

# Bus Express Pellegrin – Thouars - Malartic

**DOSSIER D'ENQUÊTE PUBLIQUE PREALABLE A LA DECLARATION D'UTILITE PUBLIQUE  
EMPORTANT MISE EN COMPATIBILITE DU PLU**

**Pièce H : Étude d'impact**

Chapitre 5 : Description des incidences ponctuelles du projet sur l'environnement et mesures prévues pour éviter, réduire et compenser les effets négatifs notables





Chapitre 5 : Description des incidences ponctuelles du projet sur l’environnement et mesures prévues pour éviter, réduire et compenser les effets négatifs notables ----- 3

1. Préambule----- 4

1.1. Objectifs des impacts et mesures----- 4

1.2. Démarche Éviter, Réduire, Compenser ----- 4

1.3. Définitions ----- 5

2. Incidences et mesures en phase travaux----- 6

2.1. Milieu physique----- 6

2.2. Milieu naturel ----- 16

2.3. Milieu humain----- 52

2.4. Patrimoine culturel et paysager ----- 60

2.5. Cadre de vie et Santé publique----- 66

3. Incidences et mesures en phase exploitation----- 70

3.1. Milieu physique----- 70

3.2. Milieu naturel ----- 77

3.3. Milieu humain----- 79

3.4. Patrimoine culturel et paysager ----- 110

3.5. Cadre de vie et Santé publique----- 119

4. Effets cumulés avec d’autres projets existants ou approuvés----- 135

4.1. Généralités sur l’évaluation des effets cumulés----- 135

4.2. Méthode d’analyse des effets cumulés ----- 135

4.3. Projets règlementaires non pris en compte ----- 136

4.4. Projets retenus pour l’analyse des effets cumulés ----- 137

4.5. Analyse des effets cumulés----- 140

4.6. Projets connexes pouvant avoir des effets cumulés avec le projet ----- 141

5. Incidences de la mise en compatibilité sur l’environnement----- 146

5.1. Les incidences notables probables de la mise en œuvre de la mise en compatibilité sur l’environnement ----- 146

5.2. Evaluation des incidences de la mise en compatibilité au titre de Natura 2000 148

6. Analyse de la vulnérabilité du projet au changement climatique et aux risques majeurs ----- 150

6.1. Projections climatiques ----- 150

6.2. Incidences du projet sur le climat et son évolution ----- 152

6.3. Vulnérabilité du projet face au changement climatique----- 152

6.4. Incidences notables sur l’environnement résultant de la vulnérabilité du projet à des risques d’accidents ou de catastrophes majeurs----- 154

7. Coûts, effets et modalités des mesures environnementales ----- 157

7.1. Coûts des mesures----- 157

7.2. Modalités de suivi des mesures et de leurs effets----- 157

# **CHAPITRE 5 : DESCRIPTION DES INCIDENCES PONCTUELLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES PREVUES POUR EVITER, REDUIRE ET COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS NOTABLES**



# 1. Préambule

## 1.1. Objectifs des impacts et mesures

L'analyse de l'état initial menée précédemment a permis d'identifier, pour les différentes thématiques de l'environnement, les principaux enjeux de l'aire d'étude au regard du projet de Bus Express « Pellegrin-Thouars-Malartic ».

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'environnement, et en application des articles L.122-1 et suivants du même Code, ce chapitre présente « *une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :*

- a) *De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;*
- b) *De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;*
- c) *De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;*
- d) *Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;*
- e) *Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées ;*
- f) *Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;*
- g) *Des technologies et des substances utilisées.*

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ».

- Ce chapitre expose également « *les mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage pour :*
- *Éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine ;*
  - *Réduire les effets n'ayant pu être évités ;*
  - *Compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.*

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments visés au 5° (éléments a à g précédemment cités), ainsi que les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ».

Ce chapitre présente ainsi les impacts sur l'environnement du projet Bus Express « Pellegrin-Thouars-Malartic », tant pendant la phase travaux, que pendant la phase exploitation (c'est-à-dire après la mise en service).

Pour ces raisons, et afin de faciliter la lecture de ce chapitre :

- Les impacts du projet sont analysés en distinguant les impacts en phase travaux (majoritairement consacrés aux impacts temporaires), et les impacts en phase exploitation (concernant principalement les impacts permanents). Il est à noter que ces impacts sont analysés plus finement par des jalons temporels à court, moyen et long terme ;
- La majorité des thèmes de l'état initial de l'environnement est retranscrit dans cette partie ;
- Les rubriques « impacts » et « mesures » sont distinguées par des couleurs différentes (les mesures apparaissent en bleu).

## 1.2. Démarche Éviter, Réduire, Compenser

La séquence « Éviter, Réduire, Compenser » (ERC) a pour objectif d'éviter les atteintes à l'environnement, de réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées, et si possible, de compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits.

La meilleure façon de préserver les enjeux environnementaux est de s'attacher en premier lieu à éviter ces impacts négatifs. Pour cela, les mesures envisagées peuvent concerner des choix fondamentaux liés au projet (évitement géographique ou technique). Il peut s'agir, par exemple, de modifier le tracé ou l'emprise d'un aménagement pour éviter un enjeu particulier. Dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités à un coût raisonnable, il convient de réduire la dégradation restante par des solutions techniques de minimisation spécifiques à la phase de chantier (comme l'adaptation de la période de réalisation des travaux pour réduire les nuisances sonores), ou spécifiques au projet lui-même. En dernier recours, des mesures compensatoires doivent être engagées afin d'apporter une contrepartie positive visant à conserver globalement la qualité de l'environnement, si des impacts négatifs persistent. Le respect de l'ordre de cette séquence constitue une condition indispensable et nécessaire pour en permettre l'effectivité et favoriser l'intégration de l'environnement dans le projet.

La bonne mise en œuvre de la séquence ERC dès la phase de conception d'un projet peut renforcer par ailleurs son acceptabilité sociale, en témoignant de la démarche itérative d'intégration de l'environnement dans la conception d'un projet de moindre impact.

Les mesures envisagées pour supprimer, réduire, et si possible, compenser les effets dommageables du projet, sont présentées de manière simultanée avec les impacts du projet.

En janvier 2018, le CEREMA a réalisé un guide de classification des mesures ERC afin catégoriser chaque mesure et adopter ainsi une dénomination harmonisée à l'ensemble des études d'impact. Cette classification permet également d'être plus précis dans la définition des mesures et la rédaction des actes d'autorisation en vue de pouvoir mettre en place un suivi efficace de leur mise en œuvre.

Cette classification est utilisée dans le cadre de la présente étude d'impact.

### 1.2.1. Mesures d'évitement/suppression d'impact

Une mesure d'évitement, ou de suppression, consiste en une modification du projet initial (changement de tracé, modification du périmètre du projet ...). Les mesures de suppression sont rarement identifiées en tant que telles. Elles sont généralement mises en œuvre, ou intégrées, dans la conception du projet en raison :

- Du choix d'un parti d'aménagement, qui permet d'éviter un impact jugé intolérable pour l'environnement. Pour les infrastructures, cela peut passer notamment par l'intégration de normes de construction dans la conception du projet, permettant l'obtention de certifications reconnues telles que HQE Infrastructures Durables, ou des labels tels que 2EC ;
- De choix technologiques, qui permet de supprimer des effets à la source.

### 1.2.2. Mesures de réduction d'impact

Lorsque l'évitement n'est pas possible techniquement ou économiquement, des mesures de réduction des effets sont recherchées. Les mesures réductrices sont mises en œuvre dès lors qu'un effet négatif, ou dommageable, ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. Elles visent à atténuer les effets négatifs du projet et peuvent s'appliquer aux phases de chantier, de fonctionnement et d'entretien des aménagements. Il peut s'agir d'équipements particuliers, mais également de règles d'exploitation et de gestion.

### 1.2.3. Mesures de compensation d'impact

Ces mesures à caractère exceptionnel sont envisageables dès lors qu'aucune possibilité de supprimer ou de réduire les impacts d'un projet n'a pu être déterminée.

Elles peuvent ainsi se définir comme tous travaux, actions et mesures :

- Ayant pour objet d'apporter une contrepartie aux conséquences dommageables qui n'ont pu être évitées, ou suffisamment réduites ;
- Justifiées par un effet direct ou indirect clairement identifié et évalué ;
- S'exerçant dans le même domaine, ou dans un domaine voisin, que celui touché par le projet ;
- Intégrées au projet, mais pouvant être localisées, s'il s'agit de travaux, hors de l'emprise finale du projet et de ses aménagements connexes.

### 1.2.4. Impacts résiduels

Pour faire suite à l'analyse des impacts du projet sur l'environnement et la mise en œuvre des mesures environnementales suivant la démarche Éviter-Réduire-Compenser, une identification des impacts résiduels est proposée à la fin de chaque thème étudié.

## 1.3. Définitions

**Impact** : caractéristique ou un élément du projet susceptible d'affecter son environnement. Il est synonyme du terme « effet ».

**Impact positif** : impact lié à l'amélioration d'un élément de l'environnement. Au premier abord, l'impact positif du projet est son objectif intrinsèque. Toutefois, le projet peut engendrer d'autres impacts positifs sur différentes thématiques. Ce type d'impact n'engendre pas de définition de mesures correctives.

**Impact négatif** : impact lié à la dégradation d'un élément de l'environnement. Il doit faire l'objet de mesures correctives.

**Impact temporaire** : impact transitoire, momentané ou épisodique. Il peut intervenir en phase travaux (bases travaux, pistes de chantier ...), mais également en phase d'exploitation. Ces impacts s'atténuent progressivement dans le temps, jusqu'à disparaître.

**Impact permanent** : impact durable, survenant en phase travaux ou en phase exploitation, qui perdure après la mise en service.

**Impact direct** : impact attribuable au projet (travaux ou exploitation) et aux aménagements, projetés sur une des composantes de l'environnement.

**Impact indirect** : impact résultant d'une relation de cause à effet, ayant à l'origine un effet direct. Il peut concerner des territoires plus ou moins éloignés du projet, et apparaître dans un délai plus ou moins long.

**Impact induit** : impact non lié directement au projet. C'est la conséquence d'autres aménagements et/ou de modifications induits par le projet (développement économique suite au projet d'infrastructure par exemple).

**Impact temporel** : il est défini selon des jalons temporels :

A court terme : il s'agit d'un effet qui intervient ponctuellement lors de la phase des travaux ;

A moyen terme : il peut être défini comme un effet qui intervient durant toute la phase travaux ;

A long terme : il peut être défini comme un effet qui intervient durant les 30 premières années de l'exploitation, et au-delà.

**Interaction et addition des impacts entre eux** : combinaison de plusieurs impacts générés par le projet (impact additif), ainsi que l'analyse de l'impact généré par cette combinaison (interaction).

**Impact résiduel** : impact subsistant après l'application des mesures correctives mises en place.

**Impact cumulé** : cette notion recouvre l'addition, dans le temps ou dans l'espace, d'effet direct ou indirect, permanent ou temporaire, issu d'un ou de plusieurs projets, avec le projet étudié et concernant la même entité (ressources, populations ou communautés humaines ou naturelles, écosystèmes, activités, etc.).

**Mesure corrective** : mesure liée à un impact négatif du projet sur l'environnement. La méthode utilisée est la méthode Évitement, Réduction ou Compensation « ERC », décrite dans le chapitre précédent.

**Mesure d'accompagnement** : mesure mise en œuvre, sans obligation réglementaire, afin d'offrir davantage de qualité dans le cadre du projet. C'est une action complémentaire, telle que la mise en œuvre d'études spécifiques, ou d'actions de communication.

## 2. Incidences et mesures en phase travaux

### 2.1. Milieu physique

Ce chapitre analyse les effets temporaires positifs et négatifs, directs et indirects, du projet de Bus express sur le milieu physique. Il présente également les mesures prévues pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs.

#### 2.1.1. Contexte climatique

##### Impacts directs

L'agglomération de Bordeaux est caractérisée par un climat de type océanique, avec des vents dominants venant de l'ouest. L'écart de température entre l'été et l'hiver est faible : les hivers sont relativement doux et les étés supportables. Concernant les précipitations, elles sont modérément fréquentes et plus abondantes en hiver. L'été, et souvent le début de l'automne, sont plus secs.

**Les travaux du projet du Bus express Pellegrin – Thouars – Malartic (PTM), en raison de leur ampleur et de leur nature, ne sont pas susceptibles d'exercer une quelconque influence directe sur le climat.**

##### Mesures mises en œuvre

En l'absence d'impact, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est à mettre en œuvre.

##### Impacts indirects

Le principal effet indirect des chantiers du projet du Bus express PTM sur le climat est lié à l'effet de serre, du fait des rejets de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère (effet à long terme). En effet, l'utilisation importante d'engins de chantiers, notamment pour les opérations de terrassement (pelleteuses, bulldozers, camions, etc.), sont responsables de rejets de polluants dans l'air et de gaz d'échappement, dont certains participent à l'effet de serre (tel que le CO<sub>2</sub>) et par conséquent, au réchauffement climatique.

Il est à noter toutefois que les rejets induits par le projet resteront minimes vis-à-vis des quantités émises à l'échelle mondiale. Cet impact est à mettre en parallèle à la réduction de trafic induite par le report modal en phase d'exploitation (déplacements via cette ligne de bus express optimisée, favorisés au détriment des déplacements automobiles).

A long terme, le projet contribuera, à l'échelle locale, à la limitation du réchauffement climatique.

##### Mesures mises en œuvre

##### MR1 : Diminution des émissions de polluants et GES par l'efficacité de l'organisation du chantier

##### Classification : R2.1a Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier

##### Description :

Concernant la limitation de la production de gaz à effet de serre et l'émission de polluants, les mesures suivantes seront mises en œuvre :

- ♦ organisation du chantier de manière efficiente ;
- ♦ choix de matériaux permettant de limiter les consommations énergétiques, notamment par l'utilisation de matériaux recyclés ;
- ♦ valorisation des déblais excavés dans les remblais, sous-couches ou couches techniques. Les chaussées déconstruites pourront être réutilisées dans les nouvelles structures de chaussées et trottoirs. Cette valorisation pourra ainsi réduire le kilométrage d'évacuation des déchets et par conséquent, diminuer les émissions dues à leur transport. Les objectifs de valorisation seront établis par la maîtrise d'œuvre dans le cadre de la notice de respect de l'environnement intégrée dans

le dossier de consultation des entreprises, au regard des emprises mises à disposition pour gérer le tri et l'analyse des matériaux ;

- ♦ respect des normes réglementaires pour les engins de chantier utilisés, permettant de réduire les émissions de polluants dus au fonctionnement des moteurs ;
- ♦ adoption d'une éco-conduite par les conducteurs d'engins de chantier, afin de limiter les consommations de carburant des véhicules ;
- ♦ délimitation spatiale des emprises du chantier pour limiter au maximum les mouvements d'engins.

##### Interactions des effets entre le contexte climatique et la ressource en eau

L'utilisation d'eau pour l'arrosage des sols par temps sec, afin d'éviter l'émission de poussières pendant la réalisation des travaux, devra rester exceptionnelle (effet à court terme), notamment dans le cadre d'une utilisation rationnelle de la ressource en eau. Cette utilisation par temps sec devra également rester conforme aux éventuels arrêtés préfectoraux de restriction d'utilisation de l'eau (en période de sécheresse notamment).

##### Mesures mises en œuvre

##### MR2 : Économie de la ressource en eau lors d'arrosage du chantier en cas d'envol des poussières

##### Classification : R2.1r : Procédure d'arrosage des pistes et stockages de terre lors d'envol des poussières

##### Description :

Dans le cadre d'une notice de respect de l'environnement intégrée au dossier de consultation des entreprises, la maîtrise d'œuvre détaillera la procédure sur le processus d'arrosage des pistes et des stockages de terre pour limiter l'envol des poussières. Celle-ci sera mise en œuvre par les entreprises en charge des travaux.

### 2.1.2. Contexte topographique

Les impacts du projet sur le sol et le sous-sol sont de natures variées : terrassements, engendrant des déblais (terres et décombres retirées) et des remblais (masse de terre déplacées pour surélever un terrain ou combler un trou), stockage temporaire de matériaux de construction et des terres excavées .... Ces travaux peuvent générer des effets paysagers, de tassement, de modification de la structure des premières couches géologiques du sol, de stabilité du sol (via les déblais et les remblais), ou de modification des écoulements des eaux superficielles et souterraines.

Les effets sur le relief débutent dès la phase travaux, mais deviennent définitifs sur le relief lors de la mise en œuvre du projet (cf. chapitre 3.1.2 pour les effets en phase exploitation).

##### Impacts directs et indirects

Le relief à l'échelle de l'aire d'étude pourra être modifié du fait du projet, notamment par les apports ou les excavations ponctuels de matériaux, qui modifieront localement la topographie, de même que les opérations de terrassement nécessaires à la création des nouveaux aménagements (stations, voies cyclables, accessibilité PMR ...). Ces modifications se traduisent par des remblais et des déblais, modifiant ainsi localement la topographie (effet à long terme). Le premier impact identifié est donc visuel, puisque les opérations de décaissement de sol et de terrassement impacteront le paysage dans lequel s'inscrit le projet.

Cependant, le projet de Bus express s'inscrit principalement sur des infrastructures de voiries et d'ouvrages d'art existants, les travaux réalisés ne nécessiteront pas de décaisser des épaisseurs de sol importantes.

Par ailleurs, les travaux de terrassement seront effectués à un niveau proche de celui du terrain existant.

**Ainsi, les travaux du projet de Bus express ne sont pas de nature à modifier de manière significative la topographie de l'aire d'étude.**

##### Mesures mises en œuvre

En l'absence d'impact, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est à mettre en œuvre.



## 2.1.3. Ressource en eau

### 2.1.3.1. Eaux superficielles

#### Impacts directs sur le fonctionnement hydraulique superficiel

L'aire d'étude intercepte trois cours d'eau : le Peugue, le ruisseau d'Ars et l'Eau Bourde. Ce dernier est le seul encore dans son état naturel, c'est-à-dire non canalisé. Au niveau du linéaire du projet, sa traversée s'effectue par un pont-route déjà en place sur l'avenue du Maréchal Juin à Gradignan.

Dans le cadre des travaux, aucun aménagement lourd n'est prévu au niveau du pont-route (absence de création d'ouvrage d'art, ni de réfection des ouvrages d'art existant).

**Ainsi, aucun impact n'est à prévoir sur le fonctionnement hydraulique superficiel dans la phase travaux.**

#### Mesures mises en œuvre

En l'absence d'impact, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est à mettre en œuvre.

#### Impacts quantitatifs directs

L'organisation d'un chantier, via les baraquements, les aires de stationnement des véhicules et des engins, ainsi que les zones de stockage de matériaux et de matériel, peuvent modifier les conditions d'écoulement des eaux superficielles, ou générer une augmentation des débits et des volumes d'eaux ruisselées du fait du compactage, du remblaiement, ou de l'imperméabilisation, même temporaire, des sols. Cela peut conduire à la création de zones de stagnation d'eau et de dépôts de boues.

Cependant, pour la phase des travaux du projet de Bus express, **l'impact est limité aux aires de chantier**. Les surfaces concernées sont donc limitées.

#### Mesures mises en œuvre

Dès la phase de conception du projet, il sera recherché une optimisation des zones de stockage de matériaux et matériels, ainsi que des zones d'installation des bases vies, afin de limiter au maximum le compactage, le remblaiement, ou l'imperméabilisation des sols. A la date de rédaction de la présente étude d'impact, ces zones n'ont pas encore été définies.

Un assainissement provisoire sera mis en place sur le chantier, notamment au niveau des bases vies/travaux, ainsi que des zones de stockage, permettant de réguler l'afflux d'eau de ruissellement dans les réseaux d'assainissements.

#### Impacts qualitatif directs

Certaines phases de travaux peuvent générer l'émission de particules fines, qui peuvent être par la suite emportées par ruissellement lors d'épisodes pluvieux important :

les opérations de terrassement : conduisent à la mise à nu temporaire de secteurs de voiries traversés, actuellement recouvert d'asphalte. Ceux-ci se retrouvent exposés aux précipitations, pouvant générer leur érosion si elles sont intenses et accentuer la diffusion d'eau concentrée en particules fines à destination du milieu superficiel par ruissellement, puis s'écoulant sur la voirie et dans les réseaux d'assainissement, provoquant leur ensablement. Les effets de ces particules fines sont essentiellement physiques, car elles ne renferment pas de substances dangereuses. Elles peuvent ainsi perturber les milieux récepteurs, les milieux naturels environnants, ainsi que les réseaux d'assainissement (effet à court et moyen terme). Des zones de stagnation d'eau peuvent également apparaître ;

les opérations de génie civil : conduisent à l'émission de poussières, avec l'utilisation de certains produits, tels que le ciment ou le béton ;

la circulation des engins et des camions de chantiers.

Si elles ne sont pas collectées et traitées avant le rejet dans les réseaux, les eaux de chantier chargées de particules fines sont susceptibles de colmater ces derniers.

#### Mesures mises en œuvre

#### ME3 : Mesures d'évitement mise en place pour les eaux superficielles

Classification : **E3.1a : Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol)**

#### Description :

Dès le démarrage du chantier, une gestion adaptée des eaux pluviales et de ruissellement sera mise en œuvre, afin de réduire les risques de déversement de particules fines dans les réseaux d'assainissement, de stagnation d'eau ou tout autre désordre hydraulique. Pendant la phase travaux, une conservation des usages et des points de collecte, avec zones de décantation et pré-traitement des eaux chargées, puis analyse des rejets se déversant dans le réseau d'assainissement, sera à maintenir dans les emprises chantier.

Les entreprises de travaux devront organiser la gestion des eaux pluviales dans le respect des règles en vigueur (SDAGE, règlement de voirie, règlement de service des eaux pluviales, règlement de service de l'assainissement, règlement sanitaire départemental, zonage d'assainissement et autres prescriptions locales du gestionnaire du réseau d'assainissement).

### 2.1.3.2. Eaux souterraines

Les impacts des travaux sur les eaux souterraines, liés à un projet d'infrastructure, peuvent globalement être de deux types :

- ♦ Les impacts sur les écoulements souterrains (liés à la nature des terrassements type déblais et remblais, ou aux pompages en nappe pour rabattre une nappe, afin de réaliser le projet à sec). Ces impacts sont dits quantitatifs ;
- ♦ Les impacts sur la qualité des eaux (impacts qualitatif).

#### Impacts quantitatifs directs

L'aire d'étude du projet intercepte trois masses d'eaux souterraines :

- ♦ la masse d'eau « Sables, graviers et galets plio-quaternaires de la Garonne à l'Ouest du Ciron », affleurante sur la totalité de sa superficie (1 011 km<sup>2</sup>) ;
- ♦ la masse d'eau « Alluvions de la Garonne aval, entre Langon et la confluence avec la Dordogne », également affleurante sur la totalité de sa superficie (265 km<sup>2</sup>) ;
- ♦ la masse d'eau « Calcaires, grès et faluns de l'Oligocène majoritairement captif du Nord du Bassin aquitain », affleurante sur une partie de sa superficie (188 km<sup>2</sup>).

Comme indiqué dans le chapitre 2.1.2 Contexte topographique, le projet de Bus express s'insère sur des infrastructures routières existantes (voies routières et ouvrages d'art) et ne nécessite pas la création de fondations, ni d'excavation significatives dans le cadre de ses aménagements.

Pour ce qui est des opérations de terrassement et de génie civil (mise en place des stations, adaptation aux normes PMR ...), elles consistent en des ouvrages ponctuels de dimensions réduites. **Aucun rabattement de nappe, ni de pompage des eaux d'exhaure n'est prévu dans le cadre du projet.**

#### Mesures mises en œuvre

En l'absence d'impact, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est à mettre en œuvre.

#### Impacts qualitatifs directs

Les impacts qualitatifs des eaux souterraines sont essentiellement liés :

- ♦ Aux installations de chantier ;
- ♦ Aux risques de pollution par rejets directs d'eaux de lavage, d'eaux usées ... ;
- ♦ Aux risques de pollution par une mauvaise gestion des déchets ;
- ♦ Aux terrassements qui peuvent affecter qualitativement les eaux ;
- ♦ Aux produits polluants susceptibles d'être manipulés ou stockés sur des aires annexes ;
- ♦ Aux incidents de chantier induisant une pollution des sols et indirectement une pollution des eaux souterraines ;
- ♦ A la mise en contact d'eau de surface polluée par le chantier avec les eaux souterraines, lors des opérations de terrassement.

#### Mesures mises en œuvre

Les mesures visant à garantir la qualité des eaux souterraines sont les mêmes que celles présentées dans le chapitre relatif aux eaux superficielles.

Après application des mesures pour éviter tout impact qualitatif sur les sols et les eaux de surfaces, l'impact des travaux sur les eaux souterraines apparaît très faible.

### 2.1.3.3. Risque de pollution des sols, du sous-sol et des eaux souterraines et superficielles

L'impact d'une pollution sur l'environnement concerne à la fois les sols et les eaux, de manière directe (rejet dans les eaux de matières en suspension) ou indirecte (pollution par infiltration des polluants en surface). Ces deux milieux, en contact direct, sont soumis à des impacts extrêmement interdépendants. Le risque est notamment dû à l'utilisation de produits polluants (hydrocarbures, laitances, etc.).

#### **Impacts directs liés à l'utilisation de substances polluantes**

La réalisation des travaux nécessitera l'utilisation de substances polluantes (hydrocarbures, huiles, fluides hydrauliques, goudron d'enrobé ...) et d'autres produits susceptibles de polluer les sols et sous-sols environnants en cas de déversement accidentel.

Pour le chantier du Bus express PTM, les sources de pollution des eaux liées à l'utilisation de substances polluantes sont :

- Le déversement accidentel de substances toxiques (huiles, hydrocarbures) lors de la réalisation des travaux, des manœuvres, ou des opérations d'entretien des engins de chantier ;
- Un risque de propagation de laitance de béton, ou même de béton ou autres effluents, tel que des huiles ou la bentonite ;
- Le stockage temporaire de produits potentiellement polluants et des matériaux pouvant, en cas de précipitations, engendrer une pollution des eaux naturelles par les eaux de ruissellement ;
- La pollution liée à la présence humaine, notamment du fait de la production de déchets qui pourront se retrouver dans les cours d'eau proches ;
- Les mouvements de matériaux, qui génèrent des eaux de ruissellement chargées en matières en suspension. Les eaux issues de l'arrosage des chantiers par temps sec, ou du nettoyage des véhicules, peuvent également être fortement chargées en particules fines.

L'impact d'une pollution sur l'environnement, qu'elle soit d'origine accidentelle ou chronique, concerne à la fois les sols et les eaux (superficielles et souterraines) :

- De manière directe : rejet dans les eaux ou le sol de matières en suspension ou de polluants ;
- De manière indirecte :
  - Pollution du sol puis, par infiltration des polluants en surface, des eaux souterraines ;
  - Pollution des eaux superficielles puis, par contact avec la nappe, des eaux souterraines.

Dans l'éventualité d'un renversement direct ou indirect de matières polluantes sur le sol, et si aucune mesure d'urgence n'est prise, ces matières peuvent très rapidement et très facilement se diffuser par lessivage ou ruissellement, s'infiltrer et polluer les masses d'eau à proximité (nappe sous-jacente et ruisseaux à proximité). Cette dégradation peut remettre en cause l'objectif de bon état chimique et écologique de ces eaux (Directive Cadre sur l'Eau).

#### **Impacts directs des terrassements sur les eaux superficielles, la faune et la flore inféodés**

Les travaux de terrassement engendreront, en cas de pluie, une dispersion de matériaux issus des terrassements. Ceux-ci peuvent, en quantité importante, obstruer les réseaux d'assainissement urbains et polluer les cours d'eau à proximité ou localisés en aval.

Les sources de pollution des eaux liées aux travaux de terrassement sont nombreuses :

- Eaux de ruissellement issues des emprises de travaux, des bases chantiers ou des aires de dépôts, qui peuvent être chargées en matières en suspension (issues du lessivage des sols mis à nu) ou en particules fines de ciment et de chaux, entraînant un apport de particules fines dans les eaux superficielles et le milieu récepteur aquatique de surface ;
- Emission dans l'air de particules fines liées à la circulation des engins de chantier et des camions et susceptibles de se retrouver dans les cours d'eau de l'aire d'étude ;
- Chargement en particules fines des eaux issues de l'arrosage des chantiers par temps sec, ou du nettoyage des véhicules.

La mise en suspension, ou la sédimentation des particules fines, contribue par ailleurs à la dégradation du milieu aquatique, notamment en cas de taux excessif. Celles-ci peuvent perturber les milieux récepteurs, les milieux naturels par le ralentissement

de l'activité chlorophyllienne, limitant les échanges gazeux et conduisant au phénomène d'eutrophisation, ainsi que les réseaux d'assainissement par l'obstruction des canalisations (effet à court et moyen terme).

Les impacts sur les eaux superficielles sont d'autant plus dommageables que les débits des cours d'eau sont faibles et que l'on se situe en période de basses eaux (période d'étiage). Cela conduit à une dilution et une capacité d'autoépuration faible de ces polluants.

Les mesures décrites ci-après seront mises en place afin de prévenir le risque de pollution. Dans le cas d'une pollution préexistante sur le site, des mesures correctives seront mises en œuvre (récupération des terres polluées et transfert vers un centre de traitement adapté).

#### **Mesures mises en œuvre**

##### **MR4 : Mesures d'évitement mises en place pour prévenir le risque de pollution des sols**

**Classification : E3.1a : Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol) »**

#### **Description :**

Les aires de stockage de matériaux seront constituées d'une plateforme de Graves Non Traitées (GNT), posée sur un géotextile imperméable (anti-polluant). Cette disposition permettra d'éviter la diffusion d'éventuels éléments polluants dans le sol.

Un dispositif de nettoyage des roues des camions en sortie des emprises chantier sera mis en place pour éviter la propagation de particules fines à l'extérieur du site (boues sur la route par exemple). Les toupies et pompes à béton seront nettoyées sur une aire étanche spécialement prévue pour cet usage, avec fossé et bassin spécifique de décantation (pas de contact direct avec l'eau et le sol). Tous les résidus seront évacués vers une zone de dépôt autorisée.

##### **ME 5 : Mesures d'évitement mises en place pour réduire le risque de pollution des eaux**

**Classification : E3.1a : Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol)**

#### **Description :**

Par ailleurs, les mesures réglementaires concernant la prévention des pollutions accidentelles seront systématiquement appliquées, et notamment les dispositions des articles R.211-60 à R.211-62 du Code de l'environnement relatives à la réglementation du déversement des huiles, lubrifiants et détergents dans les eaux souterraines et superficielles. Ces articles prévoient que les rejets directs ou indirects, par ruissellement ou infiltration des huiles (de moteur, de graissage, pour turbines...) et lubrifiants, soient interdits dans les eaux superficielles et souterraines.

Par conséquent, afin de garantir la protection des eaux de surface et souterraines, les dispositifs suivants seront mis en place :

#### **- Dispositifs liés aux émissions de particules fines :**

L'arrosage des chantiers par temps sec sera ajusté à proximité des zones sensibles, afin de ne pas entraîner de particules fines dans les milieux aquatiques.

Aucun brûlis ne pourra avoir lieu sur le chantier.

#### **- Dispositifs liés aux rejets des eaux :**

Aucun rejet direct dans le milieu naturel, notamment des eaux de lavage du matériel (outils, véhicules, etc.), ne sera effectué. Les aires de lavage des engins seront étanches. Les eaux de lavage seront raccordées à des bassins de décantation et des déshuileurs correctement dimensionnés avant tout rejet dans le réseau d'assainissement, pour respecter les taux de Matières En Suspension (MES), d'hydrocarbures compatibles avec la qualité de l'exutoire (toxicité réduite aux normes réglementaires) et de pH. Afin de limiter les emprises travaux, des bassins de collectes communs aux eaux de lavages et à tous types d'eaux souillées pourront être mis en œuvre.

- **Dispositifs liés à l’utilisation de produits polluants et à leur déversement accidentel :**

Les stockages de produits combustibles ou explosifs (huiles, carburants, etc.) sont proscrits, sauf accord exceptionnel du Coordonnateur Sécurité Protection santé (CSPS) et sous réserve du respect de tout texte réglementaire en vigueur.

Les aires de chantier, d’installations provisoires (sanitaires, aires de stockages et de manipulation de produits), ainsi que de l'entretien et du stationnement des véhicules et des engins de chantier, en dehors des périodes d'activité, seront exclusivement effectués sur des aires dédiées et étanches (imperméabilisées), permettant une intervention rapide en cas de fuite ou de déversement accidentel d’hydrocarbures. Ces aires seront implantées en dehors des zones sensibles sur le plan de l’environnement et de la protection du milieu aquatique (localisées en dehors des zones où la nappe est proche de la surface, à l’écart des cours d’eau et des zones de ruissellement).

Le stockage du matériel et des produits potentiellement polluants sera réalisé sur des aires spécifiques imperméables, en rétention, à l’écart des zones de ruissellement et des points d’eau. La récupération des huiles de vidange et des liquides polluants des engins sera réalisée dans des réservoirs étanches, sur des aires imperméabilisées en rétention, et évacués par un professionnel agréé. Les précautions d’usage des substances polluantes seront systématiquement appliquées. Les entreprises de génie civil utiliseront de préférence des huiles de décoffrage biodégradables.

Un contrôle des ouvrages de maîtrise de la pollution et des installations, équipements et matériels potentiellement polluants sera réalisé régulièrement et un contrôle quotidien des conditions météorologiques effectué, afin de prévenir tout risque lié au ruissellement. Le cas échéant, les équipements et matériels potentiellement polluants seront évacués. Enfin, une signalétique de chantier précisant les interdictions en matière de stockage de produits polluants, d’entretien et approvisionnement d’engins sera mise en place.

- **Dispositifs liés aux déchets :**

Des règles strictes de gestions des déchets de chantier seront mises en œuvre. Les déchets seront triés et évacués, conformément à la réglementation et aux plans locaux en vigueur, notamment le règlement de voirie et la Charte Chantiers Propres de Bordeaux Métropole. Des sensibilisations régulières des équipes en charge de la réalisation des travaux sera également prescrite dans le cadre des marchés (1/4h environnement, ...)

A la fin des travaux, le chantier sera entièrement nettoyé et remis en état.

**Dispositions intégrées dans les Dossiers de Consultation des Entreprises**

Des dispositions seront définies dans les Dossiers de Consultation des Entreprises (DCE), plus particulièrement via la Notice de Respect de l’Environnement (NRE), et prises en début de chantier, afin de maîtriser le risque de pollution accidentelle résultant du renversement de produits utilisés sur le chantier.

Il sera notamment précisé dans la NRE que les carburants, les déchets dangereux, ou tout autre produit susceptible de polluer le sol et le sous-sol, seront stockés dans des cuves étanches double enveloppe et couvertes (par exemple : bâchage, étanchéité de récupération des produits toxiques dangereux pour permettre le traitement aval ...), à l’écart des points d’eau, des zones de fortes sensibilités écologiques, des réseaux d’évacuation d’eau et des zones de circulation des engins de chantier. Ces substances toxiques seront collectées par des entreprises spécialisées, qui en assureront leur transfert, leur traitement et leur élimination.

Tout rejet accidentel de produits polluants devra être immédiatement signalé, afin d’éviter la propagation des polluants. En cas de fuites ponctuelles ou de déversements accidentels, des moyens de décapage des terrains pollués, de pompage ou d'absorption des polluants (kits anti-pollution présents dans tous les engins de chantier) devront être disponibles à tout moment. Un colmatage et une évacuation rapide du matériel en cause sera effectué. Les substances polluées (terres, produits souillés ...) seront récupérées et stockées dans des fûts ou des aires étanches et à l’abri des intempéries, puis collectées, transférées et traitées par des entreprises spécialisées, conformément à la réglementation.

Le Maître d’œuvre veillera à l’intégration de ces demandes dans les DCE, à la vérification de sa prise en compte lors de la consultation des entreprises et à sa mise en œuvre par le biais de contrôles sur le terrain en phase travaux. Les modes de transport utilisés le cas échéant pour évacuer des terres polluées feront l’objet de protections (bâchage) et seront accompagnés de Bordereaux de Suivi de Déchets (BSD) pour assurer la traçabilité des déchets.

En fin de travaux, une remise en état du site par le nettoyage du chantier et de ses abords sera effectuée, en éliminant les déchets et dépôts de toute nature susceptibles d’être entraînés dans le sous-sol.

**ME 5 : Mesures d’évitement mises en place pour réduire le risque de pollution des eaux**

**Classification :R2.1d Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d’assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier**

**Description :**

La vitesse de circulation des camions sera limitée à 30 km/h sur les différentes zones de chantier, ainsi que sur les voiries avoisinantes reliées aux chantiers, et ce afin de limiter l’envol de poussières et les accidents. Les surfaces venant d’être traitées seront interdites à la circulation.

Une attention particulière sera accordée aux opérations de coulage du béton : les laitances de béton seront recueillies dans des bacs prévus à cet effet et en aucun cas déversées directement sur le sol. Il en est de même pour les enrobés. Les camions transportant ces matières, les bennes, ainsi que les toupies, seront nettoyées sur des surfaces étanches (aires de lavage spécifiques) munies de système de collecte et de stockage des eaux de lavages. Des dispositifs seront également mis en œuvre pour récupérer plus facilement les matériaux durcis, afin de les évacuer vers un centre de traitement et de recyclage.

Un Plan d’Organisation et d’Intervention (POI) sera mis en place en cas de pollution accidentelle. Il sera affiché et tenu par le titulaire. Les mesures préventives au regard d’éventuelles pollutions accidentelles, ainsi que celles relatives au risque de transport de matières dangereuses permettront également de limiter les incidences sur les eaux superficielles. Une procédure et des moyens d'intervention d'urgence seront prévus pour contenir une éventuelle pollution accidentelle et éviter la dispersion des polluants (grâce à des produits absorbants par exemple). Des kits de dépollution équiperont chaque véhicule sur l’ensemble du chantier. En cas de fuites ponctuelles ou de déversements accidentels, des moyens de décapage des terrains pollués, de pompage, ou d'absorption des polluants, devront être accessibles rapidement. Le stockage de la terre et des produits souillés se fera sur des aires étanches disposées à l’abri des intempéries. Leur évacuation et leur traitement seront effectués conformément à la réglementation.

En cas de déversement accidentel, le réseau global de collecte des eaux de chantier devra être obturé au niveau de l'exutoire des bassins de traitement, afin d’éviter toute transmission vers le réseau d’assainissement ou le milieu naturel. Les eaux contaminées seront pompées, puis évacuées par camions citernes vers une entreprise de traitement spécialisée.

Par ailleurs, les blocs sanitaires des installations de chantier seront équipés de traitement chimique, ou raccordés au réseau d’eaux usées. En aucun cas les eaux usées ne seront déversées directement dans le milieu récepteur.

Le risque de pollution accidentelle des eaux fera l’objet d’un point particulier dans le Dossier de Consultation des Entreprises (décrit précédemment).



### 2.1.3.4. Besoin en eau du chantier

**Impacts directs**

Lors de la réalisation des travaux, les besoins en eaux seront principalement liés :

- ♦ A l’arrosage des pistes pour lutter contre l’émission de poussières ;
- ♦ Au nettoyage du matériel et des engins ;
- ♦ Au nettoyage de la voirie (balayeuses) ;
- ♦ Aux bases travaux.

Les besoins en eaux pour le chantier seront assurés par le réseau d’eau potable de la ville.

**Mesures mises en œuvre**

**MR7 : Mesure de réduction mise en place concernant les besoins en eau de chantier**

**Classification : R2.1t Autre : Gestion de la ressource en eau**

**Description :**

Une demande d’autorisation de raccordement au réseau d’eau potable sera déposée auprès de la Régie de l’Eau Bordeaux Métropole.

### 2.1.3.5. Compatibilité du projet en phase travaux avec le Schéma Directeur d’Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Adour-Garonne

Le SDAGE du bassin Adour-Garonne 2022-2027, approuvé le 10 mars 2022, fixe quatre grandes orientations pour l’atteinte du bon état écologique et chimique des eaux souterraines et superficielles de son territoire. Ces orientations sont divisées en objectifs, puis en dispositions, et sont applicables aussi bien aux instances de gouvernance, qu’aux porteurs de projets.

Le tableau en page suivante détaille les orientations, objectifs et dispositions du SDAGE pour lesquelles le projet est concerné, ainsi que les mesures prises pour y répondre.

ORIENTATIONS	OBJECTIFS	CONCERNEES PAR LE PROJET	MESURES MISES EN ŒUVRE
Créer les conditions de gouvernance favorables à l'atteinte des objectifs du SDAGE.	Optimiser l'organisation des moyens et des acteurs.	NON	-
	Mieux connaître pour mieux gérer.	NON	-
	Développer l'analyse économique dans le SDAGE.	NON	-
	Concilier les politiques de l'eau et de l'aménagement du territoire.	NON	-
Réduire les pollutions.	Agir sur les rejets en macro polluants et micropolluants.	OUI	Les mesures mises en œuvre sont décrites au chapitre 2.1.3.3. Risque de pollution des sols, du sous-sol et des eaux souterraines et superficielles : <ul style="list-style-type: none"><li>♦ Mesure d'évitement « E3.1a : Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol) »</li><li>♦ Mesure de réduction « R2.1d Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier »</li><li>♦ Mesures d'assainissement des chantiers</li></ul>
	Réduire les pollutions d'origine agricole et assimilée.	NON	-
	Préserver et reconquérir la qualité de l'eau pour l'eau potable et les activités de loisirs liées à l'eau.	NON	-
	Sur le littoral, préserver et reconquérir la qualité des eaux côtières, des estuaires et des lacs naturels.	NON	-
	Gérer les macrodéchets.	OUI	Les mesures mises en œuvre sont décrites au chapitre 2.5.1 Déchets : <ul style="list-style-type: none"><li>♦ Mesures de réduction « R2.1t Autre réduction technique en phase travaux - Mise en œuvre d'une bonne gestion des déchets de chantier »</li></ul>
Agir pour assurer l'équilibre quantitatif.	Mieux connaître et faire connaître pour mieux gérer.	NON	-
	Gérer durablement la ressource en eau en intégrant le changement climatique.	OUI	Les mesures mises en œuvre sont décrites au chapitre 2.1.3.4 Besoin en eau du chantier.
	Anticiper et gérer la crise.	NON	-
Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques et humides.	Réduire l'impact des aménagements et des activités sur les milieux aquatiques.	NON	-
	Gérer, entretenir et restaurer les cours d'eau, la continuité écologique et le littoral.	NON	-
	Préserver et restaurer les zones humides et la biodiversité liée à l'eau.	OUI	Le projet n'a pas d'impact direct sur les zones humides ou la biodiversité des milieux aquatiques, néanmoins les mesures mises en œuvre sont décrites au chapitre 2.1.3.3. Risque de pollution des sols, du sous-sol et des eaux souterraines et superficielles contribue à préserver la ressource en eau.
	Réduire la vulnérabilité face aux risques d'inondation, de submersion marine et l'érosion des sols.	OUI	Les mesures mises en œuvre sont décrites au chapitre 2.1.4.1 Risque inondation.

2.1.3.6. Compatibilité du projet en phase travaux avec le Schéma d’Aménagement et de Gestion des Eaux « Estuaire de la Gironde et milieux associés »

Le SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés », approuvé le 30 août 2013, fixe neuf grands enjeux pour atteindre une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau de son territoire. Ces enjeux sont divisés en dispositions et sont applicables aussi bien aux instances de gouvernance, qu’aux porteurs de projets. Le tableau suivant détaille les enjeux et les dispositions du SAGE pour lesquelles le projet est concerné, ainsi que les mesures prises pour y répondre.

ENJEUX	DISPOSITIONS	MESURES MISES EN ŒUVRE
La qualité des eaux superficielles et le bon état écologique des sous-bassins versants	Réduire les rejets de matières organiques.	Les mesures mises en œuvre sont décrites au chapitre 2.1.3.3. Risque de pollution des sols, du sous-sol et des eaux souterraines et superficielles : <ul style="list-style-type: none"><li>Mesure d’évitement « E3.1a : Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol) »</li><li>Mesure de réduction « R2.1d Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d’assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier »</li><li>Mesures d’assainissement des chantiers</li></ul>
Les zones humides	IOTA et ICPE situés dans l’enveloppe territoriale, en dehors des zones humides particulières.	Le projet n’a pas d’impact direct sur les zones humides ou la biodiversité des milieux aquatiques, néanmoins les mesures mises en œuvre sont décrites au chapitre 2.1.3.3. Risque de pollution des sols, du sous-sol et des eaux souterraines et superficielles contribue à préserver la ressource en eau.
Le risque inondation	Préserver les zones naturelles d’expansion des crues.	Les bases vies/travaux, ains que des zones de stockage de matériaux, matériels et engins de chantier seront situés sur des zones imperméabilisées. Aucune emprise ne sera réalisée sur des zones naturelles d’expansion des crues.

2.1.4. Risques naturels

Les risques naturels sont les risques liés à une exposition des emprises chantiers, ainsi que des moyens humains et matériels mis en place sur les sites face aux évènements d’origines naturelles, tels que les inondations par débordement de cours d’eau ou par remontées de nappes, les mouvements de terrain, les feux, les vents violents ou la canicule.

Dans le cas du projet de Bus express, les chantiers pourront faire face aux évènements suivants :

- inondations par remontées de nappes ;
- mouvements de terrain sous l’action du retrait/gonflement des argiles ;
- séisme ;
- évènements météorologiques : grand froid, canicule, tempête, orage et feu de forêt.

2.1.4.1. Risque inondation

Impacts directs

Lors d’épisodes pluvieux importants, entraînant le débordement de cours d’eau, ou une remontée des nappes phréatiques, certains éléments du chantier peuvent être impactés :

- les engins et matériels de chantier peuvent être déplacés, voire transportés sur des distances importantes. Dans le même temps, ils peuvent être détériorés par l’action de l’eau, ou par les chocs ;
- les bases vies/travaux peuvent être inondées en cas de remontée des nappes ;
- les eaux peuvent mobiliser en certains endroits des polluants, et les disséminer sur leur passage. Cela peut être, par exemple, par le biais de véhicules dont le réservoir viendrait à percer suite à des chocs et dont le contenu viendrait à être répandu par l’inondation, ou par la mobilisation d’éléments polluants interceptés lors de l’écoulement des eaux.

L’aire d’étude n’est pas soumise au risque d’inondation par débordement de cours d’eau (pas de zonage PPRI identifié).

Cependant, elle est soumise à un aléa moyen à fort pour le risque inondation par remontées de nappes sur les communes de Talence et de Gradignan. Sur le territoire de ces deux communes, l’aire d’étude intercepte majoritairement des secteurs de pavillons résidentiels avec jardins, de parcs et d’espaces boisés. Elle est donc particulièrement exposée au risque de dispersion de substances polluantes, ou de matières en suspension, lors d’un phénomène de remontées de nappes ou de ruissellement urbain important (avaloirs bouchés, etc.).

Impacts indirects à court terme

Lors d’épisodes pluvieux, les eaux de ruissellement peuvent transporter des matières en suspension dans le milieu récepteur. Au niveau des réseaux d’assainissement, l’accumulation de ces matières peut colmater les canalisations d’eau. Enfin, en cas d’inondation, les eaux peuvent se retrouver dans le milieu naturel, engendrant une pollution par matières en suspension, et/ou par tout autre élément transporté, selon l’importance de l’inondation (polluants, mobiliers, équipements, engins, matériels, matériaux ...).

Mesures mises en œuvre

Les mesures visant à éviter le rejet de substances dans le milieu naturel sont identiques à celles décrites dans les chapitres relatifs aux eaux souterraines et superficielles.

ME 6 : Mesure d’évitement mise en place concernant le risque inondation

Classification : E4.1d Autre : Adaptation des travaux en fonction du risque de survenance d’une inondation

Description :

Une sensibilisation du personnel de chantier sera effectuée de manière régulière. Les employés des entreprises en charge des travaux seront responsabilisés et les actions à mettre en œuvre en cas d’incident leur seront présentées. Un contrôle régulier des conditions météorologiques sera effectué, afin d’anticiper et de prévenir tout risque d’inondation.



En cas d’inondation, les chantiers seront arrêtés. L’évacuation de tout équipement technique et produit potentiellement polluant (hydrocarbures, adjuvant, peintures, solvants, ...) sera organisée, selon les indications définies par le plan de secours. Sur les zones à risque, les équipements sensibles feront l’objet d’une attention particulière, notamment par leur surélévation.

## 2.1.4.2. Risque mouvement de terrain

Les risques de mouvement de terrain peuvent présenter une contrainte technique à prendre en compte dans la conception des installations du projet et peuvent être de natures différentes : tassement, affaissement du sol, glissement de terrain, effondrement de cavités souterraines, écoulement et chutes de blocs, coulées boueuses et torrentielles, etc.

### Impacts directs

L’aire d’étude du projet est concernée par un risque moyen à fort de retrait et gonflement des argiles sur la totalité de son linéaire. Cependant, aucune des communes du projet n’est soumise à un plan de prévention des risques pour le retrait-gonflement des argiles.

En phase travaux, l’impact du chantier sur ce risque se situe au niveau des bases chantiers, ainsi que des zones de stockage de matériels et d’engins. En effet, les mouvements de terrain liés à l’argile apparaissent lors d’une alternance de période pluvieuse et de sécheresse, entraînant une instabilité des sols et donc des potentiels dommages sur les biens se situant sur les zones concernées. Cependant, **les installations de chantiers du projet de Bus express ne nécessitant pas de fondations, leur impact sur le risque mouvement de terrain est nul.**

### Mesures mises en œuvre

En l’absence d’impact, aucune mesure d’évitement, de réduction ou de compensation n’est à mettre en œuvre.

## 2.1.4.3. Risque sismique

Le projet est concerné par un risque sismique faible (niveau 2).

Les installations de chantiers ne nécessitent pas la mise en place de fondations, ni la construction de bâtiments. **En cas de séisme, seuls les éléments mobiles du chantier pourront être impactés et engendrer des incidents** : chutes des engins ou des matériels stockés, dommages corporels, pollution des eaux et des sols ....

### Mesures mises en œuvre

En l’absence d’impact, aucune mesure d’évitement, de réduction ou de compensation n’est à mettre en œuvre.

## 2.1.4.4. Risque feu de forêt

Bien que le projet ne soit pas concerné par le risque feu de forêt, la commune de Gradignan, où se situe le terminus de Malartic, est classée « commune à dominante forestière ». Par ailleurs, le terminus de Malartic est situé en limite du parc du Bois de Papaye.

Ainsi, le chantier pourrait être directement concerné en cas de feu de forêt, qu’il en soit responsable ou non.

### Mesures mises en œuvre

Les mesures à mettre en œuvre sont celles communément applicables dans la prévention du risque incendie, à savoir :

- ♦ Interdiction du brûlage sur le chantier ;
- ♦ Vérification régulière de l’état des engins électrique, afin de prévenir tout risque d’étincelle et donc, de départ de feu ;
- ♦ Stockage des produits dans des armoires et ventilées au besoin, selon leurs natures et leurs compatibilités ;
- ♦ Sensibilisation régulière des équipes au risque feu de forêt (gestion des coins fumeurs, extinction complète des mégots de cigarettes ...) ;
- ♦ Affichage sur les chantiers des consignes à suivre en cas de survenance d’un incendie.

## 2.1.4.5. Risques météorologiques

### Impacts directs

A son échelle, le chantier n’est pas susceptible d’impacter directement les conditions climatiques locales, ni d’influer sur le niveau de risque (tempête, canicule, foudre, etc.).

Cependant, en cas d’évènement climatique exceptionnel, le chantier pourra être perturbé, voire arrêté temporairement.

En effet :

- ♦ Des vents forts peuvent entraîner le renversement d’installations de chantier, l’envol de matériaux, ou de poussières, qui peuvent entraîner des conséquences sur l’environnement ... ;
- ♦ Le déficit pluviométrique peut engendrer des difficultés d’approvisionnement en eau, et la sécheresse des sols est favorable à la formation de poussières lors de la circulation des engins de terrassement, dans les zones où les sols ont été mis à nu ;
- ♦ De longs ou forts épisodes pluvieux peuvent engendrer des difficultés sur le chantier en termes d’assainissement des zones de terrassement (évacuation des eaux ruisselées sur le chantier), ainsi que des inondations par débordement de cours d’eau ou ruissellement ;
- ♦ De longs ou forts épisodes de grand froid peuvent engendrer des difficultés lors des travaux, tels que le terrassement, ou l’installation de réseaux.
- ♦ Les difficultés en termes de facilité de travail pour les hommes à pied, voire dangers certains aux abords des arbres en cas d’épisodes de tempêtes ou de vents violents.

Ces différents effets peuvent également induire une pollution accidentelle des sols et de la ressource en eau.

### Mesures mises en œuvre

#### ME1 : Protection du site vis-à-vis des polluants du chantier lors d’évènement climatiques exceptionnels

**Classification** : E4.1d Autre mesure d’évitement en phase chantier – épisodes météorologiques exceptionnels»

### Description :

Les mesures mises en œuvre durant toute la phase travaux viseront à éviter la dispersion de polluants ou matériaux en cas d’évènement climatique. Il s’agira notamment de veiller à ce que les produits potentiellement polluants soient mis à l’abri dans des armoires fermées et sur rétention, ou encore de veiller à empêcher l’envol ou la chute de matériel et de matériaux.

Ces mesures seront mises en place par les Coordonnateurs Sécurité et Protection de la Santé (CSPS), en lien avec les autorités compétentes. Par ailleurs, les entreprises devront établir un Plan d’Organisation et d’Intervention, détaillant la manière de réagir en cas de survenance de ce type d’évènement.

### Impacts indirects

De manière indirecte, l’organisation du chantier pourrait entraîner une aggravation des dommages sur les personnes et les biens en cas d’évènement climatique exceptionnel (par exemple du matériel qui pourrait être emporté en cas de tempête et engendrer des dommages sur le voisinage). **L’impact indirect reste toutefois faible.**

Mesures mises en œuvre

ME7 : Protection du site vis-à-vis des polluants du chantier lors d’évènement climatiques exceptionnels

Classification <sup>1</sup> : E4.1d Autre mesure d’évitement en phase chantier – épisodes climatiques exceptionnels »

Description :

Les mesures mises en œuvre durant toute la phase travaux viseront à éviter la dispersion de polluants ou matériaux en cas d’évènement climatique. Il s’agira notamment de veiller à ce que les produits potentiellement polluants soient mis à l’abri dans des armoires fermées et sur rétention, ou encore de veiller à empêcher l’envol ou la chute de matériel et de matériaux.

Ces mesures seront mises en place par les Coordonnateurs Sécurité et Protection de la Santé (CSPS), en lien avec les autorités compétentes. Par ailleurs, les entreprises devront établir un Plan d’Organisation et d’Intervention, détaillant la manière de réagir en cas de survenance de ce type d’évènement.

ME8 : Mesures d’évitement mises en place vis-à-vis des risques météorologiques

Classification : E4.1d : Autre : Adaptation des travaux en fonction des risques météorologiques et E3.1c : Autre : Mise en œuvre d’une politique de « Chantier propre

Description :

Une surveillance quotidienne des conditions météorologiques sera mise en œuvre. En cas d’évènement climatique exceptionnel, le chantier peut être perturbé, voire arrêté. La carte de vigilance, publiée deux fois par jour (à 6h et 16h), devra être consultée sur le site internet de Météo France ([www.meteofrance.fr](http://www.meteofrance.fr)) par les entreprises en charge des travaux. Ces cartes sont également diffusées par les services de sécurité et les médias.

Cette procédure a un triple objectif :

- Donner aux autorités publiques, à l'échelon national, régional et départemental, les moyens d'anticiper une crise majeure par une annonce plus précoce et davantage ciblée que les phénomènes majeurs ;
- Fournir aux préfets, aux maires et aux services opérationnels, les outils de prévision et de suivi permettant de préparer et de gérer une telle crise ;
- Assurer simultanément l'information la plus large possible des médias et de la population, en donnant les conseils ou les consignes de comportements adaptés à la situation. A chaque couleur définie à partir de critères quantitatifs, correspondent des phénomènes météorologiques attendus et des conseils de comportements adaptés.

En cas d’annonce d’évènement climatique exceptionnel, les mesures suivantes pourront être mises en œuvre :

- Arrêt de chantier ;
- Mise à l’abri des engins et du matériel de chantier ;
- Mise en lieu sûr des produits dangereux.

Dans le cas où une pollution accidentelle se produirait, les mesures édictées dans les parties précédentes, abordant les pollutions susceptibles de survenir sur les sols et la ressource en eau durant les travaux, devront être mises en œuvre. La propreté du chantier sera maintenue pour éviter tout objet ou débris susceptibles d’être emportés en cas de vents forts ou de fortes précipitations. Il s’agira d’un nettoyage régulier du chantier et de ses abords, y compris les installations de chantier, les zones de stockages de matériaux et les bases travaux, tout en maintenant une surveillance journalière (notamment pour éviter l’envol des déchets et autres).



Figure 1: Échelle de vigilance de Météo France

<sup>1</sup> Classification issue du Guide d'aide à la définition des mesures ERC du CEREMA, publié en 2019.

2.1.5. Synthèse des impacts et mesures sur le milieu physique

Thématiques	Rappel de l'enjeu de l'état initial	Impacts	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Classification CEREMA	Impact résiduels
Contexte climatique	Faible	Utilisation des engins moteur entraînant une diffusion de polluants et de GES	Faible	<b>MR 1</b> : Diminution des émissions de polluants et GES par l'efficacité de l'organisation du chantier <b>MR 2</b> : Economie de la ressource en eau lors d'arrosages du chantier en cas d'envol des poussières	R2.1a Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier R2.1r Procédure d'arrosage des pistes et stockages de terre lors d'envol des poussières	Très faible
Contexte topographique	Très faible	Terrassement superficiels	Absence d'impact			Absence d'impact
Ressource en eau	Fort	Passage de trois cours d'eau mais aucuns travaux prévus à proximité immédiate  Risque de pollution	Faible	<b>ME 3</b> : Mesures d'évitement mise en place pour les eaux superficielles <b>ME 4</b> : Mesures d'évitement mises en place pour prévenir le risque de pollution des sols <b>ME 5</b> : Mesures d'évitement mises en place pour réduire le risque de pollution des eaux	E3.1a : Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol)	Très faible  Un accident ou une fuite d'huile des véhicules pourra engendrer une pollution mineure des cours d'eau.
Risques naturels	Modéré à fort	Risque faible en cas de tempête, feu de forêts, pluies, etc.	Faible	<b>Risque inondation :</b> <b>ME6</b> : Mesure d'évitement mise en place concernant le risque inondation <b>Risque de mouvement de terrain :</b> Aucune mesure prévue. <b>Risque sismique :</b> Aucune mesure prévue. <b>Risque de feu de forêt :</b> Mesures génériques de prévention du risque d'incendie (interdiction du brulage sur le chantier ; vérification régulière de l'état des engins électrique, afin de prévenir tout risque d'étincelle et donc, de départ de feu ; stockage des produits dans des armoires et ventilées au besoin, selon leurs natures et leurs compatibilités ; sensibilisation régulière des équipes au risque feu de forêt (gestion des coins fumeurs, extinction complète des mégots de cigarettes ...) ; affichage sur les chantiers des consignes à suivre en cas de survenance d'un incendie). <b>Risque météorologique :</b> <b>ME7</b> : Protection du site vis-à-vis des polluants du chantier lors d'évènements climatiques exceptionnels <b>ME8</b> : Mesures d'évitement mises en place vis-à-vis des risques météorologiques	E4.1d Autre mesure d'évitement en phase chantier – épisodes climatiques exceptionnels E4.1d Autre : Adaptation des travaux en fonction du risque de survenance d'une inondation E4.1d : Autre : Adaptation des travaux en fonction des risques météorologiques E3.1c : Autre : Mise en œuvre d'une politique de « Chantier propre	Très faible  En cas de conditions météorologiques extrêmes, envol ou dispersion possible de matériaux et matières en suspension



## 2.2. Milieu naturel

### 2.2.1. Espaces naturels remarquables et protégés

Aucun espace naturel remarquable et protégé n’intercepte le projet. Cependant, une ZNIEFF de Type I et un site inscrit se trouvent à proximité immédiate de l’aire d’étude immédiate. Il s’agit de la ZNIEFF de Type I 720014190 de la « Mare du bois de Thouars » et du site inscrit SIN0000149 « Vallée de l’Eau-Bourde ». Les enjeux vis-à-vis de ces deux espaces sont faibles en raison des spécificités écologiques des espèces et des habitats qu’ils intègrent, peu rattachables au site du projet. Les travaux s’effectuant en effet dans des espaces très urbanisés.

Les autres zonages se trouvant à une distance comprise entre 2,5km et 4km à l’Est du projet.

**Le projet n’aura pas d’impact direct prévisible sur les espaces naturels remarquables et protégés.**

### 2.2.2. Habitats naturels et flore

L’aire d’étude est représentée en grande majorité par des habitats anthropiques à très faibles intérêts floristiques gérés de façon intensive et correspondants à des zones urbaines et bâties, des parcs et des espaces verts urbains d’enjeux très faibles à nuls ou à des alignements d’arbres à enjeux faibles ou très faibles. Néanmoins, dans les emprises travaux, le projet sera de nature à engendrer un remaniement quasi-total de l’occupation du sol actuelle. Les enjeux des habitats identifiés sur les emprises sont davantage liés à la rupture des corridors écologiques de la trame verte et bleue locale.

L’insertion de la voie verte sur le boulevard Malartic nécessite des emprises sur un espace boisé classé au PLU. Cet espace boisé classé est constitué d’une pinède à *pinus pinaster*. Il s’agit d’un habitat qui présente très peu d’enjeu écologique. En effet, les emprises de la voie verte se situe en lisière de l’habitat, section sur laquelle il n’y a pas d’arbres à abattre. La surface concernée par les emprises du projet fera néanmoins l’objet d’un déclassement dans le cadre de la MECDU (Cf. pièce I du présent dossier d’enquête publique).

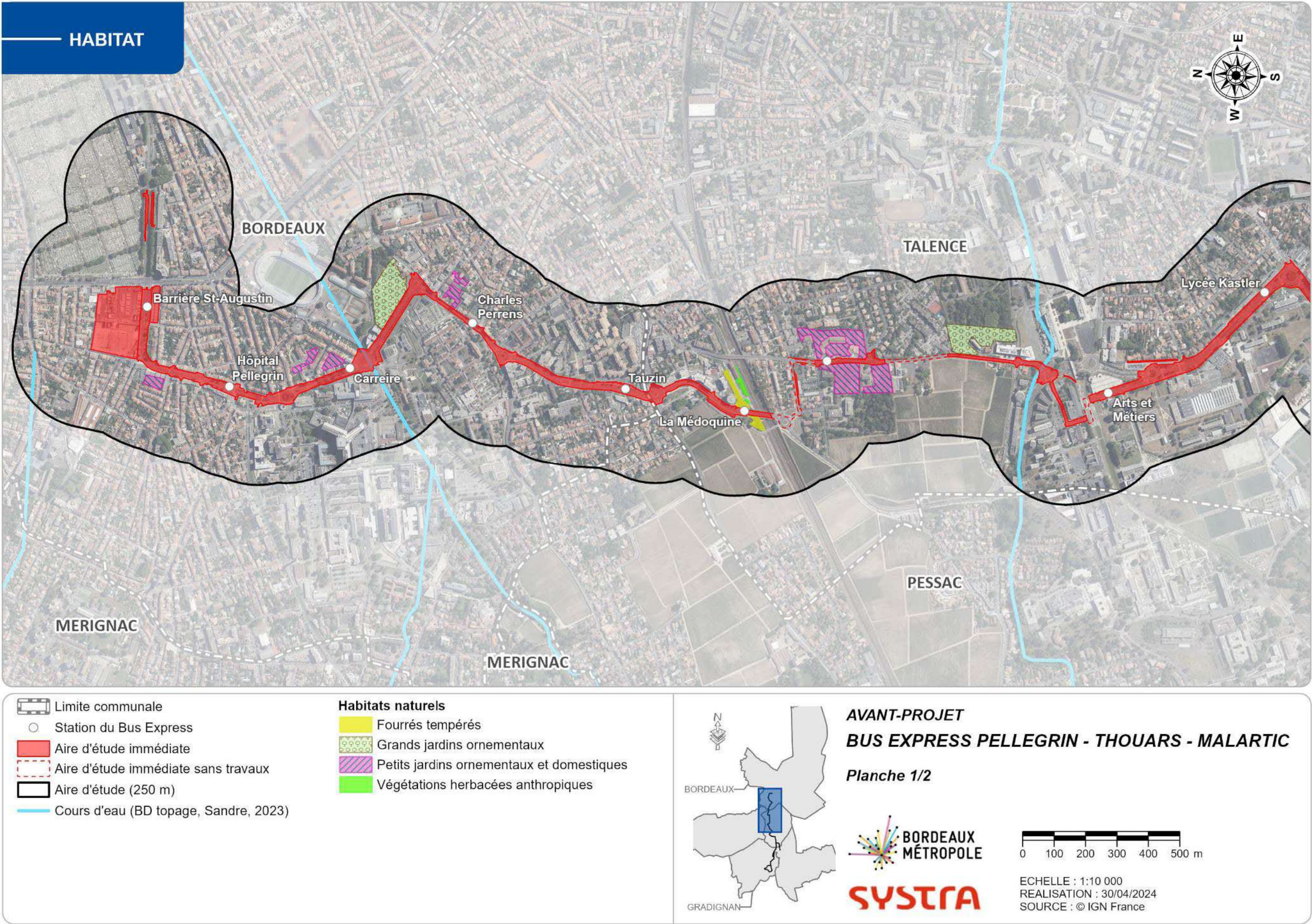
Aucune flore protégée n’est recensée dans l’aire d’étude. Quelques flores patrimoniales sont néanmoins présentes mais sont situés en dehors des emprises du projet.

En revanche, des espèces exotiques envahissantes ont été rencontrées tout au long de l’itinéraire du projet.

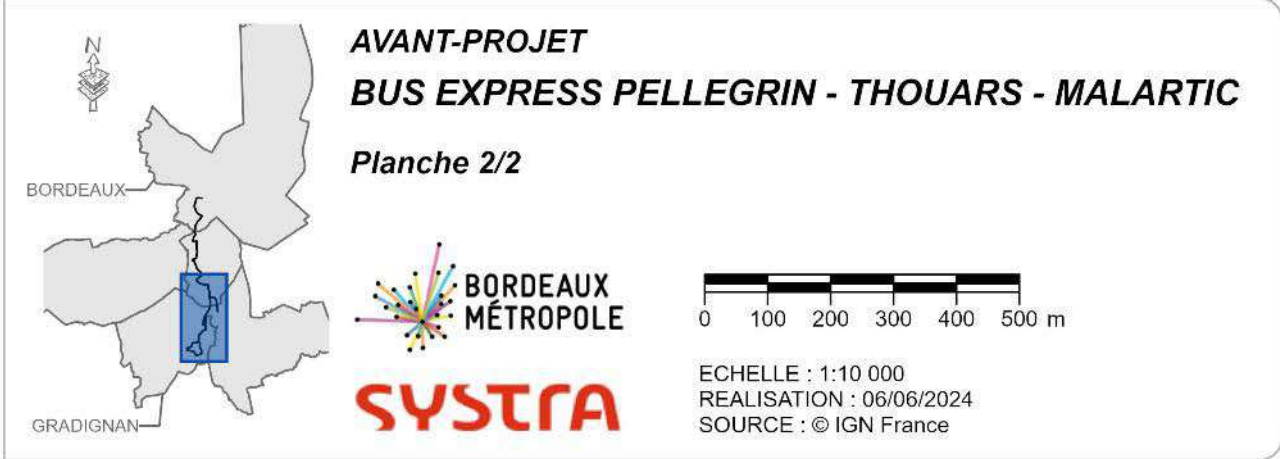
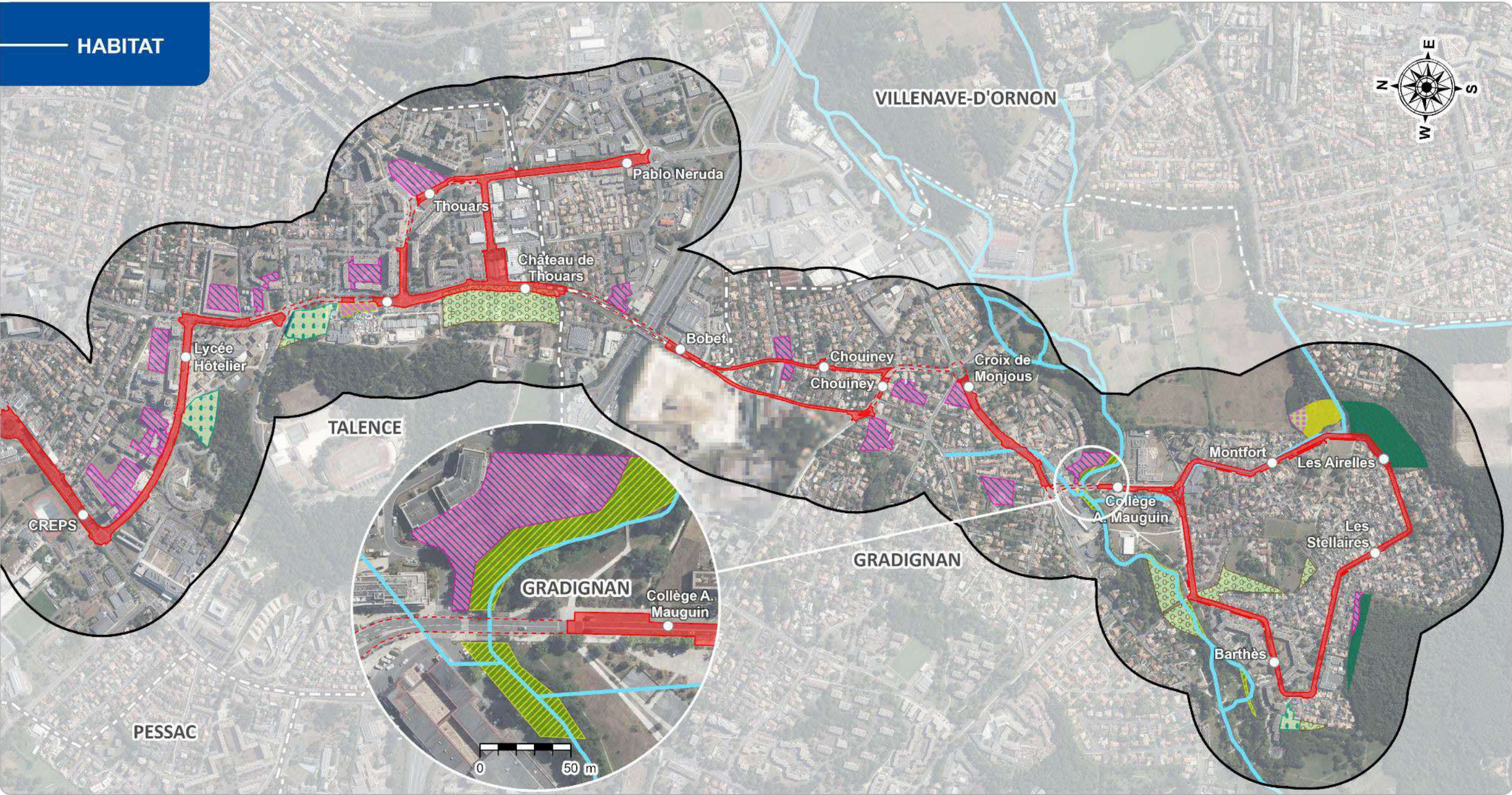
Un seul habitat présente en revanche un intérêt patrimonial, il s’agit de la « Forêt riveraine à *Fraxinus* et à *Alnus* » située le long de l’Eau bourde, mais son état est jugé comme dégradé et est très réduit (cf. cartes ci-après).

**Le projet n’a aucun impact sur cet habitat d’intérêt patrimonial, en effet, aucune emprise travaux n’est prévu sur cet habitat.**

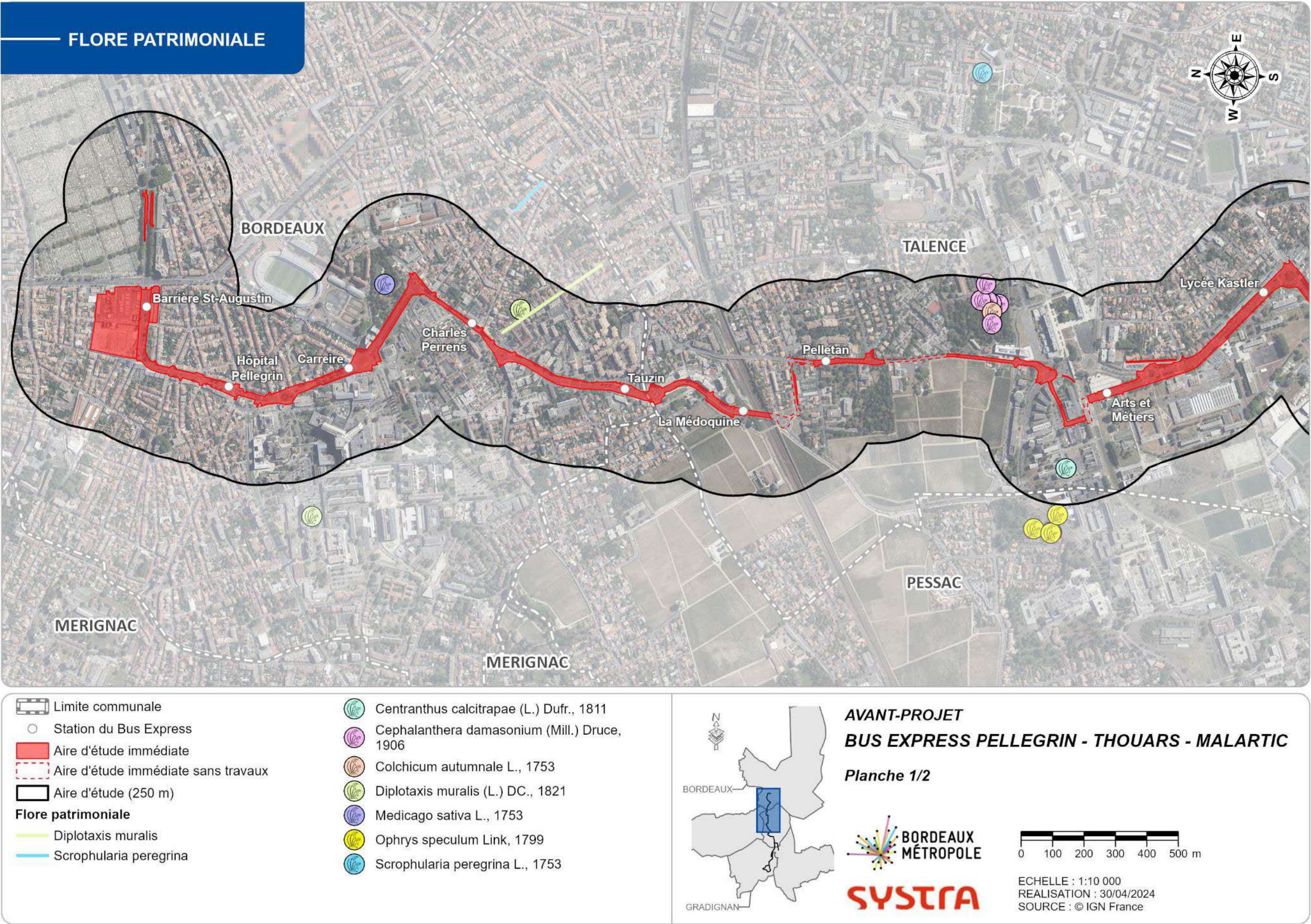




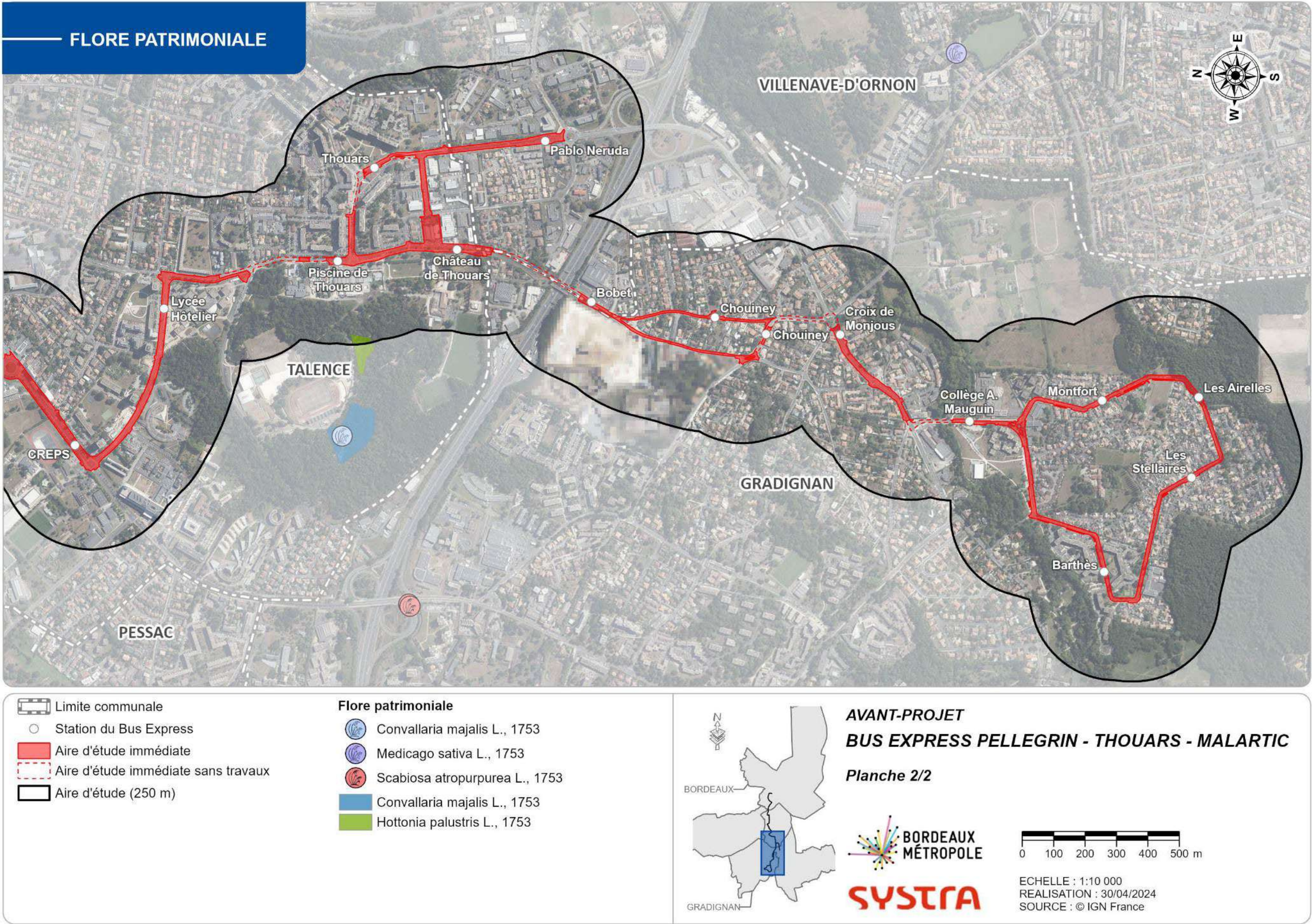








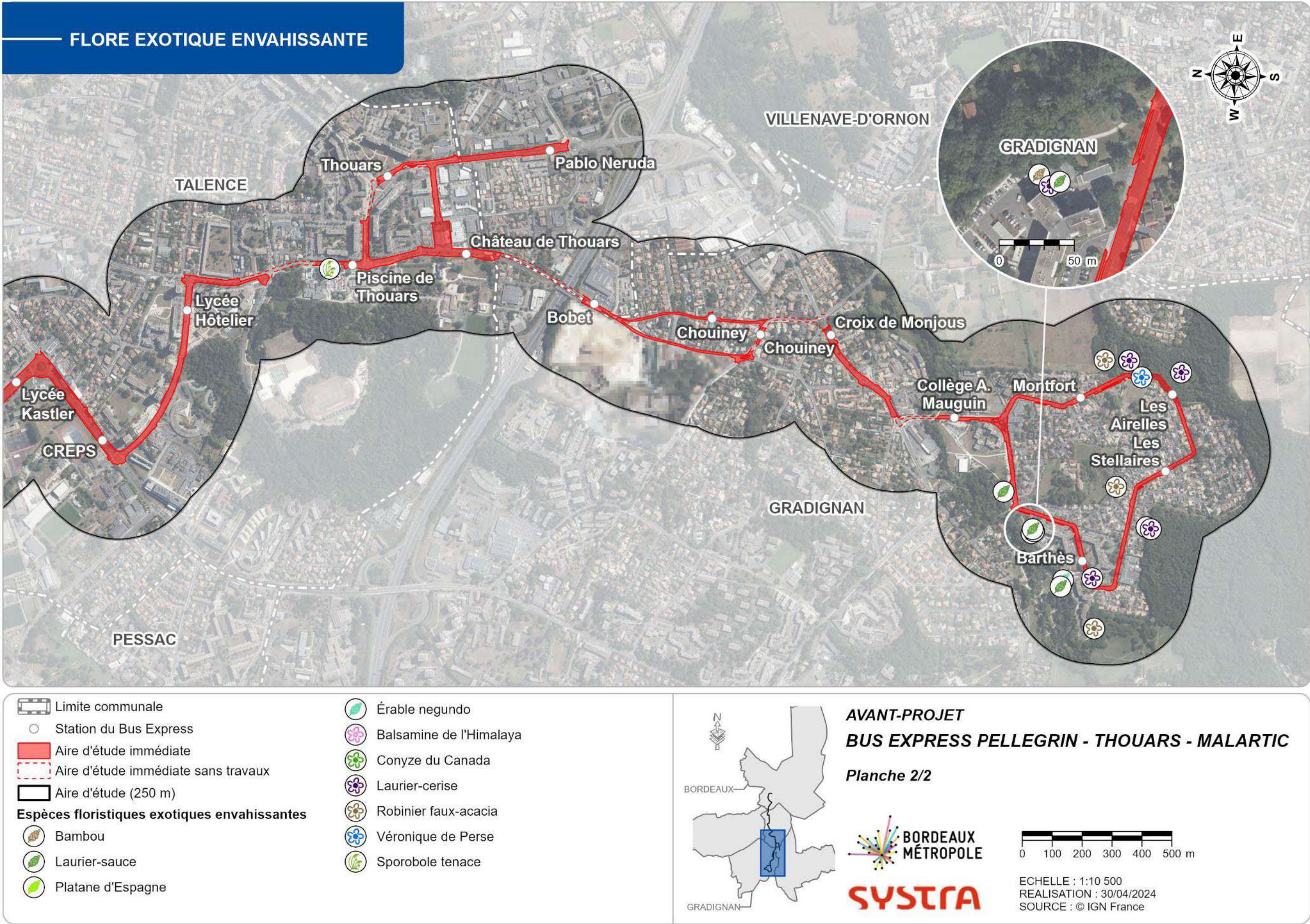














**MEMN 1 : Mesure d’évitement visant à limiter les emprises travaux et protéger le milieu naturel**

**Classification : E2.1a : Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables**

**Description**

Les emprises mobilisées par le chantier seront réduites au strict minimum. Les installations de chantier seront mises en œuvre prioritairement sur des zones déjà imperméabilisées. Il conviendra d’impacter au minimum les espaces verts, les arbres d’alignements et les éléments du milieu naturel intégrés aux corridors écologiques, identifiés par la trame verte et bleue régionale et/ou locale. Cette mesure se traduit par la mise en place de clôtures de chantier en amont des travaux, conformément à la notice de respect de l’environnement qui sera établie par la maîtrise d’œuvre, qui assureront l’absence d’intrusion d’engins de chantier au niveau des espaces destinés à être préservés. La bonne mise en place des clôtures sera vérifiée avant le démarrage des travaux par le responsable environnement de l’entreprise. Ces clôtures devront être maintenues en l’état pendant toute la durée du chantier ; pour ce faire, un suivi régulier sera réalisé. En cas de dégradation constatée, la réfection de ces clôtures sera immédiatement entreprise. A l’issue des travaux, les clôtures de protection séparatives entre emprises chantier et milieux connexes préservés seront retirées. Une remise en état du site sera alors réalisée.

**MRMN 1 : Mesure de réduction des risques de pollution du milieu naturel**

**Classification : R2.1d Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d’assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier**

**Description**

Maitrise des pollutions accidentelles :

Toutes les dispositions nécessaires à la prévention des pollutions accidentelles seront décrites dans la notice de respect de l’environnement (NRE) intégrée au dossier de consultation des entreprises (DCE). Ces prescriptions seront mises en œuvre par les entreprises travaux. Suivant les prescriptions de la NRE, l’entreprise établira un schéma d'intervention de chantier en cas de pollution accidentelle, détaillant la procédure à suivre en cas de pollution grave et les moyens d'intervention en cas d'incident (évacuation du matériel ou matériaux à l'origine de la pollution, mise en place de produits absorbants, curage des sols, etc.). Les véhicules et personnels de chantier devront disposer de dispositifs de traitement des pollutions (kits d’absorbants) ainsi que d’extincteurs contrôlés afin de pouvoir diminuer la gravité de tout incident.

Lutte contre les pollutions diffuses :

Des moyens seront mis en œuvre pour assurer la propreté du chantier (bacs de rétention, bacs de décantation...). Le nettoyage des cantonnements, des accès et des zones de passage, ainsi que des zones de travail, sera effectué régulièrement. Aucune opération de lavage ne devra toutefois être effectuée en dehors des zones réservées. Le lavage des camions-toupie ne pourra être effectué sur le site que sur une zone réservée et étanche pour éviter toute pollution chimique des sols et eaux souterraines.

La manipulation et les dépôts de produits dangereux et/ou polluants (carburants, lubrifiants, etc.), ainsi que les installations de maintenance du matériel devront être conformes aux prescriptions réglementaires relatives à ces types d’installations. Aucun stockage d’hydrocarbure ne sera permis ailleurs que sur la zone prévue et tous les bidons contenant des produits nocifs devront être rangés de manière adaptée. Par exemple, des bacs de rétention devront être déployés sous tout stockage de produits dangereux et sous les groupes électrogènes. Enfin, aucune opération de maintenance utilisant des huiles ne devra être autorisée sur les sites travaux. Après usage, les bidons vides de produits nocifs seront stockés et traités séparément de manière adaptée. Tout déversement ou rejet d’eaux usées, de boues, coulis, hydrocarbures, polluants de toute nature, aux égouts, fossés, milieux naturels, etc. est strictement interdit. Une attention particulière sera portée aux travaux de fondations en béton impliquant souvent des écoulements de laitance.

Gestion des déchets :

Dans la mesure du possible, la production de déchets devra être réduite à la source. Des bennes adaptées aux types de déchets, seront mises en place dès le début du chantier pour trier l’ensemble des déchets générés avec notamment : une benne pour les Déchets Industriels Banals (DIB), une benne pour les Déchets Dangereux (DD), une benne pour les métaux avec un affichage adapté. La collecte des déchets devra être immédiate avec la mise à disposition de dispositifs adaptés (big-bag, etc.) sur chaque poste de travail pour éviter l’envol des déchets et un tri journalier vers les bennes adaptées. La valorisation des déchets est à

privilégier. Les déchets seront traités dans des centres d’élimination, dûment agréés, adaptés à chacun d’eux. Il est de la responsabilité de l’entreprise de mettre en œuvre la filière d’élimination adaptée à chaque déchet, conformément à la réglementation en vigueur. Cela inclut le conditionnement et le transport. L’envoi de déchets vers un centre d’élimination sera soumis à une autorisation préalable du centre. Un Registre déchets devra être tenu à jour par chaque entreprise responsable, prêt à être fourni sur demande, contenant l’ensemble des documents attestant du respect des présentes clauses : Bordereau de Suivi des Déchets Dangereux (BSDD), Agrément des différents prestataires (transporteurs et éliminateurs).

**MRMN 2 : Mesure de réduction du risque espèces exotiques envahissantes**

**Classification : R2.1f : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives)**

**Description**

Les milieux perturbés/remaniés, sont particulièrement soumis à la pression des espèces végétales exotiques envahissantes qui contribuent à banaliser et appauvrir les milieux naturels et semi-naturels. Les mesures mises en œuvre seront de deux types : préventives (présentées ici) et curatives (présentées dans le § Flore).

Mesures préventives :

- ♦ Nettoyer les engins avant leur arrivée sur les sites de travaux ;
- ♦ Porter une attention aux déplacements de terre qui peuvent contenir des graines ou des fragments d’espèces invasives. Celles-ci reprennent en effet facilement par bouturage ;
- ♦ Vérification de l’origine des matériaux utilisés ;
- ♦ En phase de réhabilitation, replanter les zones aménagées en espèces ligneuses locales. Les espèces invasives se développent en effet préférentiellement sur des terrains remaniés et mis à nu. Les retours d’expérience montrent que la propagation des espèces invasives est limitée lorsqu’un couvert végétal diversifié et dense est en place. La plantation d’espèces compétitrices se fera notamment à travers la végétalisation systématique et le plus rapidement possible des terrains remis en état.

**MRMN 3 : Mesure de réduction par la remise en état des emprises temporaires**

**Classification : R2.1r : Dispositif de repli du chantier**

**Description**

Pour limiter les effets liés aux emprises temporaires (aires de stockage, bases vies, bases travaux et emprises temporaires travaux), celles-ci seront mises en place dans la mesure du possible sur des surfaces déjà imperméabilisées. A l’issue des travaux, au moment du repli du chantier, ces surfaces seront débarrassées de tout dépôts, déchets et installations pour être restituées dans un état d’usage au moins équivalent à l’état initial dans le cas de surfaces imperméabilisées. Dans le cas de terrains non imperméabilisés, une revalorisation des milieux est prévue pour un retour des fonctionnalités écologiques : remise en état du sol (décompactage, remise en place des terres végétales) et une valorisation paysagère (ensemencement, plantations, etc.).

**MAMN 3 : Mesure d’accompagnement « paysage »**

**Classification : A7.a : Aménagements paysagers d’accompagnement du projet dans les emprises et hors emprises**

**Description**

Afin de réduire l’impact du projet sur le patrimoine végétal, le projet a intégré, dès sa conception, un parti pris paysager laissant place au végétal.

