

		Évolution de l'état actuel sans le projet d'aménagement	Évolution de l'état actuel avec le projet d'aménagement
	Réseaux	Le développement des réseaux se fera en lien avec les opérations d'urbanisme réalisées au niveau des quartiers sud.	L'aménagement de la Voie Urbaine Sud s'accompagne de la création d'un ensemble de réseaux secs (éclairage public notamment) et d'un réseau de collecte et de traitement des eaux pluviales.
	Patrimoine historique et culturel	Aucune évolution significative n'est à prévoir.	Le projet n'est pas de nature à influencer sur le patrimoine. Toutefois, les travaux sont toujours susceptibles de révéler des vestiges archéologiques.
	Paysage	L'évolution du paysage en l'absence de réalisation du projet est principalement liée à l'urbanisation des délaissés fonciers et à la réalisation des projets urbains (de nombreuses ZAC en projet ou en cours de réalisation : ZAC Mas Lombard, ZAC Mas de Ville, ZAC Esplanade Sud, ...).	Le projet va significativement modifier l'aspect paysager du site au niveau des espaces encore préservés de l'urbanisation, qui vont être aménagés dans le cadre du projet. L'insertion paysagère est traitée dans le cadre du projet : le projet comprend la création d'un ensemble de plantations qui favorisent son intégration.
Population et santé humaine	Contexte socio-économique	L'évolution démographique à l'échelle de la commune de Nîmes est positive. Le dynamisme démographique de la commune est plus fort au niveau des quartiers périphériques de la commune, qui connaissent une dynamique de croissance positive. L'agglomération nîmoise a vocation à accueillir progressivement une population grandissante, en raison de son attrait résidentiel. Ce dynamisme se reporte sur les quartiers périphériques, ce qui engendrera des besoins importants en logements et en termes d'emplois, dans ces secteurs. Le projet traverse des zones définies comme urbanisables au document d'urbanisme en vigueur sur la commune. En l'absence du projet, ces secteurs sont voués à être urbanisés pour répondre à la demande croissante de foncier.	La réalisation de la Voie Urbaine Sud s'inscrit dans les objectifs fixés par le SCOT Sud Gard. Ce projet participe à l'organisation de la structuration urbaine du territoire, en assurant le maillage entre les quartiers, notamment les quartiers sud de la ville. Il constitue un élément essentiel au bon fonctionnement des liaisons inter quartiers Sud et concourt ainsi au développement urbain en absorbant les flux supplémentaires découlant de la croissance démographique.
	Risques naturels	L'évolution des risques naturels est complexe à évaluer car fonction de nombreux paramètres (conditions climatiques, développement de l'urbanisation, ...). Le principal enjeu sur le site est lié aux risques d'inondation liés à la présence des cadereaux nîmois. En l'absence du projet, le risque d'inondation est élevé sur le site avec la présence de zones rouges de risques graves.	Les surfaces imperméabilisées supplémentaires étant compensées, et le projet étant réalisé en conformité avec le PPRi, ne présentera pas d'impact significatif vis-à-vis du risque d'inondation.
	Qualité de l'air	Les projets programmés à l'échelle du territoire nîmois seront générateurs de déplacements, pouvant induire une augmentation des émissions atmosphériques et des nuisances acoustiques.	La création de la Voie Urbaine Sud permet d'assurer les liaisons interquartiers et de délester le boulevard Allende du trafic de desserte des quartiers Sud de la ville de Nîmes. À terme, le projet va induire localement de nouvelles émissions atmosphériques mais permettra également une diminution des émissions induites à proximité, en déchargeant ces axes routiers d'une partie du trafic qu'ils supportent.
	Ambiance sonore	Les objectifs poursuivis par le SCOT visent à optimiser l'utilisation des réseaux de transports collectifs et à développer l'intermodalité dans les modes de transport afin de limiter l'augmentation des trafics routiers et les nuisances induites en termes de bruit et d'émissions polluantes.	Il en est de même pour les nuisances acoustiques induites dans le cadre du projet. En cas d'impact acoustique significatif, le projet mettra en œuvre les mesures de protections acoustiques nécessaires. Le projet répond aux objectifs du SCOT en incitant au recours des modes de déplacement alternatif à l'automobile : des cheminements doux seront créés dans le cadre du projet afin de garantir la continuité des cheminements cyclables et piétonniers.

6 - DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES QUE LE PROJET EST SUSCEPTIBLE D'AVOIR SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES DE SUPPRESSION, DE RÉDUCTION OU DE COMPENSATION

6.1 - Préambule

Cette phase d'analyse vise à identifier, évaluer et quantifier les effets du projet sur l'environnement.

La détermination des impacts du projet et l'identification de mesures de suppression, réduction ou compensation ont été menées selon une approche thématique. Pour chacun des thèmes traités dans l'état initial, sont identifiés les impacts directs et indirects, temporaires et permanents de l'opération en phase exploitation ainsi que des travaux nécessaires à sa réalisation.

Les impacts sont analysés sur la base des éléments de programmation les plus récents, des études de maîtrise d'œuvre réalisées sur le secteur sud ainsi que sur le cahier des prescriptions architecturales et paysagères.

