 à 2050 ne représente que 2% des émissions totales : La quasi-totalité des émissions est générée en phase chantier.

Pour les **espaces publics**, les émissions de CO2e générées par la réalisation des aménagements du projet seraient d'environ 31 600 tonnes, contre environ 9 300 tonnes de CO2e générées par la seule réfection des chaussées (situation de référence). **Soit une émission "nette" du projet en phase chantier d'environ 22 300 tonnes de CO2e.**

Recap Emissions CO2e	Référence		Projet	
	t CO2e	Relatives	t CO2e	Relatives
Energie 1	569	6%	1 706	5%
Intrants - biens et matières	5 454	58%	21 586	68%
Intrants - services	92	1%	916	3%
Fret	295	3%	1 179	4%
Déplacements	165	2%	823	3%
Déchets directs	2 755	30%	5 371	17%
Total	9 329	100%	31 582	100%

La production des matériaux de construction (intrants – matériaux) est le poste le plus émetteur et représente 68% des émissions du chantier du projet. Il est suivi par le traitement des déchets directs,

déblais et déchets de déconstruction (17%). Les consommations énergétiques du chantier représentent 5% des émissions, le fret et les déplacements comptent pour 4% et 3% respectivement.

Parmi les matériaux de construction, les enrobés bitumineux sont les plus émetteur, ils représentent 22% des émissions. La grave non traitée utilisée pour le remblai est le deuxième matériau le plus important du fait des grandes quantités de remblais prévus. La pierre naturelle et béton et le sable représentent 16%, 11% et 10% respectivement. Le remplacement des luminaires compte pour 3% des émissions liées aux intrants.

Emissions liées au trafic routier

Les émissions de GES engendrées par le trafic ont été estimées sur la période 2028 – 2050, en situation de référence et en situation de projet.

En matière de trafic, le projet de requalification des Mails aura les impacts suivants :

1. Report d'itinéraire¹, principalement aux heures de pointe du matin et du soir. Les itinéraires alternatifs étant généralement plus longs, ce report tend à augmenter le volume de kilomètres parcourus au sein de la métropole (environ +0,5% de véhicule.km), et par voie de conséquence à augmenter les émissions de GES.
 2. Diminution du trafic routier (ou trafic « désinduit ») du fait des aménagements des Mails, toutes choses égales par ailleurs. Cela se traduit notamment par du report modal sur les modes actifs (marche à pied, vélo) ou les transports en commun. Cette diminution représente environ 2% du trafic routier sur les Mails en situation de référence et diminue les émissions de GES.
 3. Augmentation du nombre des trajets à pied, à vélo, ou en transport en commun ; conséquence de l'amélioration des conditions de circulation de ces modes sur les Mails du fait du projet (diminution du temps de parcours des bus et des vélos sur les Mails, sécurisation des itinéraires piétons ou vélos).
- Les prévisions de trafic des véhicules légers (VL) et des poids lourds (PL) en 2028 ont été estimées à partir des résultats du modèle de trafic développé par la Métropole et utilisé dans l'étude de circulation. Le volume de kilomètres parcourus est estimé à l'échelle de la métropole, et non sur les seuls Mails, pour bien prendre en compte les incidences du report d'itinéraire généré par le projet.
- Les facteurs d'émission de gaz à effet de serre des véhicules et poids lourds, ainsi que la croissance du trafic entre 2028 et 2050 sont issus de deux scénarios établis dans le cadre de la Stratégie National Bas Carbone :
- Scénario Avec Mesures Supplémentaires (AMS) élaboré dans le cadre de la Stratégie Nationale Bas Carbone 2019, et révisé dans la note de cadrage du 22 juin 2023. Il s'agit du scénario principal de la SNBC, dont les hypothèses permettent d'atteindre l'objectif politique d'une neutralité carbone à l'horizon 2050, et de diminuer les consommations d'énergie de manière importante et durable via l'efficacité énergétique ou des comportements plus sobres ;

¹ Ce phénomène de report de trafic est conséquent puisqu'il est attendu une diminution d'environ -10% à -25% selon les sections des Mails, par rapport à la situation de référence.

- Scénario Avec Mesures Existantes (AME), qualifié de tendanciel et qui intègre l'ensemble des mesures décidées, selon la note de cadrage du 3 mai 2019.

Pour le calcul des émissions de gaz à effet de serre du trafic routier, les facteurs d'émission à prendre en compte sont les facteurs d'émissions « du puits à la roue » des carburants, intégrant les effets amont (raffinage et transport du carburant). L'évolution des facteurs d'émission tient compte des taux d'incorporation en biocarburant dans la SNBC, de la répartition du parc roulant (véhicules électriques / véhicules thermiques notamment) et des consommations unitaires. **Selon le scénario AMS, il n'y a plus d'émission de gaz à effet de serre dans le secteur des transports terrestres à partir de 2050, et selon le scénario AME il n'y en a plus à partir de 2070 seulement.**

Selon les hypothèses considérées, la mise en œuvre du projet de requalification des Mails permet de réduire les émissions de GES générées par le trafic routier sur la période 2028-2050. Cette réduction dépend grandement du scénario retenu :

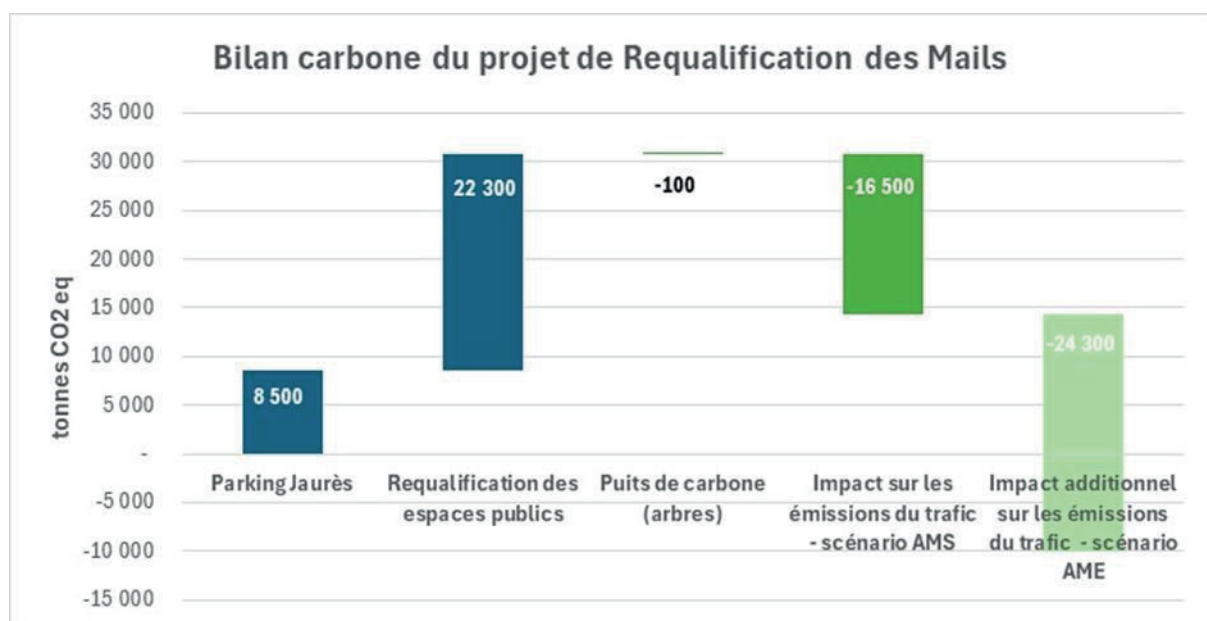
- environ **16 500 tonnes de CO₂eq économisées** sur 2028-2050 en cas de mise en œuvre du projet, dans le cadre très optimiste du scénario **AMS** de la Stratégie Nationale Bas Carbone ;
- environ **40 800 tonnes de CO₂eq économisées** sur 2028-2050 en cas de mise en œuvre du projet, dans le cadre moins optimiste du scénario **AME** de la Stratégie Nationale Bas Carbone.