Diversification des strates végétales

L’alignement est à considérer comme un élément à part entière du projet, permettant de constituer un élément guide structurant et ornemental pour les couloirs de bus, tout en bénéficiant de leurs avantages esthétiques et écologiques.

L’intervention d’un paysagiste dans l’élaboration du projet permet d’intégrer cette problématique au plan d’action. La palette végétale sera constituée de 3 strates. Elle sera conçue pour tenir compte des spécificités locales (essences locales inféodées au climat et à l’influence océanique de Bordeaux) et des stratégies d’entretien. Pour concilier les enjeux de l’aménagement avec les enjeux de biodiversité, le choix, l’implantation et la gestion des essences devra notamment tenir compte :



- ♦ Des caractéristiques écologiques du site (placer le bon arbre au bon endroit) ;
- ♦ De l'écophysiologie des espèces ;
- ♦ De la capacité de l'essence à s'adapter aux changements climatiques afin d'anticiper les changements futurs ;
- ♦ De l'origine locale et indigène de l'essence, pour permettre une bonne diversité génétique, des adaptations locales et offrant des ressources et abris adaptés à la biodiversité locale ;
- ♦ De la diversité d'essence : pour réduire les épidémies et offrir davantage de niches écologiques et permettre plus de résilience ;
- ♦ De l'intégration de structures complexes autour de l'arbre ;
- ♦ De la fonction recherchée pour l'arbre : ornemental, paysagère, épuration de l'eau ou réduction des îlots de chaleur... ;
- ♦ De la façon dont il est prévu d'entretenir et gérer ce patrimoine ;
- ♦ Du potentiel allergène des essences, en minimisant l'utilisation et surtout la concentration des essences les plus problématiques (platanes, chênes...).

Les arbres apportent des services écosystémiques conséquents à l'Homme, en particulier en milieu urbain où ils jouent le rôle de puits de carbone et de capteur des particules fines. Il peut aussi faire office de barrière sonore et visuelle et contribue au rafraîchissement de l'air ambiant en réduisant l'effet d'îlot de chaleur urbain. Enfin, leur valeur esthétique et culturelle et leur fonction de support de la biodiversité sont également des points importants à souligner tant pour le bien-être des habitants qu'au point de vue de la biodiversité. Il est donc crucial de réfléchir la conception du projet en intégrant et planifiant l'implantation et la gestion de ces alignements d'arbres dans le projet pour concilier aménagements humains et biodiversité et bénéficier des nombreux services apportés par les arbres.

Choix adapté de la palette végétale

Bien que la présence des espèces horticoles soient dominantes dans l'aménagement paysager en milieu urbain, un effort sera fait en faveur d'espèces végétales issues de la flore indigène. Dans la mesure du possible, pour les espèces non horticoles, on aura recours à la filière « Végétal local ».

Végétal local est une marque collective simple qui a été créée à l'initiative de trois réseaux : les Conservatoires botaniques nationaux, l'Afac-Agroforesteries et Plante et Cité en 2015. Elle est issue d'un appel à projets du Ministère en charge de l'écologie lancé en 2011 dans le cadre de la Stratégie nationale pour la biodiversité et intitulé « Conservation et utilisation durable d'espèces végétales indigènes pour développer des filières locales ». Réunissant près de 150 scientifiques, représentants des producteurs et utilisateurs de végétaux, durant deux années, la démarche collective a permis de définir les objectifs, les outils et le cadre pour la collecte, la production et la traçabilité des végétaux sauvages d'origine locale. La marque est aujourd'hui propriété de l'Office français de la biodiversité (OFB). Il s'agit d'un outil de traçabilité des végétaux sauvages et locaux :

- ♦ Sauvages : Ces végétaux sont issus de collecte en milieu naturel, ils n'ont pas subi de sélection par l'homme ou de croisement, ils sont naturellement présents dans la région d'origine considérée.
- ♦ Local : On se réfère ici à la notion de région écologique, ou région biogéographique, région d'origine du végétal : là où il a été collecté. 11 grandes régions écologiques ont été définies dans le cadre de la marque (indépendantes des régions administratives) et permettent de justifier la notion de « local ».

Dans le cas de l'agglomération bordelaise, il s'agit de la région Sud-Ouest. L'objectif est de garantir la traçabilité de ces végétaux et la conservation de leur diversité génétique afin d'avoir sur le marché des gammes adaptées pour la restauration des écosystèmes et des fonctionnalités écologiques. En effet, les végétaux sauvages et locaux sont porteurs d'adaptations génétiques spécifiques de la région écologique considérée. Utiliser des végétaux d'origine locale permet de préserver la fonctionnalité des milieux naturels et de retrouver de nombreux services écologiques. Le cahier des charges de la marque, rédigé avec l'appui d'écologues, de généticiens et d'agronomes, permet la conservation de la diversité génétique des espèces végétales, secret de leur adaptation à court et long terme, et support de la résilience des écosystèmes. La palette végétale exclura toutes les espèces végétales exotiques au potentiel envahissant.

## 2.2.3. Faune

### 2.2.3.1. Avifaune

Sur 35 espèces contactées, 4 présentent un intérêt patrimonial en raison de leur statut de conservation défavorable.

Les impacts attendus du projet en phase de chantier sur ces différents groupes d'espèces d'oiseaux sont les suivants :

- ♦ Destruction d'habitats favorables à leur reproduction, repos, alimentation ou transit ;
- ♦ Destruction accidentelle d'individus (notamment œufs et juvéniles au niveau des sites de reproduction) ;
- ♦ Dérangement du fait des mouvements, vibrations et nuisances sonores générés par le chantier (travaux d'abattage, de terrassement, etc.) pouvant conduire à un échec de la reproduction par abandon de nid, d'œufs ou de juvéniles ainsi que masquage des chants territoriaux.

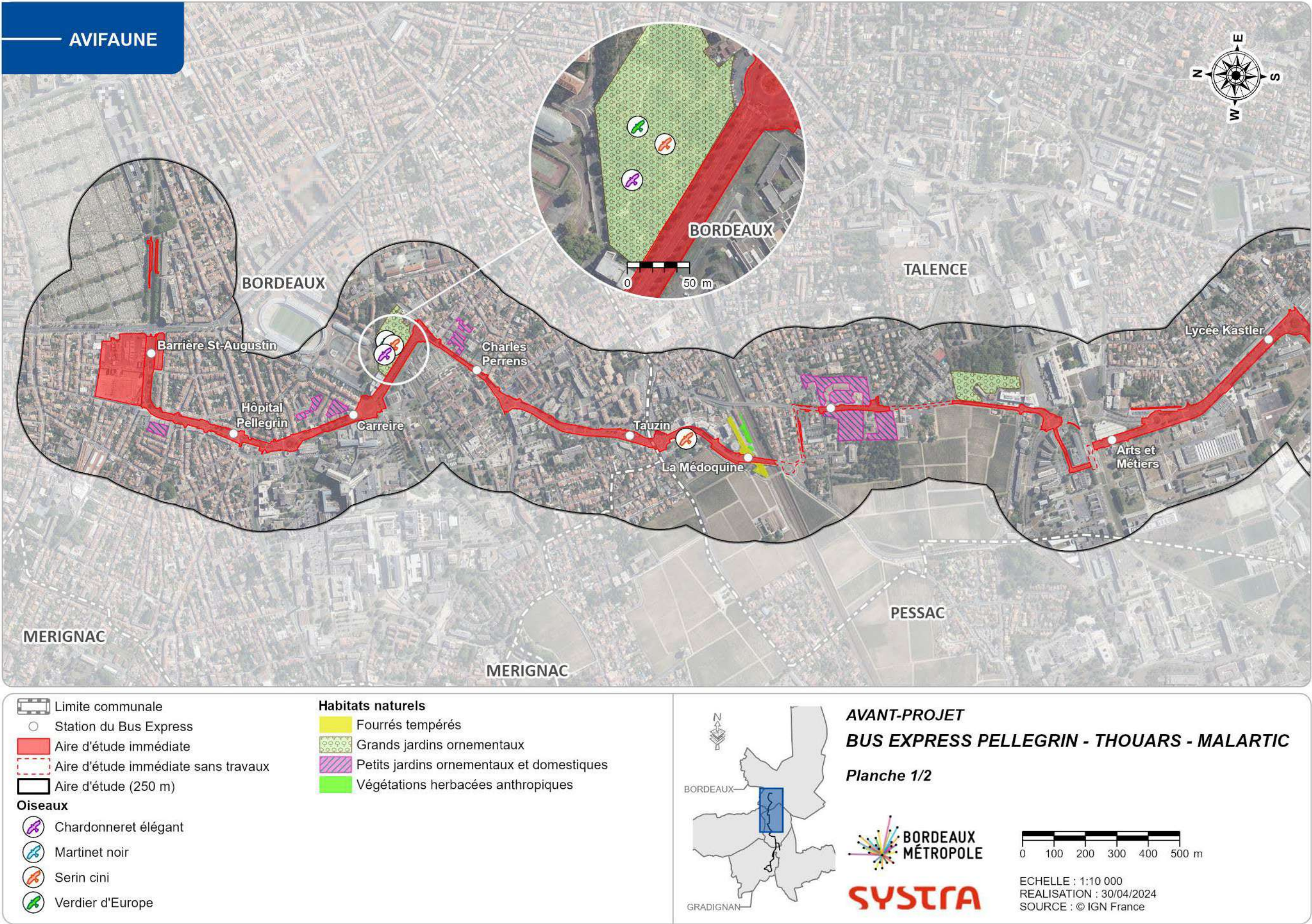
Le Chardonneret élégant, le Serin Cini et le Verdier d'Europe ont été contactés sur le jardin de la Béchade. Aucune emprise travaux ne sera nécessaire sur ce jardin public. En effet, le jardin est délimité par une clôture grillagée qui ne sera pas remis en cause par le projet.

Les travaux sur la voirie longeant le jardin pourront être source de dérangement pour ces espèces.

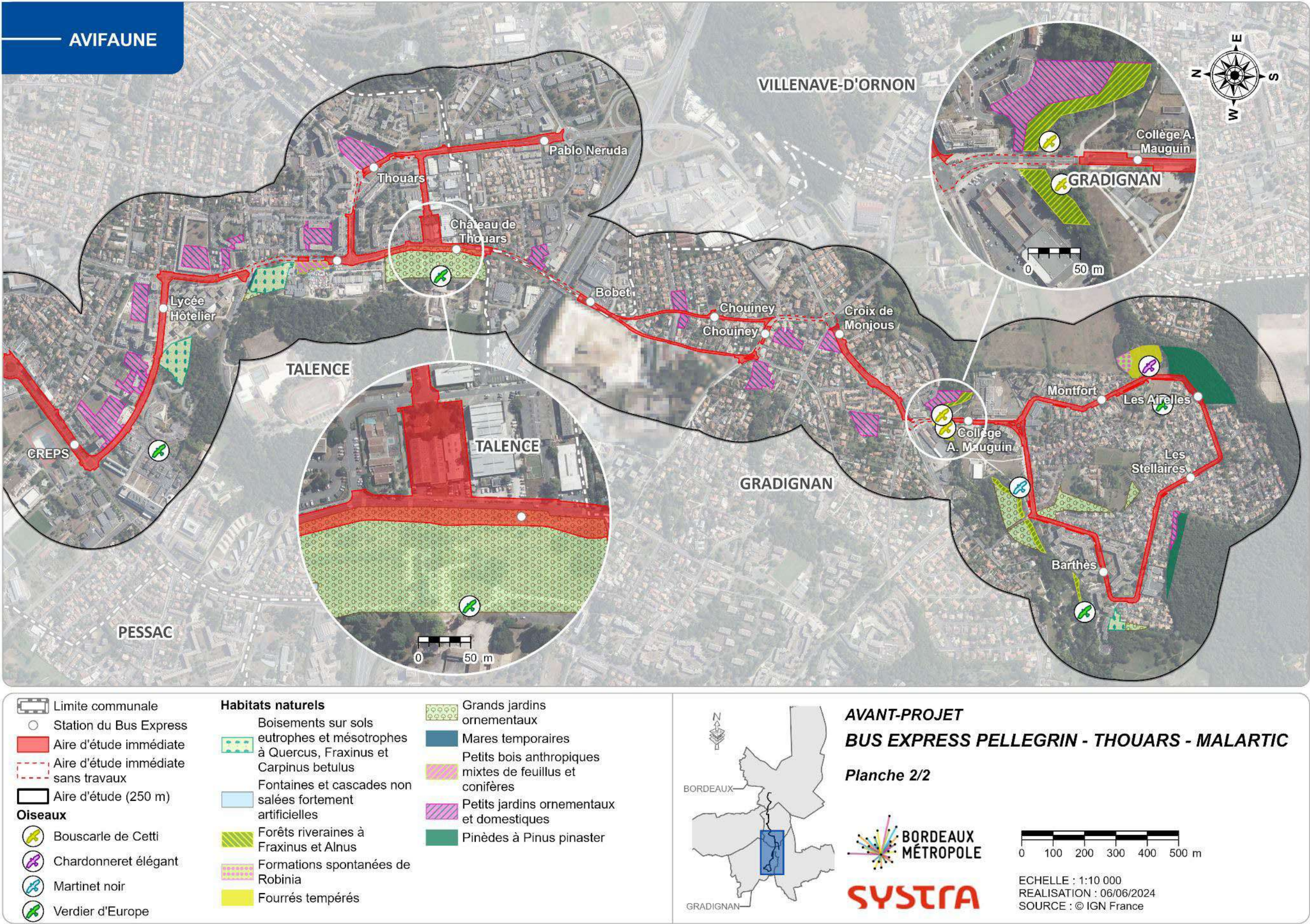
Au niveau de Château de Thouars, le parc est également identifié comme habitat favorable pour le Verdier d'Europe. Sur ce secteur, deux arbres d'alignement seront impactés pour permettre l'insertion du bus express. Ces deux arbres sont situés le long de la voirie et ne sont pas inclus dans le bois de Thouars.

**Les niveaux bruts d'impacts en phase chantier sont considérés comme modérés.**











## 2.2.3.2. Amphibiens

Quatre espèces d'amphibiens communes à très communes ont été inventoriées au sein de l'aire d'étude ou sont susceptibles de s'y reproduire. Il s'agit du Triton palmé, de la Salamandre tachetée, du Crapaud épineux et de la Grenouille agile.

Les impacts possibles d'un projet en phase de chantier sur ces espèces d'amphibiens protégés sont les suivants :

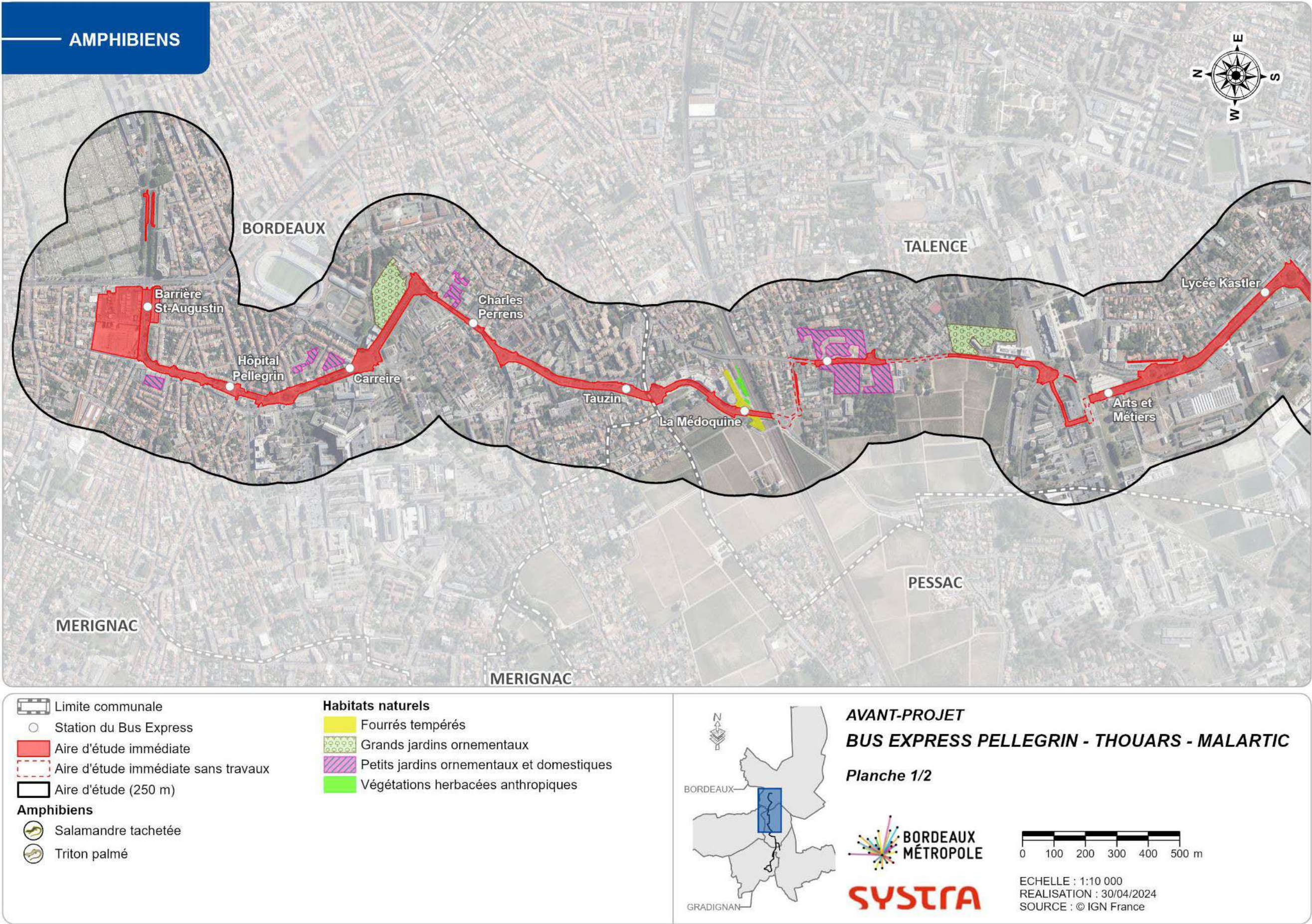
- ♦ Destruction d'habitats favorables à la réalisation de leur cycle biologique ;
- ♦ Destruction accidentelle d'individus /perturbation des déplacements.

**En l'absence de destruction d'habitat de reproduction (milieux aquatiques), les impacts attendus sur ce groupe d'espèces sont faibles.**

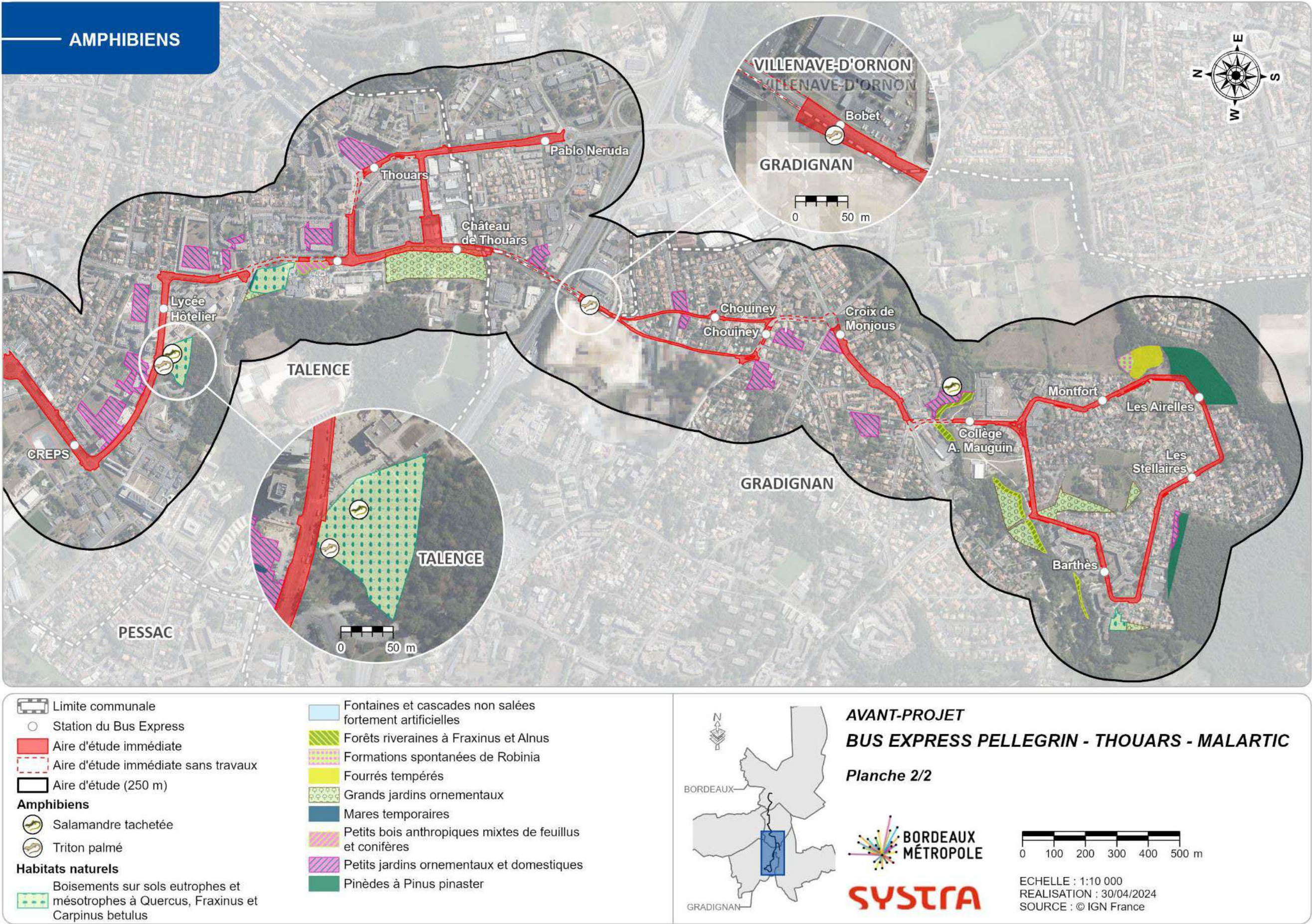
Certains habitats favorables au repos des amphibiens, identifiés dans le rapport d'investigations écologiques, seront impactés de l'ordre de 35 m<sup>2</sup> au droit de Talence (boisements sur le domaine du château Raba sur la rue François Rabelais), en limite de route existante et sans intenter aux boisements. Seuls les premiers centimètres enherbés seront donc impactés ce qui ne correspond pas à un habitat favorable à ce groupe taxonomique (cf. cartes ci-après).

**Les impacts bruts sur les amphibiens en phase travaux sont donc considérés comme faibles.**











### 2.2.3.3. Reptiles

Une espèce protégée de reptiles a été contactée aux cours des inventaires : le Lézard des murailles, sur l'ensemble de l'aire d'étude. Deux espèces potentiellement présentes sont également indiquées : la Couleuvre verte et jaune et la Tarente de Maurétanie.

Le Lézard des murailles est une espèce au caractère ubiquiste, qui apprécie aussi bien les habitats minéraux des zones urbaines (bâtis, murets en pierre ou fissurés, etc.), que les lisières de haies et boisements bien ensoleillés avec la présence de souches d'arbres. Il est donc susceptible d'être présent sur l'ensemble du périmètre, mais dispose d'une grande capacité de fuite en phase active. Cette espèce bien que protégée nationalement et inscrite à la Directive « Habitats-Faune-Flore » ne représente pas un enjeu écologique notable.

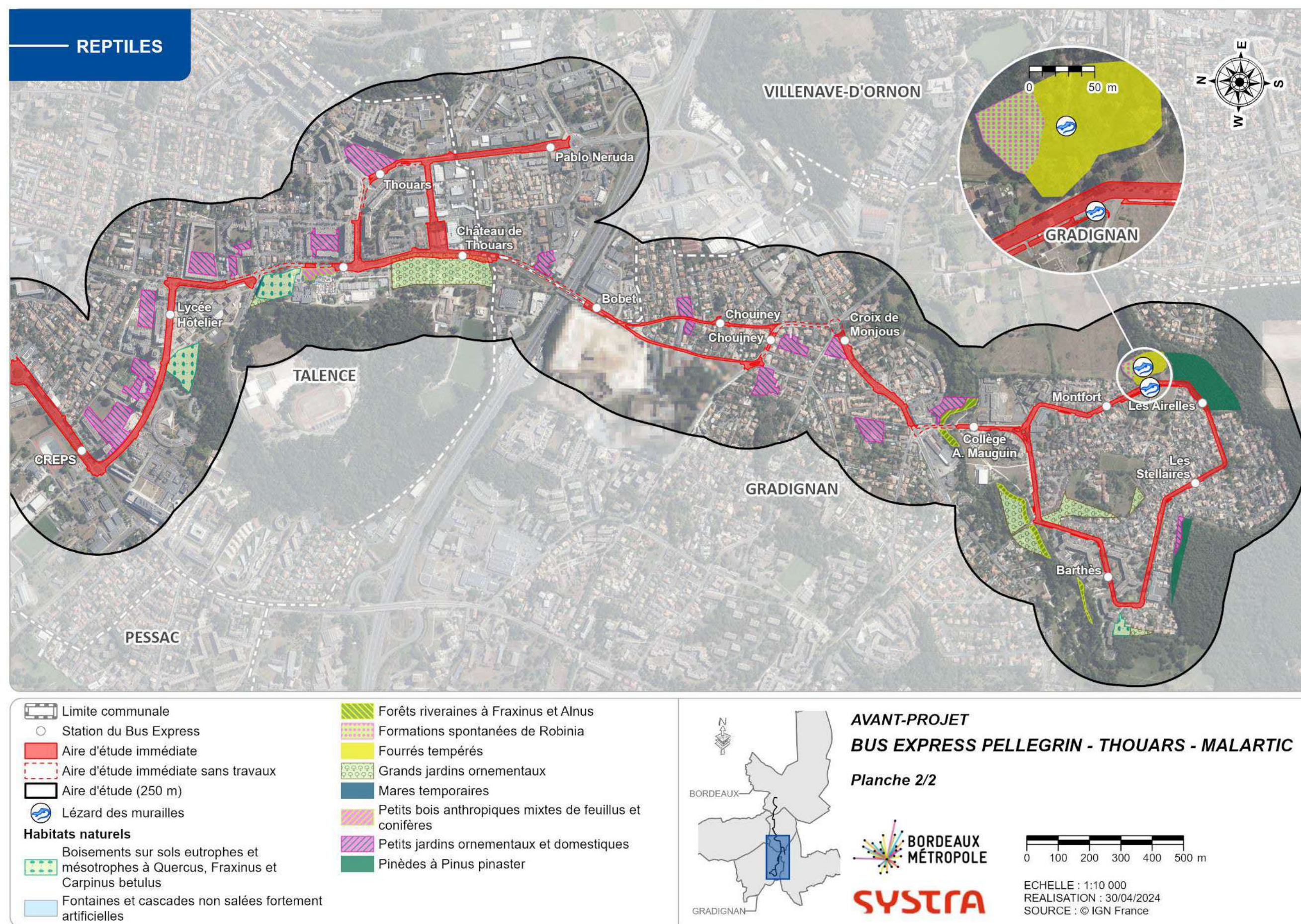
La Couleuvre verte et jaune peut se reproduire en lisière forestière ainsi que dans les fourrés tandis que la Tarente de Maurétanie est potentiellement présente sur les habitations et infrastructures du tissu urbain.

Les impacts attendus du projet sur les reptiles en phase chantier concerneront :

- ♦ La destruction accidentelle/perturbations d'individus concernera ces trois espèces mais l'impact sera faible.
- ♦ La destruction d'habitats favorables à la réalisation de leur cycle biologique concernera uniquement le Lézard des murailles.

**Les impacts bruts du projet sur les reptiles sont considérés comme faibles.**







### 2.2.3.4. Mammifères

Compte-tenu des habitats très anthropisés de l’aire d’étude, seul le Hérisson d’Europe, protégé au niveau national, a été inventorié. Des potentialités importantes concernent la présence de l’Ecureuil roux.

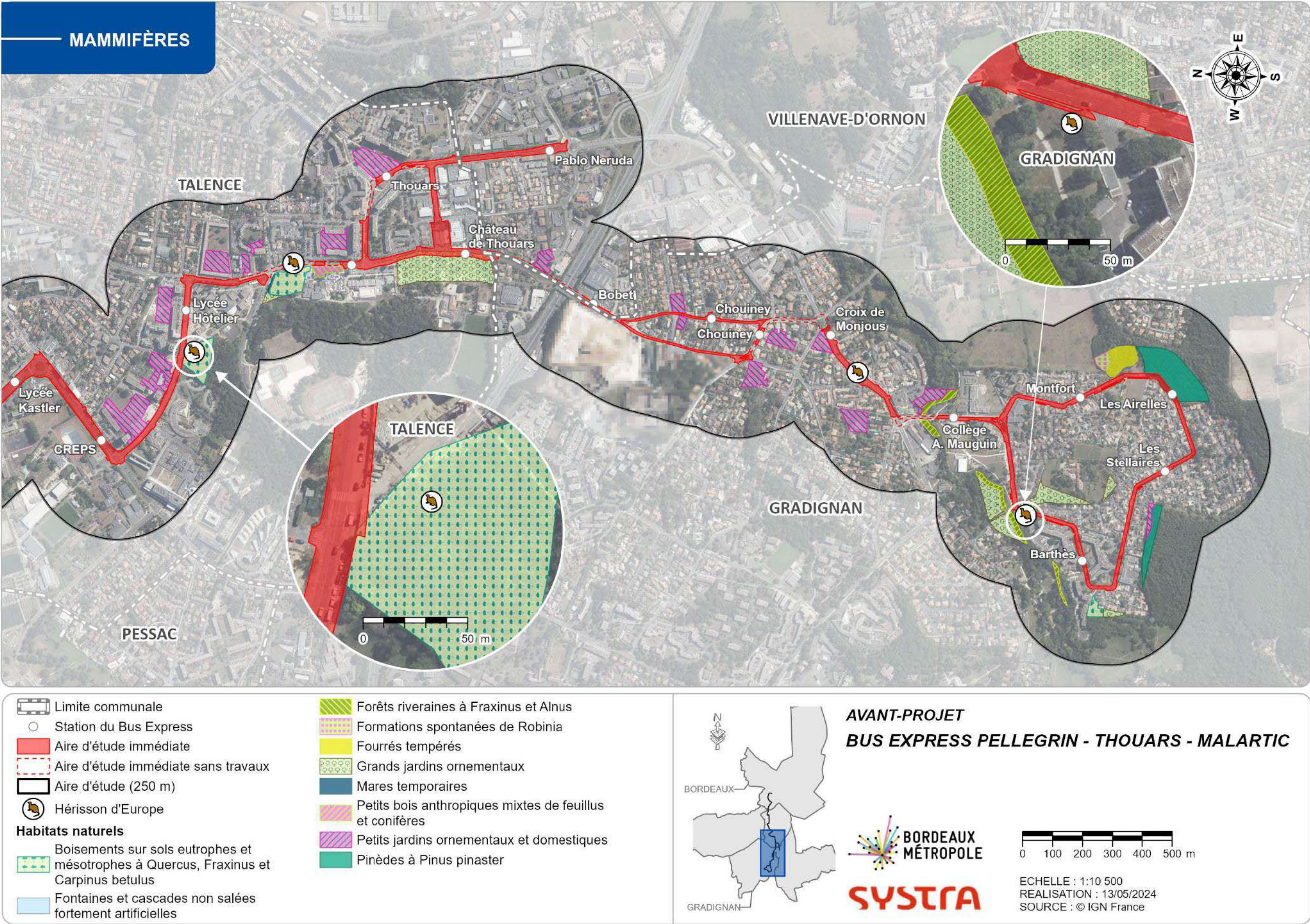
Le Hérisson d’Europe a été contacté au niveau de la rue François Rabelais, de l’Avenue de Thouars, à proximité de l’arrêt Croix de Monjous et sur le Boulevard Malartic. Toutefois, le caractère très ubiquiste de l’espèce lui permet de trouver refuge dans les parcs et milieux boisés connexes. L’écureuil roux n’a pas été observé mais il est connu dans l’aire d’étude et les habitats présents lui sont favorables (nombreux arbres et boisements).

Aucune espèce patrimoniale de ce groupe taxonomique n’est susceptible de se reproduire sur les habitats naturels de l’aire d’étude immédiate.

Les impacts attendus du projet sur ces espèce en phase chantier concernent uniquement la destruction accidentelle d’individus.

**Les impacts bruts du projet sur les mammifères sont considérés comme faibles.**







## 2.2.3.5. Chiroptères

Les espaces boisés, les parcs arborés et les espaces semi-ouverts repartis sur l'agglomération de Bordeaux sont attractifs pour les chiroptères et sont liés aux continuités écologiques en particulier avec les boisements du château de Thouars ou la continuité écologique représentée par la ripisylve du cours d'eau de L'Eau Bourde.

La diversité spécifique des chiroptères est assez faible, 5 espèces de chiroptères ont été recensées. L'aire d'étude constitue un espace de transit en milieu urbain par des espèces du cortège fréquentant des milieux boisés et bocagers tel que l'Oreillard gris.

Du point de vue des gîtes, des enjeux modérés sont à souligner dans les emprises projet et travaux ainsi que leurs abords. Comme il n'était pas possible de prospecter tous les bâtiments en raison de leur nombre et de leur caractère privé dans la zone d'étude très urbanisée, tous les bâtiments ont été considérés comme étant favorables aux espèces ayant une affinité pour les environnements anthropiques.

Étant donné que la plupart des jardins avec des arbres n'ont pas été prospectés pour les mêmes raisons, ils ont également été considérés comme potentiellement favorables. Cependant, 23 arbres potentiellement favorables aux espèces à tendance arboricole ont été relevés et présentent un enjeu modéré.

L'analyse des émissions sonores de ces espèces témoigne d'une utilisation de l'aire d'étude comme zone de chasse et de transit. Bien que l'Oreillard gris ait été contacté une fois, son utilisation de l'aire d'étude immédiate semble être davantage liée au transit qu'à la chasse.

Les impacts en phase travaux attendus sur ce groupe d'espèce sont les suivants :

- ♦ La destruction d'habitats favorables à leur reproduction, repos, alimentation et transit par l'abattage d'arbres pouvant être porteurs de cavités ;
- ♦ La destruction accidentelle d'individu (notamment dans les arbres gîtes et/ou construction à démolir) ;
- ♦ Le dérangement du fait des mouvements, vibrations et nuisances sonores générés par le chantier (travaux de déboisement, de terrassement, etc.) pouvant conduire à un abandon de gîtes, de zones de chasse, de route de vol, voire une diminution du succès reproducteur.

Les autres espèces sont plutôt inféodées aux bâtiments et le contexte urbain dense ne remet pas en cause la reproduction et le repos des chiroptères principalement observés dans le secteur urbain (la Pipistrelle commune, la Sérotine commune et la Pipistrelle de Kuhl).

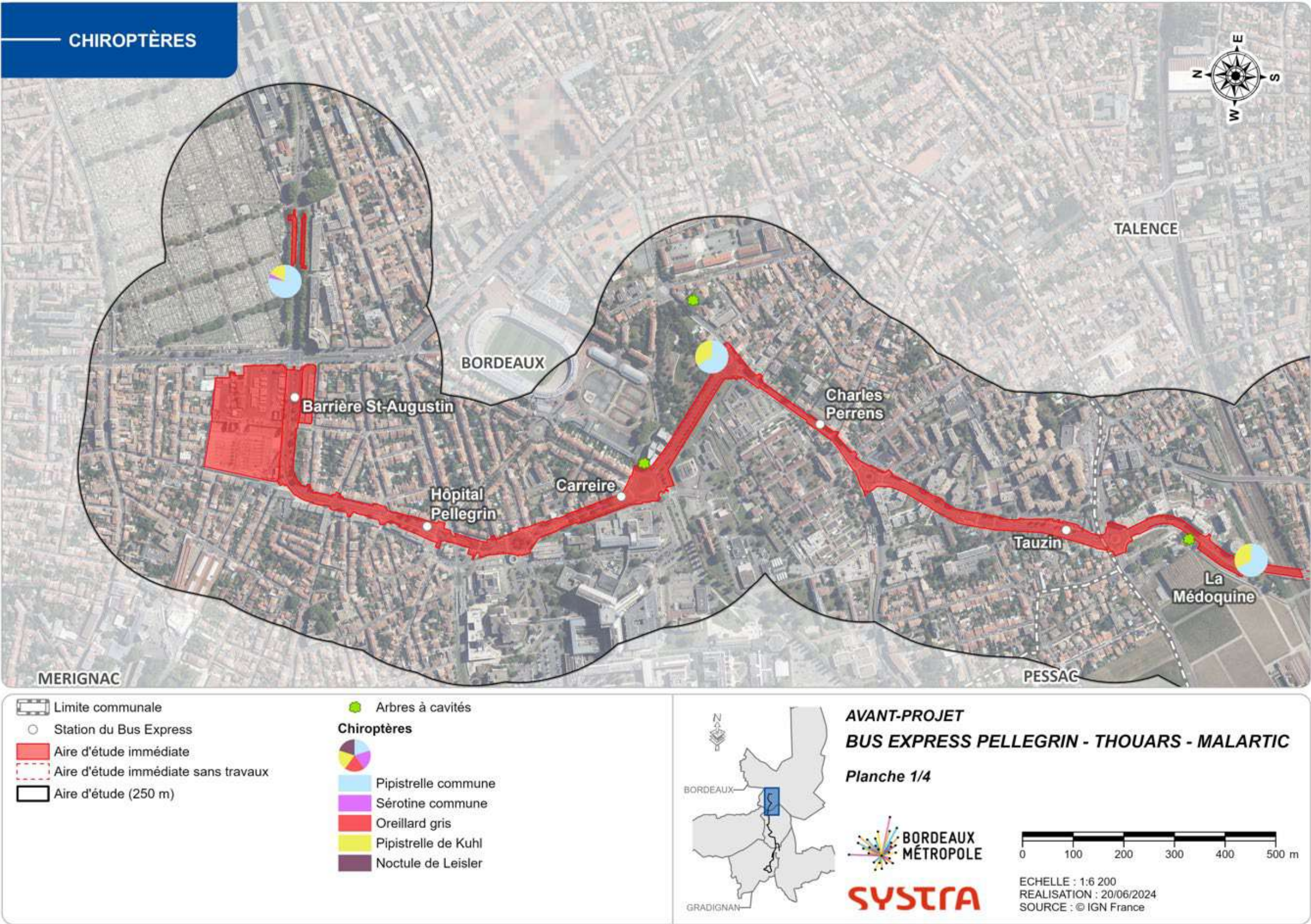
L'ensemble des espèces seront impactées concernant leur territoire de chasse et leurs axes de transit.

Le seul arbre à cavité identifié dans les emprises du projet, se situe en limite du giratoire après la station Carreire. Il ne sera pas abattu dans le cadre des travaux.

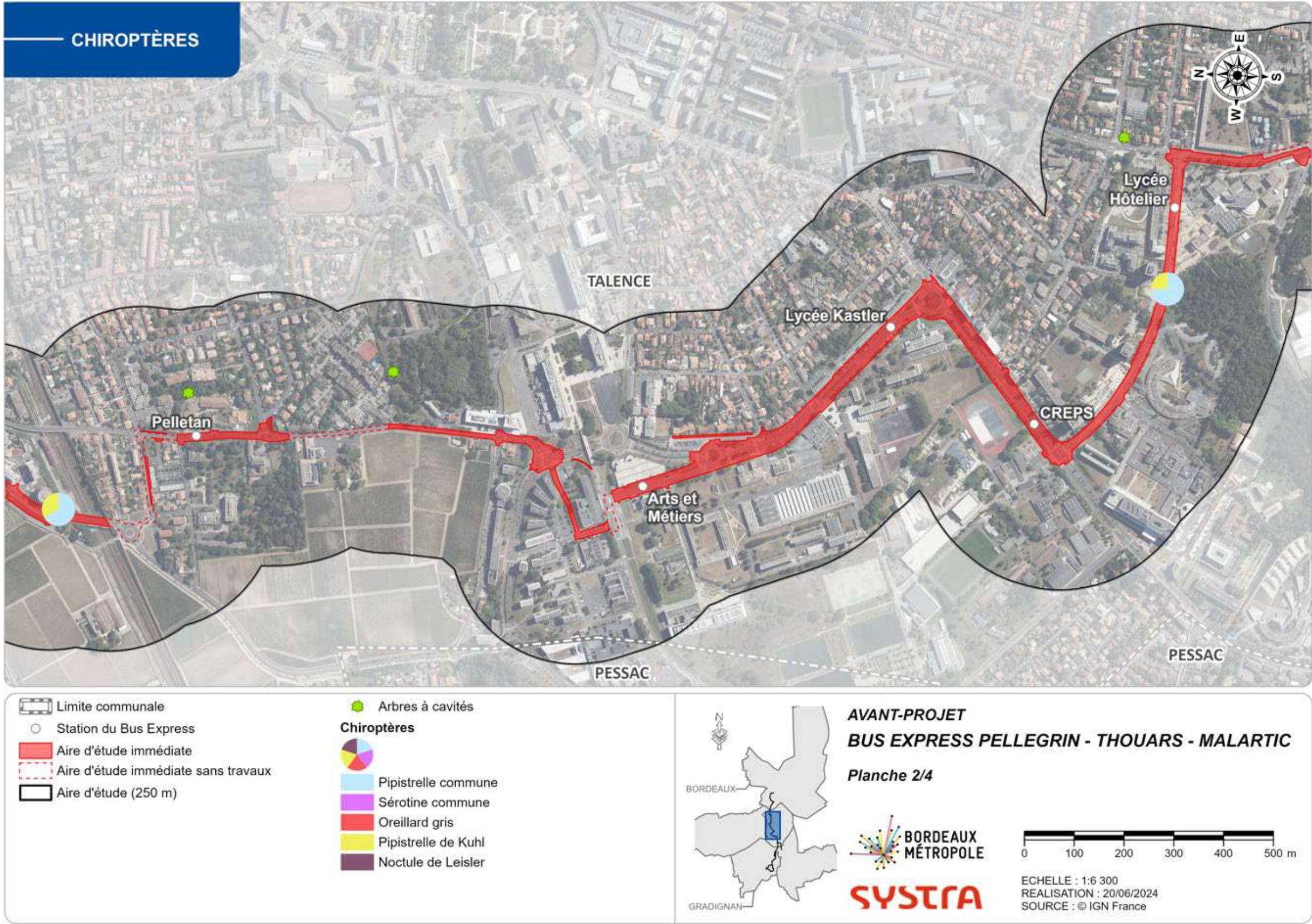
Si un arbre à cavité est identifié lors de la campagne d'abattage qui sera réalisée pendant la phase préparatoire, une procédure spécifique détaillée ci-après sera mise en œuvre.

**Les impacts bruts en phase travaux sur les chiroptères sont évalués comme modérés pour la Noctule commune, la Sérotine commune, la Pipistrelle commune et la Noctule de Leisler et faibles pour les autres espèces.**

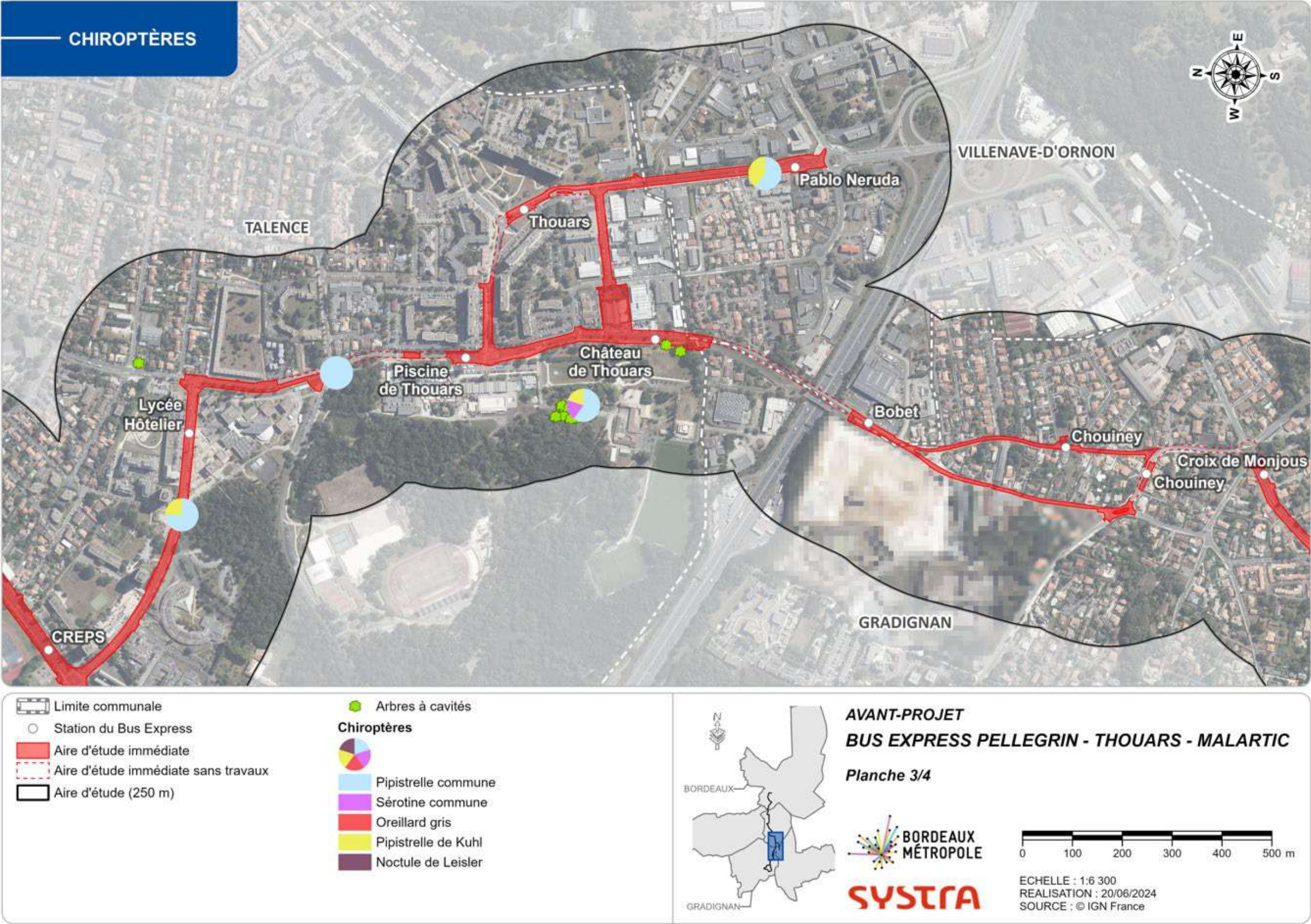














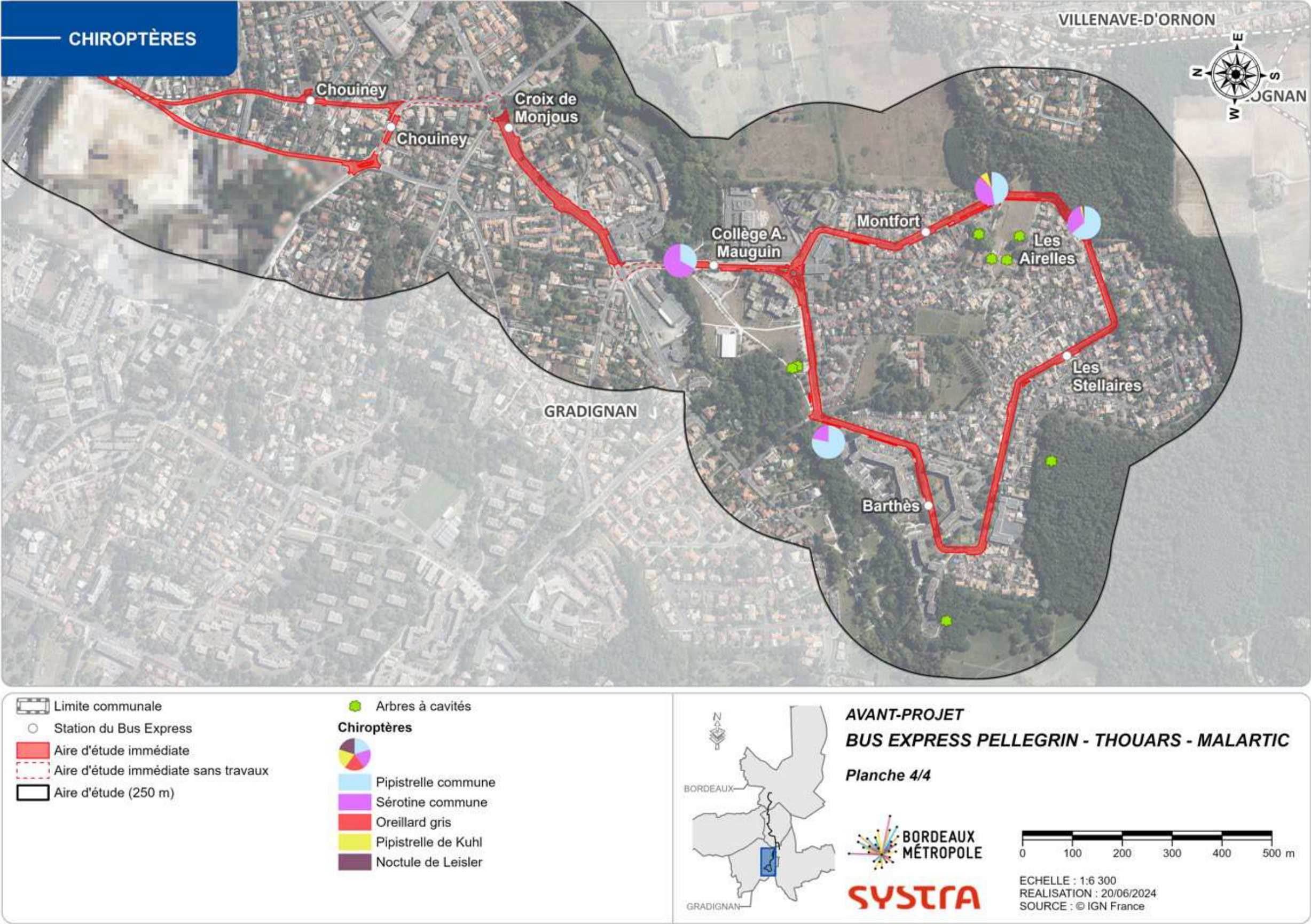


Figure 2 : Enjeu chiroptères au droit du projet



2.2.3.6. Insectes

Une espèce d’insecte protégée pourrait être présente dans les emprises projet, travaux et leurs abords, notamment dans certains arbres à cavités. Il s’agit du Grand capricorne.

- Les impacts attendus en phase travaux sur ce groupe d’espèces sont les suivants :
- La destruction d’habitats favorables à la réalisation de leur cycle biologique (destruction de friches, talus enherbés, etc.) ;
  - La destruction accidentelle d’individus.

Les impacts bruts du projet sur l’entomofaune en phase travaux sont considérés comme faible en l’absence d’espèces à enjeu.

2.2.3.7. Mesures ERC faune

MRMN1 : Mesure de réduction visant à limiter les emprises chantier

Classification :

R1.1 a - Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier

R1.1 b - Limitation / adaptation des installations de chantiers

Description :  
Toutes les installations chantier seront installées sur des surfaces déjà imperméabilisées. Aucun espace naturel ne sera utilisé pour les installations de chantier. Concernant les accès, ceux-ci seront réalisés via la voirie existante.

MRMN 2 : Mesure de réduction visant à limiter les impacts sur la faune

Classification : R3 1a : Adaptation de la période des travaux sur l’année

Groupe	Milieux	Période de sensibilité												Correspondance des périodes de sensibilité
		Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	
Avifaune	Boisements													Reproduction
	Friches, fourrés, prairies													Reproduction
Mammifères	Boisements													Reproduction/hibernation
Chiroptères	Boisements													Reproduction/hibernation
Amphibiens	Boisements													Hibernation
	Friches et prairies													Migration
Reptiles	Friches et prairies													Reproduction/déplacements
Insectes	Friches et prairies													Reproduction

Description :  
La phase de conception a d’abord permis de limiter les emprises du projet en identifiant l’installation de site propre uniquement dans les secteurs nécessaires tout en réutilisant les voiries existantes

En phase de conception du projet, le calendrier des travaux est calé de manière à prendre en compte au mieux compte tenu des différents enjeux et des travaux connexes, les périodes sensibles pour les espèces animales. Cette mesure vise à réduire le risque de destruction accidentelle d’individus présents dans les emprises concernées par les aménagements, dès lors qu’ils présentent de faibles capacités à fuir devant les engins de chantier. Dans le cas présent, cela concerne les œufs et les juvéniles des espèces d’oiseaux, de même que les œufs, les juvéniles et les adultes en phase de repos des espèces de reptiles et d’amphibiens, ainsi que les individus matures d’invertébrés et les juvéniles et les adultes de chiroptères.

- Ainsi, afin de prendre en compte toutes les espèces susceptibles d’être présentes au niveau des emprises concernées par les aménagements, il est préconisé les prescriptions suivantes pour la réalisation des travaux préparatoires :
- Travaux d’abattage des arbres sans cavités, réalisés en dehors de la période de reproduction de l’avifaune nicheuse caractéristique des milieux boisés, semi-ouverts, généralistes et anthropiques, des reptiles, amphibiens et mammifères : ces opérations seront réalisées entre le 1er septembre et le 28 février sur l’ensemble de l’emprise projet.
  - Travaux de décapage et de nivellement / terrassement réalisés à la fois en dehors de la période de reproduction de l’avifaune nicheuse des milieux ouverts et de la période de reproduction et de repos des reptiles et des amphibiens : le démarrage de ces opérations sera ainsi préférentiellement réalisé entre septembre et octobre. Cette adaptation concerne en particulier les emprises projet au droit du château de Thouars et au droit du domaine du château Raba.

Ces mesures permettront une réduction du risque de destruction accidentelle d’individus, un report des individus vers des sites de reproduction moins dérangés présents aux alentours. Les travaux seront réalisés majoritairement en période diurne afin d’éviter tout dérangement des espèces nocturnes par les nuisances sonores et l’activité humaine.

MRMN 6 : Mesure de réduction visant à réduire le risque d’introduction d’espèces protégées dans les emprises chantier (Amphibiens)

Classification : R2.1.h : Clôture et dispositif de franchissement provisoires adaptés aux espèces animales cibles – Amphibiens

Description  
Au démarrage du chantier, les clôtures marquant la délimitation des emprises des travaux avec les milieux préservés aux alentours seront équipées en partie basse de protections présentant une maille suffisamment fine pour constituer une barrière étanche pour la petite faune, et ce afin d’empêcher toute intrusion d’individus d’amphibiens, de reptiles voire de petits mammifères au niveau des emprises des travaux lors de leurs déplacements, notamment lors des migrations pré et postnuptiales pour les amphibiens par exemple. Ces protections seront installées préférentiellement au droit des milieux favorables à la reproduction des amphibiens, à savoir au niveau du boisement en partie sud de la rue François Rabelais et le fossé ouest de l’avenue de Thouars (en bordure sud de l’A630).

D’une hauteur de 50 cm minimum, ces filets pourront être en plastique ou en géotextile épais et lisse, sans mailles. Leur base devra être enterrée d’une vingtaine de cm et un bavolet de 10 cm devra être mis en place.

Afin de ne pas piéger accidentellement les individus au sein des emprises chantier au moment de la mise en place, une libération des emprises sera réalisée au préalable avec retrait manuel des caches potentiel, déplacement de la litière et recherche d’individus. Ces opérations seront réalisées par l’entreprise travaux accompagné d’un écologue sous supervision de la maîtrise d’œuvre.

La mise en place de ces filets devra être réalisée juste avant le début de la période de repos pour retrouver plus facilement les individus dans les emprises chantier.





Exemple de dispositifs anti-intrusion pour la faune (source : CEREMA)

**MRMN 7 : Mesure de réduction visant à réduire le risque de destruction d’individus lors de l’abattage d’arbres à cavités**

**Classification : R2.1i Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux**

**Description**

Concernant les arbres présentant des enjeux liés à l’avifaune protégée et/ou aux chiroptères, la meilleure période pour l’abattage de ces arbres est l’automne afin de préserver les enjeux liés à l’avifaune et aux chiroptères, de fin août à fin octobre. Seuls les arbres n’ayant aucune microcavité susceptible d’abriter des chiroptères peuvent être abattus en hiver.

Les étapes sont les suivantes :

- ♦ Repérage : Avant le chantier d’abattage, un diagnostic devra être réalisé par un écologue, sur les arbres à abattre (si possible en stade hors feuille) en notant le nombre d’arbre, leur géolocalisation, caractéristiques (essence, nombre/type/orientation cavité, présence faune, etc.). Ensuite, en période favorable pour les abattages (des arbres préalablement marqués), quelques jours avant (deux-trois jours), des écoutes seront à réaliser en fin de journée/début de nuit pour repérer les cris sociaux de chauves-souris à l’aide d’un détecteur manuel type D240X. Dans le cas où des cris sociaux seraient entendus, un comptage en sortie de gîte doit être réalisé pour estimer la taille de la colonie. Cette vérification est, dans la mesure du possible, complétée par une inspection en hauteur (si les conditions matérielles et temporelles le permettent).
- ♦ Empêchement du retour au gîte : Si, les écoutes/observations indiquent que des arbres sont occupés, une tentative d’empêchement de retour au gîte peut être réalisée la veille de l’abattage de l’arbre, par bouchage des cavités. Cependant, pour qu’il soit efficace, il faut que toutes les microcavités soient bouchées et que toutes les chauves-souris soient sorties.
- ♦ Abattage des arbres : La présence permanente d’un spécialiste des chiroptères sur place est indispensable tout au long du chantier. Si possible, en amont de l’abattage le jour J, les élagueurs pourront marquer à la bombe toutes les microcavités qu’ils verront sur les branches et troncs (facilité de repérage lorsque ces éléments seront à terre). La technique de démontage sera fonction de l’accessibilité et du type d’arbre à abattre.

Deux types d’abattages sont préconisés en présence de cavités :

Si cavité présente sur le tronc :

- Abattage entier de l’arbre en retenant la chute ;
- Débitage par des tronçons d’au moins 1 m avec à minima 50 cm de part et d’autre de la cavité identifiée.

Si cavité présente sur les branches :

- Coupe de la branche en respectant à minima 50 cm de part et d’autre de la cavité identifiée ;
- Descente en douceur de la branche concerné par cordage ou par la nacelle.
- Dépôt au sol et attente 24h avant évacuation.

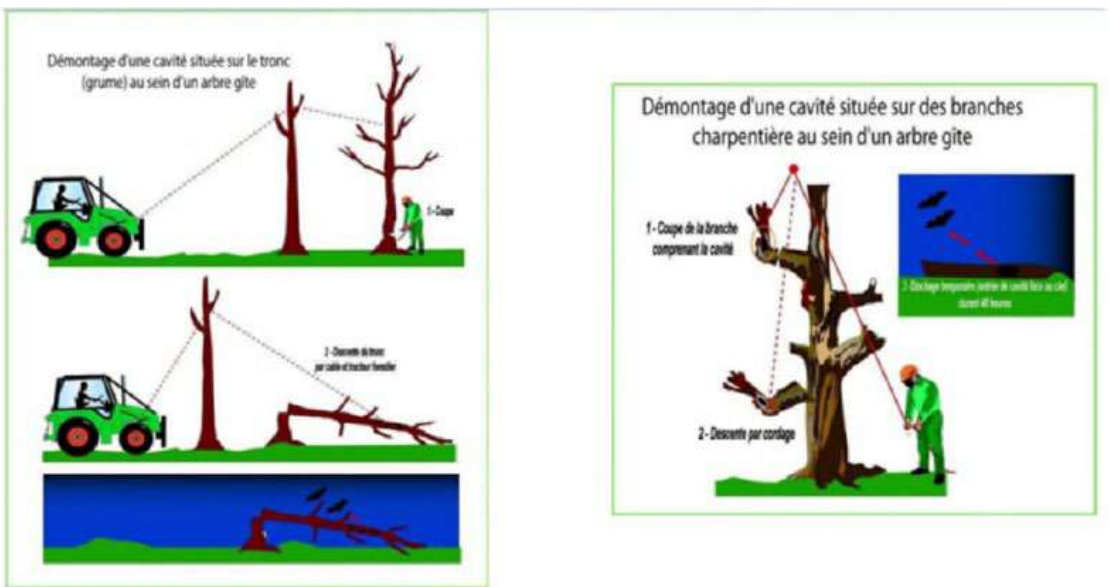


Figure 3 : Schéma présentant les précautions à prendre en cas d’abattage d’arbres à cavités (source : Plaquette SFEPM, 2014)

**MSMN 1 : Mesure de suivi écologique et management environnemental de chantier**

**Classification : A6.1a Organisation administrative du chantier**

**Description**

Malgré l’intervention en contexte majoritairement urbain, un responsable Environnement sera nécessaire en phase de chantier afin de garantir la bonne mise en œuvre de l’ensemble des mesures en faveur des milieux naturels.

Le responsable environnement de l’entreprise en charge des travaux aura en charge :

- ♦ d’intégrer les engagements en matière de biodiversité aux DCE et aux marchés afin qu’ils soient contractuels pour les entreprises qui interviendront sur le chantier,
- ♦ de préciser, et si besoin d’adapter, localement les modalités de mises en œuvre en fonction de la réalité des sites au fur et à mesure des travaux d’aménagement,
- ♦ de vérifier la tenue du chantier (état des clôtures, gestion des déchets, respect des règles visant à limiter les pollutions, etc.).

Le responsable environnement veillera au respect de la préservation des milieux naturels et de leurs fonctionnalités. Il aura également en charge d’intervenir rapidement en cas de découverte d’une situation non envisagée survenant en cours des chantiers et de proposer des mesures adaptées.

**2.2.4. Zones humides**

Aucune zone humide identifiée dans le cadre des inventaires écologique n’est interceptée par le projet. En effet, le secteur de l’Eau bourde ne fait pas l’objet de modification de voirie, il n’y a donc pas d’impact sur les zones humides. Concernant la zone humide identifiée au nord de la rue Rabelais sur laquelle un élargissement est prévu pour la création de stationnement, les emprises supplémentaires nécessaires pour la création de la piste cyclable qui sera décalée, n’engendrent pas d’impact surfacique sur cette zone humide.

Dans le cadre de la 11<sup>ème</sup> modification du PLU, des zones humides potentielles ont été identifiées.

Trois d’entre elles se situent à proximité directe des emprises travaux.





Figure 4 : Localisation des zones humides dans le PLUi de Bordeaux Métropole (11ème modification)

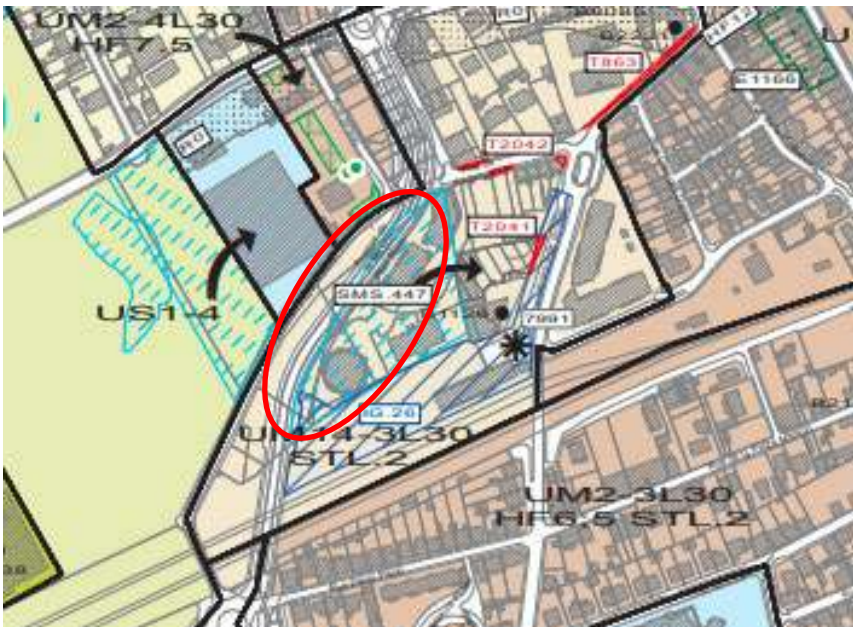


Figure 6 : Localisation des zones humides dans le PLUi de Bordeaux Métropole (11ème modification)

La potentielle zone humide identifiée sur la figure 4 a fait l’objet d’investigations de terrain (relevé pédologique) dans le cadre du projet étudié par MESOLIA. Ces études ont permis de déterminer que la zone humide se situait à proximité des bâtiments plutôt que le long de la voirie. La petite zone humide identifiée est une petite dépression dans le terrain qui ne présente aucune fonctionnalité hydraulique ou écologique intéressante. Elle est située en plein milieu de la parcelle à proximité des résidences.

Elle est située au droit de la résidence Peybouquey. Bien qu’il existe quelques espaces verts, la majeure partie de cette superficie est déjà imperméabilisée. Comme précisé dans les inventaires écologiques, la zone humide a été supprimé par ces constructions. Sur ce secteur, le projet n’a pas d’emprise sur cette potentielle enveloppe de zone humide (CF. Planche 6 du Plan général des travaux reproduite ci-après.



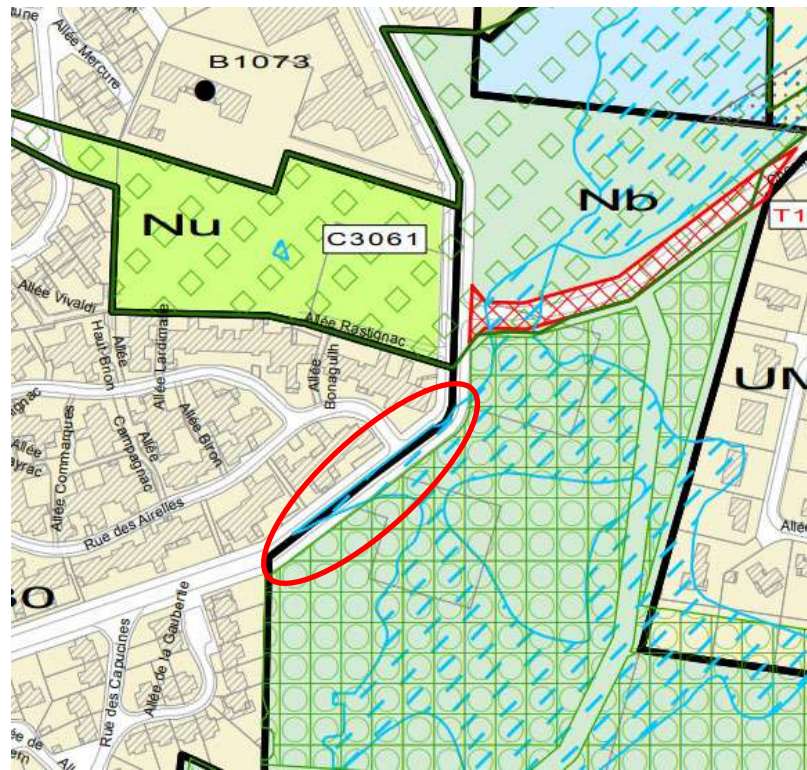
Figure 5 : Résultats des sondages pédologiques, source : Diagnostic environnemental du programme de construction de logement sur le foncier du lycée Kastler – MESOLAI



Figure 7 : Photo de la résidence Peybouquey au droit de l’avenue de la mission Haut-Brion

La troisième zone humide potentielle est localisée sur le boulevard Malartic au droit de l’insertion de la voie verte du bus express.





Or, les emprises correspondantes à cette zone humide sont en partie déjà imperméabilisés (voirie). Les surfaces concernées correspondent aux trottoirs existants en partie imperméabilisés et composés de GNT. Par ailleurs, aucune zone humide n'a été identifiée dans le cadre des sondages pédologiques réalisés en juin 2021, qui se sont révélés négatifs pour le caractère humide de ce secteur.

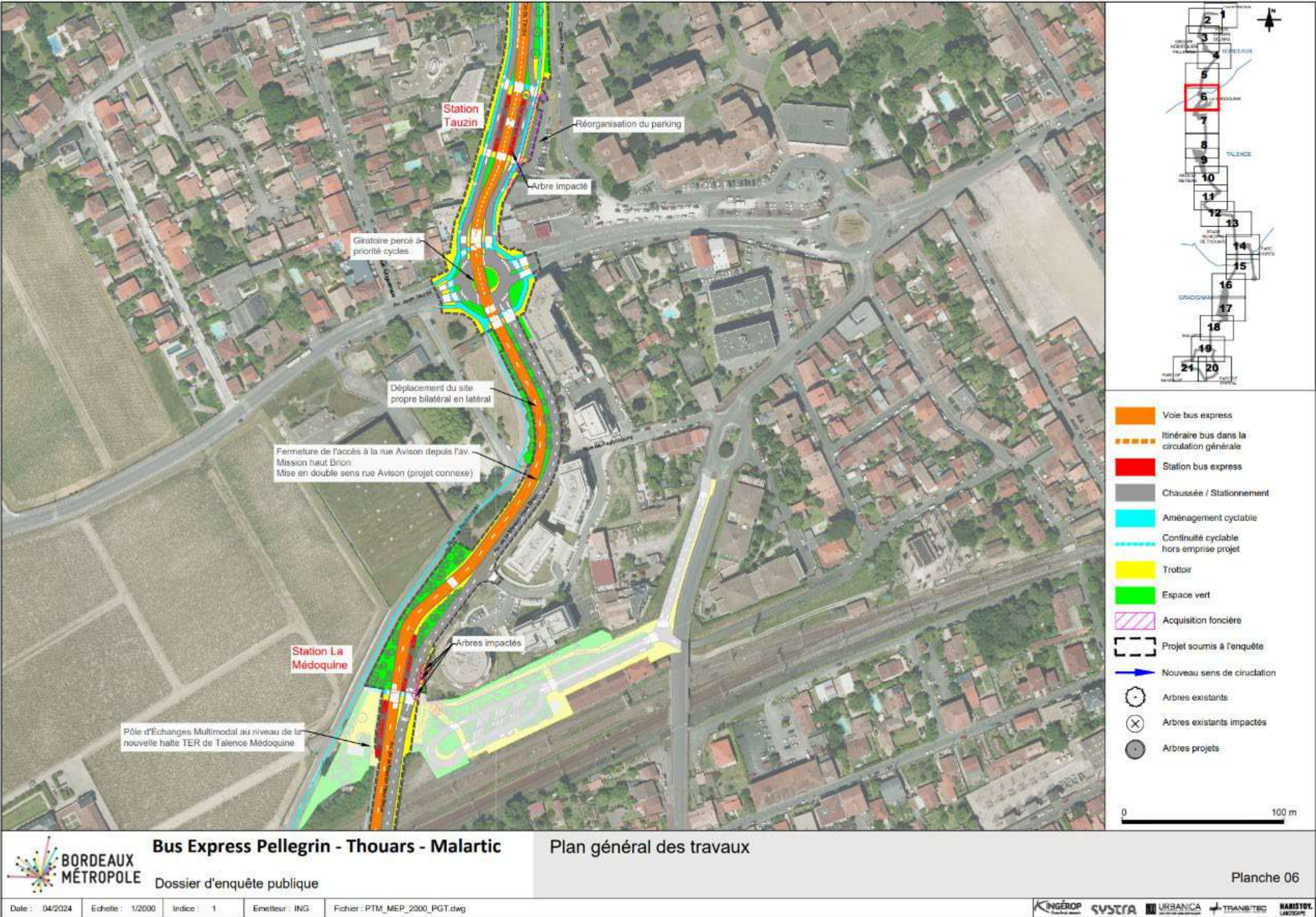


**Figure 8 : Photo du boulevard Malartic au droit de la voie verte**

**Aucun impact direct pour les zones humides n'est donc à prévoir. En revanche, des impacts indirects par pollution accidentelle sont envisageables.**

Les mesures à mettre en place afin d'éviter toute atteinte accidentelle aux zones humides sont les mêmes que celles concernant les habitats naturels et plus particulièrement les mesures MEMN 1, MRMN 1 et MRMN 2 qui visent à limiter les emprises du chantier et baliser les secteurs concernés, en l'occurrence les zones humides, à prévenir toute pollution accidentelle ou chronique de ces milieux, à assurer une gestion des déchets afin d'éviter toute propagation dans ces milieux et enfin, à éviter toute colonisation de ces milieux par des espèces exotiques envahissantes qui pourraient dégrader davantage leurs fonctionnalités déjà altérées et colonisées par des espèces exotiques envahissantes.







## 2.2.5. Continuités écologiques

### 2.2.5.1. Impacts directs sur les éléments de la trame verte et bleue régionale

Les emprises projet et travaux n’interceptent pas les éléments de la trame verte et bleue régionale (réservoirs de biodiversité, corridors écologiques).

**Les travaux n’auront pas d’impact direct prévisible sur la trame verte et bleue à l’échelle régionale.**

### 2.2.5.2. Impacts directs sur la trame verte et bleue du PLUi de Bordeaux Métropole

Le territoire d’étude se trouve en dehors des zones de réservoir de biodiversité inscrites au PLUi de Bordeaux Métropole. En revanche, une continuité écologique fragilisée est traversée par le projet. Elle correspond au cours d’eau de l’Eau Bourde, interceptée par le projet au niveau de l’Avenue du Maréchal Juin à Gradignan (l’encart dans la carte suivante illustre ce propos).

La carte suivante illustre par ailleurs la présence d’un cours d’eau sous le Boulevard Malartic qui correspond en réalité à un aqueduc. Celui-ci n’est pas impacté par le projet.

**Le projet n’aura pas d’impact supplémentaire sur cette continuité, le projet s’insérant ici uniquement sur les emprises existantes, aucun élargissement de la voie n’est prévu.**



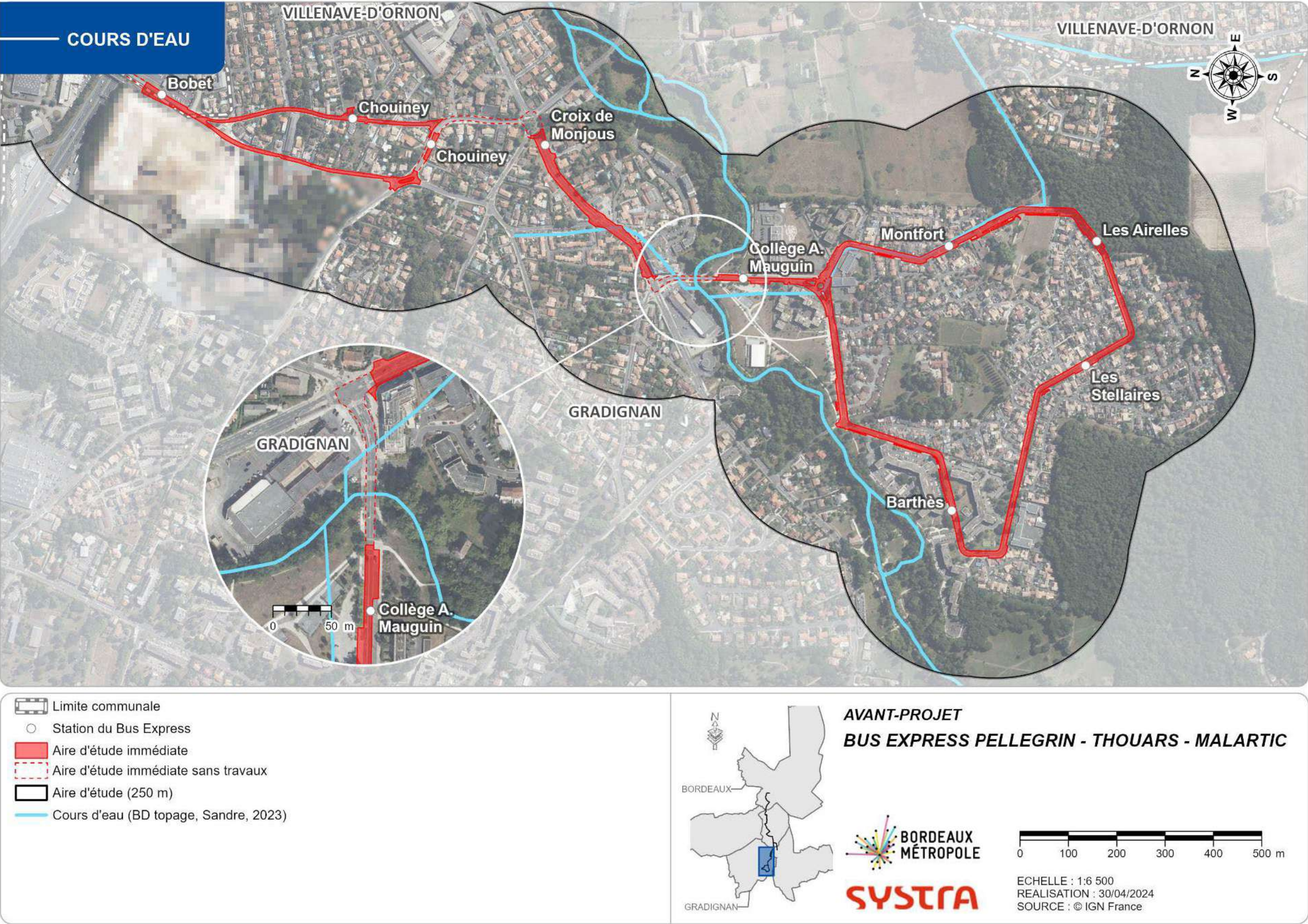


Figure 9 : Localisation du passage du cours d'eau L'Eau Bourde à Gradignan



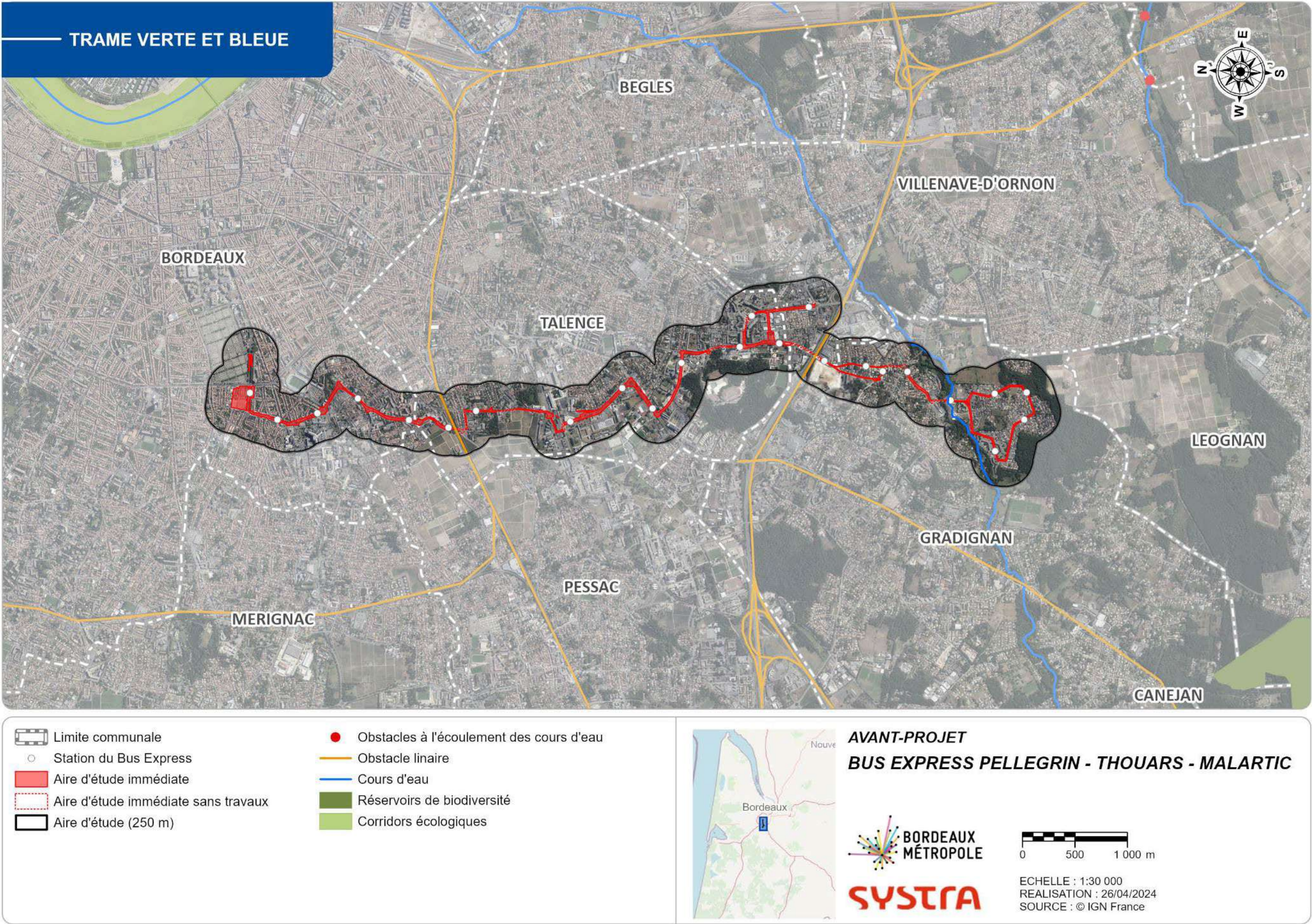
### 2.2.5.3. Impacts directs sur la trame verte et bleue locale

Les emprises projet réutilisant les emprises existantes, les travaux n’auront pas d’impact sur la trame verte et bleue à l’échelle locale. Chacun des éléments de la trame verte et bleue se trouvent aux abords du projet et ce dernier ne sera pas de nature à isoler ou impacter directement ces éléments.

**Les travaux n’auront pas d’impacts directs prévisibles sur la trame verte et bleue à l’échelle locale.**

Les mesures à mettre en place afin d’éviter toute atteinte accidentelle aux continuités écologiques sont les mêmes que celles concernant les habitats naturels et les zones humides (MEMN 1, MRMN 1 et MRMN 2) qui visent à baliser les secteurs concernés, en l’occurrence les abords de l’Eau Bourde, à prévenir toute pollution accidentelle ou chronique de ces milieux, à assurer une gestion des déchets afin d’éviter toute propagation dans ces milieux et enfin, à éviter toute colonisation de ces milieux par des espèces exotiques envahissantes qui pourraient dégrader la qualité du milieu.







2.2.6. Synthèse des impacts et mesures sur le milieu naturel

Sous-thème	Précisions	Niveau d'enjeu de l'état initial	Impact brut	Mesures d'évitement, de réduction et accompagnement	Classification Théma	Impact résiduel	Mesures compensatoires
Espaces naturels remarquables et protégés	Aucun espace naturel remarquable ou protégé intercepté par le projet mais un site inscrit et une ZNIEFF de Type I situés dans l'aire d'étude immédiate	Absence d'enjeu	Absence d'impact	/	/	Absence d'impact	/
Habitats naturels et Flore	Un habitat d'intérêt communautaire mais non intercepté par le projet.  Nombreuses espèces exotiques envahissantes.	Modéré	Faible	<b>MEMN 1</b> : Mesure d'évitement visant à limiter les emprises travaux et protéger le milieu naturel  <b>MRMN1</b> : Mesure de réduction visant à limiter les emprises chantier  <b>MRMN 1</b> : Mesure de réduction des risques de pollution du milieu naturel  <b>MRMN 2</b> : Mesure de réduction du risque espèces exotiques envahissantes  <b>MRMN 8</b> : Mesure de réduction par la remise en état des emprises temporaires  <b>MAMN 3</b> : Mesure d'accompagnement « paysage »	E2.1a Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables  R1.1 a - Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier  R1.1 b - Limitation / adaptation des installations de chantiers  R2.1d Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier  R2.1f Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives)  R2.1r Dispositif de repli du chantier  A7.a : Aménagements paysagers d'accompagnement du projet dans les emprises et hors emprises	Très faible	/



Sous-thème	Précisions	Niveau d'enjeu de l'état initial	Impact brut	Mesures d'évitement, de réduction et accompagnement	Classification Théma	Impact résiduel	Mesures compensatoires
Avifaune	Nombreuses espèces nicheuses probables protégées	Modéré	Modéré	<b>MEMN 1,2,3</b> : Mesure d'évitement pour limiter les emprises, pour protéger les arbres d'alignement, évitement d'un alignement d'arbre à enjeu pour la faune <b>MRMN1</b> : Mesure de réduction visant à limiter les emprises chantier <b>MRMN 3</b> : Mesure de réduction visant à limiter les impacts sur la faune <b>MRMN 7</b> : Mesure de réduction visant à réduire le risque de destruction d'individus lors de l'abattage d'arbres à cavités <b>MAMN 3</b> : Mesure d'accompagnement « paysage » <b>MSMN 1</b> : Mesure d'accompagnement, management environnemental de chantier	E2.1a Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables R1.1 a - Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier R1.1 b - Limitation / adaptation des installations de chantiers R3.1a Adaptation de la période des travaux sur l'année R2.1i Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux A7.a Aménagements paysagers d'accompagnement du projet dans les emprises et hors emprises A6.1a Organisation administrative du chantier	Faible	/
Amphibiens	Présence de la Salamandre tachetée et du Triton palmé Présence probable du Crapaud épineux et de la Grenouille agile	Faible	Faible	<b>MRMN1</b> : Mesure de réduction visant à limiter les emprises chantier <b>MRMN 3</b> : Mesure de réduction visant à limiter les impacts sur la faune <b>MRMN 6</b> : Mesure de réduction visant à réduire le risque d'introduction d'espèces protégées dans les emprises chantier (Amphibiens) <b>MSMN 1</b> : Mesure d'accompagnement, management environnemental de chantier	R1.1 a - Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier R1.1 b - Limitation / adaptation des installations de chantiers R3.1a Adaptation de la période des travaux sur l'année R2.1h Clôture et dispositif de franchissement provisoires adaptés aux espèces animales cibles – Amphibiens A6.1a Organisation administrative du chantier	Non significatif	/
Reptiles	Présence du Lézard des murailles sur l'ensemble de l'aire d'étude. Présence probable de la Couleuvre verte et jaune et de la Tarente de Maurétanie.	Faible	Faible	<b>MRMN1</b> : Mesure de réduction visant à limiter les emprises chantier <b>MRMN 3</b> : Mesure de réduction visant à limiter les impacts sur la faune <b>MSMN 1</b> : Mesure d'accompagnement, management environnemental de chantier	R1.1 a - Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier R1.1 b - Limitation / adaptation des installations de chantiers R3.1a Adaptation de la période des travaux sur l'année A6.1a Organisation administrative du chantier	Non significatif	/



Sous-thème	Précisions	Niveau d'enjeu de l'état initial	Impact brut	Mesures d'évitement, de réduction et accompagnement	Classification Théma	Impact résiduel	Mesures compensatoires
Mammifères	Présence du Hérisson d'Europe Présence probable de l'Ecureuil roux	Faible	Faible	<b>MRMN1</b> : Mesure de réduction visant à limiter les emprises chantier  <b>MRMN 3</b> : Mesure de réduction visant à limiter les impacts sur la faune  <b>MAMN 3</b> : Mesure d'accompagnement « paysage »  <b>MSMN 1</b> : Mesure d'accompagnement, management environnemental de chantier	R1.1 a - Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier  R1.1 b - Limitation / adaptation des installations de chantiers  R3.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année  A7.a Aménagements paysagers d'accompagnement du projet dans les emprises et hors emprises  A6.1a Organisation administrative du chantier	Non significatif	/
Chiroptères	Présence de la Noctule de Leisler, de l'Oreillard gris, de la Pipistrelle commune, de la Pipistrelle de Khul et de la Sérotine commune	Modéré	Faible	<b>MRMN1</b> : Mesure de réduction visant à limiter les emprises chantier  <b>MRMN 3</b> : Mesure de réduction visant à limiter les impacts sur la faune  <b>MRMN 7</b> : Mesure de réduction visant à réduire le risque de destruction d'individus lors de l'abattage d'arbres à cavités  <b>MAMN 3</b> : Mesure d'accompagnement « paysage »  <b>MSMN 1</b> : Mesure d'accompagnement, management environnemental de chantier	R1.1 a - Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier  R1.1 b - Limitation / adaptation des installations de chantiers  R3.1a Adaptation de la période des travaux sur l'année  R2.1i Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux  A7.a Aménagements paysagers d'accompagnement du projet dans les emprises et hors emprises  A6.1a Organisation administrative du chantier	Non significatif	/
Invertébrés	Présence de 17 espèces d'invertébrés dont une seule à enjeu et protégée : le Grand capricorne.	Faible	Faible	<b>MRMN1</b> : Mesure de réduction visant à limiter les emprises chantier  <b>MRMN 3</b> : Mesure de réduction visant à limiter les impacts sur la faune  <b>MSMN 1</b> : Mesure d'accompagnement, management environnemental de chantier	R1.1 a - Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier  R1.1 b - Limitation / adaptation des installations de chantiers  R3.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année  A6.1a Organisation administrative du chantier	Non significatif	/
Zones humides	Aucun impact direct sur des zones humides mais potentiel risque de pollution	Modéré	Faible	<b>MRMN1</b> : Mesure de réduction visant à limiter les emprises chantier  <b>MEMN 1</b> : Mesure d'évitement visant à limiter les emprises travaux et protéger le milieu naturel  <b>MRMN 1</b> : Mesure de réduction des risques de pollution du milieu naturel	R1.1 a - Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier  R1.1 b - Limitation / adaptation des installations de chantiers  E2.1a Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables  R2.1d Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier.	Non significatif	/



Sous-thème	Précisions	Niveau d'enjeu de l'état initial	Impact brut	Mesures d'évitement, de réduction et accompagnement	Classification Théma	Impact résiduel	Mesures compensatoires
Continuités écologiques	Une continuité écologique locale interceptée par le projet mais emprises existantes	Faible	Faible	<b>MRMN1</b> : Mesure de réduction visant à limiter les emprises chantier  <b>MEMN 1,2,3</b> : Mesure d'évitement pour limiter les emprises, pour protéger les arbres d'alignement, évitement d'un alignement d'arbre à enjeu pour la faune  <b>MRMN 8</b> : Mesure de réduction par la remise en état des emprises temporaires  <b>MAMN 3</b> : Mesure d'accompagnement « paysage »	R1.1 a - Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier  R1.1 b - Limitation / adaptation des installations de chantiers  E2.1a Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables  E1.1c redéfinition des caractéristiques du projet  R2.1r Dispositif de repli du chantier  A7.a Aménagements paysagers d'accompagnement du projet dans les emprises et hors emprises	Non significatif	/



## 2.3. Milieu humain

### 2.3.1. Population, socio-économie et équipements

#### 2.3.1.1. Population

**Impacts directs**

Le projet en phase travaux n’aura pas d’impact sur l’évolution démographique de l’aire d’étude. En effet, même si la durée des travaux (y compris la phase préparatoire) est de trois ans (deuxième trimestre 2025 à premier trimestre 2028), ils seront phasés temporairement et géographiquement, et ne provoqueront donc que des impacts de courtes durées. Ils ne devraient donc pas entraîner de départ massif des populations riveraines, ni de dépréciation temporaire du marché immobilier.