6.1.1 - Effets et impacts

Les textes français régissant l'étude d'impact désignent les conséquences d'un projet sur l'environnement sous le terme d'effets. Les termes d'effets et d'impacts sont souvent utilisés indifféremment pour nommer ces conséquences et c'est le parti qui a été pris dans la présente étude.

Les impacts agissent différemment selon qu'ils se produisent de façon immédiate ou à long terme, ponctuellement ou sur une grande étendue, directement ou indirectement, temporairement ou en permanence.

■ Effets directs et effets indirects

La réglementation relative aux études d'impact distingue effets directs et effets indirects :

- un effet direct traduit les conséquences immédiates du projet, dans l'espace et dans le temps,
- un effet indirect résulte d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct. Un effet indirect peut concerner des territoires éloignés du projet, ou apparaître dans un délai plus ou moins long.

■ Effets permanents et effets temporaires

La réglementation relative aux études d'impact fait aussi la distinction entre effets permanents et effets temporaires :

- un effet permanent est un effet persistant dans le temps. Il est dû à la construction même du projet ou à son exploitation et son entretien,
- un effet temporaire est un effet limité dans le temps, soit parce qu'il disparaît immédiatement après cessation de la cause, soit parce que son intensité s'atténue progressivement jusqu'à disparaître. Les travaux de réalisation d'un aménagement sont par essence limités dans le temps : la plupart des effets liés aux travaux sont de ce fait des effets temporaires.

L'analyse thématique des incidences du projet se fera à deux niveaux :

- les effets en période de chantier et en phase transitoire : sont analysés ici les nuisances sur les écosystèmes, les bruits, les perturbations du trafic...
- les effets en phase exploitation : il s'agit d'analyser les effets liés à l'emprise physique du projet ainsi que ceux résultant des aménagements induits par ce dernier.

6.1.2 - Mesures

La démarche progressive de l'étude d'impact implique d'abord un ajustement du projet au cours de son élaboration vers le moindre impact.

Cependant, malgré ces principes de précaution, tout projet induit des impacts résiduels.

Dès lors qu'un impact dûment identifié comme dommageable ne peut être totalement supprimé, le Maître d'Ouvrage a l'obligation de mettre en œuvre des mesures réductrices et compensatoires et de budgéter les dépenses afférentes au titre de l'économie globale du projet.

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.

■ Mesures d'évitement/suppression d'impact

Les mesures de suppression sont rarement identifiées en tant que telles.

Elles sont généralement mises en œuvre ou intégrées dans la conception du projet :

- soit en raison du choix d'un parti d'aménagement qui permet d'éviter un impact jugé intolérable pour l'environnement,
- soit en raison de choix technologiques permettant de supprimer des effets à la source.

■ Mesures de réduction d'impact

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 aussi de règles d'exploitation et de gestion.

■ 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.

6.2 - Description de la phase travaux

6.2.1 - Consistance des travaux

La phase travaux d'aménagement de la VUS consiste en l'exécution des principaux travaux suivants :

- Travaux préparatoires de chantier :
 - dégagement des emprises de chantier : débroussaillage et décapage de terre végétale, travaux de démolitions divers, déposes d'ouvrages divers, ...
 - déviation de réseaux,
 - protection de tous les arbres et équipements urbains maintenus dans l'emprise ou à proximité des travaux,
 - mise en place des installations de chantier.
- Opérations de terrassements : réalisation des déblais et remblais nécessaires à la réalisation des assises des voies et plate-forme de la VUS, aux raccordements, ...
- Travaux de génie civil : pose de l'éclairage public, pose de la signalisation, ...
- Mise en œuvre des structures d'assainissement routier (réseaux de collecte des eaux pluviales, ouvrages de rétention, ...).
- Travaux de chaussées,
- Aménagements paysagers.

6.2.2 - Planning des travaux

La réalisation des travaux est envisagée en deux phases :

- Une 1ère tranche relative au premier tronçon à réaliser entre la route de Beaucaire et le giratoire à créer au niveau de l'avenue Pierre Mendès France) : démarrage des travaux à l'automne 2021.
- Une 2ème tranche de travaux entre l'avenue Pierre Mendès France et le chemin de la Tour de l'Evêque) à partir de 2022 jusqu'à 2024.

6.2.3 - Management environnemental de chantier

Les dossiers de consultation des entreprises comporteront des exigences particulières en matière de protection de l'environnement durant la phase chantier.

Le Maître d'Ouvrage mettra en place un système basé sur le management environnemental se traduisant par une organisation particulière vis-à-vis de la protection de l'environnement, avec en particulier :

- le respect de la charte chantier vert durable (charte de l'arbre de la Ville de Nîmes),
- la mise en place de prescriptions particulières inscrites dans le Cahier des Contraintes Environnementales de Chantier (CCEC),
- l'établissement par les entreprises adjudicataires des travaux d'un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) dans lequel elles s'engagent sur les moyens à mettre en œuvre,
- le contrôle et le suivi par le Maître d'Ouvrage et son Maître d'œuvre du respect des prescriptions et moyens prévus au PRE.