Puits de Carbone

Le projet d'espaces publics prévoit un gain net de 278 arbres dès 2028. À l'horizon 2050, la quantité de CO₂ absorbée est estimée à **119 tonnes**.

Synthèse du bilan carbone du projet

Comparée à la situation de référence, **la mise en œuvre du projet génèrera environ 30 800 tonnes d'équivalent CO₂ lors de la phase chantier.** A titre de comparaison, **cela correspond aux émissions générées par le trafic routier actuel sur le territoire de la Métropole sur une période de 20 jours.**



Le bilan carbone du projet est négatif dans le scénario AME de la Stratégie Nationale Bas Carbone, qui nous paraît la plus réaliste. C'est-à-dire que le projet génère des économies d'émission de CO₂. Pour qu'il soit également négatif dans le scénario AMS de la Stratégie Nationale Bas Carbone, il faudrait que la diminution du trafic routier sur les Mails liée au report modal soit de l'ordre de 4%, contre ~2% dans le scénario « prudent » retenu pour cet exercice.

Les principaux leviers de réduction des émissions de GES du projet sont les suivants :

- optimiser le réemploi et le recyclage des déblais et déchets de déconstruction, ainsi que du mobilier urbain ;
- fixer des objectifs chiffrés aux entreprises qui réaliseront les travaux, et les inciter notamment à optimiser les émissions directes (utilisation d'engins de chantier et de véhicules de fret à faibles émissions)
- renforcer l'attractivité des mobilités actives et des transports en communs sur les Mails.

3.1.2. Adaptation du projet aux impacts du changement climatique

L'enjeu climatique est crucial pour l'avenir de nos sociétés, les choix réalisés pour chaque projet, même au niveau local, permettront d'inverser ou non la tendance à l'accélération de plus en plus forte au réchauffement climatique.

Recommandation : Reprendre l'évaluation environnementale sur les incidences du projet sur le climat et l'adaptation aux impacts du changement climatique.

Afin de répondre aux attentes exprimées par la MRAE, le travail suivant a été réalisé pour analyser l'adaptation et la résilience du projet face aux impacts du changement climatique.

Les évolutions potentielles du changement climatique sont décrites par les scénarios RCP (Representative Concentration Pathway), décrits dans le rapport 5 du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat).

L'ensemble de ces changements sont ensuite analysés selon les thématiques de l'étude d'impact (milieu physique, milieu naturel et milieu humain).

Présentation des scénarios climatiques retenus

Les RCP décrits dans le rapport 5 du GIEC² sont des scénarios d'évolution du forçage radiatif, lié à une certaine évolution de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Trois scénarios sont communément utilisés comme référence dans la littérature :

- **RCP2.6** : scénario optimiste qui correspond à un niveau de réchauffement mondial de 0.3°C à 1.7°C
 - **RCP4.5** : scénario modéré qui correspond à un niveau de réchauffement de 1.1°C à 2.6°C.
 - **RCP8.5** : scénario pessimiste qui correspond à un niveau de réchauffement de 2.6°C à 4.8°C.
- Ces scénarios servent de base pour faire fonctionner des modèles climatiques globaux et régionaux, permettant d'obtenir des estimations d'évolution de plusieurs paramètres climatiques (températures, précipitations, etc).

² Dans son dernier rapport de 2021 (rapport 6), le GIEC a présenté 5 nouveaux scénarios (SSP1-1.9, SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0, SSP-8.5) de l'évolution du climat reposant sur différentes trajectoires socio-économiques partagées (SSP - "Shared Socio-economic Pathways"). Bien que ces scénarios soient plus récents ils sont encore peu utilisés pour des modélisations climatiques à l'échelle française

Le site du Drias, futurs de climat, met à disposition les résultats de plusieurs modèles à l'échelle de la France, pour plusieurs scénarios RCP du rapport 5 du GIEC et à différents horizons de temps. Les résultats des simulations du Drias selon les scénarios RCP, aux horizons 2050 et 2100, ont donc été utilisés pour l'analyse, en cohérence avec les pratiques actuelles.

Selon ces simulations, en Région Centre-Val de Loire :

- Le scénario optimiste se traduirait par une stabilisation du nombre de jours chauds dans l'année au niveau actuel, soit 50 jours chauds dans l'année (un jour chaud est caractérisé comme un jour où la température maximale atteint ou dépasse 25°C), et aucun changement significatif des précipitations.
- Le scénario modéré se traduirait par un réchauffement d'environ 2.5°C d'ici 2100, une augmentation du nombre de jours chauds à 70 jours dans l'année, des précipitations intenses légèrement plus fréquentes.
- Le scénario pessimiste se traduirait par un réchauffement qui pourrait dépasser 4.6°C en 2100, 110 jours chauds dans l'année (soit 60 de plus qu'aujourd'hui), des changements saisonniers majeurs et des précipitations intenses plus fréquentes (20 jours contre environ 10 jours actuellement).

Etude d'impact

Les thématiques retenues (climat, pollution et qualité de l'air, eaux superficielles et souterraines, biodiversité, risques naturels et réseaux), sont celles qui devraient être impactées par le réchauffement climatique. Les autres thématiques de l'étude d'impact ne devraient présenter aucune évolution significative.

Le réchauffement climatique a un impact négatif sur la qualité de l'air, du fait de l'augmentation des températures et du nombre de jours consécutifs sans précipitation l'été. Cependant, d'ici 2025, Orléans Métropole souhaite une réduction de 17% des émissions de gaz à effet de serre, une réduction de 10 à 65% des émissions de polluants atmosphériques et également une adaptation du territoire aux principales vulnérabilités climatiques. Cet objectif intermédiaire doit permettre d'atteindre en 2050 une réduction de 75% des émissions de gaz à effet de serre (soit une division par 4 des émissions et une réduction de 50 à 90% des émissions de polluants atmosphériques). Dans ce cadre, le projet conduira à une diminution du trafic routier au niveau des Mails et contribuera donc à améliorer la qualité de l'air.

Dans les deux scénarios RCP4.5 et RCP8.5, les précipitations intenses seront plus fréquentes (légèrement dans le premier scénario). Le projet prévoit une désimperméabilisation des sols et aura donc un impact favorable sur la gestion des pluies plus intenses. Les nouveaux aménagements prévus pourraient être en mesure de gérer une pluie centennale en considérant un coefficient de perméabilité des sols de 4.10-5m/s, hormis les bassins versants situés entre le pont Madeleine et les Quais St Laurent dont le surplus des pluies non infiltrées irait se déverser sur les bassins versants en aval qui pourraient les gérer. Le principal risque est lié au colmatage des chaussées drainantes qui engendrerait une baisse du coefficient de perméabilité des sols, risque qui doit être géré par un entretien adapté des chaussées.