**Mesures mises en œuvre**

Les nuisances pour la population riveraine et les mesures associées sont décrites dans le chapitre Incidences et mesures sur le cadre de vie et la santé.

#### 2.3.1.2. Habitats et logements

**Impacts directs**

Certaines phases des travaux du projet de Bus express sont susceptibles d’occasionner des perturbations dans l’accès aux logements ou aux habitations :

- lors des travaux préparatoires, des opérations de dévoiement de réseaux pourraient être nécessaires, afin de permettre la réalisation du projet, et notamment l’installation des réseaux secs pour le fonctionnement des stations (éclairage, signalisation, panneaux lumineux ...) ;
- lors des travaux de décapage, de terrassement et de génie civil, pour le réaménagement des voiries et des cheminements piétons.

**Mesures mises en œuvre**

**MR 1 : Réduction des impacts de déplacement en phase chantier**

**Classification : R2.2j Dispositif de limitation des nuisances envers la population**

**Description**

Afin de minimiser les impacts sur l'environnement urbain, il est prévu de :

- Maintenir au mieux la fluidité du trafic des transports en commun et des véhicules de desserte et riverains ;
- Assurer la continuité piétonne au droit des travaux ;
- Maintenir systématiquement au moins une voie d’accès vers les commerces et logements riverains ;
- Maintenir les services urbains : ramassage des Ordures Ménagères (OM), services de secours, accès pompiers, etc.

Les riverains seront avertis le plus en amont possible des potentielles perturbations. Dans la mesure du possible, des accès/itinéraires alternatifs seront mis en place.

Bordeaux Métropole mettra en place un dispositif d’information et de concertation en amont de la phase travaux et pendant toute la durée des travaux afin d’informer les riverains des déviations de circulation et des mesures de réduction du stationnement.

- Ce dispositif comprend :
- La mise en place d’une équipe de médiation ;

- Des réunions avec les riverains et les commerçants, avant le démarrage des travaux ;
- La distribution de Lettres d’information de façon périodique.
- Des panneaux d’informations sont installés en préalable aux travaux dans toutes les zones qui seront impactées par le chantier. Ces panneaux précisent notamment la durée prévisionnelle des travaux et les coordonnées des médiateurs.

Une page dédiée sur le site Internet de Bordeaux Métropole mettra à disposition l’ensemble des supports cités précédemment : coordonnées des médiateurs, lettres d’information et support de présentation des réunions.

**MR 2 : Phasage des opérations de travaux**

**Classification : R3.1a Adaptation de la période des travaux sur l'année**

**Description**

Les travaux seront phasés de manière à limiter les impacts sur les déplacements et les stationnements.

À ce jour, le phasage de travaux n’est pas encore établi. Il sera déterminé lors des phases ultérieures de projet, en concertation avec l’ensemble des porteurs de projets dont les chantiers seront réalisés à proximité et sur la même période.

**Impacts résiduels**

L’ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts sur les infrastructures et déplacements en phase travaux. Les impacts seront ainsi faibles après la mise en œuvre de ces mesures même si certains riverains peuvent ressentir ces impacts comme importants.

L'unique impact résiduel important concerne le stationnement qui sera fortement réduit. Cela s'inscrit dans une volonté de réduction de la place de la voiture dans les secteurs desservis par les nouveaux moyens de transport mis en place par le projet. Cette diminution est décrite dans la partie Incidences et Mesures en phase exploitation.

**Mesures de compensation**

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique en raison de la réversibilité des impacts suite aux travaux.

#### 2.3.1.3. Economie locale et emplois

**Impacts directs**

Les travaux engendreront des difficultés de circulation, de stationnement et d’accès, qui gêneront notamment l’accès aux activités et aux commerces riverains en raison des emprises de chantier. Le projet est donc susceptible d’avoir un impact sur les activités économiques riveraines, en lien avec les contraintes sur les circulations et les accès pendant la période des travaux à proximité des commerces.

Les impacts sont liés aux phénomènes suivants qui peuvent intervenir de façon momentanée ou prolongée selon les cas :

- Déviation de la circulation générale ;
- Fermeture totale d’une voie à la circulation pendant un certain temps ;
- Détérioration provisoire des voiries, engendrant des difficultés d’accès pour les piétons, les vélos et les véhicules ;
- Émissions de bruits, vibrations, poussières et de boues, lors des travaux et du fonctionnement des engins ;
- Présence des engins de chantiers ;
- Suppression temporaire de places de stationnement.

Ces nuisances et restrictions d’accès aux commerces peuvent occasionner une gêne pour les usagers des commerces, mais également pour les commerçants dont les chiffres d’affaires pourraient être impactés.

La clientèle liée au trafic automobile de transit, soumise aux déviations routières, est la plus susceptible de se reporter sur d’autres sites.



Par ailleurs, la période des travaux peut induire des difficultés pour assurer les livraisons des activités riveraines. Certains sites sensibles verront le maintien de leur accès 24h/24.

**Impact positif indirect sur les emplois et les activités économiques à moyen terme**

D'un point de vue économique, des retombées positives de la période de travaux sont cependant à attendre, et ce à plusieurs titres :

- ♦ retombées directes pour l'économie régionale, liées à l'injection d'un montant de travaux important, la plus grande part concernant les activités de terrassement et de génie civil ;
- ♦ retombées directes pour les commerces locaux, en particulier ceux de bouche, dont la fréquentation sera augmentée par la présence des entreprises de travaux ;
- ♦ retombées induites et effets d'entraînement pour les entreprises de bâtiment du génie civil, de l'industrie et des services, et de ce fait des créations ou des maintiens d'emplois.

Enfin, les marchés de travaux prévoient des clauses sociales qui auront des impacts positifs sur l'insertion. Il est estimé qu'environ 411 emplois directs, ainsi que 200 emplois indirects, devraient être créés pour la construction des infrastructures et l'acquisition du matériel roulant.

**Mesures mises en œuvre**

**Mesures de réduction mises en place concernant les emplois et les activités économiques**

Les **MR 1 & 2** permettront de réduire les nuisances liées à l'économie locale et aux emplois avec des mesures de phasage, d'informations sur le chantier et de conservation des accès.

Les mesures de réduction supplémentaires suivantes permettront de réduire les pertes économiques éventuelles engendrées par les travaux.

**MR 3 : Indemnisation des activités économiques commerciales en phase chantier**

**Classification :** R2.1t Autre réduction technique en phase travaux – indemnisation des activités commerciales en phase chantier

**Description**

Malgré les précautions prises et les mesures mises en œuvre pour limiter les nuisances lors des chantiers, et même si le projet de Bus express s'insère sur des infrastructures existantes, son installation génèrera des perturbations importantes pour les professionnels riverains. Afin de prendre en compte les problèmes économiques rencontrés par ces derniers, un dispositif d'indemnisation à l'amiable pourrait être mis en place, dans le cadre d'une commission d'indemnisation, suivant la législation et la jurisprudence en vigueur.

**MR 4 : Maintien de l'accès aux activités en phase chantier**

**Classification :** R2.1t - Autre mesure de réduction technique en phase chantier - Maintien de l'accès aux activités en phase chantier

**Description**

L'accès aux différentes activités sera maintenu durant l'ensemble de la phase travaux.

**Impacts résiduels**

Les travaux engendreront inévitablement des impacts en phase chantier, perturbant la vie locale. Conscient des futures perturbations à venir, la maîtrise d'ouvrage souhaite accompagner autant que faire se peut cette phase temporaire du projet. L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts négatifs sur l'économie locale et les emplois en phase travaux.

**Mesures de compensation**

Aucune mesure de compensation n'est envisagée pendant les travaux.

Les mesures décrites dans le chapitre suivant (2.3.3 Infrastructures de transports) permettront de réduire les nuisances liées à l'économie locale et aux emplois avec des mesures de phasage, d'informations sur le chantier et de conservation des accès. Cependant, des mesures complémentaires seront mises en place, afin notamment de pallier la perte d'activité des entreprises et commerces situés à proximité immédiate du chantier.

**2.3.1.4. Foncier**

**Impacts directs**

L'assiette foncière du projet est située principalement sur les communes de Bordeaux, Talence et Gradignan. La majorité des emprises sont d'ores et déjà sous maîtrise de Bordeaux Métropole.

Néanmoins une partie de l'assiette foncière n'appartient pas encore à la métropole et doit faire l'objet d'une maîtrise foncière, rigoureusement nécessaire à la réalisation du projet du Bus Express. Ces parcelles, nues ou bâties, feront l'objet d'une enquête parcellaire ultérieure.

La majorité sont des emprises de terrains nus. Certaines de ces emprises sont déjà sous voiries et il s'agira de régularisations de situations de fait, ou encore de clôtures à déplacer, plus rarement de places de stationnement qu'il faudra nécessairement acquérir pour le projet. Dans ce cas des solutions de stationnement seront proposées dans la mesure du possible afin de faciliter les accords à intervenir. C'est notamment le cas au droit des station Carreire, Tausin et Pelletan).

Par ailleurs, pour les besoins du chantier, il pourra être utilisé temporairement des terrains, notamment pour l'installation des bases vies/travaux, ainsi que des zones de stockage pour les matériaux, le matériel et les engins de chantier.

**Mesures à mettre en œuvre**

**Mesures de réduction**

**MR 5 : Indemnisation des propriétaires**

**Classification :** R2.1t Autre mesure de réduction technique en phase chantier – indemnisation des propriétaires

**Description**

Dans le cas d'un déplacement de la limite de propriété, une restitution à l'identique des fonctionnalités existantes (accès, clôtures et espaces extérieurs, ...) sera réalisée.

Des conventions d'occupation temporaire pourront être signées entre le maître d'ouvrage et les propriétaires pour les parcelles ne nécessitant qu'une occupation temporaire pendant le chantier. Les espaces extérieurs des propriétés privées seront restitués une fois les travaux terminés.

**2.3.2. Infrastructures de transports**

**Impacts directs à court et moyen terme sur les infrastructures de transports et les déplacements**

Les principaux impacts du projet de Bus express en phase travaux sont les suivants :

- ♦ **Modification temporaire des circulations des véhicules :** le projet de Bus express s'insérant sur des infrastructures routières existantes, des perturbations sont à prévoir sur tout le linéaire du projet, ainsi que sur les axes périphériques traversant le projet. De plus, le trafic des véhicules associés au chantier pourra entraîner une augmentation ponctuelle et limitée des flux de circulation sur les voies locales pendant la durée des travaux ;
- ♦ **Modification temporaire du réseau de transport en commun :** la circulation des lignes de bus, donc leur régularité et la qualité de service, sera dégradée pendant les travaux. Les itinéraires et arrêts de certaines lignes de bus seront



- ponctuellement impactés et modifiés par les travaux. Certains parcours de bus pourraient être supprimés temporairement ou déviés ;
- ♦ Cheminements piétonniers et modes doux : les circulations piétonnes et cyclistes seront perturbées par des rétrécissements et une accessibilité réduite des cheminements, des itinéraires déviés, des interruptions ponctuelles d'aménagements ... ;
  - ♦ Modification des zones de stationnement : Pendant la phase travaux, des places de stationnement en bordure de voirie pourront être réquisitionnées pour la réalisation des travaux et notamment, l'implantation des installations de chantier et du stockage de matériaux.

Mesures mises en œuvre

**MR 1 : Réduction des impacts de déplacement en phase chantier**

**Classification : R2.2j Dispositif de limitation des nuisances envers la population**

**Description**

- Afin de minimiser les impacts sur l'environnement urbain, il est prévu de :
- ♦ Maintenir au mieux la fluidité du trafic des transports en commun et des véhicules de desserte et riverains ;
  - ♦ Assurer la continuité piétonne au droit des travaux ;
  - ♦ Maintenir systématiquement au moins une voie d'accès vers les commerces et logements riverains ;
  - ♦ Maintenir les services urbains : ramassage des Ordures Ménagères (OM), services de secours, accès pompiers, etc.

Mesures en faveur de la circulation routière et de l'accessibilité

**Une circulation fonctionnelle minimum**

Pour les secteurs où les travaux se dérouleront sous circulation, une circulation fonctionnelle minimum avec signalisation adaptée sera maintenue pour les usagers pendant la durée du chantier.

En cas de fermeture / coupure de circulation de certaines voies, des itinéraires de déviation locaux seront proposés. Des panneaux d'information seront mis en place afin de prévenir les usagers de la coupure de la voie. Le dispositif de médiation cité précédemment aura pour objectif d'anticiper dans le temps cette information.

Les usagers seront avertis le plus en amont possible sur les grands axes du réseau à l'aide d'un jalonnement informatif.

**Mise en place d'une signalétique conforme aux normes en vigueur**

Le chantier sera convenablement balisé afin d'avertir les automobilistes circulant sur ces axes de la présence du chantier et des éventuelles perturbations sur le trafic (réduction de vitesse réglementaire, réduction du nombre de voies ou de la largeur des voies...).

Le projet prévoyant la suppression de beaucoup de places de stationnement sur les voiries, aucune mesure n'est prise concernant les places concernées. Les places qui ne seront pas supprimées seront, elles, impactées de manière limitée dans le temps et seront restituées au plus vite. La politique de stationnement (stationnement payant, zones bleues) sera alors éventuellement adaptée ponctuellement.

Le bilan des places supprimées et restituées est présenté dans la partie Incidences et Mesures en phase exploitation.

**Mesure mise en place concernant les transports en commun**

La circulation des lignes d'autobus sera conservée pendant les différentes phases, les points d'arrêts bus pouvant éventuellement être déplacés. Les implantations temporaires des nouveaux arrêts seront étudiées de façon à ne pas modifier de manière conséquente les habitudes des usagers des transports en commun. TBM informera préalablement aux perturbations les voyageurs des modifications d'arrêt, de trajet ou d'horaires liées aux travaux.

**Mesures pour la circulation des engins de chantier**

- Les mesures mises en œuvre pour la circulation des engins de chantier seront les suivantes :
- ♦ Interdiction pour les engins de circuler en dehors des emprises prévues pour le projet. En cas d'impossibilité dûment constatée, circulation uniquement sur les axes imposés par le maître d'ouvrage ;

- ♦ Mise en place de dispositifs de sécurité pour gérer la circulation des camions de chantier sur les voies publiques ;
- ♦ Pour la desserte du chantier et des zones d'emprunts ou de dépôts, la circulation des camions de chantier sur les voies publiques en-dehors de l'emprise sera étudiée de manière à créer le moins de perturbations possible : gestion de circulation des camions en les décalant dans la journée, afin d'éviter des accumulations sur la voirie locale ;
- ♦ La signalisation des itinéraires empruntés par les engins de chantier et les véhicules des fournisseurs (autres que véhicules légers) sera réalisée en amont. Un plan de circulation sera établi. L'entretien régulier de ces itinéraires sera réalisé ainsi qu'une vérification de leur efficacité.
- ♦ Maintenir les services urbains : ramassage des ordures ménagères, accès pour les services de secours et les pompiers ....

**Information vis-à-vis du déroulement du chantier**

Une information sur le déroulement du chantier sera mise en place à destination des populations concernées par le projet sur le site internet du projet. Par ailleurs, une mission médiation riverains sera mise en place par Bordeaux Métropole durant toute la durée du chantier.

**MR 2 : Phasage des opérations de travaux**

**Classification : Mesure de réduction « R3.1a Adaptation de la période des travaux sur l'année »**

**Description :**

Les travaux seront phasés de manière à limiter les impacts sur les déplacements et les stationnements. Le phasage sera déterminé lors de la phase PRO du projet, en concertation avec les services de l'État (mairies, métropole et les riverains).

**Impacts résiduels**

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettront de réduire les impacts sur les infrastructures et déplacements en phase travaux. Les impacts seront ainsi faibles après la mise en œuvre de ces mesures même si certains riverains peuvent ressentir ces impacts comme importants.

L'unique impact résiduel important concerne le stationnement qui sera réduit sur certains secteurs malgré la création de zones de stationnement en compensation. Cela s'inscrit dans une volonté d'un meilleur partage des espaces publics permettant un développement des modes actifs et encourager les transports en commun. Cette diminution est décrite dans la partie Incidences et Mesures en phase exploitation.

**Mesures de compensation**

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique en raison de la réversibilité des impacts suite aux travaux.

**Compléments apportés suite à l'avis de l'Autorité environnementale du 29 janvier 2025**

*Les travaux du bus express comprennent la réalisation de voiries provisoires et définitives, les aménagement bus (couloirs et sites propres) ainsi que les trottoirs et aménagements finaux (plantations, mobilier urbain...).*

*Le phasage des travaux est prévu de façon à limiter les risques d'exporter les nuisances vers les rues adjacentes.*

*Afin d'éviter les impacts sur la circulation et les voiries adjacentes, les travaux seront réalisés par section et de manière à maintenir les cheminements piétons et, au maximum, la circulation des véhicules. Des fermetures de voies, la nuit, sont également prévues pour limiter l'impact sur la circulation.*

*En règle générale, les travaux s'effectueront selon la méthode de caissons décalés par demi-voirie. Une demi-voirie sera coupée le temps d'effectuer les travaux sur cette zone, puis la circulation sera ensuite basculée sur cette voirie neuve et/ou futur site propre bus, pour permettre le démarrage des travaux d'aménagement sur la demi-chaussée opposée.*

*Ce phasage des travaux permet de maintenir la circulation partout dans les deux sens. Les travaux réalisés en demi-chaussée présentent donc peu d'impact sur les voiries adjacentes. Des déviations ponctuelles seront néanmoins nécessaires mais resteront*



*très ponctuelles. Les déviations dans des quartiers résidentiels, dans les rues étroites, peu adaptées au grand trafic ou dans des voies en mauvais état seront évitées.*

*Ce phasage des travaux sera intégré dans les dossiers de consultation des entreprises et fera partie intégrante des contraintes à prendre en compte par les entreprises.*

### 2.3.3. Risques technologiques

#### 2.3.3.1. Risques industriels

**Impacts directs**

Le dépôt Lescure est soumis à déclaration au titre de la législation des installations classées pour la protection de l’environnement. En effet, le site « Lescure » est un atelier de charge contenant au moins 10 véhicules de transport en commun de catégorie M3 (véhicules de transport de personnes avec plus de 8 places assises et un poids supérieur à 5t) fonctionnant grâce à l’énergie électrique. Le site est donc soumis à déclaration sous la rubrique n° 2925 (Ateliers de charge d’accumulateurs) de la nomenclature des installations classées pour la protection de l’environnement, et les prescriptions de l’arrêté du 3 août 2018 s’appliquent.

L’adaptation du dépôt Lescure pour les besoins du projet fera l’objet d’une modification de la déclaration du site.

Le CHU Pellegrin est également soumis à la législation ICPE au régime autorisation de la rubrique 2950 – Traitement et développement des surfaces photosensibles (activités de radiologie).

Les travaux du bus express n’auront aucun impact sur les activités du CHU Pellegrin régies par la réglementation ICPE.

**Mesure mise en œuvre**

En l’absence d’impact, aucune mesure n’est nécessaire.

#### 2.3.3.2. Sites et sols pollués

Compte tenu de la nature urbaine et de l’activité industrielle des zones concernées notamment au niveau du CHU Pellegrin, le sol peut être potentiellement pollué en certains endroits le long du tracé et au niveau de la réalisation d’ouvrages particuliers (stations, locaux, etc.).

**Impact direct vis-à-vis des sites et sols pollués**

Certains des déblais extraits notamment les enrobés lors des travaux de terrassement pourraient être pollués. Ils représentent potentiellement un risque sanitaire pour les ouvriers du chantier mais aussi les riverains et le milieu naturel.

**Impact indirect vis-à-vis des sites et sols pollués**

Les excavations pourraient mettre à nu des terres polluées ou non inertes (remblais industriels pollués ou impropres). Une pollution mise à jour et non anticipée peut provoquer un arrêt du chantier et des surcoûts liés aux opérations de dépollution, voire des risques sanitaires pour les travailleurs ou des risques pour l’environnement en cas de migration hors du site.

**Mesures de réduction mises en place vis-à-vis des sites et sols pollués**

**MR 6 : Recherche et évacuation de HAP et d’amiante dans les enrobés de voiries**

**Classification : R2.1t Autre réduction technique en phase travaux - Recherche de HAP et d’amiante dans les enrobés de voiries**

**Description**

Les recherches d’amiante et de HAP dans les enrobés de voiries seront poursuivies préalablement au chantier. En cas de présence d’amiante dans les enrobés de voiries, un plan de désamiantage sera mis en œuvre et les déchets seront éliminés conformément à la réglementation.

En cas de présence de HAP à des concentrations supérieures à 50 mg/kg, les déchets seront évacués conformément à la réglementation.

Dès qu’une zone de travaux contenant de l’amiante est détectée, des mesures strictes de stockage et de protection doivent être appliquées tant pour les collaborateurs de l’entreprise de travaux que pour les riverains. **Des mesures de protection seront mises en œuvre par l’entreprise travaux (techniques de travail peu émissives, abatement des poussières par exemple...) afin d’éviter la propagation de poussières amiantés dans l’air ambiant.**

**MR 7 : Sensibilisation du personnel aux risques d’amiante et de Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et fourniture de matériel de protection**

**Classification : R2.1t Autre réduction technique en phase travaux - Sensibilisation du personnel aux risques d’amiante et de HAP et fourniture de matériel de protection**

**Description :**

Lors des travaux dans les zones pouvant contenir des déchets potentiellement polluants, une sensibilisation particulière des travailleurs sera réalisée afin de les avertir des risques liés à ces zones. Des mesures seront prises afin de protéger la santé des travailleurs (matériel de protection...). Les déchets seront ensuite évacués conformément à la réglementation.

**Impacts résiduels**

Ces études et la mise en œuvre d’un plan de gestion des terres polluées permettront une réduction des pollutions des sols et donc une amélioration de la qualité des sols constituant in fine un impact positif du projet.

**Mesures de compensation**

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique en phase chantier.

#### 2.3.3.3. Transports de Matières Dangereuses

Une canalisation enterrée de gaz naturel est présente sur la commune de Gradignan le long de la Rue de la Croix de Monjous.

**Impacts directs vis-à-vis des TMD**

**En l’absence de travaux nécessitant la réalisation de fondations, d’excavation ou de remaniement de sol, les travaux du projet de Bus express ne sont pas nature à impacter cette canalisation.** Cependant, les travaux de décapage et de terrassement, bien que réalisés dans les premières couches de sol (40 cm de profondeur moyenne), nécessiteront la mise en œuvre de précautions.

**Mesures de réduction mises en place vis-à-vis des réseaux de transport de matières dangereuses**

**MR 10 : Mesures de protection vis-à-vis des réseaux de matières dangereuses**

**Classification : R2.1t Autre mesure de réduction technique en phase chantier – dévoiement des réseaux**

**Description**



Lors de la définition des emprises chantiers et d’exploitation, le secteur concerné par la canalisation de gaz sera piqueté sur site en présence du gestionnaire.  
Le gestionnaire de la canalisation sera également consulté afin d’établir un protocole pour la réalisation des travaux à proximité de la canalisation.

En cas d’évènement à risque survenu au niveau du chantier, celui-ci sera arrêté et l’exploitant et les services de secours seront prévenus.

2.3.3.4. Réseaux

Impacts directs à court et moyen termes sur les réseaux

Le Bus Express PTM se situe en milieu urbain où de nombreux réseaux sont présents (assainissement, alimentation en eau, chauffage urbain, électricité, gaz, réseaux de télécommunications, éclairage public, signalisation lumineuse tricolore, etc.).

Le dévoiement des réseaux présents dans l’emprise de la ligne ne sera pas systématique. Le mode bus dispose d’une souplesse d’exploitation supérieure au tramway. En fonction des secteurs, le bus circulera soit :

- En site propre bus, sur une structure bitumineuse en section courante et en béton en station ;
- En banalisé avec les voitures.

La vérification des conflits entre réseaux existants et projet est menée sur l’ensemble des zones d’intervention. Trois zones d’interface sont possibles :

- Les zones en station qui sont des zones à enjeux forts : en cas de non-dévoiement et de nécessité d’intervention sur les réseaux, la station devrait être provisoirement déplacée ;
- Les arbres et fosses de plantation d’arbres : en cas de non-dévoiement des réseaux, l’arbre ne pourra pas être planté ou pourra être planté sous réserve de ne pas respecter les normes en vigueur ;
- Les zones hors station :
  - Sites propres bus : En cas d’intervention sur les réseaux situés sous le site propre, cela engendrerait des ralentissements ou des dévoiements de ligne du bus express, le bus sera dévoyé sur la chaussée VP le temps de l’intervention ;
  - Sites banalisés (sans site propres bus) : en cas d’intervention sur les réseaux, des études au cas par cas seront nécessaires (circulation alternée, déviation localisée de la ligne).

Les interfaces réseaux possibles dans le cadre d’un tel projet d’aménagement sont listées ci-dessous.

NATURE	DETAILS
L’abandon de réseaux	Le réseau, câble, canalisation ou émergences doit être abandonné sans nécessité de dévoiement
La démolition d’ouvrage	Un élément spécifique du réseau principalement émergences hors sol ponctuelle, doit être démolie et non repositionné
Le dévoiement de réseaux	Un réseau et ses émergences (regards / chambres) doivent être dévoyés pour les besoins du projet. Un autre tracé doit être proposé
Le déplacement d’ouvrage	Un élément spécifique du réseau principalement émergences hors sol ponctuelles doit être déplacé pour les besoins du projet.
Le renforcement ou le renouvellement de réseaux	Un réseau doit être doit être remplacé in situ ou non sur demande du concessionnaire

La création d’un nouveau réseau	Un nouveau réseau et ses émergences doivent être créés
La création d’un branchement	Un nouveau branchement doit être créé pour les besoins du projet
L’enfouissement de réseaux aérien	Un réseau aérien doit être enterré

Les principes sur la nécessité de dévoiement de réseaux dans le cadre du Bus Express en vue de limiter les travaux, ainsi que les impacts environnementaux (consommation de ressources naturelles, gêne aux usagers, ...) et les coûts d’intervention sont fixés ci-dessous :

HORS STATION :

Les réseaux existants seront conservés sous les voies du bus express. Il n’y aura pas de dévoiements systématiques des réseaux. Pour mémoire, les chaussées, hors station, sont traitées en structures bitumineuses sauf en cas de volonté du concessionnaire de profiter du contexte chantier pour rénover/développer son réseau .

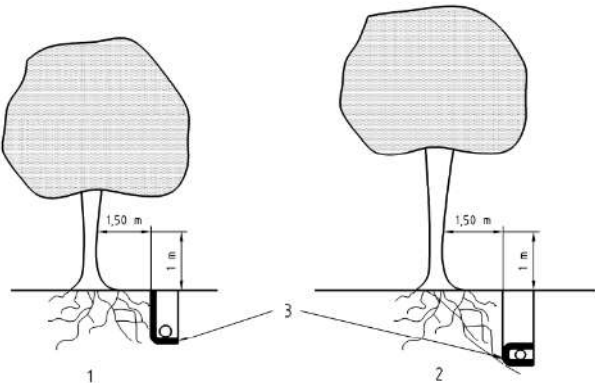
- En cas de conflits, notamment des émergences avec les éléments de bordures, des adaptations ponctuelles des ouvrages seront proposées si l’adaptation du plan masse n’est pas possible.
- Les évolutions de typologie d’espaces, en particulier lorsque des espaces non circulés actuellement deviennent circulés seront identifiées et notamment lorsque le remplacement des émergences est nécessaire ou la protection du réseau (profondeur non suffisante)
- Les évolutions de nivellement, en particulier en cas d’abaissement sensible du niveau de fini seront identifiées afin de localiser les ouvrages devant être approfondis ou protégés

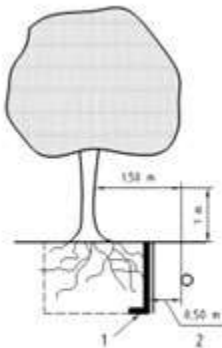


AU DROIT DES STATIONS :

- Dévoiement systématique si les émergences (regards / chambres) se situent sur les quais ou au droit des zones d’arrêt des bus
- 
- Dévoiement à discuter en l’absence d’émergence, en fonction notamment de la nature du réseau, du risque d’intervention. Ces interfaces seront relevées dans un premier temps et discutées avec chaque exploitant.

Interfaces RÉSEAUX / ARBRES

	RÉSEAUX EXISTANTS	RÉSEAUX PROJETÉS
ARBRES EXISTANTS	<p>STATU QUO</p> <p>Des superpositions, héritage d’une ancienne mise en œuvre, peuvent exister.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>♦ Pas d’interventions en l’absence de demandes expresses des gestionnaires d’espaces verts ou exploitants de réseaux</li></ul>	<p>Rappel des distances minimales prescrites par la Norme NFP 98-332</p>  <p>Légende</p> <p>1 Tranchée faible profondeur ≤ 1,30 m</p> <p>2 Tranchée profonde &gt; 1,30 m</p> <p>3 Film plastique ou demi-coquilles ou fourreaux</p> <p>Figure 1 — Protection pour la mise en place d’un réseau à proximité d’un arbre existant</p> <ul style="list-style-type: none"><li>♦ Terrassements à l’aspiratrice pour protection des racines et radicelles ;</li><li>♦ Mise en œuvre de protection (pare-racine ou coques / fourreaux</li></ul>

	RÉSEAUX EXISTANTS	RÉSEAUX PROJETÉS
ARBRES PROJÉTÉS	<p>Rappel des distances minimales prescrites par la Norme NFP 98-332 et mise en œuvre de protections en rive des fosses d’arbres</p>  <p>Légende</p> <p>1 Film 100 % polypropylène de grammage ≥ 300 g/m²</p> <p>2 0,50 m : distance minimale pour préserver la zone de remblayage de la tranchée</p> <ul style="list-style-type: none"><li>♦ Identification du conflit</li><li>♦ Principe de dévoiement des réseaux prévu en première approche en cas de conflit avec les arbres</li><li>♦ Analyse de la possibilité de cohabitation à échanger au cas par cas avec les concessionnaires</li></ul>	<p>Application des distances minimales prescrites par la Norme NFP 98-332</p> <ul style="list-style-type: none"><li>♦ Choix de l’essence dans la liste d’arbres compatibles avec la cohabitation réseaux établi par le service de l’arbre de Bordeaux Métropole.</li></ul>



Mesures de réduction mises en place vis-à-vis des réseaux

MR 11 : Campagne de sondage et dévoiement des réseaux existants préalablement au chantier de la plateforme

Classification : R2.1t Autre mesure de réduction technique en phase chantier – dévoiement des réseaux

Description

Des travaux de dévoiement et / ou de protection des réseaux enterrés seront réalisés par les services techniques compétents des exploitants ou par des entreprises agréées sous leur direction.

Les concessionnaires ont été sollicités pour recueillir les récolements des réseaux existants au droit des emprises travaux. Des investigation réseaux ont été réalisées. Cette démarche a pour but :

- De localiser les réseaux, avec la réalisation d'inspections télévisuelles ainsi que des inspections complémentaires (méthodes intrusives et non-intrusives) ;
- De respecter les prescriptions spécifiques à chaque réseau présent sur le site, en vue d’une exploitation sans incident sur chacun d’eux ;
- D’éviter tout dommage au moment de la réalisation des tranchées pendant la phase travaux.

Les travaux de déviation de réseaux devront prendre en compte les phénomènes de coupure des réseaux et de transmission de vibrations qu’ils sont susceptibles d’occasionner vis-à-vis des riverains.

Impacts résiduels

Les mesures mises en œuvre en phase chantier pour la protection des réseaux permettront de ne pas avoir d’impacts résiduels sur les réseaux en phase chantier.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique en phase chantier.



2.3.4. Synthèse des impacts et mesures sur le milieu humain

Thématiques	Rappel enjeu de l'état initial	Impacts	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Classification CEREMA	Impact résiduels
Population	Fort	Absence d'impact sur la démographie locale. Les nuisances pour la population riveraine et les mesures associées sont décrites dans le chapitre Incidences et mesures sur le cadre de vie et la santé.	Absence d'impact			Absence d'impact
Habitats et logements		Perturbations des accès aux logements et aux habitations lors des phases de travaux préparatoires, de terrassement et de génie civil.	Modéré	MR 1 : Réduction des impacts de déplacement en phase chantier MR 2 : Phasage des opérations de travaux	R2.2j Dispositif de limitation des nuisances envers la population R3.1a Adaptation de la période des travaux sur l'année	Faible
Economie locale et emplois		Difficultés de circulation, de stationnement et d'accès aux entreprises et commerces situés à proximité immédiate du chantier.  Retombées directes du chantier sur l'économie (fréquentation des commerces de bouche, investissements financiers du projet) et l'emploi local ( <b>impacts positifs</b> ).	Modéré	MR 1 : Réduction des impacts de déplacement en phase chantier MR 2 : Phasage des opérations de travaux MR 3 : Indemnisation des activités économiques commerciales en phase chantier MR 4 : Maintien de l'accès aux activités en phase chantier	R2.2j Dispositif de limitation des nuisances envers la population R3.1a Adaptation de la période des travaux sur l'année R2.1t Autre réduction technique en phase travaux – indemnisation des activités commerciales en phase chantier R2.1t - Autre mesure de réduction technique en phase chantier - Maintien de l'accès aux activités en phase chantier	Faible
Foncier		Expropriation / achat de parcelles	Modéré	MR5 : Indemnisation des propriétaires	R2.1t Autre mesure de réduction technique en phase chantier – indemnisation des propriétaires	Faible
Infrastructures de transport	Fort	Modification des conditions de déplacement tout mode de transports confondus (véhicules particuliers, transport en communs, voies cyclables, cheminement piétons). Suppression de places de stationnement.	Modéré	MR 1 : Réduction des impacts de déplacement en phase chantier MR 2 : Phasage des opérations de travaux	R2.2j Dispositif de limitation des nuisances envers la population R3.1a Adaptation de la période des travaux sur l'année	Faible
Risques Industriels	Modéré	Le CHU Pellegrin est soumis à autorisation, mais les travaux du bus express n'auront aucun impact sur cet établissement. Le dépôt Lescure fait l'objet d'une adaptation dans le cadre du projet. Une modification de la déclaration du site sera réalisée.	Absence d'impact			Absence d'impact
Sites et sols pollués		Déblais extraits lors des travaux de terrassement potentiellement pollués. Risque sanitaire potentiel pour les ouvriers du chantier mais aussi les riverains et le milieu naturel.  Mise à nu potentielle de terres polluées ou non inertes lors d'excavations. Potentiels surcote et retard liés à la découverte de pollution non anticipée.	Modéré	MR06 : Recherche et évacuation de HAP et d'amiante dans les enrobés de voiries MR 7 : Sensibilisation du personnel aux risques d'amiante et de HAP et fourniture de matériel de protection MR08 : Prise en compte des terres potentiellement polluées en phase chantier par des analyses de divers polluants et un traitement adapté	R2.1t Autre réduction technique en phase travaux - Recherche de HAP et d'amiante dans les enrobés de voiries R2.1t Autre réduction technique en phase travaux - Sensibilisation du personnel aux risques d'amiante et de HAP et fourniture de matériel de protection R2.1t Autre réduction technique en phase travaux – prise en compte des éventuelles terres polluées en phase chantier	Faible
Transport de Matières Dangereuses		Les travaux sont susceptibles de perturber la circulation de transports de matières dangereuses qui s'effectue principalement par le réseau routier. Présence d'une canalisation de gaz	Faible	MR 10 : Mesures de protection vis-à-vis des réseaux de matières dangereuses	R2.1t Autre mesure de réduction technique en phase chantier – dévoiement des réseaux	Très faible
Réseaux		Du fait du contexte urbain, la zone de travaux comportera de nombreux réseaux enterrés. Les travaux de réalisation de la plateforme routière pourraient entraîner la mise à nu et intercepter les réseaux existants, pouvant alors nécessiter leurs déviations.	Faible	MR 11 : Campagne de sondage et dévoiement des réseaux existants préalablement au chantier de la plateforme	R2.1t Autre mesure de réduction technique en phase chantier – dévoiement des réseaux	Très faible



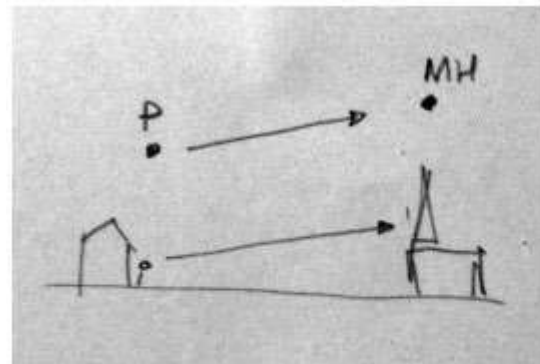
## 2.4. Patrimoine culturel et paysager

### 2.4.1. Monuments historiques

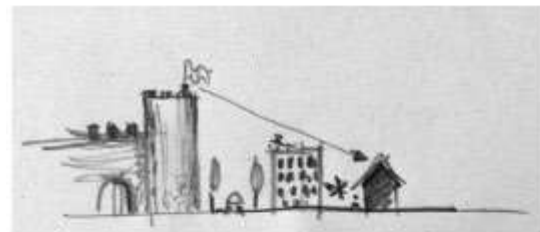
La réglementation sur les monuments historiques encadre la modification des monuments en tant que telle, ainsi que celles de leurs abords, afin de préserver leur environnement proche. Cela peut concerner la qualité architecturale, la composition urbaine dans laquelle s’inscrit le monument, les perspectives monumentales.

La notion d’abords de monuments historiques remonte à 1946. Est instauré alors le « fameux » rayon de 500 mètres, trente ans après la mise en place de la législation sur les monuments historiques eux-mêmes en 1913. Ce rayon des abords a pour but d’instaurer un « écrin » autour du monument historique, afin de permettre sa mise en valeur, en portant une attention et un soin particulier à l’environnement proche, urbain et paysager. Ce périmètre des 500 mètres constitue une servitude d’utilité publique qui s’impose aux documents d’urbanisme. Dans ce périmètre, l’architecte des bâtiments de France (ABF) émet un avis sur les dossiers de travaux afin de préserver les qualités de l’écrin du monument historique.

A l’intérieur du rayon de 500 mètres, il existe une notion de « co-visibilité » entre les travaux et le monument historique. Cette co-visibilité est à l’appréciation de l’architecte des bâtiments de France. La co-visibilité s’apprécie à l’œil nu, depuis le monument, depuis les travaux, ou depuis un point quelconque de l’espace public (A l’intérieur ou à l’extérieur du rayon de 500 m) où le monument et les travaux sont visibles ensemble.



Les trois grandes règles de la co-visibilité sont les suivantes :  
Du terrain on voit le monument,



du monument on voit le projet



et d'un troisième point, on voit à la fois le monument et le projet.

En 2000, la loi solidarité et renouvellement urbain permet de transformer la servitude automatique des 500 mètres en un « périmètre délimité des abords » (PDA). Ce nouveau périmètre tient compte des véritables enjeux paysagers et urbains autour du monument.

#### Impacts directs

Six monuments sont concernés par le projet, car le périmètre des travaux se situent dans les abords de monument historique (périmètre de 500 mètres ou Périmètre délimité).

Nom	Protection	Etendue de la protection	Abords du MH concernés par les travaux	Adresse
Centre hospitalier spécialisé Charles Perrens	Inscription partielle	Les façades et les toitures des deux bâtiments occidental et oriental encadrant la cour d'honneur, les anciennes cuisines, les anciens pavillons des bains, la chapelle et la fontaine	Périmètre 500m	137b Rue Léo Saignat, 33000 Bordeaux
Stade municipal Chaban Delmas	Inscription	L'espace sportif Chaban-Delmas en totalité, à l'exclusion des bâtiments du centre sportif érigés dans les années 1990 et de la maison située le long de l'avenue du Parc Lescure et faisant office d'accès VIP au stade	Périmètre 500m	5 Pl. Johnston, 33000 Bordeaux
La chartreuse du Caoulet	Inscription	La chartreuse avec son portail et sa clôture, en totalité	Périmètre 500m	29 rue Thérésia-Cabarrus, 33000 Bordeaux
Château de Peixotto	Inscription partielle	Les façades et toitures ; la décoration du salon central situé côté parc ; l'escalier en pierre avec sa rampe en fer forgé	Périmètre délimité	Cours de la Libération, 33400 Talence
Château Margaut	Inscription partielle	Les façades et toitures	Périmètre délimité	412 Cours de la Libération, 33400 Talence
Domaine du château Raba	Inscription partielle Classement partiel	Le domaine en totalité à l'exception de la partie classée  Le château	Périmètre délimité	35 Rue Rémi Belleau, 33400 Talence

Le projet n’induit aucun impact direct sur les monuments historiques (pas de destruction entière ni partielle). Néanmoins étant situés dans les abords de ces derniers, les travaux pourront engendrer des impacts d’ordre visuels (installations du chantier, aux palissades/grillages de chantier …).

Conformément au Code du patrimoine, les travaux susceptibles de modifier l'aspect extérieur d'un immeuble, bâti ou non bâti, protégé au titre des abords sont soumis à une autorisation préalable. Pour les aménagements situés au sein d’un périmètre de protection d’un monument inscrit ou classé, l’avis de l’Architecte des Bâtiments de France doit être recueilli.

Le contexte fortement urbanisé dans lequel le projet s’inscrit limite les co-visibilités et inter-visibilités entre les monuments historiques et les zones de travaux.

Le **Centre hospitalier spécialisé Charles Perrens** et le stade Chaban Delmas sont les seuls monuments historiques situés à proximité immédiate de la voirie concernée par les travaux du Bus Express. Par conséquent, les zones de travaux pourraient être visibles depuis les différentes perspectives du Centre hospitalier.

Les travaux de la ligne de Bus Express sont également situés dans le périmètre délimité du château Margaux et du Domaine du château de Raba. Dans ce périmètre, les travaux sont réputés être en co-visibilité avec le monument historique. L’avis de l’Architecte des Bâtiments de France devra être recueilli.



Mesures mises en œuvre

ME 1 : Mesure d’évitement mise en place concernant les monuments historiques

Classification : E2.1b : Limitation / positionnement adapté des emprises des travaux

Description

Afin d’éviter au maximum les effets liés à la co-visibilité sur le Centre hospitalier spécialisé Charles Perrens, les emprises chantiers seront optimisées au stade de la conception du projet, afin de minimiser le plus possible les impacts visuels sur l’édifice.

MR 2 et MR3 : Mesures de réduction mises en place concernant le patrimoine historique

Classification : « R2.1s : Respect des prescriptions d’un Arrêté de Prescription Générale »

Description

L’Architecte des Bâtiments de France sera informé des diverses phases d’études, en vue d’assurer une insertion urbaine et paysagère optimale du projet dans ce secteur, aussi bien dans sa phase travaux, que dans sa phase exploitation.

- Concertation et procédures à mener

Une concertation est menée avec les services de l’Etat, afin d’adapter au mieux les chantiers et limiter les impacts sur les éléments patrimoniaux identifiés. Les principes d’insertion de la ligne et des stations seront présentés à l’Architecte des Bâtiments de France (ABF) qui détermineront si des mesures d’intégration particulières temporaires sont nécessaires.

Le projet d’aménagement du Bus express fera l’objet de permis d’aménager, exigé depuis la loi relative à la liberté de la création, à l’architecture et au patrimoine (LCAP), en raison de la modification des caractéristiques des voies aux abords de monument historique (art. R. 421-21 du Code de l’Urbanisme) sur les communes de Bordeaux et Talence. Ce permis tiendra lieu d’autorisation spéciale au titre du code du patrimoine pour travaux dans les abords d’un monument historique (art. L. 621-32 et L. 632- 2 du code du patrimoine).

Classification : « R1.1a : Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier »

Description

En phase chantier, une optimisation de la durée des travaux, et un soin apporté à la qualité des installations de chantier, sera opérée afin de réduire les impacts visuels temporaires et les nuisances identifiées (poussières, le bruit ...).

Les installations de chantiers seront le plus éloignées possible, et en dehors des perspectives visuelles des monuments protégés, afin de limiter le plus possible la co-visibilité et l’inter-visibilité avec ces derniers, notamment en ce qui concerne le Centre hospitalier spécialisé Charles Perrens. En ce qui concerne ce dernier, ses accès seront maintenus dans la mesure du possible.

2.4.2. Patrimoine archéologique

Trois Zones de Présomption de Prescriptions Archéologiques (ZPPA) sont localisées dans l’aire d’étude, sur la commune de Gradignan :

Nom	Date de signature	Epoque	Commune
Moulin de Monjous	26/06/2009	Moderne	Gradignan
Moulin de Pelissey	26/06/2009	Moderne	Gradignan
Moulin de Moulineau	26/06/2009	Moderne	Gradignan

Impacts directs

Les travaux qui seront réalisés dans le cadre du projet de Bus express ne sont pas de nature à occasionner des excavations, ou des affouillements de sols profonds. Cependant, certains travaux sont susceptibles de conduire à la découverte, ou d’impacter par destruction totale ou partielle, des vestiges archéologiques :

- les travaux de terrassement sur le linéaire du projet, qui nécessitent de décaper les 30 à 40 premiers centimètres de couches de sol ;
- les travaux d’installation des bases vies et travaux, des zones de stockage de matériel ou d’engins de chantier, qui occasionneront potentiellement un tassement important des sols présents en place.

Ainsi, les travaux sont soumis aux dispositions réglementaires concernant la préservation archéologique, impliquant la réalisation préalable d’un diagnostic sur la nécessité de fouilles archéologiques préventives, en phase amont des travaux. A noter que les opérations de travaux pourront être temporairement suspendues en cas de découverte archéologique.

Mesures mises en œuvre

MR4 : Mesures mises en place concernant les sites archéologiques

Classification : R2.1s : Respect des prescriptions d’un Arrêté de Prescriptions Générales (APG)

Description

Concernant les impacts potentiels sur le patrimoine archéologique, le maître d’ouvrage respectera la législation en vigueur en matière de découverte fortuite, à savoir :

- le Code du Patrimoine, partie législative : articles L. 531-14 et suivants concernant les découvertes fortuites ;
- le Code du Patrimoine, partie réglementaire : articles R. 531-8 et suivants concernant les découvertes fortuites ;
- la Circulaire n° 2004/025 du 24 novembre 2004 (et son instruction jointe) relative à la concertation entre services aménageurs et services régionaux de l’archéologie et à la perception de la redevance au titre de la réalisation d’infrastructures linéaires de transports.

Ainsi, afin de préserver les richesses du patrimoine archéologique, le maître d’ouvrage s’engage à :

- Communiquer un plan détaillé des travaux, ainsi que la date d’ouverture des travaux aux organismes concernés, afin qu’ils engagent éventuellement des prospections préventives ;
- Arrêter les travaux en cas de découvertes fortuites et en informer les organismes concernés ;
- Faire figurer dans le cahier des charges des entreprises réalisant les travaux l’obligation de déclaration immédiate auprès du Service Régional de l’Archéologie (articles L. 521-1 et suivants du Code du Patrimoine relatifs à l’archéologie préventive) de toute découverte fortuite susceptible de présenter un caractère archéologique. Celles-ci pourront donner lieu à des fouilles, interrompant ainsi les travaux sur la zone identifiée. L’Institut National de Recherches Archéologiques Préventives (INRAP), établissement public national à caractère administratif, est chargé d’exécuter les prescriptions imposées par l’Etat (via le préfet de Région).

Conformément à la législation en vigueur, il appartient au préfet (par l’intermédiaire du Service Régional d’Archéologie) de se prononcer pour chaque projet sur la nécessité, ou non, d’établir une prescription de diagnostic archéologique, et le cas échéant,



à la suite d'un diagnostic préalable, de réaliser des fouilles archéologiques. Une saisine des services d'archéologie de la DRAC Nouvelle-Aquitaine a été réalisée.

La DRAC a prescrit la réalisation de diagnostic archéologique le 28 février 2024. Par arrêté n°75-2024-0333 du 21 mars 2024, l'opération a été attribuée au Service archéologie de Bordeaux Métropole.

L'emprise du projet soumise au diagnostic représente une superficie de 985m<sup>2</sup>, et se situe sur le territoire de la commune de Bordeaux, dans le quartier dit de Lescure.

Le projet de la station de bus express « Charles Perrens » est localisé rue de la Béchade, selon une orientation nord-nord-est/sud-sud-ouest. Il longe à cet endroit le mur de clôture de l'actuel CHS Charles-Perrens. Or, l'emprise de ce dernier correspond à l'ancien Château Picon, domaine viticole acquis en 1776 par l'armateur Johann Jakob Bethmann, qui en fait sa résidence principale (les premiers aménagements, dont la fontaine encore visible, datent au plus tard du début des années 1760).

L'objectif du diagnostic est de reconnaître la présence d'éléments du patrimoine archéologique dans l'emprise considérée et, le cas échéant, d'en caractériser aussi précisément que possible la nature, la chronologie, l'extension spatiale et l'état de conservation. Ces éléments du patrimoine archéologique comprennent les vestiges mobiliers ou immobiliers ayant trait à une activité ou à un habitat humain passés, ainsi que tous les éléments permettant la connaissance du milieu (climat, faune, flore, ressources naturelles) dans lequel se sont déroulées ces occupations humaines.

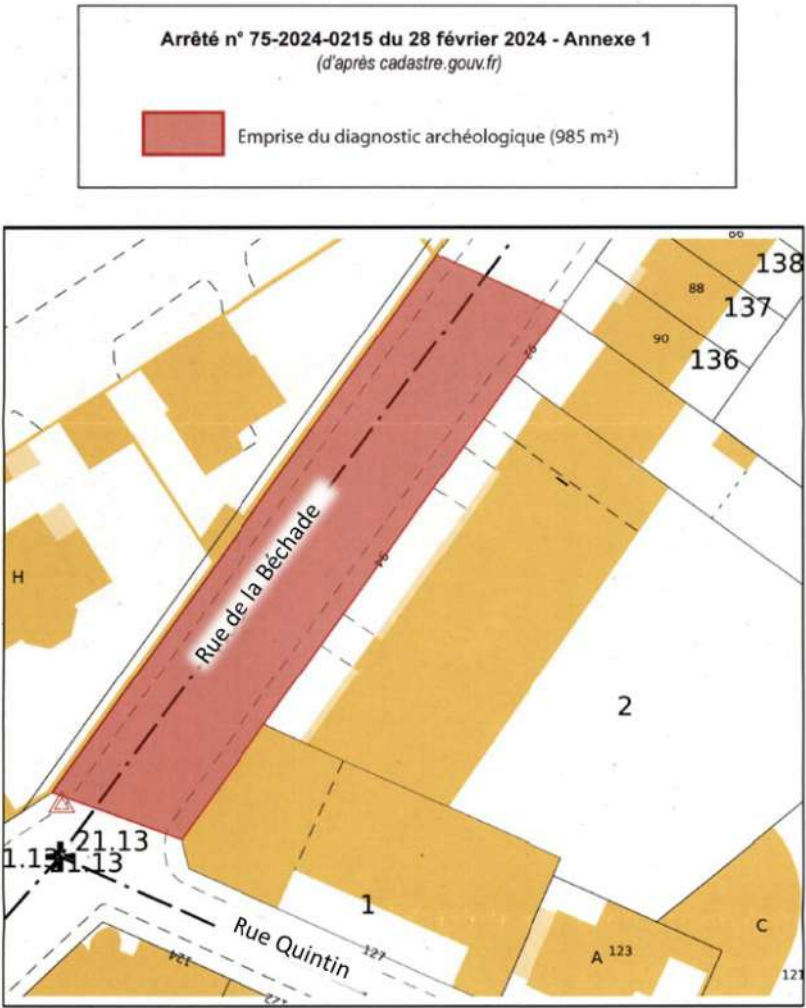


Figure 10 : Localisation des emprises du diagnostic archéologique prescrit par la DRAC

A noter toutefois que les terrassements prévus pour l'ensemble du projet d'aménagement sont peu importants, restants sur les premiers horizons du sol.

### 2.4.3. Sites inscrits et classés

#### Impacts directs

L'aire d'étude du projet intercepte un site inscrit, dans le secteur de Malartic, où se situe le terminus à Gradignan. Il s'agit du site de la Vallée de l'Eau Bourde, inscrit par arrêté depuis le 26/02/1982.

Cependant, le linéaire du projet n'a pas d'emprise située dans le site inscrit. Les infrastructures routières existantes empruntées par le projet ne traversent pas le site inscrit.

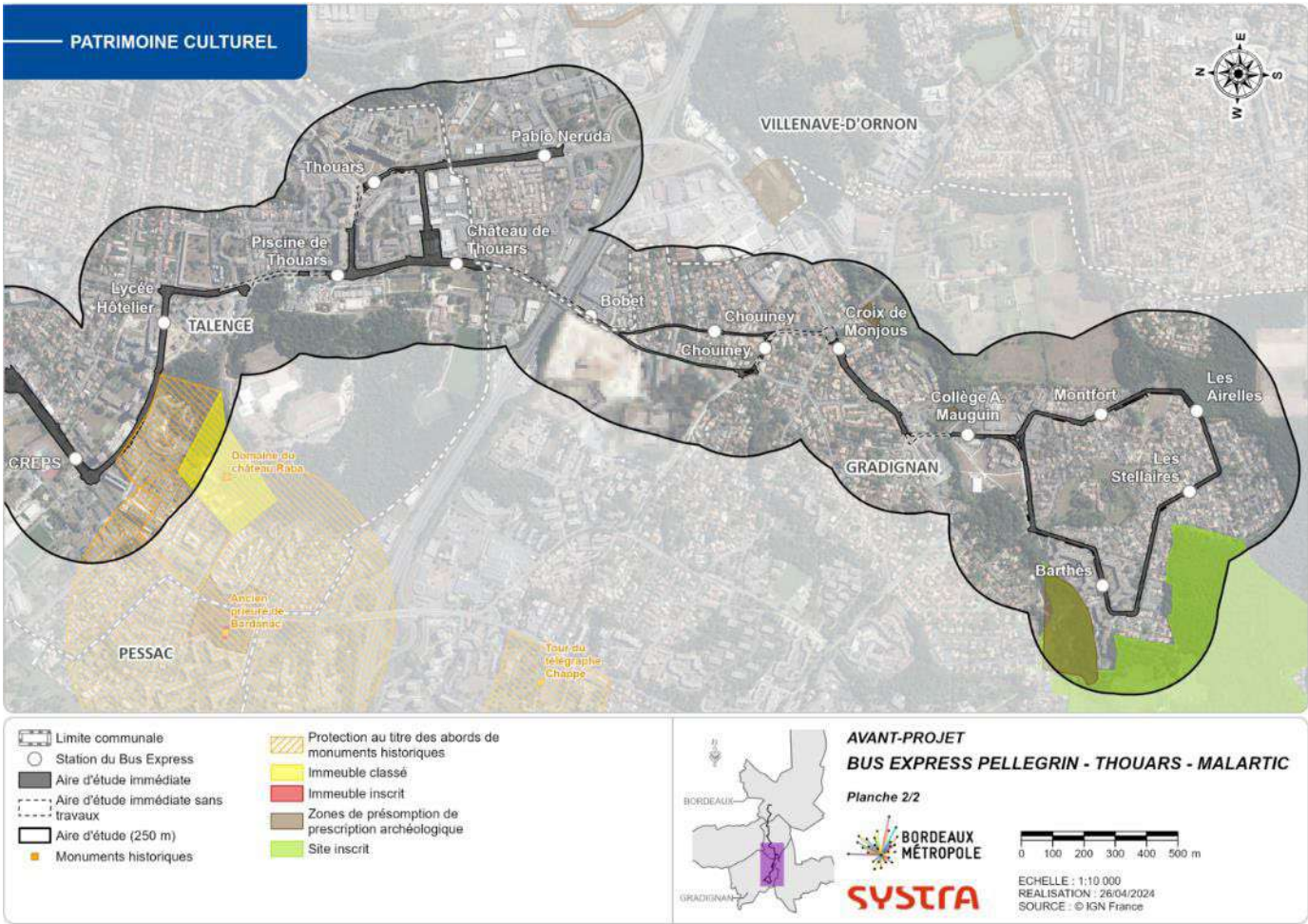


Figure 11 : Localisation du site inscrit

#### Mesures mises en œuvre

En l'absence d'impact, aucune mesure n'est nécessaire.



2.4.4. Paysage

Impact direct à moyen terme sur le patrimoine paysager

La phase travaux engendre inévitablement des impacts visuels (chantier, engins de chantier, palissade, etc.).

Les travaux du Bus Express auront des effets, liés au paysage, applicables à deux niveaux : un premier à l'échelle du milieu naturel (les végétaux -arbres notamment- et leurs interfaces vitales), et un second à l'échelle du milieu urbain (espaces publics, mobiliers, etc.).

A noter que les grandes entités paysagères ne seront pas impactées par le projet, les effets visuels du projet limités par la présence des immeubles et de la végétation (alignements, parcs, jardins). Toutefois, plus on se rapproche des emprises travaux et plus les impacts décrits ci-après peuvent être ponctuellement forts.

Impacts directs sur le paysage urbain

Les travaux induiront des impacts visuels temporaires, mais d'une durée importante (environ 3 ans) sur le paysage. Etant donné le contexte très urbanisé du projet, ces impacts, liés à des réaménagements provisoires de voirie et d'espace public, et à la présence sur les sites de toutes les installations de chantier (cantonnements d'engins, de matériels divers, de baraquements, de stockages de matériaux), seront perceptibles essentiellement par les usagers et riverains aux abords immédiats des sites de travaux. Cet effet négatif sera néanmoins limité à la période des travaux.

Les traces laissées par les engins de chantier sur la voie ainsi que les dépôts de matériaux auront une incidence visuelle. Ces zones de dépôts temporaires seront particulièrement localisées.

Si l'on pense en termes de paysages sonores, la phase des travaux apportera des nuisances partielles, dans un environnement urbain caractérisé principalement par les émissions sonores des activités anthropiques et notamment la circulation des véhicules. De fait, les paysages sonores ne seront que peu impactés par les travaux.

Impacts directs sur le paysage naturel

Un des principaux effets des travaux sur les végétaux est lié aux réaménagements provisoires de voirie, d'espace public, à la présence sur les sites de toutes les installations de chantier (cantonnements d'engins, de matériels divers, de baraquements, de stockages de matériaux) et également à la circulation d'engins de chantier.

Le projet n'impacte aucun square ou jardin recensé dans l'aire d'étude. Toutefois, certains alignements d'arbres sont directement touchés et ces derniers font partie intégrante du motif paysager de l'aire d'étude et ont aussi une valeur écologique. Le bilan concernant la végétation est le suivant :

Commune	Arbres existants	Arbres Transplantés*	Arbres plantés	Bilan *
Bordeaux	227	9	97	324
Talence	382	97	340	722
Gradignan	216	4	35	251
Villenave-d'Ornon	61	0	58	119
TOTAL DU PROJET	886	110	530	1416

\*Sous réserve diagnostic phytosanitaire favorable

L'impact global peut être détaillé sous plusieurs bilans et doit être appréhendé avec le constat vis-à-vis de la biodiversité et des habitats naturels :

- ♦ Il est en effet positif à plusieurs titres. Premièrement, et sur le long terme, il peut être en partie considéré comme positif en ce qui concerne le renouvellement prévu des arbres pour ceux ayant un état phytosanitaire mauvais.
- ♦ L'impact est considéré comme positif en ce qui concerne le ratio arbre planté – arbre supprimé, avec un bilan global présentant plus d'arbres replantés que d'arbres supprimés.
- ♦ Enfin, un impact négatif subsiste à court et moyen terme au niveau du paysage puisque les arbres replantés seront jeunes et donc de moins grande dimension que les individus plus anciens retirés conférant une qualité visuelle bien inférieure à l'existant.

L'utilisation d'engins de chantier et les différentes manœuvres peuvent engendrer des blessures au niveau des parties aériennes comme souterraines des arbres (branches et racines cassées ou sectionnées, blessures sur le tronc ou au niveau du collet, etc.).

Ces effets peuvent aussi affecter l'espace vital de l'arbre (ou de l'arbuste). Ils se matérialisent principalement au niveau du support de culture (tassement, vibration, imperméabilisation et/ou pollution des sols) lors du passage des engins ou du stockage des matériaux, et des racines qu'il faudra couper pour réaliser des travaux à proximité.

Impacts indirects sur le paysage naturel : les alignements d'arbres

Des opérations d'aménagements à proximité d'arbres peuvent modifier les conditions du milieu dans lesquels ces derniers se développent et remettre en cause leur pérennité.

Ainsi, des opérations de terrassement à proximité de ces derniers, mêmes si elles ne conduisent pas à la destruction de leur système racinaire, peuvent amener à :

- ♦ Un compactage des sols, réduisant d'autant l'apport en eau, air et éléments nutritifs des racines ;
- ♦ Un changement de niveau du sol à proximité de l'arbre ;
- ♦ La perte d'humus en pied d'arbres ;
- ♦ La modification de l'apport en eau des arbres par les opérations de rabattement de nappe ou suite à la modification des écoulements de surface.

Ainsi, des arbres en bonne santé, dont les racines ont été préservées pendant les travaux, peuvent voir leur état phytosanitaire se dégrader dans le temps.

Impact indirect à moyen terme de la dégradation du paysage

Les travaux s'insérant dans un tissu urbain dense, leurs abords sont généralement très fréquentés et sensibles aux nuisances (bruits, poussières, modification de la circulation...). Ces nuisances traitées spécifiquement dans des chapitres dédiés peuvent cependant agir ensemble indirectement sur la perception du paysage. En dégradant l'ambiance générale d'un quartier ou d'un espace, ils peuvent conduire à une désaffection des usagers et habitants, entraînant une baisse de fréquentation de ces lieux de vie.

Mesures mises en œuvre

ME 1 : Mesures d'évitement mises en place concernant le patrimoine paysager

Classification « E1.1b : Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire »

Description

L'élaboration d'un plan de chantier tenant compte des espaces verts et des arbres d'alignement, et faisant figurer les pistes de chantier et les lieux de stockage de matériaux, permettra de limiter les différents impacts sur le paysage. Ce plan devra être scrupuleusement respecté par les entreprises, afin de limiter l'impact visuel des stockages.

L'implantation des chantiers sera choisie dans des secteurs favorisant leur intégration paysagère, et les occupations du domaine public seront les plus réduites possibles dans le temps et dans l'espace.



L’organisation des différents chantiers du projet (notamment la gestion des déchets) sera optimisée de façon à minimiser les impacts visuels liés au dépôt de matériaux, ainsi que les salissures liées au passage des engins. Par ailleurs, les stocks de matériaux seront limités. Une organisation rationnelle des trafics (approvisionnement ou sortie) et du stationnement lié au chantier sera également appliquée.

**ME2 et MR1 : Mesures de sauvegarde des arbres**

**Classification :**

« **E2.1a Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables** »

« **R1.1c Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables** »

**Description**

Les entreprises en charge du chantier procéderont à la protection des plantations restées en place le temps du chantier. Toutes les dispositions nécessaires seront prises pour ne pas sectionner les racines, éviter les chocs d'engins occasionnant des blessures, ne pas enterrer ni entasser de gravats au pied de l'arbre et éviter le compactage du sol. Afin de préserver au maximum la qualité paysagère, les travaux seront précédés d’interventions soignées, telles que la taille ou l’élagage, réalisées par des professionnels de l’entretien du végétal.

Les éléments de protections des arbres auront les caractéristiques suivantes :

- hauteur minimum de 2 m ;
- assurer une stabilité sans avoir à être enfoncée dans le sol ;
- contenir les projections de poudre de ciment, bentonite, huiles, ou tout autre produit nocif pour les végétaux ;
- interdiction d’utilisation de clous, ou tout autre objet métallique ou haubanage d’objets quelconques ;
- interdiction des tranchées ouvertes à moins de 1,5 m des fûts, et de la coupe de racines de diamètre supérieur à 5 centimètres ;
- réalisation manuelle, ou à l’aspiratrice, des terrassements autour des arbres existants, afin de ne pas impacter le système racinaire des arbres. Dans l’emprise des systèmes racinaires, les fouilles seront réalisées manuellement. Après chaque terrassement, si les racines présentent une contrainte lors des travaux, des solutions sur site devront être prises sous validation de l’exploitant. La découpe des racines devra être effectuée uniquement par des entreprises habilitées ;
- la dépose des bordures et la démolition des revêtements ne devra causer aucune incidence sur les arbres existants maintenus et leurs racines ;
- mise en place de 15 cm d’écart entre la protection et le tronc, afin de ne pas risquer de blesser l'arbre par frottement ;
- mise en place d’éléments constitutifs pleins, pour éviter tout risque de choc direct contre l'écorce ;
- mise en place de protection jusqu'au sol, afin d’éviter l'entassement de matériaux lourds au pied des arbres et pour parer au déversement accidentel de produits toxiques ;
- présence d'une ouverture de 8 cm de diamètre qui permet l'accès au drain, afin de permettre l’arrosage des jeunes sujets.

**MR 2 : Mesures de réduction mise en place concernant le patrimoine paysager**

**Classification :**

**R1.1a : Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier.**

**R1.1b : Limitation / adaptation des installations de chantier**

**Description**

Organisation des travaux / du chantier

Afin de limiter l’effet des travaux, il convient de préserver autant que possible les structures paysagères importantes (alignement d’arbres par exemple) et de soigner la tenue du chantier et ses abords. Outre la bonne organisation et gestion du chantier qui en limitent l’aspect confus, des mesures transitoires peuvent être mises en œuvre comme la mise en place de palissades de qualité pouvant figurer le chantier ou la future occupation ou l’historique du site. De plus, ce type de clôture peut réserver des baies visuelles par lesquelles les riverains peuvent suivre l’évolution du chantier. La mise en œuvre de ces mesures permet de réduire les effets du chantier sur le paysage.

Informations et communication auprès des riverains

Une communication sur l’avancement des travaux sera réalisée durant la phase de réalisation des ouvrages. Les riverains pourront ainsi mieux appréhender les nuisances potentielles et modifications de la perception des espaces dévolus aux chantiers. Dans le même temps, l’information des riverains et des usagers pourra se faire par la mise en place d’une signalétique (panneaux d’affichage) sur la raison des travaux, la durée du chantier, des perspectives de l’aspect futur des sites.

## 2.4.5. Tourisme et loisirs

**Impacts directs sur le tourisme**

Le principal attrait touristique dans l’aire d’étude du projet est lié aux domaines viticoles (Château la Mission Haut-Brion ; Château la tour Haut-Brion) et ses monuments (Château de Peixotto, Château Margaut, Ancien prieuré de Bardanac, Domaine du château Raba ...).

Le stade Chaban Delmas accueille des événements sportifs d’ampleur régionale et nationale.

Durant la phase de travaux, l’accès à ces domaines, équipements sportifs et aux monuments pourront être perturbés, notamment par la modification du sens de circulation au niveau des voies routières, ou des cheminements d’accès piétons.

**Mesures mise en œuvre**

**MR 4 : Maintien de l'accès aux activités en phase chantier**

**Classification : R2.1t - Autre mesure de réduction technique en phase chantier - Maintien de l'accès aux activités en phase chantier**

Dans le cas d’une modification du cheminement piéton ou routiers, il sera mis en place des panneaux de signalisation temporaires afin de garantir l’accès aux monuments ou aux domaines pendant les travaux.

**Impacts directs sur les loisirs**

Une dizaine d’équipements de loisirs sont situés le long du tracé du futur Bus express (parcs et stades principalement). Comme indiqué précédemment, l’accès à ces sites pourrait être perturbé durant la phase travaux (modification du sens de circulation des rues, modification des cheminements piétons).

**Mesures mise en œuvre**

Les mesures mises en œuvre sont identiques à celles décrites précédemment.



2.4.6. Synthèse des impacts et mesures sur le patrimoine culturel et paysager

Thématiques	Rappel enjeu de l'état initial	Impacts	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Classification CEREMA	Impact résiduels
Monuments historiques	Fort	Impacts visuel des installations du chantier, des palissades/grillages de chantier et la circulation des engins de chantier. Co-visibilité entre le Centre hospitalier spécialisé Charles Perrens et la zone de travaux.	Modéré	ME 1 : Mesure d'évitement mise en place concernant les monuments historiques  MR 2 et MR3 : Mesures de réduction mises en place concernant le patrimoine historique	E2.1b : Limitation / positionnement adapté des emprises des travaux  R2.1s : Respect des prescriptions d'un APG  R1.1a : Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier	Faible
Patrimoine archéologique	Fort	Découverte fortuite de vestige archéologique lors des opérations de terrassement ou de génie civil.	Faible	MR 4 : Mesures mises en place concernant les sites archéologiques	R2.1s respect des prescriptions d'un APG	Très faible
Sites inscrits et classés	Fort	Un site inscrit est présent dans l'aire d'étude mais il n'est pas traversé par le projet	Absence d'impact			Absence d'impact
Paysage	Fort	Impacts visuels temporaires, d'une durée d'environ 2 ans, liés à des réaménagements provisoires de voirie et d'espace public, ainsi qu'à la présence des installations de chantier (cantonnements d'engins, de matériels divers, de baraquements, de stockages de matériaux).  Blessures au niveau des parties aériennes comme souterraines des arbres, occasionnées par le passage des engins ou le stockage des matériaux du chantier.  <b>Bilan vert positif</b>	Modéré	ME 1 : Mesures d'évitement mises en place concernant le patrimoine paysager  ME2 et MR1 : Mesures de sauvegarde des arbres	E1.1b : Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire »  E2.1a Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables  R1.1c Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables	Faible
Tourisme et loisirs	Modéré	Accès perturbés aux domaines viticoles, aux monuments historiques, ainsi qu'aux équipements de loisirs (stades notamment Chaban Delmas, parcs ...).	Faible	MR 4 : Maintien de l'accès aux activités en phase chantier	R2.1t - Autre mesure de réduction technique en phase chantier - Maintien de l'accès aux activités en phase chantier	Très faible



## 2.5. Cadre de vie et Santé publique

### 2.5.1. Déchets

#### Impacts directs

La réalisation du projet sera à l’origine d’une production de déchets de chantier, comme pour tout chantier de terrassement et de génie civil. Ces déchets et émissions pourront notamment être :

- Des déchets de démolition de voiries :
  - Enrobés de voiries pouvant contenir de l’amiante et des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques – HAP ;
  - Couches de formes ;
  - Collecteurs, regards, descentes d’eau ;
  - Bordures, trottoirs ;
  - Equipements de signalisation routière ...
- Des déchets de démolition de canalisations et équipements associés : ce type de déchets est surtout lié à la phase de travaux préparatoires, dans le cas d’un besoin de dévoiement de réseaux souterrains (réseaux secs ou humides) ;
- Des éventuelles terres et sols pollués à évacuer ;
- Des déchets solides divers liés à la réalisation des travaux de voirie ou du génie-civil : coulis de ciments ou bétons, ferrailles, bois ... ;
- Des rejets ou émissions liquides : eaux pluviales de lessivage de terrassement ou de chantier, assainissement de chantier, hydrocarbures ... ;
- Des déchets verts :
  - Terre végétale ;
  - Arbres coupés ;
- Des déchets alimentaires liés à la vie sur le chantier.

#### Mesures mises en œuvre

##### MR 1 : Mise en œuvre d’une bonne gestion des déchets de chantier

**Classification « R2.1t Autre réduction technique en phase travaux - Mise en œuvre d’une bonne gestion des déchets de chantier »**

#### Description

La charte « Chantier propre » de Bordeaux Métropole sera annexée aux contrats des entreprises de travaux. A ce titre, l’ensemble des prescriptions relatives à la gestion des déchets seront mises en œuvre pour le projet de bus express.

L’article L541-2 du Code de l’environnement relatif à l’élimination des déchets dispose que « *toute personne qui produit ou détient des déchets est tenue d’en assurer ou d’en faire assurer l’élimination. Les conditions d’évacuation des déchets sont au nombre des missions confiées au coordinateur SPS (Sécurité, Protection et Surveillance)* ».

La récupération des huiles usagées de vidange et des liquides hydrauliques, ainsi que leur évacuation au fur et à mesure dans des réservoirs étanches, doivent se faire conformément à la législation en vigueur.  
Du fait de la production de déchets inertes, le décret n°2006-302 du 15 mars 2006, et son arrêté du même jour, s'applique aux installations de stockage de déchets inertes régies par l'article L. 541-30-1 du Code de l'Environnement. Ces installations permettront leur stockage avant qu’ils ne soient réutilisés, mis en dépôt définitif ou évacués en décharge.

La réutilisation de matériaux recyclables sera fortement privilégiée dans les cahiers des charges des entreprises, afin de limiter l’impact environnemental généré par l’extraction de matériaux de carrières dits « nobles » et l’enfouissement de déchets inertes.

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

Les entreprises intervenant sur site devront, dans le cadre de l’application de leur plan d’assurance environnement, fournir un Schéma d’Organisation et de Suivi de l’Evacuation des Déchets de chantier (SOSED). Ce document précisera :

- Le tri sur le site des différents déchets de chantier (déchets inertes, déchets banals, déchets d’emballages, déchets dangereux et déchets toxiques en quantité dispersée) ;
- Les méthodes et moyens employés, ainsi que la localisation de l’installation en cas de plateforme de tri ;
- Les méthodes de déconstruction et de stockage ;
- Les centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets à évacuer, en fonction de leur typologie et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir ;
- Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux, ainsi que l’information du maître d’œuvre en phase travaux quant à la nature et à la constitution des déchets et aux conditions de dépôt envisagées sur le chantier ;
- Les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer la gestion des déchets ;
- Le plan de réemploi des matériaux *in situ*, ainsi que les modalités de prise en compte des déchets excédentaires et ultimes ;
- Les moyens mis en œuvre pour la récupération des déchets non réutilisables : bennes, stockage, emplacement sur le chantier des installations ....

Tout stockage, de quelque nature que ce soit, est formellement interdit dans l’environnement proche, en dehors des emprises de chantier et des zones prédéfinies par les plans d’emprise des travaux.

Les enrobés issus des démolitions de chaussées et des trottoirs, après recyclage, seront dans la mesure du possible réemployés sur site.

En fonction des opportunités de stockage, de réutilisation ou des besoins de traitement, différents modes d’acheminement pourront être envisagés pour les matériaux excavés.

Les matériaux extraits dans le cadre du projet, et non réutilisés ou stockés sur site, seront évacués et mis en dépôt dans différents sites autorisés en fonction de leur nature et de leur possibilité de réutilisation, conformément à la législation en vigueur. Si les entreprises attributaires des marchés de travaux décidaient de commercialiser une partie des matériaux excavés, celles-ci devront réaliser toutes les procédures réglementaires nécessaires, et notamment celle établie au titre des Installations Classées pour la Protection de l’Environnement (ICPE).

En début de chantier, chaque entrepreneur intervenant sur le chantier communiquera le nom de la personne chargée d’assurer le contrôle de la bonne exécution du tri, du transport et de traitement des déchets de chantier.

Enfin, l’entreprise sera tenue de justifier de la traçabilité des déchets. Elle fournira notamment au maître d’œuvre les bordereaux de suivi des déchets définissant la provenance, la nature, le volume (ou poids avec des bons de pesée) et le lieu d’évacuation des déchets.

##### MR 2 : Réalisation de diagnostic amiante et mise en place de plans de désamiantage le cas échéant

**Classification : Mesure de réduction « R2.1t Autre réduction technique en phase travaux - Réalisation de diagnostic amiante et mise en place de plans de désamiantage le cas échéant »**

#### Description :

Des diagnostics amiante et HAP (Hydrocarbure aromatique polycyclique) seront réalisés avant les opérations de démolition de voirie.

En cas de présence avérée, toutes les mesures de précaution et de confinement seront mises en œuvre, afin d’empêcher tout dégagement d’amiante pouvant impacter la santé des travailleurs et des riverains aux zones de chantier. Un plan de désamiantage sera mis en place le cas échéant, et les déchets seront gérés conformément à la réglementation.



**Impacts résiduels**

Les mesures mises en œuvre permettront une bonne gestion des déchets conformément à la réglementation et de limiter les impacts résiduels.

**Mesures de compensation**

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique en phase chantier.

**2.5.2. Qualité de l'air**

**Impacts directs à court et moyen terme**

Les phases chantier seront principalement responsables d'émissions de poussières. La mise en mouvements des matériaux inertes (terres végétales, sols) au cours des opérations de terrassement et génie civil seront à l'origine d'envols de poussières minérales, qui peuvent avoir des impacts sur la santé des riverains.

En effet, l'envol de poussières pendant la phase chantier est généralement la principale cause de plaintes de la part de riverains. Il s'agit en fait principalement de désagréments et non de pollution proprement dite. Les travailleurs sont également exposés à l'émission de poussières.

Dans une moindre mesure, les engins roulants seront à l'origine d'émissions de gaz d'échappement, tout comme les éventuels reports de trafic liés aux travaux. En effet, le fonctionnement des engins de terrassement et autres appareils à moteur thermique entraînera l'émission de gaz d'échappement. Les facteurs d'émission pendant la période des travaux seront négligeables par rapport aux émissions du trafic global constaté sur l'ensemble des voiries du secteur.

Les paramètres qui influent ensuite sur la dispersion des poussières sont la topographie du terrain, la végétation, ainsi que le microclimat du secteur, ce dernier étant directement lié aux conditions atmosphériques.

Les particules inférieures à 10 µm constituent la majeure partie des poussières respirables. Ces particules se diffusent de la même manière que les masses d'air qui les entourent. Leur transport est donc directement lié aux conditions météorologiques (vent, précipitations).

Les grosses particules (> 100 µm) ont une vitesse de chute rapide, leur dépôt se fait à proximité du lieu d'émission. Leur dispersion est donc faible, sauf en cas de vents violents.

Il est à noter que la majeure partie des poussières produites par les mouvements de matériaux (terres et graviers) ont un diamètre > 10 µm.

D'autre part, des risques de présence d'amiante dans voiries à démolir et de matériaux polluants (dont HAP) dans les enrobés sont potentiellement présents.

Enfin, lors de la réalisation des chaussées, des composés organiques volatiles se dégagent des enrobés à chaud. Cela se traduit par une forte odeur qui persiste quelques heures.

**Mesures mises en œuvre**

**MR 3 : Réduction de la dégradation de la qualité de l'air liée à la réalisation des travaux**

**Classification :**

- « R2.1a – Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier »,
- « R2.1j – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines »,
- « R3.1a – Adaptation de la période des travaux sur l'année »

**Description**

L'impact des camions sur le trafic et les émissions de polluants seront minimisés par la mise en place des mesures suivantes :

- ♦ Définition d'un plan de circulation tenant compte des particularités locales pour permettre de réduire les incidences. Ce plan sera spatial et temporel, afin d'éviter les axes congestionnés et les pics de pollutions. Une concertation avec les autres

chantiers réalisés de façon simultanée pourra être menée. La gestion des déblais et remblais sera optimisée à l'échelle du chantier et des opérations connexes, et des matériaux locaux seront privilégiés, ce qui limitera les déplacements ;

- ♦ Prévision d'un phasage des chantiers. Les chantiers conduits simultanément génèrent des effets qui se cumulent, voire s'amplifient en fonction de la localisation géographique ;
- ♦ En ce qui concerne les engins de chantier :
  - Éteindre les moteurs dès que c'est possible ;
  - Utiliser des véhicules conformes à la réglementation en vigueur et régulièrement entretenus (limitation des GES) ;
  - S'assurer de la présence et du bon fonctionnement des filtres à particules ;
  - Privilégier des équipements fonctionnant à l'électricité plutôt qu'aux hydrocarbures.

Afin de limiter l'émission de poussières, les recommandations suivantes peuvent être faites :

- ♦ Réduire la dispersion des poussières en arrosant de manière préventive en cas de conditions météorologiques défavorables ;
- ♦ Choisir opportunément le lieu d'implantation des équipements, ou des zones de stockage de matériaux, en tenant compte des vents dominants et de la sensibilité du voisinage ;
- ♦ Interdire les opérations de traitement à la chaux, ou aux liants hydrauliques, les jours de grands vents ;
- ♦ Éviter les opérations de chargement et de déchargement des matériaux par vent fort ;
- ♦ Imposer le bâchage des camions, et mettre en place des dispositifs particuliers (bâches par exemple) au niveau des aires de stockage provisoire des matériaux susceptibles de générer des envols de poussières ;
- ♦ Interdire les brûlages de matériaux (emballages, plastiques, caoutchouc ...).

**Impacts résiduels**

Il n'est pas possible de réduire entièrement les nuisances liées aux émissions de poussières du chantier pour la population habitant à proximité, d'autant plus que la sensibilité aux nuisances dépend des personnes. En effet, selon les individus, les nuisances en phase chantier seront différemment ressenties. Un impact résiduel peut donc être ressenti par des riverains. Cependant, ces nuisances seront limitées dans le temps et une fois le chantier terminé, les impacts ressentis disparaîtront. Les mesures mises en œuvre en ce qui concerne l'amiante permettront de ne pas générer d'émissions d'amiante et donc d'éviter tout impact sur la santé.

**Mesures de compensation**

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique en raison de la réversibilité des impacts en phase chantier.

**2.5.3. Environnement sonore et vibratoire**

**Impacts directs à court et moyen terme**

Un chantier est, par nature, une activité bruyante. On y distingue le bruit lié au chantier lui-même (sur le site et une zone périphérique) et le bruit lié aux transports de chantier.

En termes de paysages sonores, la phase des travaux apportera des nuisances partielles, dans un environnement urbain caractérisé principalement par les émissions sonores des activités anthropiques et notamment la circulation des véhicules. De fait, les paysages sonores ne seront que peu impactés par les travaux.

Les travaux de démolitions de la chaussée existante, le passage des engins de travaux publics et des camions utilisés pour les terrassements et la mise en œuvre de l'enrobée pour la voirie et l'espace public peuvent générer du bruit et des vibrations.

Le degré des nuisances est différent suivant la nature des travaux réalisés. Les activités les plus bruyantes sont : les travaux préparatoires (décapages, défrichements ...), les travaux de terrassements et les manœuvres des engins de chantier.

Parallèlement, l'augmentation du trafic de camions de transport des matériaux augmentera temporairement les niveaux sonores et les vibrations le long des voies empruntées. Au regard du fait qu'il faudrait un doublement du trafic pour générer une augmentation de 3 dB(A) du niveau sonore moyen mesuré (niveau minimum perçu par l'oreille humaine), le trafic généré par le chantier n'aura pas d'influence majeure sur l'ambiance sonore locale.



Les bruits et les vibrations générés par les travaux peuvent nuire au confort et peuvent troubler les riverains et avoir des effets sur la santé (irritations, dégradation du sommeil, etc.).  
Toutefois, ces nuisances sonores resteront ponctuelles et limitées à la période de travaux, pendant la semaine et en journée.

Mesures mises en place

**MR 4 : Réduction du niveau sonore et vibratoire lié à la réalisation des travaux**

**Classification :**  
**R2.1j – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines**  
**R3.1a – Adaptation de la période des travaux sur l'année**

**Description**

- Les mesures de limitation des nuisances sonores et vibratoires pendant la phase travaux consistent à :
- Informer le public : un bruit prévu, dont on connaît la cause et les horaires, est plus facile à supporter pour les riverains. C’est pour cela qu’une information complète concernant le chantier doit être réalisée en amont des travaux et pendant toute la durée du chantier ;
  - Obliger et veiller aux respects des normes concernant les bruits émis par les engins de chantier ;
  - Utiliser du matériel et des engins en parfait état de marche et conformes à la réglementation ;
  - Utiliser des engins de chantier disposant d’un avertisseur de recul à fréquence mélangée (cri du lynx plutôt que bip sonore) ;
  - Respecter les horaires de chantier ;
  - Mettre en place au plus tôt les éventuelles protections phoniques nécessaires en fonction du phasage de réalisation des travaux ;
  - Mettre en place si besoin des protections spécifiques pour le chantier, qui seront démontées à la fin de celui-ci.

Le dossier de bruit de chantier comprendra le détail de ces mesures. Celui-ci sera communiqué aux Préfets et Maires concernés, un mois avant le démarrage du chantier, les éléments d’information utiles sur la nature du chantier, sa durée, les nuisances sonores attendues, ainsi que les mesures prises pour limiter ces nuisances.

Le chantier devra respecter les préconisations sur l’implantation des différentes installations bruyantes, les dispositifs d’insonorisation, préconisations en termes d’horaires et doit employer un matériel conforme à la réglementation. Dans la mesure du possible, la zone de chantier est raccordée au réseau électrique communal pour limiter la nuisance associée aux groupes électrogènes.

**MR 5 : Sensibilisation du personnel aux risques liés aux bruits de chantier**

**Classification : R2.1t – Autre réduction technique en phase travaux - Sensibilisation du personnel aux risques liés aux bruits de chantier et fourniture de matériel de protection**

**Description**

- Il est nécessaire de sensibiliser le personnel intervenant sur le chantier, en rappelant que chacun contribue, selon ses possibilités, à minimiser le bruit du chantier. En particulier, l’accent pourra être porté sur :
- L’utilisation des machines et engins bruyants dans leur plage de fonctionnement et la vérification de leur bon état de marche (le personnel veillera également à la fermeture des capots, à couper le moteur des engins en stationnement, etc.) ;;
  - La limitation des bruits de chocs impulsionnels, notamment métal sur métal (entreposage d’outils ou de matériels par dépose sans être jetés, coups de marteaux, etc.) et le déversement à moindre bruit des matériaux dans leurs conteneurs ;
  - L’emploi de talkie-walkie afin de limiter les cris et la limitation des coups de klaxon lors de croisements de véhicules.

L’encadrement devra veiller à ce que les consignes relatives au déroulement des activités bruyantes soient respectées (durée, plages horaires, etc.).

**MR 6 : Mise en place de protections acoustiques sur le chantier**

**Classification : R2.1j – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines**

**Description**

Afin de limiter la gêne sonore chez les riverains, des protections à la source peuvent être mises en place. Lorsqu’une activité ou un équipement bruyant est clairement identifié et localisé, son impact peut être réduit par la mise en œuvre de protections à la source de type écrans acoustiques amovibles tout autour du périmètre. Ces écrans (de type palissades ou bâches) devront posséder des propriétés d’absorption acoustique en plus d’assurer une atténuation des nuisances sonores transmises.

Le capotage des groupes électrogènes et autres engins, à l’aide de tôle d’acier doublée d’un matériau absorbant, peut également être utilisé. Ces capotages permettent de réduire considérablement les niveaux de bruits émis dans l’environnement.

**Impacts résiduels**

Comme pour les impacts sur la qualité de l’air, il n’est pas possible de réduire entièrement les nuisances sonores dues au chantier pour la population habitant à proximité, d’autant plus que la sensibilité à ces nuisances dépend des personnes. En effet, selon les individus, les nuisances en phase chantier seront différemment ressenties. Un impact résiduel peut donc subsister pour certains riverains. Celui-ci dépendra de la nature et de la durée des travaux à proximité, ainsi que de la sensibilité des riverains. Cependant, ces nuisances sont limitées dans le temps et une fois le chantier terminé, les impacts ressentis disparaissent.

Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n’est prévue sur cette thématique en raison de la réversibilité des impacts en phase chantier.

**2.5.4. Pollution lumineuse**

**Impacts directs à court et moyen termes sur l'ambiance lumineuse**

Les zones de chantier seront susceptibles d’être éclairées et d’avoir des impacts. Néanmoins, le projet s’inscrit en zone urbaine déjà soumise à de l’éclairage. Ainsi, l’éclairage lié au chantier sera négligeable.

**Mesure de réduction**

Aucune mesure n’est nécessaire.



2.5.5. Synthèse des impacts et mesures sur le cadre de vie et la santé publique

Thématiques	Rappel enjeu de l'état initial	Impacts	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Classification CEREMA	Impact résiduels
Déchets	/	Production de déchets de chantier : déchets de démolition de voiries, déchets de démolition de canalisations et équipements associés, éventuelles terres et sols pollués, déchets solides divers liés à la réalisation des travaux de voirie ou du génie-civil, rejets ou émissions liquides, déchets alimentaires liés à la vie sur le chantier ....	Moyen	MR 1 : Mise en œuvre d'une bonne gestion des déchets de chantier  MR 2 : Réalisation de diagnostic amiante et mise en place de plans de désamiantage le cas échéant	R2.1t Autre réduction technique en phase travaux - Mise en œuvre d'une bonne gestion des déchets de chantier  R2.1t Autre réduction technique en phase travaux - Réalisation de diagnostic amiante et mise en place de plans de désamiantage le cas échéant	Faible
Qualité de l'air	Fort	Émissions de GES liées à l'utilisation par l'utilisation de matériels de chantier et la circulation des engins. Congestion sur les axes secondaires engendrés par les travaux	Faible	MR 3 : Réduction de la dégradation de la qualité de l'air liée à la réalisation des travaux	R2.1a – Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier  R2.1j – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines  R3.1a – Adaptation de la période des travaux sur l'année »	Très faible
Environnement sonore et vibratoire	Faible	Nuisances sonores et vibratoires engendrées par l'utilisation de matériels de chantier et la circulation des engins	Faible	MR 4 : Réduction du niveau sonore et vibratoire lié à la réalisation des travaux  MR 5 : Sensibilisation du personnel aux risques liés aux bruits de chantier  MR 6 : Mise en place de protections acoustiques sur le chantier	R2.1j – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines  R3.1a – Adaptation de la période des travaux sur l'année R2.1t – Autre réduction technique en phase travaux - Sensibilisation du personnel aux risques liés aux bruits de chantier et fourniture de matériel de protection  R2.1j – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	Très faible
Pollution lumineuse	Faible	En cas de travaux de nuit, l'éclairage des zones de travaux peut engendrer des gênes pour les riverains et perturber la faune nocturne (cf. impacts et mesures du chapitre Milieu naturel)	Faible	MR 7 : Réduction de la gêne lumineuse liée à la réalisation du chantier	R2.1j – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines R3.1a – Adaptation de la période des travaux sur l'année	Très faible



# 3. Incidences et mesures en phase exploitation

## 3.1. Milieu physique

### 3.1.1. Contexte climatique

**Impacts directs**

Le projet n’entraînant pas de modification de la topographie, ni de déboisement à grande échelle, il n’y aura pas d’effet significatif sur le climat, que ce soit sur les températures, les précipitations ou les vents locaux.