L'entrepreneur s'engage à :

- Fournir dans son offre, un Schéma Organisationnel du Plan de Respect Environnement (SOPRE), qui présente les moyens et méthodes qu'il se propose de mettre en œuvre pour le respect des exigences environnementales.
- Élaborer pendant la phase de préparation du chantier, un Plan de Respect de l'Environnement (PRE), conforme au SOPRE, qui précise les mesures sur lesquelles l'entrepreneur s'engage pour le respect des exigences environnementales.
- Se soumettre au contrôle externe dont la fréquence et le contenu seront précisés à l'entreprise lorsque le Maître d'œuvre aura établi son propre plan de contrôle. Ce dernier est issu des réflexions contenues dans le PRE et le schéma de référence qui en découle.

Notice de respect de l'environnement ou Plan d'Assurance Environnement (PAE)

La Notice de Respect de l'Environnement (NRE) ou Plan d'Assurance Environnement (PAE) est devenue une obligation pour les acteurs des grands chantiers d'infrastructures depuis la loi de 1995, renforçant la protection de l'environnement. Elle présente les engagements du concessionnaire en termes d'objectifs et de moyens, et constitue la base d'un Plan de Respect de l'Environnement contractuel pour les Maîtres d'œuvres et les entreprises chargées des travaux.

La notice a pour but de préciser d'une part, les actions que doivent mener les entreprises pour respecter d'une manière générale les différentes contraintes d'environnement et d'autre part, les sites où les mesures doivent s'appliquer. Elle est établie à partir des études environnementales réalisées (étude d'impact, dossiers loi sur l'eau, ...) et permet de préparer le Plan de Respect de l'Environnement. Elle est réalisée pendant les études de conception.

Schéma Organisationnel de Respect de l'Environnement

Le SOPRE rappelle les contraintes imposées par le projet ainsi que les moyens et méthodes que l'entreprise se propose de mettre en œuvre afin d'atteindre les objectifs de préservation fixés dans la notice environnementale. Il entre parmi les critères de sélection de l'entreprise.

Ce schéma sera constitué :

- de l'engagement de l'entreprise à réaliser un PRE, dont le contenu devra être concerté avec la Maîtrise d'œuvre,
- de l'engagement de l'entreprise à se soumettre au contrôle externe de la Maîtrise d'œuvre,
- de l'organisation de l'entreprise pour la protection de l'environnement, précisant les moyens humains et d'informations pour l'application du PRE,
- des fiches thématiques précisant les méthodes employées pour la protection de l'environnement,
- des références de mise en application de PRE, pour d'autres chantiers équivalents.

Plan de Respect de l'Environnement

- Conception et validation

À partir du SOPRE, l'entrepreneur titulaire du marché rédigera pendant la période de préparation des travaux le Plan de Respect de l'Environnement (PRE) dont la mise au point se fait en concertation avec le maître d'œuvre. Ce dernier doit être évolutif tout au long du chantier et sera soumis à modifications en fonction des besoins et événements. L'ordre de service donnant lieu au démarrage du chantier ne pourra être délivré qu'après validation de ce PRE par la maîtrise d'œuvre.

- Contenu

Le PRE reprendra les préconisations qui auront été, tout au long de la démarche précédente lors du SOPRE, relevées et identifiées au titre d'une insertion environnement et du développement durable. Il devra en ces termes :

- indiquer un coordonnateur environnement au sein de l'entreprise qui aura été accepté par la Maîtrise d'œuvre,
- décliner toutes les thématiques sur lesquelles des enjeux ont été mis à jour et mentionner les mesures définies à ce titre.

Il se conclura par la mise au point d'un Schéma Directeur Environnement, planning général relevant les points-clés devant être approuvés par les deux parties et sur lequel le plan de contrôle de la maîtrise d'œuvre s'appuiera.

6.3 - Utilisation de ressources naturelles

6.3.1 - Phase travaux

La phase travaux entraîne la consommation de :

- eau (nettoyage, arrosage du chantier, eau de boisson, fonctionnement des locaux sanitaires...),
- matériaux pour la création de remblais,
- matériaux de construction des voiries et espaces publics,
- végétaux pour la réalisation des plantations,
- énergies et carburants pour l'alimentation des engins et véhicules de transports. Cette énergie pourra être électrique (réseau électrique ou groupe électrogène) ou thermique (engins de chantier).

Le chantier sera approvisionné en eau par le réseau d'eau potable communal.

Les déblais réalisés sur le site seront (si leurs caractéristiques physico-chimiques le permettent) réutilisés comme remblais. Cela limitera le recours à des matériaux d'apport extérieurs.

Par ailleurs, des plantations seront réalisées sur le site. Ces plantations proviendront de pépinières.

6.3.2 - Phase exploitation

En phase opérationnelle, la principale ressource utilisée sera de l'eau pour l'arrosage des espaces verts.