Le changement climatique aura aussi une **incidence forte sur la flore et la faune**, certaines espèces pourraient disparaître dans le scénario RCP 8.5 en raison de l'incapacité de s'adapter aux changements rapides de l'environnement. Le projet va permettre un gain écologique avec une augmentation de la perméabilité des sols, des strates végétales, et espaces verts. Il prévoit également une diversification de la palette végétale et un choix d'essences adaptées au changement climatique et nécessitant un arrosage faible à nul.

Enfin, **les risques liés à la géologie et hydrogéologie des sols** devraient augmenter sous l'effet du changement climatique. Le projet de parking souterrain Jaurès est situé en zone d'exposition forte au retrait-gonflement des argiles, sa structure a donc été dimensionnée en conséquence. D'autre part, le principe d'infiltration répartie et diffuse des eaux de pluie au niveau des voiries et des espaces verts devrait contribuer à réduire le risque de retrait des argiles aux abords du parking et des chaussées.

Conclusion

En 2050, les impacts du changement climatique à Orléans varieront fortement en fonction des actions prises pour limiter les émissions de gaz à effet de serre. Ces actions reposent en grande partie sur le choix et la mise en œuvre des politiques publiques à tous les échelons territoriaux. La mairie d'Orléans s'engage, par exemple, dans la micro-végétalisation des espaces publics, ou encore la poursuite de la piétonisation et la végétalisation de centre-ville. La métropole dans le cadre de ses assises de la transition énergétique a élaboré une feuille de route. Elle a récemment créé une SPL énergies, elle engage la rénovation en led de l'ensemble de son parc d'éclairage et a aussi réduit les durées d'éclairage. Son plan de biodiversité à travers les trames bleues et vertes est en cours de finalisation. Elle s'engage dans des projets d'aménagement durables comme la ZAC de l'écoquartier des Groues.

Le projet des Mails est un maillon de la politique de la Métropole pour limiter l'impact du changement climatique. Il se donne pour ambition d'être exemplaire en matière de végétalisation et de traitement des eaux de pluies. Le projet des Mails concourt à l'amélioration du cadre de vie des habitants mais aussi des usagers de la métropole en agissant sur le changement de pratique des déplacements.

3.2. SANTE HUMAINE

3.2.1. Qualité de l'air

Recommandation : L'autorité environnementale recommande de prendre en compte l'augmentation de la congestion générée par le projet et d'élargir le secteur d'étude aux zones de report de trafic attendues sur le réseau routier.

1. Prise en compte de la congestion

Afin de prendre en compte l'augmentation de la congestion, le bureau d'études Dynalogic a mis à jour l'étude de circulation avec comme principale modification un abaissement des vitesses moyennes de 50 km/h à 25 km/h. En effet, la prise en compte d'une vitesse moyenne plus faible entraîne l'augmentation des émissions de NOX à l'échappement des véhicules légers (cf. Figure dans le rapport en Annexe).

2. Elargissement du secteur d'étude

Concernant l'élargissement du secteur d'étude aux zones de report de trafic, les simulations ont été étendues aux principaux axes en périphérie, notamment la Tangentielle au nord, l'autoroute A71 au nord-ouest et les routes départementales RD2271 et RD520 (cf. carte dans le rapport en Annexe). Ces reports indiquent des augmentations de trafic faibles, entre 3 et 5 % selon les axes.

3. Résultats des modélisations en NO2

Les résultats obtenus sont globalement similaires aux résultats de la première étude : les diminutions de concentrations les plus fortes restent principalement observées au niveau du boulevard Rocheplatte avec des variations équivalentes à la première modélisation (baisse maximale entre -4 et

-5 %). Les augmentations les plus importantes sont à nouveau localisées au niveau du boulevard Jean Jaurès, à l'entrée du pont du Maréchal Joffre avec des variations légèrement plus importantes que lors de la première modélisation (de +1/+2 % à +3/+4 %). Le reste de la zone d'étude présente de faibles variations (± 2 %). L'ensemble des cartes se trouvent dans le rapport en Annexe.

4. Résultats des modélisations en PM10

Les variations de concentrations en particules PM10 entre les scénarios futurs avec et sans projet sont observées sur les mêmes zones que pour le NO2. En revanche les amplitudes de variation sont plus faibles (± 1 %) et peuvent être considérées comme non significatives. L'ensemble des cartes se trouvent dans le rapport en Annexe.

5. Résultats des modélisations en PM2.5

Les concentrations modélisées en PM2.5 à l'horizon 2030 avec/sans projet n'indiquent pas de variations significatives dans la zone d'étude (± 1 %). Les faibles variations observées sont similaires à celles observées pour les PM10.

Recommandation : 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.

Une station de mesure du Lig'Air, est implantée sur le boulevard Rocheplatte, à proximité de la place Gambetta et mesure plusieurs polluants, dont le NO2 et les particules PM10 en continu (station urbaine de trafic). Après la mise en service du projet, l'étude des données de cette station permettra d'évaluer l'évolution des concentrations directement au niveau des mails et de caractériser l'impact du projet.

En fonction des résultats obtenus, une campagne de mesure ponctuelle du NO2 dans la zone de projet pourra être envisagée.

3.2.2. Bruit

Recommandation : Compléter l'étude acoustique en mentionnant, pour chaque point de mesure, les conditions de la prise de mesure, et en ajoutant au minimum deux points de mesure, au niveau du carrefour avec le faubourg Saint-Jean et au niveau de la gare.

Les fiches descriptives des différents points de mesures sont disponibles dans le rapport en Annexe.

Les carrefours avec le Faubourg Saint-Jean et celui situé entre la rue Bannier et la rue des Huguenots n'ont pas fait l'objet de mesure. La configuration de ces secteurs (et particulièrement le secteur de la gare) ne les rend pas propice à la réalisation de mesures exploitables pour la caractérisation du niveau sonore de l'infrastructure. En effet, l'environnement est soumis à de nombreuses sources sonores (multiplicité des infrastructures de transports différentes). Recaler les résultats sur un trafic n'aurait en conséquence pas été représentatif et utilisable de façon pertinente pour le calage du modèle informatique. Cependant, les niveaux sonores ont bien été calculés sur ces secteurs.

Recommandation : Concernant le bruit, l'autorité environnementale recommande de compléter et d'étayer l'évaluation des impacts du projet en phase travaux. De plus, elle recommande au maître d'œuvre de définir des mesures de réduction du bruit concrètes et précises qui devront être mises en œuvre de manière obligatoire par les entreprises conduisant les travaux.

En phase de travaux, différentes solutions seront mises en œuvre et seront imposées aux entreprises titulaires des travaux (inscrites dans le cahier des charges du marché).

Dans le cadre de la gestion des chantiers il sera prévu de **prendre le maximum de précautions pour éviter les nuisances sonores trop importantes**, pouvant être sanctionnées par le code de la santé publique (art R 1334 - 33).

La prévention des risques bruit et la transparence (avertir les riverains avant une phase spécifiquement bruyante) sont nécessaires à l'acceptation des nuisances.