**Impacts indirects**

De manière indirecte, les effets du projet sur le climat seront positifs. En effet, l’aménagement de cette ligne de bus à haut niveau de service (bus express) a vocation à améliorer la desserte des communes du sud de la métropole de Bordeaux. Cette amélioration, ainsi que la favorisation du report modal, notamment par la création de parking relais, permet de proposer une alternative à l’utilisation de la voiture particulière et conduit ainsi à une réduction du trafic automobile. Par ailleurs, l’ensemble de la flotte du bus express sera composé de bus électrique sur batterie. De fait, le projet conduit à une réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Ce projet de transport collectif est également conforme aux objectifs du Schéma Régional d’Aménagement, de Développement Durable et d’Égalité des territoires de Nouvelle-Aquitaine, qui visent à réduire les émissions de gaz à effet de serre et la dépendance aux énergies fossiles dans le transport, le bâtiment et les activités économiques, dans le but de limiter la vulnérabilité de l’économie, de s’adapter aux effets du changement climatique et de mieux prendre en compte la qualité de l’air.

L’estimation des émissions de gaz à effet de serre du projet (phase travaux et exploitation) a permis de déterminer la neutralité carbone du projet à l’horizon 2034 soit 6 ans après la mise en service de la nouvelle ligne de bus express en 2028.

**L’étude détaillée est présentée dans la pièce H6 de l’étude d’impact.**

**Compléments apportés suite à l’avis de l’Autorité environnementale du 29 janvier 2025**

*Suite à l’avis de l’Autorité environnementale du 29 janvier 2025, des précisions sur la méthodologie utilisée pour l’estimation des gaz à effet de serre ont été apportées dans la pièce H6. Différents scénarios ont été analysés notamment en prenant en compte la SNCB-2. D’après ces résultats :*

*Selon ces résultats intégrant le scénario SNBC-2, la neutralité carbone du projet n’est pas atteinte à la fin de la période analysée de 50 ans d’exploitation pour le scénario AMS, expliquée par :*

- ♦ le scénario avec Mesures Supplémentaires (AMS) prévoit une diminution des consommations d’énergie de manière importante et durable ;*
- ♦ il n’y aura plus d’émissions de gaz à effet de serre dans le secteur des transports terrestres (selon la stratégie SNBC-2) à partir de 2050 à la fois pour le scénario AMS ;*
- ♦ le taux d’évolution du report modal proposé par le bilan socio-économique diminue avec un taux annuel -0,7%.*

*En revanche, le scénario avec les mesures existantes AME montre la possibilité d’atteindre la neutralité carbone 9 années après la mise en service de la ligne de bus express. Cette neutralité carbone est atteinte grâce à plusieurs facteurs :*

- ♦ le taux d’évolution positif du report modal (+0,5%) après l’année de la mise en service du bus express ;*
- ♦ le décalage de la remise à zéro des émissions de gaz à effet de serre pour le secteur des transports terrestres est désormais fixé à 2070, au lieu de 2050, dans le cadre du scénario AMS ;*
- ♦ le scénario AME prévoit une diminution des consommations d’énergie de manière progressive vers l’année 2070 moins importante par rapport au scénario AMS.*

*Par ailleurs des tests de sensibilité ont été réalisés pour prendre en compte les pistes d’optimisation des émissions de gaz à effet de serre pouvant être mises en place pendant la phase chantier.*

*L’ensemble de cette analyse est détaillé dans la pièce H6 de l’étude d’impact.*

**Mesures mises en œuvre**

En l’absence d’impact sur le climat, aucune mesure d’évitement, de réduction ou de compensation n’est à mettre en œuvre.

### 3.1.2. Contexte topographique

**Impacts directs**

Le projet de Bus express utilisera, dans sa phase exploitation, les infrastructures de voiries et d’ouvrages d’art existantes. Cependant, il nécessitera la réalisation d’un nivellement de sol de 40 cm de hauteur environ, réalisé dans le cadre du réaménagement des voies routières, cyclable et piétonne, ainsi que de la mise en accessibilité des stations du Bus express pour les PMR.

**Au regard de la hauteur de nivellement qui sera réalisé, aucune modification significative de la topographie et du relief de l’aire d’étude n’est à prévoir.**

**Mesures mises en œuvre**

En l’absence d’impact, aucune mesure d’évitement, de réduction ou de compensation n’est à mettre en œuvre.



3.1.3. Ressource en eau

3.1.3.1. Eaux superficielles

Impacts directs sur le fonctionnement hydraulique superficiel

Le projet de Bus express ne prévoit aucun aménagement supplémentaire au niveau des cours d’eau, tel que des ouvrages d’art. Par conséquent, **aucun impact n’est à prévoir sur le fonctionnement hydraulique superficiel.**

Mesures mises en œuvre

Aucun aménagement ne venant entraver la continuité hydraulique des cours d’eau, aucune mesure d’évitement, de réduction ou de compensation n’est à prévoir.

Impacts quantitatifs directs sur le ruissellement

L’un des impacts potentiels de l’insertion d’une infrastructure de transport en surface est une augmentation de l’imperméabilisation. Cette augmentation est susceptible d’accroître le ruissellement, et par conséquent, les débits et les volumes d’eaux pluviales collectées dans les réseaux d’assainissement.

La majorité du projet s’inscrit sur des surfaces d’ores et déjà imperméabilisées (rues, avenues et trottoirs actuels), mais **induir**  
**une légère augmentation des surfaces imperméabilisées, de l’ordre de 2% au total, soit environ 0,6 hectare sur l’ensemble de la ligne.**

A noter également que le bilan de +6340m² imperméabilisés est très largement compensé par les surfaces imperméabilisées déconnectées du réseau par la création d’arbres de pluie :

Sur la commune de Bordeaux seule, ~ 2400 m² d'espaces végétalisés sont identifiés comme éligible pour création d'arbre de pluie. En appliquant le ratio de 10m² d'espace imperméabilisé déconnectés par m² d'espace "arbre de pluie", et en considérant un aléa très fort en retenant qu'uniquement 50% du potentiel identifié sera mis en œuvre, on obtient la conclusion suivante : Les arbres de pluie permettraient, sur Bordeaux seul, de déconnecter 12 000 m² d'espaces imperméabilisés du réseau pour les pluies courantes.

Le projet du bus express présentera un bilan largement positif en termes de désimperméabilisation des sols.

Le tableau ci-dessous détaille le bilan des surfaces imperméabilisées dans le cadre du projet :

Secteur		Bilan des surfaces			Evolution		
Repère	Code MOE	Surface totale secteur	EXISTANT surface imperméabilisée	PROJET surface imperméabilisée	Evolution des surfaces Imper. AVP	Evolution des surfaces Imper. EP	Surface imperméabilisée supplémentaire
		m²	m²	m²	%	%	m²
Bd Georges Pompidou	BDX-01	11 315	10 600	10 320	-2,6%	4,8%	0
Abords Pl. Raba Léon	BDX-02	10 491	9 470	9 530	0,6%	5,9%	60
Rue de Canolle	BDX-03	10 341	9 180	8 810	-4,0%	-0,9%	0
Rue A. Bourdelle	BDX-04	8 689	7 370	6 990	-5,2%	-4,1%	0
Rue de la Béchade	BDX-05	7 052	6 880	6 560	-4,7%	-1,1%	0
Rue du Tauzin	BDX-06	12 545	11 890	11 710	-1,5%	3,1%	0
Av. de la M. Haut-Brion	TAL-01	7 042	6 410	6 550	2,2%	4,1%	140
Rues Diderot / Dubernat	TAL-02	2 678	2 680	2 670	-0,4%	-4,7%	0
Av. de la Vieille Tour	TAL-03	5 727	5 470	5 730	4,8%	-0,5%	260
Arts & Métiers (nord)	TAL-04	8 447	7 940	7 860	-1,0%	-1,7%	0



Secteur		Bilan des surfaces			Evolution		
Repère	Code MOE	Surface totale secteur	EXISTANT surface imperméabilisée	PROJET surface imperméabilisée	Evolution des surfaces imper. AVP	Evolution des surfaces imper. EP	Surface imperméabilisée supplémentaire
		m²	m²	m²	%	%	m²
Espl. Des Arts & Métiers	TAL-05	8 710	6 480	7 490	15,6%	17,1%	1 010
Av. de l'Université	TAL-06	21 049	17 920	19 370	8,1%	8,7%	1 450
Cr. de la Libération	TAL-07	11 538	8 310	9 700	16,7%	11,8%	1 390
Rue F. Rabelais	TAL-08	13 804	13 090	13 790	5,3%	4,7%	700
Av. de Thouars (nord)	TAL-09	4 450	3 960	3 780	-4,5%	6,3%	0
Av. de Thouars (sud)	MAL-01	11 776	8 480	8 970	5,8%	22,3%	490
Rues Bourdillat / Bénédigues / Chouiney	MAL-02	12 007	11 760	11 880	1,0%	6,7%	120
Rue de la Croix de Murijsous	MAL-03	7 680	7 470	7 520	0,7%	9,8%	50

Secteur		Bilan des surfaces			Evolution		
Repère	Code MOE	Surface totale secteur	EXISTANT surface imperméabilisée	PROJET surface imperméabilisée	Evolution des surfaces imper. AVP	Evolution des surfaces imper. EP	Surface imperméabilisée supplémentaire
		m²	m²	m²	%	%	m²
Av. du Mar. Juin / Bd Malartic (Est)	MAL-04	10 275	9 280	9 470	2,0%	7,7%	190
Bd Malartic (Sud)	MAL-05	10 786	10 450	10 030	-4,0%	8,5%	0
Bd Malartic (Ouest)	MAL-06	8 178	7 830	7 880	0,6%	1,2%	50
Rue A. Rimbaud / Av. P.Proudhon (nord)	THO-01	8 203	7 030	7 250	3,1%	5,6%	220
Av. P. Proudhon (sud)	THO-02	8 997	7 960	8 170	2,6%	10,4%	210
TOTAL		221 780	197 910	202 030	2,1%	5,6%	6 340

Au regard du tableau ci-dessus, trois secteurs sont particulièrement concernés par cette imperméabilisation supplémentaire :

- ♦ le secteur Esplanade des Arts & métiers : 15,6 % de surfaces imperméabilisées supplémentaires au niveau de l’esplanade ;
- ♦ le secteur Libération : 16,7 % de surfaces imperméabilisées supplémentaires, suite à la suppression du terre-plein central végétalisé et de la création de la piste cyclable sur un espace vert existant ;
- ♦ le secteur de l’avenue de Thouars (sud) : 5,8 % de surfaces imperméabilisées supplémentaires, dû à la création d’une section de site propre sur un espace vert existant.

Mesures mises en œuvre

ME 1 : Mesures d’évitement mises en place concernant l’imperméabilisation et l’écoulement des eaux

Classification : Mesure d’évitement « E3.2.d Autres : dimensionnement des ouvrages de gestion pluviales »

Description

Sur les trois secteurs concernés par une forte imperméabilisation supplémentaire, les principes des ouvrages de gestion des eaux pluviales reposent sur :

- ♦ le dimensionnement d’ouvrages de stockage et d’infiltration ;
- ♦ la déconnexion des pluies courantes sur une partie des surfaces imperméabilisées, grâce aux arbres de pluie.

Le dimensionnement des différents ouvrages a été réalisé sur la base des évolutions de surfaces imperméabilisées, telles qu’identifiées dans le tableau précédent.



Dans l'objectif de proposer un projet le plus vertueux possible en matière de gestion de l'eau, il a été proposé de dimensionner les ouvrages d'infiltration par une approche « méthode des volumes ».

Les hypothèses générales de calcul utilisées sont issues de la note de calcul de la Direction de l'eau de Bordeaux Métropole. Elles sont détaillées ci-dessous :

- ◆ Pluie de référence : décennale
- ◆ Hauteur de garde non prise en compte dans le volume disponible des noues et bassins projetés : 30 cm
- ◆ Hauteur de garde non prise en compte dans le volume disponible des structures enterrées : 10 cm
- ◆ Temps de vidange maximum souhaité : 1 jour
- ◆ Coefficients de ruissellement :
  - voirie/bâtiment : 0,9
  - espaces verts : 0,2
  - stationnement (pavés enherbés) : 0,2

Ainsi, les volumes de rétention nécessaires pour les trois secteurs cités précédemment sont :

Nom	Surface			Surface active	Surface d'infiltration	Coefficient de perméabilité	Débit de rejet au réseau l/s	Débit d'infiltration l/s	Débit de fuite global l/s	Résultats		Temps de vidange	
	Totale	Voirie / Bâtiment	Espaces verts							Volume	Temps de pluie	h	j
	m2	m2	m2										
Esplanade des Arts & Métiers													
Arts & Métiers - Infiltration fosse d'arbres	1010	1010	0	909	100	5,00E-06	0	0,5	0,5	38	1,00	21,0	0,9
Cours de la Libération													
Libération - noue + Infiltration fosse d'arbres	1390	1390	0	1251	120	5,00E-06	0	0,6	0,6	52	1,00	24,2	1,0
Avenue de Thouars (Sud)													
Thouars (Sud) - Infiltration fosse d'arbres	490	490	0	441	130	5,00E-06	0	0,65	0,65	17	1,00	7,2	0,3

Concernant les aménagements pluviaux au droit des stations du Bus express PTM et de l'espace public attenant, ils devront intégrer au mieux les contraintes de pente en long et en travers, afin de permettre le bon écoulement des eaux pluviales, tout en maintenant les conditions d'accessibilité de l'espace public.

Les pentes indiquées ci-dessous sont issues de la circulaire du 23 juin 2000 relatif à l'accessibilité de la voirie aux personnes handicapées :

- ♦ Pentes sur trottoir : la pente longitudinale des cheminements piétons sera comprise entre 0,5 et 5 %, tandis que les pentes transversales des cheminements seront comprises entre 0,5% et 2% ;
- ♦ Pentes sur chaussée : les pentes transversales des voiries devront être comprises entre de 1,5 % et 3 %. La réalisation d'un caniveau le long du fil d'eau pourra être nécessaire en cas de faibles pentes.

Le projet du Bus Express PTM prévoyant quasi exclusivement la réhabilitation de chaussées existantes en milieu urbain, il peut s'avérer nécessaire dans ce contexte de conserver les pentes en long existantes, ces dernières pouvant parfois être inférieures à 0.7%.

Au stade actuel des études, le projet prévoit la mise en œuvre de caniveaux aux fils d'eau de la chaussée.

### Ouvrages d'assainissement prévus sur le réseau

Enfin, concernant les ouvrages d'assainissement prévus sur le réseau, ils seront conformes au recueil des ouvrages types de Bordeaux Métropole, et aura les caractéristiques suivantes :

- ♦ Collecteurs : en PVC, d'un diamètre inférieur à 500 mm et d'une charge minimale de 80 cm sur la génératrice supérieure du collecteur ;
- ♦ Ouvrages/Regards de visites : constitués d'un regard préfabriqué de 1 m de diamètre, et d'un tampon de fonte articulé D400 sous chaussée.

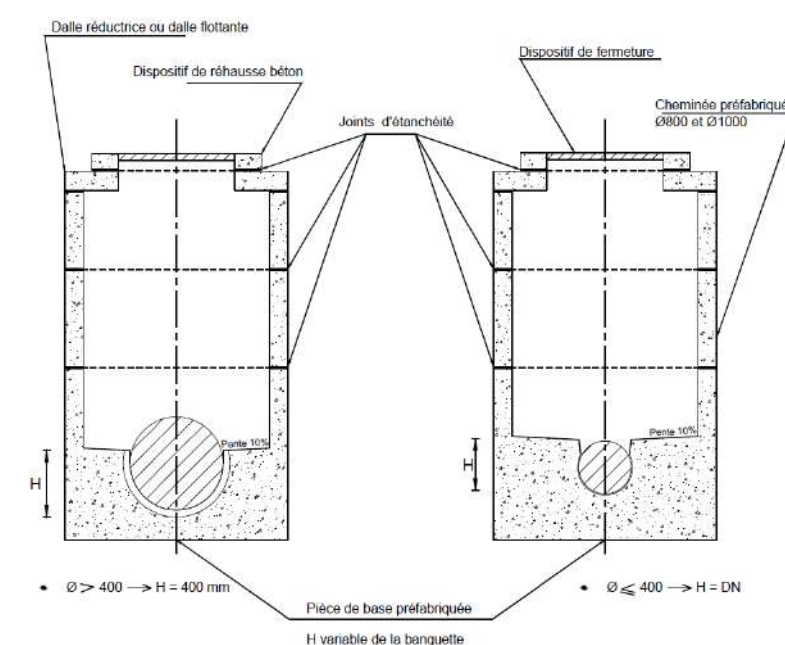


Figure 12: Schéma de principe d'un regard de visite – Source : Notice Infrastructures, Groupement MOE, 2023

- ♦ Bouches d'engouffrement : systématiquement équipées d'une décantation de 65 cm, de forme siphonide, afin d'assurer une première décantation et le blocage des flottants, et positionnées en point bas de la voirie. L'ouverture des fentes sera < 2 cm. Le cas échéant, une vigilance sera apportée aux grilles situées dans les cheminements PMR, afin d'être conforme à cet usage.

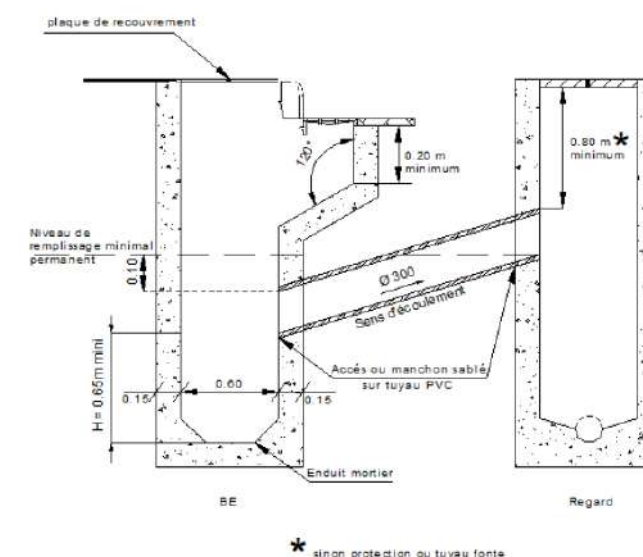


Figure 13: Principe de raccordement siphonide pour les bouches d'engouffrement – Source : Notice Infrastructures. Groupement MOE, 2023

### Impacts qualitatifs directs sur les eaux superficielles

En phase exploitation, la voirie peut contenir un certain nombre de polluants, du fait des nombreux véhicules y circulant, ce qui peut entraîner un risque de **pollution par ruissellement et diffusion des eaux dans le réseau d'assainissement. Ces risques existent déjà actuellement.**

Cependant, le projet permet la diminution du nombre de voitures en circulation par report modal, amenant à une réduction de ce risque.



Mesures mises en œuvre

MR 1 : Mesures de réduction mises en place concernant l'imperméabilisation et l'écoulement des eaux

Classification « R2.2q : Dispositif de gestion et traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes »

Description

La gestion des eaux pluviales proposée permet de mettre en œuvre un réseau d'assainissement permettant une gestion des eaux plus respectueuse de l'environnement et anticipant les effets de l'évolution climatique. Le réseau est ainsi partie prenante d'une ville plus résiliente, plus durable.

L'objectif recherché dans le cadre du projet est de limiter le taux d'imperméabilisation des surfaces imputables au projet et de limiter au maximum les rejets au réseau d'assainissement.

Deux types d'aménagements de rétention et d'infiltration seront utilisés :

- des noues et des bassins paysagers à ciel ouvert, notamment sur le secteur du cours de la Libération à Talence ;



Figure 14: Exemple de noue paysagère

- des arbres de pluie : ils consistent en la création d'une tranchée drainante en proximité directe du fil d'eau, pour collecter les eaux de ruissellement et permettre leur écoulement direct dans les fosses d'arbres (projetés ou existants).

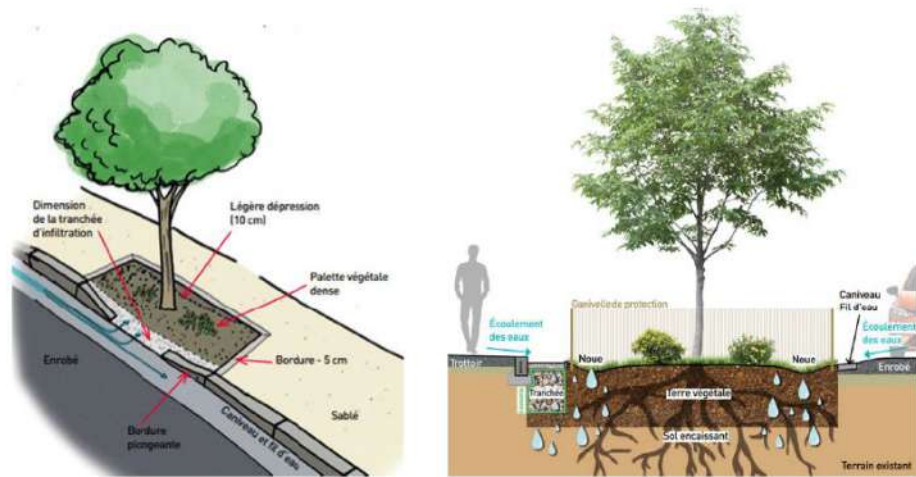


Figure 15: Déconnexion ponctuelle "Arbre de pluie" – Source : Métropole du Grand Lyon

3.1.3.2. Eaux souterraines

Impacts directs et indirects à long terme

Le projet de Bus express s'insère sur des infrastructures routières existantes (voiries routières, ouvrages d'art) et ne nécessite pas la mise en place de fondations, ni de système permettant le rabattement des nappes phréatiques présentes au droit du projet.

Un captage en eau potable est présent dans l'aire d'étude du projet, mais le périmètre de protection n'est pas directement intercepté par les emprises du projet.

Par conséquent, **aucun impact direct, ni indirect, n'est à prévoir en phase exploitation.**

Mesures mises en œuvre

En l'absence d'impact, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est à mettre en œuvre.

3.1.4. Risques naturels

3.1.4.1. Risque inondation

Le projet de Bus express s'insère sur des infrastructures existantes, donc de ce fait déjà imperméabilisées (rues, avenues et trottoirs actuels). En revanche, il engendrera **une légère augmentation des surfaces imperméables, de l'ordre de 2% au total, soit environ 0,6 hectare sur l'ensemble de la ligne.**

Ces nouvelles surfaces imperméabilisées induiront une modification de l'écoulement des eaux pluviales, ainsi que des nappes phréatiques sub-affleurantes, augmentant le phénomène de remontées de nappes en cas d'évènements pluvieux intenses.

Mesures mises en œuvre

Les mesures qui seront mises en œuvre sont identiques à celles décrites dans le chapitre 3.1.3.1 Eaux superficielles.

3.1.4.2. Risque mouvement de terrain

Le projet de Bus express s'insérant sur des infrastructures existantes, il ne nécessite pas la création de fondations, la construction de bâtiment, ni la réalisation d'excavation. Ainsi, **aucun impact direct, ni indirect, n'est à prévoir.**

Mesures mises en œuvre

En l'absence d'impact, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est à mettre en œuvre.

3.1.4.3. Risque sismique

Le projet de Bus express s'insérant sur des infrastructures existantes, il ne nécessite pas la création de fondations, la construction de bâtiment, ni la réalisation d'excavation. Ainsi, **aucun impact direct, ni indirect, n'est à prévoir.**

Mesures mises en œuvre

En l'absence d'impact, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est à mettre en œuvre.



### 3.1.4.4. Risque feu de forêt

#### **Impacts directs et indirects**

Bien que le projet ne soit pas concerné par le risque feu de forêt, la commune de Gradignan, où se situe le terminus de Malartic, est classée « commune à dominante forestière ». Par ailleurs, le terminus de Malartic est situé en limite du parc du Bois de Papaye.

Ainsi, en cas de feu de forêt dans le bois environnant, les stations situées au niveau de la boucle de Malartic pourraient être impactées.

#### **Mesures mises en œuvre**

En cas de survenance d'un feu de forêt au niveau du Bois de la Papaye, les stations et le terminus au niveau de la boucle de Malartic seront temporairement fermés et le terminus sera provisoirement déplacé.

### 3.1.4.5. Risque météorologique

#### **Impacts directs et indirects**

Un événement météorologique extrême, tels que des vents violents ou des tempêtes, pourrait faire tomber sur les voies certains arbres, ou des branches d'arbres, et entraver la circulation, voire endommager les matériels roulants. Ce risque est habituel pour les infrastructures routières et n'est donc pas imputable au seul projet de Bus express.

En revanche, comme évoqué dans le chapitre dédié au climat, l'impact indirect majeur sur le contexte climatique de la mise en service du projet est positif, puisqu'il contribuera à une diminution des émissions de gaz à effet de serre, ce qui participera à lutter, à l'échelle du projet, contre des événements extrêmes liés au réchauffement climatique, tel que des épisodes de canicule.

**L'impact sur le climat est donc positif.**

#### **Mesures mises en œuvre**

En l'absence d'impact, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est à mettre en œuvre.



3.1.5. Synthèse des impacts et mesures sur le milieu physique

Thématiques	Rappel des enjeux de l'état initial	Impacts	Niveau d'impact	Mesures mises en œuvre	Classification CEREMA	Impact résiduels
Contexte climatique	Faible	Absence d'impact négatif direct sur le climat. Diminution locale des émissions de GES par le report modal de la voiture particulière aux transports en communs.	Positif	Aucune mesure prévue.		
Contexte topographique	Absence d'enjeu		Absence d'impact			Absence d'impact
Ressource en eau	Fort	<b>Eaux superficielles :</b> Absence d'impact sur fonctionnement des cours d'eau. Augmentation des surfaces imperméabilisées : 2% au total, soit environ 0,6 hectare sur l'ensemble de la ligne. Pollution par ruissellement et diffusion des eaux dans le réseau d'assainissement. <b>Eaux souterraines :</b> Insertion du projet sur des infrastructures routières existantes.	Moyen	ME 1 : Mesures d'évitement mises en place concernant l'imperméabilisation et l'écoulement des eaux  MR 1 : Mesures de réduction mises en place concernant l'imperméabilisation et l'écoulement des eaux	E3.2.d Autres : dimensionnement des ouvrages de gestion pluviales  R2.2q : Dispositif de gestion et traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes	Très faible
Risques naturels	Modéré à fort	<b>Risque inondation :</b> Modification de l'écoulement des eaux pluviales et des nappes phréatiques sub-affleurantes. Augmentation du phénomène de remontées de nappes en cas d'évènements pluvieux intenses. <b>Risque de mouvement de terrain :</b> Absence d'impact. <b>Risque sismique :</b> Absence d'impact. <b>Risque de feu de forêt :</b> Absence d'impact. <b>Risque météorologique :</b> Diminution des émissions de gaz à effet de serre (impact positif).	Faible	<b>Risque inondation :</b> Mesures identiques aux eaux superficielles. <b>Risque de mouvement de terrain :</b> Aucune mesure prévue. <b>Risque sismique :</b> Aucune mesure prévue. <b>Risque de feu de forêt :</b> Déplacement du terminus en cas de feu de forêt dans le bois de la Papaye. <b>Risque météorologique :</b> Aucune mesure prévue.	E3.2.d Autres : dimensionnement des ouvrages de gestion pluviales  R2.2q : Dispositif de gestion et traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes	Très faible



3.2. Milieu naturel

3.2.1. Espaces naturels remarquables et protégés

Aucun espace remarquable ou protégé n’est situé sur le tracé du bus express PTM.

3.2.2. Habitats naturels, faune et flore

Impacts directs à long terme

Les impacts directs du projet en phase exploitation ont plusieurs origines :

- L’éclairage : l’ajout d’éclairage supplémentaire peut perturber la faune notamment l’avifaune et les chiroptères, cet impact est limité car un éclairage est déjà en place et il sera remplacé par un éclairage adapté à la problématique de préservation de la trame noire ;
- L’entretien des espaces végétalisés :
- Lors des opérations d’entretien des arbres, il y a un risque de destruction d’individus pour l’avifaune ;

Il y a également un risque de destruction d’individus pour l’entomofaune lors du débroussaillage des pieds d’arbres et autres espaces végétalisés.

Impacts indirects

En phase exploitation, le projet de bus express est susceptible de générer une perturbation des espèces et des espaces verts, squares et jardins, liée à la surfréquentation humaine. Toutefois, ces impacts sont à relativiser, les habitats ayant un enjeu faible et les secteurs étant déjà très fréquentés (urbanisation et circulation dense).

Mesures

MEMN 1 : Mesures visant à limiter les emprises du projet

Classification : E2.2° : Evitement géographique en phase exploitation/fonctionnement

La phase de conception du projet a permis de limiter les emprises du projet au strict minimum en identifiant l'installation de site propre uniquement dans les secteurs nécessaires tout en réutilisant les voiries existantes.

MRMN 9 : Mesure de réduction visant réduire les nuisances lumineuses pour la faune

Classification : R2.2c Dispositif de limitation des nuisances envers la faune

L’éclairage du bus express sera éteint en dehors des heures de fonctionnement (éclairage des station et corridor du bus) afin de limiter l’impact de la luminosité sur la trame noire utilisée par la faune nocturne comme les chiroptères, l’avifaune nocturne ou encore les mammifères).

De plus, les politiques d’éclairage mises en place dans les communes consistant à éteindre totalement l’éclairage public sur certains créneaux nocturnes, contribuent également à limiter la pollution lumineuse et favoriser la trame noire.

Pour rappel, les communes de l’aire d’étude ont mis en œuvre une stratégie de gestion de l’éclairage afin de lutte contre la pollution lumineuse. Les communes traversées ont des stratégies différentes en termes d’éclairage public.

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des pratiques des différentes communes / espaces.

	Politique éclairage public de chaque commune	Extinction (oui/non)	Plages d’extinction
Bordeaux	Sur Bordeaux une nouvelle politique « éclairer juste », basée sur la détection des personnes, est en cours de déploiement. Il sera nécessaire de voir dans quelle mesure cette évolution, qui a un impact financier en termes d’investissement, peut être intégrée au projet du Bus Express.  En attendant, 57% des points lumineux sont éteints chaque nuit.	Partiel	Entre 1 :00 et 5 :00 du matin
Talence	Talence a remplacé l’ensemble de ses lanternes par des lanternes LED pilotables par point lumineux (Philips) Talence pratique une extinction totale de l’éclairage à des horaires variant de la distance au tramway.	Oui	En général : 1h à 5h du matin Autour du tramway (300m) : de 2h30 à 4h
Gradignan	Gradignan renouvelle peu à peu ses lanternes pour passer à une technologie LED pilotable par point Lumineux (Philips). Une politique d’extinction a été mise en œuvre sur les axes secondaires depuis 2023.	Partiel	Voies principales – pas d’extinction Voies secondaires entre 00 :00 et 6 :00
Villenave d’Ornon	Villenave d’Ornon a opté pour un système mixte, combinant extinction de 1 h 30 et 5 h 30 du matin, une partie des éclairages restant « en veille » pour s’allumer à 100 % en cas de mouvement.	Oui	Extinction avec certains secteurs en veille entre 1h30 – 5h30

Le projet aura un impact faible sur les habitats naturels, la faune et la flore en phase exploitation.

3.2.3. Zones humides

Impacts directs à long terme, impacts indirects

En phase exploitation, le bus express n’engendrera aucun impact sur des zones humides.

Mesures

En l’absence d’impact, aucune mesure n’est nécessaire.

3.2.4. Continuités écologiques

Impacts directs à long terme, impacts indirects

En phase exploitation, le bus express n’engendrera aucune interruption de corridors écologiques, hormis la trame noire qui peut être perturbée par l’éclairage public.

Etant situé dans un contexte urbanisé, l’éclairage public des communes contribue d’ores et déjà à limiter la fonctionnalité des trames noires. L’éclairage mis en œuvre sur le Bus Express répond aux nouvelles exigences réglementaires visant à limiter la perturbation de la faune.

Mesures

Les mesures prévues pour la faune concernant l’éclairage public seront mises en œuvre.



3.2.5. Synthèse des impacts et mesures sur le milieu naturel

Sous-thème	Niveau d'enjeu de l'état initial	Impacts	Impact brut	Mesures d'évitement, de réduction et accompagnement	Classification Théma	Impact résiduel	Mesures compensatoires
Espaces naturels remarquables et protégés	Absence d'enjeu		Absence d'impact	/	/	/	Absence d'impact
Habitats naturels et Flore	Faible à Modéré	Perturbation de la faune liées aux pollutions lumineuses Entretien des espaces verts et des arbres pouvant impacter des individus (avifaune, entomofaune)	Faible	MEMN 1 : Mesures visant à limiter les emprises du projet MRMN 9 : Mesure de réduction visant réduire les nuisances lumineuses pour la faune	E2.2e : Evitement géographique en phase exploitation/fonctionnement R2.2c Dispositif de limitation des nuisances envers la faune	Non significatif	Absence d'impact résiduel
Zones humides	Modéré	Aucun impact sur des zones humides	Absence d'impact	/	/	/	Absence d'impact
Continuités écologiques	Faible	Perturbation de la trame noire liée à l'éclairage public	Très faible	MEMN 1 : Mesures visant à limiter les emprises du projet MRMN 9 : Mesure de réduction visant réduire les nuisances lumineuses pour la faune	E2.2e : Evitement géographique en phase exploitation/fonctionnement R2.2c Dispositif de limitation des nuisances envers la faune	Non significatif	Absence d'impact résiduel



## 3.3. Milieu humain

### 3.3.1. Population, socio-économie et équipements

#### 3.3.1.1. Population

##### Impacts directs

L'insertion du bus express, les aménagements destinés aux modes doux contribueront à l'établissement d'une nouvelle image pour les quartiers desservis, tournée vers une mobilité durable. Le traitement qualitatif de l'aménagement des arrêts de bus (mobilier, éclairage, plantations, alignement d'arbres, revêtement...) visera à assurer leur insertion paysagère. Les aménagements renforceront la présence végétale sur la ligne tout en assurant également le confort de l'utilisateur (ombre, fraîcheur, abris complémentaires) au niveau des quais notamment. Cette requalification de l'espace public apportera une image positive des quartiers traversés aux usagers et riverains.

La mise en œuvre du bus express va également se traduire sur l'axe par une baisse de la pollution et des nuisances sonores.

Cette amélioration du cadre de vie peut rendre plus attractif les quartiers desservis et contribuer à l'installation de nouveaux résidents.

##### Mesures mises en œuvre

L'impact du bus express est positif, aucune mesure n'est nécessaire.

#### 3.3.1.2. Habitats et logements

##### Impacts directs

Le long du linéaire on retrouve plusieurs projets immobiliers qui créeront des logements, des commerces et des locaux d'entreprises, dynamisant ainsi les quartiers traversés par le bus express. Ces projets sont les suivants :

- ♦ Les « Avises » à Talence, avenue de la Mission Haut-Brion. Ce projet de résidence a une interface directe avec la ligne du Bus Express Pellegrin-Thouars-Malartic sur l'avenue de la Mission Haut-Brion (accès à la rue Avison). Il se situe à proximité de la station de La Médoquine ;
- ♦ Projet « Monadey », avenue de l'Université, 27 logements. Le projet Monadey a une interface directe avec la ligne du Bus Express Pellegrin-Thouars-Malartic sur l'avenue de l'Université. Il se situe à proximité de l'arrêt Lycée Kastler ;
- ♦ Projet « Central Parc », 249 logements + commerces + tertiaire, à proximité du CREPS et de la future station de la ligne de Bus Express Pellegrin-Thouars-Malartic ;
- ♦ Projet de résidence « I-Art », 364 logements, station Château de Thouars. La future résidence est implantée à proximité de la ligne du Bus Express Pellegrin-Thouars-Malartic, au niveau de la station Château de Thouars.
- ♦ Projet de résidence sociale pour jeunes actifs « MESOLIA », 142 logements au total. La future résidence aura un accès direct sur le cours de la Libération.

La réalisation du bus express permettra de répondre à une demande croissante de déplacements liée à l'installation de nouveaux résidents de ces projets immobiliers. Il offrira une amélioration des conditions de déplacements aux habitants actuellement présents

##### Mesures mises en œuvre

L'impact du bus express est positif, aucune mesure n'est nécessaire.

### 3.3.1.3. Economie locale et emplois

##### Impacts directs

Le projet va traverser un certain nombre de quartiers qui verront leur connexion au réseau TBM améliorée et donc l'activité économique sera impactée.

Le tracé de la ligne passe par le CHU, un immense campus, des quartiers résidentiels (collectifs et individuels), des zones d'activités et des zones commerciales. Toutes ces zones seront donc mieux desservies en transports en communs, permettant de se déplacer pour le travail, les études, les achats, les loisirs et tous autres motifs.

Le haut niveau de service permet une desserte fiable et concurrentielle à la voiture.

On retrouve sur la ligne :

- ♦ Le CHU Bordeaux Pellegrin emploie plus de 5 000 personnes et voit des milliers de personnes par jour se rendre sur le site
- ♦ Le centre hospitalier Charles Perrens s'appuie sur 2000 salariés (dont 190 médecins-psychiatres et 40 internes) pour réaliser 170 000 journées d'hospitalisation complète, 50 000 venues en Hôpital de Jour, 200 000 consultations, 40 000 visites à domicile ;
- ♦ Le domaine universitaire de Talence Pessac Gradignan qui s'étend sur 2,35 km<sup>2</sup> et regroupe 65 000 étudiants et 5 000 enseignants, s'ajoutent à cela le personnel administratif, le personnel du CROUS et les autres activités connexes à l'université ;
- ♦ La zone commerciale et d'activité de Thouars, avec de grands ensembles de logements, des locaux d'entreprises, des grandes surfaces ;
- ♦ la prison de Gradignan.

Le projet permet d'améliorer la desserte en transports en commun de ces équipements et zones d'emploi importantes, en réduisant les temps de parcours en heure de pointe, en améliorant la fréquence de desserte, en augmentant l'amplitude de desserte, et en augmentant fortement la robustesse de la ligne, c'est-à-dire en garantissant un temps de parcours quasiment indépendant des conditions de circulation.

##### Mesures mises en œuvre

L'impact du bus express est positif, aucune mesure n'est nécessaire.

### 3.3.2. Foncier et consommation d'espaces

#### 3.3.2.1. Compatibilité avec le PLUi de Bordeaux Métropole

L'analyse de la compatibilité du projet avec le PLUi de Bordeaux Métropole, ses incidences, ainsi que les modifications envisagées sont précisées dans la pièce I du dossier renvoyant au dossier de mise en compatibilité des documents d'urbanisme de Bordeaux Métropole. Ici n'est présenté qu'une succincte conclusion.

Le projet est compatible avec le rapport de présentation, le PADD, les OAP, ainsi que les règlements des zonages traversés par le BEX PTM.

En revanche, le projet s'avère incompatible avec des dispositifs de protection spécifique. En effet, le règlement du PLU peut identifier et localiser les éléments de paysage et délimiter les sites et secteurs à protéger pour des motifs d'ordre écologique, notamment pour la préservation, le maintien ou la remise en état des continuités écologiques et définir, le cas échéant, les prescriptions de nature à assurer leur préservation.

Ces protections sont identifiées dans le PLUi de Bordeaux Métropole par les secteurs : B (Edifices et éléments bâtis), C (Espaces naturels contribuant aux continuités écologiques et paysagères), E (Ensemble bâti et paysager) et P (Espace de paysage).



DISPOSITIONS PARTICULIERES RELATIVES AUX  
CONTINUITES ECOLOGIQUES, ZONES HUMIDES, A LA MISE  
EN VALEUR DU PATRIMOINE NATUREL, BATI ET PAYSAGER

- Zone potentiellement humide
- Terrain cultivé situé en zone urbaine (U)  
à protéger et inconstructible
- Espace boisé classé existant ou à créer
- Arbre isolé et référence de la fiche (à consulter dans l'atlas des arbres isolés)
- Plantations à réaliser au titre d'obligations  
paysagères prescrites par le règlement

Dispositions relative à l'environnement  
et aux continuités écologiques, aux paysages et au patrimoine

- Ensemble naturel bénéficiant de prescriptions particulières  
au titre des continuités écologiques et paysagères
- Espaces de paysage bénéficiant de prescriptions particulières  
au titre de la protection du patrimoine bâti, architectural et paysager
- Ensemble bâti et paysager bénéficiant de prescriptions particulières  
au titre de la protection du patrimoine bâti, architectural et paysager
- Eléments bâti bénéficiant de prescriptions particulières au titre de la protection du patrimoine architectural  
(se référer au document traitant des dispositions relatives à l'environnement et aux continuités écologiques  
aux paysages et au patrimoine)

Fiche à consulter dans le document  
traitant des dispositions relatives à  
l'environnement et aux continuités  
écologiques, aux paysages et au  
patrimoine

Figure 16 : Extrait du zonage du PLUi de Bordeaux Métropole

Le projet est incompatible avec les prescriptions du secteur 3020 et nécessite par ailleurs le déclassement d’une partie d’un Espace Boisés Classé afin d’insérer une voie verte sur le boulevard Malartic.

Certains emplacements réservés seront également modifiés dans le cadre de la MECDU.

La servitude de mixité sociale au droit du parking Gautier pour le remisage de bus sera modifiée.

Prescriptions du secteur 3020

Le secteur C3020 prévoit sur l’ensemble de son périmètre la protection des masses arborées, des alignements d’arbres et des arbres remarquables.

Or le projet de Bus Express nécessite pour son insertion sur la voirie, la suppression d’arbres d’alignement sur l’avenue de Thouars concernée par le secteur C3020, et ce afin de permettre l’élargissement des voiries routières pour l’insertion du Bus express et des aménagements cyclables.

Le projet est incompatible avec les prescriptions du secteur C3020.

Espaces Boisés classés

L’insertion du Bus Express sur le boulevard Malartic s’accompagne de la création d’une voie verte. Celle-ci empiète de manière très limitée sur un Espace Boisé Classé (EBC).

Malgré ce classement, la zone sur laquelle porte l’insertion de la voie cyclable n’accueille pas d’arbres. Aucun arbre ne sera donc abattu dans ce secteur.







Néanmoins, la mise en place de la voie verte est incompatible avec le classement en EBC qui interdit « tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements. »

Par conséquent, il est nécessaire de déclasser les emprises de la voie cyclable afin qu’elles ne soient plus intégrées dans le périmètre de l’EBC.

Mesures mises en œuvre

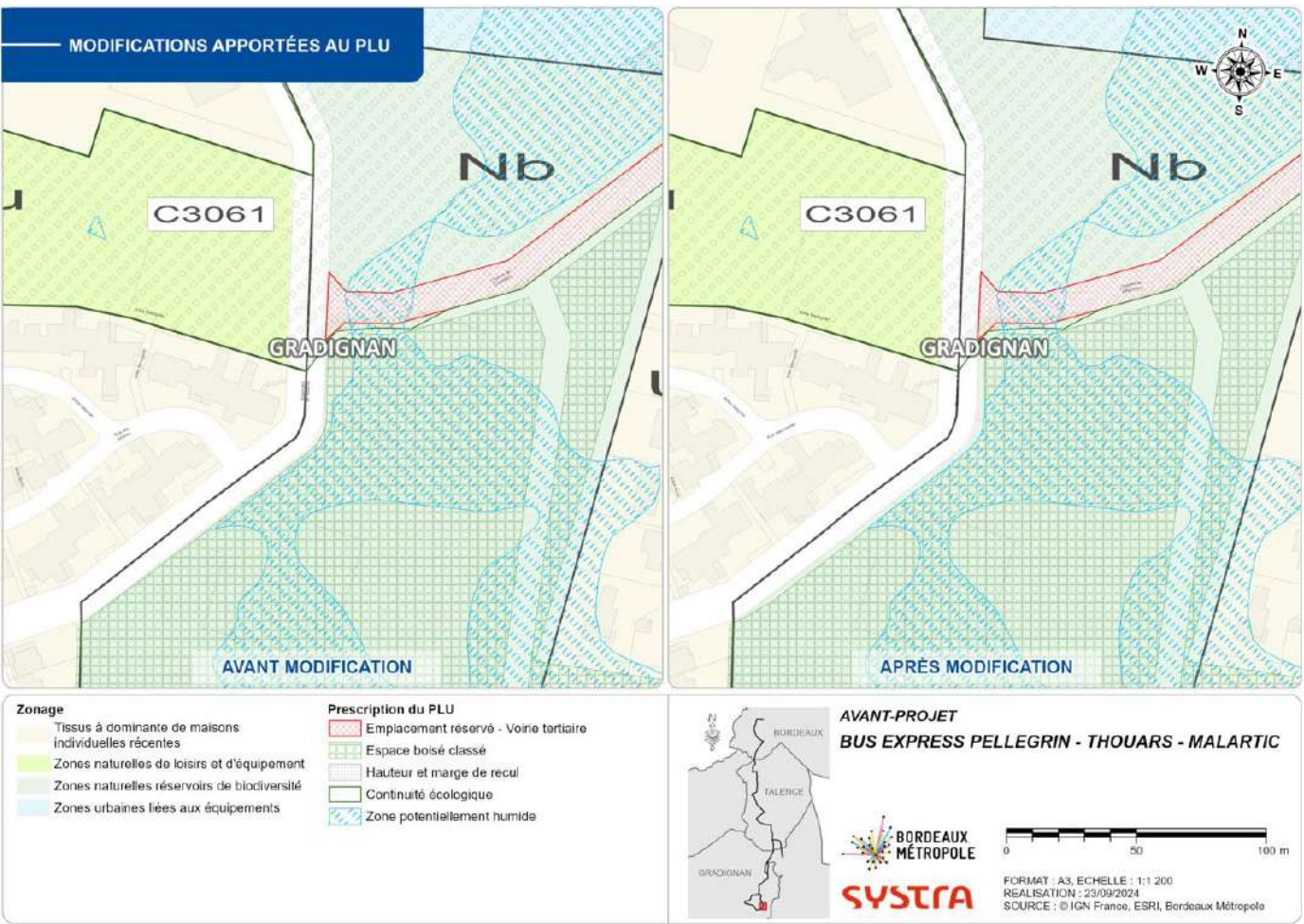
Le projet doit être compatible avec le Plan Local d’Urbanisme, c’est pourquoi la procédure de mise en compatibilité est réalisée dans le cadre de la présente enquête publique.

Le dossier de mise en compatibilité est constitué par la pièce I du présent dossier d’enquête publique.

Les principales modifications apportées au PLUi sont rappelées ci-après.

Modification de l’Espace Boisé Classé

La modification de l’EBC représente 46,5m².



Emplacements réservés

L’emplacement réservé S218 sur la commune de Bordeaux et l’emplacement réservé T1991 sur la commune de Gradignan seront modifiés. Ces deux emplacements réservés verront leur surface réduite. Les emprises nécessaires pour la réalisation du Bus express seront réservées au profit de Bordeaux Métropole.



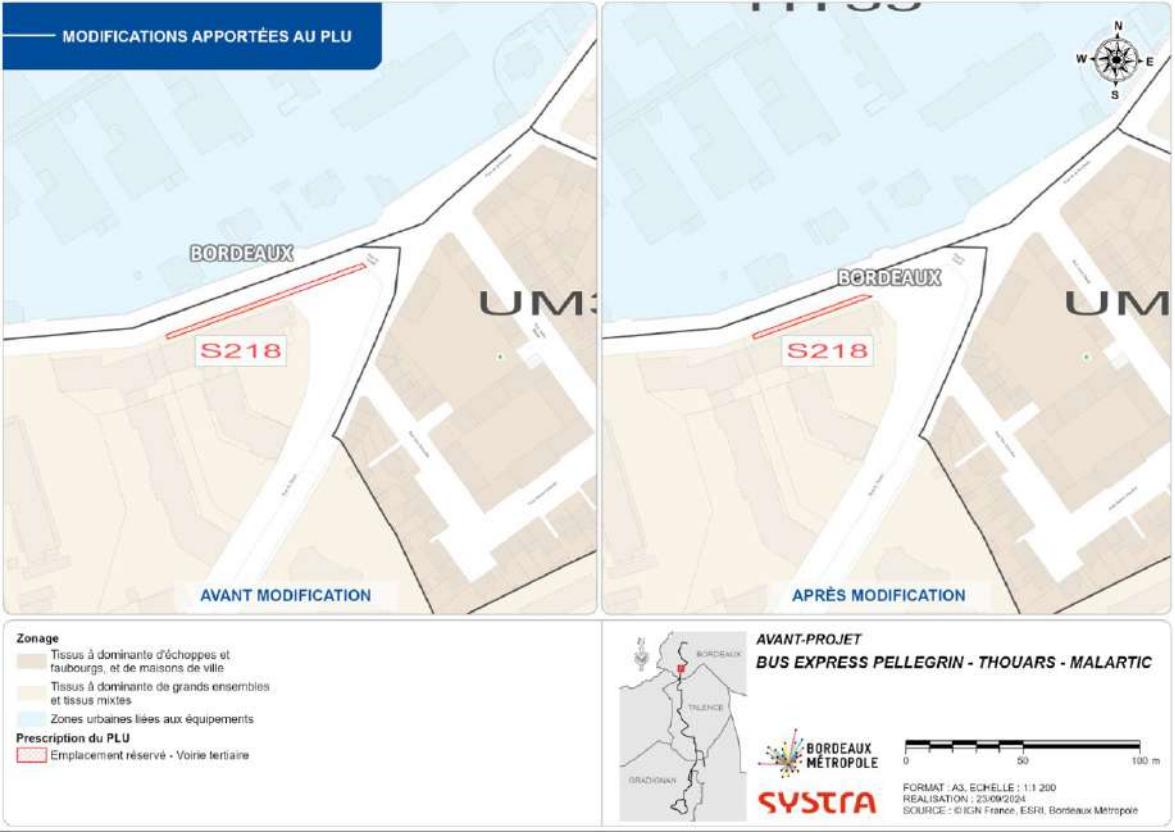


Figure 17 : Modification de l'emplacement réservés S218, source : Pièce I MECDU

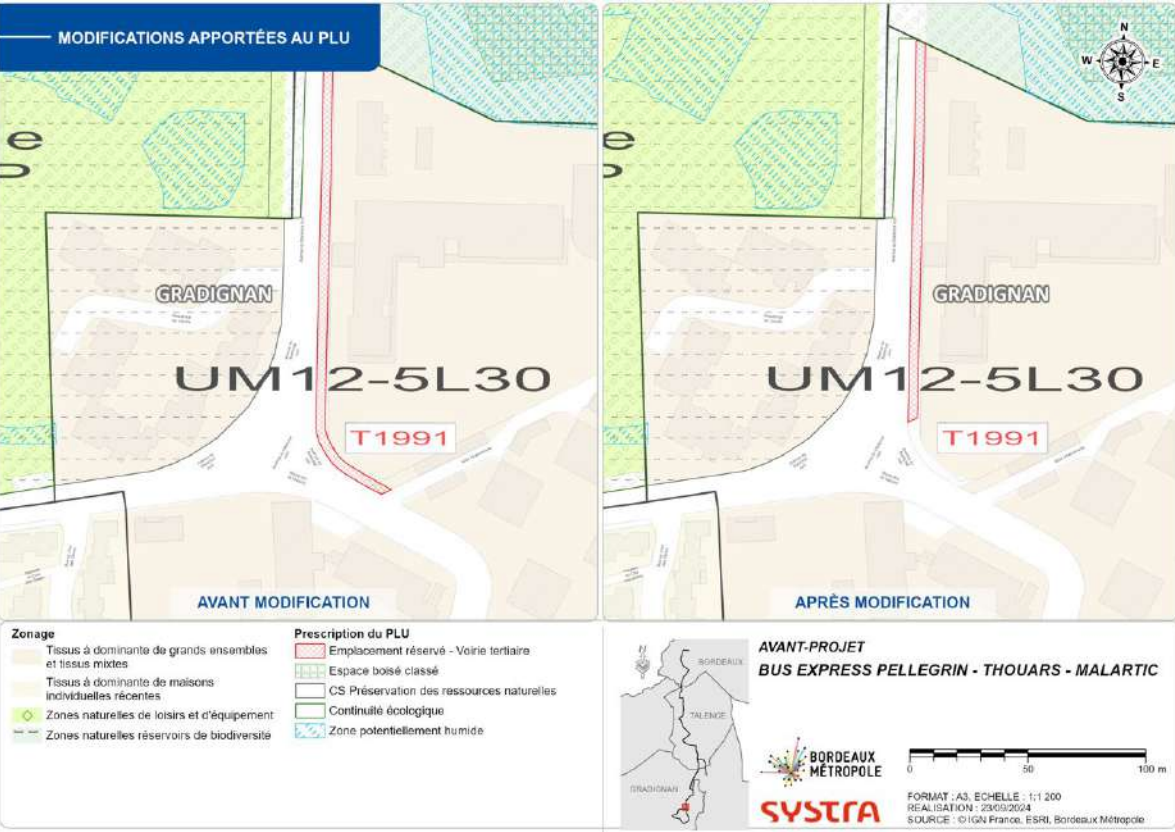


Figure 18 : Modification de l'emplacement réservé T1991, source : Pièce I MECDU

### Servitude de mixité sociale

La servitude de mixité sociale SMS 085 sur la commune de Bordeaux sera modifiée concernant la surface plancher sur la parcelle dédiée à l'habitat. Une servitude de localisation d'intérêt général n°IG XX sera mise en place au profit de Bordeaux Métropole.

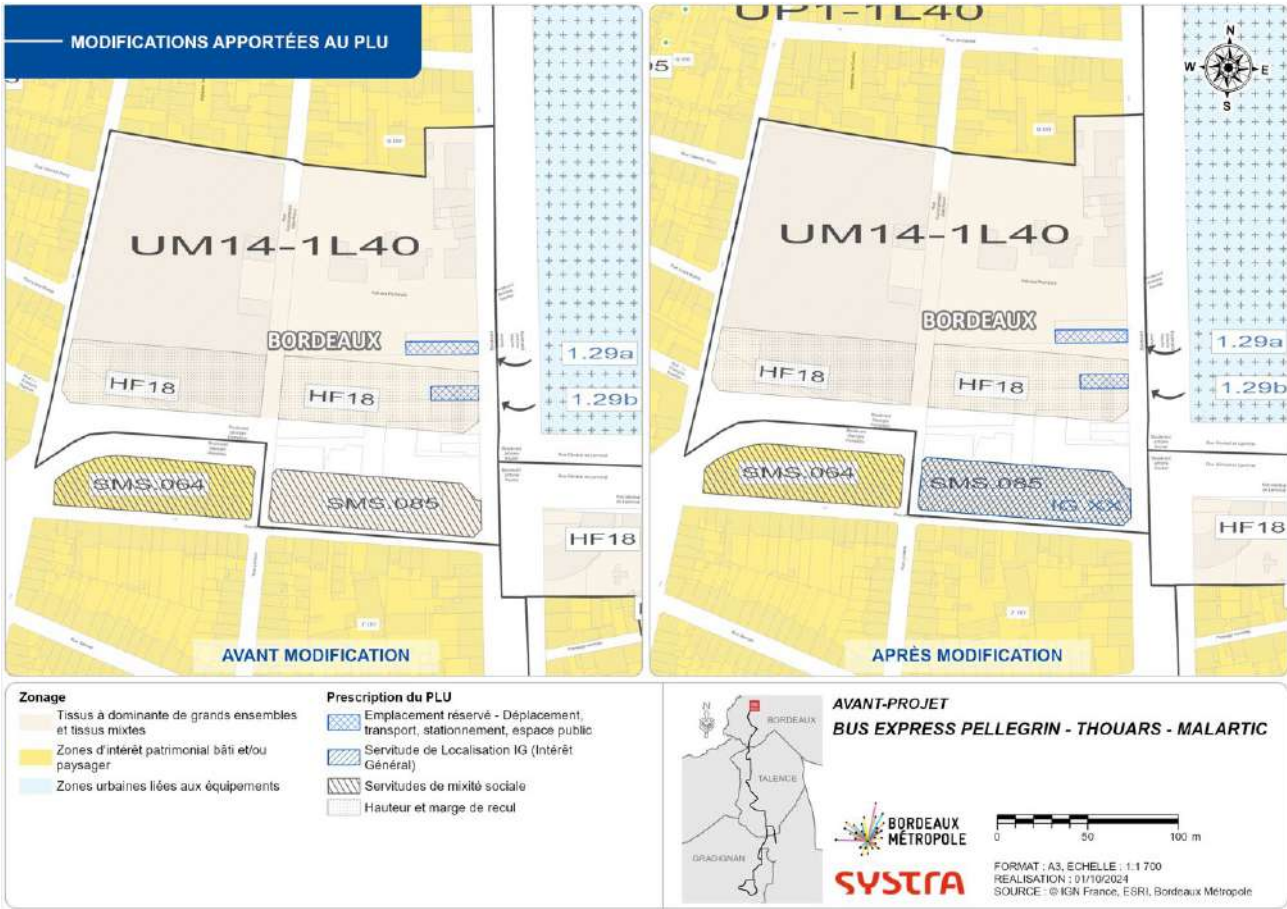


Figure 19 : Modification de la servitude SMS.085 et mise en place de la servitude de localisation d'intérêt général, source : Pièce I MECDU

3.3.2.2. Foncier

Impacts directs

Le projet s’inscrit principalement sur des voiries existantes. L’insertion des sites propres nécessite de tenir compte du partage modal de la voirie avec les autres fonctions que sont la circulation générale, les modes actifs, le stationnement, etc.

Les réflexions menées pour l’insertion des sites propres bus ont pour objectif de restituer les fonctionnalités de la voirie nécessaire à une bonne cohabitation entre les divers usages et en limitant le plus possible les acquisitions foncières, notamment bâties. Les sites sont aménagés uniquement sur les secteurs où ils sont pleinement justifiés.

Les impacts fonciers sont de deux natures :

- Régularisation du domaine public (par exemple : voirie existante sur parcelle privée) ;
- Reconstitution riveraine : Impact foncier entraînant une modification de la limite publique / privée effective (et le plus souvent un déplacement / reconstitution de clôture / portail, etc.).

Le projet n’implique pas de consommations d’espaces naturels ou agricoles.

Par ailleurs, Le projet du bus express présente un bilan largement positif en termes de désimperméabilisation des sols.

Le tableau ci-dessous détaille le bilan des surfaces imperméabilisées dans le cadre du projet :

Secteur		Bilan des surfaces			Evolution		
Repère	Code MOE	Surface totale secteur	EXISTANT surface imperméabilisée	PROJET surface imperméabilisée	Evolution des surfaces Imper. AVP	Evolution des surfaces imper. EP	Surface imperméabilisée supplémentaire
		m²	m²	m²	%	%	m²
Bd Georges Pompidou	BDX-01	11 315	10 600	10 320	-2,6%	4,8%	0
Abords Pl. Raba Léon	BDX-02	10 491	9 470	9 530	0,6%	5,9%	60
Rue de Canolle	BDX-03	10 341	9 180	8 810	-4,0%	-0,9%	0
Rue A. Bourdelle	BDX-04	8 689	7 370	6 990	-5,2%	-4,1%	0
Rue de la Béchade	BDX-05	7 052	6 880	6 560	-4,7%	-1,1%	0
Rue du Tauzin	BDX-06	12 545	11 890	11 710	-1,5%	3,1%	0
Av. de la M. Haut-Brion	TAL-01	7 042	6 410	6 550	2,2%	4,1%	140
Rues Diderot / Dubernat	TAL-02	2 678	2 680	2 670	-0,4%	-4,7%	0
Av. de la Vieille Tour	TAL-03	5 727	5 470	5 730	4,8%	-0,5%	260
Arts & Métiers (nord)	TAL-04	8 447	7 940	7 860	-1,0%	-1,7%	0



Secteur		Bilan des surfaces			Evolution		
Repère	Code MOE	Surface totale secteur	EXISTANT surface imperméabilisée	PROJET surface imperméabilisée	Evolution des surfaces imper. AVP	Evolution des surfaces imper. EP	Surface imperméabilisée supplémentaire
		m²	m²	m²	%	%	m²
Espl. Des Arts & Métiers	TAL-05	8 710	6 480	7 490	15,6%	17,1%	1 010
Av. de l'Université	TAL-06	21 049	17 920	19 370	8,1%	8,7%	1 450
Cr. de la Libération	TAL-07	11 538	8 310	9 700	16,7%	11,8%	1 390
Rue F. Rabelais	TAL-08	13 804	13 090	13 790	5,3%	4,7%	700
Av. de Thouars (nord)	TAL-09	4 450	3 960	3 780	-4,5%	6,3%	0
Av. de Thouars (sud)	MAL-01	11 776	8 480	8 970	5,8%	22,3%	490
Rues Bourdillat / Bénédictines / Chouiney	MAL-02	12 007	11 760	11 880	1,0%	6,7%	120
Rue de la Croix de Murijsous	MAL-03	7 680	7 470	7 520	0,7%	9,8%	50

Secteur		Bilan des surfaces			Evolution		
Repère	Code MOE	Surface totale secteur	EXISTANT surface imperméabilisée	PROJET surface imperméabilisée	Evolution des surfaces imper. AVP	Evolution des surfaces imper. EP	Surface imperméabilisée supplémentaire
		m²	m²	m²	%	%	m²
Av. du Mar. Juin / Bd Malartic (Est)	MAL-04	10 275	9 280	9 470	2,0%	7,7%	190
Bd Malartic (Sud)	MAL-05	10 786	10 450	10 030	-4,0%	8,5%	0
Bd Malartic (Ouest)	MAL-06	8 178	7 830	7 880	0,6%	1,2%	50
Rue A. Rimbaud / Av. P.Proudhon (nord)	THO-01	8 203	7 030	7 250	3,1%	5,6%	220
Av. P. Proudhon (sud)	THO-02	8 997	7 960	8 170	2,6%	10,4%	210
TOTAL		221 780	197 910	202 030	2,1%	5,6%	6 340

Au regard du tableau ci-dessus, trois secteurs sont particulièrement concernés par cette imperméabilisation supplémentaire :

- ♦ le secteur Esplanade des Arts & métiers : 15,6 % de surfaces imperméabilisées supplémentaires au niveau de l’esplanade ;
- ♦ le secteur Libération : 16,7 % de surfaces imperméabilisées supplémentaires, suite à la suppression du terre-plein central végétalisé et de la création de la piste cyclable sur un espace vert existant ;
- ♦ le secteur de l’avenue de Thouars (sud) : 5,8 % de surfaces imperméabilisées supplémentaires, dû à la création d’une section de site propre sur un espace vert existant.

**Mesures mises en œuvre**  
Des mesures de reconstitution riveraines sont prévues. Elles consistent principalement au déplacement et reconstitution des clôtures ou muret des propriétés riveraines.

3.3.3. Infrastructures de transport et déplacements

3.3.3.1. Desserte et correspondances en transport en commun

Impacts directs

Dans sa phase exploitation, le projet de Bus express PTM vise à remplacer l’actuelle ligne de bus LIANES 8, et à améliorer la desserte des communes du sud de Bordeaux Métropole en termes de :

- **Fréquence cible** : un bus toutes les 5 minutes sur le tronc commun et un toutes les 10 minutes sur les branches Thouars et Malartic, contre une fréquence de 12 à 15 minutes en semaine pour la liane 8 ;
- **temps de parcours** : pour la branche Pellegrin-Malartic, environ 30 minutes de temps de parcours. Pour la branche Pellegrin-Neruda, environ 20 minutes de temps de parcours ;
- **correspondances** : le bus express est en connexion avec
  - la ligne A du tramway à la station Hôpital Pellegrin,
  - la ligne B du tramway à la station Arts et Métiers,
  - le Bus Express des boulevards à la station barrière Saint-Augustin,
  - le bus express circulaire des boulevards (terminus nord),
  - le bus express Presqu’île-Campus (station CREPS) ;
  - le bus express techno bus extra rocade (station Croix de monjous)
  - le TER à la station Médoquine,
  - ainsi qu’avec le réseau de cars régional (stations CREPS notamment).

Ces correspondances seront réalisées comme suit :

- **Station Barrière Saint-Augustin** : la station est située à une distance raisonnable (150m) de l’arrêt actuel de la Lianes 9 (Bus Express H), soit environ 2 minutes de marche. Le cheminement piéton est facile (trottoirs larges et itinéraires directs), mais pour se rendre de l’arrêt de descente du Bus Express PTM à l’arrêt du Bus Express H en direction du nord, il est nécessaire de traverser deux carrefours importants qui rallongeront la correspondance (itinéraire de 150 m sur le schéma ci-dessous). Dans le cas d’une correspondance avec le Bus Express H en direction du sud, estimée moins fréquente, trois traversées sont nécessaires, en l’absence de traversée piétonne au nord du carrefour.

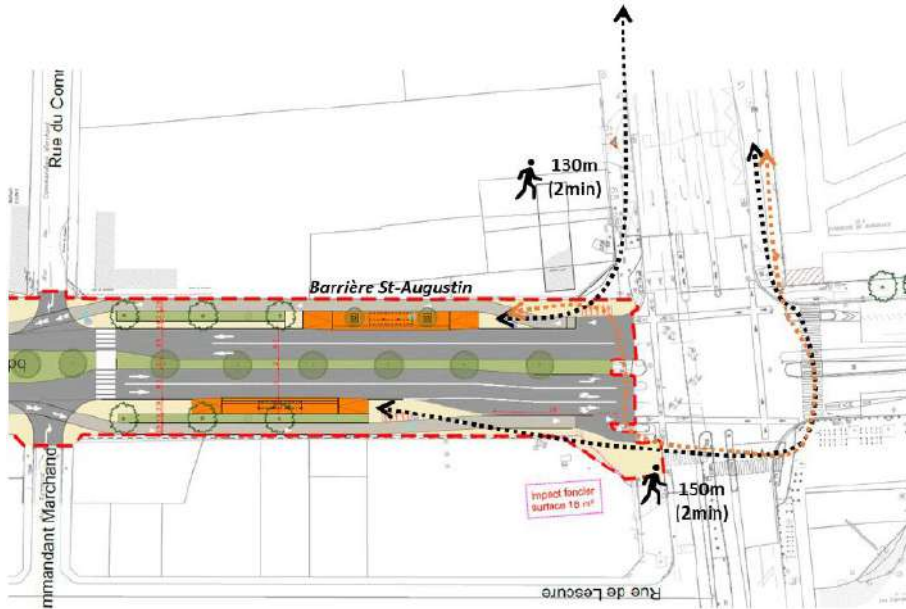


Figure 20 : Correspondances à la station Barrière Saint-Augustin – Source : Notice Pôle d’échanges, Groupement MOE, 2023

- **Station Hôpital Pellegrin** : le Bus Express sera en correspondance principalement avec le tram A. La distance entre l’arrêt du Bus Express et celui du tram A est de 180 m, avec 3 ou 4 passages piétons à emprunter (sans feu, donc avec priorité aux piétons), et sans covisibilité entre les arrêts. La correspondance nécessite 2 min 30 de marche.

A noter qu’à l’horizon 2027, le Bus Express est susceptible d’être en correspondance avec la ligne 55 (même arrêt), ainsi que les lignes 20 et 73. Pour ces dernières, selon la direction empruntée, il sera beaucoup plus simple d’être en correspondance à l’arrêt Carreire, qui est mutualisé entre les lignes 55, 28, 73 et le Bus Express. Dans le cas assez rare d’une correspondance à l’arrêt Hôpital Pellegrin, les usagers devront marcher jusqu’à l’arrêt Grand Maurian dans la rue du Grand Maurian, à 180 m de l’arrêt Hôpital Pellegrin.

Enfin, les usagers en correspondance entre le tram et les lignes 28 et 73 devront marcher 100 m, comme ce qui se fait actuellement.

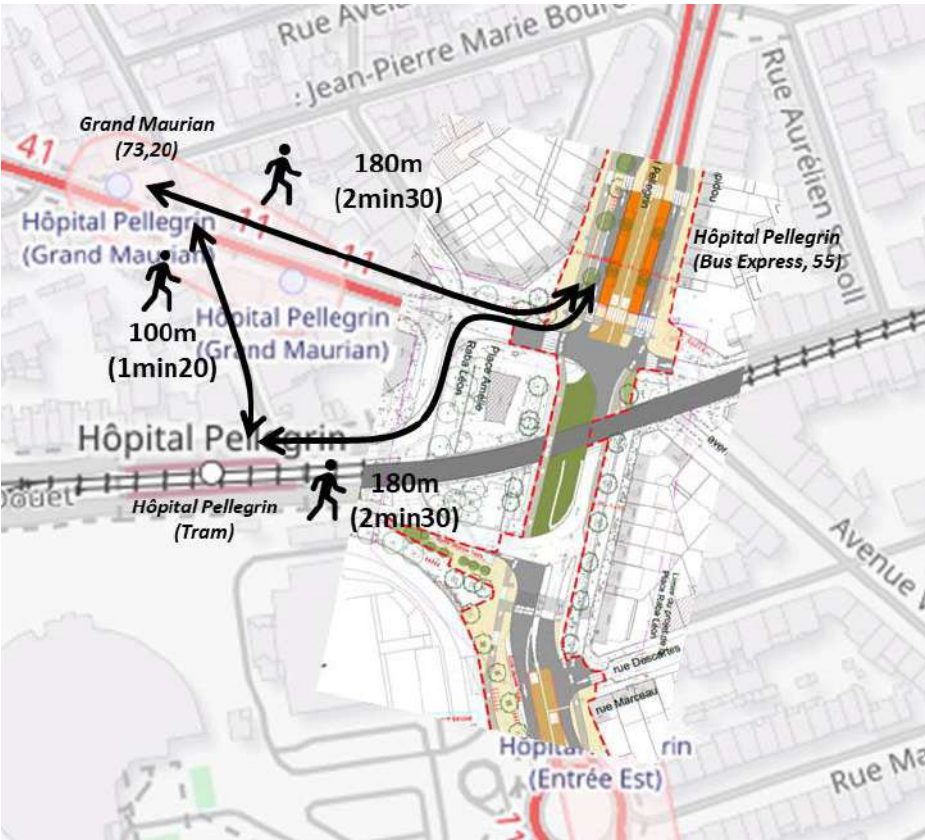


Figure 21: Correspondances à la station Hôpital Pellegrin – Source : Notice Pôle d’échanges, Groupement MOE, 2023

- **Station La Médoquine** : le Bus Express sera en correspondance avec le TER, l’arrêt étant idéalement situé pour assurer les correspondances. En effet, les quais du Bus Express sont en interface directe avec la passerelle SNCF permettant l’accès aux quais SNCF N°1, 2 3 et 4 (ascenseurs et escaliers). Côté Est, une rampe PMR et des escaliers sont également présents permettant l’accès au quai 1. La correspondance avec la Liane 4 (Maréchal Gallieni) sera réalisée via l’arrêt Réservoir Lavardens situé à 350 m de l’arrêt La Médoquine.





Figure 22: Correspondances à la station La Médoquine – Source : Notice Pôle d'échanges, Groupement MOE, 2023

Concernant les cars de la Région, ils s'arrêteront en encoche au sud de la passerelle SNCF, assurant la connexion avec les quais du TER. La correspondance entre le bus express et les cars de la Région nécessitera de marcher 2 minutes. L'itinéraire est en revanche très lisible et confortable via la passerelle de la SNCF. A noter, enfin, que le PEM de la Médoquine a fait l'objet d'une étude dédiée, d'une concertation et d'une enquête publique dans le cadre du projet de RER métropolitain.

**Compléments apportés suite à l'avis de l'Autorité environnementale du 29 janvier 2025**

L'articulation entre la ligne de bus express et les pôles d'échange multimodaux du territoire a bien été étudiée dans les études de conception afin de garantir des transferts fluides entre les différentes lignes ou moyens de transport autour de la ligne. En particulier concernant les modes doux, les pôles d'échanges multimodaux seront équipés d'abris vélos sécurisés. Le Bus express d'intègre également avec le réseau ReVE.

**Le PEM « Talence Médoquine »**

A La Médoquine, le Bus Express sera en correspondance avec le TER. Bordeaux Métropole et SNCF Gares & Connexions réalisent un pôle d'échange pour accompagner la réouverture de la halte prévue en 2025 dans le cadre du projet de RER Métropolitain.

La gare TER disposera de 4 quais (ligne du Médoc et ligne Libourne Arcachon, cf. plan ci-dessous), tous accessibles depuis une passerelle au-dessus des voies, le long de l'avenue de la Mission Haut-Brion. Le quai 1 sera également accessible depuis le parvis bas. L'arrêt du bus express étant situé juste au nord de l'ouvrage de la Mission Haut-Brion, il offre un accès direct à la passerelle SNCF, et donc aux voies. Par ailleurs, une rampe PMR et des escaliers permettent un accès direct depuis la station de bus express vers le parvis de la gare (et le quai 1) situé en contrebas.



Figure 23 : Plan simplifié de la gare de Talence Médoquine (Source : RER Métropolitain)

Enfin, les cars de la Région s'arrêteront en encoche au sud de la passerelle SNCF, assurant une connexion avec les quais du TER et le bus express (correspondance de 2 minutes). L'itinéraire sera lisible et confortable via la passerelle de la SNCF.

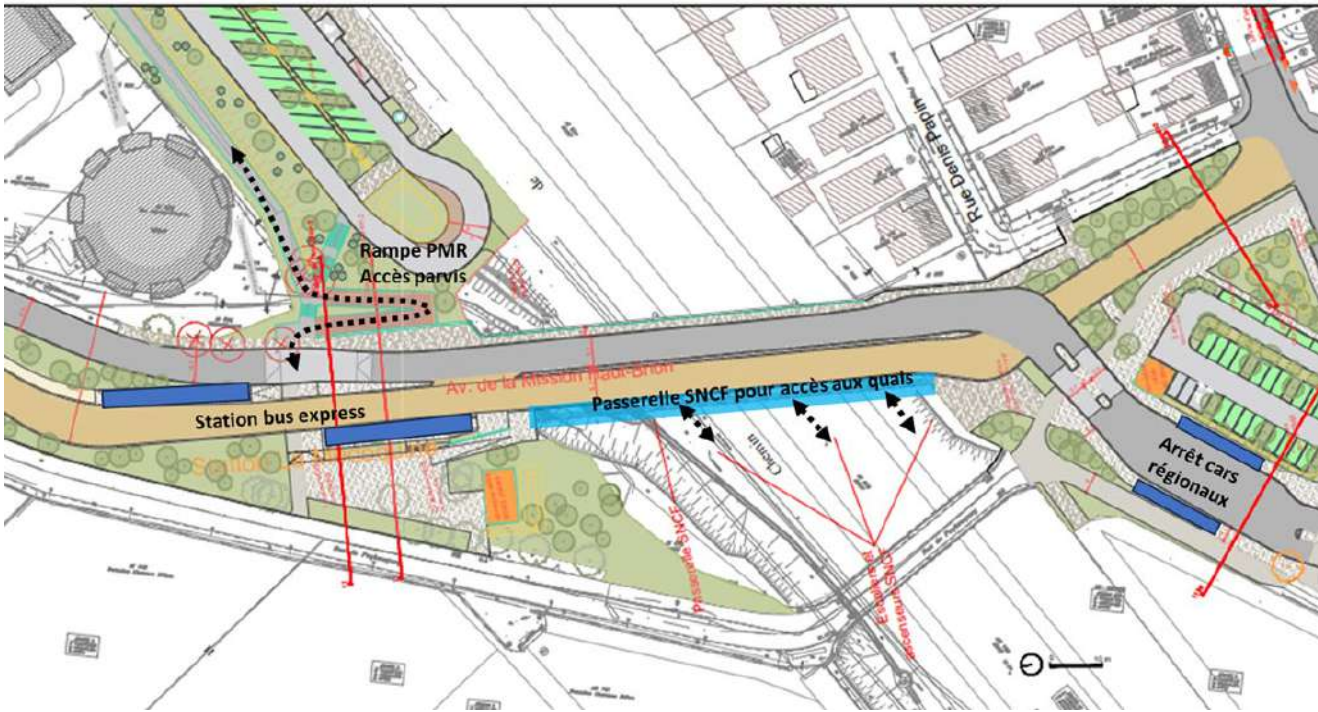


Figure 24 : Position des arrêts bus express et cars régionaux et accès aux quais



- **Station Arts et métiers :** le bus express sera en correspondance principalement avec le tram B. La distance à parcourir pour la **correspondance est d'environ 100 m**. Par ailleurs, l'emplacement de la station sur l'Esplanade des Arts et Métiers permet également une bonne intermodalité avec la future gare routière de Peixotto. Le déplacement de cette dernière est en cours d'étude par l'OIM BIC.

Enfin, le bus express sera en correspondance avec les autres lignes de cars régionaux en passage à Arts et Métiers. Selon le sens, les distances à parcourir sont de 120 m vers le sud et 200 m vers le nord.

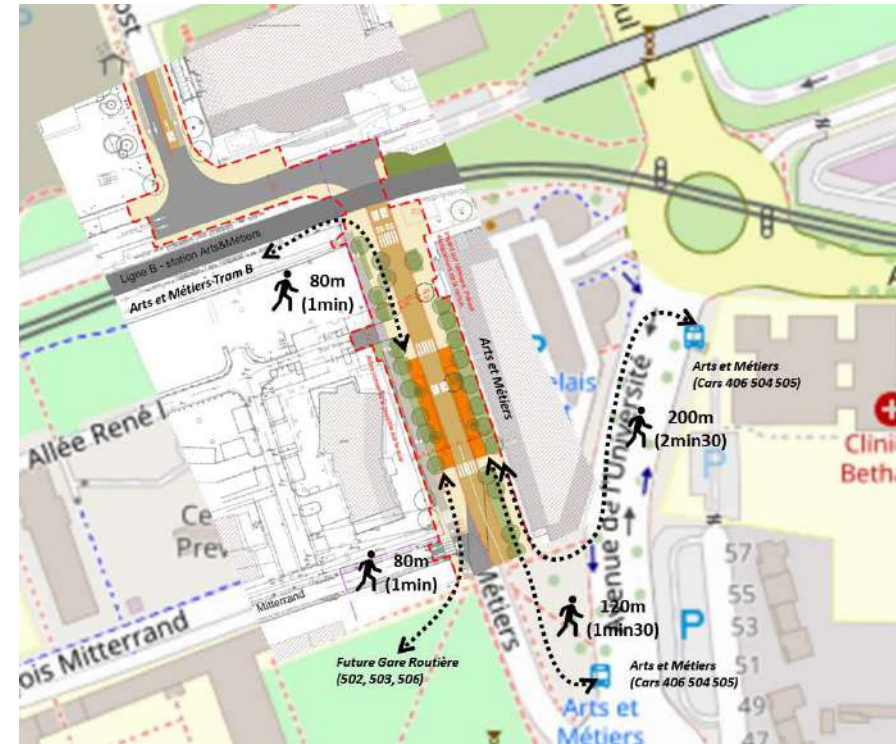


Figure 25: Correspondances à la station Arts et Métiers – Source : Notice Pôle d'échanges, Groupement MOE, 2023

- **Station CREPS :** A cette station, les lignes TBM en correspondance, ainsi que les bus express Presqu'île-campus et Croix de Monjous, s'arrêtent au même arrêt. Concernant les cars de la région (406, 504, 505, 502, 503, et 506), 40 m séparent leurs arrêts des quais du Bus Express.



Figure 26: Correspondances à la station CREPS – Source : Notice Pôle d'échanges, Groupement MOE, 2023

L'impact direct du projet est donc positif en ce qui concerne la desserte des communes du sud de Bordeaux Métropole.

**Compléments apportés suite à l'avis de l'Autorité environnementale du 29 janvier 2025**

Les aménagements sur l'esplanade des Arts et Métiers s'inscrivent dans :

- ♦ Ligne de Tramway, station Arts et Métiers ;
- ♦ le positionnement de la future station bus express privilégié sur l'esplanade des Arts et Métiers pour faciliter l'intermodalité avec le futur terminus de bus et le tramway B ;
- ♦ le réaménagement de l'avenue des facultés, porté par l'Université.

Ces projets ont pour objectifs une pacification du secteur, avec la suppression du trafic de transit entre l'avenue des Facultés et la rue François Mitterrand (site propre accessible aux services spécifiques et aux VP de l'allée René Laroumagne), des itinéraires modes actifs (piétons et vélos) confortables et sécurisés et des espaces très végétalisés.

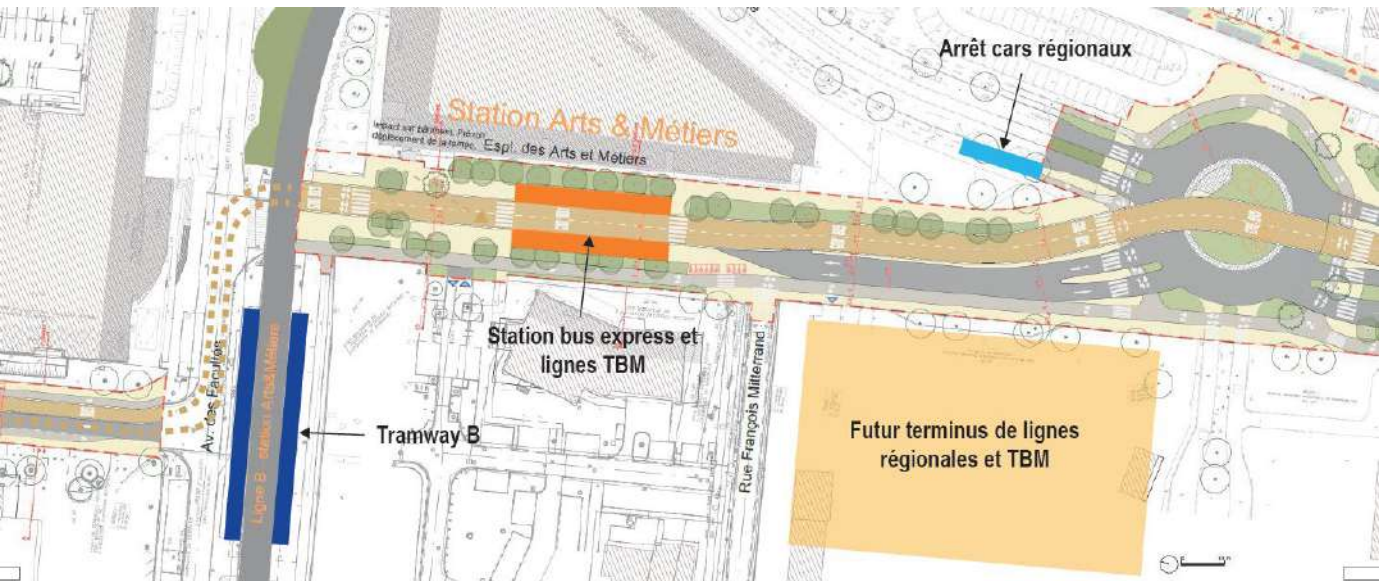


Figure 27 : Correspondance Tram B / Bus Express / Cars régionaux à Arts et Métiers

La correspondance avec le tramway B est idéale, avec moins de 100m à parcourir. Les deux arrêts sont en covisibilité.

L'emplacement de la station sur l'Esplanade des Arts et Métiers permettra également une bonne intermodalité avec le futur terminus de lignes régionales et TBM, qui est en projet en remplacement du site de Peixotto.

Enfin, le Bus Express sera en correspondance avec les autres lignes de cars en passage à Arts et Métiers. Selon le sens, les distances à parcourir sont de 120m (vers le sud) et 200m (vers le nord).

Une piste cyclable double sens est prévue le long de l'esplanade des Arts et Métiers, assurant une bonne connexion de la station de Bus Express avec le réseau cyclable.

**Mesures mises en œuvre :**

L'impact du bus express PTM sur les déplacements est positif. En effet, en proposant de multiples interconnexions entre les lignes de Bus de Bordeaux Métropole, les cars de la Région ainsi que le futur Réseau Express Métropolitain porté par SNCF Réseau et SNCF Gares&Connexions, le Bus Express améliore l'offre de déplacement en transport en commun sur la Métropole.

**Impacts indirects**

L'amélioration de la desserte des communes du sud de Bordeaux par le projet de bus express permettra une diminution de l'utilisation de la voiture particulière par report modal vers les transports en commun et/ou les modes de déplacement actifs. Les résultats des modélisations réalisées dans le cadre du projet indiquent un report modal de 11 800 déplacements



supplémentaires par jour sur le réseau de transport en commun à la mise en service de la ligne de bus express (cf. **Pièce H6 – Évaluation socio-économique**).

**L'impact indirect du projet est ainsi positif.**

## Mesures mises en œuvre

L'impact du bus express est positif. En effet, en proposant une offre de desserte performante, il encourage l'abandon des véhicules particuliers au profit du réseau de transports en commun de la Métropole. Sa mise en œuvre s'accompagnera du développement des aménagements au profit des modes actifs.

### 3.3.3.2. Déplacement routier

### Impacts directs sur le plan de circulation automobile

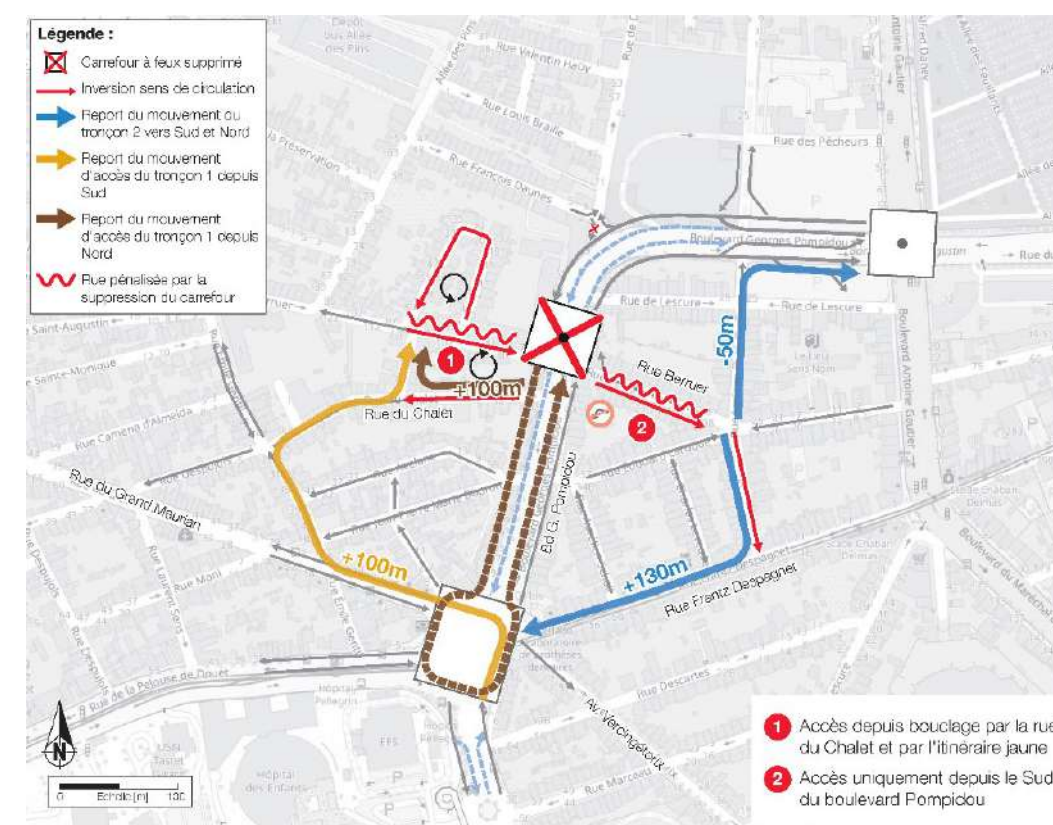
Le projet de bus express aura un impact important sur les déplacements routiers. En effet, l'insertion des sites propres bus sur le linéaire du bus express nécessite des évolutions de calibrage des circulations routières en section et aux carrefours. Dans un même temps, l'insertion du bus express permettra une simplification de certaines intersections.

## Séquence 1 (Bordeaux)

Sur le Boulevard George Pompidou, un certain nombre de mouvements de tourne-à-gauche reste, comme dans la situation actuelle, interdits.

Le carrefour à feux Pompidou / Berruer est supprimé et le mouvement de tourne-à-droite (tourne à droite) depuis rue de Doumerc vers le boulevard Georges Pompidou est supprimé (projet déjà engagé et non porté par l'insertion du bus express). Ces suppressions de mouvement impliquent les évolutions suivantes du plan de circulation :

- ♦ Inversion des sens des rues Chalet et Berruer Ouest permettant de restituer l'accès au tronçon 1 depuis le nord et le sud du boulevard Pompidou. Ces inversions de sens ont peu d'impact : le détour est acceptable pour les habitants de la rue Berruer Ouest (+100 m) mais plus pénalisant pour les usagers provenant du sud du boulevard Pompidou (plus d'accès depuis le sud) qui devront circuler sur la rue du Grand Maurian puis la rue Émile Gentil pour rejoindre la rue du Chalet (+100 m). À noter que la rue des Marronniers est inversée afin de permettre un bouclage interne en cohérence avec le sens de circulation de l'Ouest de la rue Berruer.
- ♦ Inversion des sens des rues Berruer Est et Levieux entre les rues Laroque et Despagne permettant la restitution du :
  - Mouvement Est vers Sud via la rue Levieux puis la rue Despagne pour atteindre la place Amélie Raba-Léon (+130 m). À noter que l'inversion du sens de circulation de la rue Levieux a peu d'impact : le report est possible par les rues Despagne, Scholl et Laroque ;
  - Mouvement Est vers Nord via la rue Levieux nord. Ce report n'augmente pas la distance de trajet (-50 m).



**Figure 28 : Report d'itinéraire du boulevard George Pompidou**

Par ailleurs, les modifications de plan de circulation sur la rue Levieux impliquent un report de maximum 30 véhicules en heure de pointe (HP) sur la rue Frantz Despagne. Ces reports ont aucun impact non significatif sur la file d'attente maximum sur la rue Frantz Despagne qui reste de l'ordre :

- ♦ de 12 m pour l'analyse statique ;
- ♦ de 30 m pour l'analyse dynamique.

Les reports n'engendrent aucune attente de véhicule sur la plateforme tramway sur la rue Despagne.