6.4 - Technologies et substances utilisées

6.4.1 - Phase travaux

6.4.1.1 - Technologies utilisées

Les travaux comprennent essentiellement :

- les opérations de terrassement (piste de chantier, préparation des emprises de chaussées, ...), comprenant notamment le débroussaillage, l'abattage/dessouchage d'arbres et le décapage de la terre végétale sur l'emprise des futures voiries, cheminements piétons, espaces publics (espaces verts, bassin de rétention),
- la démolition des chaussées existantes,
- l'évacuation en décharge publique de l'ensemble des résidus résultant de ces travaux préparatoires, sauf si la terre végétale issue du décapage peut être réutilisée dans les futurs espaces verts,
- les terrassements pour réalisation des fonds de forme en déblais ou en remblais,
- les terrassements des structures de rétention et d'assainissement,
- les terrassements des espaces verts,
- les terrassements de la plate-forme routière,
- la pose des structures de chaussée,
- la pose des réseaux secs et humides,
- la pose du mobilier urbain et la réalisation des plantations,
- la création de l'ouvrage d'art sur le Vistre de la Fontaine.

Opérations de terrassement

Les opérations de terrassement vont générer l'extraction de plusieurs types de matériaux :

- la terre végétale : elle sera mise en dépôt provisoire en vue d'une réutilisation ultérieure,
- les matériaux valorisables : ils sont utilisés pour réaliser les remblais, éventuellement après traitement appropriés (aération et liant hydraulique),
- les autres matériaux : il s'agit des matériaux impropres à la réutilisation. Ils sont évacués pour valorisation ou mise en dépôt définitif vers une filière adaptée.

Le matériel nécessaire à l'extraction des matériaux est décrit ci-après.

- le boteur : Le boteur est un engin à moteur, à roues ou à chenilles, pourvu d'une lame sur la partie avant, qui sert à pousser les matériaux excavés. Le boteur est équipé d'une lame large pour réaliser le terrassement en jet direct ou d'une lame de pousse pour aider au chargement.



Figure 114 - Le Boteur (source: construction cayola)

- La décapeuse : elle permet d'extraire les matériaux, de les transporter et de les régaler sur le lieu de réemploi.



Figure 115 - Décapeurs (source: construction cayola)

- La pelle : elle permet d'extraire les matériaux et de les charger dans un engin ou un véhicule de transport



Figure 116 - Pelle mécanique (source: encel)

- Les engins ou les véhicules de transport. Ils sont choisis en fonction de la distance à parcourir et de l'état des pistes. Il peut s'agir de tombereaux rigides ou articulés, camions...



Figure 117 - Tombereau (source: le moniteur)

- La niveleuse : elle est équipée de deux lames de régilage à l'avant et une lame de régilage au centre de la machine. Elle peut aussi être équipée d'un scarificateur. Son utilisation principale est la mise en œuvre de sol fin en couche mince.



Figure 118 - Niveleuse (source: construction cayola)

- Le compacteur : il permet d'obtenir la compacité du remblai défini par le laboratoire en fonction des caractéristiques du matériau. Il existe plusieurs types de compacteurs : les compacteurs à pieds dameurs, les compacteurs vibrants et les compacteurs à pneus.



Figure 119 - Compacteurs (source: usine nouvelle)

Les opérations de terrassement sont parfois accompagnées d'opérations de traitement de sol. Les produits utilisés peuvent être :

- La chaux vive : elle permet d'abaisser la teneur en eau des sols (effet immédiat) et de neutraliser les argiles pour améliorer la résistance mécanique des sols (effets à moyen et long termes),
- Les liants hydrauliques : ce sont des mélanges de différentes substances (ciments, laitiers de hauts fourneaux, cendre volantes, chaux...) qui sont utilisés pour améliorer la résistance mécanique des sols (effets à moyen terme),
- La bentonite : c'est une argile majoritairement constituée d'illite, de montmorillonite et de kaolinite. C'est un produit qui gonfle en présence d'eau. Elle est utilisée principalement pour imperméabiliser les sols.

Le matériel nécessaire pour réaliser ces opérations de traitement de sol est :

- La citerne de livraison. L'amenée des produits de traitement est assurée par des camions semi-remorques citernes spécifiques au transport des pulvérulents. Les produits sont transvasés directement dans l'épandeur ou stockés en silo.
- L'épandeur : il transporte les produits de traitement de la zone de livraison (ou de stockage) jusqu'à la zone de mise en œuvre. Il permet d'épandre ces produits en respectant les quantités prescrites par le laboratoire.
- Le silo : il permet de disposer d'un stockage tampon qui apporte de la souplesse dans l'organisation des traitements. Il est installé sur une zone stabilisée permettant la circulation et le stationnement des citernes de livraison et des épandeurs. Il existe deux familles de silo :
 - Les silos horizontaux,
 - Les silos verticaux qui nécessitent des études et des aménagements complémentaires.
- Les engins de traitement : boteur équipé d'une charrue, pulvimixeur...
Ces engins servent à mélanger le sol avec le liant. Ils sont choisis en fonction des caractéristiques attendues du matériau traité.
- L'arroseuse : elle permet d'ajuster l'état hydrique des matériaux afin de compenser la consommation en eau du liant et obtenir les conditions optimales de compactage.

En fonction des terrassements envisagés, plusieurs de ces technologies seront utilisés lors des travaux.