Les principes suivants seront mis en place :

- PREVOIR : identification en amont des activités/périodes à fort impact sonore ou vibratoire ;
- PREVENIR : étroite communication entre les entreprises et les riverains ;
- SURVEILLER : protocole de remontée d'information et de gestion des inconforts riverains
Possibilité de mesure acoustique/vibratoire pour objectiver une situation d'inconfort ;
- CORRIGER : mise en place des meilleures techniques disponibles pour limiter l'impact des travaux.

Aussi, voici la liste non-exhaustive des bonnes pratiques permettant une bonne gestion des risques bruit :

- En amont :
 - o Un responsable bruit unique sera désigné et sera l'interlocuteur privilégié des riverains. Il aura la charge de la communication et du retour des riverains.
 - o Une réunion de présentation publique sera proposée (avec visite des installations fixes) pour exposer de façon pédagogique la nature des opérations à venir.
 - o Une communication spécifique et régulière sera faite auprès des riverains pour les informer des dates et durée des opérations les plus bruyantes identifiées, comme Orléans métropole ou la commune d'Orléans ont l'habitude de la faire.
 - o Les horaires de travaux seront définis en prenant en compte la gêne vis-à-vis des riverains. Les opérations les plus bruyantes pourront par exemple se dérouler sur des plages horaires plus restrictives.
 - o Le sujet bruit devra être abordé en réunion de chantier pour sensibiliser l'ensemble des intervenants. Il fera partie intégrante de l'accueil sécurité sur le chantier.
Un guide pratique pourra être remis à chaque intervenant précisant notamment les horaires, les sens de circulations, l'obligation de couper les moteurs en stationnement, etc.
- Pendant le chantier :
 - o Une fiche incident bruit sera créée à chaque inconfort exprimé par un riverain.
 - o Les causes de l'inconfort seront investiguées (avec ou sans mesure au sonomètre associée).
 - o Le nettoyage des outils juste après leur utilisation est systématisé, empêchant ainsi le durcissement de béton, des enduits...
 - o Les engins bruyants, seront conformes à la réglementation et utilisés de façon coordonnée plutôt qu'étalée dans la durée.
 - o La présence d'un acousticien sur le projet à proximité du chantier pourra fluidifier la communication avec les riverains et permettra une forte réactivité en cas de besoin d'un diagnostic acoustique ou vibratoire. Ce diagnostic pourra être accompagné de mesures avec du matériel homologué pour objectiver la situation. Des pistes de

solutions pourront être proposées par l'acousticien sur place pour prendre en compte l'éventuel inconfort exprimé par le riverain.

- o Les horaires seront cadrés et les installations de chantier seront dans la mesure du possible éloignées des habitations.

Recommandation : L'autorité environnementale recommande d'étendre le périmètre de l'étude acoustique aux zones susceptibles d'accueillir un report de trafic. Elle recommande par ailleurs de renforcer les mesures de suivi du bruit en phase d'exploitation et de prendre, en cas de dépassement du seuil de +2dB(A), des mesures d'atténuation du bruit.

En ce qui concerne le périmètre étudié, les axes principaux se connectant aux Mails ont bien été intégrés dans les calculs afin de s'assurer qu'ils ne seraient pas soumis à terme à une augmentation supérieure à 2 dB(A). Ce seuil de 2 dB(A) correspond au seuil dit de « modification significative » conformément à l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières. La modification est dite « significative » si la transformation de l'infrastructure est susceptible d'entraîner, à terme avec le projet, une augmentation de plus de 2 dB(A) (différence entre le niveau sonore avec l'infrastructure modifiée et l'infrastructure sans modification).

Conformément à cette réglementation, si le critère de modification significative est vérifié, il y a lieu de mettre en œuvre les protections acoustiques de nature à respecter les seuils fixés dans l'arrêté du 5 mai 1995. Si par contre, cette transformation n'augmente pas le niveau sonore de plus de 2 dB(A) à terme, il n'y a pas d'obligation de protection.

Selon l'étude de trafic, aucun autre axe ne devrait supporter une augmentation de plus de 40% par report du trafic (une augmentation de 58% de trafic correspondant à une augmentation de 2 dB(A) comme décrit dans la note AE :2015-N-02).

En phase d'exploitation, et conformément à la réglementation, des mesures de contrôles des niveaux sonores et de trafic seront réalisées après mise en service du projet global (un délai de 6 mois à 1 an sera nécessaire afin que le trafic s'établisse en tenant compte des habitudes des usagers et de la mise à jour des différents logiciels d'aide à la conduite). Sur la base de ces mesures une modélisation, sera réalisée (idem étude initiale) afin de pouvoir vérifier le respect des seuils sur l'intégralité du périmètre.

Une attention particulière sera apportée aux carrefours avec le Faubourg Saint-Jean et celui situé entre la rue Bannier et la rue des Huguenots (secteur gare). Une mesure de bruit ambiant permettra de confirmer les niveaux sonores. En cas de dépassement constaté, des mesures correctives seront mises en œuvre.

Du fait de la nature urbaine et la proximité des bâtiments et de leurs accès, des traitements par isolation de façade seront proposés. Un diagnostic acoustique de l'isolement existant devra être réalisé afin de définir la teneur des travaux de renforcement de l'isolement acoustique éventuels.

Il est également important de noter que certains bâtiments sont déjà protégés au titre du traitement des Points Noirs du Bruit, ou par respect des exigences relatives au classement sonore. Aussi le cas du bâtiment ID328 dont l'augmentation à terme du niveau sonore est égale à 2 dB(A) (mais sans dépasser ce seuil) a déjà fait l'objet d'une rénovation complète récente.

3.2.3. Sécurité routière / Accidentologie

Considérant la volonté de végétalisation des Mails, le dossier aurait pu également aborder la question des transparences visuelles nécessaires pour la sécurité (prise d'information et visibilité) au niveau des strates végétales prévues.

Les transparences visuelles ne seront pas compromises car les strates végétales prévues seront basses. De plus, les plantations d'alignement d'arbres seront suffisamment espacées pour garantir une bonne visibilité aux carrefours.

La topographie et le profil en long des trajets cyclables aurait également pu être explicité pour garantir l'opérationnalité des parcours projetés et la sécurité des personnes.

TOPOGRAPHIE :

Concernant la topographie et le profil en long des pistes cyclables, le projet respecte la topographie naturelle du site, avec une pente naturelle d'environ 4,5 % sur les Coteaux Ouest, où la pente est la plus prononcée et ne dépasse pas 5 %. Il convient de noter qu'il n'existe pas de réglementation sur ce sujet, les variations naturelles des terres devant être prises en compte dans un souci de respect de l'environnement. Le Cerema recommande quant à lui une pente inférieure à 6%.

REVETEMENT :

Les pistes cyclables seront aménagées avec un revêtement distinct du reste de l'aménagement pour marquer clairement la différence d'usage. Comme indiqué dans la notice architecturale de l'AVP : « *La piste cyclable de la section courante est réalisée en enrobé clair coloré bas carbone et perméable avec bordurettes de rive. Elle peut ponctuellement s'intégrer aux revêtements nobles des places (dallage et béton), mais nous veillerons à contraster sur la liaison nord-sud sa représentation au sol pour garantir une lisibilité des couloirs et continuités cycles dans les espaces de cohabitation/conflict avec les piétons.* ».