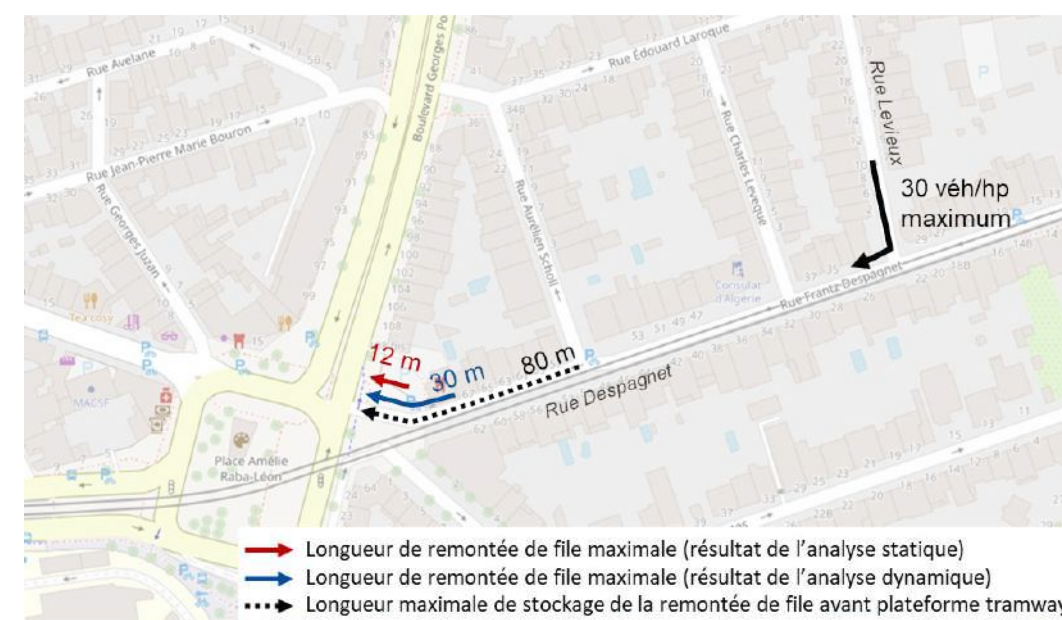


Figure 29 : Remontée de file sur la rue Despagne



Entre la place Amélie Raba-Léon et le rond-point Bourdelle/Béchade, aucune modification des principes d'accès n'est prévue dans le cadre du projet. À noter qu'aucune priorité bus n'est prévue sur cette place.

Le tourne-à-gauche de la rue de la Béchade vers la rue Privat ne sera plus possible en raison de la création d'un site propre bus central infranchissable. Les flux concernés doivent donc opérer un demi-tour au giratoire Béchade / Tauzin, ou se reporter sur la rue Ponthelier (pour les flux continuant leur itinéraire par la rue Boutin). Dans les deux cas, le détour est de +600 m et les flux concernés limités puisque la rue Privat est circulée par en moyenne 500 véh/jour, dont 80 véhicules sur l'heure de pointe déterminante (le soir).

Le carrefour à feux Béchade / Quintin génère aujourd'hui d'importantes remontées de files. La rue Quintin n'ayant vocation à accueillir que du trafic local, le trafic qu'elle supporte ne justifie a priori pas une gestion par feux. Ce carrefour à feux est remplacé par un carrefour à perte de priorité, où le mouvement de tourne-à-gauche "Quintin > Béchade" est maintenu.



Figure 30 : Plan AVP du carrefour Béchade / Tauzin

À proximité du giratoire Béchade / Tauzin, les mouvements de tourne-à-gauche depuis la rue Jules Badal et depuis la rue Géo Delville sont d'ores et déjà interdits et le resteront.

Enfin, sur la rue du Tauzin, le bus bénéficiera d'un site propre central infranchissable, afin de répondre aux objectifs de performance et de sécurité. Ainsi le carrefour Tauzin / Haut-Brion sera fermé et réservé aux mouvements de tourne à droite). La présence des giratoires Béchade / Tauzin et Tauzin / Gallieni permet de satisfaire l'ensemble de la demande en déplacements en offrant la possibilité d'opérer un demi-tour. Ainsi, les riverains présents sur l'ensemble de la rue du Tauzin pourront accéder à leur résidence uniquement en Tourne à droite (TAD) via les deux giratoires aux extrémités. De plus, les riverains au sud de la rue du Haut Brion ont la possibilité de circuler sur la rue Artiguemale puis la rue du Haut Brion pour accéder à leur habitation sans demi-tour par le giratoire Tauzin/Béchade.

Par ailleurs, les reports du mouvement de tourne-à-gauche de la rue du Haut Brion vers la rue du Tauzin peuvent se reporter sur la rue de Bethman :

- ♦ Par les rues Tamatave et de Berliquet. Cet itinéraire est tortueux, mais il permet aux résidents du quartier d'accéder au giratoire Tauzin / Béchade sans demi-tour au giratoire Tauzin / Gallieni ;
- ♦ Proposition d'inversion du sens de la rue Mahéla afin de limiter le détour imposé par les rues Tamatave et de Berliquet Cette mesure n'impacte pas l'accessibilité au secteur Berliquet / Mahéla. Des mesures ponctuelles de gestion des priorités

envisageable pour dissuader le transit, mais probablement insuffisante au regard des difficultés attendues sur la rue du Tauzin.

Ces modifications n'impacteront pas les capacités d'écoulement des giratoires puisque seule une partie des flux circulant sur la rue du Haut Brion (120 à 155 véh/h en pointe) sera effectivement reportée en plus sur le giratoire Tauzin/Gallieni (le reste est déjà présent ou préférera utiliser les rues Tamatave et de Berliquet ou la rue Mahéla inversée).

Le carrefour Tauzin / Haut-Brion est actuellement un carrefour à feux gérant aussi la sortie du parking. Elle est maintenue, mais la géométrie du carrefour est reprise pour améliorer sa lisibilité.

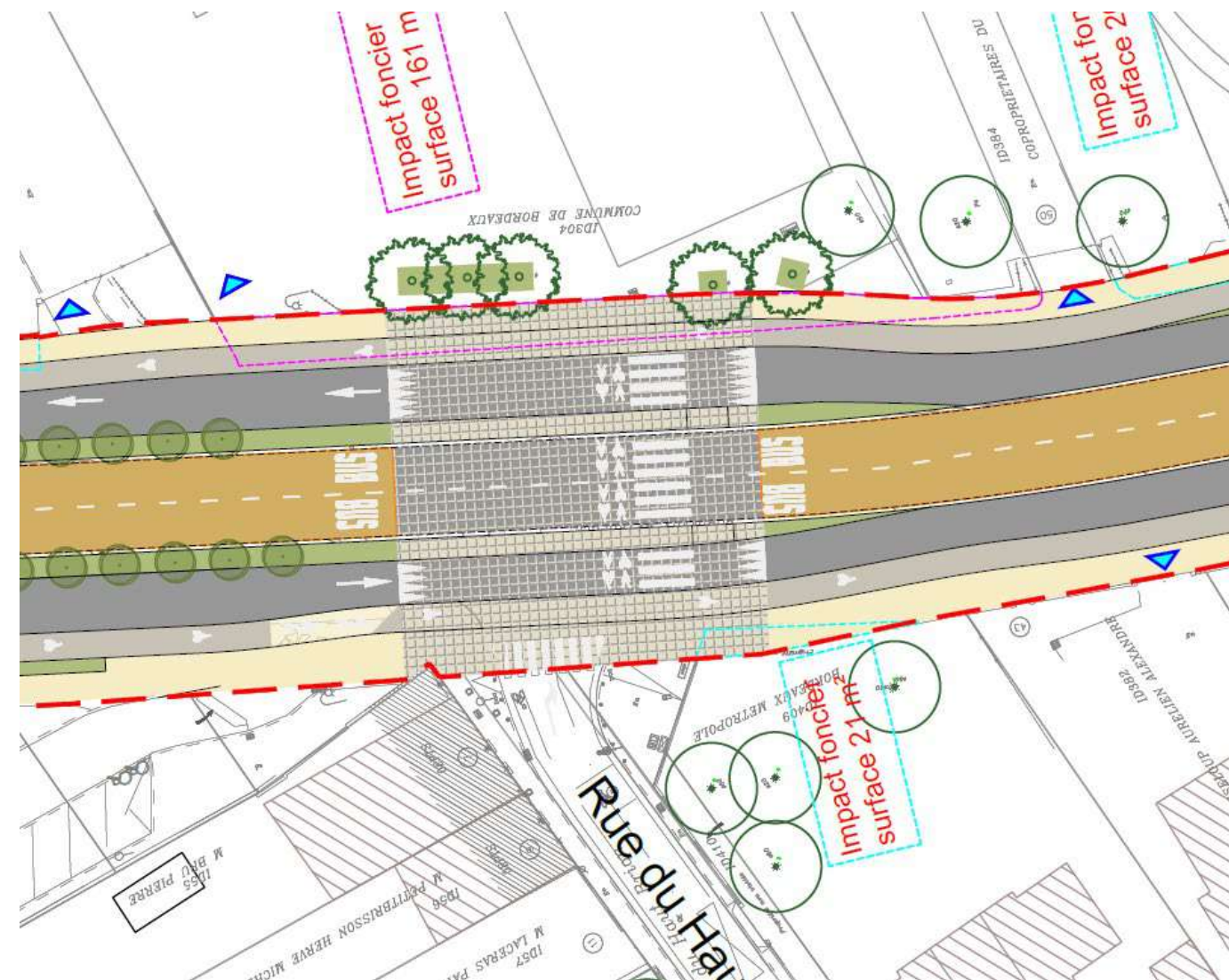


Figure 31 : Plan AVP du carrefour Tauzin / Haut-Brion



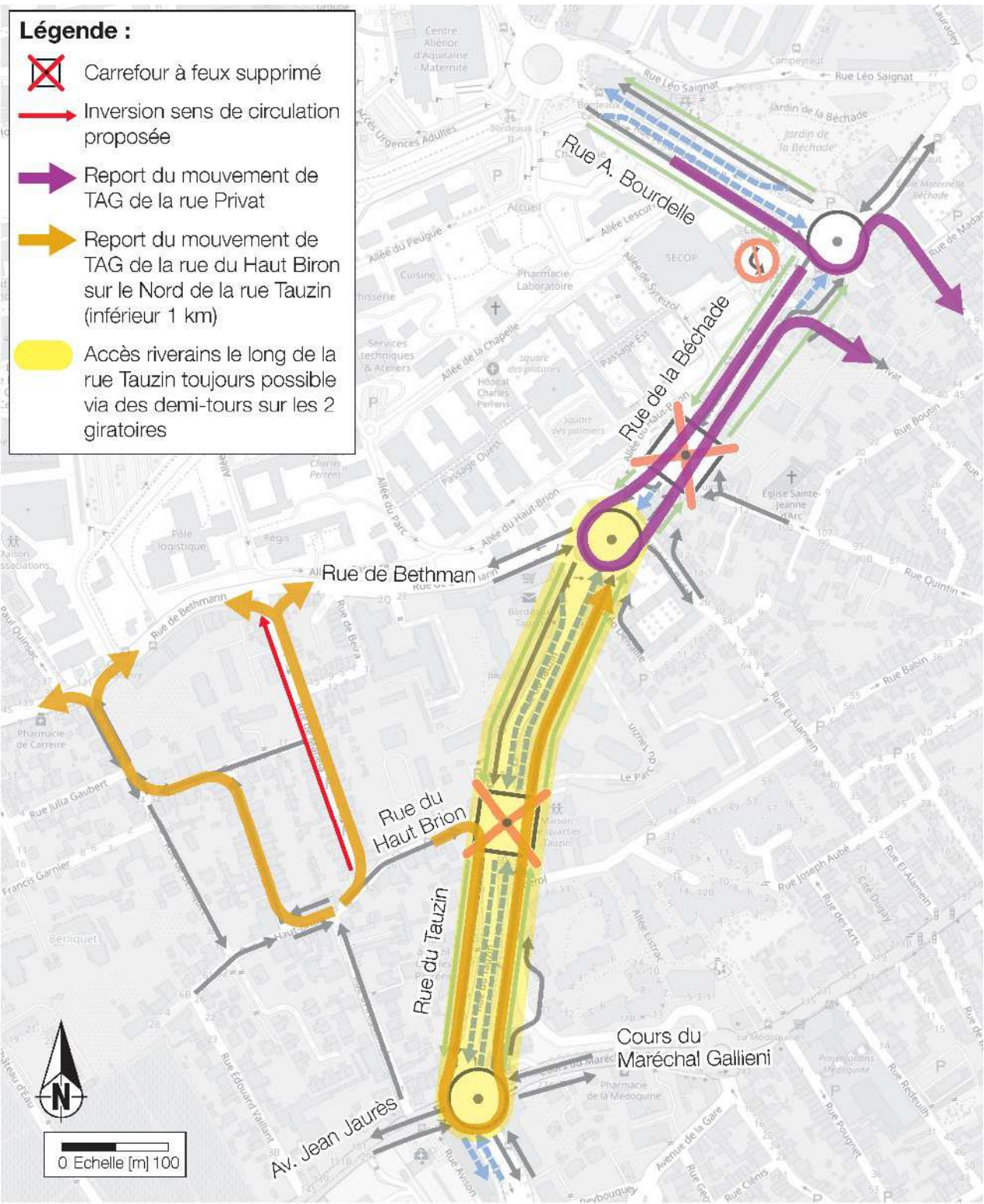


Figure 32 : Report d'itinéraire des rues de la Béchade et du Tausin



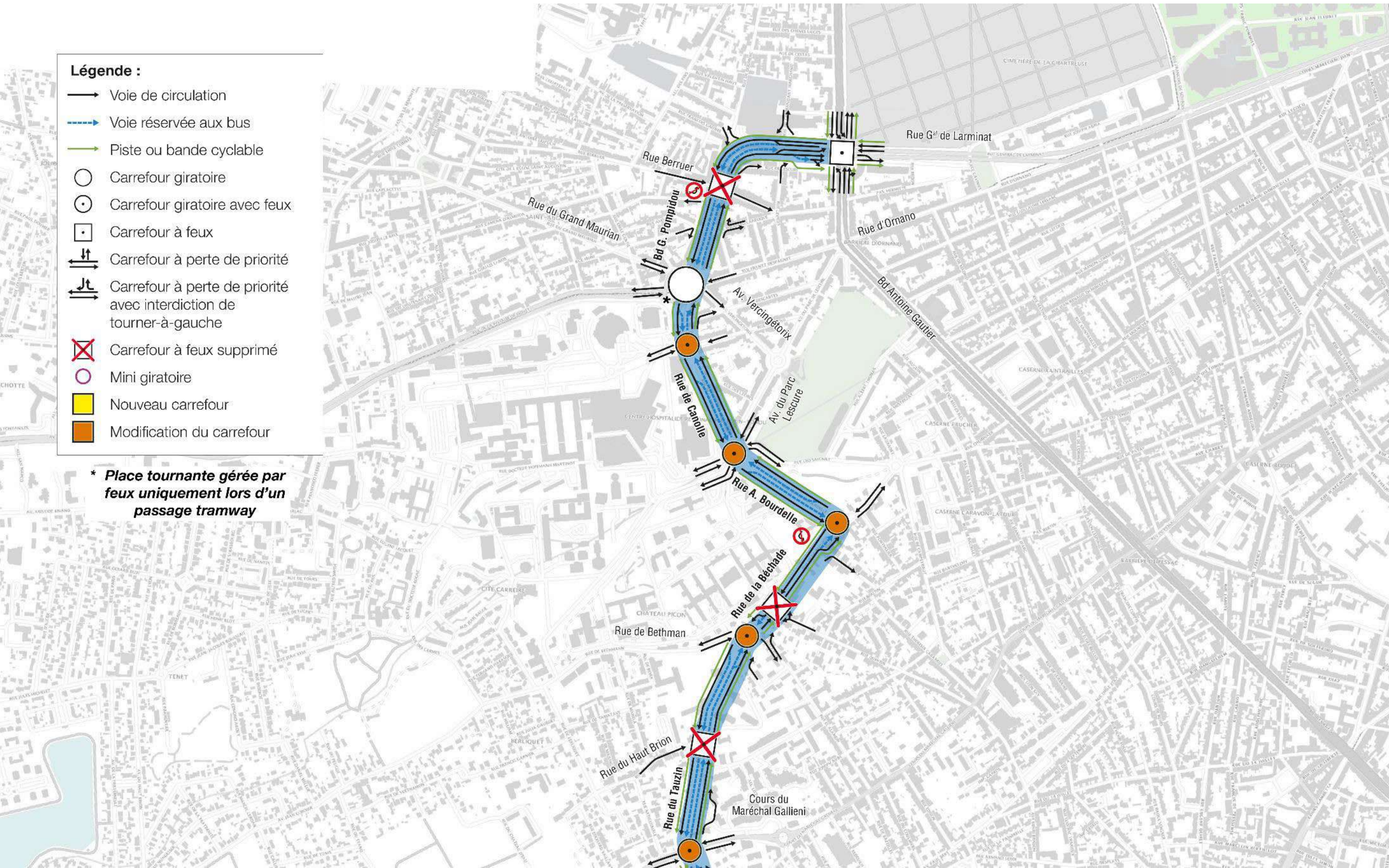


Figure 33: Figure 28 : Plan de calibrage de la séquence 1 – Source : Notice Trafic, Groupement MOE, 2024



**Séquence 2 (Talence)**

Sur l’avenue de la Mission Haut-Brion, l’insertion latérale ouest a été retenue, au regard des contraintes d’insertion au sud de l’ouvrage de franchissement de voies ferrées, de l’intermodalité avec la future halte SNCF Talence-Médoquine et des capacités à gérer la traversée du giratoire Tausin Gallieni.

Les accès à la station-service à l’angle de la rue du Tausin et du cours Gallieni peuvent être conservés tels qu’ils sont aujourd’hui, à ceci près que la sortie sur Tausin en tourne-à-gauche vers le sud ne sera plus possible (cela impliquerait le franchissement du site propre).



Figure 34 : Fonctionnement actuel des accès à la station essence

Sur l’avenue de la Mission Haut-Brion, la sortie par la rue de Peybouquey est empruntée uniquement par des camions en lien avec le domaine viticole (flux très ponctuels) ce qui peut être accidentogène avec le manque de visibilité des véhicules provenant du nord de l’avenue. Après analyse de plusieurs variantes d’exploitation, il a été convenu la fermeture du site propre entre l’avenue de la Mission Haut-Brion et la rue Avison afin d’éviter tout conflit entre la circulation générale et les poids lourds du domaine viticole. **Un projet porté par Bordeaux Métropole sur l’avenue Jean Jaurès permet de fermer l’accès (entrée/sortie) VL et PL par l’avenue de la Mission Haut-Brion, ainsi l’accès à la rue Avison et au château Haut-Brion se fera via l’avenue Jean Jaurès.**

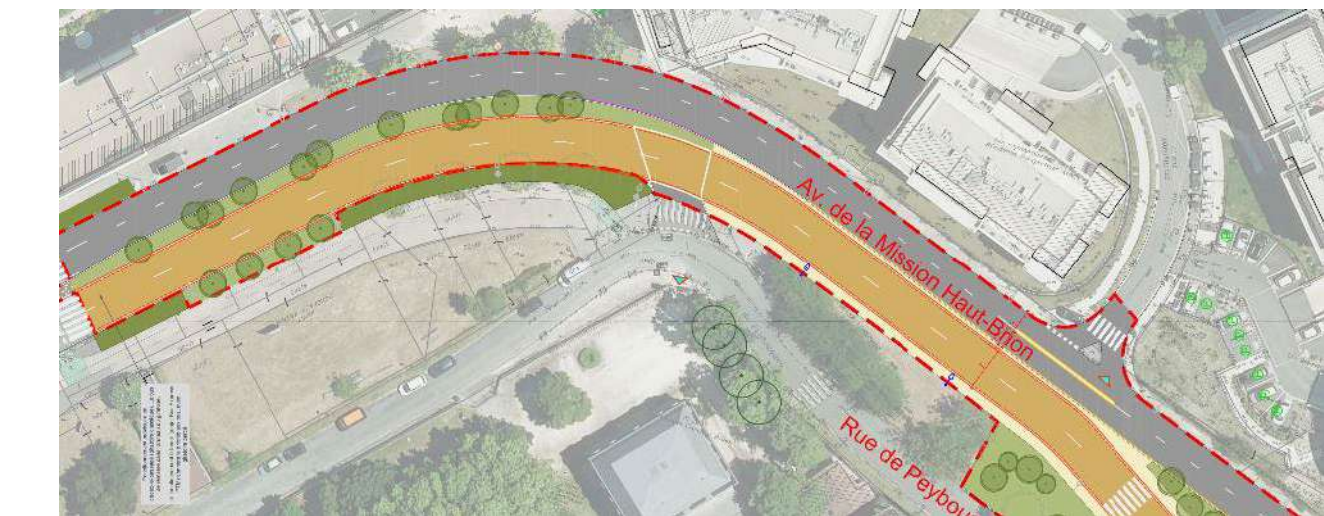


Figure 35 : Plan AVP de l'avenue de la Mission Haut Brion

L’interdiction des TAG depuis/vers le chemin de Peybouquey est conservée via la mise en place d’une bordure infranchissable entre le site propre bus et les voies de circulation générale.

Sur le secteur Diderot / Dubernat l’accessibilité depuis/vers l’avenue de la Mission Haut-Brion est modifiée dans le cadre des travaux du PEM Médoquine. En effet, si aujourd’hui les riverains peuvent emprunter le site propre, ce ne sera plus possible à terme au regard de la configuration du carrefour. L’accès aux rues Diderot et Dubernat est donc restitué légèrement plus au sud, avec un nouveau giratoire Mission Haut-Brion / Diderot. Le plan de circulation à l’intérieur même du quartier Diderot/Dubernat n’est pas modifié. Le bus express circulera à double sens sur la rue Diderot.

Sur l’avenue de la Vieille Tour, les emprises disponibles ne permettent pas d’insérer un site propre bidirectionnel continu pour le bus . L’aménagement actuel est maintenu entre les rues Pelletan et Sangnier, avec des couloirs d’approche sur les deux carrefours d’extrémité.

Entre les carrefours Sangnier / Vieille Tour et Roul / Vieille Tour un site propre bus sera ajouté (dans le sens Bordeaux-> Campus) pour favoriser l’insertion du Bus express sur le nouveau giratoire Roul / Vieille Tour. Dans cette configuration, l'amélioration des performances sur la rue de la Vieille Tour passera donc pas une maîtrise des flux de trafic, notamment grâce au carrefour à feux Diderot/Lavoisier/Vieille Tour sur lequel un contrôle d'accès pourra être appliqué.

Le carrefour à feux Pelletan / Vieille Tour sera modifié en mini-giratoire en lien des volontés de Bordeaux Métropole de limiter au maximum les carrefours à feux sur l’itinéraire.

Le carrefour à feux Vieille Tour / Schweitzer est modifié en carrefour giratoire permettant d’assurer la priorité aux bus et l’écoulement du trafic. La traversée de cycles se fera par une piste cyclable bidirectionnelle ceinturant l’anneau.

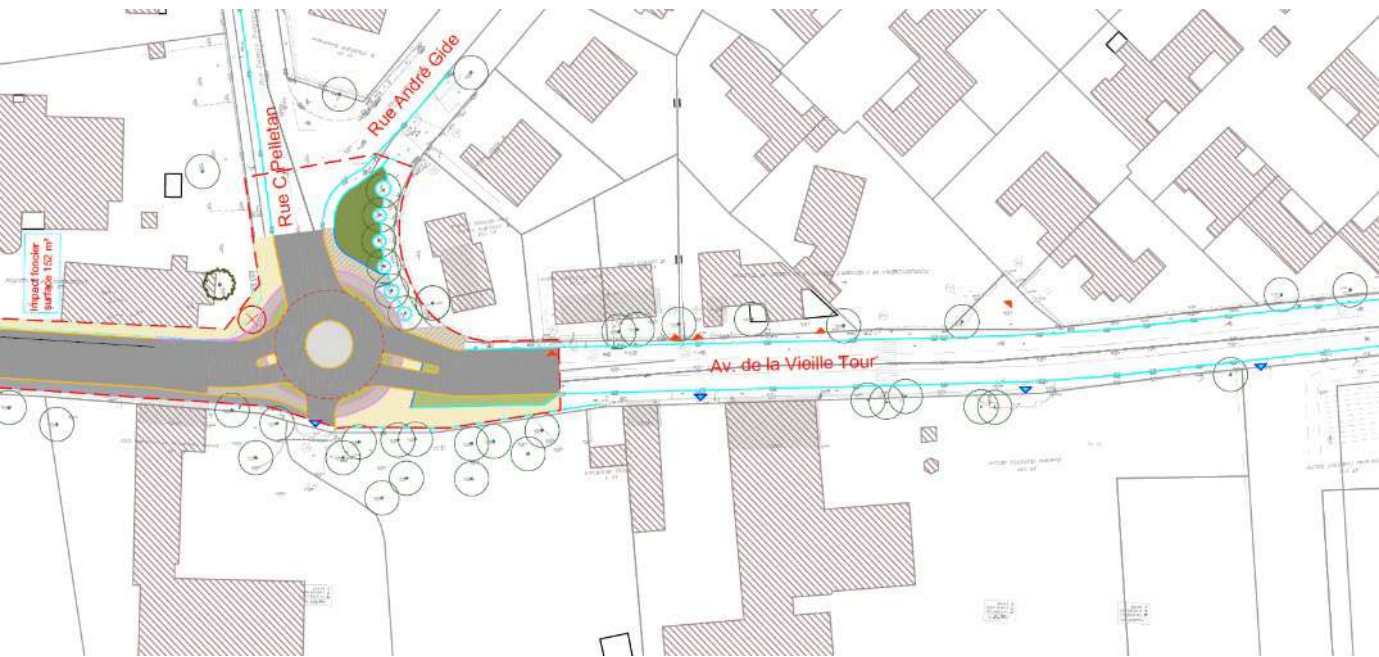


Figure 36 : Plan AVP de l'avenue de la Vieille Tour



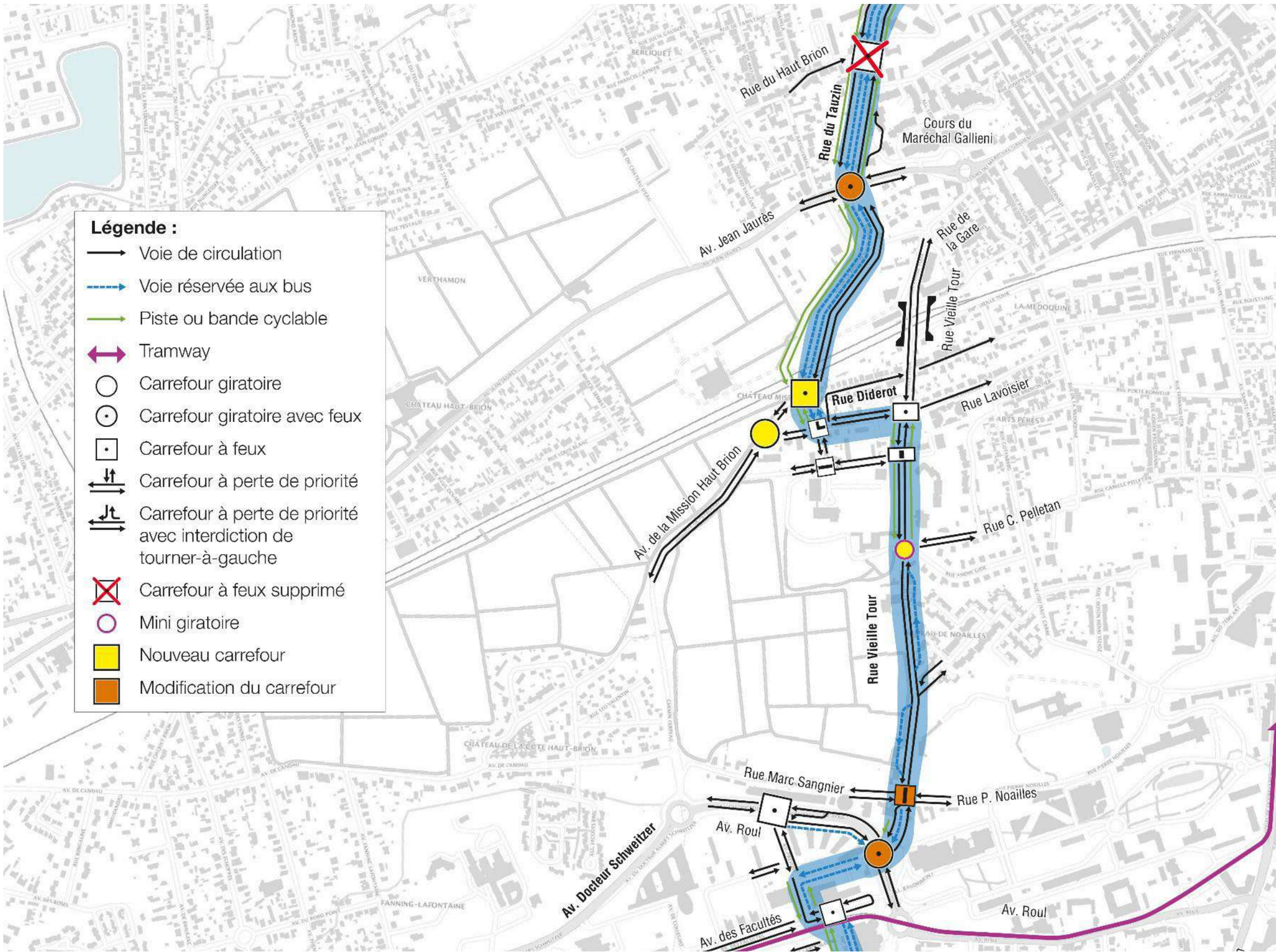


Figure 37: Plan de calibrage de la séquence 2 – Source : Notice Trafic, Groupement MOE, 2024



Séquence 3 (Talence)

Le nouvel accès par la rue de la chaufferie sera ouvert à la circulation des bus uniquement. Sur l’avenue Prévost, le bus circulera en mixité dans le sens Nord-Sud (volumes de trafic limités, de l'ordre de 150 véh/h/sens aux périodes de pointe du matin et du soir) et en site propre dans le sens Sud-Nord. Ce sens est donc supprimé pour la circulation générale.

Par ailleurs, au niveau de l’esplanade des Arts et Métiers, il est prévu une limitation sensible des flux de circulation puisque seuls les transports collectifs, véhicules de service et riverains pourront circuler entre la rue François Mitterrand et l’avenue des Facultés.

Ainsi, la sortie du campus est donc reportée sur la rue Robert Escarpit ou sur l’avenue du Dr Albert Schweitzer permettant d’accéder à l’avenue de l’Université.

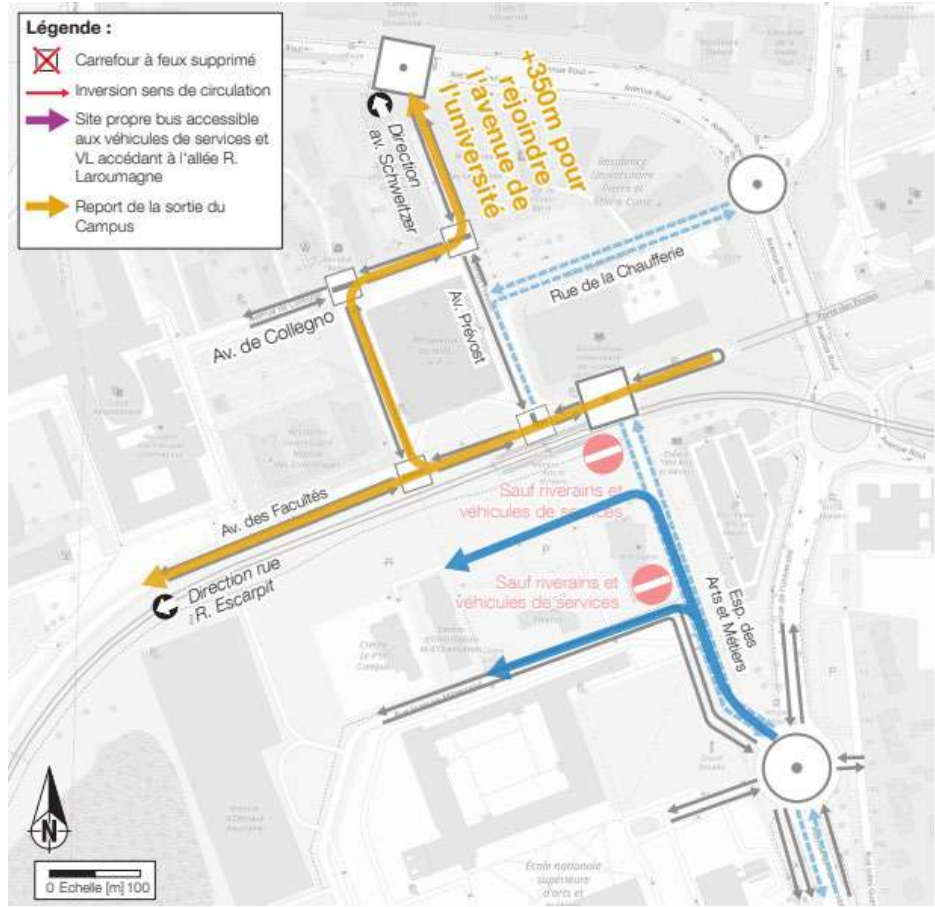


Figure 38 : Report d'itinéraire sur l'avenue des Facultés

Le long de la rue de l'Université, il n'y a aucune modification du plan de circulation. Les interdictions de tourner à gauche actuelles au carrefour Université / Clémenceau seront maintenues afin d’interdire le franchissement du site propre. Le carrefour Université/Libération est maintenu en giratoire.

Le carrefour Marly/Libération est supprimé : seules les traversées piétonnes du Cours de la Libération, ainsi que l’entrée en tourne-à-droite dans l’avenue Marly sont maintenues.

Le mouvement de tourne-à-gauche en direction de la rue Marly est donc supprimé, et reporté :

- ♦ sur mouvement de demi-tour pour les flux locaux d’accès à la rue Marly au niveau du carrefour Libération/Rabelais (mouvement de demi-tour possible au giratoire) ;
- ♦ sur les axes parallèles à l’avenue Marly que sont Rabelais au sud et Thouars au nord pour les flux de transit à l’échelle du quartier.

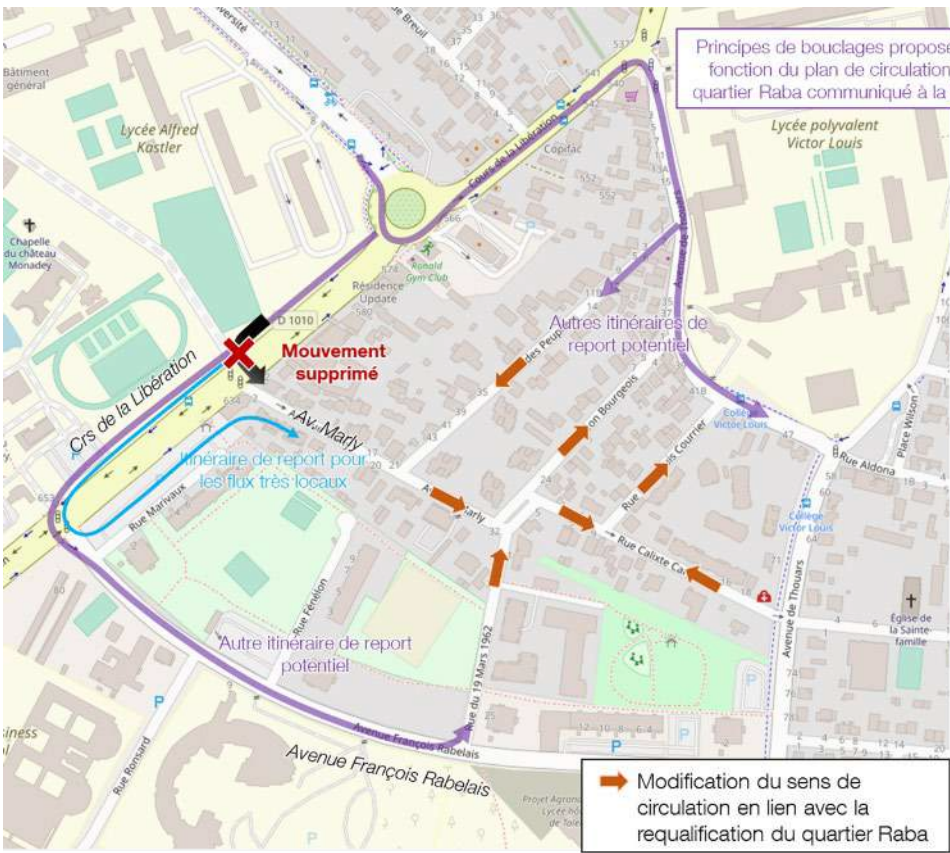


Figure 39 : Report d'itinéraire des mouvements de TAG en direction de la rue Marly

On notera que le quartier Raba de Talence fait l’objet d’un projet d’évolution de son plan de circulation, avec des mises en sens unique et modification de sens de circulation, permettant notamment de supprimer les possibilités de transit au sein de ce quartier. Les itinéraires de report présentés ci-dessus tiennent compte de ces modifications, sans impact sur l’insertion envisagée dans le cadre du projet.

Le carrefour Rabelais / Thouars (actuellement régulé par feux) devient un mini giratoire, sans modification de l'accessibilité du secteur. En vue des charges en présence sur l’avenue Thouars, il n’est pas nécessaire d’avoir de site propre bus sur l’ensemble de cet axe. La voie de TAG en amont du carrefour Thouars / Rabelais sera remplacée par un site propre bus monodirectionnel sud vers nord se rabattant juste en amont du futur mini-giratoire.

Le carrefour à feux Thouars / Verlaine est maintenu comme à l’actuel.

La mise en place de ce site propre contraint la suppression des TAG depuis / vers la résidence des Ombrages. Son accessibilité se fait donc :

- ♦ Par la rue André Messenger au nord (entrée et sortie) ;
- ♦ Par un demi-tour possible sur les giratoires Rabelais / Thouars et Rimbaud / Thouars permettant de se diriger et provenir de toutes les directions de l’avenue de Thouars.





Figure 40 : Accès à la résidence Les Ombrages



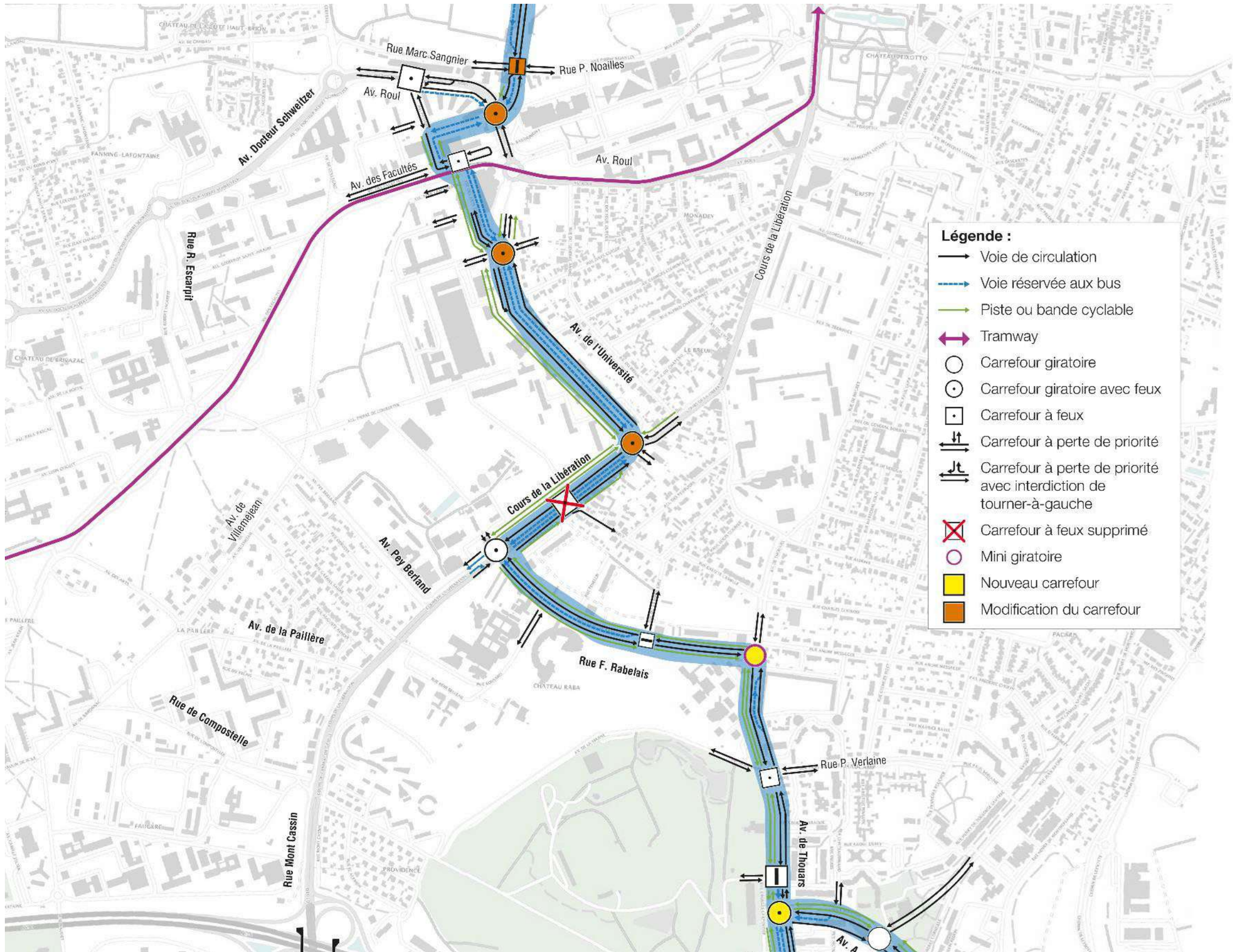


Figure 41: Plan de calibrage de la séquence 3 – Source : Notice Trafic, Groupement MOE, 2024



Séquence 4 (Gradignan et Villenave-d’Ornon)

Le carrefour Thouars / Rimbaud, actuellement en carrefour à feux, sera transformé en giratoire. Aucune modification des principes d'accessibilité sur le secteur n'est prévue.

Entre les carrefours Thouars/Rimbaud et Croix de Monjous/Bénédictes aucune modification de l'accessibilité n'est prévue.

Sur la rue de la Croix de Monjous, plusieurs mouvements de tourne-à-gauche sont supprimés :

- ♦ Rue de la Croix de Monjous vers la rue de la Mignonne ;
- ♦ Impasse du Moulin de Pelissey vers la rue de la Croix de Monjous ;
- ♦ Rue de la Croix de Monjous vers la station-service Avia ;
- ♦ Allée des Catalpas vers la rue de la Croix de Monjous ;
- ♦ Rue de la Croix de Monjous vers l’allée des Catalpas.

Les interdictions de mouvement de tourne-à-gauche de la rue de la Mignonne vers la rue de la Croix de Monjous et la rue Montesquieu vers la rue de la Croix de Monjous sont maintenues.

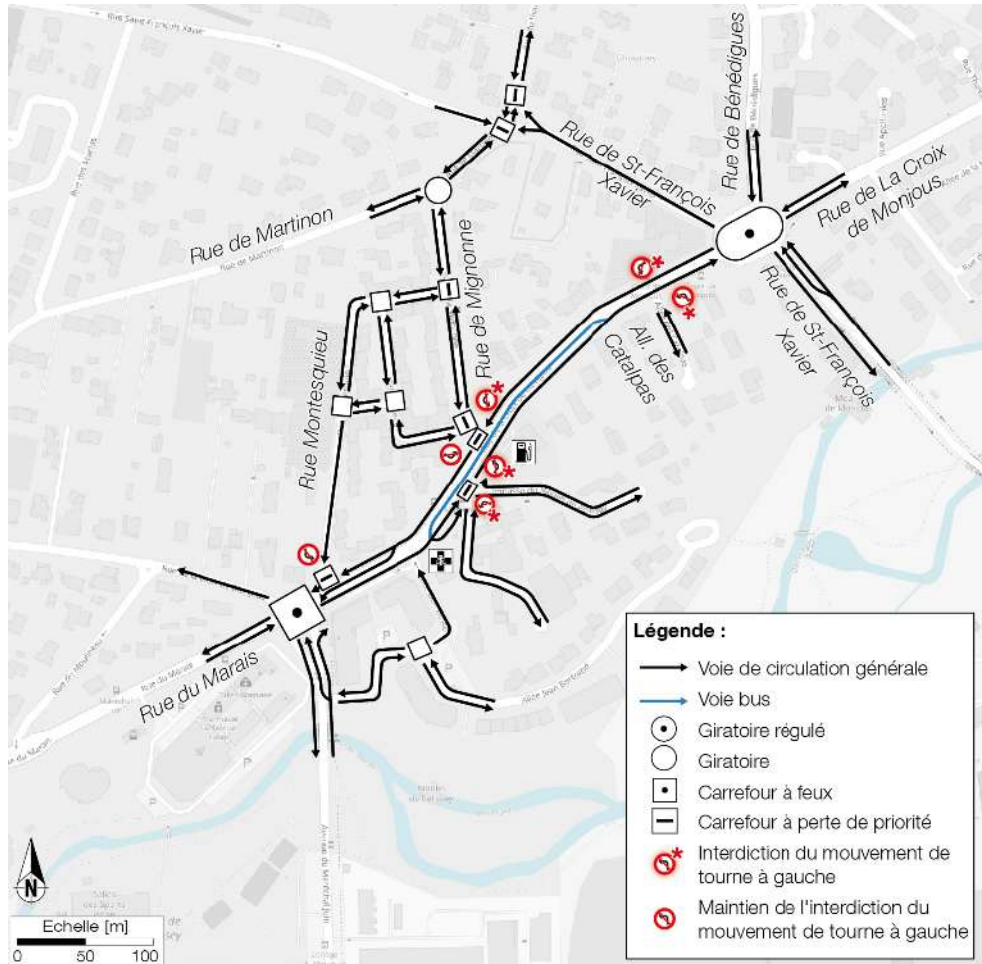


Figure 42: Rue de la Croix de Monjous - Interdiction de mouvement de TAG – Source : Notice Trafic, Groupement MOE, 2024

Ces interdictions entraînent des reports limités, grâce à la présence de giratoires et au bon maillage du réseau routier. Le report du mouvement de tourne-à-gauche de la rue de la Croix de Monjous vers la rue de la Mignonne se fait par :

- ♦ A - Demi-tour sur le giratoire Monjous / Bénédictes : reports inférieurs à 5 min ;
- ♦ B - Giratoire Monjous / Bénédictes puis la rue Saint-François et rue Martinon : reports inférieurs à 5 min ;

- ♦ C - Rue de la Croix de Monjous puis la rue Martinon : reports inférieurs à 5 min (notamment pour les usagers provenant de l’avenue du Maréchal Juin) ;
- ♦ D - Rue des Fontaines de Monjous puis la rue Martinon : reports inférieurs à 5 min (notamment pour les usagers provenant de la rue du Moulineau).

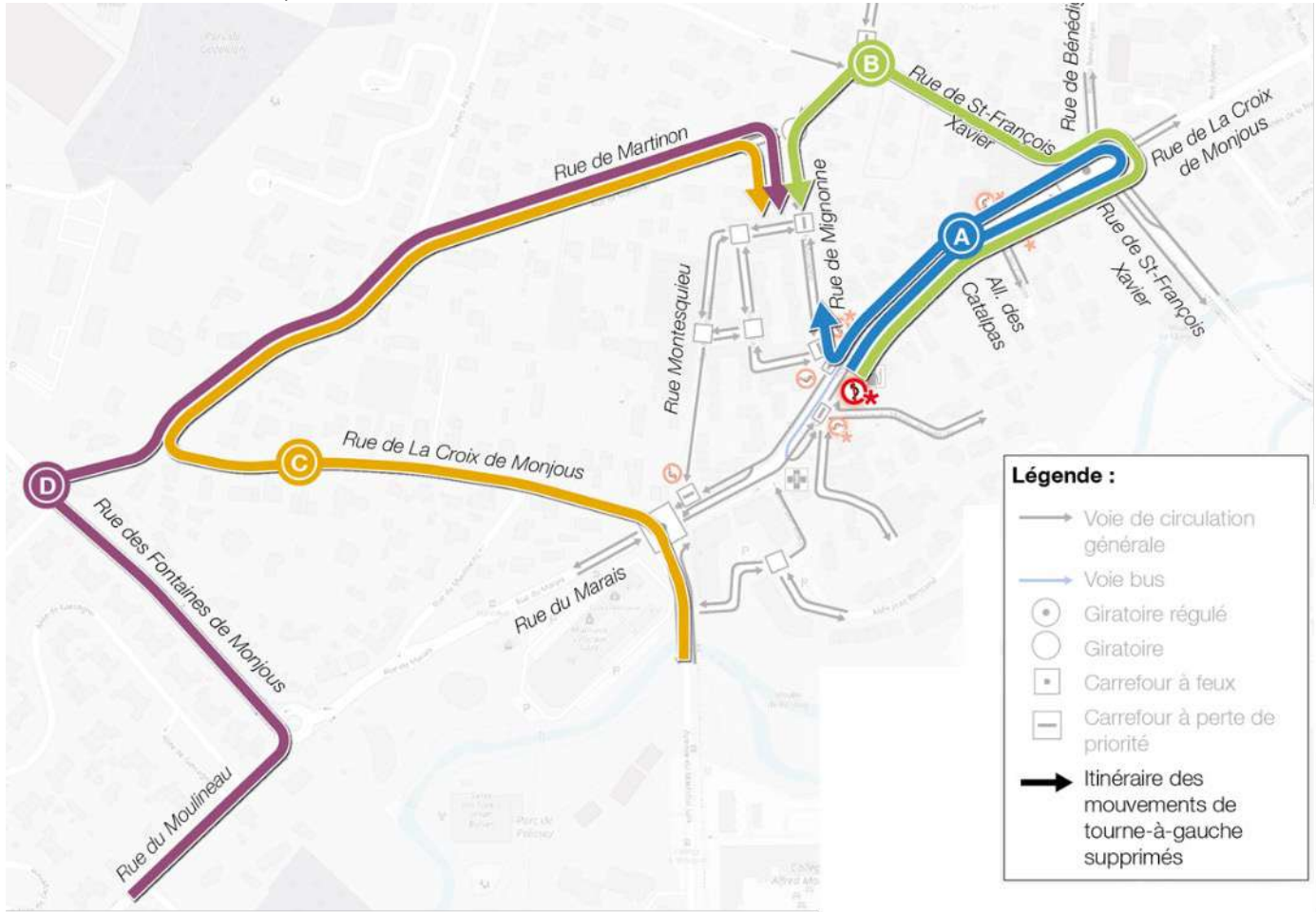


Figure 43 : Report du mouvement de tourne-à-gauche de la rue de la Croix de Monjous vers la rue de la Mignonne

Le report du mouvement de tourne-à-gauche de l’impasse du Moulin de Pelissey vers la rue de la Croix de Monjous se fait par :

- ♦ A - Demi-tour sur le giratoire Monjous / Bénédictes : reports inférieurs à 5 min ;
- ♦ B - Pour les usagers se dirigeant vers la rue des Fontaines de Monjous, possibilité d’emprunter le giratoire Monjous / Bénédictes puis la rue Saint-François et rue Martinon : reports inférieurs à 5 min.



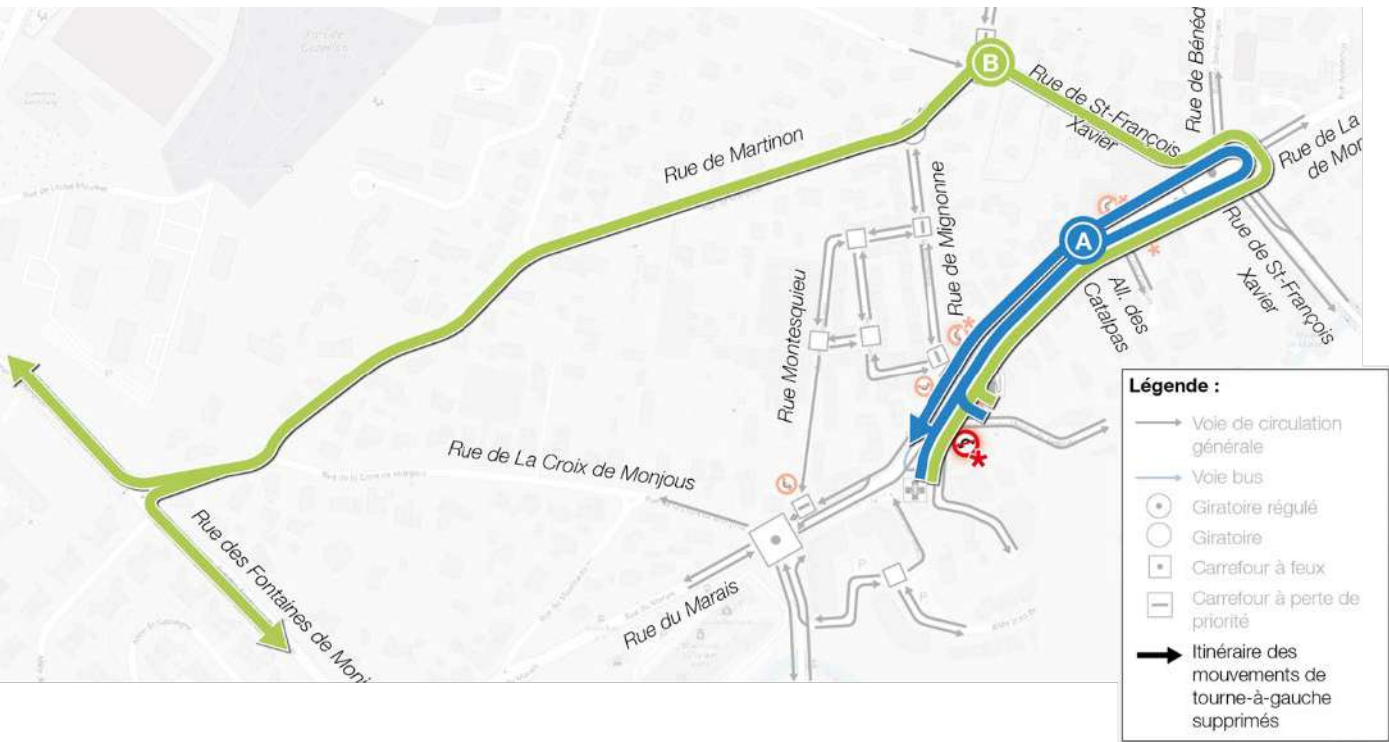


Figure 44 : Report du mouvement de tourne-à-gauche de l’impasse du Moulin de Pelissey vers la rue de la Croix de Monjous

Les accès (entrée et sortie) à la contre-allée, de la boulangerie à l’allée Don Bosco, sont maintenus.



Figure 45 : Accessibilité de la boulangerie sur la rue de la Croix de Monjous



L’entrée de la Pharmacie est maintenue ce qui permet d’améliorer les accès à la station de service et à l’allée Catalpas. La sortie de la Pharmacie et de la station-service vers l’Ouest de la rue de la Croix de Monjous se fait via un demi-tour au niveau du giratoire Bénédictines / Monjous.

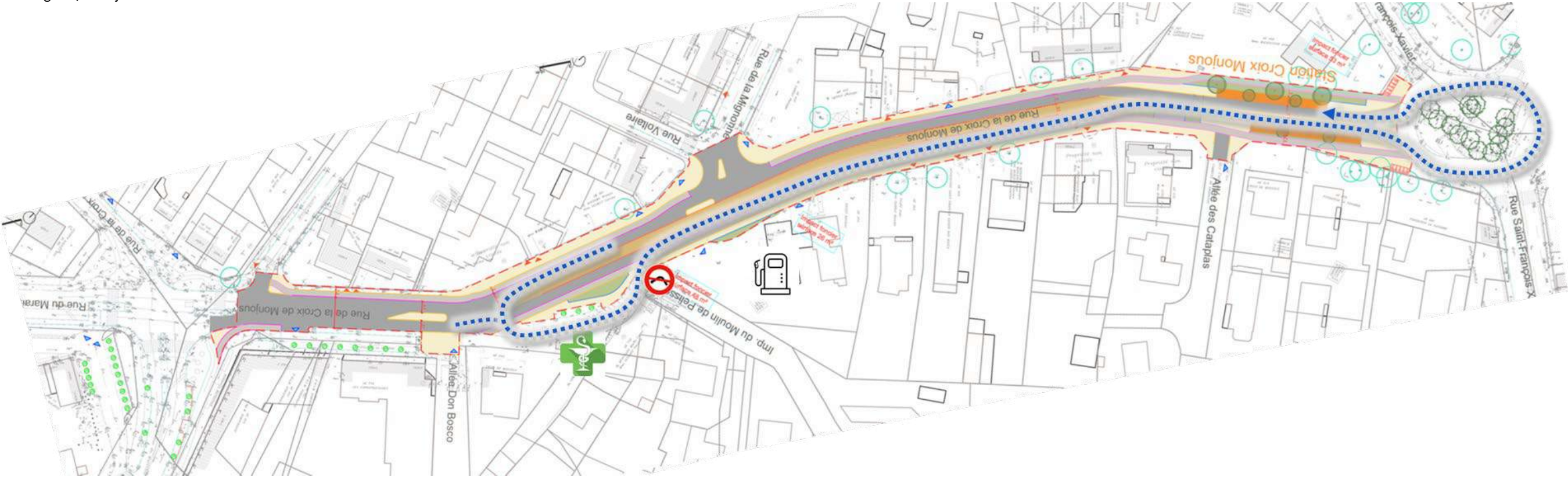


Figure 46 : Accessibilité de la pharmacie sur la rue de la Croix de Monjous

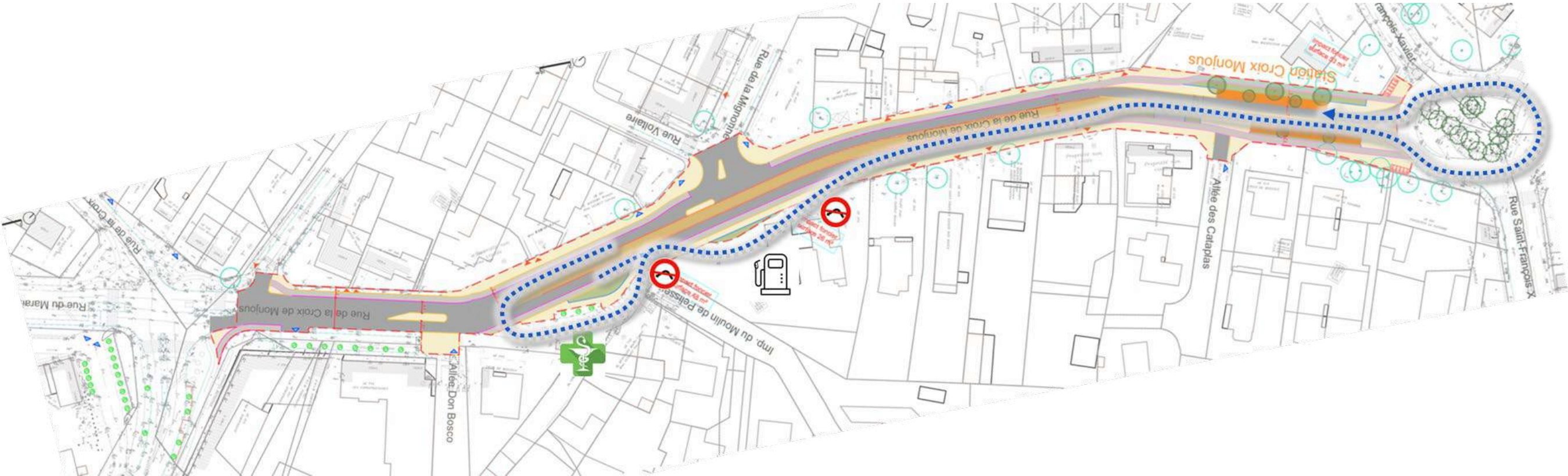


Figure 47 : Accessibilité de la station-service sur la rue de la Croix de Monjous



L'accès à l'allée des Catalpas se fait uniquement par tourne-à-droite. Pour les usagers provenant de l'Est, le demi-tour au niveau de la contre-allée de la Pharmacie leur permet d'accéder aisément à l'allée

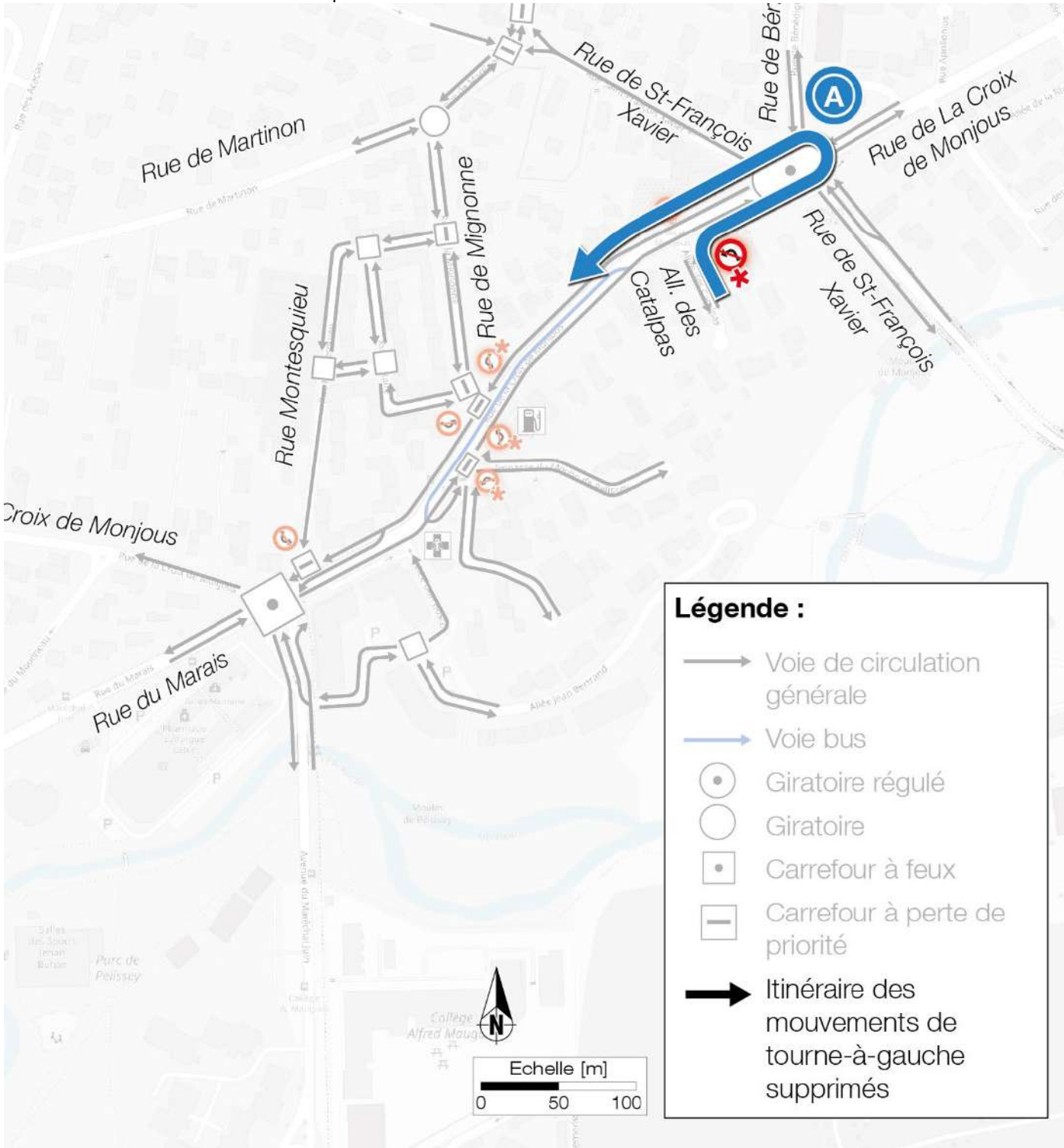


Figure 48 : Accessibilité sortante de l'allée des Catalpas



Figure 49 : Accessibilité entrante de l'allée des Catalpas

L'ensemble de ces reports sont inférieurs à 5 min.



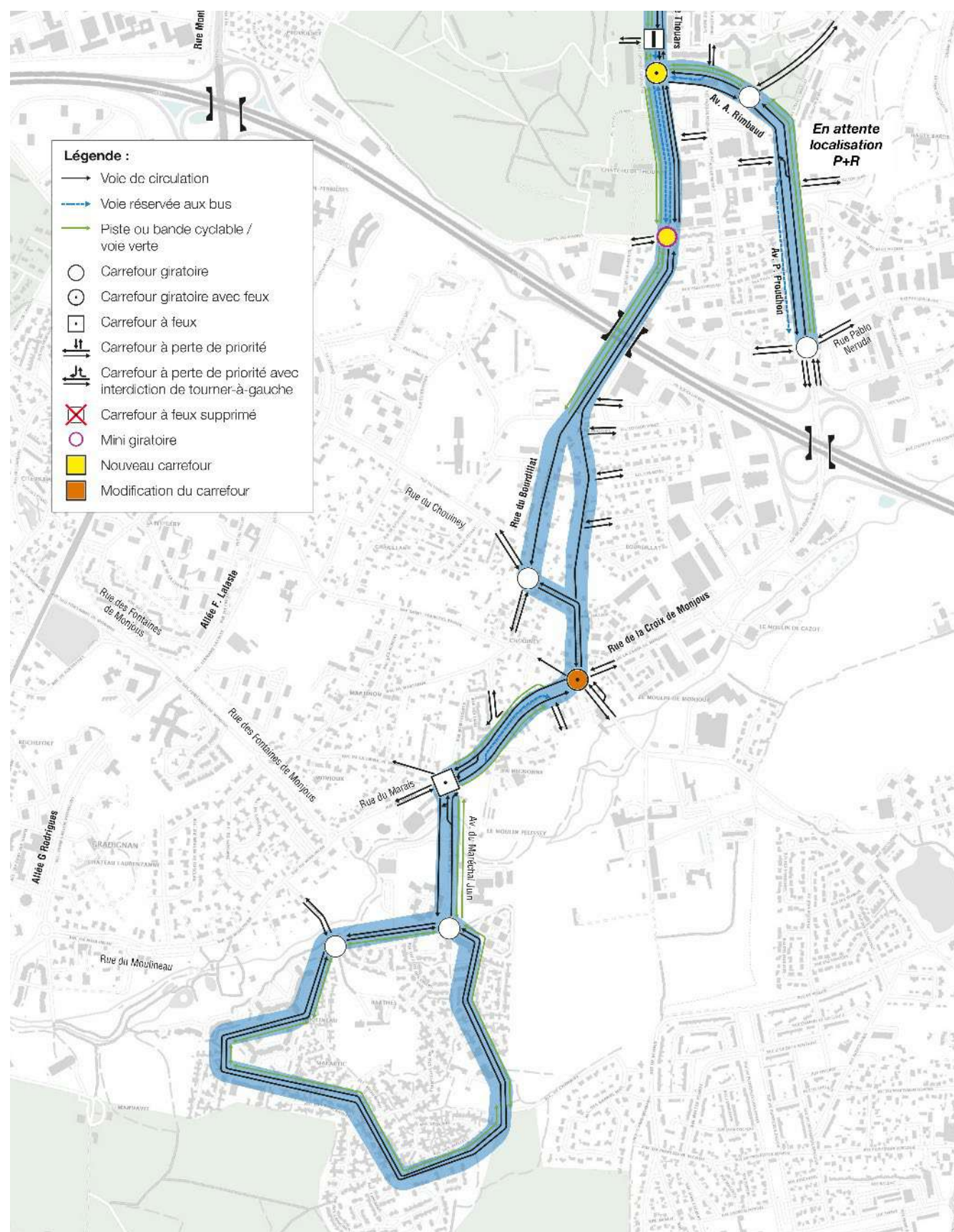


Figure 50 : Calibrage de la séquence 4

### Mesures mises en œuvre

#### Objectifs vis-à-vis de la circulation générale

La circulation générale, véhicules particuliers (VP) et poids lourds (PL), doit pouvoir s'écouler de manière satisfaisante, avec le souci d'optimiser la capacité utilisée aux heures de pointe.

Le nombre de carrefours à feux sera limité au maximum et les giratoires privilégiés, car ces derniers n'imposent pas de temps d'attente (ni aux automobilistes, ni aux piétons et cycles) lorsqu'il n'y a pas de bus, ou pendant les heures creuses. Cependant, lorsque leur modification s'avère impossible, leur fonctionnement devra être adaptatif :

- le temps de vert s'adaptera à chaque cycle à la demande réelle ;
- certains mouvements ne s'ouvriront qu'à la demande ;
- les mouvements qui ne seront plus demandés verront leur temps de vert raccourci.

Ces principes, qui permettent d'optimiser la capacité d'écoulement aux heures de pointe et de diminuer les temps d'attente aux heures creuses, nécessiteront la mise en place de système de détection (boucles magnétiques de détection au sol en première approche). L'ensemble sera piloté par le système centralisé GERTRUDE.

#### Objectifs vis-à-vis du bus express

La priorité maximale au bus express sera privilégiée dans le franchissement des carrefours. Elle consistera à ce que le temps d'attente avoisine zéro seconde pour le franchissement d'un carrefour. Une détection judicieusement placée en amont du carrefour permettra d'optimiser le passage du bus express au carrefour (annonce). L'impact sur les usagers antagonistes au bus sera limité par la prise en compte de la fin du franchissement du carrefour par le bus (acquiescement).

#### Objectifs vis-à-vis des autres lignes de bus et lignes interurbaines

Les actions menées en faveur des bus seront similaires à celles envisagées dans le cadre de la priorité bus express et décrites précédemment (sous réserve que les véhicules de la ligne soient équipés du système de détection par radio).

Pour les bus empruntant le site propre du bus express, ils seront priorisés au même titre que le bus express. Pour les lignes croisant le Bus express, et non compatibles avec le système de détection par radio, elles pourront bénéficier d'une priorisation sur les carrefours à feux, qu'elles soient en site banalisé ou en site propre. Toutefois, en termes de hiérarchisation des niveaux de priorités, le bus express demeurera prioritaire sur les demandes associées aux autres lignes de bus.

Dans le cas de croisement de deux lignes de bus express (secteur Libération notamment), un principe de hiérarchisation devra être défini (priorisation d'un bus s'il peut être servi dans la phase en cours en première approche).

#### Objectifs vis-à-vis des piétons et des vélos

Pour les carrefours à feux, les traversées piétonnes et cyclables sont données "gratuitement", même en l'absence d'usagers, les traversées s'ouvrant en parallèle des flux automobiles compatibles.

Certaines traversées piétonnes peuvent être équipées de boutons-poussoirs lorsque la demande piétonne est peu importante et/ou lorsque la longueur de la traversée est trop pénalisante pour le fonctionnement général du carrefour.

Par ailleurs le principe d'aménagement de la priorité cycle sur les giratoires sera mis en place sur l'ensemble des giratoires aménagés dans le cadre du bus express. A noter néanmoins que les vélos ne seront pas prioritaires sur les bus express. Des signaux lumineux R25 seront mis en place afin d'arrêter les vélos lors du passage d'un bus express (même fonctionnement que pour les piétons).

#### Gestion des conflits

La gestion des conflits avec le bus express peut s'effectuer selon trois types différents :

- Gestion par des feux tricolores permanents, même en l'absence de bus. Cette gestion est envisagée sur une exploitation de type carrefour en croix, ou en "T" (3 branches), lorsque le nombre et les volumes des conflits sont importants ;
- Gestion par feux de type R24 (feu unique rouge clignotant sur appel bus, sinon éteint), uniquement lors d'un passage du bus. Cette gestion est envisagée sur des giratoires, ou des conflits simples entre le site propre et une à deux voies de circulation automobile, dont les volumes de trafic sont modérés ;
- Gestion sans feux, par stop ou cédez-le-passage, sans signal lumineux de passage du bus. Cette gestion est envisagée sur des conflits simples et francs, dont les volumes de trafic sont très faibles et/ou aucun site propre n'est présent, et où la visibilité du conflit est bonne.

Sur le tracé du bus express, la majorité des carrefours sont des giratoires avec feux. Pour les giratoires à feux, la mise en place d'un feu R24 permet de gérer les conflits entre les automobilistes et les bus.



Impacts indirects

Comme indiqué dans le chapitre précédent, la mise en service de la ligne de bus express entraînera une diminution de l'utilisation de la voiture particulière par report modal vers les transports en commun et/ou les modes de déplacement actifs. Ainsi, 72 300 véhicules.kilomètres seront économisés chaque jour. Cette réduction du trafic entraîne :

- Des gains de temps pour les automobilistes qui continuent à se déplacer en voiture (gains de décongestion) ;
- Une baisse de l'accidentologie sur les secteurs concernés, le nombre d'accidents étant proportionnel au nombre de véhicules.kilomètres parcourus sur le réseau ;
- Une baisse des nuisances sonores pour les riverains des secteurs concernés (cf. chapitre 3.6.3 du présent document) ;
- Une baisse de la pollution locale pour les riverains des secteurs concernés (cf. chapitre 3.6.2 du présent document) ;
- Une baisse des émissions de gaz à effet de serre pour l'ensemble de la collectivité (cf. chapitre 3.6.2 du présent document).

L'impact indirect du projet sur les déplacements routiers est ainsi positif.

3.3.3.3. Stationnement

Impacts directs

Le projet bus express va avoir un impact important sur le stationnement routier sur les axes desservis. Le tableau suivant affiche l'évolution du nombre de places de stationnement dans les rues traversées par le projet :

Communes	Places "standard" existantes	Places "standard" projet	Evolution places standard	Places "spéciales" existantes	Places "spéciales" projet	Evolution places spéciales
Bordeaux	207	93	-114	25	25	0
Talence	405	316	-89	18	3	-15
Gradignan	194	176	-18	14	14	0
Villenave-d'Ornon	0	0	0	0	0	0
TOTAL DU PROJET	806	585	-221	57	42	-15

Commune	Actuel	Projet	Bilan
Bordeaux	232	118	-114
Talence	423	319	-104
Gradignan	208	190	-18
Villenave-d'Ornon	0	0	0
TOTAL DU PROJET	863	627	-236

Sur la commune de Bordeaux, l'offre en stationnement sera réduite (une centaine de places liées notamment à la création du site propre et à la volonté de préserver et de confort à la végétalisation du boulevard Pompidou) ce qui impose une modification sensible des usages actuels. En effet, il n'y a pas de réserve capacitaire sur les voiries adjacente, permettant d'accueillir les usagers actuels. Des solutions de report vers des parkings en ouvrage pour les résidents, ou de report modal pour les usagers pendulaires seront donc nécessaires. La réglementation de l'usage des places de surface pourra également contribuer sensiblement à limiter le stationnement de longue durée.

Sur la commune de Talence, l'offre supprimée est pour partie peu utilisée, ou située dans des secteurs disposant de réserves capacitaires dans les voiries adjacente. Les points d'attention sont au niveau :

- du campus et de l'avenue de l'Université, où les usagers impactés en journée par la réduction de l'offre en stationnement ne peuvent être entièrement absorbés sur les voiries à proximité. Du report modal pour ces usagers a priori pendulaires sera donc nécessaire ;
- de la rue Rabelais, où la suppression de l'offre sur voirie aux abords des établissements scolaires impose une certaine évolution des comportements en journée, avec l'utilisation des places disponibles dans les voiries adjacentes mais légèrement plus éloignées, ou encore le report modal, alternative particulièrement pertinente sur ce secteur qui pourraient être desservi à terme par 3 lignes de bus express.

Sur Gradignan, il n'y a pas d'enjeu majeur en lien avec l'évolution de l'offre de stationnement. La zone la plus impactée est la rue de la Croix-de-Monjous, mais l'offre maintenue est globalement suffisante pour accueillir les usagers actuels, et si besoin, des réserves de capacité très importantes existent aux abords. La satisfaction de quelques besoins spécifiques sera néanmoins analysée en phases PRO.

Enfin, aucune place de stationnement située sur la commune de Villenave d'Ornon n'est supprimée par le projet.

Mesures mises en oeuvre

Le projet du bus express Pellegrin-Thouars-Malartic prévoit la création d'un parc-relais de surface pour participer au report modal vers le bus express et favoriser la mobilité collective. Le parc-relais, localisé à proximité de la station « Château de Thouars », sera accessible depuis la rocade (échangeur 17) via la rue Salvador Allende et l'avenue de Thouars.

À ce stade du projet, la capacité envisagée est d'environ 150 places, dont des emplacements pour personnes à mobilités réduites (PMR), des infrastructures de recharges pour véhicules électriques, ainsi que des places réservées pour les deux-roues motorisées et le covoiturage. Ce parc-relais comprend également :

- un local exploitation implanté à proximité des barrières levantes situées au droit de l'accès principal (rue Alfred de Musset), et permettant la surveillance la plus large possible du parc ;
- un abri vélo sécurisé de 40 places.

Des bandes paysagères arborées isoleront la zone de stationnement pour les voitures des parcelles adjacentes. Afin d'avoir un maximum d'espaces perméables et de s'intégrer au mieux dans la continuité végétale créée, les places de stationnement seront engazonnées.

Le parc-relais sera également équipé d'ombrières photovoltaïques sur la moitié de la surface des places de stationnement et espaces de circulation.



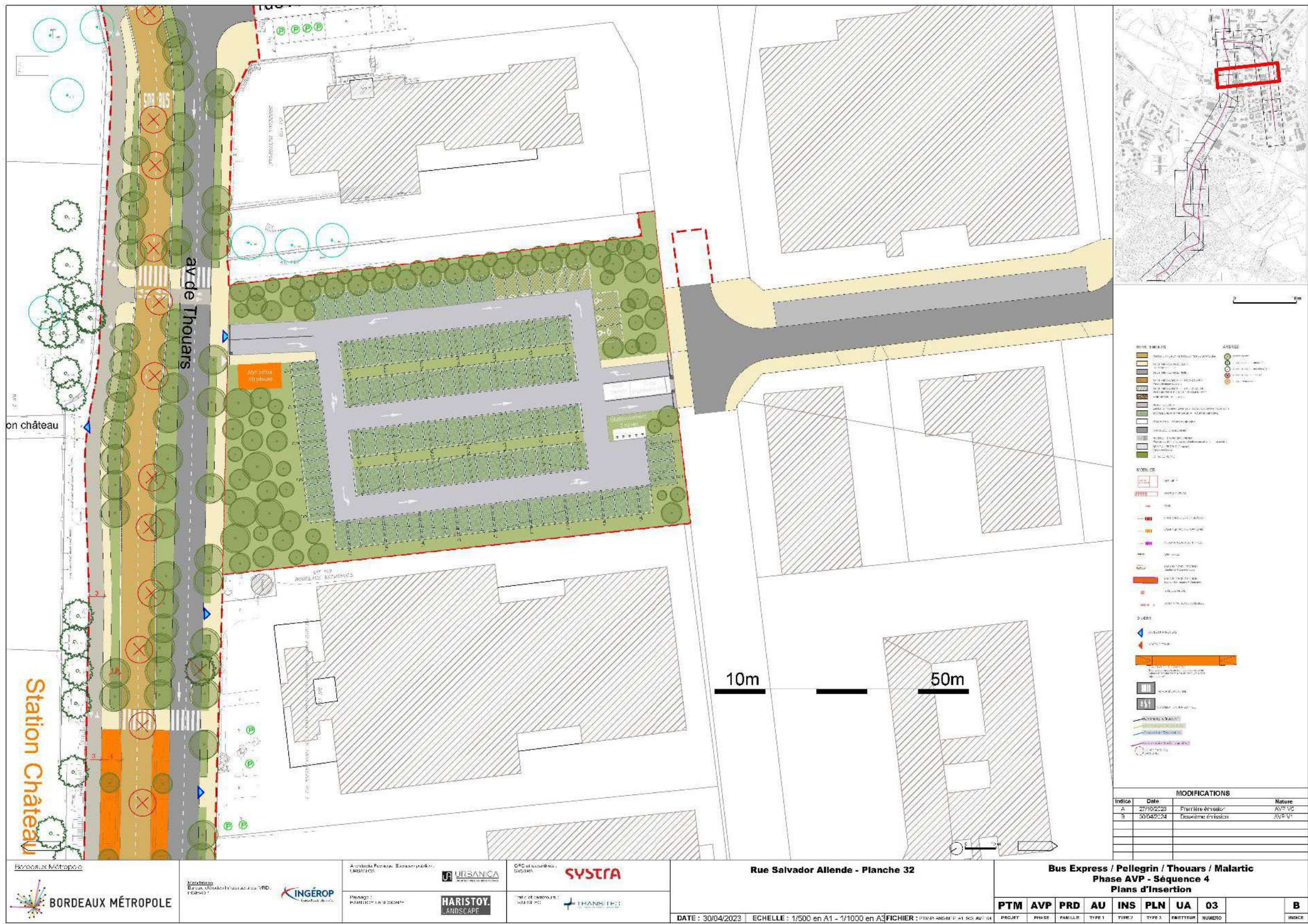


Figure 51: Plan d'aménagement du parking relais – Source : Notice P+R, Groupement MOE, 2024



### 3.3.3.4. Modes de déplacement doux

Le projet de bus express Pellegrin-Thouars-Malartic s’inscrit dans une démarche de développement durable à travers la mise en place de continuités piétonnes et cyclistes qualitatives, permettant des conditions de déplacements apaisées au sein d’un large territoire.

#### **Impacts directs sur le déplacement cyclable**

Des aménagements cyclables continus et sécurisés seront réalisés tout le long du linéaire du bus express. D’une manière générale, les objectifs fixés sont les suivants :

- ♦ Les aménagements en piste cyclable, unidirectionnelle ou bidirectionnelle, seront favorisés sur l’ensemble du tracé ;
- ♦ Les aménagements type « bande cyclable » sont limités au maximum en section courante. Les bandes cyclables sont proposées uniquement :
  - pour marquer les continuités cyclables au droit des stations, lorsque l’emprise ne permet pas de conserver une piste cyclable dissociée ;
  - pour marquer les continuités cyclables au droit des carrefours, places de stationnements, ou accès riverains ;
  - dans le cas d’aménagement existant conservés, non requalifiés ;
- ♦ Les couloirs bus ouverts aux vélos sont limités au maximum en section courante. Ce principe est proposé uniquement sur un nouveau segment court et supportant un trafic secondaire (rue de la Chaufferie) ;
- ♦ L’aménagement de type « voie verte » est proposé sur le secteur « Malartic » à Gradignan, présentant une emprise contrainte et des flux piétons / vélo / motorisés faibles.

Les figures suivantes détaillent l’emplacement des différents aménagements le long du linéaire du bus express.



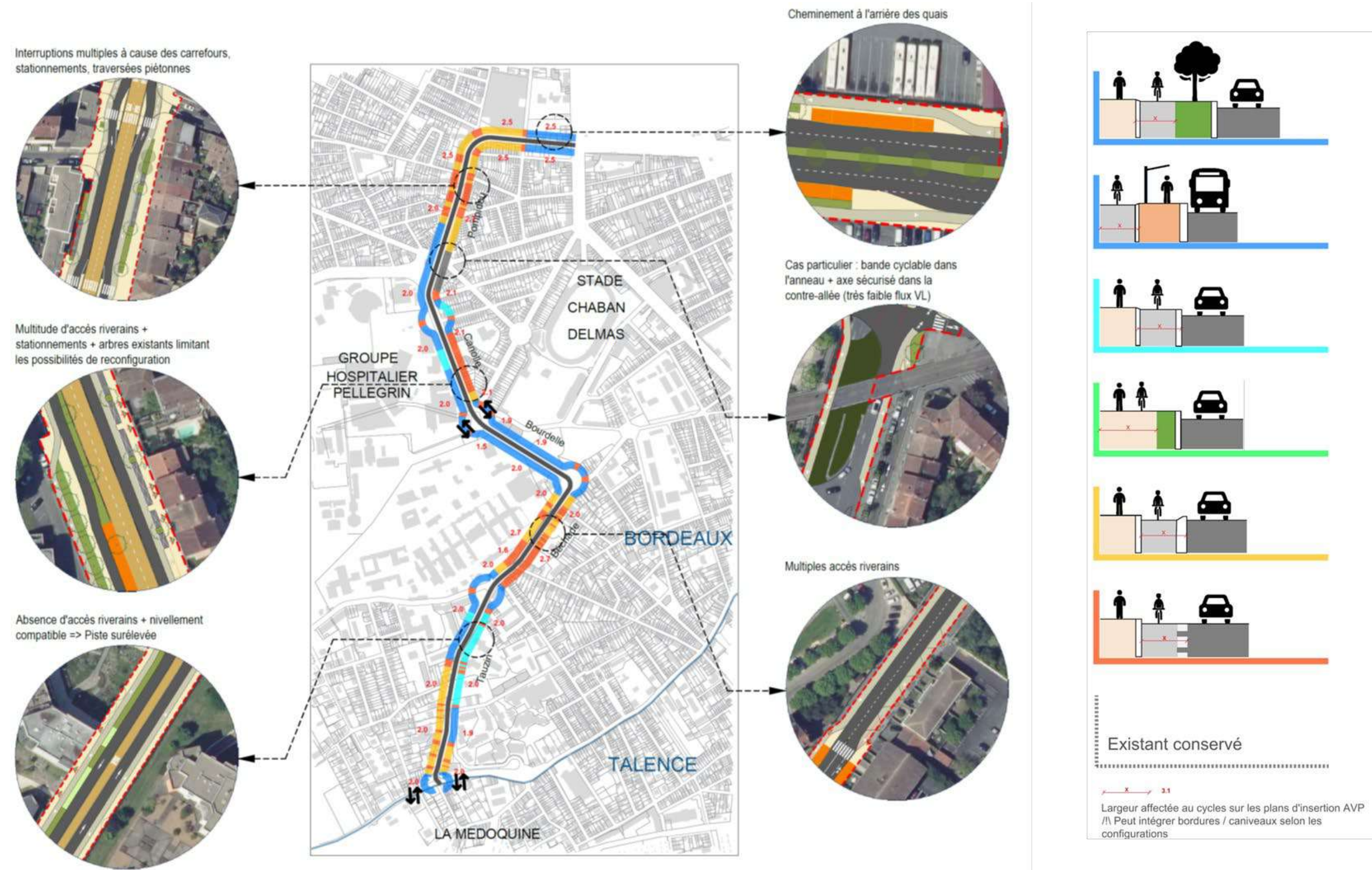


Figure 52 : Insertion des différents aménagements cyclables sur la séquence 1 du projet de bus express PTM – Source : Notice modes actifs, Groupement MOE, 2024



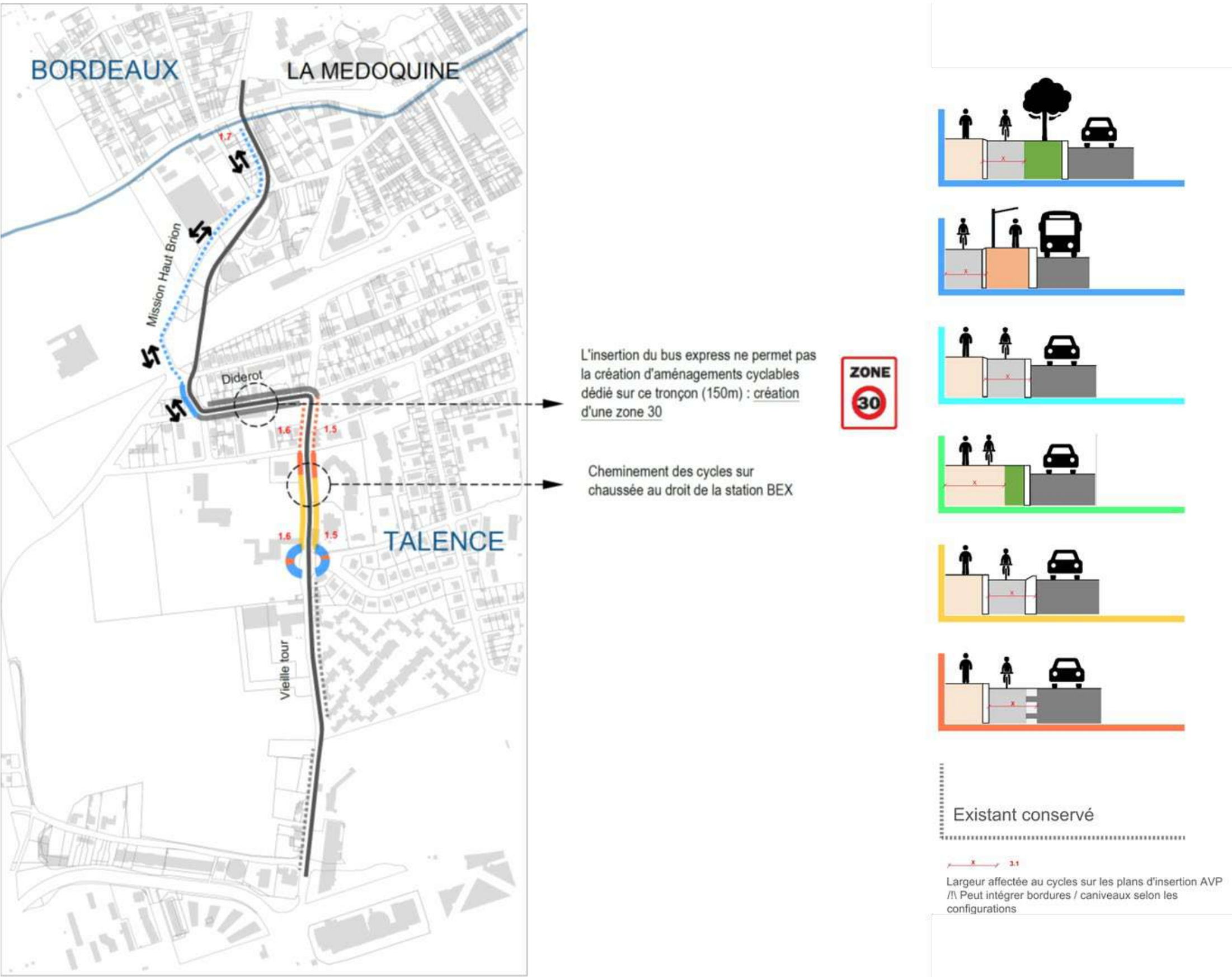
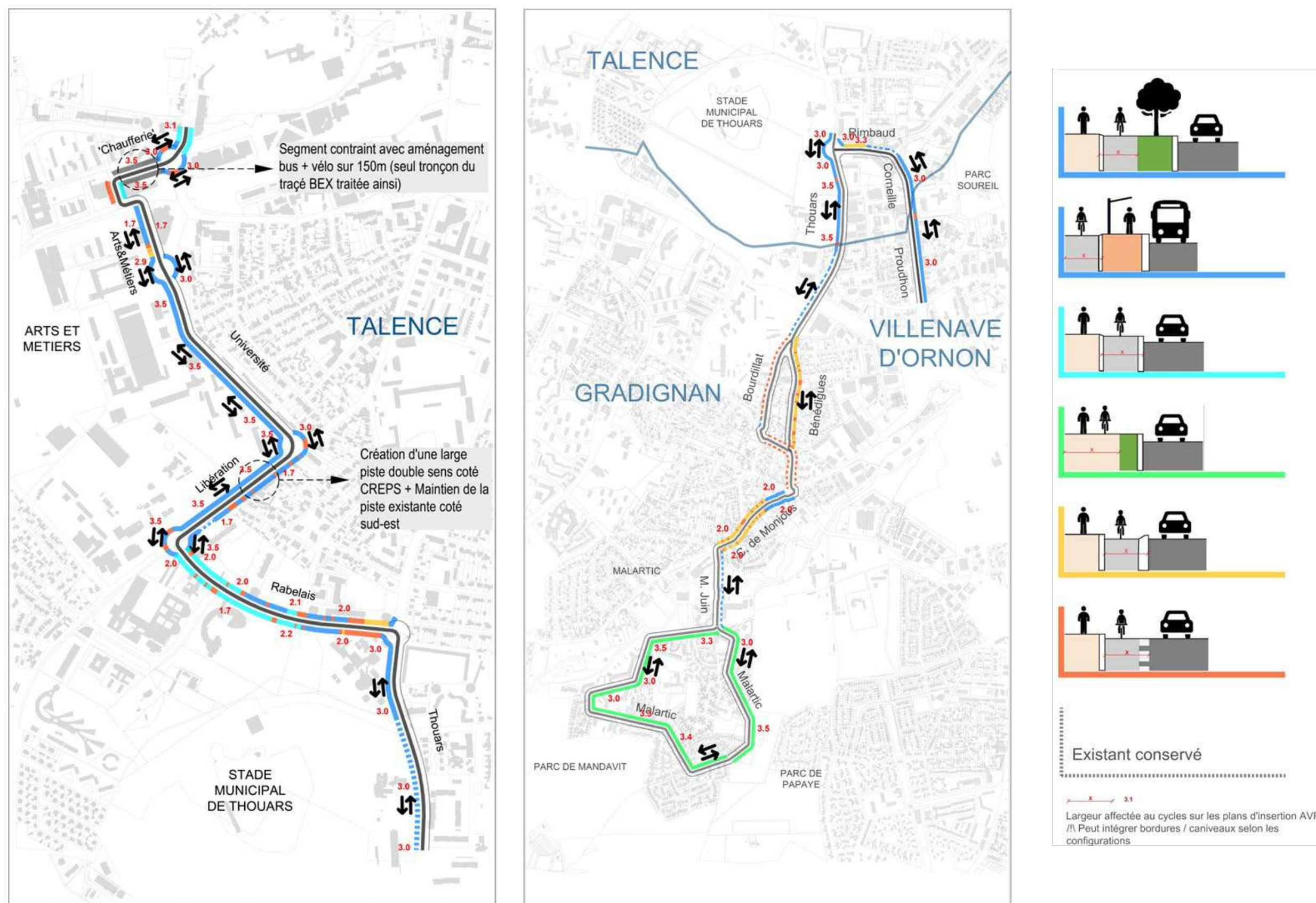


Figure 53: Insertion des différents aménagements cyclables sur les séquences 2 du projet de us express PTM – Source : Notice modes actifs, Groupement MOE, 2024







Enfin, le projet de bus express PTM prévoit la mise en place de quatre abris à vélo, vidéosurveillés et sécurisés par des cartes magnétiques le long du tracé, permettant d'accueillir entre 20 et 80 vélos par abris, et comprenant pompes et totem de réparation.