Débroussaillage, abattage, dessouchage d'arbres

L'abattage consiste à couper arbres et arbustes, en général juste au-dessus de la souche. Deux façons de procéder peuvent être envisagées :

- la coupe manuelle ou semi-mécanisée : des bûcherons interviennent avec des tronçonneuses, des ébrancheurs, des coins d'abattage, des masses, des filins, des treuils, etc. Ce bûcheronnage manuel est à retenir dans tous les types de terrain et de peuplements (notamment taillis denses, taillis sous futaie), inaccessibles au matériel lourd d'abattage.
- l'abattage mécanisé : il repose sur l'intervention d'abatteuses à roues, engins forestiers dotés d'une tête d'abattage à l'aide de laquelle il est procédé à la coupe, à l'ébranchage et au tronçonnage des arbres. Ce bûcheronnage mécanisé suppose de pouvoir intervenir, au sein du boisement, avec des machines à roues : les pentes doivent rester faibles, le peuplement doit être dominé par des arbres de haut jet sans taillis encombrant le sous-bois.

Avant d'opérer le dessouchage, des tranchées de déracinement peuvent être creusées pour sectionner les plus grosses racines à l'aide d'une pince à talon. Le dessouchage peut également être réalisé de deux manières :

- le dessouchage manuel effectué en utilisant un tire-fort qui permettra de tirer sur la souche. Le tire-fort est accroché au tronc par une pantoire en chaîne.
- le dessouchage mécanique peut être réalisé de deux façons. La première consiste à pousser la souche à l'aide d'un engin à lame. L'engin saisit à son niveau le plus bas la souche et la pousse tout en la soulevant. La deuxième façon consiste à tirer la souche à l'aide d'un engin équipé d'un treuil de débardage. On crée alors un basculement, par exemple en creusant une rainure dans le bois.

Ensuite, une deuxième étape consiste à transporter les arbres abattus ou les troncs découpés depuis leur lieu de coupe jusqu'à un premier dépôt transitoire ou jusqu'en bordure de voirie, en vue de leur exportation définitive. Cette opération est généralement réalisée à l'aide d'un tracteur.

Mise en place des plantations

La réalisation des fosses de plantation comprend les étapes suivantes :

- Exécution de la fouille
 - Longueur 3m x largeur 1,8m x profondeur :1,5m soit 8,1 m³ dans les aires de stationnement.
 - Longueur 2m x largeur x 2m x profondeur 1,5m soit 6 m³ dans les bandes plantées.
- Décompactage des parois et du fond de fouille.
- La fourniture et la mise en place du drain (drain agricole de diamètre 100 mm) pour assurer la ventilation, le drainage : avant apport des matériaux de comblement de la fosse, pose en périphérie de la fosse dont les deux extrémités ressortiront au niveau fini du sol. Les 2 extrémités seront arasées au sol fin et bouchonnées.
- Fourniture et la mise en place du mélange terre pierre dans la bande plantée pour éviter les tassements différentiels), constitué de :
 - 65 % de pierres concassée 20/60 (réutilisation du matériau issu des déblais préalablement triés),
 - 35% de terre végétale de bonne qualité (il sera demandé une analyse physico-chimique de la terre apportée).
- Le compactage mécanique (dame vibrante ou rouleau léger) par couches successives de 40 cm d'épaisseur du mélange terre-pierre mis en place dans les espaces minéraux.
- L'évacuation des déblais et autres déchets en décharge
- Lors de la plantation de l'arbre, la fosse de plantation sera ouverte proportionnellement à la dimension de la motte ou du système racinaire de l'arbre (à minima :1x1x1 soit 1m³). Elle sera remplie du terreau de reprise et de terre végétale.
- Fourniture et mise en place de protection Guide racines en profondeur type « deep roots 60 » ou équivalent : Mise en place des plaques en polypropylène, en périphérie de la fosse d'arbres contre les fondations des bordures sur une profondeur de 0,60 m. Mise en place des ancrs de fixation pour prévenir le refoulement et joints spéciaux résistants aux racines entre panneaux.

Les travaux de plantation des arbres de haute tige comprennent :

- L'ouverture de la fosse
- La fourniture et la mise en place de drain agricole de diamètre 100 mm entourant la motte de l'arbre pour permettre l'arrosage à la manche et l'apport d'engrais.

- La plantation du sujet à proprement parler.
- La fourniture et la mise en place de tuteur quadripode bois constitué de :
 - quatre tuteurs en rondins de châtaignier tourné et écorcé de diamètre 100 mm hauteur 3m traité anti-pourrissement classe 4, hauteur apparente 1,80 m et enterrés de 1,20m,
 - reliés en partie haute par des doubles traverses de planches de 90mm x ép. 21 mm en bois traité anti-pourrissement classe 4, fixées sur montants (épaisseur totale de 42 mm), montage de l'ensemble par boulons à tête plate et écrous en acier cadmié, longueur adaptées à la fixation de l'ensemble des éléments selon détail,
 - Le traitement anti-fongique des bois sur toutes les parties enterrées,
 - Le maintien de l'arbre au tuteur par 3 attaches en toile de jute tressée 3 fois (spécialement prévue à cet effet),
- Rebouchage du trou avec la terre végétale amendée,
- Création de la cuvette d'arrosage,
- L'arrosage et l'entretien jusqu'à la réception des travaux de plantation.