TRAVERSEES ET SECURISATION DES CYCLES :

Le long des mails, les cycles circulent aujourd'hui dans les voies de bus. Le projet prévoit la réalisation d'un aménagement cyclable structurant séparé, tel qu'inscrit dans le programme, ce qui est une amélioration importante en termes de confort et de sécurité.

Sur l'ensemble des rues à sens uniques se connectant au Mail, il est anticipé la réalisation d'un contre-sens cyclable, hormis sur la rue Madeleine où l'aménagement actuel avec une rue à sens unique bordée par une bordure haute (tramway) et un trottoir étroit ne semble pas propice à ce type d'aménagement.

Trois grands types de traversées cycles ont été étudiées :

- **Les traversées de carrefour en continuité de l'aménagement cyclable au centre des mails**

Le principe de traversée latérale a été retenu, car il permet de mieux sécuriser les cycles et les piétons et de limiter l'occupation des traversées par les véhicules. En revanche, cette configuration implique un fonctionnement où :

- Les flux tournants à gauche vers l'Intra-mail sont limités. Le positionnement retenu pour les traversées répartit la capacité de stockage des mouvements tournants de l'ordre d'1/3 vers l'Intra-mail et 2/3 pour l'Extra-mail.
- La phase de décalage à la fermeture pour le mouvement tournant à gauche vers l'Extra-mail est plus marquée.

- **Les traversées de carrefour en lien avec les axes secondaires**

Depuis les axes secondaires dans les carrefours à feux principaux, aucun aménagement cyclable existant n'est à connecter : les cycles circulent sur la voirie.

Le projet propose donc un système où les cycles restent sur voirie pour rejoindre la piste cyclable structurante centrale au Mails, sans passer par les trottoirs.

Un cycliste souhaitant simplement traverser le Mail restera préférentiellement sur la chaussée.

Depuis la promenade centrale, si le cycliste souhaite rejoindre la rue adjacente, il peut utiliser la traversée cyclable centrale lorsque le feu est vert (phase principale du carrefour), puis se stocker sur voirie dans le sas vélo. Ensuite, le cycliste attend le passage au vert du sas central pour rejoindre la rue adjacente en mixité avec les voitures.

- **Les traversées en dehors des carrefours**

Des traversées cycles et piétonnes du Mail sont également aménagées hors des carrefours. Celles-ci se situent dans la continuité des rues secondaires se connectant au mail.

Sur tout le linéaire, on retrouve toujours une traversée piétonne/cycle à moins de 90m. La distance moyenne entre deux traversées est d'environ 100m.

Au vu de la fréquence, il a été choisi de ne pas réguler par feux systématiquement ces traversées. Ces traversées ne sont régulées par feux que si la voie entrant sur le mail est également régulée (trafic important, visibilité etc...). Dans le cas contraire, la traversée cycle n'est pas régulé (Patinoire, Lionne/Xantraillles, Arago/Bœuf St Paterne...).

Hormis la rue Madeleine (voie de tram), l'ensemble des débouchés routiers à sens unique ont été conçus en tenant compte d'un contre-sens cyclable, même pour les axes non équipés. La traversée cycle a été positionnée la plus proche possible du débouché de la voie secondaire pour limiter les croisement voitures/vélo.

Concernant la sécurisation des intersections :

En règle générale, une phase piéton-vélos sera prévue dans les phases de feux des intersections sans nécessité pour les usagers d'utiliser un bouton poussoirs. Dans ces deux cas, si ces traversées se situent à proximité d'un groupe scolaire, durant les plages d'entrées/sorties des élèves, un programme avec ouverture systématique des piétons sera mis en place.

A ce stade, il est proposé de renforcer la priorité des vélos et des piétons sur ces traversées non régulées par la mise en place d'un marquage sous la forme d'un "cédez-le-passage".

Le dossier n'aborde pas d'éventuels nouveaux risques d'accidents que pourraient induire la reconfiguration complète des Mails en particulier pour les véhicules motorisés et les mesures mises en place pour les limiter : on peut notamment s'interroger sur les accès au nouveau parking souterrain Madeleine au sein de la partie centrale, sur le carrefour Croix de Bois x

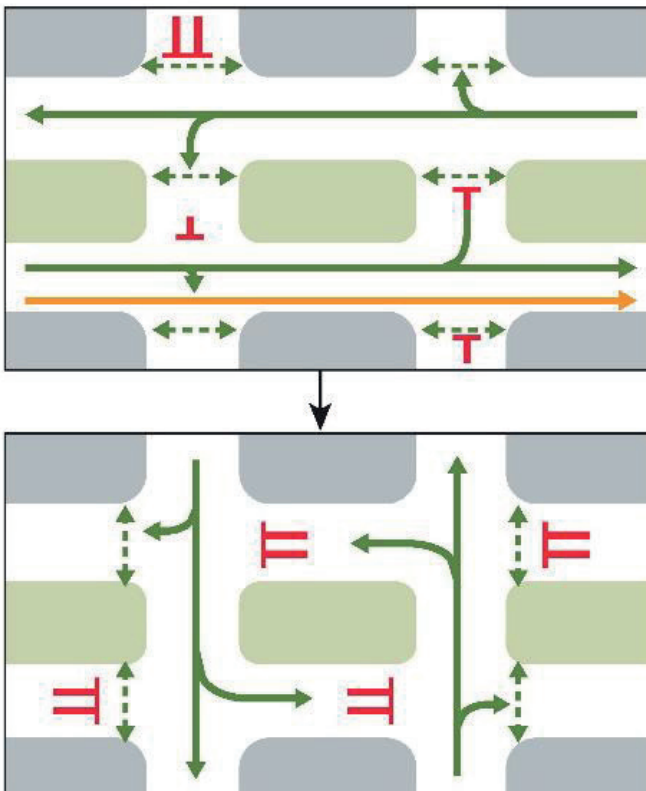
Boulevard, ou sur la clarté des aménagements et notamment de certains changements de sens de circulation.

Recommandation : Approfondir la description du fonctionnement des carrefours en termes de sécurité routière.

FONCTIONNEMENT DES CARREFOURS (CAS GENERAL)

Chaque carrefour a été étudié individuellement, pour tenir compte de ses contraintes propres. Un exemple (carrefour Gambetta) permet de comprendre leurs principes de fonctionnement.

Les phases de feu sont scindées en 2 temps :



Le 1er temps permet aux véhicules présents sur les mails de s'écouler dans un mouvement tout droit (et intégrant des possibilités de tourne à droite). Ce mouvement est compatible avec le flux des piétons et cycles empruntant la promenade centrale et franchissant le carrefour, mais aussi avec la circulation piétonne sur trottoirs. Autrement dit, les cycles de la promenade centrale bénéficient du même temps de vert que les voitures empruntant les Mails.

Le 2eme temps permet au flux venant des axes secondaires qui se connectent aux mails de rejoindre le mails ((tourne à droite ou tourne à gauche) ou de continuer leur trajet tout droit. Dans cette configuration, les cycles et les piétons provenant du mail central sont à l'arrêt. Mais les traversées de mails sont possibles pour les piétons provenant des trottoirs.