Au stade actuel des études, les implantations envisagées se situent aux stations suivantes :

- ♦ CHU Pellegrin (Place Amélie-Raba Léon) : 20 places au sol (mutable 40)
- ♦ CREPS : 20 places au sol (mutable 40)
- ♦ Piscine de Thouars : 20 places au sol (mutable 40)
- ♦ P+R Thouars : 40 places

La capacité des abris peut être doublée grâce à la mise en place de doubles racks.



Figure 55 : Exemple d'abris vélos – Source : Bordeaux Métropole

**Ainsi, l'impact du projet sur les déplacements piétons et cyclables est positif. En effet, en assurant des continuités piétonnes et cyclables de qualité, le bus express favorise le développement des modes doux.**

### 3.3.3.5. Déplacements et accessibilité des personnes à mobilité réduite

#### Impacts directs sur les déplacements piétons

Sur l'ensemble des aménagements urbains, les trottoirs seront accessibles aux personnes à mobilité réduite (PMR) et respecteront les normes et pentes nécessaires. Les trottoirs devront également être accessibles à toutes les autres fonctions : seuils des accès privés, accès charretiers et accès pompier.

Le nivellement du projet tient compte de ces différentes accessibilités et des différents usages des modes doux :

- ♦ Largeur de trottoir confortable d'au minimum 1,4 m hors obstacle fixe ;
- ♦ Pente des trottoirs PMR (moins 1,5% de dévers), ainsi que tous les modes doux traversés (piste cyclable) ;
- ♦ Abaissé de bordures au niveau des traversées piétonnes ;
- ♦ Mobilier urbain adapté ;
- ♦ Seuils à niveau avec les trottoirs ;

Au niveau des traversées piétonnes, les aménagements seront repérables facilement, confortables et sécurisés. Chaque traversée sera traitée de manière à mettre le piéton en sécurité, via plusieurs types d'aménagements ayant pour objectifs d'appeler à la vigilance des conducteurs :

- ♦ Le projet vise à généraliser dès que possible la création d'aménagements en trottoir traversant, avec la mise en œuvre d'un traitement continu du trottoir au droit d'un carrefour avec une voie secondaire : c'est alors « la voiture qui entre sur le terrain du piéton », et non l'inverse ;

- ♦ Pour le confort, la largeur des passages piétons traversant la voirie est de 4 mètres. Une matérialisation permettra une séparation claire entre cyclistes et piétons ;
- ♦ Les feux piétons seront équipés de dispositifs sonores
- ♦ Un abaissé de bordures est prévu sur la largeur de chaque passage piéton, de manière à le rendre accessible aux personnes à mobilité réduite.
- ♦ Les dimensions des bandes podotactiles sont normées : la largeur de la bande dépend de la largeur disponible sur le trottoir avant la traversée du passage piéton. Les trottoirs situés de part et d'autre des passages piétons en carrefour étant suffisamment larges, la bande podotactile est d'une largeur standard de 58,75 cm, située à 50 cm du fil d'eau sur toute la longueur du passage piéton.

Les cheminements piétons le long des voiries respecteront les largeurs préconisées et seront bien identifiants et séparés des pistes cycles par un dispositif contrasté et en relief permettant la détection à la canne.

**Ainsi, l'impact du projet sur les déplacements piétons et personnes à mobilité réduite est positif.**

#### Mesures mises en œuvre

En l'absence d'impact, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est à mettre en œuvre.

### 3.3.4. Risques technologiques

Le projet de bus express PTM s'insère sur des infrastructures routières existantes. Il n'est donc pas exposé à un risque technologique supplémentaire. Le projet prévoit l'adaptation du dépôt Lescure pour le remisage de la flotte du bus express. Le site Pompidou sera aménagé pour accueillir les installations de recharge des bus électrique.

Le dépôt Lescure est déjà classé ICPE déclaration. Une déclaration de la modification d'une installation classée relevant du régime déclaration (CERFA n°15272\*03) sera réalisée dans le cadre du projet. Dans le cadre de cette déclaration ICPE, le projet respectera l'arrêté de prescription générale applicable à la rubrique 2925 « Ateliers de charge d'accumulateurs électriques »

**Ainsi, le projet n'est pas soumis à un risque technologique particulier et n'est pas de nature à en engendrer.**

#### Mesures mises en œuvre

Une déclaration de la modification d'une installation classée relevant du régime déclaration (CERFA n°15272\*03) sera réalisée dans le cadre du projet. Le respect des prescriptions générales seront étudiées dans le cadre de cette procédure.

### 3.3.5. Réseaux

Aucun impact sur les réseaux de transport d'énergie et de télécommunications n'est attendu en phase exploitation. Cependant, le dévoiement des réseaux réalisé en phase chantier aura été l'occasion pour les exploitants d'en profiter pour les renouveler. Cela permettra par exemple de limiter les fuites du réseau d'alimentation en eau potable, de changer certains matériaux (plomb, amiante...) voire d'enfouir certains réseaux aériens.

#### Mesures mises en œuvre

En l'absence d'effet négatif, aucune mesure d'évitement ou de réduction ne sera mise en place.



3.3.6. Synthèse des impacts et mesures sur le milieu humain

Thématiques	Rappel enjeu de l'état initial	Impacts	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Classification CEREMA	Impact résiduels
Population, socio-économie et équipements	Fort	Impact positif sur l'attractivité des quartiers, l'amélioration de la desserte des équipements et réponse aux besoins en déplacement des nouveaux riverains	Positif	Aucune mesure prévue		
Foncier et consommation d'espaces	Fort	Aucune consommation d'espaces naturels ou agricoles. Les impacts fonciers consistent essentiellement : - la régularisation du domaine public - des reconstitution riveraines  Désimpermabilisation des sols : bilan positif	Positif	Déplacement des clôtures Reconstruction de muret		
Desserte transport en commun	Fort	Impact très positif sur le réseau de transport en commun, dont l'offre sera très améliorée et sur la multimodalité qui sera très développée.	Positif	Aucune mesure prévue	/	/
Déplacement routier		La circulation automobile sera moins facilitée, tout comme le stationnement qui sera fortement réduit. La volonté est ici d'inciter à l'utilisation du réseau de transport en commun	Positif	Aucune mesure prévue		/
Stationnement		L'insertion du bus express nécessite la suppression de places de stationnement	Modéré	Restitution des places supprimées ou report vers des rues adjacentes répondant au besoin d'utilisation  Création d'un P+R	/	Faible
Modes doux		Impact positif sur la circulation en modes doux qui sera facilitée.	Positif	Aucune mesure prévue	/	/
Accessibilité PMR		Amélioration des conditions de déplacements des piétons et personnes à mobilité réduite.	Positif	Aucune mesure prévue	/	/
Risques technologiques	Modéré	Absence d'impact.	/	/	/	Absence d'impact.
Réseaux		Absence d'impact.	/	/	/	Absence d'impact.



### 3.4. Patrimoine culturel et paysager

#### 3.4.1. Monuments historiques

**Impacts directs**

Le projet de bus express n’engendrera aucun impact direct sur les monuments historiques. Par ailleurs, s’insérant sur des infrastructures existantes, les éléments intégrés au paysage urbain (revêtement de sol, mobiliers …) seront en continuité avec l’existant.

Néanmoins la réglementation prévoit que des autorisations d’urbanisme sont nécessaires lorsque l’infrastructure de transport se situe dans les abords de monuments historiques. Par ailleurs la construction des stations et des abris vélos dans les abords de monuments historiques sont également soumis à autorisation d’urbanisme.

**Mesures mises en œuvre**

**MR 2 : Mesures de réduction mises en place concernant les monuments historiques**

**Classification :** R2.2p Respect des prescriptions d’un APG

**Description**

Le projet de bus Express Pellegrin-Thouars-Malartic fera l’objet d’un permis d’aménager exigé depuis la loi relative à la liberté de la création, à l’architecture et au patrimoine (LCAP), en raison de la modification des caractéristiques des voies aux abords des monuments historiques (art. R. 421-21 du code de l’urbanisme).

Ce permis tiendra lieu d’autorisation spéciale au titre du code du patrimoine pour travaux dans les abords d’un monument historique (art. L. 621- 32 et L. 632-2 du code du patrimoine), d’autorisation ministérielle en site classé (art. R. 425-17 de code de l’urbanisme) et de déclaration en site inscrit (art. R. 341-9 du code de l’environnement). Les autorisations obtenues pourront être assorties de prescriptions à respecter pour l’insertion future du projet.

Afin de ne pas détériorer les co-visibilités et inter-visibilités avec les monuments historiques, les efforts seront portés sur la dimension esthétique des éléments intégrés au paysage urbain : revêtements des sols et voiries et de la plateforme, stations…

La loi impose un droit de regard d’un Architecte des Bâtiments de France sur toute intervention envisagée à l’intérieur d’un périmètre de protection de 500 mètres de rayon autour des monuments historiques. Toutes les modifications de l’aspect extérieur des immeubles, les constructions neuves mais aussi les interventions sur les espaces extérieurs doivent recevoir son autorisation.

#### 3.4.2. Patrimoine archéologique

Le projet en phase exploitation n’est pas susceptible d’exercer une influence sur les sites archéologiques. Ces aspects auront été traités pendant le chantier.

Toutefois en cas de découverte fortuite, conformément au code du patrimoine (art. L531-14), les travaux seront suspendus et une déclaration immédiate est réalisée auprès du maire de la commune, qui doit la transmettre sans délai au préfet. Celui-ci avise l’autorité administrative compétente en matière d’archéologie. L’autorité administrative peut faire visiter les lieux où les découvertes ont été faites ainsi que les locaux où les objets ont été déposés et prescrire toutes les mesures utiles pour leur conservation.

**Mesures mises en œuvre**

En l’absence d’impact, aucune mesure d’évitement, de réduction ou de compensation n’est à mettre en œuvre.

#### 3.4.3. Sites inscrits et classés

**Impacts directs**

Aucun site inscrit ou classé n’est traversé par le projet.

**Mesures mises en œuvre**

En l’absence d’impact, aucune mesure d’évitement, de réduction ou de compensation n’est à mettre en œuvre.

#### 3.4.4. Paysage

**Impacts directs sur le paysage urbain**

Bien que le projet de bus express s’insère sur des infrastructures routières existantes, il modifie localement le paysage urbain :

- ♦ par la présence de nouveaux mobiliers, notamment pour les stations ou les aménagements cyclables (abris et arceaux vélos, y compris vélos cargos, …) ;
- ♦ par la présence de nouvelles infrastructures : parking P+R, terminus de la station « Barrière Saint-Augustin », locaux d’exploitation de ligne à Saint-Augustin ;
- ♦ par la réorganisation de l’espace public, du fait de l’aménagement de pistes cyclables, d’un parking P+R ;
- ♦ par la réorganisation de l’espace routier, du fait de l’insertion de site propre pour la circulation bus.

**Mesures mises en œuvre**

**Insertion des stations**

Les stations qui seront implantées le long du linéaire du bus express, seront composées :

- d’une succession de 1 à 3 module d’abris de 3 m, similaires à ceux installés pour le bus express Bordeaux-Saint-Aubin, comprenant les écrans d’informations voyageurs, de distributeurs de titre ou de réservations pour une pose ultérieure, de valideurs à quai ou de réservations pour une pose ultérieure et des bancs. Ces derniers seront constitués d’une armature métallique et de lattes de bois qualitatifs pour l’assise ;
- d’arbres plantés, avec grilles d’arbres ;
- de rampe d’accès PMR à la station de 6 m de long ;
- de bordures spécifiques permettant l’alignement parfait du bus lors de l’accostage, limitant ainsi la lacune ;
- d’un passage piéton situé 6 m en amont de l’avant du Bus, afin d’augmenter la visibilité des piétons sur les VL ou les 2-roues doublant le bus à l’arrêt dans les stations ;
- de la plateforme bus express.





Figure 56 : Visuel d’une station type

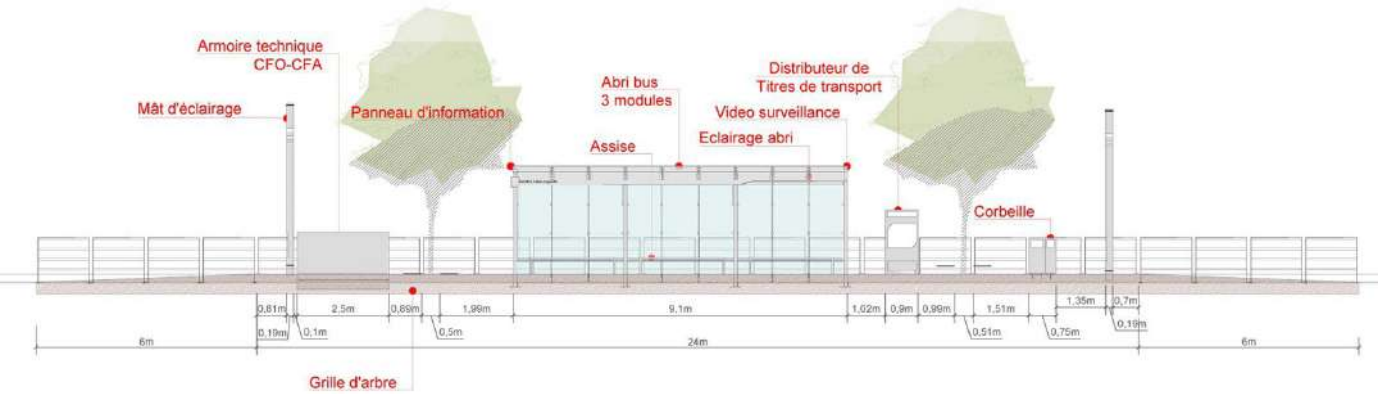


Figure 57 : Élévation d’une station du bus express

- En fonction de l’insertion du bus au niveau de la voirie, ces stations se présenteront sous trois typologies différentes :
- station « en site propre » : Les stations en site propre sont celles qui desservent directement le site propre, ce dernier étant réservé uniquement au bus ;

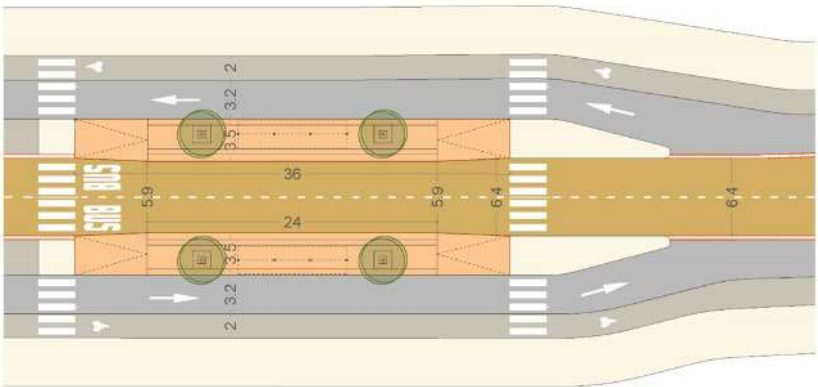


Figure 58 : Principe d’une station en site propre – Source : Notice Station, Groupement MOE, 2024

- station « apaisée » (bordure séparatrice) : le bus express et les autres véhicules partagent la même chaussée. Les véhicules arrêtés derrière le bus express devront donc patienter, le temps que celui-ci reste en station pour déposer et récupérer les voyageurs. Cette configuration permet de créer un site propre virtuel en amont du bus (écoulement du flux en amont du bus). Une bordure infranchissable empêchera les véhicules de doubler. Les vélos, quant à eux, pourront doubler un bus à l’arrêt ;

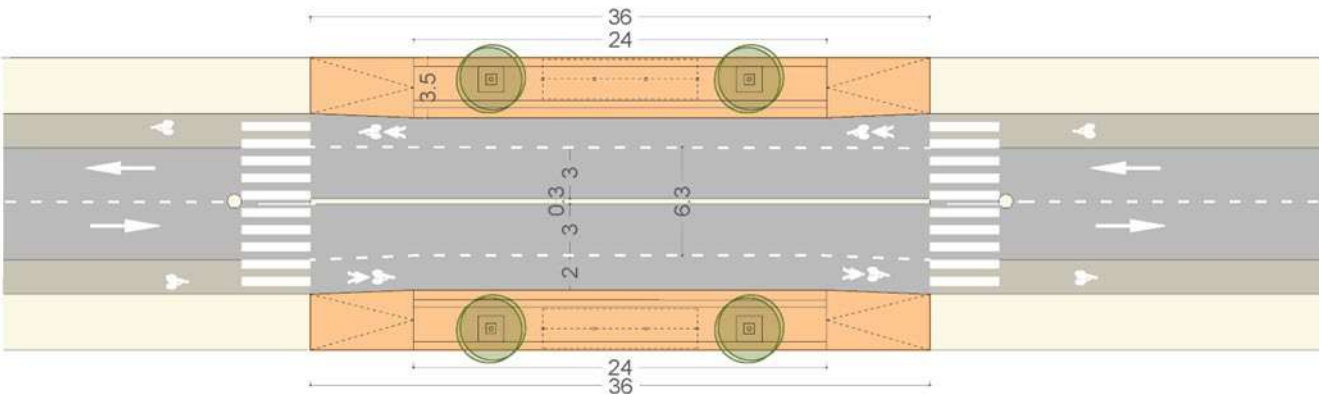


Figure 59 : Principe d’une station apaisée – Source : Notice Station, Groupement MOE, 2024

- station « en banalisé » (sans bordure séparatrice) : dans les secteurs contraints, où la mise en place d’une bordure infranchissable n’est pas envisageable, une ligne blanche sera mise en place afin d’empêcher le doublement des bus à l’arrêt. La configuration et le fonctionnement reste similaire à la station apaisée.

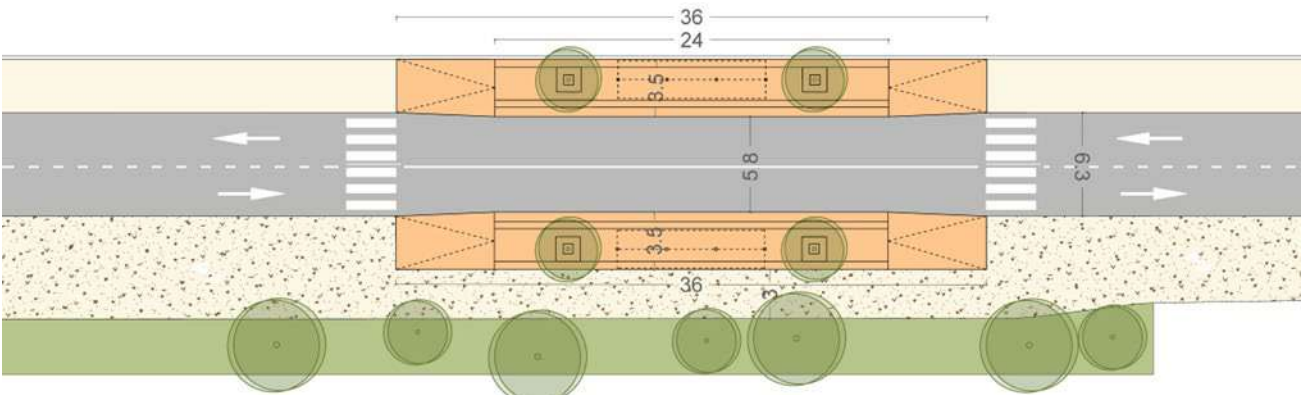


Figure 60 : Principe d’une station banalisée – Source : Notice Station, Groupement MOE, 2024



Concernant les revêtements utilisés, il a été décidé d'utiliser un revêtement de mêmes matériaux, même couleur et même calepinage que celui des stations des autres projets de bus express, tout comme les bordures de quais, et ce, afin d'assurer une cohérence visuelle des bus express de Bordeaux Métropole. Cependant, par souci de praticité lors d'éventuelles interventions sur les quais, il sera utilisé des éléments modulaires, et non une dalle coulée, afin de pouvoir être retirés et remplacés plus rapidement.

**Mobilier urbain**

Le mobilier urbain concerne les éléments liés :

- ♦ à la protection des piétons et cyclistes vis-à-vis des circulations routières : bornes, barrières, potelets ;
- ♦ aux aménagements cyclables : arceau et abris à vélos ;
- ♦ aux aménagements de l'espace public : bancs, fauteuils, corbeille, grilles d'arbres, mâts d'éclairage ....

Pour chacun des éléments, il sera privilégié l'utilisation des chartes d'aménagements de chacune des villes traversées par la ligne du bus express.

**Réorganisation de l'espace public**

Les types d'insertion des aménagements cyclables et piétons ont été présentés dans le chapitre 3.4.2.4 Modes de déplacement doux.

Concernant les revêtements utilisés pour les trottoirs, ils seront déclinés en trois principes, selon le contexte :

- mise en œuvre d'enrobés clairs et perméables sur la majorité du tracé, afin de souligner l'identité de la ligne, tout en répondant au maximum aux enjeux de lutte contre les îlots de chaleur et l'imperméabilisation des sols. La teinte sera déclinée dans la suite des études, notamment dans l'objectif d'appuyer le contraste visuel entre les modes de déplacement (piétons et vélos) ;
- sur les secteurs dont l'existant est conservé, ou lors de réaménagement ponctuel en raccord avec l'existant, il sera maintenu les revêtements existants (dalles béton bicolore, enrobé rouge, enrobé noir, béton désactivé ...) ;
- sur les secteurs à ponctuels enjeux architecturaux, ou sur des points de centralité identifiés, il sera mis en œuvre des matériaux qualitatifs, tel que des bordures et pavés en granit aux abords du centre Hospitalier Charles Perrens, ou la création de plateau qualitatif avec la mise en œuvre de revêtement effet 'pavés pierre'.

A noter qu'à chaque fois que cela est possible, le projet prévoit l'utilisation de matériaux de couleur clair, permettant de réduire les effets d'îlots de chaleur urbaine.

Concernant les revêtements utilisés pour les aménagements cyclables, ils seront composés :

- d'enrobé et de résine teintée : ces revêtements seront utilisés aux intersections, ainsi qu'en section courante, en cas d'aménagement en bande cyclable ;



Figure 61: Exemple de revêtement en enrobé et résine teintée

- d'enrobé noir : ce revêtement sera utilisé sur les tronçons en pistes unidirectionnelle et séparée de la chaussée (bordure), ainsi que sur les tronçons avec des interruptions régulières (accès riverains ou carrefours) ;
- de béton : ce revêtement sera utilisé sur les tronçons en piste bidirectionnelle, isolée de la chaussée et comprenant peu d'interruption. Il sera également utilisé dans la continuité d'aménagements existant.



Réorganisation de l'espace routier

Les principaux types d'insertion envisagés sur l'ensemble du tracé pour les aménagements du bus express en section courante sont les suivants :

- Site propre bidirectionnel, en axial ;

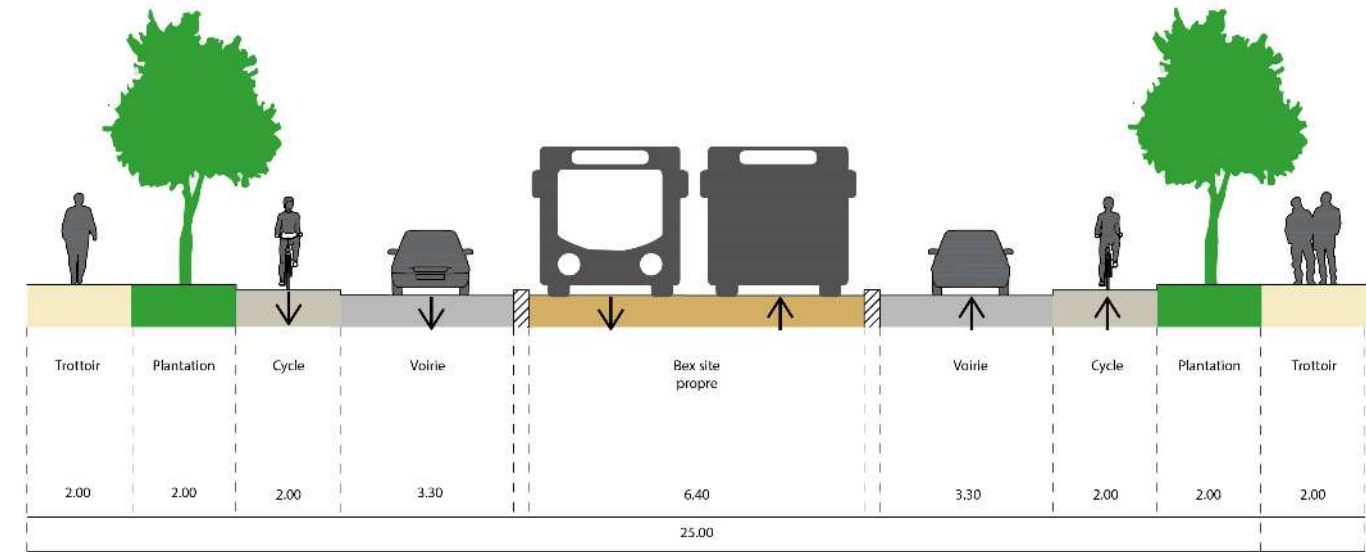


Figure 62: Coupe type pour l'insertion d'un site propre bidirectionnel axial – Source : Notice Insertion urbaine, Groupement MOE, 2023

- Site propre bidirectionnel, en latéral ;

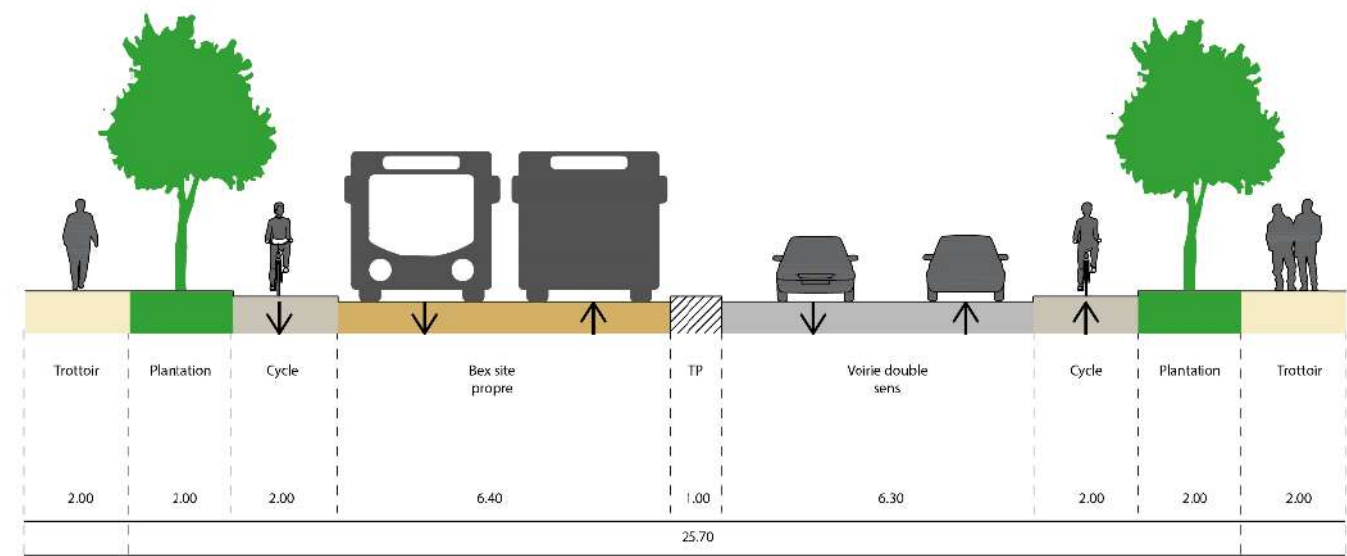


Figure 63: Coupe type pour l'insertion d'un site propre bidirectionnel latéral – Source : Notice Insertion urbaine, Groupement MOE, 2023

- Site propre monodirectionnel en axial : favorise un sens de circulation bus (une voie dédiée en site propre) sur les secteurs d'approche les plus circulés, et propose une mixité entre circulation générale et bus dans l'autre sens (une voie en banalisée) ;

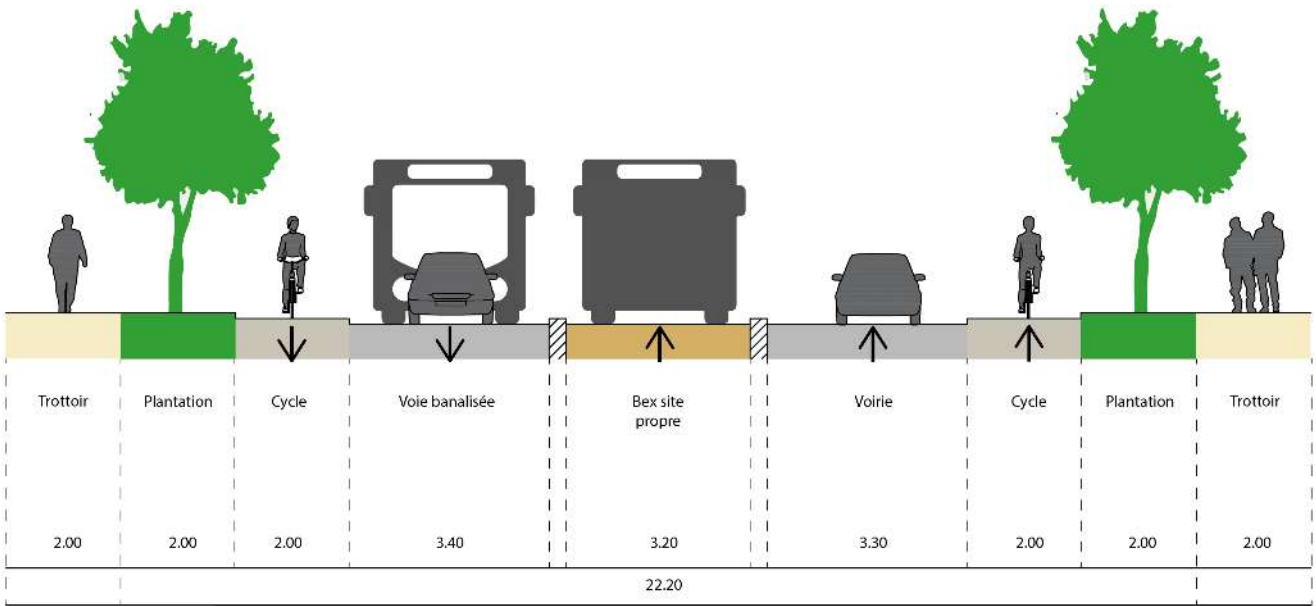


Figure 64: Coupe type pour l'insertion d'un site propre monodirectionnel axial – Source : Notice Insertion urbaine, Groupement MOE, 2023

- Site propre monodirectionnel latéral ;

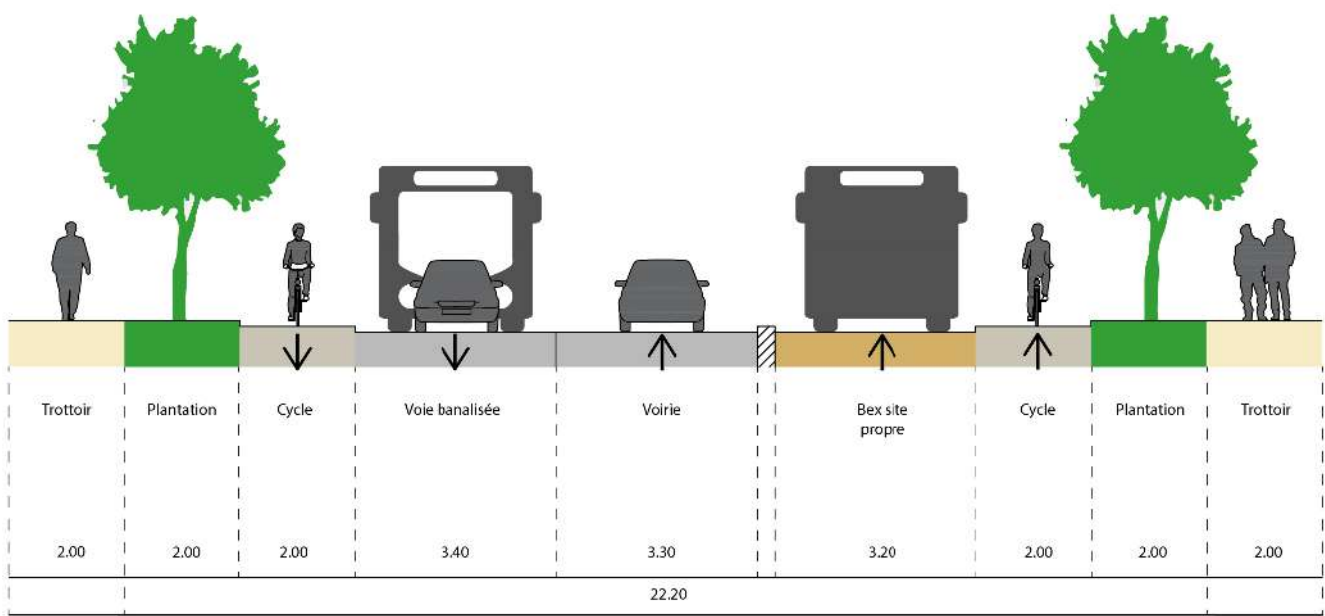


Figure 65: Coupe type pour l'insertion d'un site propre monodirectionnel latéral – Source : Notice Insertion urbaine, Groupement MOE, 2024



- Circulation en voie banalisée, hors pistes cyclables : les bus partagent la voirie avec les véhicules.

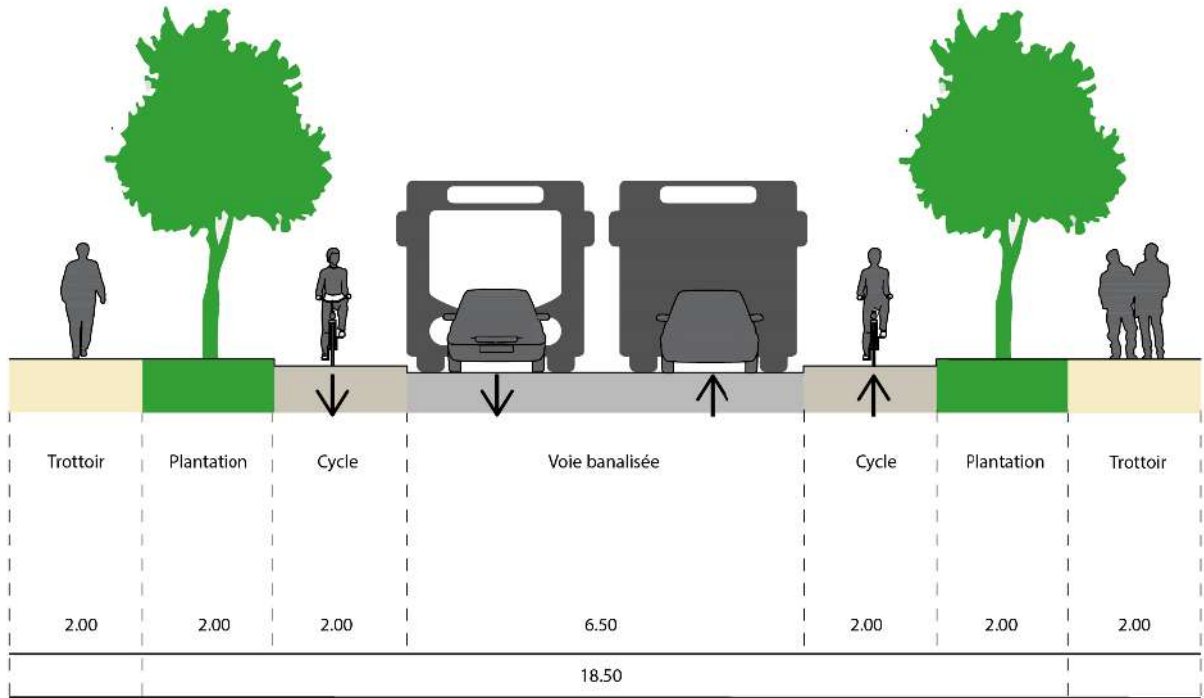


Figure 66: Coupe type pour l'insertion de circulation en banalisée – Source : Notice Insertion urbaine, Groupement MOE, 2023

Concernant les revêtements, ils seront composés des matériaux suivants :

- bitume noir classique pour la chaussée ;
- enrobé hydrodécapé clair (utilisation d'agrégats clairs) pour la plateforme de bus express et le revêtement de la voirie du P+R.



Figure 67: Exemple d'enrobé hydrodécapé clair

Cette différenciation esthétique permet aux usagers d'identifier le site propre du bus express en tant que tel. Il n'y aura également pas de confusion pour les automobilistes, et le contraste créé permet d'avoir une bonne lisibilité des fonctions ; selon les cas de figure, enrobé classique, drainant, ou pavés enherbés pour les places de stationnement.

**Impacts directs sur paysage naturel**

Le projet impacte de nombreux alignements d'arbres, ainsi que les strates herbacées présentes aux pieds de ces arbres. Ces éléments font partie intégrante du motif paysager de l'aire d'étude et possèdent une valeur écologique.

**Compléments apportés suite à l'avis de l'Autorité environnementale du 29 janvier 2025**

Concernant l'avenue de Thouars, le projet du bus express s'inscrit harmonieusement le long de l'avenue, entre une frange de parc d'équipements collectifs et des quartiers résidentiels, en bordure du stade Henry Deschamps et du château de Thouars, ainsi qu'en marge du bois de Thouars. Avec ses 60 hectares, dont 30 boisés, le bois de Thouars abrite une flore et une faune variées, accessibles via un sentier botanique de 4 km. Classé en Espace Boisé et en zone naturelle d'intérêt national, le bois est un atout majeur pour le projet. La requalification de la voirie permettra d'insérer un site propre bidirectionnel latéral et des circulations douces, confortables et sécurisées.

Le projet s'est attaché à conserver la qualité paysagère de l'avenue de Thouars en conservant les arbres les plus massifs situés en bordure de l'avenue. Les arbres impactés par l'insertion de la ligne de bus sont constitués de jeunes plants et d'arbustes ornementaux présentant une faible plus-value paysagère. Le bois de Thouars n'est pas impacté par le projet.



Figure 68 : Identification des arbres impactés sur l'avenue Thouars





Figure 69 : Identification des arbres impactés sur l'avenue Thouars



Figure 71 : Identification des arbres impactés sur l'avenue Thouars



Figure 70 : Identification des arbres impactés sur l'avenue Thouars

*Bien que 30 arbres récemment plantés soient impactés sur l'avenue de Thouars, des mesures de transplantation sont prévues pour les espèces ornementales et fruitières (*Lagerstroemia indica*), les essences feuillues et résineuses et autres essences diverses (*chêne pédonculé*, *chêne liège*, *érable champêtre*, *tilleul à petites feuilles*, *cèdre de l'atlantique*, *Frêne*, *Liquidambar*).*

*En parallèle, la plantation de 84 nouveaux arbres renforcera la frange boisée du parc de Thouars, confortant ainsi la politique de sauvegarde des arbres existants et valorisant le caractère champêtre et forestier de cette zone.*





Figure 72 : Perspectives paysagères sur l'avenue Thouars - situation existante - source Groupement MOE



Figure 73 : Perspectives paysagères sur l'avenue Thouars - situation projet - source Groupement MOE

Mesures mises en œuvre

ME 1 : Mesures d’évitement mises en place concernant le patrimoine paysager

Classification : E1.1b : Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire  
Description

La principale mesure consiste notamment, dès la phase de conception du projet, à recenser et localiser les arbres pour permettre la meilleure adaptation du projet au milieu traversé et ainsi limiter l’impact sur le paysage. De nombreux arbres d’alignement seront conservés le long de la plateforme. Certains seront impactés. La transplantation des arbres sera également mise en œuvre dès que les conditions de succès seront réunies, à savoir lorsque les meilleures conditions climatiques et de qualité de sol nécessaire à une bonne transplantation seront réunies :

- de novembre à mars (hors périodes trop humides ou de gel) pour les feuillus caducs.
- en septembre ou en mars, pour les conifères ou feuillus persistants.

Un programme de replantation est prévu pour chacun des secteurs impactés. Le bilan par commune est le suivant :

Commune	Arbres existants	Arbres Transplantés*	Arbres plantés	Bilan *
Bordeaux	227	9	97	324
Talence	382	97	340	722
Gradignan	216	4	35	251
Villeneuve-d'Ornon	61	0	58	119
TOTAL DU PROJET	886	110	530	1416

Ainsi, l’impact résiduel du projet sur le paysage naturel sera positif dans sa phase exploitation, puisque le ratio arbre planté/arbre supprimé est largement positif, avec au global environ 5 arbres replantés pour 1 arbre impacté. Par ailleurs, des aménagements paysagers seront installés le long du linéaire, notamment dans le cadre d’opérations de requalification, ou de désimperméabilisation de l’espace public.

MA1 : Mesures d’accompagnement concernant le paysage

Classification : A7.a: Aménagements paysagers d’accompagnement du projet dans les emprises  
Description

Le projet s’inscrit dans une démarche végétale ambitieuse dans le cadre de la politique 1 million d’arbres, avec notamment comme objectifs :

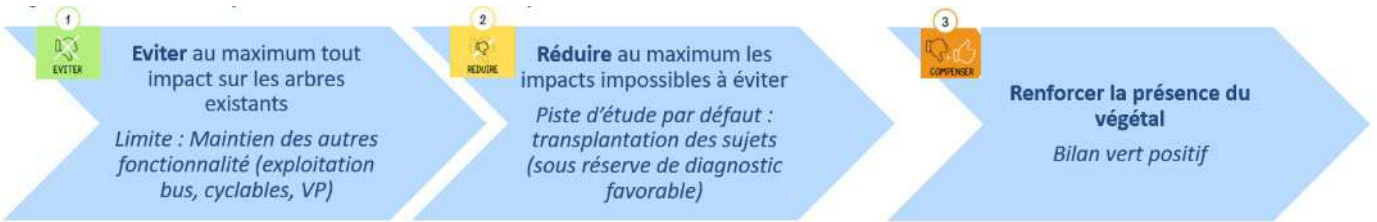
- ♦ Renforcer la présence du végétal,
- ♦ Végétaliser sans dénaturer (composer avec les essences locales et/ou existantes),
- ♦ Utiliser le végétal comme élément repère et maillage conducteur des déplacements,
- ♦ Améliorer la qualité de vie des quartiers grâce à un apport végétal source d’aménité et de fraîcheur,
- ♦ Amener de la biodiversité.

Au regard des enjeux de végétalisation du projet, il a été mis en place une démarche « Éviter – Réduire – Compenser » dès les études préliminaires du projet :

- ♦ Éviter au maximum tout impact sur les arbres existants. Sur les secteurs contraints, l’objectif a été de trouver le meilleur compromis entre les différentes fonctionnalités (arbres, exploitation bus, cyclables, VP) ;



- ♦ **Réduire** au maximum les impacts impossibles à éviter. À ce stade des études, il est proposé une transplantation des sujets sous réserve de diagnostic favorable mené dans la suite des études (état phytosanitaire, proximité des réseaux, capacité de reprise des arbres) ;
- ♦ **Compenser** : Renforcer la présence du végétal afin d’avoir un bilan largement positif.



La végétalisation de l’espace public vise à renforcer la présence du végétal et à en faire un élément structurant des quartiers. Les enjeux sont de :

- ♦ Végétaliser sans dénaturer (composer avec les essences locales et/ou existantes, puiser dans la charte de Bordeaux Métropole et des autres communes concernées),
- ♦ Utiliser le végétal comme élément repère et maillage conducteur des déplacements,
- ♦ Améliorer la qualité de vie des quartiers grâce à un apport végétal source d’aménité et de fraîcheur.

La requalification des espaces publics liée au BEX se fera par la mise en place d’une plantation structurante d’arbres, à même de générer du lien entre les espaces de rencontre.

Le projet vise à végétaliser au maximum selon les dispositifs imaginés : plates-bandes et cercles végétalisés de diamètres variables. Les alignements d’arbres bilatéraux sont maintenus de part et d’autre de la chaussée, les vides étant le plus souvent comblés par de nouvelles plantations.

Lorsque les plantations arborées ne seront pas envisageables, du fait des réseaux ou des contraintes d’accessibilité pompiers par exemple, elles seront remplacées par des plantations arbustives ou de vivaces qui maintiendront la présence du végétal dans les aménagements.

Le parti paysager consiste à accompagner les voies autant que possible. Il instaure une trame végétale fondée sur les principes de plantation du plan paysage de Bordeaux Métropole à savoir un alignement ou une ponctuation d’arbres diversifiés accompagnés de massifs arbustifs et l’utilisation d’espèces résistantes au changement climatique.

La palette végétale proposée est reconduite sur l’ensemble des espaces publics.

Elle est diversifiée, suivant la charte des végétaux des différentes villes traversées par le projet, afin d’offrir un paysage végétal riche et parfaitement adapté au climat bordelais. La diversité des essences est un enjeu essentiel pour réduire la sensibilité du patrimoine aux maladies et ravageurs présents ou potentiels et favoriser un biotope riche et fertile.

Les espaces dilatés accueillent des propositions plus spécifiques avec un choix d’essences arborées singulières par la tonalité du feuillage ou de la floraison, assurant un signal fort dans le paysage urbain.

Les arbres existants sur les secteurs d’étude seront conservés au mieux, en respectant leur ZPR (zone de protection racinaire).

Comme évoqué au diagnostic, le bilan phytosanitaire général des arbres existants est globalement satisfaisant, même si certains secteurs concentrent des affaiblissements.

### 3.4.5. Tourisme et loisirs

**Impacts directs**

La ligne de bus express vise à améliorer la desserte, en termes d’accès et de fréquence, des points d’intérêts sur les communes de Gradignan, Talence, Villenave d’Ornon et Bordeaux. Elle aura donc un impact positif sur le tourisme, la circulation des visiteurs, ainsi que sur l’accès aux équipements de loisirs présents le long du tracé de la ligne.

**Mesures mises en œuvre**

En l’absence d’impact, aucune mesure d’évitement, de réduction ou de compensation n’est à mettre en œuvre.



3.4.6. Synthèse des impacts et mesures sur le patrimoine culturel et paysager

Thématiques	Rappel des enjeux de l'état initial	Impacts	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Classification CEREMA	Impact résiduels
Monuments historiques	Fort	Covisibilité potentielle des nouveaux aménagements (station, abris vélos)	Faible	MR 2 : Mesures de réduction mises en place concernant les monuments historiques	R2.2p Respect des prescriptions d'un APG	Absence d'impact résiduels
Patrimoine archéologique	Fort	Absence d'impact.	/	/	/	Absence d'impact
Sites inscrits et classés	Fort	Absence d'impact.	/	/	/	Absence d'impact
Paysage	Fort	<del>85 arbres d'alignement supprimés et 16 transplantés dans le cadre des aménagements.</del> Mise à jour suite à l'avis de l'Autorité environnementale du 29 janvier 2025 : L'ensemble des arbres impactés seront transplantés sous réserve des résultats de l'étude phytosanitaire en cours	Fort	ME 1 : Mesures d'évitement mises en place concernant le patrimoine paysager  MA1 : Mesures d'accompagnement concernant le paysage	E1.1b : Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire  A7.a: Aménagements paysagers d'accompagnement du projet dans les emprises	Très faible
Tourisme et loisirs	Modéré	Amélioration de la desserte, en termes d'accès et de fréquence, des points d'intérêts situés sur les communes de Gradignan, Talence, Villenave d'Ornon et Bordeaux.	Positif	Aucune mesure prévue	.	



## 3.5. Cadre de vie et Santé publique

### 3.5.1. Déchets

#### Impacts directs

L'exploitation du projet sera génératrice de déchets divers : déchets des usagers du bus express (emballages ménagers, matières organiques ...), déchets spéciaux issus de l'entretien des nouveaux bus dans les sites de maintenance existants .... Pour ces derniers, les types de déchets générés seront : Déchets Industriels Banals (DIB), déchets électriques et électroniques, éléments de carrosserie (polyester), emballages métalliques ou en plastique souillés, ferrailles, film plastique, filtres à huile, cartons, batteries, liquide de refroidissement, matières dangereuses liquides, piles, pots de peinture ....

Le projet aura donc un impact en ce qui concerne la production de déchets en phase exploitation, notamment au niveau de l'entretien du nouveau matériel roulant.

#### Mesures mises en œuvre

##### MR 1 : Gestion des déchets en phase exploitation

**Classification : Mesure de réduction « R2.2r – autre réduction technique en phase exploitation – gestion des déchets »**

#### Description

La gestion des déchets des usagers du bus express sera réalisée comme les déchets des poubelles des espaces publics actuels, avec la mise en place de corbeille de tri sélectif, permettant une séparation entre les déchets recyclables et ceux non recyclables. Pour ceux liés à l'entretien du matériel roulant, ils seront gérés conformément à la réglementation, dans le site de maintenance de Lescure.

#### Impacts résiduels

Les mesures mises en place en phase exploitation permettront de traiter correctement les déchets produits par le projet.

#### Mesures de compensation

Aucune mesure de compensation n'est prévue sur cette thématique en phase exploitation.

### 3.5.2. Qualité de l'air

Dans le cadre du projet et de l'étude « Air et santé » imposée par la loi LAURE, un état initial de la qualité de l'air de la zone d'étude a été réalisé par le bureau d'étude NUMTECH, sur la base d'une campagne de mesure réalisée par EVADIES en 2022.

Afin d'étudier précisément la qualité de l'air actuelle sur la zone d'étude, deux axes d'étude ont été investigués :

- ♦ l'identification des principales sources de pollution dans l'environnement de la zone d'étude basée sur les données et documents diffusés par ATMO Nouvelle-Aquitaine, l'Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air sur la région et collectées auprès de la base IREP (Registre Français des Activités Polluantes) pour le secteur industriel : ces dernières sont liées au secteur résidentiel / tertiaire, le transport routier et l'industrie ;
- ♦ l'analyse des données de mesure de qualité de l'air disponible sur et à proximité de la zone d'étude sur la base des données de mesures par ATMO Nouvelle-Aquitaine et de la campagne de mesures spécifiques réalisée par EVADIES.  
En comparant les résultats aux valeurs réglementaires en vigueur, il apparaît que :
  - en 2022, les seuils réglementaires pour l'ensemble des substances réglementées ont été respectés, à l'exception de l'ozone ;
  - l'objectif de qualité en PM2.5 et du seuil d'information en PM10 sur les stations situées dans l'environnement de la zone d'étude ont été dépassés ;

- la majorité des concentrations demeurent inférieures à l'objectif de qualité relatif au dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> (37,2 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle), tout en restant proche de la valeur limite réglementaire pour les points situés au nord du tracé (40 µg/m<sup>3</sup>).

#### Effets du projet sur la qualité de l'air

L'étude des effets du projet sur la qualité de l'air a été réalisée conformément à la note technique de février 2019 et autres textes relatifs à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières.

##### ♦ Bilan des émissions de polluants dans l'air

La circulation des véhicules automobiles est une source d'émission de polluants dans l'air. Différentes bases de données sont disponibles pour estimer les émissions dues aux gaz d'échappement des véhicules (véhicules légers et poids lourds), à l'usure des équipements automobiles (freins, pneumatiques) et à l'usure de la chaussée. Ces bases de données (utilisant notamment la méthodologie Copert V) permettent d'évaluer ces émissions pour la situation actuelle, à partir de données de trafic, mais également pour les situations futures, en prenant en compte (en plus de l'évolution des trafics) les évolutions de la réglementation sur les moteurs et l'amélioration technologique des véhicules et des carburants.

Conformément aux préconisations de la note technique de février 2019, ces bases de données ont été utilisées pour calculer les émissions des polluants étudiés dans la bande d'étude pour les cinq situations considérées (état initial 2023, et les situations futures 2027 et 2047 sans et avec aménagement du projet).

A l'échelle de la zone d'étude, les situations futures 2027 (avec et sans projet) sont moins émettrices que l'état initial pour l'ensemble des substances étudiées, à l'exception de l'arsenic et du SO<sub>2</sub>. Ces baisses s'expliquent par l'évolution du parc automobile (renouvellement) et des normes anti-pollution en vigueur sur les véhicules, qui permettent de compenser l'augmentation du volume global des trafics (nombre de véhicules par kilomètre parcouru). Pour l'arsenic et le SO<sub>2</sub>, l'amélioration des émissions des véhicules dans l'avenir ne devraient pas permettre de compenser l'augmentation globale du trafic entre 2023 et 2027.

Entre 2027 et 2047, sans réalisation du projet, une diminution des émissions pour tous les polluants, à l'exception de l'arsenic, devrait être constatée. Pour ce polluant, cette augmentation est liée à une augmentation des émissions unitaires des véhicules prévues entre 2027 et 2047.

Pour tous les polluants, en 2027 comme en 2047, la réalisation du projet conduit à une très légère diminution des émissions. Ceci est lié à une diminution du volume des trafics ou du nombre de véhicule par kilomètre parcourus sur la zone d'étude, suite à la réalisation du projet.

##### ♦ Bilan des émissions de Gaz à Effets de Serre

Les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) liées au projet d'aménagement sont liées à la combustion du carburant par les véhicules. Les émissions de trois polluants à fort pouvoir de réchauffement ont été quantifiées : le CO<sub>2</sub>, le CH<sub>4</sub> et le N<sub>2</sub>O.

L'analyse du bilan des émissions de gaz à effet de serre montre :

- une augmentation des émissions entre 2023 et 2027 (augmentation d'environ 7 % par exemple en CO<sub>2</sub>e). En revanche, entre 2027 et 2047, les émissions en CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O et CO<sub>2</sub>e devraient diminuer de quelques pourcents, que le projet soit ou non réalisé. Ces diminutions sont liées à une amélioration du parc automobile roulant, malgré l'augmentation des trafics. En CH<sub>4</sub>, l'augmentation des émissions devraient se poursuivre entre 2027 et 2047 ;
- une légère diminution des émissions liée à une diminution du nombre de véhicules par kilomètre parcouru globalement sur la zone d'étude, en 2027 comme en 2047.

#### Impacts du projet sur la qualité de l'air

Afin d'évaluer les concentrations en polluants dans l'air, une étude de dispersion des polluants émis sur la bande d'étude a été réalisée à l'aide d'un modèle numérique de dispersion atmosphérique (ADMS-Urban, version 5). Cet outil mathématique complexe permet de prendre en compte l'influence des caractéristiques météorologiques et topographiques de la zone d'étude sur la dispersion des polluants dans l'air. A partir des émissions calculées auparavant, il permet de définir en tout point de la zone et pour les différentes situations étudiées, les concentrations dans l'air en polluants.



L'état de la qualité de l'air a ainsi pu être caractérisé pour les situations étudiées, en comparant les concentrations calculées aux valeurs limites réglementaires. L'impact de la réalisation du projet sur la qualité de l'air a pu ainsi être estimé.

Les concentrations simulées sont maximales sur les voies, puis diminuent rapidement en s'en éloignant. Les concentrations les plus élevées sont simulées le long des axes présentant le trafic le plus important et le long des axes structurants de la zone d'étude : l'autoroute A630, et dans une moindre mesure, le cours de la Libération.

**Les simulations montrent que le projet devrait avoir globalement un faible impact sur la bande d'étude**, hors voie de circulation, même si très localement, des écarts non négligeables ont été simulés. En effet, la réalisation du projet devrait avoir un faible impact sur la zone d'étude. En NO<sub>2</sub> par exemple, en 2027, 96,7 % des points de calculs montrent un impact faible du projet. Et moins de 1 % des points de calcul présentent une augmentation des concentrations supérieures à 2 %. Ces augmentations sont donc très localisées : rue Arthur Rimbaud et cours de la libération. De plus, les écarts devraient être moindres en 2047 du fait de la diminution de la contribution des axes routiers (diminution des émissions du trafic routier globalement).

Le projet devrait donc avoir globalement un impact négligeable sur la bande d'étude, même si localement des écarts plus importants pourraient être observés à proximité immédiate des voies de circulation (écarts principalement liés à la modification des voies de circulation).

Les calculs de dispersion ont mis en évidence des dépassements des critères réglementaires de qualité de l'air : la valeur limite en NO<sub>2</sub>, l'objectif de qualité en PM<sub>2.5</sub> et des seuils de recommandations et d'information ou d'alerte en NO<sub>2</sub> et PM<sub>10</sub>.

**En NO<sub>2</sub>, les dépassements observés pour la situation 2023 se produisent sur les voies de circulation des axes routiers les plus importants. L'évolution des émissions des rejets de véhicules devrait permettre de diminuer suffisamment les concentrations pour approcher les valeurs limites en 2027, et pour passer en dessous en 2047.**

En poussières (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub>), les dépassements des seuils sont fortement conditionnés par la pollution de fond, qui à elle seule dépasse ces seuils dans le cas des PM<sub>10</sub>, et s'en approche fortement dans le cas de PM<sub>2.5</sub>. Les modélisations montrent des dépassements pour la situation actuelle (2023). Le respect de ces seuils dans le futur dépendra donc en grande partie de la pollution de fond observée dans la zone d'étude.

D'après les résultats des simulations, la réalisation du projet ne devrait pas modifier les conclusions par rapport à des dépassements en 2027 comme en 2047.

Par ailleurs, dans sa phase exploitation, la nouvelle ligne de bus express prévoit la mise en circulation de bus à motorisation électrique (sur batteries). Cette motorisation ne génèrera aucune émission supplémentaire de polluants atmosphériques.

**Effets du projet sur la santé : Indicateur simplifié IPP (Indice Pollution-Population)**

Dans une première approche des impacts d'un projet routier sur la santé, la note technique de février 2019 prévoit une comparaison des situations à l'aide d'un indicateur sanitaire simplifié (IPP – Indice Pollution/Population). L'IPP consiste à croiser les informations de concentrations simulées en polluants, et de population. Cet indicateur est considéré comme un outil de comparaison de situations et ne peut être utilisé comme un indicateur d'exposition absolue permettant de quantifier le risque encouru par la population.

L'estimation de l'IPP montre une amélioration de l'exposition des populations aux horizons futurs, que le projet soit ou non réalisé. Cette amélioration se traduit par une diminution de l'IPP global sur la zone d'étude :

- dans la situation sans projet : environ -16 % entre la situation actuelle et 2027, puis d'environ -10 % entre 2027 et 2047 ;
- dans la situation avec projet : environ -7 %.

L'analyse des données montre que dans le futur, le nombre d'habitants soumis à des concentrations supérieures à 18 µg/m<sup>3</sup> devrait diminuer fortement au profit de concentrations inférieures à 18 µg/m<sup>3</sup>, réduisant ainsi l'exposition des populations. Ceci est lié à la diminution des émissions en NO<sub>2</sub> des véhicules d'ici 2027 et 2047. Par ailleurs, la réalisation du projet devrait permettre de réduire légèrement le nombre d'habitants soumis aux plus fortes concentrations (supérieures à 14 µg/m<sup>3</sup> dans le cas présent) en 2047. En 2027, les deux situations (avec et sans projet) devraient être équivalentes.

Ainsi, le projet ne devrait pas avoir d'impact sensible en termes d'exposition des populations en 2027 et 2047.

**Compléments apportés suite à l'avis de l'Autorité environnementale du 29 janvier 2025**

*Le projet de bus express vise à remplacer une ligne de bus existante (lianes 8) et occasionnera une diminution du trafic routier par report modal et une amélioration de la fluidité de circulation. Par conséquent, il n'a pas été jugé nécessaire de réaliser une étude risque sanitaire au niveau des sites sensibles localisés le long de la future ligne du bus express.*

*En effet, bien que la note technique de février 2019 stipule que l'étude « Air et santé » doit impérativement être remontée au niveau I au droit des sites vulnérables (correspondant aux sites accueillant des personnes vulnérables : établissements accueillant des enfants, et des personnes âgées, hôpitaux), et que la zone d'étude soit couverte par un PPA, cette même note précise toutefois que « Pour respecter le principe de proportionnalité des études d'impact, le contenu du volet « air et santé » de ces études est à adapter en fonction de la nature et de l'importance des aménagements sur place projetés, de leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine, et de la sensibilité environnementale et/ou sanitaire de la zone susceptible d'être affectée par le projet ».*

*Au vu de la nature du projet, celui-ci aura pour effet de diminuer globalement les trafics routiers sur la zone d'étude et donc d'améliorer globalement la qualité de l'air. C'est pour cette raison que nous avons réalisé une étude de niveau II.*

*En effet, le niveau d'étude Qualité de l'air et santé est déterminé par la note technique du 22 février 2019. Celle-ci définit le niveau d'étude en fonction du trafic, de la densité de population et de la longueur du projet. Les seuils sont fixés dans le tableau suivant :*

Trafic à l'horizon d'étude le plus lointain (selon tronçons homogènes de plus de 1 km)	Densité hbts/km <sup>2</sup> dans la bande d'étude			
	> 50 000 véh/j ou 5 000 uvp/h	25 000 véh/j à 50 000 véh/j ou 2 500 uvp/h à 5 000 uvp/h	≤ 25 000 véh/j ou 2 500 uvp/h	≤ 10 000 véh/j ou 1 000 uvp/h
<b>G I</b> Bâti avec densité ≥ 10 000 hbts/km <sup>2</sup>	I	I	II	II si L projet ou III si L projet ≤ 5 km
<b>G II</b> Bâti avec densité > 2 000 et < 10 000 hbts/km <sup>2</sup>	I	II	II	II si L projet ou > 25 kms ou III si L projet ≤ 25 km
<b>G III</b> Bâti avec densité ≤ 2 000 hbts/km <sup>2</sup>	I	II	II	II si L projet > 50 km ou III si L projet < 50km
<b>G IV Pas de bâti</b>	III	III	IV	IV

*Les facteurs suivants peuvent conduire à corriger le niveau d'étude :*

- ♦ *si des sites vulnérables (crèches, hôpitaux, écoles ...) se situent sur la bande d'étude, une étude de niveau II est remontée au niveau I seulement pour les lieux vulnérables ;*
- ♦ *dans le cas d'un projet avec des différences marquées de milieu (contexte urbain et interurbain), l'absence totale de population sur certains tronçons (supérieur à 1km) autorise l'application d'un niveau moindre sur ces sections du projet ;*
- ♦ *si la population dans la bande d'étude est supérieure à 100 000 habitants, une étude de niveau II est remontée au niveau I et une étude de niveau III est remontée au niveau II.*
- ♦ *si le domaine d'étude est situé dans une région où un plan de protection de l'atmosphère (PPA) est approuvé ou doit être réalisé.*

*Dans le cadre de cette étude, les trafics estimés pour les situations futures sur les axes routiers de la zone d'étude sont tous inférieurs à 25 000 véh/jour inférieurs à l'exception :*



- ♦ de l'A630 qui présentent des trafics moyens journaliers annuels supérieurs à 50 000 véhicules/jour mais qui n'est pas concerné directement par le projet,
- ♦ deux axes routiers présentant des trafics de l'ordre de 27 000 véhicules/jour mais sur lesquels ne circuleront pas le Bus express (avenue Pierre Proudhon et Boulevard Antoine Gautier) et qui voient leur trafic légèrement diminuer suite à la réalisation du projet.

La densité de population est par endroit supérieure à 10 000 habitants par km<sup>2</sup>.

L'avis de l'Autorité environnementale a néanmoins souligné la présence de nombreux établissements sensibles ainsi que la couverture du territoire par un plan de protection de l'atmosphère.

Un complément de l'étude air et santé de niveau I a donc été réalisé au droit des établissements sensibles présentés ci-après.

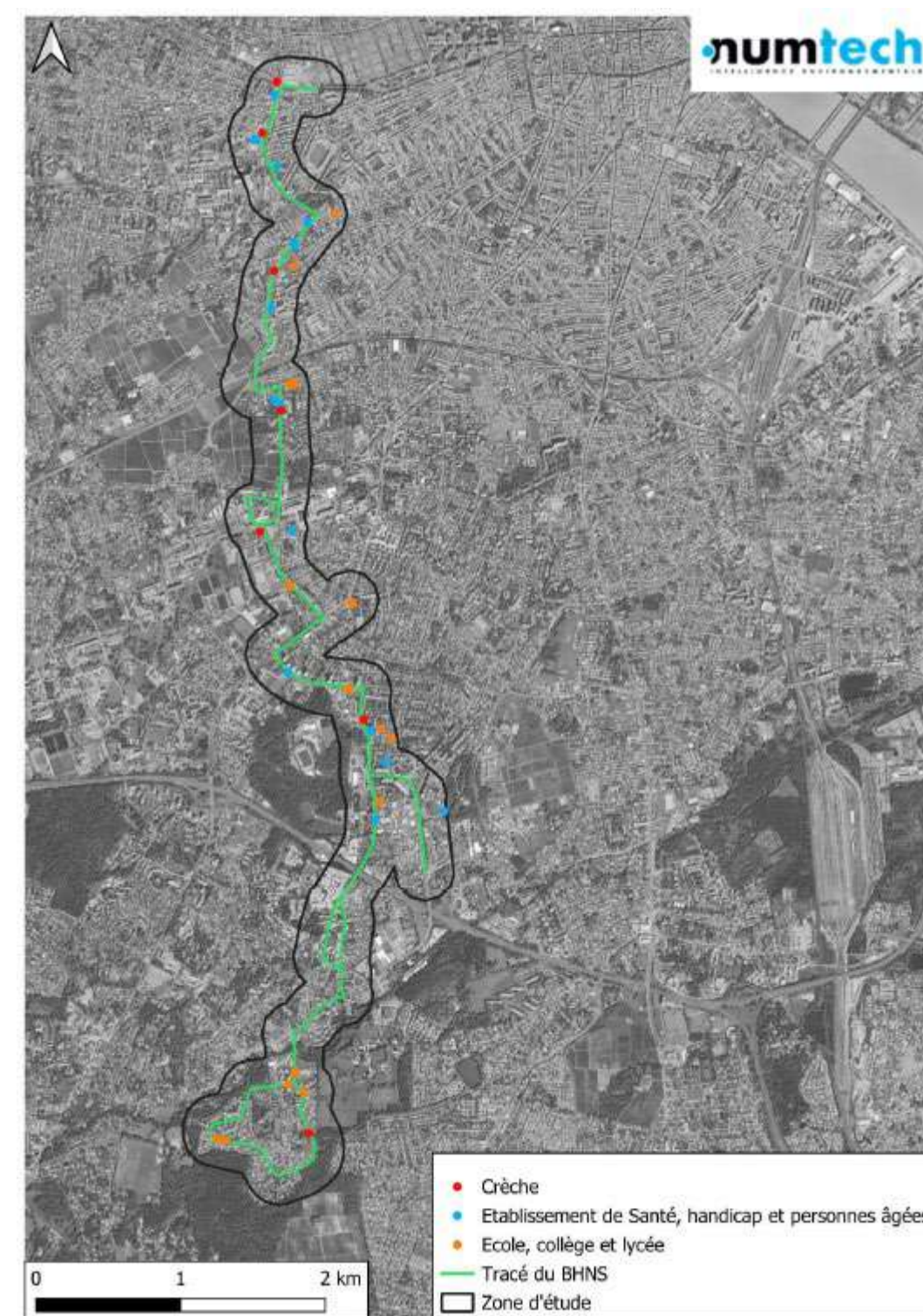


Figure 74 : Carte de localisation des sites sensibles recensés dans la zone d'étude, source : NUMTECH

#### Résultats de l'évaluation des risques sanitaire de l'étude air et santé niveau I au droit des établissements sensibles.

Dans la zone d'étude considérée, les sites appelés « sites vulnérables » ont été localisés. Ils regroupent les populations sensibles : les enfants, les personnes âgées et hospitalisées. Les « sites vulnérables » recensés sont donc les suivants :

- ♦ les structures d'accueil des enfants en bas-âge : crèches, haltes garderies ;



- ♦ les établissements scolaires : écoles maternelles et primaires, collèges ;
- ♦ les structures d'accueil des personnes âgées et/ou handicapées : maisons de retraite, foyers pour personnes âgées ;
- ♦ les établissements hospitaliers : hôpitaux, cliniques.

La liste des sites vulnérables a été précisée en Annexe 1 du volet « Air et Santé » de l'étude d'impact.  
Sur la zone d'étude, ont été identifiés :

- ♦ 9 crèches,
- ♦ 6 écoles maternelles,
- ♦ 5 écoles élémentaires ;
- ♦ 4 collèges/lycées ;
- ♦ 29 établissements sanitaires.

Dans le cadre de cette ERS, plusieurs voies d'exposition sont prises en compte pour l'évaluation quantitative des risques sanitaires engendrés par le trafic routier.

- ♦ exposition par inhalation ;
- ♦ exposition par ingestion ;
- ♦ exposition par voie cutanée.

La figure ci-dessous présente schématiquement les différentes médias et voies d'exposition pris en compte dans cette étude :

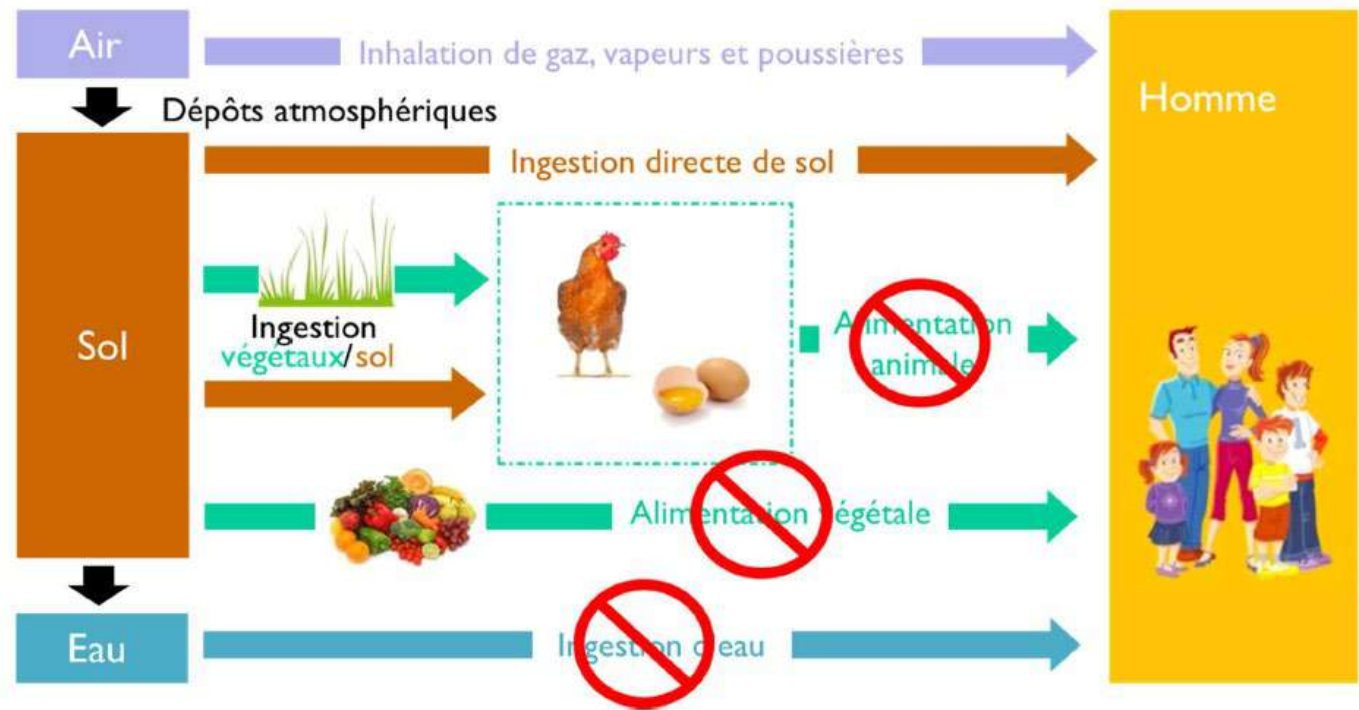


Figure 75 :Schéma conceptuel d'exposition considéré dans le cadre de l'étude

Le tableau ci-après synthétise les substances qui seront étudiées. Dans le cadre de cette étude, tous les polluants de la ligne « Polluants spécifiques à l'ERS (niveau I) » sont étudiés. Ce tableau indique également la nature des effets étudiés en fonction des polluants.

Polluants à prendre en compte dans les études air et santé (niveau I à IV)	Oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> ) Particules (PM <sub>10</sub> et PM <sub>2.5</sub> ) Monoxyde de carbone (CO) Composés organiques volatiles non méthanique (COVNM) Benzène (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ) Arsenic Nickel Benzo[a]pyrène		
	Polluants spécifiques à l'ERS (niveau I)	Voie respiratoire	Effets aigus PM <sub>10</sub> et PM <sub>2.5</sub> Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )
		Voie orale	Effets chroniques PM <sub>10</sub> et PM <sub>2.5</sub> Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ) Benzène (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) 16 HAP dont le Benzo[a]pyrène 1,3 butadiène Chrome Nickel Arsenic

Figure 76 : Liste des substances retenues dans l'étude d'impact (extrait de la note technique)

La liste des 16 HAP prioritaires recommandés par la note du 22 février 2019 (définie par l'US EPA) est la suivante : acénaphthène, acénaphthylène, anthracène, benzo[a]anthracène, benzo[a]pyrène, benzo[b]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, benzo[ghi]pérylène, benzo[j]fluoranthène, chrysène, dibenzo[ah]anthracène, fluorène, fluoranthène, indéno[123-cd]pyrène, phénanthrène, pyrène.

Il est à noter qu'habituellement le naphtalène est intégrée à cette liste au lieu du benzo[j]fluoranthène. Ces deux composés seront intégrés à la démarche d'évaluation, pour former une liste de 17 HAP.

La caractérisation des risques consiste à confronter les doses auxquelles les populations sont exposées avec les valeurs toxicologiques de référence retenues. Les risques sanitaires associés à une substance sont estimés de façon différente selon la voie d'exposition (inhalation ou ingestion), la durée d'exposition (aiguë ou chronique) et selon le type d'effet qu'engendre le composé considéré (effets à seuil de dose ou sans seuil de dose).

Les valeurs toxicologiques de référence (VTR) pour une substance donnée sont des valeurs établissant une relation entre les niveaux d'exposition auxquels les personnes peuvent être exposées et l'incidence ou la gravité des effets associés à l'exposition. Les valeurs toxicologiques de référence sont distinguées en fonction de leur mécanisme d'action :

- Les toxiques à seuil de dose : Les VTR sont les valeurs en dessous desquelles l'exposition est réputée sans risque.
- Les toxiques sans seuil de dose : Les VTR correspondent à la probabilité, pour un individu, de développer l'effet indésirable (ex : cancer) lié à une exposition égale, en moyenne sur sa durée de vie, à une unité de dose de la substance toxique. Ces probabilités sont exprimées par la plupart des organismes par un excès de risque individuel (ERI, appelé aussi ERU « Excès de risque unitaire »). Un ERI de 10-5 signifie qu'une personne exposée, en moyenne durant sa vie à une unité de dose, aurait une probabilité supplémentaire de 1/100 000, par rapport au risque de base, de contracter un cancer lié à cette exposition.

L'évaluation des risques considérera 5 scénarios :

- ♦ Etat actuel 2023 ;
- ♦ Etat futur 2027 sans projet ;
- ♦ Etat futur 2027 avec projet ;



- ♦ Etat futur 2047 sans projet ;
- ♦ Etat futur 2047 avec projet.

Voie d'exposition respiratoire :

De manière générale, les niveaux en substances induits par le seul trafic routier ont été pris en compte pour l'estimation des risques sanitaires, sauf pour le dioxyde d'azote, les PM10 et les PM2.5. Pour ces substances, le niveau de fond ambiant a été appréhendé en plus des émissions routières.

- ♦ Exposition respiratoire aiguë

Les niveaux d'exposition en poussières (PM10 et PM2.5) estimés au niveau des établissements sensibles sont susceptibles de dépasser les valeurs guides auxquelles ils se rapportent dans le cadre du scénario « Etablissement sanitaire ». Aucun dépassement de valeur guide n'est observé dans le cadre des scénarios « Crèche » et « École ».

Substance s	Etat initial	2027 sans projet	2027 avec projet	2047 sans projet	2047 avec projet	VG
NO <sub>2</sub>	1,32E+02	1,15E+02	1,14E+02	1,06E+02	1,06E+02	200
NO <sub>2</sub> *	1,38E+01	1,29E+01	1,28E+01	1,22E+01	1,22E+01	25*
PM <sub>10</sub> *	1,75E+01	1,75E+01	1,75E+01	1,75E+01	1,75E+01	45*
PM <sub>2.5</sub> *	1,44E+01	1,43E+01	1,43E+01	1,43E+01	1,43E+01	15*

\*En percentile 99 journalier

Figure 77 :CMI aiguë estimées en PM10, en PM2,5 et en NO2 (µg/m3) et valeur guide –scénario crèche

Substance s	Etat initial	2027 sans projet	2027 avec projet	2047 sans projet	2047 avec projet	VG
NO <sub>2</sub>	1,24E+02	1,11E+02	1,10E+02	1,06E+02	1,06E+02	200
NO <sub>2</sub> *	1,35E+01	1,25E+01	1,25E+01	1,21E+01	1,21E+01	25*
PM <sub>10</sub> *	1,75E+01	1,75E+01	1,75E+01	1,75E+01	1,75E+01	45*
PM <sub>2.5</sub> *	1,43E+01	1,43E+01	1,43E+01	1,43E+01	1,43E+01	15*

\*En percentile 99 journalier

Figure 78 : CMI aiguë estimées en PM10, en PM2,5 et en NO2 (µg/m3) et valeur guide –scénario école

Substance s	Etat initial	2027 sans projet	2027 avec projet	2047 sans projet	2047 avec projet	VG
NO <sub>2</sub>	1,32E+02	1,14E+02	1,13E+02	1,07E+02	1,07E+02	200
NO <sub>2</sub> *	5,01E+01	4,38E+01	4,36E+01	4,11E+01	4,10E+01	25*
PM <sub>10</sub> *	5,86E+01	5,84E+01	5,86E+01	5,84E+01	5,86E+01	45*
PM <sub>2.5</sub> *	4,84E+01	4,81E+01	4,81E+01	4,81E+01	4,80E+01	15*

\*En percentile 99 journalier

Figure 79 :CMI aiguë estimées en PM10, en PM2,5 et en NO2 (µg/m3) et valeur guide –scénario établissements sanitaires

La valeur guide horaire de 200 µg/m3 associée au dioxyde d'azote n'est dépassée dans aucun des scénarios. Les dépassements en PM10 et PM2.5 sont principalement liés au bruit de fond qui atteint à lui seul les valeurs guides.

Pour cette voie et cette durée d'exposition, aucun écart significatif n'est observé entre les scénarios avec projet ou sans projet. Aucun écart significatif n'est observé entre les différents horizons d'étude.

- ♦ Exposition chronique à effet de seuil

Concernant les expositions respiratoires chroniques aux substances à effets à seuil de dose, aucun dépassement de seuil sanitaire n'est observé, et ce, quel que soit le scénario considéré.

Substances	Etat initial	2027 sans projet	2027 avec projet	2047 sans projet	2047 avec projet
Arsenic	1,33E-04	1,43E-04	1,42E-04	1,49E-04	1,48E-04
Benzo(a)pyrene	1,08E-03	8,34E-04	7,98E-04	5,22E-04	4,99E-04
1,3-Butadiene	1,04E-03	3,24E-04	2,79E-04	1,37E-04	1,16E-04
Benzène	2,35E-04	7,77E-05	7,35E-05	2,23E-05	2,09E-05
Chrome6	8,35E-03	8,80E-03	8,70E-03	9,02E-03	8,91E-03
Naphtalène	4,96E-05	3,48E-05	3,35E-05	1,93E-05	1,86E-05
Nickel	9,09E-04	8,71E-04	8,41E-04	7,92E-04	7,66E-04

Figure 80 : Résultats obtenus pour les QD (Quotient de Danger) chroniques – scénario « Crèche »

Substances	Etat initial	2027 sans projet	2027 avec projet	2047 sans projet	2047 avec projet
Arsenic	9,13E-05	9,67E-05	9,71E-05	1,01E-04	1,01E-04
Benzo(a)pyrene	7,45E-04	5,72E-04	5,45E-04	3,53E-04	3,38E-04
1,3-Butadiene	8,24E-04	2,21E-04	2,08E-04	9,62E-05	9,01E-05
Benzène	1,61E-04	5,33E-05	5,10E-05	1,49E-05	1,42E-05
Chrome6	5,71E-03	5,95E-03	5,95E-03	6,07E-03	6,08E-03
Naphtalène	3,51E-05	2,48E-05	2,39E-05	1,37E-05	1,32E-05
Nickel	6,23E-04	5,83E-04	5,74E-04	5,26E-04	5,21E-04

Figure 81 : Résultats obtenus pour les QD (Quotient de Danger) chroniques – scénario « École »

Substances	Etat initial	2027 sans projet	2027 avec projet	2047 sans projet	2047 avec projet
Arsenic	1,30E-03	1,34E-03	1,24E-03	1,39E-03	1,29E-03
Benzo(a)pyrene	1,06E-02	7,78E-03	7,04E-03	4,83E-03	4,37E-03
1,3-Butadiene	1,10E-02	3,13E-03	2,72E-03	1,32E-03	1,14E-03
Benzène	2,28E-03	7,17E-04	6,56E-04	2,07E-04	1,89E-04
Chrome6	8,15E-02	8,26E-02	7,64E-02	8,41E-02	7,77E-02
Naphtalène	4,60E-04	3,07E-04	2,80E-04	1,69E-04	1,54E-04
Nickel	8,87E-03	8,18E-03	7,47E-03	7,40E-03	6,76E-03

Figure 82 : Résultats obtenus pour les QD (Quotient de Danger) chroniques – scénario « Etablissements sanitaires »

Pour les poussières (PM10 et PM2,5) et le dioxyde d'azote, qui disposent d'une valeur guide annuelle, des dépassements de valeur guide ont été estimés dans le cadre du scénario « Etablissement sanitaire ». Notons que le bruit de fond considéré atteint à lui seul les valeurs guides.

Dans le cadre des scénarios « Crèche » et « École », on constate une diminution du quotient de danger aux horizons futurs par rapport à la situation initiale, excepté pour l'arsenic et le chrome conformément aux variations d'émissions sur la zone d'étude. Aucun écart significatif n'est observé entre les scénarios avec projet ou sans projet au même horizon d'étude.

Dans le cadre du scénario « Etablissement sanitaire », on constate une légère diminution ou stabilisation du quotient de danger aux horizons futurs par rapport à la situation initiale pour l'arsenic et le chrome, les autres paramètres suivants les mêmes tendances que les deux autres scénarios.



Aux horizons futurs, la mise en place du projet entraîne une légère diminution du quotient de danger. Les quotients de danger restent largement en deçà de 1.

♦ Exposition chronique à effets sans seuil de dose

Les calculs d’ERI permettent d’indiquer qu’aucun dépassement de seuil sanitaire (ERI>10-5) n’est estimé au niveau des populations sensibles, quel que soit le scénario d’exposition et l’horizon étudié. Les variations observées entre les scénarios avec et sans projet sont similaires aux variations des quotients de danger.

Substances	Etat initial	2027 sans projet	2027 avec projet	2047 sans projet	2047 avec projet
Arsenic	1,29E-11	1,38E-11	1,37E-11	1,44E-11	1,43E-11
1,3-Butadiene	6,66E-11	2,08E-11	1,79E-11	8,79E-12	7,43E-12
Benzène	1,61E-10	5,33E-11	5,04E-11	1,53E-11	1,43E-11
Chrome6	1,14E-07	1,21E-07	1,19E-07	1,24E-07	1,22E-07
Nickel	3,37E-10	3,22E-10	3,12E-10	2,93E-10	2,84E-10
HAP totaux (eqBaP)	1,61E-10	1,24E-10	1,18E-10	7,69E-11	7,28E-11

Figure 83 : Résultats obtenus pour les ERI - scénario « Crèche »

Substances	Etat initial	2027 sans projet	2027 avec projet	2047 sans projet	2047 avec projet
Arsenic	2,35E-11	2,49E-11	2,50E-11	2,59E-11	2,60E-11
1,3-Butadiene	1,41E-10	3,79E-11	3,57E-11	1,65E-11	1,54E-11
Benzène	2,94E-10	9,74E-11	9,32E-11	2,72E-11	2,59E-11
Chrome6	2,09E-07	2,17E-07	2,18E-07	2,22E-07	2,22E-07
Nickel	6,15E-10	5,75E-10	5,66E-10	5,19E-10	5,14E-10
HAP totaux (eqBaP)	3,04E-10	2,32E-10	2,22E-10	1,43E-10	1,38E-10

Figure 84 : Résultats obtenus pour les ERI - scénario « Ecole »

Substances	Etat initial	2027 sans projet	2027 avec projet	2047 sans projet	2047 avec projet
Arsenic	4,19E-10	4,30E-10	3,99E-10	4,47E-10	4,13E-10
1,3-Butadiene	2,35E-09	6,71E-10	5,83E-10	2,83E-10	2,45E-10
Benzène	5,20E-09	1,64E-09	1,50E-09	4,73E-10	4,33E-10
Chrome6	3,73E-06	3,78E-06	3,49E-06	3,84E-06	3,55E-06
Nickel	1,09E-08	1,01E-08	9,22E-09	9,14E-09	8,34E-09
HAP totaux (eqBaP)	5,14E-09	3,77E-09	3,41E-09	2,32E-09	2,09E-09

Figure 85 : Résultats obtenus pour les ERI - scénario « Etablissements sanitaires »

Voie d’exposition par ingestion (orale)

Pour cette voie d’exposition, conformément à la note technique de 2019, seule une liste de 16 hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) a été considérée. Les apports induits par le seul trafic routier ont été estimés. Les calculs réalisés ont considéré un état initial vierge de toute pollution en 2020 et une exposition de 30 ans du sol aux émissions routières.

♦ exposition chronique à effet de seuil

Les tableaux suivants présentent les résultats obtenus pour les 2 scénarios étudiés. Comme indiqué dans les tableaux suivants, les retombées atmosphériques induites par le trafic routier ne sont pas susceptibles d’induire à elles seules un dépassement du seuil de conformité pour les HAP (QD<1), et ce, quelle que soit la classe d’âge considérée.