Démolition des chaussées existantes

Plusieurs engins peuvent être employés pour la démolition des chaussées existantes :

- La fraiseuse

Une fraiseuse est un engin qui permet de « décaper » les routes afin de les restaurer ou même de les refaire complètement.

Grâce à un tambour rotatif muni de dents, pics ou couteaux, la fraiseuse désagrège les matériaux de la chaussée sur 1 à 2 m de large et jusqu'à 32 cm de profondeur. Les matériaux fraisés sont alors enlevés par un système de convoyage (bande de réception qui alimente une sorte de tapis roulant appelé « bande de déversement ») jusqu'à une benne.



Figure 120 - Fraiseuse (D.R. GROUPE FAYAT)

- La raboteuse

Le but d'une raboteuse est de décaper la partie supérieure d'une chaussée, qu'il s'agisse d'enrobés, de béton ou de tout autre type de revêtement.

Une raboteuse peut intervenir dans la réfection d'une route mais aussi pour d'autres types de travaux urbains : tranchées de canalisations, fibres optiques, réseaux divers, réfection de revêtements détériorés...



Figure 121 - Raboteuse (D.R. EUROVIA)

Création des voiries

Un enrobé (ou enrobé bitumineux) est un mélange de graviers, sable et de liant hydrocarboné (appelé couramment goudron ou bitume) appliqué en une ou plusieurs couches pour constituer la chaussée des routes.

Les enrobés sont fabriqués par une centrale d'enrobage (ou poste d'enrobage), à froid ou à chaud. Il existe des centrales fixes, situés généralement à proximité d'une carrière, ou mobiles, principalement utilisées lors des grands travaux tels que la construction d'une autoroute.

Le processus le plus courant de fabrication d'enrobé suit les étapes suivantes :

- Alimentation : remplissage de trémies (« prédoseurs ») avec les différentes coupures de granulats, à l'aide d'un chargeur.
- Adjonction éventuelle de fillers contenu dans un silo.
- Convoyage : les prédoseurs déversent leur contenu à des vitesses différentes correspondant à la proportion désirée par coupure de matériau (en fonction de la formule d'enrobé à produire), sur un tapis convoyeur.
- Séchage : les matériaux sont enfournés dans le tambour malaxeur de la centrale, qui est un cylindre pouvant mesurer plus de 10 mètres de long et 2 m de diamètre, animé par des galets provoquant sa rotation, et disposant à l'autre extrémité d'un brûleur (généralement alimenté au fioul lourd ou au gaz naturel, dont la flamme peut mesurer plusieurs mètres. À l'entrée du tambour, et tout au long de leur progression à l'intérieur de celui-ci, les matériaux sont séchés par la température de la flamme.
- Malaxage : tout au long de leur progression, les matériaux sont mélangés grâce à la rotation du tambour et des lames placées à l'intérieur.
- Adjonction des fines de recyclage : les fumées issues du séchage sont filtrées et les fines contenues dans ces fumées sont réinjectées dans le tambour afin de respecter la granulométrie initiale.
- Adjonction du bitume : les matériaux parvenant à l'autre extrémité du malaxeur sont « enrobés » avec le bitume injecté à l'aide d'une pompe selon la teneur désirée, et un dernier malaxage est effectué.
- Stockage : l'enrobé produit est ensuite stocké en trémies, soit à l'aide d'un chariot (ou skip) dans lequel on déverse l'enrobé en sortie du malaxeur par gâchées, soit en continu à l'aide de tapis adaptés.
- Chargement : l'enrobé stocké est ensuite chargé dans les camions qui se placent sous les trémies de stockage, où se trouve une bascule.

Les enrobés chauds sont transportés dans des camions disposant d'une benne munie de trappes à l'arrière. La législation dans un grand nombre de pays occidentaux impose que les bennes soient bâchées lors du transport d'enrobés chauds. Un enrobé stocké dans la benne d'un camion bâché peut rester plusieurs heures à température, mais il est indispensable de l'appliquer rapidement avant qu'il refroidisse (au-dessous de 130 °C, un enrobé est très difficile à travailler, et la qualité de l'application peut être remise en cause).

Les enrobés froids ou grave émulsions peuvent être stockés plusieurs semaines à l'abri des intempéries.

L'application de l'enrobé est effectuée, en fonction de la surface à couvrir :

- Manuellement, à l'aide de râteaux, par la technique dite du « tirage au râteau » pour les petites surfaces ;
- Avec un accessoire monté sur mini-pelle lorsque la surface est intermédiaire ;
- À l'aide d'un finisseur (ou « finisher ») pour les rues, routes et autoroutes.



Figure 122 - Finisseur (source: Gillet TP)

Construction de l'ouvrage de franchissement du Vistre de la Fontaine**Mode de construction de l'ouvrage**

Les poutrelles sont laminées en usine puis mises en place par levage à la grue.

L'utilisation de profilés reconstitués soudés (PRS) est interdite. Les poutrelles sont contreventées en phase provisoire.

Les rotations des poutrelles lors du bétonnage du tablier n'étant pas admissibles pour les appareils d'appui définitifs, la charpente métallique repose préalablement sur des appareils d'appui provisoires. Les rives de la dalle sont constituées d'éléments BA préfabriqués définis sur les plans.