GESTION DES CONFLITS AUTOMOBILES

- **Principe de gestion des mouvements de tourne-à-gauche**

La gestion des mouvements de tourne-à-gauche dans un carrefour à feux est cruciale pour éviter les blocages et assurer un bon écoulement du trafic. Voici les principes appliqués :

1. **Mouvements tournants faibles** : Les véhicules se stockent à l'intérieur du carrefour sans voie dédiée. Tous les flux d'un même axe passent en même temps, et les tourne-à-gauche

s'évacuent pendant les interphases (temps de transition entre deux phases de feux). Si le bus est impliqué, les interphases sont ajustées pour que les voitures aient quitté le carrefour avant la réouverture des flux opposés.

2. **Mouvements tournants importants d'un seul côté** : Les mêmes principes s'appliquent, mais avec un décalage à la fermeture des flux. Une voie spéciale de tourne-à-gauche peut être ajoutée si l'espace de stockage est insuffisant.
3. **Mouvements tournants importants des deux côtés** :
 - Si des risques de blocage existent entre les tourne-à-gauche et les mouvements tout-droit, une gestion en phase spéciale est envisagée, avec stockage à l'extérieur du carrefour et des voies de présélection (minimum 30 mètres). Le nombre de phases routières est alors d'au moins trois.
 - Si aucun risque de blocage n'est identifié et que le carrefour est assez large, une gestion en phase spéciale n'est pas nécessaire. Les tourne-à-gauche s'évacuent pendant une plage de "tout-rouge" avant l'ouverture des flux opposés.

- **Gestion des conflits « piétons et cycles »**

La gestion des traversées piétonnes et des vélos dans les carrefours à feux tricolores permanents se fait de la manière suivante :

1. **Traversées piétonnes** :

- **Sans îlot refuge** : Les piétons traversent en une fois avec des feux tricolores pour la voirie ou les aménagements bus.
- **Avec îlot refuge** (obligatoire si la traversée est supérieure à 12 m) : Les piétons traversent en deux temps, avec des feux "rouge clignotant" pour le couloir bus. L'îlot refuge doit respecter les normes d'accessibilité et permettre des informations sonores différenciées si nécessaire.

2. **Gestion des vélos** :

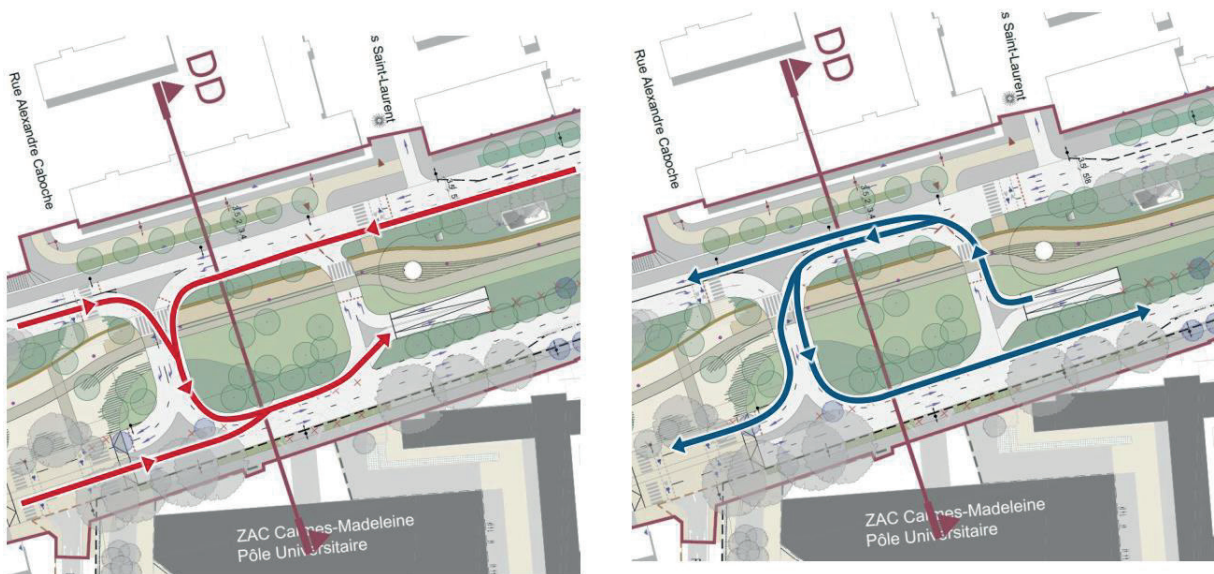
- **En bande cyclable ou sur voirie** : Un SAS vélo est mis en place, et les cyclistes suivent les feux automobiles, ou les feux vélos spécifiques le cas échéant.
- **En piste cyclable** : Les cyclistes traversent soit en parallèle des piétons, via des feux spécifiques ou en étant remis en bande cyclable environ 20 mètres avant le carrefour.

FONCTIONNEMENT DU CARREFOUR "UNIVERSITE"

Ce carrefour est configuré sous la forme d'une place tournante.

Concernant l'accès au parking Madeleine

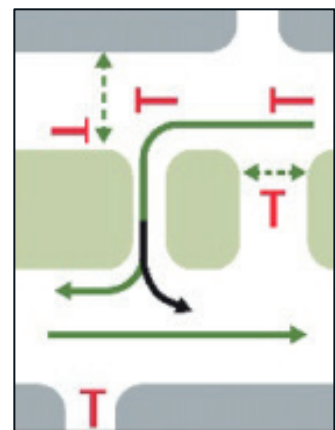
Les schémas ci-dessous présentent les principes d'entrée (en rouge) et de sortie (en bleu) du parking :



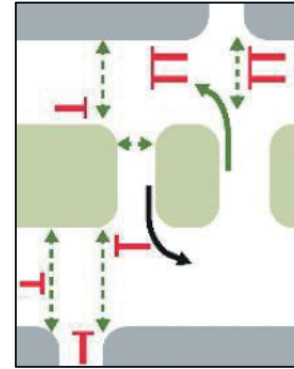
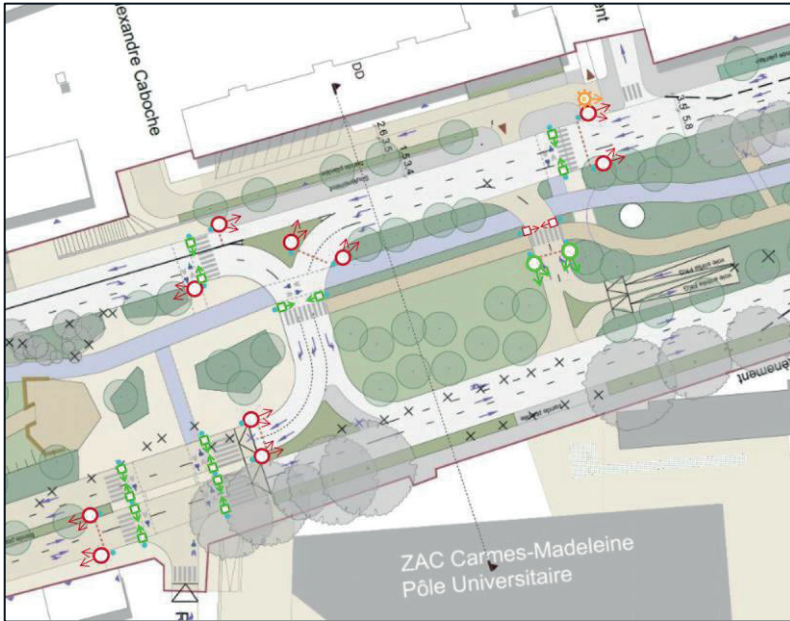
Concernant la circulation sur la place tournante