Classe d’âge	Etat initial	2027 sans projet	2027 avec projet	2047 sans projet	2047 avec projet
[0-1[	2,70E-05	2,43E-05	2,34E-05	1,68E-05	1,68E-05
[1-3[	2,75E-05	2,49E-05	2,39E-05	1,71E-05	1,71E-05

Figure 86 : Résultats obtenus pour les QD chroniques pour la voie digestive – scénario « Crèche »

Classe d’âge	Etat initial	2027 sans projet	2027 avec projet	2047 sans projet	2047 avec projet
[3-6[	9,50E-06	8,52E-06	8,32E-06	5,97E-06	5,97E-06
[6-11[	5,89E-06	5,28E-06	5,16E-06	3,70E-06	3,70E-06

Figure 87 : Résultats obtenus pour les QD chroniques pour la voie digestive – scénario « Ecoles »

Les calculs de quotients de danger par ingestion conduisent à des valeurs inférieures au seuil critique de 1, quels que soit la substance et le scénario d’étude considéré. Par conséquent, le seuil sanitaire n’est pas dépassé au niveau des sites sensibles de la zone d’étude.

♦ Exposition chronique à effets sans seuil de dose

Les excès de risques individuels estimés restent non préoccupants selon la terminologie de l’Ineris (ERI < 10-5), bien que le scénario d’exposition retenu soit a priori majorant.

Classe d’âge	Etat initial	2027 sans projet	2027 avec projet	2047 sans projet	2047 avec projet
Crèche	2,32E-10	2,11E-10	2,02E-10	1,47E-10	1,47E-10
École	6,34E-11	5,75E-11	5,63E-11	4,15E-11	4,15E-11

Figure 88 : Résultats obtenus pour les ERI pour la voie digestive

D’après les données obtenues, les retombées atmosphériques induites par le trafic routier ne sont pas susceptibles d’induire à elles seules un dépassement du seuil de conformité (ERI < 10-5) pour les HAP et leurs effets sans seuil de dose.

Risques cumulés

Les risques cumulés concernent l’action de plusieurs substances auxquelles est susceptible d’être exposée la population, aussi bien par voie respiratoire que digestive.

La somme totale de QD à l’ensemble des systèmes cibles ne conduit pas à un dépassement de la valeur seuil (QD>1), quel que soit le scénario considéré.

Les sommes d’excès de risque individuel (ERI) ont été estimées sans tenir compte du système cible concerné ou de la voie d’exposition, comme cela est recommandé pour ce type de risque. Aucun dépassement du seuil de conformité (ERI>10-5) n’est obtenu au niveau des sites sensibles de la zone d’étude.



Le projet ne présente donc pas d’impact significatif sur les populations sensibles situées à proximité du projet. Aucun risque sanitaire n’a été identifié par l’étude air et santé. Les seuls dépassements de valeurs guides pour NO2 et PM10 / PM2.5 sont liés au bruit de fond, c’est-à-dire aux données existantes qui dépassent déjà les valeurs guides.

Mesures mises en œuvre

En l’absence d’impact, aucune mesure d’évitement, de réduction ou de compensation n’est à mettre en œuvre.

Par ailleurs, grâce au report modal de la route vers la nouvelle ligne de bus express, le projet a la capacité de compenser 76 726 tco2e de l’empreinte carbone des travaux et de l’exploitation de nouvelle ligne de bus express sur une durée de vie de 50 ans du projet (durée de référence de l’étude).

3.5.3. Environnement sonore

La modification d’une infrastructure existante est considérée comme significative si la contribution sonore qui en résulterait à terme, pour au moins une des périodes, est supérieure de plus de 2 dB(A) à la contribution sonore à terme de l’infrastructure, avant cette modification ou transformation.

Pour déterminer si la modification est significative, la situation de référence à terme et la situation projet à terme ont été modélisées puis, les niveaux des deux situations pour chaque récepteur ont été comparés.

Le site d’étude a été modélisé à l’aide du logiciel CadnaA version 2022, conformément à la Nouvelle Méthode de Prévion du Bruit (NMPB 08), normalisée sous la référence NF S 31-133 de février 2011, intégrant notamment l’influence des données météorologiques de long terme dans le calcul de la propagation (conformité aux 2 guides SETRA de 2009).

Les principaux paramètres de calcul qui ont été pris sont les suivants :

- Nombre de réflexions : 3
- Absorption du sol : 0,3 sauf zones particulières (G=0 pour les zones d’eau)
- Hauteur de calcul pour les cartes de bruit : 4 m.

Les hypothèses météorologiques prises en compte correspondent à la station de Bordeaux (qui correspond à la station météorologique la plus proche disponible dans le logiciel de calcul acoustique), présentées dans le tableau suivant :

															Pays: France			
															Bordeaux (2)			
Valeurs d'occurrences météo. favorables																		
	20°	40°	60°	80°	100°	120°	140°	160°	180°	200°	220°	240°	260°	280°	300°	320°	340°	360°
Jour:	41	38	38	38	38	37	36	36	39	43	47	48	47	47	48	49	48	45
Soir:	41	38	38	38	38	37	36	36	39	43	47	48	47	47	48	49	48	45
Nuit:	49	45	44	44	43	42	42	43	48	55	59	61	60	60	62	63	61	55

Un recalage du modèle numérique a été effectué sur la base des mesures sur site et des conditions de trafic rencontrées lors des mesures de mars 2023, ce qui permet de valider la bonne représentativité de la modélisation.

Impacts directs

L’écart entre la situation de référence et la situation projet est toujours inférieur à 2 dB(A), sauf au niveau du boulevard Georges Pompidou entre la rue Edouard Larroque et la rue Frantz Despagne, où la voie dédiée aux véhicules particuliers se rapproche des habitations.

4 bâtiments (B055, B056, B058 et B059) sont concernés par l’augmentation de 2dB(A), entre le boulevard Georges Pompidou et la rue Frantz Despagne, dans le cadre de la réglementation « modification d’infrastructures existantes ». La planche suivante localise les bâtiments concernés.

Le tableau suivant présente le détail des résultats pour les quatre bâtiments :

Réf.	Situation actuelle		Ambiance préexistante	Objectif		Référence 2027		Projet 2027		Ecart ref/proj		A protéger
	LAeq 6h-22h	LAeq 22h-6h		LAeq 6h-22h	LAeq 22h-6h	LAeq 6h-22h	LAeq 22h-6h	LAeq 6h-22h	LAeq 22h-6h	LAeq 6h-22h	LAeq 22h-6h	
B055	69,5	63,0	Non modérée	65	60	70,0	62,0	72,0	64,0	2,0	2,0	OUI
B056	69,5	63,0	Non modérée	65	60	70,0	62,0	72,0	63,5	2,0	1,5	OUI
B058	69,5	62,5	Non modérée	65	60	70,0	61,5	71,5	63,5	1,5	2,0	OUI
B059	69,0	62,5	Non modérée	65	60	69,5	61,5	71,5	63,0	2,0	1,5	OUI

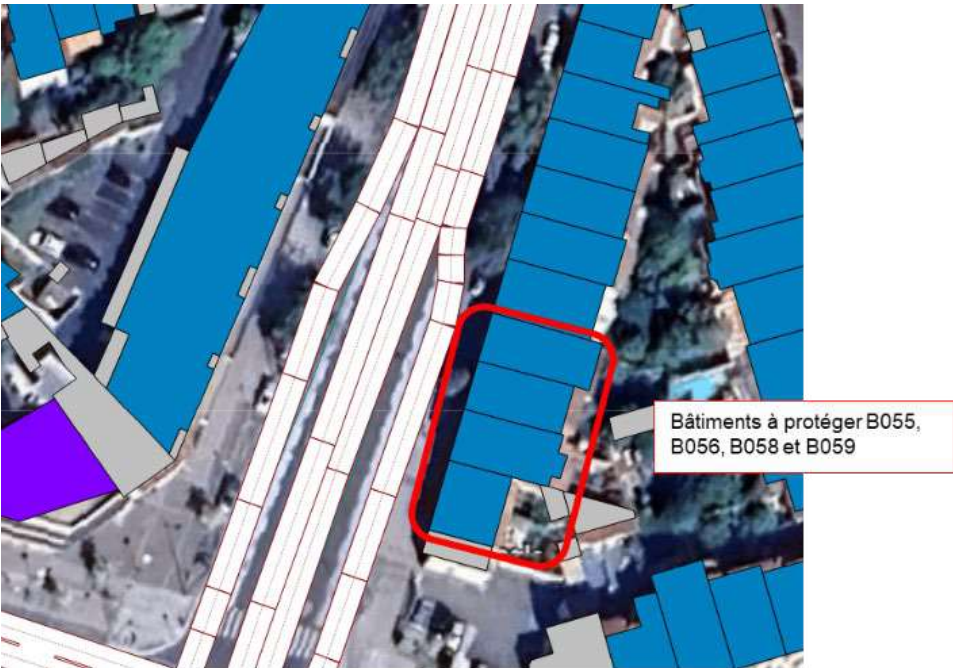


Figure 89 : Localisation des bâtiments à protéger – Source : SIXENSE

Les cartes de bruit de la situation de référence et de la situation projetée sont présentées en Annexe 2.

Un exemple est présenté ci-après pour les périodes jour et nuit, à 4 mètres au-dessus du niveau du sol, pour la situation de référence et la situation projet.



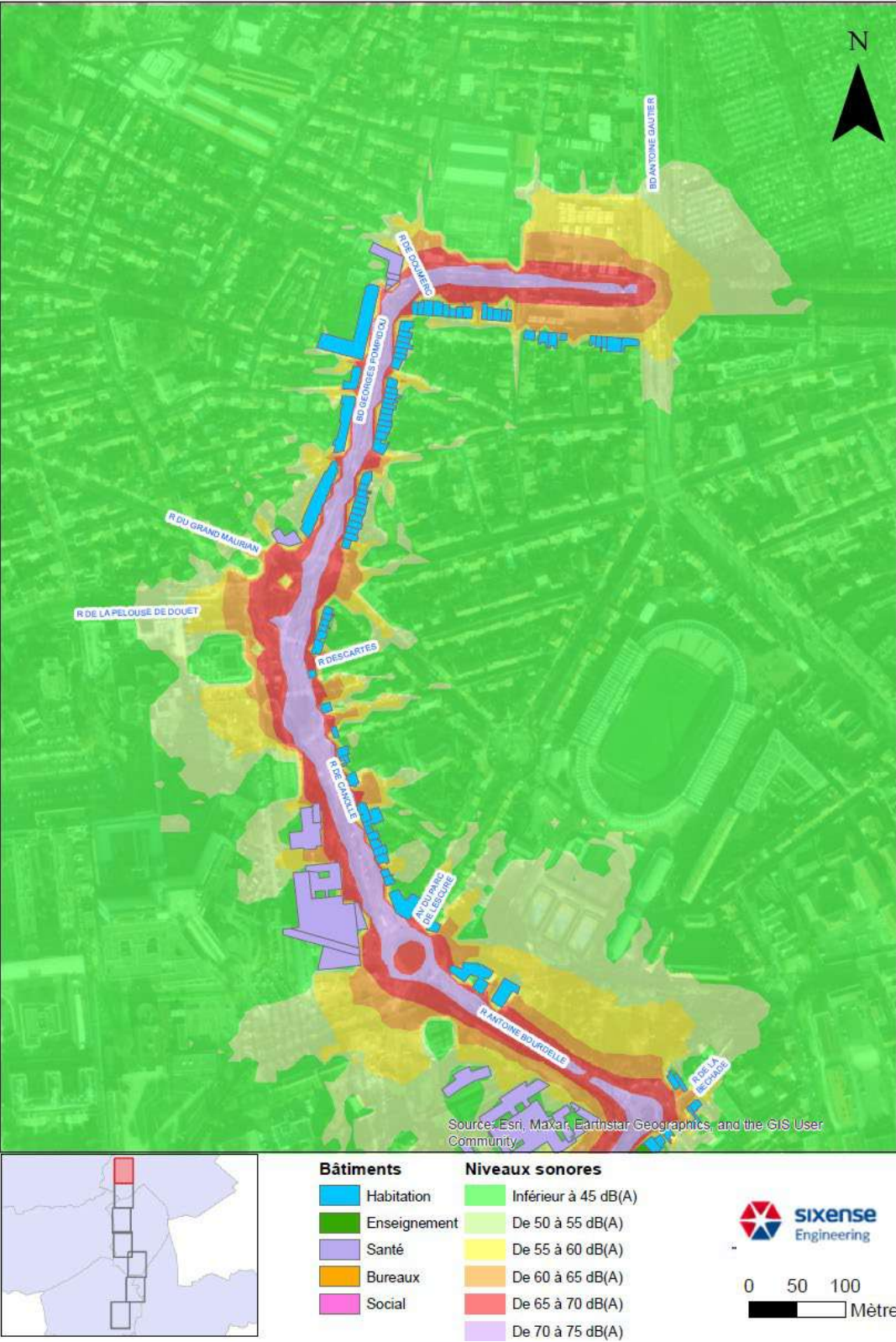


Figure 90 : Carte de bruit de jour (06h-22h) de la situation de référence – Source : SIXENSE

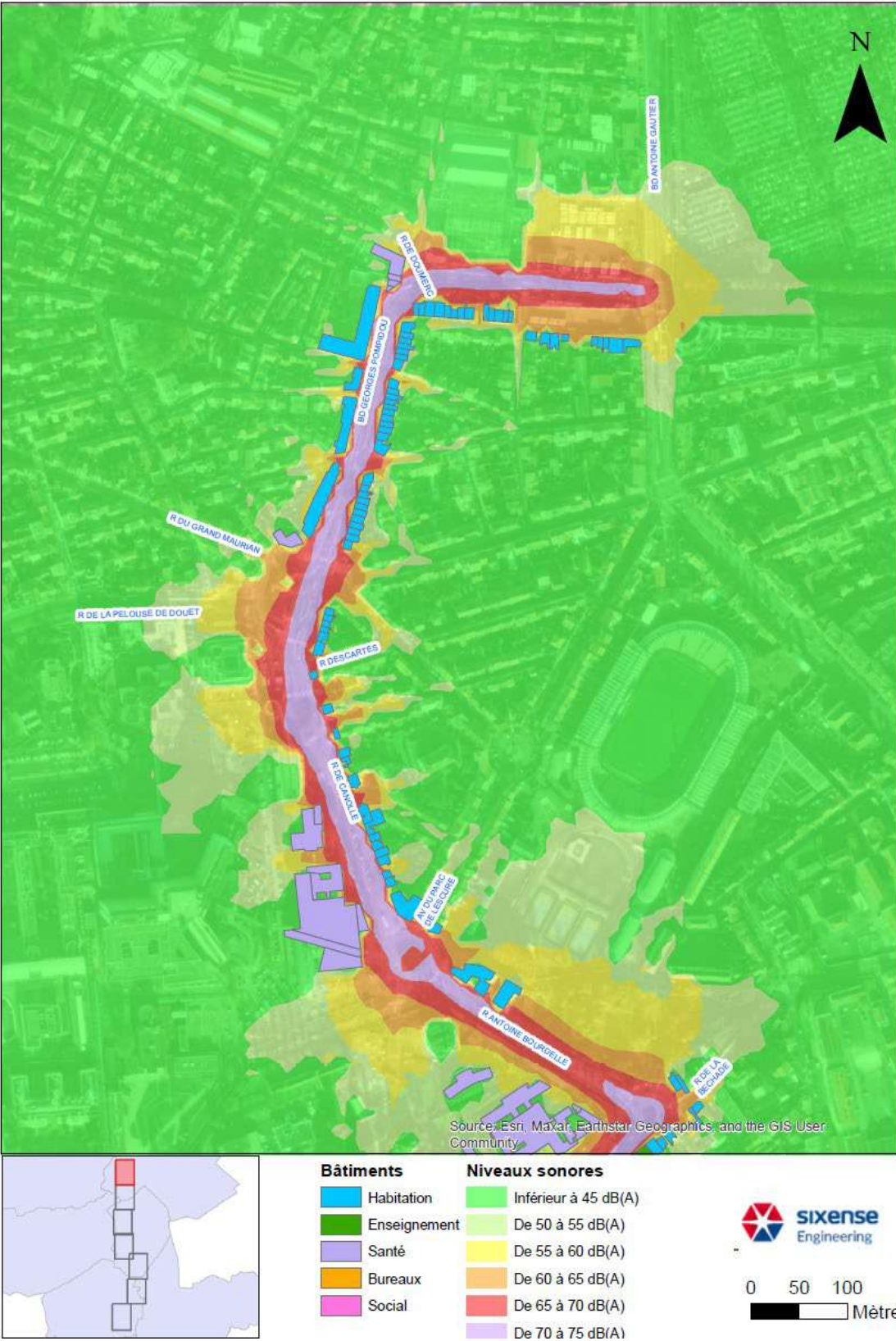


Figure 91 : Carte de bruit de jour (06h-22h) de la situation projet – Source : SIXENSE







Mesures mises en œuvre

L’étude a identifié quatre bâtiments qui sont concernés par une augmentation de 2dB(A). Une campagne de mesures sur le quartier sera lancée par Bordeaux Métropole pour établir un diagnostic de ces habitations.

Compléments apportés suite à l’avis de l’Autorité environnementale du 29 janvier 2025

En effet, en préalable à la mise en place éventuelle de protections acoustiques, Bordeaux Métropole s’engage à mener une campagne de mesures avant le démarrage des travaux et au plus tôt un an après la mise en service du projet, sur le secteur entre le boulevard Georges Pompidou et la rue Frantz Despagne où il a été identifié par la modélisation une possible augmentation des niveaux de bruits supérieur à 2 dB sur quatre bâtiments après mise en service du projet. Cette campagne de mesures vise à quantifier plus précisément le niveau de nuisances pour ces habitations et déterminer les éventuelles protections acoustiques à mettre en place au droit des bâtiments.

En cas de performances acoustiques insuffisantes, après définition des travaux de renforcement à engager (huisseries principalement voire, plus rarement, isolation de façades) pour atteindre les seuils requis, il sera nécessaire de passer les conventions figeant le montant des travaux, leur échancier et les modalités de leur contrôle (réception).

L’isolement minimal ne peut être inférieur à 30 dB(A). Le tableau suivant présente les isoléments acoustiques requis :

Réf.	Ambiance préexistante	Objectif		Projet 2027		Isolement		Isolement retenu
		LAeq 6h-22h	LAeq 22h-6h	LAeq 6h-22h	LAeq 22h-6h	6h-22h	22h-6h	
B055	Non modérée	65	60	72,0	64,0	32	30	32
B056	Non modérée	65	60	72,0	63,5	32	30	32
B058	Non modérée	65	60	71,5	63,5	32	30	32
B059	Non modérée	65	60	71,5	63,0	32	30	32

Par ailleurs des pistes de réflexion sur le type de revêtement et la limitation de vitesse sont en cours d’étude de conception pour limiter les nuisances sonores sur ce secteur.

3.5.4. Environnement vibratoire

Impacts directs

Les aménagements projetés d’une part et l’augmentation du nombre de circulations à terme d’autre part sont susceptibles d’engendrer un **impact vibratoire**.

Deux approches ont été utilisées pour qualifier l’impact vibratoire du projet :

- Une première approche relative aux **dommages potentiels occasionnés aux éléments de structures de bâtiments** (notion de dommages aux structures en référence à la Circulaire de 1986.
- Une seconde approche relative à la **perception tactile** des vibrations d’origines ferroviaires pour les riverains du projet de bus express (en relation avec l’approche de la norme ISO 2631-2 de 1989) et au risque de gêne associée au **bruit solidien** (bruit généré, à l’intérieur des bâtiments riverains, par la mise en vibration de l’air contenu dans chaque pièce sous l’effet des vibrations des murs, planchers et plafonds).

Une expertise vibratoire a été réalisée par le bureau d’étude SIXENSE en mars 2024. **Le rapport complet est disponible en Annexe 3 du volet « Etat Initial » de la présente étude d’impact.**

L’étude vibratoire de la future ligne de bus express Pellegrin-Thouars-Malartic a été réalisée à l’aide :

- D’une série de mesures vibratoires visant à caractériser la situation actuelle et de mesures de mobilité de transfert vibratoire visant à caractériser la transmission des vibrations dans le sol dans les secteurs concernés par le projet. Les 5 points analysés sont localisés en suivant :



Figure 94 : Localisation des mesures de vibrations – Source : SIXENSE

- D’une analyse de l’impact vibratoire du projet vis-à-vis des immeubles longeant le tracé. Cette analyse a été conduite à travers l’évaluation, par mesures sur un point du réseau existant, de l’effort maximal injecté dans le sol au **passage d’un bus assimilable au futur matériel roulant du bus express** et par la définition de zones à l’intérieur desquelles des risques vibratoires peuvent être rencontrés dans le cadre de l’exploitation de la ligne de bus express.

Les résultats de l’étude montrent que l’impact vibratoire du projet est :

- **Nul en termes de risque de dommage structurel.** Dans tous les cas, les pics de vitesse particulière (PPV) mesurés lors des passages de bus en pied de bâtiment, sur la structure des bâtiments exposés, sont en effet **toujours largement inférieurs à tous les seuils de la Circulaire de 1986** (seuil maximal de 8 mm/s pour les vibrations continues) :

Référence	Valeurs de PPV enregistrées lors des passages de bus, en mm/s	Avis d’expert sur le risque de dommage structurel
PVA (14 m de la voie de bus)	0,02 à 0,07	Aucun risque
PVB (2 m de la voie de bus)	0,05 à 0,25	Aucun risque
PVC (6 m de la voie de bus)	0,02 à 0,07	Aucun risque
PVD (15 m de la voie de bus)	0,02 à 0,06	Aucun risque
PVE (6 m de la voie de bus)	0,03 à 0,25	Aucun risque

- **Nul en termes de risque de gêne par perception tactile des vibrations à l’intérieur des immeubles.** Le graphe suivant illustre en effet les résultats de calcul de l’estimation de l’impact vibratoire, au niveau du plancher de l’étage moyen, d’un passage de bus au pied d’un immeuble d’habitation, à une distance (voie / immeuble) inférieure ou égale à 2 m (FT1 = 0). Les calculs sont réalisés en prenant en compte l’axe z (vibration verticale).



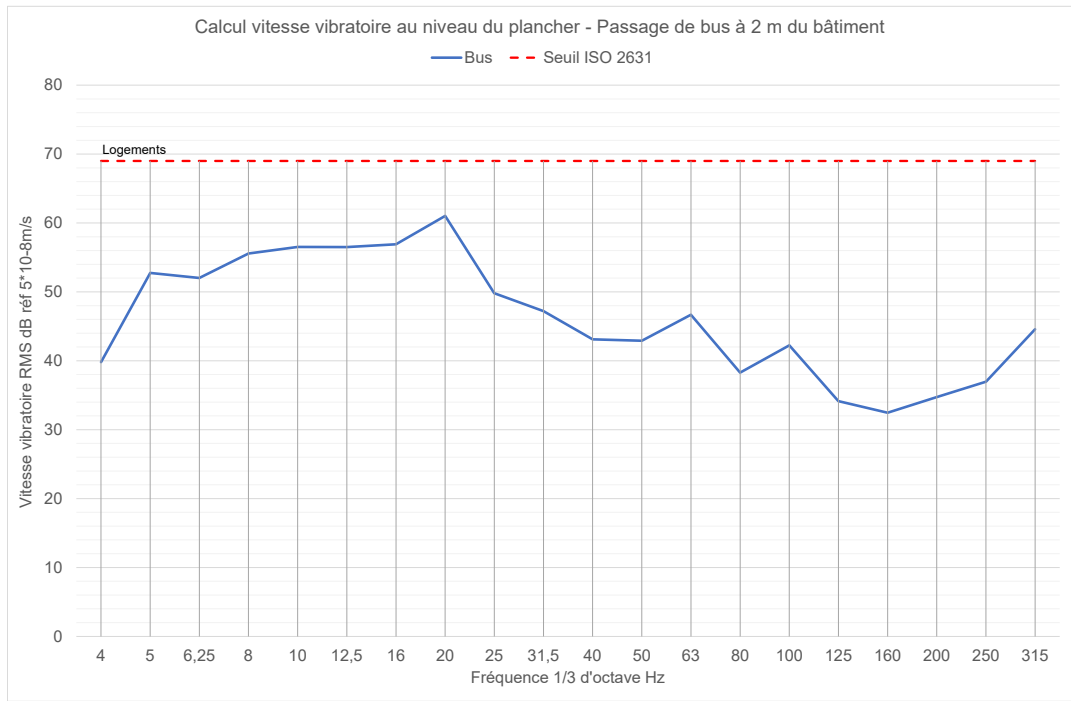


Figure 95: Résultat du calcul de vitesse vibratoire au niveau du plancher médian d'un immeuble d'habitation type – Source : SIXENSE

Le résultat de calcul est inférieur au seuil de 69 dB(A) défini sur la base des indications de la norme ISO2631 : 1989 pour les habitations (période de nuit).

♦ **Avéré pour un certain nombre d'immeubles d'habitation en termes de risque de gêne par bruit solidien** lors des passages de bus, notamment en période nocturne (22h-7h) et en particulier sur le secteur entre la rue de la Béchade (Bordeaux) et la rue Denis Papin (Talence).

Pour rappel, compte tenu de ces indications et du fait que le bruit correspondant au passage des bus est intermittent et de courte durée, les seuils suivants ont été retenus acceptables au vu de la destination du projet :

- Lpamax = 40 dB(A), **NR35** le jour.
- Lpamax = 35 dB(A), **NR30** la nuit.

Le calcul a été réalisé pour des passages de bus à 3 distances des fondations d'un immeuble type, à partir des résultats des mobilités de transfert de chaque secteur : à moins de 2 m, à 5 m et à 10 m.

Les résultats sont illustrés en termes de bruit solidien par bande d'octave et en dB(A) sur le graphe suivant, comparés aux courbes de référence NR30 et NR35 :







Figure 96: Bruit solidien calculé au passage de bus pour chaque secteur – Source : SIXENSE

Sur la base de l'analyse de ces résultats :

- Pour la **période diurne**, le risque de gêne par perception du bruit solidien est faible, et limité aux bâtiments situés à une **distance inférieure à 5 m du tracé**. **11 bâtiments sont concernés par ce risque** :



Figure 97: Secteurs à risque de gêne par bruit solidien en période diurne – Source : SIXENSE



- En revanche, un risque de gêne par perception du bruit solide en **période nocturne** peut être estimé pour **tous les bâtiments situés à une distance inférieure ou égale à 7 m du tracé**.  
Fait exception le secteur de tracé entre la rue de la Béchade à Bordeaux et la rue Denis Papin à Talence (secteur B), pour lequel la **distance limite pour exclure le risque de gêne par perception du bruit solide en période nocturne est de 10 m au lieu de 7m**.

**34 bâtiments sont concernés par le risque de gêne en période nocturne, dont 19 dans le secteur B.**

Les secteurs concernés en **période nocturne** sont représentés dans les figures suivantes (en orange est représenté le bandeau de 7 m ou 10 m pour le secteur B, pour l’analyse de risque de la période nocturne) :

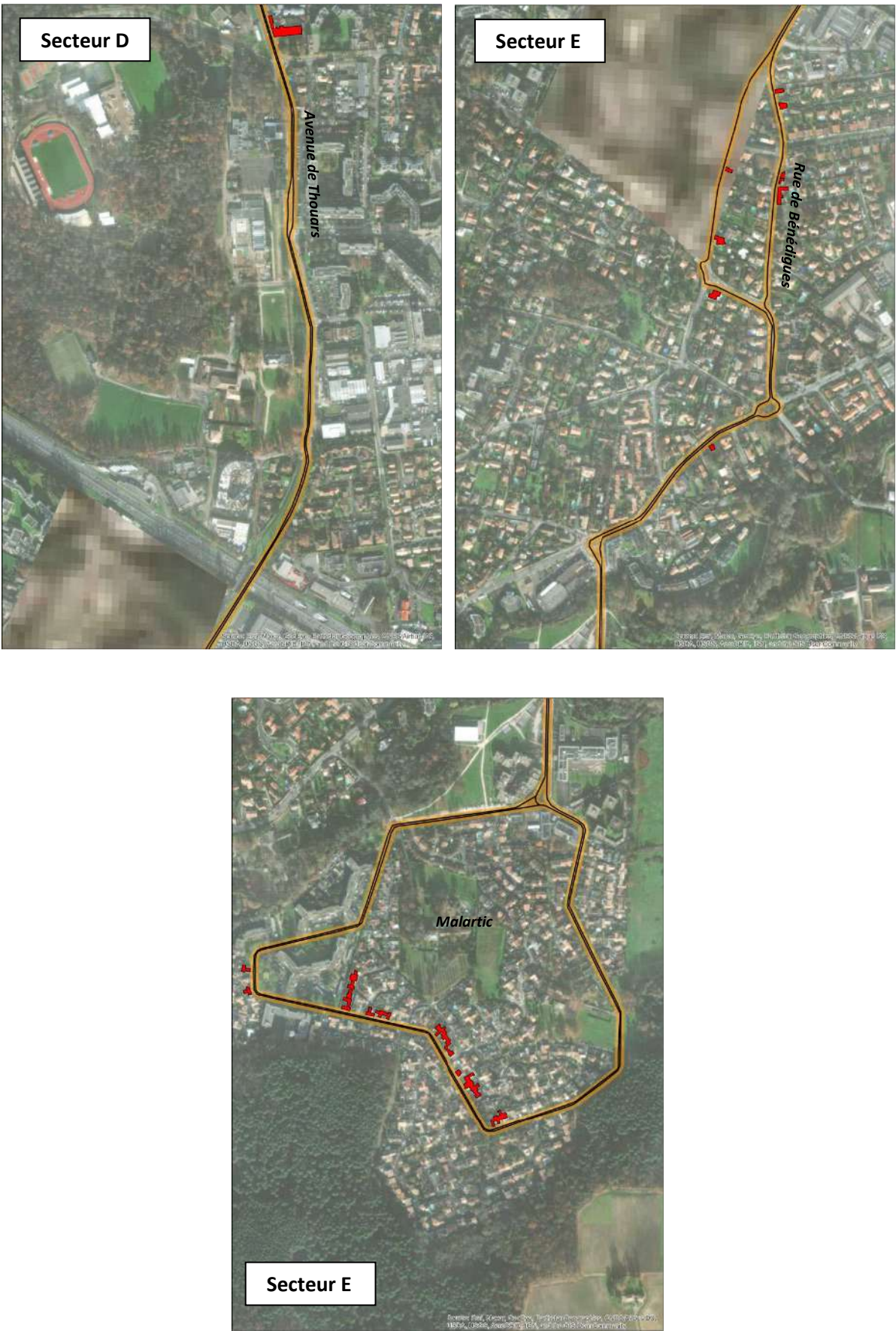
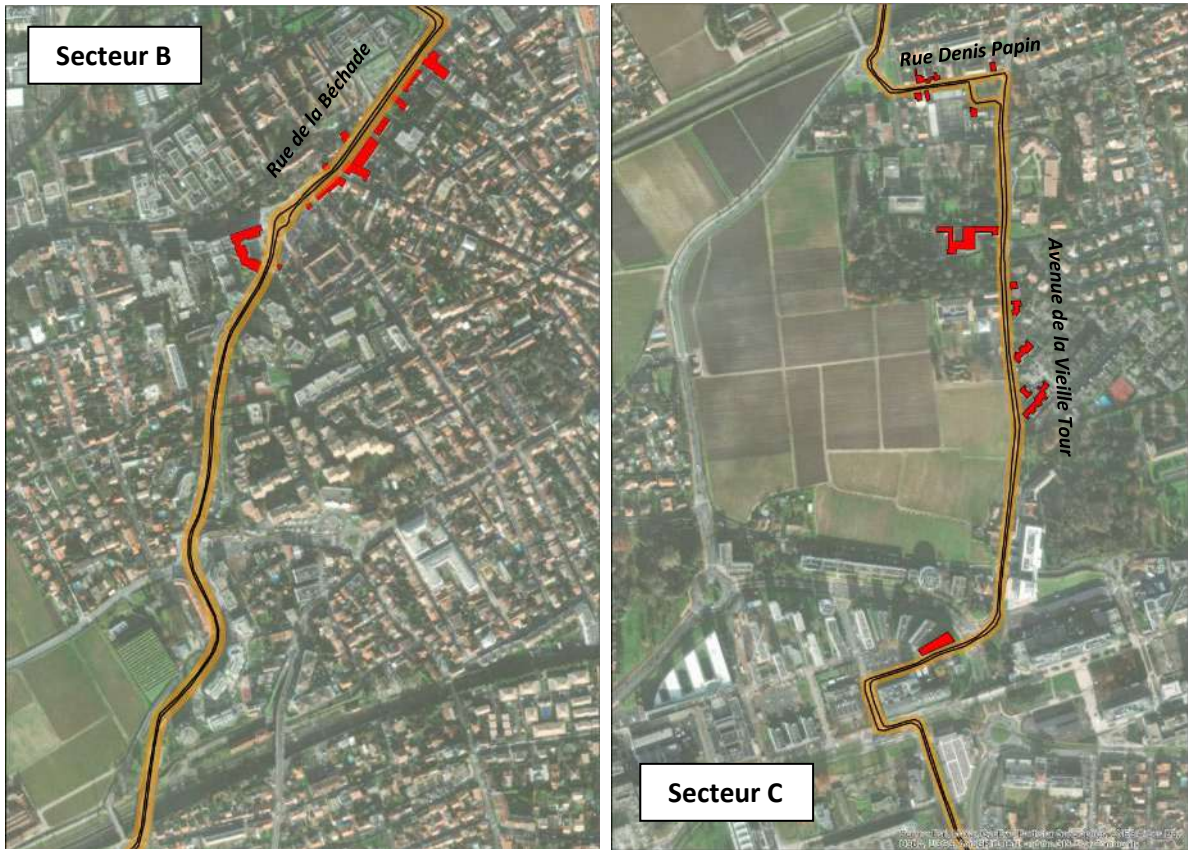


Figure 98: Secteurs à risque de gêne par bruit solide en période nocturne – Source : SIXENSE



## Mesures mises en œuvre

Pour rappel, les seuils de bruit solidien et les bâtiments impactés sont donnés **à titre indicatif. Aucune réglementation n'impose de seuil à respecter pour les vibrations des bus en France.** De plus, l'impact réel sur chaque bâtiment dépend de la classe de construction, de la nature des fondations et de la nature du sol. Il est également uniquement question de risque de gêne, sur des secteurs très localisés.

En l'absence d'impact avéré, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation n'est à mettre en œuvre. Néanmoins, la reprise de la couche de roulement dans le cadre du projet contribuera à limiter les vibrations générées par le passage des bus.

### 3.5.5. Pollution lumineuse

### Impacts directs

Le tracé du Bus express PTM s'insère sur des voies existantes et donc, déjà fournies en éclairage. Il n'occasionnera donc pas d'impacts supplémentaires sur la pollution lumineuse actuelle.

Cependant, des luminaires supplémentaires seront implantés au droit des nouvelles stations de bus et du P+R. Ainsi, des impacts supplémentaires localisés sont à prévoir.

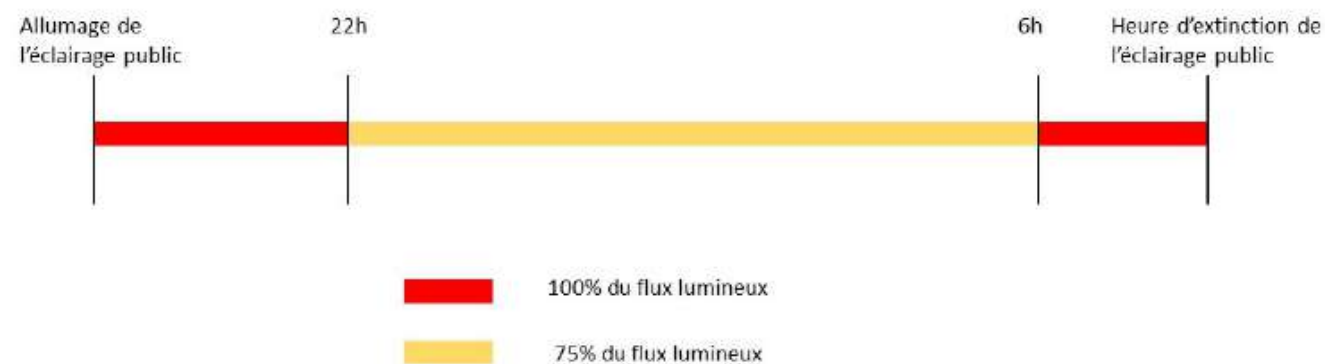
## Mesures mises en œuvre

#### MR 4 : Installations de dispositifs lumineux de qualité

**Classification : R2.2b Dispositif de limitation des nuisances envers la population humaine**

**Description :**

Au stade actuel des études et dans l'attente d'échanges plus précis avec les différents services gestionnaires, nous proposons, pour tous les espaces et toutes les voies éclairées, de réaliser un abaissement à 75% du flux lumineux nominal (donc un abaissement de 25%), entre 22h et 6h, et une extinction totale la nuit en dehors des heures d'exploitation du bus. Cet abaissement vient en complément des coupures qui peuvent être prévues au sein de chaque commune.



**Figure 99: Principe d'abaissement de la puissance d'éclairage**

Au niveau des stations, le projet utilisera l'éclairage suivant :

- ♦ l'installation de deux mats 2 mats cigarettes avec un système orientable ;

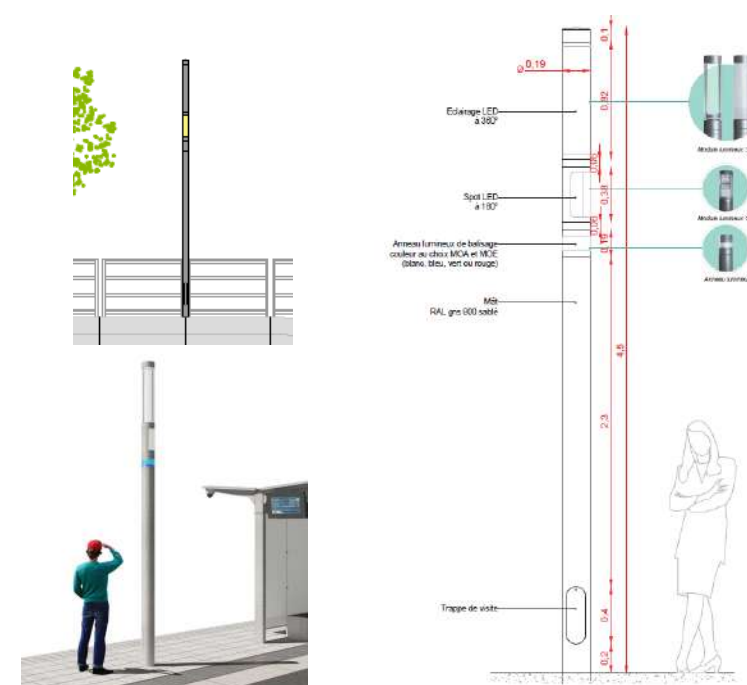


Figure 100: Extrait de la charte du bus express Bordeaux – Saint-Aubin

- ♦ l'installation, sous l'abri bus, de spots LED d'éclairage, d'une couleur d'éclairage d'environ 3000 degrés kelvin, correspondant à un blanc chaud et permettant une grande durabilité de vie.
- Le réseau d'éclairage des stations sera indépendant du réseau d'éclairage public des communes.

En dehors des stations, le projet prévoit six stratégies d'insertion lumineuse :

- ♦ la conservation, sur certains secteurs, des installations existantes ;
- ♦ le remplacement des installations non-LED par des sources LED, permettant la réalisation d'économies d'énergie à l'échelle des communes ;
- ♦ le déplacement de luminaires existants (réemploi) ;
- ♦ le remplacement à neuf des lanternes, avec conservation des mats / câblage ;
- ♦ la mise en place d'installations neuves sur certains tronçons ;
- ♦ dans les rues non réaménagées de façade à façade, seul l'éclairage des stations sera envisagé.

A noter que ces mesures seront affinées dans les phases ultérieures du projet, en fonction des conclusions des échanges avec les communes concernées par le projet.

**Concernant le P+R :**

Le P+R sera éclairé sur la totalité de sa surface par des luminaires équipés LED équipés :

- ♦ de détecteurs de présence individuels ;
- ♦ d'un réglage de luminosité de chaque luminaire en fonction de la luminosité extérieure ;
- ♦ les lampadaires pourront être alimentés par panneaux solaires.

Ils seront pilotés par un système permettant de programmer l'alimentation des luminaires de manière hebdomadaire, les horaires de fermeture variant suivant les jours.



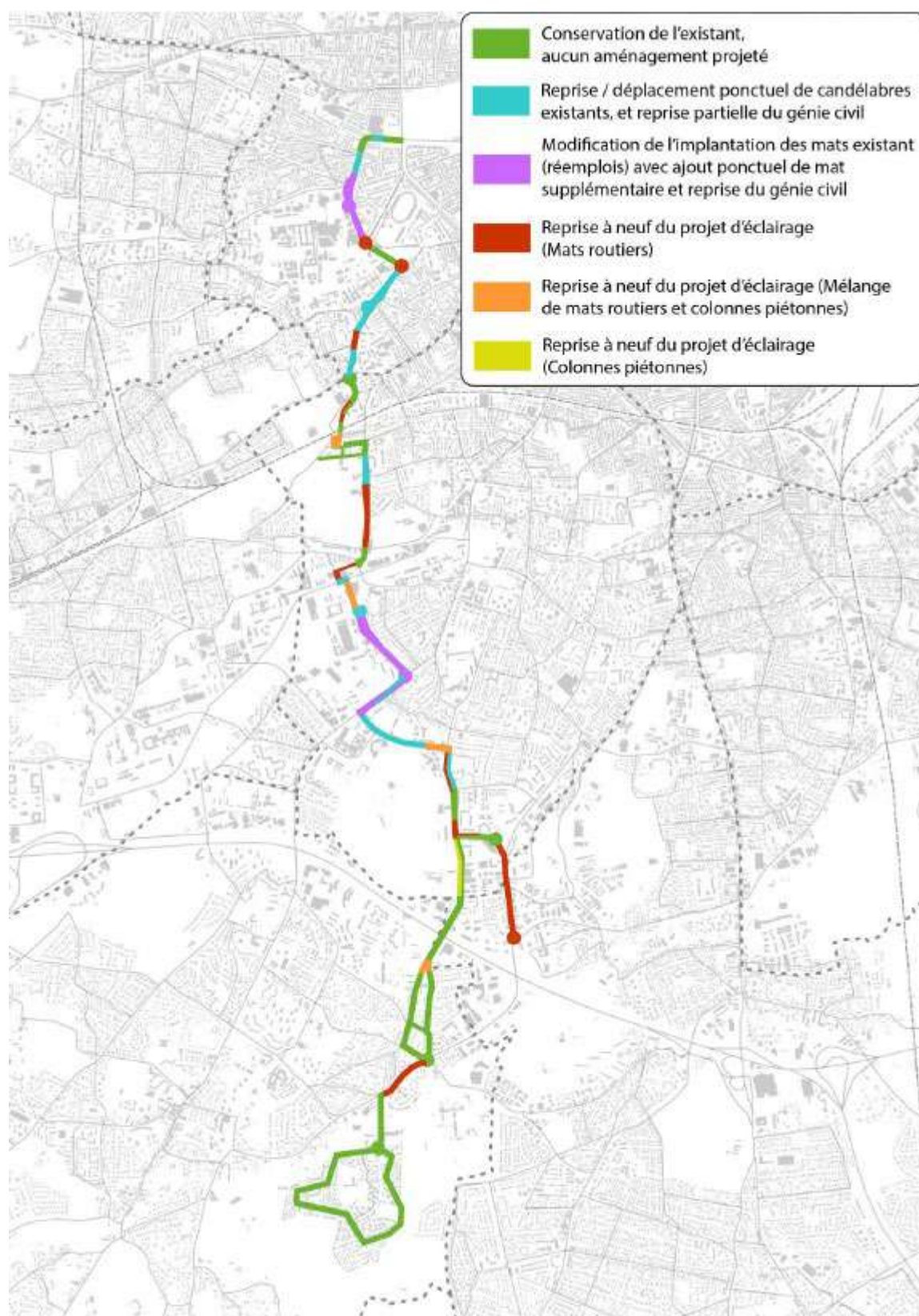


Figure 101: implantation de l'éclairage public (hors station) – Source : Notice Eclairage, Groupement MOE, 2023



3.5.6. Synthèse des impacts et mesures sur le cadre de vie et la santé publique

Thématiques	Rappel des enjeux de l'état initial	Impacts	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Classification CEREMA	Impact résiduels
Déchets		Production de déchets par les usagers du bus express : emballages ménagers, matières organiques .... Production de déchets spéciaux issus de l'entretien des nouveaux bus dans les sites de maintenance existants : Déchets Industriels Banals (DIB), déchets électriques et électroniques, éléments de carrosserie (polyester), emballages métalliques ou en plastique souillés, ferrailles, film plastique, filtres à huile, cartons, batteries, liquide de refroidissement, matières dangereuses liquides, piles, pots de peinture ....	Moyen	MR 1 : Gestion des déchets en phase exploitation	R2.2r – autre réduction technique en phase exploitation – gestion des déchets	Très faible
Qualité de l'air	Fort	Le projet devrait avoir globalement un impact négligeable sur la bande d'étude, même si localement des écarts plus importants pourraient être observés à proximité immédiate des voies de circulation (écarts principalement liés à la modification des voies de circulation).  Par ailleurs, dans sa phase exploitation, la nouvelle ligne de bus express prévoit la mise en circulation de bus à motorisation électrique (sur batteries). Cette motorisation ne génèrera aucune émission supplémentaire de polluants atmosphériques.	Très faible	Le niveau très faible des impacts ne justifie pas la mise en œuvre de mesures spécifiques.	-	Absence d'impact résiduels
Environnement sonore et vibratoire	Faible	4 bâtiments possiblement à protéger entre le boulevard Georges Pompidou et la rue Frantz Despagne.	Faible	Campagne de mesures à réaliser au niveau de ces habitations, afin de préciser l'impact et de déterminer le type de protection à mettre en place.	-	Très faible
Pollution lumineuse	Faible	Insertion du projet sur des voiries déjà éclairées. Eclairage supplémentaire au niveau des nouvelles stations du bus express et du P+R.	Faible	MR 4 : Installations de dispositifs lumineux de qualité	R2.2b Dispositif de limitation des nuisances envers la population humaine	Très faible



## 4. Effets cumulés avec d'autres projets existants ou approuvés

### 4.1. Généralités sur l'évaluation des effets cumulés

#### 4.1.1. Notion d'effets cumulés

La notion d'effets cumulés se réfère à la possibilité que les effets temporaires (phase travaux) et permanents, directs ou indirects, issus du projet de bus express s'additionnent dans le temps ou dans l'espace, ou se combinent (effet de synergie), à ceux d'autres projets ou interventions, dans le même secteur ou à proximité de celui-ci, engendrant ainsi des effets de plus grande ampleur sur le site.

L'évaluation des effets cumulés porte sur les composantes environnementales correspondant aux préoccupations majeures identifiées dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet.

Les effets cumulés qui affectent une entité peuvent découler d'actions intervenant à différents horizons de temps et à différentes distances de cette entité. L'incrémentation découle d'actions individuelles mineures, mais qui peuvent être globalement importantes :

- Des impacts élémentaires faibles de différents projets (par exemple des impacts secondaires), mais cumulés dans le temps ou dans l'espace, ou cumulés aux problèmes environnementaux déjà existants, peuvent engendrer des incidences notables ;
- Le cumul d'impacts peut avoir plus de conséquences qu'une simple juxtaposition des impacts élémentaires de différents projets (notion de synergie, effet démultiplié).

L'analyse des effets cumulés est basée sur le cumul des impacts résiduels individuels des projets, c'est-à-dire après application des mesures.

#### 4.1.2. Contexte juridique

Conformément à l'article R122-5 du code de l'environnement, l'étude d'impact comprend « une analyse du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.. [...] »

*Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.*

*Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :*

*Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;*

*Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

*Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable, ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage. » (Art. R. 122-5 du Code de l'environnement)*

Dans le cadre de ce chapitre de l'étude d'impact sur l'environnement du projet de bus express, seuls doivent être étudiés les effets cumulés avec les projets concernés par la réglementation au titre des effets cumulés. D'autres projets, n'entrant pas dans le cadre de cette définition réglementaire, mais prévus à proximité du projet pourront être pris en compte. Il s'agit notamment des projets :

Dont le stade de définition n'est pas suffisamment avancé pour avoir fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale, ou d'une évaluation environnementale ;

Qui, par leurs caractéristiques, ne sont pas soumis à ces procédures au titre du Code l'Environnement.

Ces projets, dits « projets connexes », sont toutefois susceptibles d'avoir des effets cumulés avec celui du Bus express Pellegrin – Thouars – Malartic. Bien qu'ils ne répondent pas à la définition réglementaire des projets devant faire l'objet d'une analyse des effets cumulés, une analyse sommaire des effets est réalisée ci-après.

### 4.2. Méthode d'analyse des effets cumulés

Les projets à prendre en compte ont été identifiés sur les sites Internet des services de l'Etat. Les services qui ont été consultés sont :

- Le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire ;
- Le Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD) ;
- La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Nouvelle-Aquitaine ;
- La Mission Régionale de l'Environnement de la région Nouvelle-Aquitaine.

L'analyse sélective s'effectue classiquement en prenant en compte trois dimensions :

**Géographique** : la sélection des projets s'effectue sur une aire d'étude élargie (définie en préambule de l'état initial), à savoir, pour cette thématique particulière des effets cumulés et le présent projet de Bus express, sur une échelle communale et intercommunale. La sélection doit rester proportionnelle à l'importance du projet.

**Temporelle** : cette analyse porte à la fois sur la concomitance des phases travaux, mais également aux dates de mises en service/livraisons des projets. A ce titre les projets ont été différenciés en deux catégories :

- Les projets dénommés ci-après « projets approuvés » : les projets dont les phases de travaux sont concomitantes avec celles du Bus express ;
- Les projets dénommés ci-après « projets existants » : projets réalisés, ou mis en service, avant le début des travaux du Bus express, mais qui sont susceptibles d'avoir de fortes interactions avec les travaux de l'infrastructure.

Sont aussi retenus les projets existants ayant un potentiel lien avec le projet de Bus express à sa mise en service.

Ainsi, les projets existants dont les interactions pouvaient se limiter uniquement à leur phase de travaux n'ont pas été retenus.

**Fonctionnelle** : les projets, même éloignés et en dehors du périmètre géographique initial, peuvent avoir un lien fonctionnel, que ce soit en phase travaux ou en phase d'exploitation, avec le projet étudié.

Les projets ainsi sélectionnés sont ceux susceptibles d'avoir des impacts cumulés de différentes natures, comme par exemple : la production et l'évacuation de déblais, la génération de trafics de poids lourds importants en phase travaux, les rejets d'eau pluviale additionnels, etc.

Une fois cette première étape d'identification et de sélection des projets à prendre en compte dans l'analyse des effets cumulés, la seconde étape réside dans l'évaluation des effets cumulés.



## 4.3. Projets règlementaires non pris en compte

Les projets suivants, bien que soumis à avis de l'Autorité environnementale (Ae) ou de la Mission Régionale de l'Autorité environnementale (MRAe), n'ont pas été pris en compte dans l'analyse des effets cumulés du fait de leur éloignement par rapport au projet de bus express PTM :


- ♦ Opérations immobilières « Capelle – îlot 1 » et « Bègles Capelle – îlot 2 » sur la commune de Bègles : distance au projet de 4 km ;
- ♦ Projet d'aménagement du domaine de Chanterelle à Pessac : distance au projet de 4,5 km ;
- ♦ Projet d'aménagement du site de Tourville à vocation logistique à Bordeaux : distance au projet de 5,2 km ;
- ♦ Projet de renouvellement urbain du quartier des Aubiers à Bordeaux : distance au projet de 5 km ;
- ♦ Projet immobilier de "l'Ilot Terminus" à Pessac : distance au projet de 5,6 km ;
- ♦ Projet de ZAC Saint-Jean-Belcier à Bordeaux : distance au projet de 4,5 km.

Ces projets n'ont pas été retenus du fait de leur éloignement géographiques. De ce fait, ils n'entrent pas dans la zone d'influence du projet.

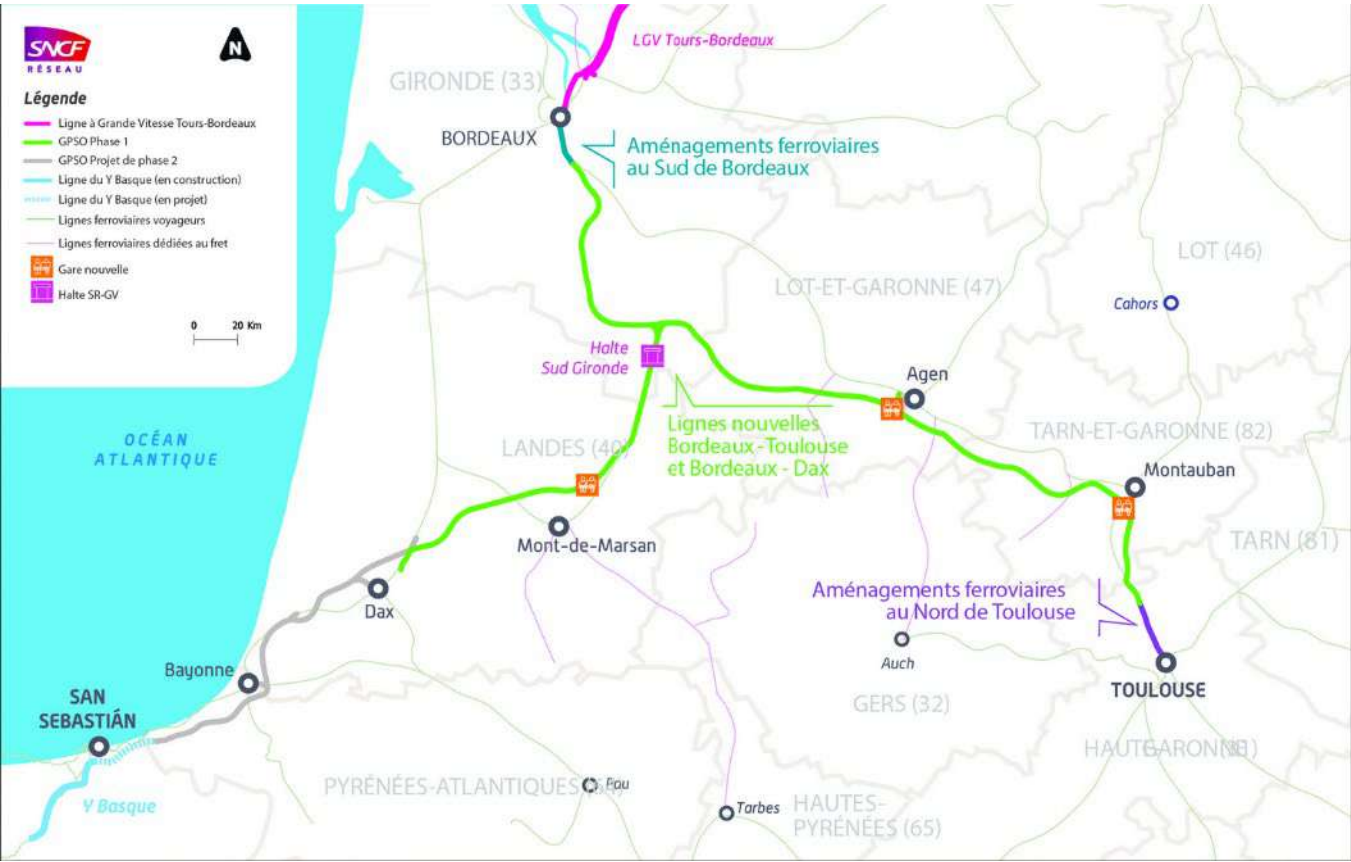


4.4. Projets retenus pour l’analyse des effets cumulés

PROJET	SOURCE	DATE AVIS DE L’AE	SOU MIS A EIE	PERIODE PREVUE DES TRAVAUX	EFFETS CUMULES	PRESENTATION, LIEN FONCTIONNEL ET JUSTIFICATION DU CHOIX POUR L’ANALYSE DES EFFETS CUMULES
<p>Réseau Express Régional Métropolitain de Bordeaux (RER M)</p> <p>Projet de ligne du Réseau Express Régional entre Libourne et Arcachon</p>	<p>Bordeaux Métropole</p> <p>Région Nouvelle-Aquitaine</p> <p>SNCF Réseaux</p>	<p>20/04/2023 (projet de ligne Libourne-Arcachon)</p>	<p>OUI</p>	<p>2020-2030 (RER M)</p> <p>2022-2025 (axe Libourne-Arcachon)</p>	<p>OUI</p>	<p>Le projet de Réseau Express Régional Métropolitain (RER M) de Bordeaux vise à faciliter les déplacements quotidiens dans la métropole bordelaise et au-delà, à décarboner les déplacements en offrant des solutions alternatives à la voiture individuelle, réduire la congestion du trafic automobile.</p> <p>Le projet global de RER M prévoit notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>♦ l’amélioration de la desserte en train avec, à terme, une fréquence des trains à la demi-heure, une amplitude horaire élargie, des liaisons interurbaines directes, sans changement en gare de Bordeaux pour deux des trois lignes du réseau ;</li><li>♦ la création de nouvelles lignes de cars express ;</li><li>♦ l’ouverture de deux nouvelles gares, au Bouscat Sainte-Germaine et à Talence Médoquine.</li></ul> <p>Figure 102: Carte générale du Réseau Express Régional Métropolitain – Source : Bordeaux Métropole</p> <p>Deux opérations présentent un lien fonctionnel avec le projet de bus Express :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>♦ le projet de ligne entre Libourne et Arcachon ;</li><li>♦ le projet de PEM Talence Médoquine (décrit ci-après).</li></ul> <p>Concernant le premier, il s’agit de la réhabilitation d’un axe ferroviaire existant, incluant des adaptations à réaliser au niveau des gares, et passant par les communes de Talence et Pessac. <b>La fin des travaux de la ligne Libourne-Arcachon coïncident avec le début des travaux préparatoire du projet du bus express PTM.</b></p>

PROJET	SOURCE	DATE AVIS DE L'AE	SOU MIS A EIE	PERIODE PREVUE DES TRAVAUX	EFFETS CUMULES	PRESENTATION, LIEN FONCTIONNEL ET JUSTIFICATION DU CHOIX POUR L'ANALYSE DES EFFETS CUMULES
Pôle d'échange multimodal SNCF Talence-Médoquine	SNCF Gares et Connexion Et Bordeaux Métropoles	20/04/2023	OUI	2023-2026	OUI	<p>Le projet du pôle d'échange multimodal (PEM) Talence-Médoquine s'inscrit dans le projet plus large de la réouverture de la halte ferroviaire (Halte Médoquine) porté par SNCF Gares &amp; Connexions, lui-même, s'inscrivant dans le projet global du Réseau express Régional Métropolitain.</p> <p>Le projet de PEM est réalisé sous trois MOA différentes : Bordeaux Métropole pour le réaménagement de l'espace public, SNCF Gares&amp;Connexions pour le réaménagement de la halte ferroviaire, ainsi que SNCF Réseau pour le projet global du RER métropolitain.</p> <p><b>Le projet de PEM a une interface directe avec la ligne du bus express sur l'avenue et l'ouvrage de la Mission Haut-Brion. Par ailleurs, la fin des travaux du PEM coïncident avec le début des travaux préparatoire du projet du bus express PTM.</b></p>
Création de la ZAC de Gradignan Centre-Ville	Bordeaux Métropole	28/12/2016 (1 <sup>er</sup> avis) 31/10/2019 (2 <sup>nd</sup> avis)	OUI	2021-2030	OUI	<p>L'opération d'aménagement du centre-ville de Gradignan s'inscrit dans une démarche métropolitaine de densification des centres urbains autour des axes de transports collectifs, le programme « 50 000 logements ».</p> <p>L'opération d'aménagement urbain s'étend du parc de l'Ermitage à l'ouest, jusqu'au parc Laurenzanne à l'est, en passant par la place Roumégoux, rotule historique du centre-ville.</p> <p>Ce projet comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- L'aménagement des espaces emblématiques sur la place Roumégoux par Bordeaux Métropole (superficie de 3 hectares), dont les travaux sont en cours de réalisation ;</li><li>- A moyens termes, l'opération urbaine de la ZAC Gradignan centre-ville, sur une superficie de 30,2 hectares ;</li><li>- A plus long terme, la réalisation d'un tramway desservant le centre-ville par Laurenzanne.</li></ul> <div></div> <p><b>Figure 103: Plan du schéma directeur – Source : Etude d'impact, Ingerop, 2019</b></p> <p><b>La ZAC Gradignan Centre-Ville est située à 1 km du terminus du bus express de Malartic. Par ailleurs, les travaux de la ZAC seront en concomitance temporelle avec ceux du bus express.</b></p>



PROJET	SOURCE	DATE AVIS DE L'AE	SOU MIS A EIE	PERIODE PREVUE DES TRAVAUX	EFFETS CUMULES	PRESENTATION, LIEN FONCTIONNEL ET JUSTIFICATION DU CHOIX POUR L'ANALYSE DES EFFETS CUMULES
Grand Projet Sud-Ouest (GPSO)	SNCF Réseau  SNCF Gares et connexions	22/01/2014 (1 <sup>er</sup> avis)  07/09/2023 (2 <sup>nd</sup> avis)	OUI	2025-2032	NON	<p>Situé dans les régions Occitanie et Nouvelle-Aquitaine, le Grand Projet ferroviaire du Sud-Ouest (GPSO) s'inscrit dans la continuité de la ligne Sud Europe Atlantique Tours-Bordeaux, mise en service en 2017. Il a pour ambition d'améliorer l'offre globale de services ferroviaires dans le grand Sud-Ouest.</p> <p>Ce projet est découpé en deux phases :</p> <p><u>Phase 1 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- création des lignes nouvelles voyageurs à grande vitesse : Bordeaux - Toulouse et Bordeaux - Dax, avec un tronç commun entre le sud de Bordeaux et le Sud-Gironde ;</li><li>- création de trois gares nouvelles sur les communes de Brax (au sud-ouest d'Agen), Bressols (au sud de Montauban) et Lucbardez-et-Bargues (au nord de Mont-de-Marsan), ainsi qu'une halte sur la commune d'Escaudes (Sud Gironde) ;</li><li>- aménagements ferroviaires de la ligne existante Bordeaux-Toulouse, au nord de Toulouse, entre la gare de Toulouse Matabiau et Saint-Jory (AFNT) ;</li><li>- aménagements ferroviaires de la ligne existante Bordeaux-Toulouse, au Sud de Bordeaux, entre Bègles et Saint-Médard-d'Eyrans (AFSB).</li></ul> <p><u>Phase 2 :</u> création de la ligne nouvelle Dax-Espagne, se raccordant aux précédentes et à la future Vitoria-Bilbao-San Sebastián, et d'une halte de service régionale sur la Côte landaise.</p>  <p>Figure 104: Linéaire du projet GPSO – Source : SNCF Réseau</p> <p>Au regard du tracé identifié sur la figure précédente et de la localisation du tracé du bus express, les deux projets sont trop éloignés pour pouvoir présenter des effets cumulés aussi bien en phase travaux qu'en phase exploitation.</p>

## 4.5. Analyse des effets cumulés

### 4.5.1. Projet de ligne du Réseau Express Régional entre Libourne et Arcachon

#### Effets cumulés en phase travaux

Les travaux du projet de ligne du RER M entre Libourne et Arcachon se termineront à la fin de l’année 2025. A ce même moment, les travaux préparatoires du projet du bus express démarreront, et ce jusqu’au milieu de l’année 2026. Ces travaux préparatoires visent notamment à réaliser les dévoiements de réseaux et les abattages d’arbres nécessaires pour les travaux du bus express.

Les mesures à mettre en œuvre sont identiques à celles décrites dans les chapitres relatifs à la phase travaux (Cf. Chapitre 2).

Concernant la phase travaux (hors travaux préparatoires) du projet de Bus express, celle-ci se déroulera à partir du milieu de l’année 2026, soit après la livraison de la ligne Libourne-Arcachon. Ainsi, sous réserve de la tenue du calendrier des travaux de la ligne, aucun effet cumulé n’est à prévoir.

#### Effets cumulés en phase exploitation

Lors de la phase exploitation, une augmentation de la fréquentation de la ligne du bus express, par report modal du TER vers le Bus, est à prévoir.

### 4.5.2. Pôle d’échange multimodal SNCF Talence-Médoquine

#### Effets cumulés en phase travaux

Les travaux du projet de PEM sont réalisés sous deux maîtrise d’ouvrage. SNCF Gares& Connexion assure la maîtrise d’ouvrage de la réouverture de la halte de la Médoquine (création et allongement de quais, création d’une passerelle piéton). Bordeaux Métropole assure la maîtrise d’ouvrage des aménagements publics du pôle d’échange (création de stationnement, abris vélos, cheminement vers la nouvelle station du bus express). Les travaux de la halte seront terminés avant le début des travaux du bus express. En revanche, il y aura une co-activité de travaux du bus express avec les aménagements publics du PEM en 2026.

Les mesures à mettre en œuvre sont identiques à celles décrites dans les chapitres relatifs à la phase travaux (Cf. Chapitre 2).

#### Effets cumulés en phase exploitation

Lors de la phase exploitation, une augmentation de la fréquentation de la ligne du bus express, par report modal du TER vers le Bus, est à prévoir.

La prévision de trafic sur la ligne de Bus Express Pellegrin - Thouars - Malartic est de 24 300 montées/jour. Sa charge maximale se situe sur la section entre les stations Charles Perrens et Tauzin. Le détail des montées et descentes journalières par station du bus express Pellegrin-Thouars-Malartic (arrondi à la centaine) est précisé dans le tableau suivant. Le nouveau terminus à Barrière Saint-Augustin attire de nombreux usagers, ainsi que la halte de la Médoquine.

Stations	Montées/jour redressées	Descentes/jour redressées
Barrière St-Augustin	2000	2000
Hopital Pellegrin	2720	2900
Carreire	940	1050
Charles Perrens	1150	920
Tauzin	1530	1470
Médoquine	2080	2080
Pelletan	720	710
Arts & Métiers	2850	2850
Lycée Kastler	1960	1910
CREPS	1920	2010
Lycée Hôtelier	1410	1400
Piscine de Thouars	1390	1210
Château de Thouars	190	410
Bobet	400	890
Chouiney	380	200
Croix de Montjous	1170	960
Collège A Mauguin	400	430
Montfort	60	110
Les Airelles	50	70
Les Stellaires	100	80
Barthès	230	120
Thouars	200	190
Thouars-Neruda	450	340
Total	24 300	24 300

Tableau 1 : Montées/descentes journalières par station du bus express Pellegrin-Thouars-Malartic – données brutes du modèle

### 4.5.3. ZAC Gradignan Centre-Ville

#### Effets cumulés en phase travaux

Les travaux du projet de ZAC Gradignan Centre-Ville se termineront en 2030. Ils seront ainsi en concomitance avec ceux du Bus express pendant toute la durée des travaux du BEX.

Les mesures à mettre en œuvre sont identiques à celles décrites dans les chapitres relatifs à la phase travaux (Cf. Chapitre 2)..

#### Effets cumulés en phase exploitation

En phase exploitation, une légère augmentation de la fréquentation de la ligne est à prévoir aux abords des nouveaux logements construits, ains que par le report modal de la voiture au bus.



## 4.6. Projets connexes pouvant avoir des effets cumulés avec le projet

Pour rappel ce sont des projets qui n’entrent pas dans le cadre de cette définition réglementaire, mais prévus à proximité du projet pourront être pris en compte. Il s’agit notamment des projets :

- Dont le stade de définition n’est pas suffisamment avancé pour avoir fait l’objet d’une étude d’incidence environnementale, ou d’une évaluation environnementale ;
- Qui, par leurs caractéristiques, ne sont pas soumis à ces procédures au titre du Code l’Environnement.

Ces projets, dits « projets connexes », dans le cadre du projet de bus express Pellegrin – Thouars – Malartic, sont présentés ci-après.

### 4.6.1. Projets connexes sur la commune de Bordeaux

#### Restructuration du dépôt de Bus Lescure

Bordeaux Métropole et la mairie de Bordeaux ont engagé ce projet de réhabilitation du dépôt de bus de Lescure, afin de le rendre plus moderne, fonctionnel et de mieux l’intégrer à son environnement. Le montant total s’élève à 75 millions d’euros.

Sur une surface de 12 300 m² (ancien hangar), le projet vise à :

- Reconstruire un nouvel atelier de maintenance des bus (2000 m²), et des locaux annexes (500 m²) ;
- Aménager un local de restauration pour le personnel ;
- Aménager 8 000 m² de bureaux et locaux divers, et réhabiliter la halle d’environ 12 300 m², ainsi que sa charpente métallique ;
- Rénover, réorganiser et optimiser les espaces de stationnement de bus ;
- Maintenir des fonctions techniques essentielles au site : station-service, compression gaz, tunnel de lavage, station de lavage haute pression ... ;
- Réhabiliter et moderniser la grande halle, en respectant sa valeur historique et patrimoniale.



Figure 105: Plan masse du projet de restructuration du dépôt de bus de Lescure – Source : Brochet-Lajus-Pueyo

Ce projet a une interface directe avec la ligne du bus express sur le boulevard Georges Pompidou. En effet, il se situe à proximité du terminus et une partie sera dédiée au futur dépôt de la ligne du bus express. La fin des travaux de réhabilitation coïncide avec le début des travaux préparatoires du projet de bus express PTM.

Les travaux du projet de restructuration du dépôt de bus de Lescure se termineront à la fin de l’année 2026. Au même moment, les travaux préparatoires du projet du bus express commenceront, et ce jusqu’au milieu de l’année 2026. Ces travaux préparatoires visent notamment à réaliser les déviements de réseaux et les abattages d’arbres nécessaires pour les travaux du bus express.

Ainsi, les effets cumulés avec le projet de bus express seront liés :

- ♦ aux conditions de circulations : rétrécissements de la voirie, congestion des voies de circulation, va-et-vient des camions ou engins de chantiers ;
- ♦ au paysage : présence des engins de chantier obstruant la visibilité sur le paysage urbain ;
- ♦ au cadre de vie et à la santé publique : émissions de poussières, émissions de particules issues des pots d’échappement des engins de chantier, nuisances sonores.

Les mesures à mettre en œuvre sont identiques à celles décrites dans les chapitres relatifs à la phase travaux (Cf. Chapitre 2).

Concernant la phase travaux en tant que tel du projet de bus express, celle-ci se déroulera à partir du milieu de l’année 2026, soit après la livraison des travaux du dépôt de bus de Lescure.

Ainsi, sous réserve de la tenue du calendrier des travaux du dépôt de bus de Lescure, aucun effet cumulé n’est à prévoir.

#### Construction, extension et restructuration d’un ensemble de bâtiment du CHU Charles Perrens

Le Centre Hospitalier Universitaire de Bordeaux a engagé un projet de construction, d’extension et de réhabilitation de bâtiments, pour le pôle de Psychiatrie d’Urgence et des secteurs Médoc-Arcachon, du Centre Hospitalier Charles Perrens.

Le planning précis des travaux n’est pas connu à ce jour, mais ces derniers devraient se dérouler entre 2024 et 2027, soit en totalité pendant la période de réalisation du Bus express.

Ainsi, les effets cumulés avec le projet de bus express seront liés :

- aux risques de pollution des sols et des eaux souterraines (déversement accidentel de substances polluantes) ;
- aux conditions de circulations : déviations ou changement de sens de circulation temporaires des voiries, congestion des voies de circulation, va-et-vient des camions ou engins de chantiers ;
- au paysage : présence des engins de chantier obstruant la visibilité sur le paysage urbain ;
- au cadre de vie et à la santé publique : émissions de poussières, émissions de particules issues des pots d’échappement des engins de chantier, nuisances sonores.

Les mesures à mettre en œuvre sont identiques à celles décrites dans les chapitres relatifs à la phase travaux (Cf. Chapitre 2).

#### Etablissement Français de Don du Sang

Ce projet, porté par l’Etablissement Français du Sang (EFS), vise à :

- ♦ désamianter la façade du bâtiment ;
- ♦ améliorer la qualité thermique de la façade ;
- ♦ réaménager les locaux du rez-de-chaussée ;
- ♦ améliorer l’accès au site de l’EFS.

Le planning de réalisation n’est pas encore connu à ce jour. Cependant, le projet de l’EFS étant en interface avec celui du BEX au niveau de la rue de Canolle, les MOA des deux projets seront en coordination constante tant pour les études techniques, que pour la réalisation des travaux.

Les effets cumulés avec le projet de bus express seront liés :

- aux risques de pollution des sols et des eaux souterraines (déversement accidentel de substances polluantes) ;

- aux conditions de circulations : déviations ou changement de sens de circulation temporaires des voiries, congestion des voies de circulation, va-et-vient des camions ou engins de chantiers ;
- au paysage : présence des engins de chantier obstruant la visibilité sur le paysage urbain ;
- au cadre de vie et à la santé publique : émissions de poussières, émissions de particules issues des pots d'échappement des engins de chantier, nuisances sonores.

Les mesures à mettre en œuvre sont identiques à celles décrites dans les chapitres relatifs à la phase travaux (Cf. Chapitre 2).

### Création d'un couloir de bus Avenue Jean Jaurès

Ce projet, porté par Bordeaux métropole, vise à créer un couloir de bus dans le sens Ouest-Est sur l'avenue Jean Jaurès, permettant également :

- la mise aux normes des quais de bus ;
- la sécurisation des traversées piétonnes ;
- la sécurisation des circulations cyclables ;
- l'élargissement des espaces dédiés aux cycles.

Le planning de réalisation n'est pas encore connu à ce jour. Cependant, le projet de création d'un couloir de bus étant en interface avec celui du BEX au niveau du giratoire de l'avenue Jean Jaurès, les équipes projets des deux projets seront en coordination constante, tant pour les études techniques (limite précise d'intervention, nivellement ...), que pour la réalisation des travaux.

Les effets cumulés avec le projet de bus express seront liés :

- aux risques de pollution des sols et des eaux souterraines (déversement accidentel de substances polluantes) ;
- aux conditions de circulations : déviations ou changement de sens de circulation temporaires des voiries, congestion des voies de circulation, va-et-vient des camions ou engins de chantiers ;
- au paysage : présence des engins de chantier obstruant la visibilité sur le paysage urbain ;
- au cadre de vie et à la santé publique : émissions de poussières, émissions de particules issues des pots d'échappement des engins de chantier, nuisances sonores.

Les mesures à mettre en œuvre sont identiques à celles décrites dans les chapitres relatifs à la phase travaux (Cf. Chapitre 2).

### 4.6.2. Projets connexes sur la commune de Talence

#### Résidence Les Avises

Ce projet, porté par la société AXANIS, vise à construire 13 logements en habitat participatif. Le planning de réalisation n'est pas encore connu à ce jour. Cependant, le projet de construction de la résidence est en interface avec celui du BEX (proximité de la station de La Médoquine).

Les effets cumulés avec le projet de bus express seront liés :

- aux risques de pollution des sols et des eaux souterraines (déversement accidentel de substances polluantes) ;
- aux conditions de circulations : déviations ou changement de sens de circulation temporaires des voiries, congestion des voies de circulation, va-et-vient des camions ou engins de chantiers ;
- au paysage : présence des engins de chantier obstruant la visibilité sur le paysage urbain ;
- au cadre de vie et à la santé publique : émissions de poussières, émissions de particules issues des pots d'échappement des engins de chantier, nuisances sonores.

Les mesures à mettre en œuvre sont identiques à celles décrites dans les chapitres relatifs à la phase travaux (Cf. Chapitre 2).

### Bordeaux Inno Campus (BIC)

Initiée en 2016, l'Opération d'Intérêt Métropolitain Bordeaux Inno Campus (BIC) s'étend sur 1 500 ha sur les communes de Pessac, Talence, Gradignan, Bordeaux, Mérignac et Canéjan. Le programme de l'opération prévoit notamment la construction de 850 logements pour 432 000 m² de SDP, la requalification des espaces publics, la création de pistes cyclables et de voies vertes ...

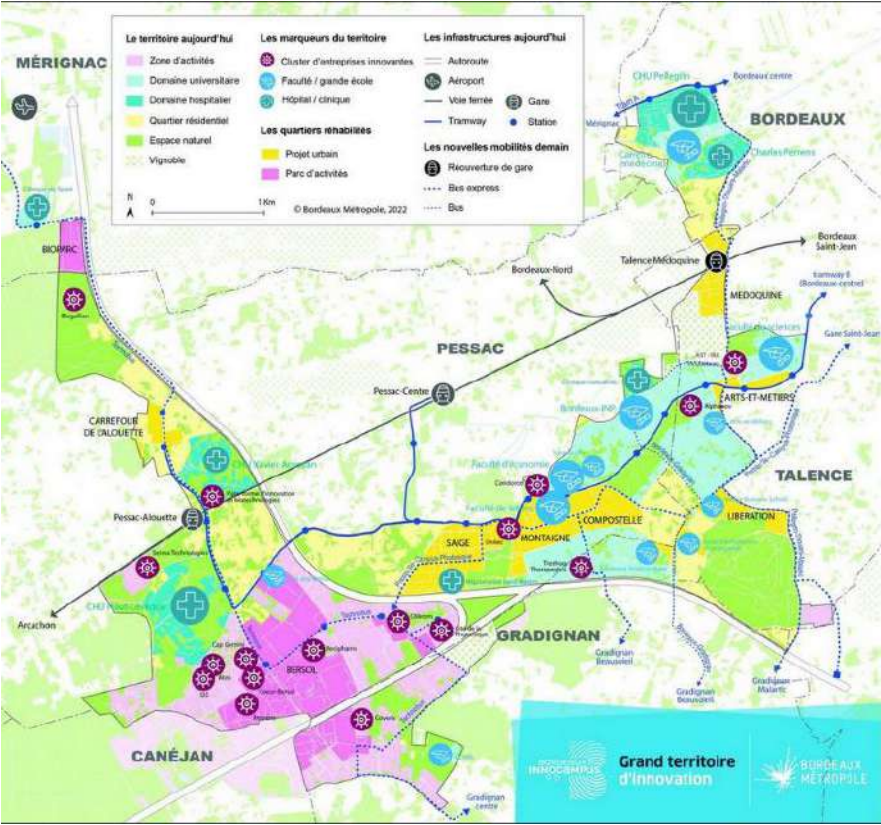


Figure 106 : Périmètre de l'Opération d'Intérêt Métropolitain – Source : Bordeaux Métropole

Les travaux de l'opération « Bordeaux Inno Campus », prévus de 2022 à 2035, seront concomitants avec ceux du bus express pendant toute la durée de ce dernier.

Ainsi, les effets cumulés seront liés :

- aux risques de pollution des sols et des eaux souterraines (déversement accidentel de substances polluantes) ;
- aux conditions de circulations : déviations ou changement de sens de circulation temporaires des voiries, va-et-vient des camions ou engins de chantiers, congestion des voies de circulation ;
- au paysage : présence des engins de chantier obstruant la visibilité sur le paysage urbain, abattage d'arbres ;
- au cadre de vie et à la santé publique : émissions de poussières, émissions de particules issues des pots d'échappement des engins de chantier, nuisances sonores.

Les mesures à mettre en œuvre sont identiques à celles décrites dans les chapitres relatifs à la phase travaux (Cf. Chapitre 2).

En phase exploitation, une augmentation de la fréquentation de la ligne est à prévoir aux abords des nouveaux logements construits, ainsi que par le report modal de la voiture au bus.

#### Projet Monadey – Avenue de l'Université

Ce projet, porté par Gironde Habitat, vise à réaliser 27 logements collectifs.



Actuellement en phase Esquisse, le planning de réalisation n’est pas encore connu à ce jour et il est fortement probable qu’il ne soit pas réalisé avant la fin des travaux du Bus express.

Cependant, dans le cas où les travaux seraient réalisés pendant ceux du Bus express, le projet Monadey ayant une interface directe avec le projet de Bus express sur l’avenue de l’Université, les effets cumulés entre les deux projets seront identiques à ceux décrits précédemment.

Les mesures à mettre en œuvre sont identiques à celles décrites dans les chapitres relatifs à la phase travaux (Cf. Chapitre 2).

En phase exploitation, une augmentation de la fréquentation de la ligne est à prévoir aux abords des nouveaux logements construits, ains que par le report modal de la voiture au bus.

### Guichet Fast Foward Mc Donald’s

Ce projet, porté par l’entreprise Mc Donald’s, vise à créer :

- ♦ un guichet Fast Forward ;
- ♦ un abri LAD ;
- ♦ une Dual Lane ;
- ♦ un guichet Dual Lane.

Le planning de réalisation n’est pas encore connu à ce jour. Cependant, le projet de création d’un guichet Fast Forward est en interface directe avec le projet du BEX au niveau du giratoire Université-Libération. Les MOA des deux projets seront en coordination pour la planification des travaux.

Les effets cumulés avec le projet de bus express seront liés :

- aux risques de pollution des sols et des eaux souterraines (déversement accidentel de substances polluantes) ;
- aux conditions de circulations : déviations ou changement de sens de circulation temporaires des voiries, congestion des voies de circulation, va-et-vient des camions ou engins de chantiers ;
- au paysage : présence des engins de chantier obstruant la visibilité sur le paysage urbain ;
- au cadre de vie et à la santé publique : émissions de poussières, émissions de particules issues des pots d’échappement des engins de chantier, nuisances sonores.

Les mesures à mettre en œuvre sont identiques à celles décrites dans les chapitres relatifs à la phase travaux (Cf. Chapitre 2).

### Projet Central Parc

Ce projet, porté par Aquitaine Promotion et Safran Immobilier, vise à réaliser 249 logements, des locaux commerciaux et tertiaire, ainsi qu’un parking silo.

Le planning de réalisation n’est pas encore connu à ce jour. Bien que ce projet soit relativement éloigné de celui du bus express (station CREPS à 500 m), les effets cumulés entre les deux projets en phase travaux seront identiques à ceux décrits précédemment.

Les mesures à mettre en œuvre sont identiques à celles décrites dans les chapitres relatifs à la phase travaux (Cf. Chapitre 2).

En phase exploitation, une augmentation de la fréquentation de la ligne est à prévoir aux abords des nouveaux logements construits, ainsi que par le report modal de la voiture au bus.

### Voie verte – Lycée Kastler

Ce projet, porté par Bordeaux Métropole, vise à réaliser une voie verte entre le cours de la Libération et l’allée Pierre de Coubertin. Cette voie est inscrite au Schéma des déplacements tous modes BIC Intra Rode.

Le planning de réalisation n’est pas encore connu à ce jour. Cependant, le projet de création de voie verte est en interface avec celui du BEX au niveau du cours de la Libération. Les équipes projets des deux projets seront en coordination constante, notamment en ce qui concerne le raccordement du projet de voie verte sur le cours de la Libération, ainsi que pour le phasage et l’interface des travaux qui seront réalisés.

Les effets cumulés avec le projet de bus express seront liés :

- aux risques de pollution des sols et des eaux souterraines (déversement accidentel de substances polluantes) ;
- aux conditions de circulations : déviations ou changement de sens de circulation temporaires des voiries, congestion des voies de circulation, va-et-vient des camions ou engins de chantiers ;
- au paysage : présence des engins de chantier obstruant la visibilité sur le paysage urbain ;
- au cadre de vie et à la santé publique : émissions de poussières, émissions de particules issues des pots d’échappement des engins de chantier, nuisances sonores.

Les mesures à mettre en œuvre sont identiques à celles décrites dans les chapitres relatifs à la phase travaux (Cf. Chapitre 2).

### Résidence Sociale Jeunes Actifs

Ce projet, porté par MGEL Logement et MESOLIA, vise à créer 113 logements jeunes, 29 logements intergénérationnel, ainsi qu’un parking visiteur et résident de 78 places.

Le planning de réalisation n’est pas encore connu à ce jour. Cependant, le projet de résidence est en interface avec celui du BEX au niveau du cours de la Libération. Les MOA des deux projets seront en coordination constante, notamment en ce qui concerne les accès à la résidence depuis le cours de la Libération, ainsi que pour le phasage et l’interface des travaux qui seront réalisés.

Les effets cumulés avec le projet de bus express seront liés :

- aux risques de pollution des sols et des eaux souterraines (déversement accidentel de substances polluantes) ;
- aux conditions de circulations : déviations ou changement de sens de circulation temporaires des voiries, congestion des voies de circulation, va-et-vient des camions ou engins de chantiers ;
- au paysage : présence des engins de chantier obstruant la visibilité sur le paysage urbain ;
- au cadre de vie et à la santé publique : émissions de poussières, émissions de particules issues des pots d’échappement des engins de chantier, nuisances sonores.

Les mesures à mettre en œuvre sont identiques à celles décrites dans les chapitres relatifs à la phase travaux (Cf. Chapitre 2).

En phase exploitation, une augmentation de la fréquentation de la ligne est à prévoir aux abords des nouveaux logements construits, ainsi que par le report modal de la voiture au bus.

### Requalification du cours de la Libération

Ce projet, porté par Bordeaux Métropole, vise à requalifier le cours de la Libération en boulevard urbain.

Le planning de réalisation n’est pas encore connu à ce jour. Cependant, le projet de requalification est en interface avec celui du BEX au niveau du cours de la Libération, ainsi qu’au niveau des carrefours Libération/Rabelais et Libération/Université. Les équipes projets des deux projets seront en coordination pour le raccordement au niveau des carrefours (limité précise d’intervention, nivellement ...), ainsi que pour le phasage et l’interface des travaux qui seront réalisés.

Les effets cumulés avec le projet de bus express seront liés :

- aux risques de pollution des sols et des eaux souterraines (déversement accidentel de substances polluantes) ;
- aux conditions de circulations : déviations ou changement de sens de circulation temporaires des voiries, congestion des voies de circulation, va-et-vient des camions ou engins de chantiers ;
- au paysage : présence des engins de chantier obstruant la visibilité sur le paysage urbain ;
- au cadre de vie et à la santé publique : émissions de poussières, émissions de particules issues des pots d'échappement des engins de chantier, nuisances sonores.

Les mesures à mettre en œuvre sont identiques à celles décrites dans les chapitres relatifs à la phase travaux (Cf. Chapitre 2).

Requalification de la place Gauguin

Ce projet, porté par Bordeaux Métropole et PT Sud, prévoit de recréer une centralité dans le quartier, en renaturant un espace de passage, de brassage et de rencontre.

La réalisation du projet est prévue entre 2024 et 2025. Ce projet, implantée entre les stations Piscine de Thouars et Thouars, sera en interface directe avec la ligne du Bus express, notamment avec la phase préparatoire et le début des travaux du Bus express.

Les effets cumulés avec le projet de bus express seront liés :

- aux risques de pollution des sols et des eaux souterraines (déversement accidentel de substances polluantes) ;
- aux conditions de circulations : déviations ou changement de sens de circulation temporaires des voiries, congestion des voies de circulation, va-et-vient des camions ou engins de chantiers ;
- au paysage : présence des engins de chantier obstruant la visibilité sur le paysage urbain ;
- au cadre de vie et à la santé publique : émissions de poussières, émissions de particules issues des pots d'échappement des engins de chantier, nuisances sonores.

Les mesures à mettre en œuvre sont identiques à celles décrites dans les chapitres relatifs à la phase travaux (Cf. Chapitre 2).

4.6.3. Projets connexes sur la commune de Gradignan

Restructuration de la prison de Gradignan

Ce projet, porté par l’Agence publique pour l’immobilier de la justice, vise à créer plusieurs unités au sein du centre pénitencier tels qu’une maison d’arrêt pour hommes, un quartier pour les femmes, pour les mineurs, des parloirs .... Ce projet sera en interface directe avec la ligne du Bus express sur la rue Bourdillat.

Les travaux de la première phase se sont déroulés de 2021 à 2023. Ceux de la deuxième phase ont débuté en 2023 et devraient se terminer en 2025, soit pendant la phase préparatoire des travaux du Bus express.

Les effets cumulés avec le projet de bus express seront liés :

- aux risques de pollution des sols et des eaux souterraines (déversement accidentel de substances polluantes) ;
- aux conditions de circulations : déviations ou changement de sens de circulation temporaires des voiries, congestion des voies de circulation, va-et-vient des camions ou engins de chantiers ;
- au paysage : présence des engins de chantier obstruant la visibilité sur le paysage urbain ;
- au cadre de vie et à la santé publique : émissions de poussières, émissions de particules issues des pots d'échappement des engins de chantier, nuisances sonores.

Les mesures à mettre en œuvre sont identiques à celles décrites dans les chapitres relatifs à la phase travaux (Cf. Chapitre 2).

4.6.4. Autres projets connexes

Le Réseau Vélo Express (ReVE)

Il s’agit d’un projet de réseau de 14 itinéraires de voies cyclables larges (272km), sécurisées et dotés d’un jalonnement spécifique. Il s’appuie en partie sur des infrastructures existantes.

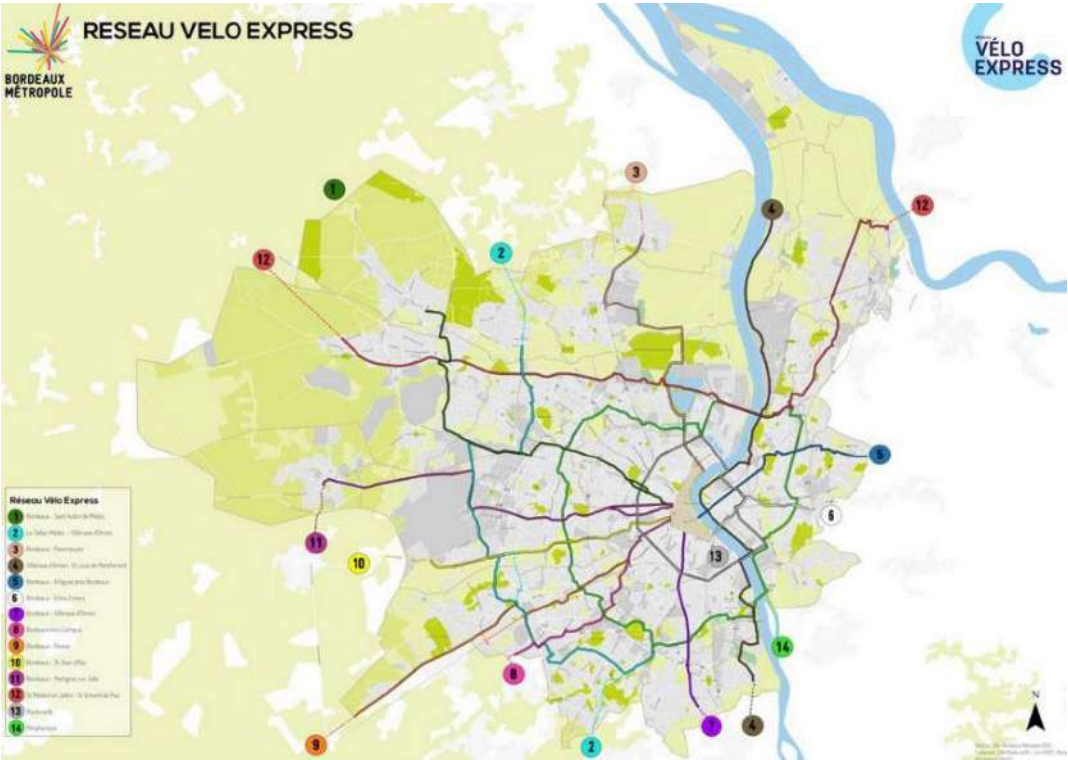


Figure 107: Plan du futur Réseau Vélo Express – Source : Bordeaux Métropole

Les travaux du projet de Réseau Vélo Express, concomitants avec ceux du bus express pendant toute la durée de ce dernier, viseront à créer les infrastructures nécessaires à la circulation sécurisée des vélos, ainsi qu’à leur stationnement. Les opérations consisteront donc principalement à terrasser les premières couches de sol (premiers mètres de sol), à installer les différentes couches qui constitueront les pistes cyclables, à installer les réseaux secs servant à la signalisation (feux de signalisation), ainsi qu’à installer le mobilier (abris sécurisés, arceaux vélos).