Entre les poutres, le tablier est réalisé (bétonné) à l'aide de coffrages perdus parfaitement étanches et bloqués.

Consistance des travaux

Ceci couvre en particulier :

- les installations de chantier, le dégagement des emprises, la dévégétalisation, l'étude des ouvrages définitifs,
- les clôtures provisoires permettant d'isoler le chantier,
- la dépose et la repose des clôtures existantes présentant une gêne pour l'exécution des travaux,
- les contrôles intérieur et extérieur,
- le terrassement des culées, les blindages éventuels, les batardeaux étanches éventuels,
- les fondations (profondes) sous chaque culée et mur en retour,
- la pose des appareils d'appui et des poutrelles in-situ (y compris le délai d'approvisionnement, le transport et l'amené),
- les 2 culées, le bétonnage du tablier en poutrelles enrobées (y compris la pose préalable de coffrage perdu),
- les dispositifs de drainage et d'évacuation des eaux,
- les superstructures d'extrados (BN1, bordure T2, longrines BA, étanchéité générale, enrobé, remplissage trottoirs, ...), les réservations des réseaux de concessionnaires,
- les épreuves sur l'ouvrage terminé,
- les raccordements routiers y compris les équipements compatibles, le terrassement et le remblaiement,
- le parti architectural et paysager,
- les finitions et le nettoyage des abords immédiats, la réception de l'ouvrage,
- les ouvrages provisoires ou éléments provisoires et tous les ouvrages mis au marché et qui ne font pas partie de l'ouvrage proprement dit.

6.4.1.2 - Matériaux et substances utilisés

L'aménagement de la Voie urbaine Sud fera appel à plusieurs types de matériaux.

Pour la création des voiries, les matériaux utilisés dans les différentes couches de chaussées répondront aux exigences fixées par les normes.

Dans la mesure du possible, les matériaux de chaussée utilisés seront des matériaux "régionaux" produits à proximité du site de projet afin de limiter les importations.

Les types de matériaux pouvant être mis en œuvre pour la confection des chaussées sont les suivants :

- Matériaux pour revêtement
 - BBTM (béton bitumineux très mince)
 - BBM (béton bitumineux mince)
 - BBS (béton bitumineux pour chaussées souples à faible trafic)
 - BBSG (béton bitumineux semigrenu)
 - BBME (béton bitumineux à module élevé).
- Matériaux bitumineux pour assises
 - GB (grave bitume)
 - EME (enrobé à module élevé).
- Matériaux pour assises
 - GNT (graves non traitées)
 - MIOM non traités
 - GH (graves traitées aux liants hydrauliques)
 - SH (sables traités aux liants hydrauliques)
 - MIOM traités aux liants hydrauliques
 - BC (béton de ciment)
 - Matériaux auto-compactants
 - Sols fins traités aux liants hydrauliques

L'aménagement de la Voie Urbaine Sud peut également faire appel à l'utilisation de bétons (bétons désactivés, bordures et caniveaux, mobilier urbain, ...).

Le type de béton utilisé varie en fonction de la nature des granulats (ensemble de grains minéraux : sables, graves, ballast, ...), des adjuvants, des colorants, des traitements de surface, afin de s'adapter à chaque usage.

Ciment, eau, granulats, adjuvants sont les constituants les plus fréquents des bétons mais d'autres constituants peuvent être introduits à la place ou en complément des constituants de base.

Selon leur composition, deux types de liants peuvent être utilisés dans la construction des structures de chaussée et des espaces publics :

- des liants minéraux, obtenus par traitement à haute température de matière minérale.

Selon leur mode de durcissement, ils peuvent être classés en deux familles : les liants aériens avec durcissement à l'air dû à une réaction de carbonatation (chaux aériennes, plâtres, argiles ...) et des liants hydrauliques (usuellement appelés ciments) avec durcissement en milieux humides ou dans l'eau dû à une réaction d'hydratation de silicates ou d'aluminates (chaux hydrauliques, ciment prompt, ciments, laitiers ...).

- des liants organiques, qui sont synthétisés par des organismes vivants ou par la science de l'homme, au départ de matière minérale ou de matière organique préexistante. On distingue les liants hydrocarbonés (bitumes, goudrons, ...) et les résines et polymères.

L'utilisation d'adjuvants permet notamment de modifier la prise et le durcissement des bétons (accélérateurs de prise, accélérateurs de durcissement et retardateurs de prise).

Différents minéraux utilisés comme constituant du béton peuvent être utilisés pour conférer des propriétés particulières aux bétons : laitiers de hauts fourneaux, fumées de silice, cendres volantes, additions calcaires ou siliceuses ...).

6.4.2 - Phase exploitation

En phase d'exploitation, l'entretien de la voirie et des espaces publics ne fera appel à aucune technique ou substance particulière.

Des opérations de réfection de voirie pourraient être ponctuellement nécessaires et faire appel à des techniques classiques utilisées lors des chantiers pour la création de voirie. Les effets de ces opérations sont similaires à ceux décrits pour la création de la VUS mais dans une moindre mesure.