Les plans et schémas suivants décrivent les différentes phases de feux et les sens de circulation sur la place tournante :

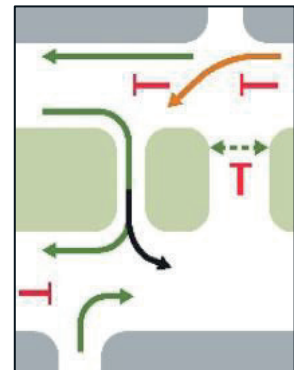
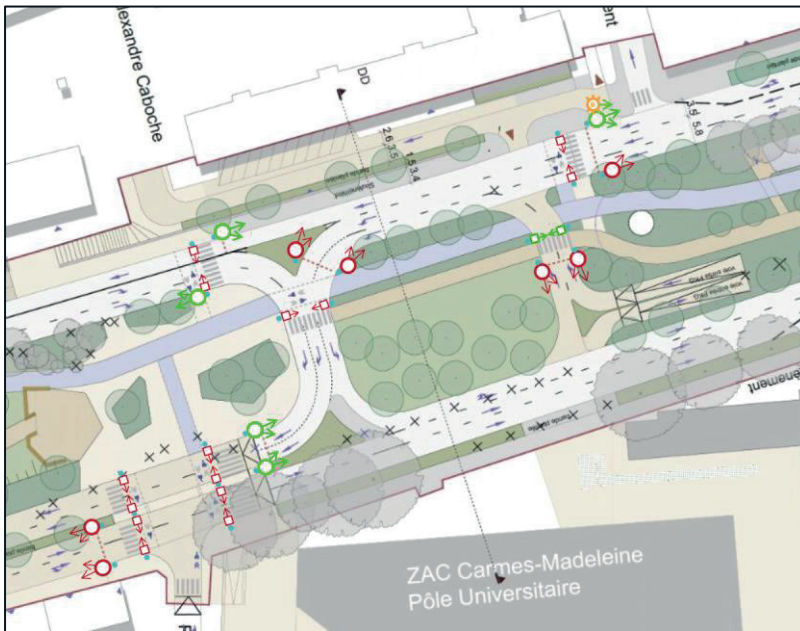
La première phase principale consiste à écouler les flux Pont / Mail dans les deux sens. Les feux positionnés au niveau des accès parking sont au rouge afin de ne pas entrer en conflit avec les flux arrivant du Nord en direction du pont Joffre. Cela permet la traversée des piétons et des cycles au niveau de la sortie Parking. Les véhicules arrivant du Nord et souhaitant soit accéder au parking, soit repartir vers le Nord (flèche noire sur le schéma ci-dessus) doivent respecter la priorité à droite et céder le passage aux véhicules venant du Pont Joffre.



La deuxième phase permet d'écouler les flux piétons et cycles de manière sécurisée. Les feux piétons sont au vert et les feux véhicules sont au rouge sur tout le secteur, à l'exception des feux de sortie de parking. Les véhicules qui sortent du parking peuvent ainsi s'engager sur les voies en direction du Sud sans risque d'entrer en conflit avec les flux venant du Nord.



La troisième phase permet d'écouler les flux venant des quais de Loire, la réinsertion de la voie bus et le débouché de la rue Croix de Bois.



3.2.4. Sols pollués

Recommandation : L'autorité environnementale recommande :

- Regrouper au sein d'une même partie l'analyse des incidences sur la thématique des sols pollués, les mesures de réduction associées et la qualification de l'impact résiduel, tant pour la phase travaux que pour la phase d'exploitation ;
- Préciser les choix retenus en matière de gestion des sols, secteur par secteur ;
- Détailler et d'acter les mesures de réduction qui seront prises ;
- Spécifier les mesures nécessaires permettant d'éviter tout risque de contamination par inhalation de composés volatils, d'inhalation /ingestion involontaire de sols et de poussières ainsi que de transfert de composés volatils depuis les eaux souterraines au niveau des espaces de loisirs et en particulier des aires de jeux pour enfants ;
- Argumenter la qualification de l'impact résiduel, après mise en œuvre des mesures de réduction.

Les mesures MR18 Gestion des polluants sur site en phase chantier et MR36 Gestion des polluants sur site en phase exploitation ont été fusionnées au sein d'une même partie.

Les mesures de gestion suivantes ont été arbitrées pour les différents sondages ayant présentés des anomalies de concentration de polluant :

SP3 : ANOMALIE EN PLOMB SITUE ENTRE 4,5 ET 5M DE PROFONDEUR

- **Solution de gestion retenue par le maître d'ouvrage :**

A l'emplacement du sondage, les terres seront terrassées à plus de 4,5 de profondeur pour permettre la réalisation du parking souterrain. L'anomalie en plomb présente à cette profondeur sera donc évacuée. En cas de présence d'une anomalie de concentration résiduelle sous la zone terrassée, elle sera confinée sous l'emprise du parking.

- **Mesures de protection et de prévention :**
 - **Vis-à-vis des futurs usagers :** pas d'exposition puisque le sol sera évacué, avec un confinement sous l'emprise du parking d'éventuelles concentrations résiduelles.
 - **Vis-à-vis des travailleurs sur le chantier :** le port d'EPI adaptés sera nécessaire (vêtements couvrant les jambes et les bras, gants chimiques, masque à poussière). Prévoir un lavage des mains avant toutes pauses repas.
 - **Vis-à-vis des eaux souterraines :** sans objet car le sol sera évacué. De plus, le plomb n'est pas détecté dans les lixiviats du pack ISDI.

LF2 : ANOMALIE EN HAP ET EN PB SITUE ENTRE 0 ET 1M DE PROFONDEUR

- **Solution de gestion retenue par le maître d'ouvrage :**

A l'emplacement du sondage, le projet prévoit une évacuation de la structure de la chaussée. Les sols jusqu'à 1 m de profondeur/sol seront évacués en filière adaptée.

- **Mesures de protection et de prévention :**

- **Vis-à-vis des futurs usagers** : pas d'exposition puisque le sol sera évacué.
- **Vis-à-vis des travailleurs sur le chantier** : le port d'EPI adaptés sera nécessaire (vêtements couvrant les jambes et les bras, gants chimiques, masque à poussière). Prévoir un lavage des mains avant toutes pauses repas.
- **Vis-à-vis des eaux souterraines** : sans objet puisque le sol sera évacué.

M4 : DEPASSEMENT DE MA CONCENTRATION EN COT ENTRE 0,1 ET 1M DE PROFONDEUR

- **Solution de gestion retenue par le maître d'ouvrage :**

Le Carbone Organique Total (COT) n'est pas considéré comme une pollution en l'absence d'hydrocarbures détectés. Néanmoins, à de tels niveau de concentration, il ne peut être orienté en ISDI en cas d'évacuation des terres, ce qui représenterait un surcoût pour l'opération.