Ainsi, les effets cumulés avec le projet de bus express seront liés :

- aux risques de pollution des sols et des eaux souterraines (déversement accidentel de substances polluantes) ;
- aux conditions de circulations : déviations ou changement de sens de circulation temporaires des voiries, congestion des voies de circulation, va-et-vient des camions ou engins de chantiers ;
- au paysage : présence des engins de chantier obstruant la visibilité sur le paysage urbain ;
- au cadre de vie et à la santé publique : émissions de poussières, émissions de particules issues des pots d'échappement des engins de chantier, nuisances sonores.

Les mesures à mettre en œuvre sont identiques à celles décrites dans les chapitres relatifs à la phase travaux (Cf. Chapitre 2).

A noter que 4 lignes de ce réseau, qui empruntent une partie du linéaire du bus express, seront prises en compte dans les études de conception du projet du bus express PTM. Enfin, en phase exploitation, une augmentation de la fréquentation de la ligne du bus express PTM, par report modal du vélo vers le bus express, pourrait être observée.

Cette augmentation potentielle est prise en compte dans les études de conception du bus express PTM., ainsi que les besoins en stationnement des vélos



## Lignes de bus Express de Bordeaux Métropole

Sept lignes de bus express sont prévues par le Schéma des mobilités. Ce réseau de bus express a vocation à :

- ◆ Compléter le réseau ;
- ◆ Développer un maillage d'interconnexions permettant les liaisons circulaires et les liaisons de périphérie à périphérie ;
- ◆ Développer la desserte des secteurs majeurs d'activité que sont notamment les opérations d'intérêt métropolitain, l'opération d'intérêt national Euratlantique, le Campus ;
- ◆ Développement des liaisons entre la rive droite et la rive gauche et les offres de transport pour capter des territoires hors métropole ;
- ◆ Décarboner les mobilités, s'adapter au changement climatique.

Les sept lignes de bus (incluant le présent projet de bus express Pellegrin Thouars Malartic) sont :

- ♦ Bordeaux-Saint-Aubin ;
- ♦ Intra-rocade ;
- ♦ Circulaire des boulevards ;
- ♦ Liaison gare Saint-Jean – Artigues ;
- ♦ Liaison Presqu'île Campus ;
- ♦ Technobus extrarocade.

Les effets cumulés avec le projet de bus express seront liés :

- aux risques de pollution des sols et des eaux souterraines (déversement accidentel de substances polluantes) ;
- aux conditions de circulations : déviations ou changement de sens de circulation temporaires des voiries, congestion des voies de circulation, va-et-vient des camions ou engins de chantiers ;
- au paysage : présence des engins de chantier obstruant la visibilité sur le paysage urbain ;
- au cadre de vie et à la santé publique : émissions de poussières, émissions de particules issues des pots d'échappement des engins de chantier, nuisances sonores.

Les mesures à mettre en œuvre sont identiques à celles décrites dans les chapitres relatifs à la phase travaux (Cf. Chapitre 2).

En phase exploitation, une augmentation de la fréquentation de la ligne du bus express PTM au niveau des interconnexions avec les autres lignes de Bus express pourra être observée.



**Figure 108 : Le réseau de Bus Express de Bordeaux Métropole**

**Le bus express Pellegrin-Thouars-Malartic est en interconnexion avec le bus express Presqu'île-Campus et l'intra-rocade.**

## 5. Incidences de la mise en compatibilité sur l'environnement

### 5.1. Les incidences notables probables de la mise en œuvre de la mise en compatibilité sur l'environnement

Le projet de bus express PTM nécessite de porter modification du PLUi de Bordeaux Métropole, notamment au niveau du plan de zonage des communes de Bordeaux et de Gradignan.

Les modifications qui seront apportées aux documents d'urbanisme sont :

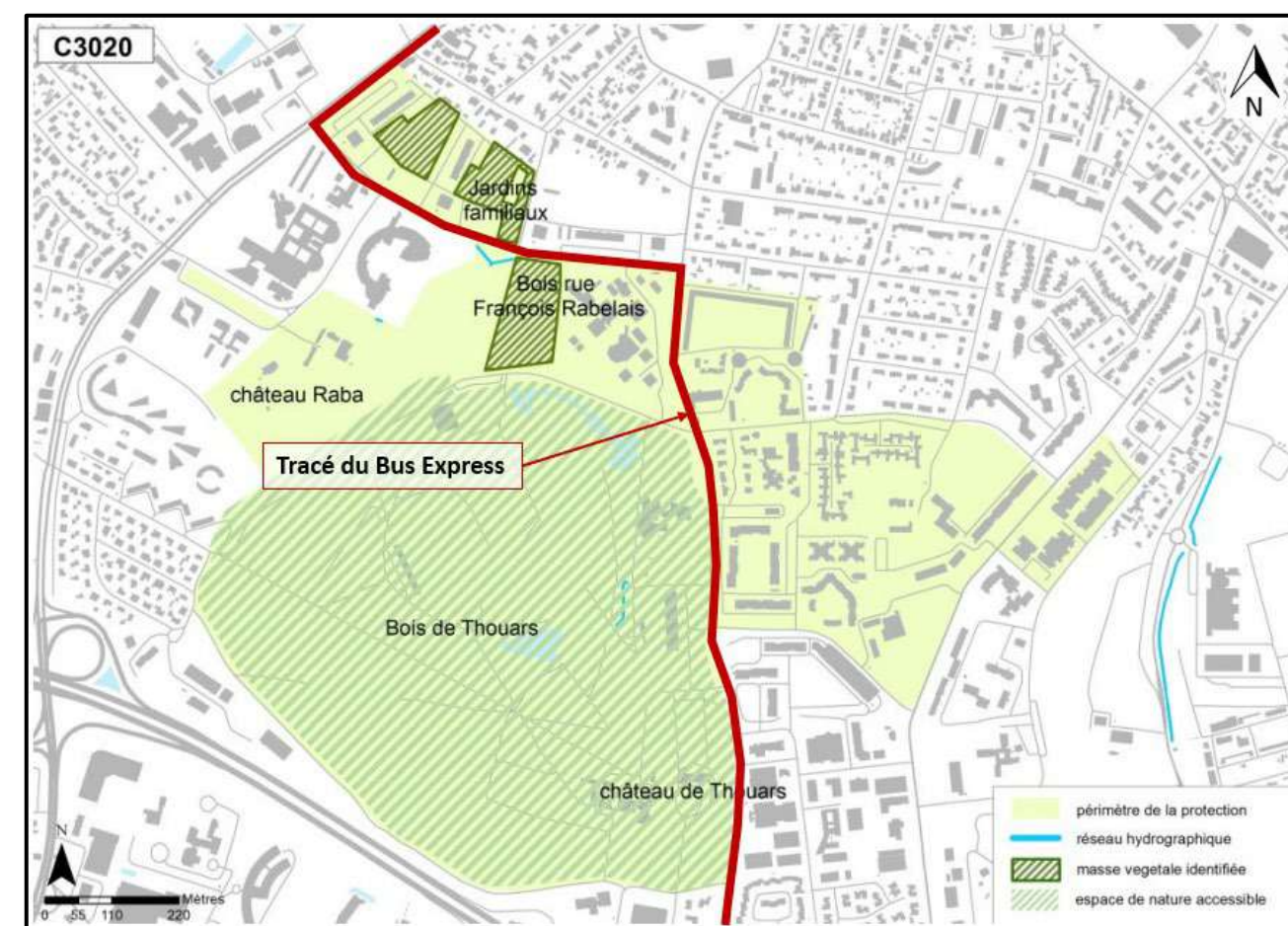
- ♦ La modification des emplacements réservés sur les communes de Bordeaux et Gradignan ;
- ♦ La modification de la servitude de mixité sociale et la mise en place d'une servitude de localisation d'intérêt général ;
- ♦ une modification des règlements du secteur C3020 afin de permettre l'abattage des arbres préalablement identifiés et de permettre la réalisation des travaux d'élargissement de la voirie, pour l'insertion du bus express et des pistes cyclables ;
- ♦ le déclassement partiel d'un Espace Boisé Classé, situé au niveau du quartier Malartic, à Gradignan.

Concernant les modifications des emplacements réservés et de la servitude de mixité sociale sur les communes de Bordeaux et Gradignan, ces modifications portant sur des espaces urbanisés dédiés à la voirie, aucune incidence notable sur l'environnement résultant de cette modification n'est à prévoir.

#### 5.1.1. La modification du règlement du secteur C3020

Le projet traverse des secteurs pour la préservation des continuités écologiques notamment le secteur C3020 : correspond aux continuités paysagères dans le secteur de Thouars, sur la commune de Talence.

La fiche des prescriptions attachée au secteur C3020 prévoit les dispositions suivantes :



#### Prescriptions spécifiques

Sur l'ensemble du périmètre défini, le projet doit :

- Maintenir une harmonie entre les espaces bâtis et les espaces libres.
- Favoriser la prise en compte de la végétation existante.
- Protéger les masses arborées, alignements et arbres remarquables : respect d'un périmètre correspondant à la taille du houppier, suffisant pour leur pérennité et leur développement où imperméabilisation, installations, dépôts et travaux sont proscrits.

Prescriptions concernant les masses végétales et espaces de natures repérés :

- 1/ Parc du château de Thouars et du château Raba
  - Respecter la composition existante du parc (pleins, vides, perspectives, ouvertures...) à défaut de la présentation d'un projet global de réhabilitation du parc concerné.
  - Dans les espaces minéraux, respecter un volume minimal de 9m<sup>2</sup> pour les fosses de plantations d'arbres de petit et moyen développement et de 15m<sup>2</sup> pour les arbres à grand développement (> 12 m).
  - Proscrire les murs opaques hors murs en pierre de taille.
  - Préserver l'alignement d'arbres menant au château Raba : les travaux de nature à porter atteinte et dommage aux racines et à la forme existante du houppier des arbres qui composent l'alignement identifié sont proscrits.
- 2/ Jardins familiaux
  - Permettre le développement des jardins familiaux.
  - Proscrire toute construction pérenne, permettre au besoin l'implantation d'abris de jardin.
  - Proscrire les clôtures opaques.
  - Protéger les boisements en lisière.

Figure 109 : Extrait de la fiche du secteur C3020 fixant le périmètre de la protection



Le secteur C3020 prévoit sur l’ensemble de son périmètre la protection des masses arborées, des alignements d’arbres et des arbres remarquables.

Or le projet de bus Express nécessite la transplantation d’arbres d’alignement sur l’avenue de Thouars concernée par le secteur C3020, et ce afin de permettre l’élargissement de la voirie pour l’insertion du bus express et des aménagements cyclables.

Les arbres impactés sont identifiés dans le Plan Général des travaux (Pièce F du présent dossier d’enquête publique).  
Ci-après est présenté l’extrait concernant l’avenue Thouars.



Figure 110 : Secteur protégé C3020 - arbres supprimés sur l'avenue Thouars - extrait PGT Pièce F

Les arbres d’alignement impactés ne présentent pas d’enjeux écologiques particuliers. Par ailleurs, le projet prévoit la plantation de nouveaux arbres tout le long du linéaire sur ces avenues.

Le règlement du secteur C3020 est modifié exclusivement pour permettre l’insertion de projets d’infrastructure de transport en commun le long de la voirie.

La nouvelle formulation n’ouvre pas une possibilité générale d’abattage des arbres sur le secteur. Elle ne remet donc pas en cause l’objectif de protection mis en place dans le cadre de cette disposition spécifique du PLU pour la préservation des continuités écologiques.

### 5.1.2. Le déclassement de l’espace boisé classé de Gradignan

Concernant la commune de Gradignan, la modification porte sur le déclassement d’une surface actuellement occupée par un espace boisé classé, situé au niveau de la boucle du terminus de Malartic, afin de permettre la réalisation d’une voie verte cyclable.

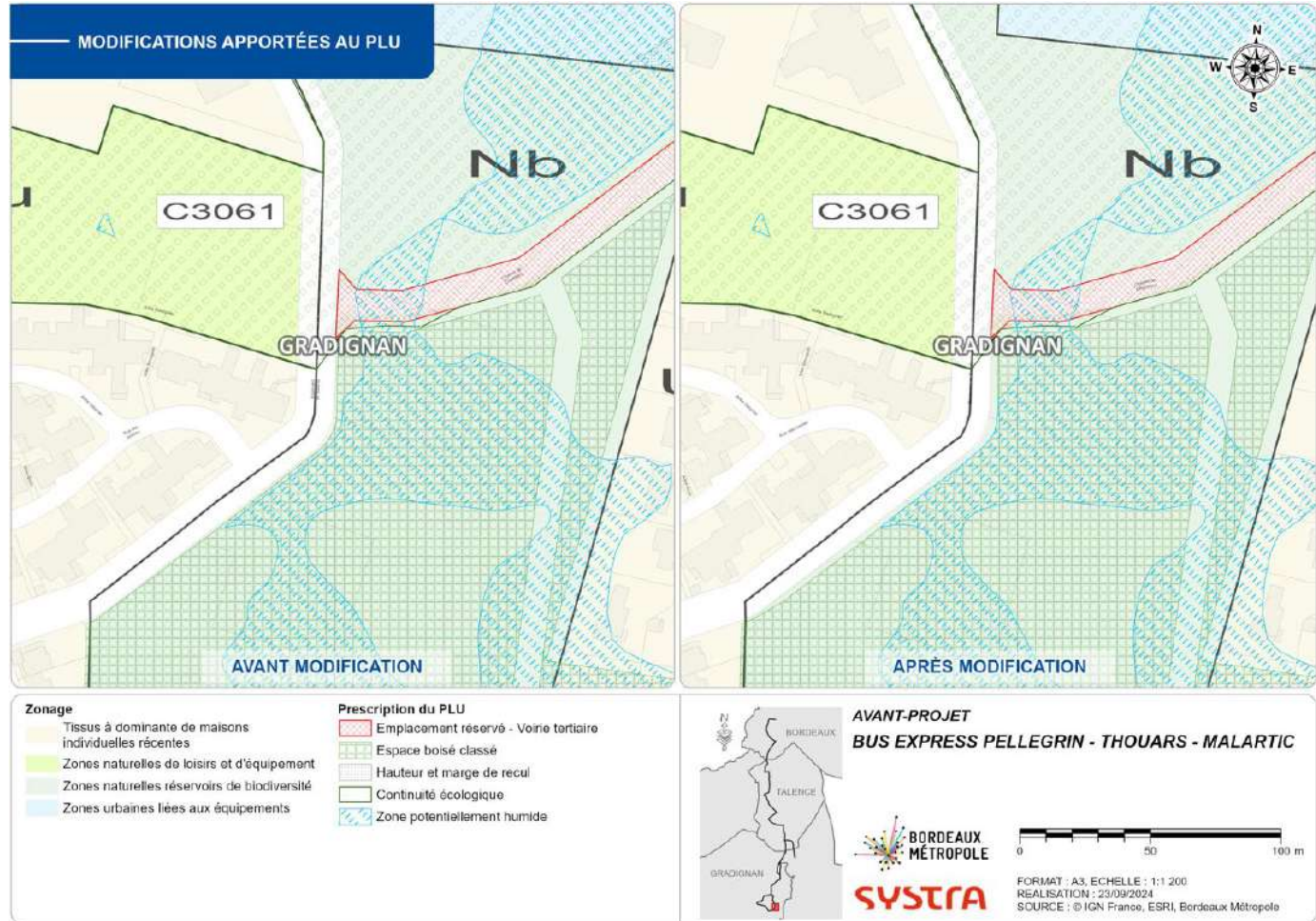
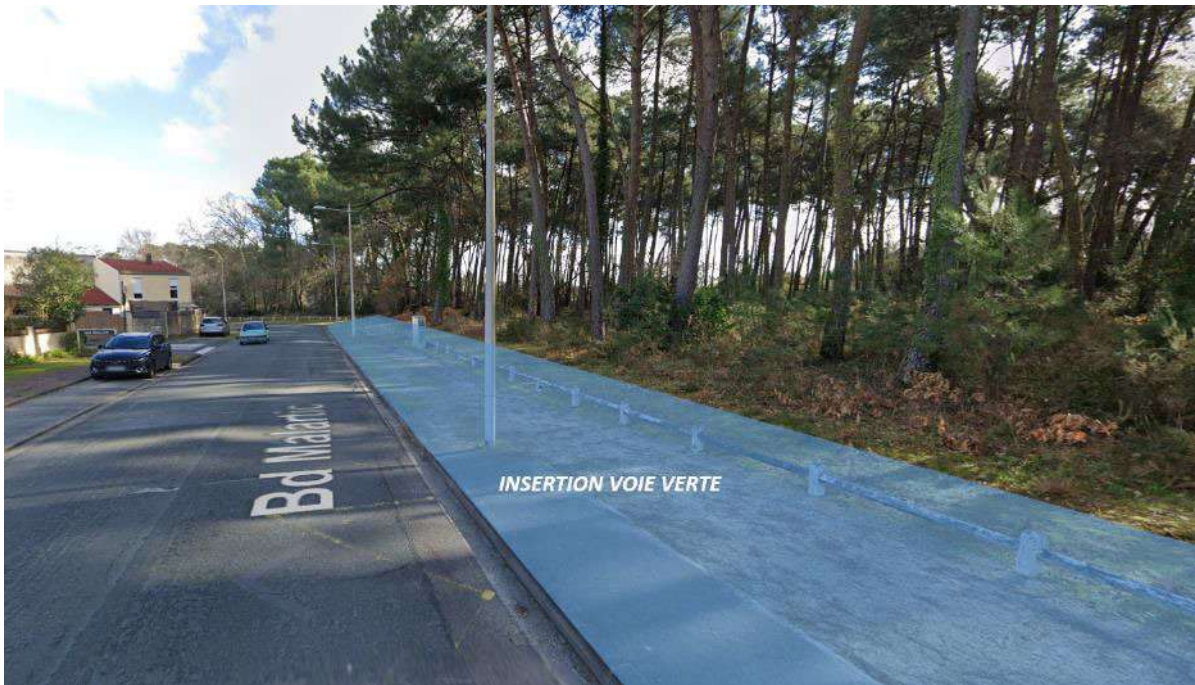


Figure 111 : PLU de Bordeaux métropole avant modification (g.) et après modification (dr.) – Source : Dossier de MECDU

L’espace boisé classé représente une surface totale de 10 Ha. La zone déclassée se limitera strictement aux besoins de la piste cyclable soit une surface de 46,5 m².

En outre, aucun abattage d’arbre n’est prévu dans cette zone déclassée dans le cadre du projet de bus express, ni dans le cadre de l’aménagement de la piste cyclable.





Ainsi, aucune incidence notable sur l’environnement n’est à prévoir lors de la mise en œuvre de la MECDU. A noter cependant que lors de la phase travaux, des impacts pourront survenir, notamment en cas de déversement accidentel de substance sur le sol ou dans les eaux. Les mesures qui seront mise en œuvre sont détaillées dans le chapitre 2.1.3.3.

## 5.2. Evaluation des incidences de la mise en compatibilité au titre de Natura 2000

### 5.2.1. L’évaluation des incidences au titre de Natura 2000

L’analyse des incidences potentielles de la mise en compatibilité du document sur les sites Natura 2000 présents sur le territoire de Bordeaux métropole se fonde sur les éléments de méthode issus de la circulaire du 15 avril 2010 relative à l’évaluation des incidences Natura 2000, qui prévoit une approche en trois étapes :

1. Présentation simplifiée de l’activité, d’une carte situant le projet d’activité par rapport aux périmètres des sites Natura 2000 les plus proches et d’un exposé sommaire mais argumenté des incidences que le projet d’activité est ou non susceptible de causer à un ou plusieurs sites Natura 2000. Cet exposé argumenté intègre nécessairement une description des contraintes déjà présentes (autres activités humaines, enjeux écologiques, etc.) sur la zone où devrait se dérouler l’activité.
2. L’exposé argumenté cité au 1. ci-dessus identifie le ou les sites Natura 2000 pouvant être affectés en fonction de la nature et de l’importance de l’activité, de la localisation de l’activité à l’intérieur d’un site ou à sa proximité, de la topographie, de l’hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, des caractéristiques des habitats et espèces des sites concernés, etc.
3. Une analyse des différents effets de l’activité sur le ou les sites : permanents et temporaires, directs et indirects, cumulés avec ceux d’autres activités portées par le demandeur.



## 5.2.2. Description du site Natura 2000 « ZSC « La Garonne en Nouvelle-Aquitaine »

Aucun site Natura 2000 n'est concerné par le projet de bus Express. Le site Natura 2000 le plus proche est situé à environ 2 km à l'Est (« la Garonne en Nouvelle Aquitaine »).

Le site Natura 2000 FR7200700 « la Garonne en Nouvelle aquitaine » couvre une superficie de 5626 ha pour un linéaire de 250 km de cours d'eau.

L'intérêt principal de ce site repose sur la présence de tous les migrateurs amphihalins (Esturgeon d'Europe, Lamproie marine et fluviatile, Grande Alose et Alose feinte ainsi que le Saumon de l'Atlantique) ainsi que la présence du Vison d'Europe et de l'Angélique des estuaires qui justifient l'inscription du site au sein du réseau Natura 2000.

Concernant les habitats naturels, les forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* sont l'habitat le plus représenté même si l'état de conservation général est plutôt mauvais, à l'exception des boisements situés en aval de Bordeaux. Les berges vaseuses avec végétation du *Chenopodium rubri p.p.* et du *Bidention p.p.* ainsi que les herbiers aquatiques sont caractéristiques de ce type de cours d'eau et présentent un réel intérêt pour la faune et la flore. A noter également la présence de mégaphorbiaies oligohalines sur la partie soumise à marées. Ces habitats, aux caractéristiques bien particulières sont particulièrement favorables à l'Angélique des estuaires.

Les inventaires biologiques ont permis de recenser :

- **19 habitats naturels et semi-naturels d'intérêt communautaire** (dont 2 d'intérêt communautaire prioritaire au sens de la directive Habitats-Faune-Flore : **les saulaies arborescentes à Saule blanc** et **les saulaies-peupleraies arborescentes**)

- **11 espèces d'intérêt communautaire (dont 3 prioritaires que sont le Vison d'Europe, l'Esturgeon européen et l'Angélique des estuaires)**

Des inventaires complémentaires indiquent également la présence des six espèces de chiroptères (Petit Rhinolophe, Grand Rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Minioptère de Schreibers, Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein) ainsi qu'un grand potentiel pour la Cordulie à corps fin.

Par ailleurs, l'analyse du contexte physique du site montre une anthropisation importante notamment au sein du lit majeur avec la présence de grandes cultures (maïs, vignes, peupleraies et vergers) mais également de pôles urbains conséquents (agglomérations d'Agen, Marmande et Bordeaux) et d'une industrialisation marquée en aval de Bordeaux (Port autonome de Bordeaux etc.).

Les principales vulnérabilités du site proviennent de la pêche, des pollutions diverses et des effets des aménagements sur le fleuve (urbanisation discontinue, modification du fonctionnement hydrographique, mise en culture ...). L'autre menace est la présence d'espèces animales et végétales invasives, nombreuses sur le site.

Parmi les espèces exotiques envahissantes (EEE) de faune sur le site, nous pouvons citer : le Ragondin, le Rat musqué, le Vison d'Amérique, l'Écrevisse de Louisiane, l'Écrevisse d'Amérique, l'Écrevisse de Californie, le Corbicule asiatique, la Perche -soleil, le Poisson-chat, le Pseudorasbora.

Les espèces exotiques envahissantes de flore au caractère avéré sont les suivantes : l'Érable négundo, l'Ailante, le Chénopode fausse-ambrosie, la Vergerette du Canada, l'Herbe de la Pampa, le Souchet vigoureux, le Souchet comestible, l'Élodée dense, le Topinambour, la Balsamine de l'Himalaya, la Jussie, la Paspale à deux épis, la Renouée du Japon, le Robinier faux-acacia, le Sénéçon du Cap, la Lampourde glouteron ...

## 5.2.3. L'analyse des incidences Natura 2000

Les zones du PLUi de Bordeaux concernées par la mise en compatibilité sont l'Espace Boisé Classé (EBC) sur le boulevard Malartic et les prescriptions du règlement du secteur 3020 « Dispositions relatives à l'environnement et aux continuités écologiques, au paysage et au patrimoine ».

Concernant l'EBC de Malartic, malgré ce classement, la zone sur laquelle porte l'insertion de la voie cyclable n'accueille pas d'arbres. Aucun arbre ne sera donc abattu dans ce secteur. Par ailleurs les inventaires écologiques n'ont identifié aucun enjeu sur ce secteur. En effet, aucun habitat ou espèce d'intérêt communautaire n'a été recensé.

Concernant le secteur C3020, qui correspond aux continuités paysagères dans le secteur de Thouars, sur la commune de Talence, celui-ci prévoit sur l'ensemble de son périmètre la protection des masses arborées, des alignements d'arbres et des arbres remarquables.

Or, le projet de bus express nécessite la suppression de 30 arbres d'alignement sur l'avenue de Thouars et d'un arbre sur la rue François Rabelais, afin de permettre l'élargissement des voiries routières pour l'insertion du bus express et des aménagements cyclables. Ces deux voies sont concernées par les prescriptions du secteur C3020.

Ces arbres ne sont pas identifiés comme un habitat d'intérêt communautaire dans les inventaires écologiques. Par ailleurs, aucune espèce d'intérêt communautaire n'a été contactée.

Par conséquent, il n'y a pas d'incidence directe sur les habitats naturels d'intérêt communautaire du site Natura 2000.

Concernant les espèces d'intérêt communautaire, il n'existe pas de similitude entre les enjeux faunistiques présents sur la zone Natura 2000 et ceux identifiés au sein de la zone projet. Les résultats des inventaires faune-flore de la zone projet ne mentionne aucune espèce d'intérêt communautaire qui pourrait avoir un lien direct avec la zone Natura 2000. En effet, la plupart des habitats et espèces présentes sur la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) sont associés au milieux aquatiques des grands fleuves (forêts alluviales, poissons migrateurs ...) et il n'y a pas de comparaison possible avec les habitats et espèces présents sur la zone projet, fortement influencés par l'urbanisation (habitats dégradés, habitats anthropiques, ...).

## 6. Analyse de la vulnérabilité du projet au changement climatique et aux risques majeurs

L'objectif de ce nouveau chapitre, introduit par le décret n° 2016-1110 du 11 août 2016, est de montrer, à travers les incidences notables potentielles du projet sur l'environnement du fait du changement climatique, ainsi que de l'impact du projet sur l'environnement, la résilience du projet face aux défis constitués par le changement climatique à moyen et long terme.

L'analyse proposée :

- évalue les incidences du projet sur le climat ;
- caractérise les aspects du changement climatique susceptibles de concerner le projet ;
- apporte des précisions sur les impacts induits par ces évolutions climatiques pour le projet et les mesures à envisager pour y faire face.

Les éléments présentés sont issus essentiellement des informations disponibles :

- sur le site du projet DRIAS (Donner accès aux scénarios climatiques Régionalisés français pour l'Impact et l'Adaptation de nos Sociétés et environnement) du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire ;
- du Plan Climat de Bordeaux Métropole 2023-2028 ;
- du visualiseur « Climat HD » de Météo France sur les climats actuels et futurs ;
- du Rapport Plan National d'Adaptation au Changement climatique, volet infrastructures et système de transport, action 1, juillet 2015 réalisé par le CEREMA.

Le climat de l'agglomération bordelaise est de type océanique aquitain. Il se caractérise par un faible écart de température entre l'été et l'hiver. Les hivers sont relativement doux et les étés supportables.

Les pluies sont modérément fréquentes et plus abondantes en hiver. En revanche, l'été, et souvent le début de l'automne, sont plus secs.

### 6.1. Projections climatiques

Le changement climatique se réfère à des modifications à long terme des conditions météorologiques moyennes de la Terre. Il englobe une variété de phénomènes, notamment l'augmentation des températures moyennes, les variations des précipitations, les changements dans les régimes de vent, les événements climatiques extrêmes plus fréquents, et d'autres altérations durables des caractéristiques climatiques. Le changement climatique peut être d'origine naturelle, mais celui que nous connaissons aujourd'hui est largement associé à l'activité humaine, en particulier aux émissions de gaz à effet de serre résultant de la combustion de combustibles fossiles, de la déforestation et de l'industrialisation.

Depuis les années 1990, le Groupe Intergouvernemental d'Expert sur l'Evolution du Climat (GIEC) a réalisé de nombreux rapports documentant l'origine, les effets du changement climatique, ainsi que les solutions permettant de le limiter et de limiter ses effets indésirables sur l'écosystème terrestre, y compris l'Homme.

Les études menées sur ce phénomène et les rapports produits par ce groupe d'expert sont unanimes quant à l'origine anthropique du réchauffement climatique actuel. La figure ci-dessous compare l'augmentation globale des températures à la surface de la Terre entre 1850 et 2019, et la concentration des émissions de Gaz à Effet de Serre dans l'atmosphère de 1850 à 2019. Ces deux illustrations montrent une évolution parallèle de l'augmentation de la température globale avec l'augmentation des émissions de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O, correspondant à une activité industrielle plus intense depuis les années 1950.

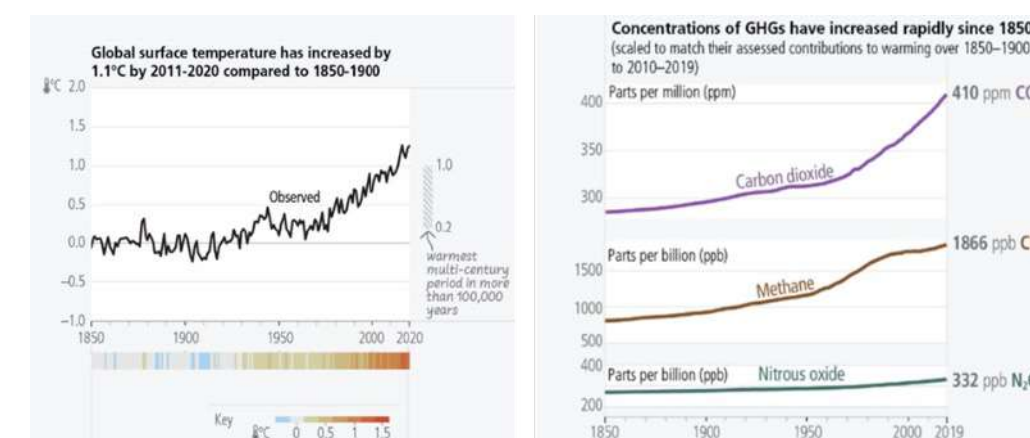


Figure 112: Comparaison de l'augmentation des températures (gauche) et de la concentration de gaz à effet de serre (droite) – Source : Rapports du GIEC

Ces émissions contribuent à l'effet de serre, qui retient la chaleur dans l'atmosphère et provoque un réchauffement global.

Depuis sa création, le GIEC propose des projections de réchauffement globale de la Terre fondées sur des hypothèses de concentration de gaz à effet de serre. Cinq scénarios ont ainsi été définis sur des trajectoires socio-économiques partagées (SSP). Il s'agit de projection alternative de différents niveaux de développement socio-économique (figure ci-dessous) :

- SSP1 : Scénarii dans lesquels l'ensemble des pays s'engagent et entreprennent des actions significatives contre les émissions de gaz à effet de serre. On parle ainsi d'un développement soutenable, qui permettrait de limiter la hausse des températures à un niveau inférieur à 1,5°, où légèrement au-dessus de 1,5°. Sur le graphe ci-dessous, ces scénarii correspondent aux courbes bleu clair et foncés ;
- SSP2 : Scénario dans lequel les pays continuent d'émettre autant qu'aujourd'hui, la hausse des températures seraient limitées à 3°. Sur le graphe ci-dessous, ce scénario correspond à la courbe orange ;
- SSP3 : Scénario dans lequel les pays ne coopèrent pas, avec une croissance économique lente, où les politiques économiques consistent à soutenir un modèle fondé sur la recherche de croissance par le soutien de l'industrie aux dépens de politiques soucieuses de l'environnement. Dans ce scénario, l'augmentation des températures seraient supérieures à 3° et inférieures à 4°. Sur le graphe ci-dessous, ce scénario correspond à la courbe rouge ;
- SSP5 : Scénario dans lequel la croissance économique croît rapidement, avec une utilisation massive d'énergie fossile et de technologie fortement émettrice de carbone. Le réchauffement global des températures dépasse les 4°. Sur le graphe ci-dessous, ce scénario correspond à la courbe rouge foncé.

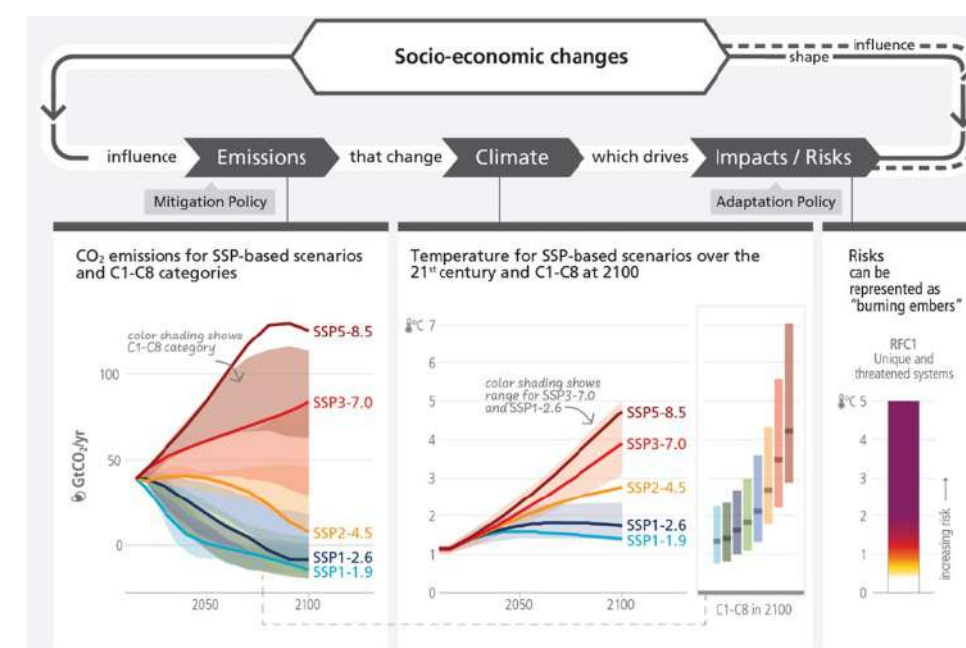


Figure 113: Scénarios d'émissions et augmentation des températures – Source : Rapports du GIEC



Sur la base des scénarios établis par le GIEC, Météo France a établi les projections d'évolutions du climat à l'échelle régionale. Ainsi, sont présentées ci-après les évolutions des principales composantes du climat sur l'Aquitaine.

6.1.1. Evolution des températures

6.1.1.1. Evolution tendancielle des températures

Au niveau mondial, les projections de variations de température moyenne montrent que les seuls scénarios stabilisant l'augmentation des températures sont les scénarios SSP1 (1.9 et 2.6).

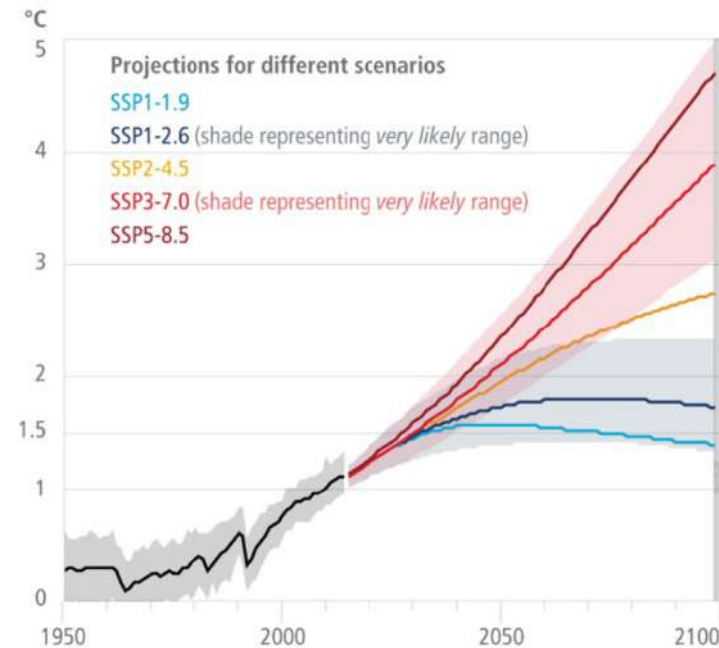


Figure 114: Projection de la variation de température moyenne mondiale par rapport à la période 1850-1900 – Source : GIEC,2022

Les projections établies par Météo France montrent des évolutions similaires des températures moyennes annuelles sur l'Aquitaine. Ainsi, pour tous les scénarios, les projections climatiques indiquent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050. Les scénarios SSP1 (1.9 et 2.6) stabilisent le réchauffement à partir de la seconde moitié du XXIème siècle. Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), le réchauffement pourrait dépasser 4°C à l'horizon 2071-2100 : +4,6 °C en période hivernale et +5,1 °C en période estivale.

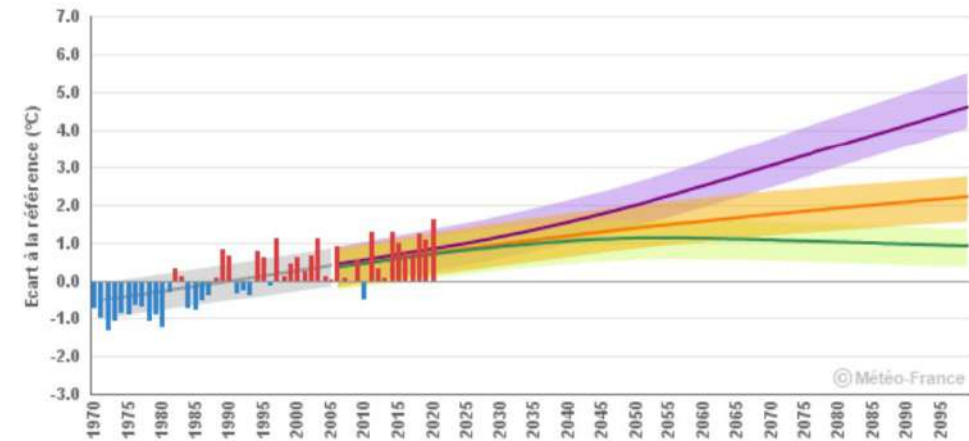


Figure 115: Température moyenne annuelle en Bretagne : écart à la référence 1976 – 2005 – Source : Météo France, 2023

6.1.1.2. Aléas extrêmes

Les projections climatiques sur l'Aquitaine montrent une augmentation du nombre de journées chaudes (température maximale supérieure à 25°C) et une diminution du nombre de gelées en lien avec la poursuite du réchauffement.

À l'horizon 2071-2100, l'augmentation du nombre de journées chaudes serait de l'ordre de 33 jours en plaine, par rapport à la période 1976-2005, selon le scénario d'émissions modérées RCP4.5 et de 61 jours selon le scénario de fortes émissions RCP8.5.

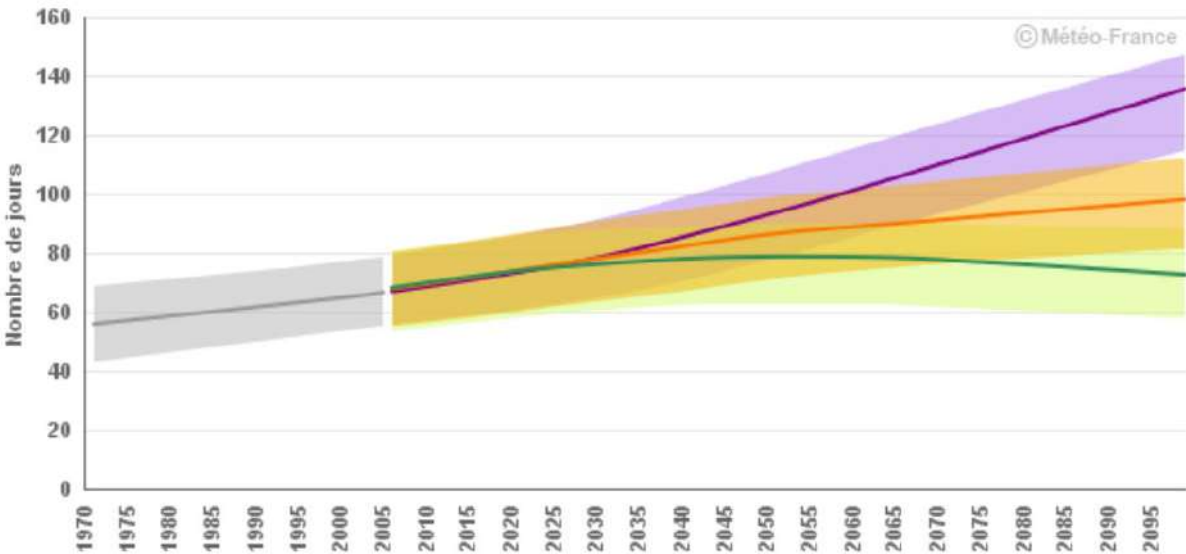


Figure 116: Nombre de journées chaudes en Aquitaine – Source : Météo France, 2023

En ce qui concerne le nombre de jours de gel, une diminution s'observe avec des projections, pour l'horizon 2071-2100, à 15 jours de gel en moins en plaine, selon le scénario d'émissions modérées RCP4.5 et à 24 jours en moins selon le scénario d'émission élevées RCP8.5.

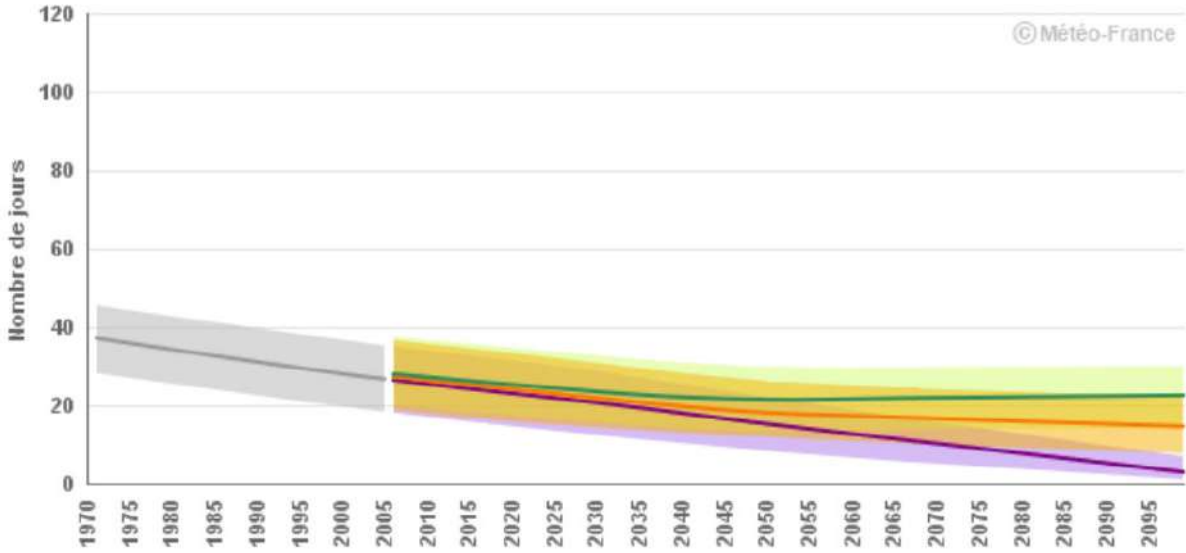


Figure 117: Nombre de jours de gel en Aquitaine – Source : Météo France, 2023

À l'échelle de la France métropolitaine, les projections indiquent également une augmentation de la fréquence et de la sévérité des vagues de chaleur, quel que soit les scénarios considérés. De manière similaire, les projections indiquent une diminution de la fréquence et de la sévérité des vagues de froid, conduisant à une augmentation des cycles gel/dégel observables sur des hivers doux.

### 6.1.2. Evolution des précipitations

#### 6.1.2.1. Evolution tendancielle des précipitations

Selon les projections de Météo France, quel que soit le scénario considéré, les évolutions des précipitations annuelles sont faibles. Cette absence de changement en moyenne annuelle masque cependant des contrastes saisonniers et géographiques. Sur la seconde moitié du 21e siècle, selon le scénario RCP8.5, les projections indiquent une diminution des précipitations estivales.

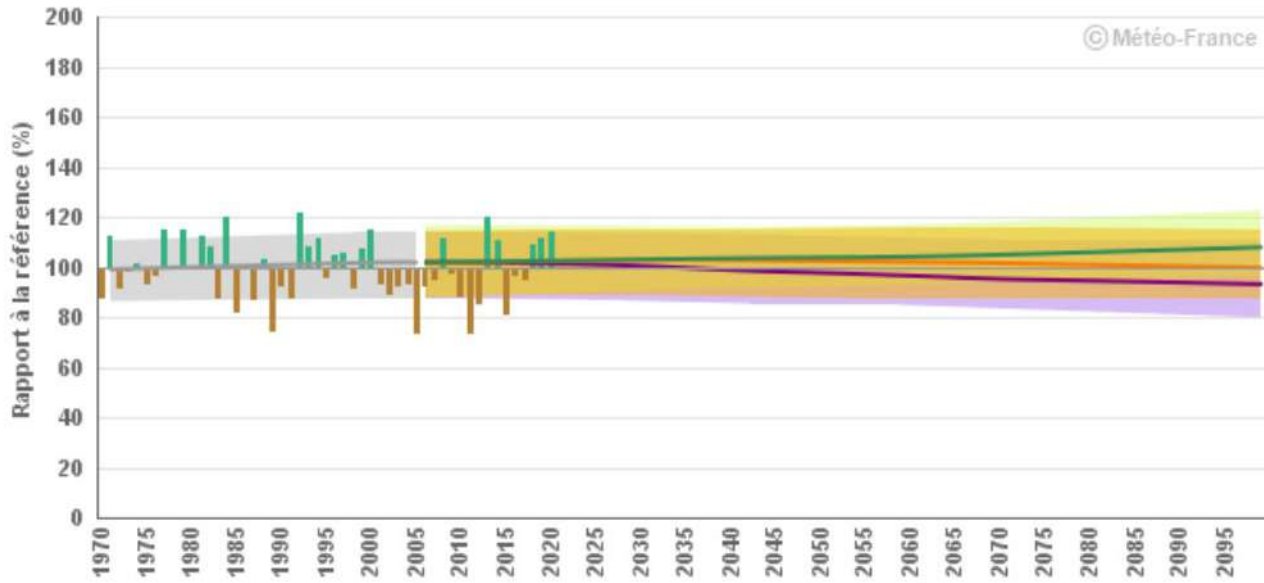


Figure 118: Cumul annuel de précipitations en Aquitaine – Source : Météo France, 2023

#### 6.1.2.2. Aléas extrêmes

D’après Météo France, le cumul annuel des précipitations en Aquitaine varie largement d’une année à l’autre, entre 1959 et 2018. Cette variabilité persistera au cours du XXIe siècle.

Quel que soit le scénario d’émission envisagée, les projections climatiques ne montrent aucun véritable changement au niveau des précipitations annuelles en Aquitaine. Cependant, en période estivale, les projections climatiques indiquent une baisse des cumuls estivaux d’ici la fin du siècle dans les scénarios de fortes émissions (RCP8.5) et d’émissions modérées (RCP4.5). En revanche, elles ne prévoient que peu d’évolution dans le scénario de faibles émissions (RCP2.6).

#### 6.1.3. Evolution des vents

D’après les données du PNACC (Plan national d'adaptation au changement climatique 2011-2015), la fréquence des vents forts pourrait faiblement s’accroître sur des régions situées dans la partie Nord de la France mais les changements sont indiscernables pour la partie Sud.

### 6.2. Incidences du projet sur le climat et son évolution

La qualification de l’impact sur le climat se définit par une évolution à la hausse ou à la baisse des grandeurs météorologiques telles que les températures, les précipitations ou encore le vent. Ces grandeurs sont susceptibles de subir des modifications locales dans le cas de projets modifiant considérablement la topographie d’un territoire (grands déblais ou remblais) ou encore prévoyant des déboisements à grande échelle.

Les impacts potentiels du projet du bus express PTM sur le milieu physique sont avant tout liés à la topographie locale. En ce qui concerne le projet, les volumes de terres liés aux terrassements sont globalement faibles et n’entraînent pas une modification notable de la topographie. Par ailleurs, les coupes et abattages d’arbres seront en partie compensés dans le cadre du projet et les revêtements privilégieront un albédo plus élevé participant à limiter l’effet d’îlot de chaleur urbain.

Le projet n’est pas non plus de nature à accélérer localement les vents.

Il existe cependant un impact indirect positif du projet sur le contexte climatique. En effet, les gains de temps en déplacement permis par la nouvelle ligne ainsi que le report modal de la voiture particulière vers un transport collectif ou des modes doux. Ce report modal aura pour conséquence de contribuer, à l’échelle du projet, à la lutte contre le réchauffement climatique en diminuant les émissions de gaz à effet de serre. Le projet de bus express PTM n’aura pas d’impacts négatifs notables sur le climat en phase exploitation. Au contraire, il permettra une amélioration du cadre de vie local en occasionnant une baisse des émissions de polluants atmosphériques locaux grâce au report de trafic et à la mise en place des conditions nécessaires à une circulation apaisée.

Le projet n’aura pas d’incidences négatives notables sur le climat de l’aire d’étude et son évolution.

### 6.3. Vulnérabilité du projet face au changement climatique

#### 6.3.1. Conséquences sur les enjeux et les sensibilités de l’aire d’étude

Au regard des enjeux actuels dans l’aire d’étude, les évolutions climatiques envisagées en région-Nouvelle Aquitaine modifieront à plus ou moins longue échéance les conditions environnementales et certains risques :

- ♦ les précipitations, moins fréquentes mais plus concentrées, auront potentiellement pour conséquences un risque croissant d’inondation par ruissellement des eaux et par remontées de nappe et débordement ;
- ♦ l’augmentation des températures extrêmes aura potentiellement pour effet d’accroître la vulnérabilité :
  - des infrastructures auprès desquelles l’énergie électrique est essentielle (magasins alimentaires, communications, hôpitaux, tramways et autres infrastructures de transports à fonctionnement électrique...), notamment en cas d’incidents pouvant survenir en divers points du réseau électrique : détérioration des infrastructures voire ruptures de câbles, surtensions, rupture de l’équilibre offre-demande, détérioration de la qualité de l’onde de tension... ;
  - des impacts nombreux sur la santé humaine, et particulièrement sur les populations dites à risque, suite aux effets sanitaires d’une chaleur extrême : concentrations en aéro-allergènes, déshydratation, infections, ... ;
- ♦ l’accroissement des risques naturels ;
- ♦ un déclin renforcé de la biodiversité présente aujourd’hui dans la région ;
- ♦ la longévité des tiques et de leurs hôtes, ainsi qu’à une augmentation de la durée de leur activité durant l’année, la prolifération des insectes ravageurs ; la propagation des champignons, des moisissures et des bactéries ;
- ♦ l’adaptation nécessaire des filières agricoles et viticoles (introduction de nouvelles variétés et abandon de certaines). La demande en évapotranspiration des cultures sera plus importante du fait de la hausse des températures et ne sera pas compensé par des apports pluviométriques. Si la nappe phréatique permettait d’absorber cette demande accrue dans la majorité des cas, le stress hydrique pourrait tout de même devenir un nouveau facteur de risque pour les cultures ;



- ♦ un dépérissement des principales essences forestières est à prévoir. Les formations sapinières seront les plus touchées par les aléas du stress hydrique prévu pour la fin du XXIe siècle.

6.3.2. Impacts et mesures pour le projet

A plus ou moins long terme, ces évolutions climatiques peuvent donc avoir un impact conséquent sur le projet de bus express PTM. Le tableau ci-après présente les principaux impacts et mesures qui pourraient être envisagés, en cas d'évolution extrême des conditions climatiques.

Effets du changement climatique		Impacts potentiels sur le projet	Mesures à envisager pour le projet
Augmentation des températures	Augmentation des températures extrêmes	Conséquences sur la circulation des bus, la desserte du territoire et la sécurité des usagers et riverains.  Conséquences pour le confort et la santé des usagers notamment pendant l'attente des voyageurs en station (e.g. risque de malaise en cas de fortes chaleurs).  Conséquences sur les performances du matériel roulant (climatisation) et le confort des usagers.  Détérioration des plantations d'alignement, des noues et des espaces végétalisés.	Mesures d'adaptation de la conception dans les phases ultérieures : <ul style="list-style-type: none"><li>♦ choix des essences plantées.</li><li>♦ Adaptation des abris de stations notamment la casquette</li><li>♦ Implantation de végétaux résistants et peu gourmands en eau</li><li>♦ Revêtement des trottoirs dans des teintes claires</li><li>♦ Mesures en phase exploitation pour réduire la vulnérabilité ;</li><li>♦ surveillance de l'infrastructure et détection des problèmes ;</li><li>♦ entretien des espaces plantés accru.</li></ul>
	sécheresse	Augmentation du risque de tassements différentiels des remblais de mauvaise qualité. Conséquences sur les aménagements et les bâtis du secteur : dislocations des dallages, rupture de canalisation, stabilité des aménagements.	Mesures d'adaptation de la conception : <ul style="list-style-type: none"><li>♦ appréciation du risque de tassements différentiels à majorer dans le dimensionnement des aménagements.</li></ul> Mesures en phase d'exploitation pour réduire la vulnérabilité : <ul style="list-style-type: none"><li>♦ surveillance régulière des aménagements.</li></ul>

Effets du changement climatique		Impacts potentiels sur le projet	Mesures à envisager pour le projet
Précipitations moins fréquentes mais plus concentrées	Augmentation du risque d' inondation par remontées de nappe, ruissellement et débordement	Risque d'aggravation de la saturation et des débordements des réseaux existants et des remontées de nappe.  Risque d'inondation sur certains secteurs de plateforme et de voirie. Conséquences sur la vitesse de circulation des bus (limitation ou interruption), voire le fonctionnement de la ligne et des stations.  Risque de saturation et de débordement des noues sur la plateforme, les trottoirs et voiries  Conséquences sur leur fonctionnement et la sécurité.  Risque d'extension ou de formation de cavités souterraines	Mesures de conception : <ul style="list-style-type: none"><li>♦ conception avec des points de collecte réguliers.</li><li>♦ ouvrages de rétention et d'infiltration dimensionnés sur la base d'une pluie décennale majorée de marges conséquentes.</li><li>♦ favoriser l'infiltration naturelle des eaux pluviales afin de limiter le déversement des eaux pluviales dans le réseau d'assainissement.</li></ul>
Vents et tempêtes	Augmentation des épisodes climatiques extrêmes	Risque de sécurité sur les voiries et à proximité en cas de chute d'arbre.  Conséquences pour les voyageurs empruntant la ligne et les riverains.  Conséquences sur la capacité d'utilisation de la ligne et la desserte des stations.	Mesures de prévention : <ul style="list-style-type: none"><li>♦ surveillance de l'infrastructure pour limiter sa vulnérabilité aux évènements climatiques exceptionnels ;</li><li>♦ information sur les conditions météorologiques avec Vigilance Météo France pour les usagers en station ;</li><li>♦ adaptation des conditions d'exploitation en cas de situation météorologique dégradée : limitation de la vitesse de circulation voire arrêt (les équipements sont aptes à 120 km/h)</li></ul> Mesures d'organisation des secours : <ul style="list-style-type: none"><li>♦ en cas de catastrophe : plan ORSEC</li></ul>

Aucun effet négatif notable sur l'environnement n'est attendu étant donné la nature des impacts attendus du changement climatique sur le projet.

## 6.4. Incidences notables sur l’environnement résultant de la vulnérabilité du projet à des risques d’accidents ou de catastrophes majeurs

L’objectif de ce chapitre est d’identifier les incidences notables sur l’environnement du projet résultant de sa vulnérabilité à des risques d’accidents ou de catastrophes majeurs. L’analyse des risques majeurs susceptibles d’affecter le projet de bus Express a été réalisée à partir des informations contenues dans le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de la Gironde et ses déclinaisons locales de la prévention adaptée aux territoires notamment par l’élaboration par chaque maire du document d’information communal sur les risques majeurs (DICRIM).

### 6.4.1. Notion de risque majeurs

Un risque majeur est la possibilité d'un événement d'origine naturelle ou anthropique, dont les effets peuvent mettre en jeu un grand nombre de personnes, d’occasionner des dommages importants et de dépasser les capacités de réaction de la société.

L'existence d'un risque majeur est liée :

- d'une part à la présence d'un événement, qui est la manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique, autrement dit un aléa ;
- d'autre part à l'existence d'enjeux, qui représentent l'ensemble des personnes et des biens (ayant une valeur monétaire ou non monétaire) pouvant être affectés par un phénomène. Les conséquences d’un risque majeur sur les enjeux se mesurent en termes de vulnérabilité.

Deux critères caractérisent le risque majeur :

- une faible fréquence : l’homme et la société peuvent être d’autant plus enclins à l’ignorer que les catastrophes sont peu fréquentes ;
- une énorme gravité : nombreuses victimes, dommages importants aux biens et à l’environnement.

Sont ainsi considérés comme des risques majeurs :

- les risques naturels : avalanche, feu de forêt, inondation, mouvement terrain, cyclone, tempête, séisme (et les phénomènes qu’il peut engendrer) et éruption volcanique ;
- les risques technologiques, d’origine anthropique concernent le risque nucléaire, le risque industriel, le risque de transport de matières dangereuses et le risque de rupture de barrage.

### 6.4.2. Risques majeurs identifiés dans l’aire d’étude

Au niveau de l’aire d’étude, les risques majeurs identifiés sont : le risque inondation, le risque feu de forêt, le risque sismique les risques météorologiques et le risque lié à la présence de radon.

Les évolutions climatiques décrites dans la partie précédente relative aux « Incidences et vulnérabilité du projet au changement climatique » constituent des facteurs aggravants pour les aléas (fréquence, intensité). Elles peuvent également intensifier la gravité des accidents et catastrophes. Elles augmentent donc la vulnérabilité du projet aux risques et accidents majeurs.

#### 6.4.2.1. Risque inondation

Le projet n’est pas soumis au risque d’inondation par débordement de cours d’eau, et aucun zonage réglementaire PPRI n’est prescrit dans l’aire d’étude du projet. Cependant, la présence des trois cours d’eau cités précédemment et interceptant le linéaire du projet, ne permet pas d’exclure totalement ce risque en cas d’évènement extrême. En effet, en cas d’évènements extrêmes, les diamètres des cours d’eau canalisés de la Peugue et du ruisseau de l’Ars pourraient ne pas pouvoir absorber le trop pleins des précipitations, occasionnant un débordement au niveau des réseaux, puis sur la voirie. Il en est de même pour le lit mineur de l’Eau Bourde.

Concernant le phénomène d’inondation par remontées de nappes, en cas d’évènements extrêmes, la moitié sud du linéaire du bus express PTM, exposée à un aléa moyen à fort, pourrait se retrouver sous les eaux.

Cependant, la vulnérabilité du projet à cet évènement climatique n’a pas d’incidence sur l’environnement. En effet, la submersion des voiries empruntées par le bus Express impliquera l’arrêt de l’exploitation mais n’engendrera pas de dégradation ou pollution de l’environnement.

#### 6.4.2.2. Risque mouvement de terrain

L’aire d’étude est exposée à un risque moyen à fort de retrait-gonflement des argiles, mais n’est pas soumise à un PPR mouvement de terrain.

La vulnérabilité du projet de bus express à ce risque est moyenne. Cependant, avec le réchauffement climatique et l’augmentation des épisodes de sécheresses intenses, ce risque pourrait s’accroître avec le temps.

La vulnérabilité du projet à cet évènement climatique n’a pas d’incidence sur l’environnement. En effet, le retrait gonflement des argiles sera susceptible de détériorer la plateforme routière. Néanmoins, cela n’engendrera aucune dégradation ou pollution de l’environnement.

#### 6.4.2.3. Risque sismique

L’aire d’étude étant exposée à un risque sismique très faible, sa vulnérabilité peut être considérée comme négligeable.

#### 6.4.2.4. Risques liés à la présence de radon

Le radon est un gaz radioactif issu de la désintégration de l’uranium et du radium présents naturellement dans les roches et le sol. Il forme des descendants solides radioactifs en se désintégrant. Ceux-ci peuvent se fixer sur les aérosols de l’air et, une fois inhalés, se déposer le long des voies respiratoires et provoquer leur irradiation. Il peut s’accumuler et atteindre des concentrations élevées lorsqu’il se trouve dans des lieux confinés tels que des grottes, des mines souterraines mais également dans les bâtiments et les habitations.

La Nouvelle-Aquitaine fait partie des régions concernées par ce risque. Bordeaux est classée en potentiel de catégorie 2, les autres communes de l’aire d’étude sont en zone 1 (faible).

Cependant, la vulnérabilité du projet à cet évènement n’a pas d’incidence sur l’environnement.



## 6.4.2.5. Risques météorologiques

### Tempête et vent violent

Dans le secteur du projet, les tempêtes peuvent se traduire par :

- ♦ des vents tournant dans le sens contraire des aiguilles d’une montre autour du centre dépressionnaire. Ces vents sont d’autant plus violents que le gradient de pression est élevé ;
- ♦ des pluies potentiellement importantes, pouvant entraîner des inondations plus ou moins rapides et des glissements de terrain ;
- ♦ des chutes d’arbres pouvant occasionner des dégâts sur les habitations, les bâtiments économiques et de services publics, ainsi que les infrastructures de transport et les réseaux aériens.

Le secteur du projet est soumis aux influences météorologiques de l’océan Atlantique. Le dérèglement climatique étant susceptible de modifier la circulation des vents et d’augmenter les épisodes extrêmes de tempête, le projet pourrait voir sa vulnérabilité aux tempêtes et vents violents s’accroître avec le temps.

### Grand froid

Dans le secteur du projet, les épisodes de grand froid se caractérisent par :

- ♦ des températures inférieures à -2°C sur au moins 2 j consécutifs ;
- ♦ des chutes de neige, pouvant entraîner des chutes d’arbres, ou des chutes d’objets suspendus ;
- ♦ la formation de verglas sur les voiries et espaces publics extérieurs, pouvant entraîner des chutes et des accidents routiers.

Le dérèglement climatique étant susceptible de conduire à une diminution du nombre de jour de gel, le projet pourrait voir sa vulnérabilité aux épisodes de grand froid diminuer avec le temps.

### Risque canicule

Dans le secteur du projet, les épisodes de canicule se caractérisent par de très fortes chaleurs le jour et la nuit durant au moins 3 j consécutifs, pouvant être accompagnés d’un taux d’humidité élevé. Ces fortes chaleurs sont d’autant plus perceptibles et amplifiées sur des espaces imperméabilisés et en absence de végétation, notamment en ville (phénomène d’îlots de chaleur urbain). Outre les effets sur la santé, les fortes chaleurs peuvent entraîner des dysfonctionnements sur les infrastructures de transport, notamment par la fonte de l’asphalte sur les voiries.

Le secteur du projet étant localisé dans un environnement urbain à forte densité, il pourrait voir, dans un contexte de dérèglement climatique, sa vulnérabilité aux épisodes de canicule s’accroître avec le temps.

### Risque feux de forêt

Le secteur du projet est localisé dans un environnement urbain contraint, avec des espaces boisés relativement restreint, ces derniers se limitant aux espaces boisés du château de Thouars, ainsi qu’au Parc du Bois de Papaye, situé au terminus sud Malartic du bus PTM.

Ainsi, la vulnérabilité du projet aux feux de forêt est faible et se limite à l’extrémité sud de la ligne. En cas de survenance d’un évènement de type feu de forêt, le terminus de la ligne sera alors temporairement déplacé.

## 6.4.2.6. Risques industriels

Aucune Installation Classée pour la Protection de l’Environnement soumis au régime d’Autorisation ou d’Enregistrement n’est localisée au sein de l’aire d’étude.

Le projet présente une faible vulnérabilité face aux risques d’incident majeur lié à l’exploitation des installations classées pour la protection de l’environnement. Par conséquent, cette vulnérabilité n’implique aucune incidence sur l’environnement.

## 6.4.2.7. Risques liés au transport de matières dangereuses (TMD)

Les risques TMD sont nombreux (routier, ferroviaire, fluvial, aérien, par conduites enterrées ou aériennes).

Le risque TMD est présent sur l’ensemble du territoire de Bordeaux Métropole mais il est plus particulièrement lié aux infrastructures suivantes :

- ♦ réseau routier, notamment l’A63, la RN10, l’A660 et la rocade de Bordeaux ;
- ♦ voies ferrées notamment la ligne Paris-Bordeaux-Bayonne et Bordeaux-Toulouse, et la gare de triage d’Hourcade sur la commune de Villenave d’Ornon ;
- ♦ canalisations de transport de gaz.

Le TMD, par son accroissement continu, représente un potentiel de risque important, malgré les règles strictes auxquelles il est soumis. Le TMD par voie ferroviaire est plus sûr. Le TMD fluvial est absent de l’aire d’étude. La fuite de produits toxiques ou inflammables ou une explosion sont susceptibles de provoquer en fonction de la nature des produits et des personnes présentes une catastrophe avec des incidences aussi bien pour les usagers des transports que pour les populations avoisinantes du secteur de la gare.

Certaines mesures de prévention existent déjà et doivent être appliquées :

- ♦ réglementation sur les travaux à proximité des canalisations ;
- ♦ réglementations spécifiques relatives au transport de matières dangereuses par la route, par voies ferrées ou par voie maritime.

Les impacts sur l’environnement concernent aussi bien la santé (victimes, risque de brûlures etc.), que le milieu physique (risque de pollution du sol et de l’eau en cas d’infiltration) et le milieu naturel (dégradation des habitats, atteinte à la biodiversité etc.) ou les activités économiques (interruption des dessertes, de la circulation ferroviaire ou routière).

Le projet de bus express ne sera vulnérable face à ce risque qu’au niveau du franchissement de la rocade sur la commune de Talence.

## 6.4.3. Risque lié à l’exploitation de la ligne de bus express

Le risque d’accident (collision avec un autre véhicule (voiture, tramway, camions, etc.)) est inhérent à la circulation routière où la circulation peut être partagée. Il peut survenir plus ou moins à proximité des quais accueillant des voyageurs. En fonction de la fréquentation des bus, de la proximité des quais et du véhicule en cause, le nombre de victimes et les dégâts occasionnés peuvent être importants.

Les impacts sur l’environnement concernent aussi bien la santé (victimes), que le milieu physique (risque de pollution du sol et de l’eau en cas d’infiltration des produits déversés) et le milieu naturel (dégradation des habitats, atteinte à la biodiversité etc.) ou les activités économiques (interruption des dessertes, de la circulation tramway, bus et routière)

6.4.4. Incidences du projet sur l’environnement en cas d’accident majeur et mesures à envisager

Risques ou catastrophes majeurs	Impacts potentiels de la vulnérabilité du projet sur l’environnement	Mesures
RISQUE INONDATION	Risque de débordement sur voirie, plateforme et trottoirs.  Conséquences sur la capacité d’utilisation de la ligne	Mesures de protection : <ul style="list-style-type: none"><li>♦ adapter la construction des aménagements et leur dimensionnement (réseau d’assainissement)</li></ul> Mesures de prévention : <ul style="list-style-type: none"><li>♦ entretien des réseaux et système de gestion des eaux pluviales ;</li><li>♦ en cas d’évènements climatiques exceptionnels, suivi des informations de crues (Vigicrues) susceptibles d’avoir des incidences sur le niveau de la nappe.</li></ul> Mesures d’organisation des secours : en cas de catastrophe, plan ORSEC
RISQUE MOUVEMENT DE TERRAIN	Risque de sécurité sur les voies lié au mouvement de terrain (déformation de la voirie, rupture, etc.)  Risque pour les usagers et les populations à proximité.  Conséquences pour les populations riveraines et les activités économiques	Mesures de prévention : <ul style="list-style-type: none"><li>♦ surveillance régulière des aménagements</li></ul> Mesures d’organisation des secours : <ul style="list-style-type: none"><li>♦ En cas de catastrophe, plan ORSEC</li></ul>
RISQUES METEROLOGIQUES	Risque de sécurité sur la voirie et à proximité en cas de chute d’arbre  Risque d’incendie des boisements à proximité de la ligne	Mesures de prévention : <ul style="list-style-type: none"><li>♦ surveillance de l’infrastructure pour limiter sa vulnérabilité aux évènements climatiques exceptionnels ;</li><li>♦ information sur les conditions météorologiques avec Vigilance Météo France pour les usagers en station ;</li><li>♦ adaptation des conditions d’exploitation en cas de situation météorologique dégradée : limitation de la vitesse de circulation voire arrêt</li></ul> Mesures d’organisation des secours : <ul style="list-style-type: none"><li>♦ En cas de catastrophe, plan ORSEC</li></ul>

Risques ou catastrophes majeurs	Impacts potentiels de la vulnérabilité du projet sur l’environnement	Mesures
RISQUES TMD	Incidences sur la sécurité des voyageurs sur les quais, les usagers de la ligne mais aussi les populations riveraines, les activités dans leur ensemble (transport, activités économiques, etc.)  En cas de fuite de produits toxiques, risque de pollution des eaux superficielles et souterraines, risque de dégradation des habitats et de la biodiversité à proximité des voies (dans les noues notamment)  Risque pour les habitations riveraines.  Conséquences sur la capacité d’utilisation de la ligne.	Mesures de prévention : <ul style="list-style-type: none"><li>♦ respect de la réglementation pour les TMD</li></ul> Mesures d’organisation des secours : <ul style="list-style-type: none"><li>♦ avant d’appeler les secours, balisage des lieux puis information aux services de secours</li></ul> mise en œuvre du plan ORSEC
RISQUES LIES A L’EXPLOITATION DE LA LIGNE (accident/collision ou catastrophe liée à des actes de malveillance ou terrorisme)	Incidences sur la sécurité pour les voyageurs en sur les quais, les usagers du réseau mais aussi les populations à proximité ;  En cas d’accident avec fuite de produits dangereux ou incendie, risques de pollution des eaux superficielles et souterraines, risques pour les usagers et les populations riveraines ;  Conséquences sur la capacité d’utilisation de la ligne et la desserte des stations ainsi que sur les activités économiques.	Mesures de prévention : <ul style="list-style-type: none"><li>♦ respect de la réglementation et des consignes de sécurité stricte liée à la circulation du bus et attente en station sur les quais pour les voyageurs</li></ul> Mesures d’organisation des secours : <ul style="list-style-type: none"><li>♦ Plan d’intervention et de sécurité, plan ORSEC</li></ul>

6.4.5. Synthèse

Les incidences négatives notables du projet sur l’environnement résultant de sa vulnérabilité à des risques d’accidents ou de catastrophes majeurs sont liées :

- ♦ aux risques naturels (sismique, inondation, mouvement terrain, tempêtes, radon), les conditions climatiques exceptionnelles aggravant l’exposition aux risques ;
- ♦ aux risques de transport de matières dangereuses.

Elles concernent essentiellement la sécurité des usagers et des populations riveraines. En fonction de la nature des accidents, les conséquences prévisibles sur l’environnement affecteront essentiellement les eaux souterraines et superficielles (risque de pollution) et les perturbations sur les activités économiques à proximité. Des mesures de prévention dans la conception ou l’exploitation de la ligne de bus permettent en amont de réduire les impacts du projet sur l’environnement. Les plans de secours et de prévention des différents risques (naturels, technologiques) permettent de diminuer les impacts immédiats en cas de catastrophe.



## 7. Coûts, effets et modalités des mesures environnementales

### 7.1. Coûts des mesures

Les principales mesures en faveur de l'environnement sont intégrées dans la conception du projet du Bus express. Il s'agit notamment des mesures concernant la gestion des eaux pluviales, ainsi que des aménagements paysagers.

En ce qui concerne les aménagements paysagers, le montant total des aménagements paysagers s'élève à 3,7 M€ environ. Les coûts incluent :

- ♦ la préparation des sols ;
- ♦ la préparation des fosses d'arbres ;
- ♦ l'abattage ou la transplantation des arbres ;
- ♦ la fourniture et la mise en œuvre des plantations et des espaces verts ;
- ♦ la garantie de reprise des sujets plantés ;
- ♦ l'arrosage.

En ce qui concerne la gestion des eaux pluviales, les coûts s'élèvent à 2,74 M€.

**Les coûts liés aux mesures environnementales représentent ainsi un total provisoire de 6,44 M€, soit environ 5,7 % du coût total du projet du Bus express.**

### 7.2. Modalités de suivi des mesures et de leurs effets

Un dispositif de suivi des mesures en faveur de l'environnement, et plus généralement de la prise en compte de l'environnement dans le projet, sera mis en place dans le cadre du projet. Les objectifs de ce suivi sont avant tout de vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures mises en place, et de proposer d'éventuelles adaptations.

Les modalités de suivi des mesures mises en œuvre et de leurs effets seront liées :

- ♦ Au management environnemental de chantier : un dispositif de cadrage des mesures relatives à l'environnement en phase chantier sera mis en œuvre pour la phase travaux. Celui-ci consiste à mettre en place un Plan d'Assurance Environnement, un Schéma Organisationnel de Respect de l'Environnement, un Plan de Respect Environnement, des fiches de suivi et un Cahier des Charges Environnement. Ce système de management environnemental intègre :
  - La nomination d'un coordonnateur environnement au sein de l'entreprise chargée des travaux, accepté par la maîtrise d'œuvre, et qui sera chargé :
    - o De sensibiliser le personnel à la prise en compte de l'environnement ;
    - o De veiller à la bonne application des mesures environnementales de chantier ;
    - o De réaliser une analyse des nuisances et des risques potentiels au regard de l'environnement ;
  - La réalisation de fiches de suivi : elles visent à rendre compte des visites de terrain, et seront toutes consignées dans un classeur ou une main courante de façon chronologique. Deux sortes de fiches devront être disponibles :
    - o Les fiches de visite environnement ;
    - o Les fiches d'anomalies. Ces dernières relateront tout incident intervenu sur le chantier, ainsi que les mesures prises d'urgence pour y pallier et les mesures correctrices si nécessaires. Ces fiches pourront être mises en œuvre lors d'un constat du contrôle interne à l'entreprise, ou bien à la demande de la maîtrise d'œuvre suite au contrôle externe qu'elle effectuera. Dans tous les cas, cette fiche sera faite par l'entreprise par le biais de son coordonnateur, soit de sa propre initiative, soit à la demande de la maîtrise d'œuvre.

- ♦ A la démarche environnementale et au management de l'opération. Celles-ci se manifestent par :
  - la mise en place d'une équipe pluridisciplinaire avec les compétences nécessaires pour assurer la bonne mise en œuvre et le suivi des objectifs fixés dans le cadre de l'opération ;
  - la mise en œuvre d'auto-évaluations périodiques de projet, afin de s'assurer de la bonne prise en compte et l'atteinte des objectifs visés. En cas de non atteinte, des actions de remédiation pourront être engagées ;
  - la réalisation d'un bilan de l'opération à la livraison, faisant état des performances atteintes et mesurées (rédaction d'un bilan environnemental) ;
  - la concertation et une communication (articles de presse, réunions ...) ;
  - la prévision d'enquêtes auprès des riverains pendant la durée du chantier, afin d'évaluer la gêne occasionnée.

Enfin, les entreprises de travaux devront s'engager à suivre les directives de la Notice de Respect de l'Environnement (NRE). Ce dernier sera le document de référence qui interviendra tout au long du chantier et qui permettra à la maîtrise d'œuvre d'appuyer son contrôle. Le plan et le schéma pourront être évolutifs tout au long de la durée du chantier.

Une fiche de procédure devra être impérativement établie pour les points suivants (liste minimale non exhaustive, à compléter par l'entreprise après son analyse du chantier et des travaux) :

- Installation de chantier ;
- Préparation du chantier (débranchement, démolitions, palplanches, ouvrages provisoires...) ;
- Aire de stockage des matériaux ;
- Mouvement de terre et remblais ;
- Provenance et qualité des matériaux ;
- Gestion des déchets ;
- Intervention d'urgence en cas de pollution accidentelle ;
- Circulation des véhicules ;
- etc.

A noter que les modalités de suivi des mesures décrites précédemment sont non exhaustives. Une partie du suivi des mesures est intégrée au projet lui-même.

Table des illustrations

Figure 1: Échelle de vigilance de Météo France.....	14
Figure 2 : Enjeu chiroptères au droit du projet.....	38
Figure 3 : Schéma présentant les précautions à prendre en cas d’abattage d’arbres à cavités (source : Plaquette SFEPM, 2014) .....	40
Figure 4 : Localisation des zones humides dans le PLUi de Bordeaux Métropole (11ème modification) .....	41
Figure 5 : Résultats des sondages pédologiques, source : Diagnostic environnemental du programme de construction de logement sur le foncier du lycée Kastler – MESOLAI.....	41
Figure 6 : Localisation des zones humides dans le PLUi de Bordeaux Métropole (11ème modification) .....	41
Figure 7 : Photo de la résidence Peybouquey au droit de l'avenue de la mission Haut-Brion	41
Figure 8 : Photo du boulevard Malartic au droit de la voie verte .....	42
Figure 9 : Localisation du passage du cours d'eau L'Eau Bourde à Gradignan.....	45
Figure 10 : Localisation des emprises du diagnostic archéologique prescrit par la DRAC...	62
Figure 11 : Localisation du site inscrit .....	62
Figure 12: Schéma de principe d'un regard de visite – Source : Notice Infrastructures, Groupement MOE, 2023.....	73
Figure 13: Principe de raccordement siphoné pour les bouches d'engouffrement – Source : Notice Infrastructures, Groupement MOE, 2023 .....	73
Figure 14: Exemple de noue paysagère.....	74
Figure 15: Déconnexion ponctuelle "Arbre de pluie" – Source : Métropole du Grand Lyon	74
Figure 16 : Extrait du zonage du PLUi de Bordeaux Métropole .....	80
Figure 17 : Modification de l'emplacement réservés S218, source : Pièce I MECDU .....	82
Figure 18 : Modification de l'emplacement réservé T1991, source : Pièce I MECDU.....	82
Figure 19 : Modification de la servitude SMS.085 et mise en place de la servitude de localisation d’intérêt général, source : Pièce I MECDU .....	82
Figure 20 : Correspondances à la station Barrière Saint-Augustin – Source : Notice Pôle d'échanges, Groupement MOE, 2023.....	85
Figure 21: Correspondances à la station Hôpital Pellegrin – Source : Notice Pôle d'échanges, Groupement MOE, 2023.....	85
Figure 22: Correspondances à la station La Médoquine – Source : Notice Pôle d'échanges, Groupement MOE, 2023.....	86
Figure 23 : Plan simplifié de la gare de Talence Médoquine (Source : RER Métropolitain)	86
Figure 24 : Position des arrêts bus express et cars régionaux et accès aux quais .....	86
Figure 25: Correspondances à la station Arts et Métiers – Source : Notice Pôle d'échanges, Groupement MOE, 2023.....	87
Figure 26: Correspondances à la station CREPS – Source : Notice Pôle d'échanges, Groupement MOE, 2023.....	87
Figure 27 : Correspondance Tram B / Bus Express / Cars régionaux à Arts et Métiers.....	87
Figure 28 : Report d'itinéraire du boulevard George Pompidou.....	88
Figure 29 : Remontée de file sur la rue Despagne .....	88
Figure 30 : Plan AVP du carrefour Béchade / Tauzin .....	89
Figure 31 : Plan AVP du carrefour Tauzin / Haut-Brion .....	89
Figure 32 : Report d'itinéraire des rues de la Béchade et du Tauzin .....	90
Figure 33: Figure 28 : Plan de calibrage de la séquence 1 – Source : Notice Trafic, Groupement MOE, 2024 .....	91
Figure 34 : Fonctionnement actuel des accès à la station essence .....	92
Figure 35 : Plan AVP de l'avenue de la Mission Haut Brion .....	92
Figure 36 : Plan AVP de l'avenue de la Vieille Tour .....	92
Figure 37: Plan de calibrage de la séquence 2 – Source : Notice Trafic, Groupement MOE, 2024 .....	93
Figure 38 : Report d'itinéraire sur l'avenue des Facultés.....	94
Figure 39 : Report d'itinéraire des mouvements de TAG en direction de la rue Marly.....	94
Figure 40 : Accès à la résidence Les Ombrages .....	95
Figure 41: Plan de calibrage de la séquence 3 – Source : Notice Trafic, Groupement MOE, 2024 .....	96
Figure 42: Rue de la Croix de Monjous - Interdiction de mouvement de TAG – Source : Notice Trafic, Groupement MOE, 2024 .....	97
Figure 43 : Report du mouvement de tourne-à-gauche de la rue de la Croix de Monjous vers la rue de la Mignonne.....	97
Figure 44 : Report du mouvement de tourne-à-gauche de l’impasse du Moulin de Pelissey vers la rue de la Croix de Monjous .....	98
Figure 45 : Accessibilité de la boulangerie sur la rue de la Croix de Monjous .....	98
Figure 46 : Accessibilité de la pharmacie sur la rue de la Croix de Monjous .....	99
Figure 47 : Accessibilité de la station-service sur la rue de la Croix de Monjous.....	99
Figure 48 : Accessibilité sortante de l'allée des Catalpas .....	100
Figure 49 : Accessibilité entrante de l'allée des Catalpas .....	100
Figure 50 : Calibrage de la séquence 4.....	101
Figure 51: Plan d'aménagement du parking relais – Source : Notice P+R, Groupement MOE, 2024 .....	103
Figure 52 : Insertion des différents aménagements cyclables sur la séquence 1 du projet de bus express PTM – Source : Notice modes actifs, Groupement MOE, 2024.....	105
Figure 53: Insertion des différents aménagements cyclables sur les séquences 2 du projet de us express PTM – Source : Notice modes actifs, Groupement MOE, 2024 .....	106
Figure 54 : Insertion des différents aménagements cyclables sur les séquences 3, 4 et 4bis du projet de bus express PTM – Source : Notice modes actifs, Groupement MOE, 2024	107
Figure 55 : Exemple d'abris vélos – Source : Bordeaux Métropole .....	108
Figure 56 : Visuel d’une station type .....	111
Figure 57 : Élévation d'une station du bus express .....	111
Figure 58 : Principe d'une station en site propre – Source : Notice Station, Groupement MOE, 2024.....	111



Figure 59: Principe d'une station apaisée – Source : Notice Station, Groupement MOE, 2024 .....	111
Figure 60: Principe d'une station banalisée – Source : Notice Station, Groupement MOE, 2024 .....	111
Figure 61: Exemple de revêtement en enrobé et résine teintée .....	112
Figure 62: Coupe type pour l'insertion d'un site propre bidirectionnel axial – Source : Notice Insertion urbaine, Groupement MOE, 2023 .....	113
Figure 63: Coupe type pour l'insertion d'un site propre bidirectionnel latéral – Source : Notice Insertion urbaine, Groupement MOE, 2023 .....	113
Figure 64: Coupe type pour l'insertion d'un site propre monodirectionnel axial – Source : Notice Insertion urbaine, Groupement MOE, 2023 .....	113
Figure 65: Coupe type pour l'insertion d'un site propre monodirectionnel latéral – Source : Notice Insertion urbaine, Groupement MOE, 2024 .....	113
Figure 66: Coupe type pour l'insertion de circulation en banalisé – Source : Notice Insertion urbaine, Groupement MOE, 2023 .....	114
Figure 67: Exemple d'enrobé hydrodécapé clair .....	114
Figure 68 : Identification des arbres impactés sur l'avenue Thouars .....	114
Figure 69 : Identification des arbres impactés sur l'avenue Thouars .....	115
Figure 70 : Identification des arbres impactés sur l'avenue Thouars .....	115
Figure 71 : Identification des arbres impactés sur l'avenue Thouars .....	115
Figure 72 : Perspectives paysagères sur l'avenue Thouars - situation existante - source Groupement MOE .....	116
Figure 73 : Perspectives paysagères sur l'avenue Thouars - situation projet - source Groupement MOE .....	116
Figure 74 : Carte de localisation des sites sensibles recensés dans la zone d'étude, source : NUMTECH .....	121
Figure 75 :Schéma conceptuel d'exposition considéré dans le cadre de l'étude .....	122
Figure 76 : Liste des substances retenues dans l'étude d'impact (extrait de la note technique .....	122
Figure 77 :CMI aigue estimées en PM10, en PM2,5 et en NO2 (µg/m3) et valeur guide – scénario crèche .....	123
Figure 78 : CMI aigue estimées en PM10, en PM2,5 et en NO2 (µg/m3) et valeur guide – scénario école .....	123
Figure 79 :CMI aigue estimées en PM10, en PM2,5 et en NO2 (µg/m3) et valeur guide – scénario établissements sanitaires .....	123
Figure 80 : Résultats obtenus pour les QD (Quotient de Danger) chroniques – scénario « Crèche » .....	123
Figure 81 : Résultats obtenus pour les QD (Quotient de Danger) chroniques – scénario « Ecole » .....	123
Figure 82 : Résultats obtenus pour les QD (Quotient de Danger) chroniques – scénario « Etablissements sanitaires » .....	123
Figure 83 : Résultats obtenus pour les ERI - scénario « Crèche » .....	124

Figure 84 : Résultats obtenus pour les ERI - scénario « Ecole » .....	124
Figure 85 : Résultats obtenus pour les ERI - scénario « Etablissements sanitaires» .....	124
Figure 86 : Résultats obtenus pour les QD chroniques pour la voie digestive – scénario « Crèche » .....	124
Figure 87 : Résultats obtenus pour les QD chroniques pour la voie digestive – scénario « Ecoles » .....	124
Figure 88 : Résultats obtenus pour les ERI pour la voie digestive .....	124
Figure 89 : Localisation des bâtiments à protéger – Source : SIXENSE .....	125
Figure 90: Carte de bruit de jour (06h-22h) de la situation de référence – Source : SIXENSE .....	126
Figure 91 : Carte de bruit de jour (06h-22h) de la situation projet – Source : SIXENSE .....	126
Figure 92: Carte de bruit de nuit (22h-06h) de la situation de référence – Source : SIXENSE .....	127
Figure 93 : Carte de bruit de nuit (22h-06h) pour la situation projet – Source : SIXENSE .....	127
Figure 94 : Localisation des mesures de vibrations – Source : SIXENSE .....	128
Figure 95: Résultat du calcul de vitesse vibratoire au niveau du plancher médian d'un immeuble d'habitation type – Source : SIXENSE .....	129
Figure 96: Bruit solidien calculé au passage de bus pour chaque secteur – Source : SIXENSE .....	130
Figure 97: Secteurs à risque de gêne par bruit solidien en période diurne – Source : SIXENSE .....	130
Figure 98: Secteurs à risque de gêne par bruit solidien en période nocturne – Source : SIXENSE .....	131
Figure 99: Principe d'abaissement de la puissance d'éclairage .....	132
Figure 100: Extrait de la charte du bus express Bordeaux – Saint-Aubin .....	132
Figure 101: implantation de l'éclairage public (hors station) – Source : Notice Eclairage, Groupement MOE, 2023 .....	133
Figure 102: Carte générale du Réseau Express Régional Métropolitain – Source : Bordeaux Métropole .....	137
Figure 103: Plan du schéma directeur – Source : Etude d'impact, Ingerop, 2019 .....	138
Figure 104: Linéaire du projet GPSO – Source : SNCF Réseau .....	139
Figure 105: Plan masse du projet de restructuration du dépôt de bus de Lescure – Source : Brochet-Lajus-Pueyo .....	141
Figure 106 : Périmètre de l'Opération d'Intérêt Métropolitain – Source : Bordeaux Métropole .....	142
Figure 107: Plan du futur Réseau Vélo Express – Source : Bordeaux Métropole .....	144
Figure 108 : Le réseau de Bus Express de Bordeaux Métropole .....	145
Figure 109 : Extrait de la fiche du secteur C3020 fixant le périmètre de la protection ....	146
Figure 110 : Secteur protégé C3020 - arbres supprimés sur l'avenue Thouars - extrait PGT Pièce F .....	147
Figure 111 : PLUi de Bordeaux métropole avant modification (g.) et après modification (dr.) – Source : Dossier de MECDU .....	147
Figure 112: Comparaison de l'augmentation des températures (gauche) et de la concentration de gaz à effet de serre (droite) – Source : Rapports du GIEC .....	150

Figure 113: Scénarios d’émissions et augmentation des températures – Source : Rapports du GIEC ..... 150

Figure 114: Projection de la variation de température moyenne mondiale par rapport à la période 1850-1900 – Source : GIEC,2022..... 151

Figure 115: Température moyenne annuelle en Bretagne : écart à la référence 1976 – 2005 – Source : Météo France, 2023 ..... 151

Figure 116: Nombre de journées chaudes en Aquitaine – Source : Météo France, 2023 .151

Figure 117: Nombre de jours de gel en Aquitaine – Source : Météo France, 2023.....151

Figure 118: Cumul annuel de précipitations en Aquitaine – Source : Météo France, 2023152