Le sondage a été réalisé dans un espace vert qui sera maintenu et réaménagé dans le cadre du projet. Le projet ne prévoit pas de terrassement afin de préserver le système racinaire des arbres existants. En l'absence de risque sanitaire, il a donc été décidé de maintenir et réutiliser les terres.

- **Mesures de protection et de prévention :**
 - **Vis-à-vis des futurs usagers** : le COT ne constitue pas une source de pollution, en l'absence d'hydrocarbures détectés.
 - **Vis-à-vis des travailleurs sur le chantier** : même constat
 - **Vis-à-vis des eaux souterraines** : même constat

SP7 : ANOMALIE EN HCT ET EN PLOMB SITUE ENTRE 3 ET 4M DE PROFONDEUR

- **Solution de gestion retenue par le maître d'ouvrage :**

A l'emplacement du sondage, les terres seront terrassées à plus de 3m de profondeur pour permettre la réalisation du parking souterrain. Les terres polluées seront évacuées en filière adaptée.

- **Mesures de protection et de prévention :**
 - **Vis-à-vis des futurs usagers** : pas d'exposition puisque le sol sera évacué et le fond de fouille sera recouvert par une dalle béton.
 - **Vis-à-vis des travailleurs sur le chantier** : le port d'EPI adaptés sera nécessaire (vêtements couvrant les jambes et les bras, gants chimiques, masque à poussière à minima). Prévoir un lavage des mains avant toutes pauses repas.
 - **Vis-à-vis des eaux souterraines** : sans objet puisque le sol sera évacué et le fond de fouille sera recouvert d'une dalle béton avec construction d'un parking souterrain.

M2 : ANOMALIE EN ARSENIC SITUE ENTRE 0,15 ET 1M DE PROFONDEUR

- **Solution de gestion retenue par le maître d'ouvrage :**

Le M2 a été réalisé sur de la pleine terre sur le jardin Rocheplatte. L'emplacement se situe au droit de la future piste cyclable. Un terrassement sur les 20 premiers cm devrait être effectué pour réaliser le

fond de coffre de la piste, le reste des sols sera maintenu sur site. Une conservation en mémoire de cette anomalie est prévue sur le SIG de la Métropole, en cas de projet futur.

- **Mesures de protection et de prévention :**
 - **Vis-à-vis des futurs usagers :** pas d'exposition par inhalation/ingestion de sol/poussières puisque le sol sera recouvert par 20 cm de remblais et un revêtement pour une piste cyclable
 - **Vis-à-vis des travailleurs sur le chantier :** le port d'EPI adaptés sera nécessaire (vêtements couvrant les jambes et les bras, gants chimiques, masque à poussière à minima). Prévoir un lavage des mains avant toutes pauses repas.
 - **Vis-à-vis des eaux souterraines :** Une surveillance de la qualité des eaux souterraines sera mise en place. Elle se traduit par la mise en place de 3 piézomètres de 23 m de profondeur, et répartis comme suit : 1 piézomètre en amont hydrogéologique de la zone et 2 piézomètres en aval hydrogéologique de la zone. En cas d'impact avéré, l'une des 2 solutions de gestion proposés en colonne « proposition de gestion n°1 » sera à mettre en œuvre.

SC9 : ANOMALIE EN HCT ET LIXIVIAT SITUE ENTRE 0,3 ET 0,8M DE PROFONDEUR

- **Solution de gestion retenue par le maître d'ouvrage :**

Le sondage SC9, sera demain situé à la limite entre la bande séparative et la chaussée VP du Bd Rocheplatte. A cet endroit la structure de chaussée existante sera donc supprimée et remplacée par une nouvelle chaussée et par de la terre végétale au niveau de la bande plantée. Les terres seront donc terrassées jusqu'à 0,8 m de profondeur et évacuées en filière adaptée.

- **Mesures de protection et de prévention :**
 - **Vis-à-vis des futurs usagers :** pas d'exposition compte tenu de l'évacuation des anomalies de concentration détectées entre 0,3 et 0,8 m de profondeur/sol.
 - **Vis-à-vis des travailleurs sur le chantier :** le port d'EPI adaptés sera nécessaire (vêtements couvrant les jambes et les bras, gants chimiques, masque à poussière à minima). Prévoir un lavage des mains avant toutes pauses repas.
 - **Vis-à-vis des eaux souterraines :** Sans objet compte tenu de l'évacuation des anomalies de concentration détectées entre 0,3 et 0,8 m de profondeur/sol.

En conclusion, toutes les terres polluées qui seront déblayées seront évacuées en totalité et les concentrations résiduelles seront confinées. Ainsi, il n'y aura pas de risque d'inhalation ou d'ingestion par les futurs usagers. S'agissant des eaux souterraines, une surveillance par piézomètre sera mise en place pour contrôler la qualité des zones dans le secteur du sondage M2.

4. CONCLUSION

De manière générale, la conclusion de l'étude d'impact, selon laquelle les incidences résiduelles du projet sur l'ensemble des enjeux environnementaux en phase travaux comme en phase d'exploitation sont positives ou nulles, n'est pas suffisamment argumentée.

Les incidences du projet sur l'ensemble des enjeux environnementaux sont globalement positives en phase exploitation.

Le projet apportera un plus-value écologique indéniable aux Mails et leurs environs : un gain net d'environ 280 arbres, un doublement des strates végétales, une augmentation de des surfaces d'espaces verts. Cette renaturation des mails est aussi porteuse de bien-être pour les usagers, et de résilience climatique avec la création d'îlot de fraîcheur.

Le projet des mails représente aussi une grande avancée en faveur d'une gestion plus vertueuse du cycle de l'eau : désimperméabilisation massive des sols pour une infiltration naturelle des eaux de pluie.

En matière de mobilité, le projet vise à réduire le trafic routier et à faire plus de place aux modes actifs et aux transports en commun. Bien sûr, la réduction du trafic routier sur les Mails s'accompagnera également de report d'itinéraire, mais vers des infrastructures routières plus adaptées et en capacité d'absorber ce report. Au-delà de l'amélioration de la qualité de l'air et de la promotion des modes actifs de déplacement (vélo, marche à pied), la mise en œuvre du projet nécessitera de traiter, en moins en partie, la pollution existante dans les sols de l'emprise du projet, en évacuant les terres polluées vers des exutoires adaptés. Ces orientations ont globalement un impact positif sur la santé humaine.

Certes, les travaux en phase chantier seront générateurs de perturbations temporaires – circulation plus difficile, nuisances acoustiques – et pourront également avoir des impacts négatifs sur l'environnement (abattage d'arbres, émission de CO₂). Tous ces impacts négatifs ont été évalués, et les mesures adéquates pour les éviter ou les réduire ont été identifiées (surveillance écologique du chantier par exemple).

In fine, c'est bien parce qu'elle est pleinement convaincue de l'impact positif du projet des Mails sur son environnement que la Métropole d'Orléans souhaite le mettre en œuvre.

5. LISTE DES ANNEXES (CF. IV ANNEXES DAE)

- Rapport bilan carbone (Pièce H.01)
- Compléments étude Air-Santé (Pièce H.02)
- Note méthodologique étude de circulation (Pièce H.03)
- Note étude acoustique (Pièce H.04)
- Actualisation rapport étude pollution (Pièce H.05)