6.5 - Conditions de sécurité

6.5.1 - Phase travaux

■ Effets

La phase chantier peut être à l'origine d'accidents corporels affectant le personnel, des curieux, ou bien des riverains contraints d'emprunter des déviations temporaires difficiles ou dangereuses, ou de circuler sur un axe en mauvais état ou relativement dangereux.

■ Mesures

En phase chantier, la délimitation et la clôture du chantier, l'organisation du trafic à proximité du chantier, la mise en place d'éventuelles déviations, la mise en place d'une signalétique aux abords du chantier... sont autant de mesures visant à assurer la sécurité publique.

Pour le projet de prolongement de la VUS, seront mises en place les mesures suivantes :

• Pour les riverains et les usagers :

- mise en place des cheminements piétons sécurisés : éclairage, garde-corps, largeur suffisante, signalisation...
- délimitation claire du chantier de manière à empêcher toute intrusion (palissades) et mise en place d'une signalisation de chantier adaptée et interdisant l'accès au chantier,
- maintien de la circulation et des accès riverains de manière sécurisée par la mise en place d'une signalisation adaptée et de dispositifs de sécurité visibles de jour comme de nuit.

Les clôtures et palissades de chantier seront placées en limite de l'emprise du chantier, y compris toute voie de circulation réservée au chantier.

Les chantiers seront isolés (mise en place de protections de types barrières et/ou palissades) en permanence (de la préparation à la clôture du chantier) des espaces réservés aux piétons et à la circulation des véhicules.

Les palissades et clôtures seront maintenues en place et entretenues pendant toute la durée du chantier.

L'ossature des palissades utilisées pour les chantiers fixes devra être solidement scellée dans le sol pour obtenir une bonne rigidité de l'ensemble. L'ensemble palissade-fixation devra obtenir une bonne rigidité et répondre à la réglementation neige et vent en vigueur. Il s'agira de palissades de chantier monobloc, réutilisables, avec assemblage par emboîtement des modules.

• Pour le personnel de chantier :

- maintien des accès aux Pompiers et aux secours,
- pour tout produit ou technique faisant l'objet d'une fiche de donnée de sécurité et / ou de risques, celle-ci est fournie à l'arrivée sur le chantier et les prescriptions y figurant sont respectées. Une copie de chaque fiche est conservée dans un classeur spécifique sur le chantier,
- les produits doivent respecter la réglementation communautaire, et être le moins polluants et le moins toxiques possible,

- mise à disposition du personnel des protections nécessaires à la préservation de leur santé et de leur sécurité : bouchons d'oreilles, casque, gants...,
- identification claire du personnel Sauveteur Secouriste du Travail formé aux risques présents sur les chantiers (gestion d'une pollution accidentelle...) et mise en place des formations si nécessaire,
- désignation sur le chantier d'un coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé : les travaux sont soumis aux dispositions de la loi n°93-1418 du 31 décembre 1993 relative à la sécurité et à la protection de la santé et de ses décrets d'applications. En application de l'article R.4532-1 du Code du Travail « Les opérations de bâtiment et de génie civil de première catégorie sont soumises à l'obligation de constituer un collège interentreprises de sécurité, de santé et des conditions de travail ».

6.5.2 - Phase exploitation

■ Effets

Le projet a un impact positif sur la sécurité des usagers en phase d'exploitation.

Les voies de circulation de la VUS sont séparées par un terre-plein central sur la majorité des tronçons, ce qui augmente la sécurité en évitant les risques de collision avec le sens inverse de circulation.

Les reports de trafics induits par la VUS, auront un effet positif sur les voiries proches et en particulier le Boulevard Allende. Le risque accidentogène en sera également réduit.

Le projet a un impact positif également au niveau des piétons et des cycles. En effet, des espaces dédiés seront créés pour ces deux flux. En effet, le projet intègre des cheminements piétons et cycles sur l'ensemble de son tracé. Le risque de collisions piétons/cycles est réduit puisque ces cheminements seront bien distincts.

La signalisation routière sera totalement reprise et conforme au code de la route et aux normes applicables.

Les signalisations verticale et horizontale permettront de clairement identifier les aménagements cyclables des espaces piétons.

■ Mesures

En phase exploitation, les risques sont principalement dus à des risques d'accidents entre modes au niveau de l'infrastructure routière (bus-voiture, bus-piétons, bus-deux roues...) et des intersections. Or le projet sépare les flux piétons et cycle du trafic motorisé, ce qui est bénéfique aux conditions de sécurité des usagers.

6.6 - Population et santé humaine

6.6.1 - Contexte socio-économique

6.6.1.1 - Démographie, logement et habitat

6.6.1.1.1 - Phase travaux

■ Effets

Les habitations riveraines seront temporairement impactées par les travaux (poussières, nuisances sonores, ...) en raison de leur proximité avec le projet (impact indirect).

De plus, le projet impacte des accès aux propriétés riveraines (impact direct). Tous les accès aux propriétés riveraines du projet seront conservés durant les travaux, la gêne occasionnée restera limitée. Les accès seront rétablis de façon temporaire pendant la phase chantier.

Enfin, le chantier n'aura pas d'effet direct sur le parc de logement du territoire.

■ Mesures

Les travaux vont entraîner des nuisances temporaires pour les riverains (sonores, poussières, accessibilité...). L'impact du projet sera fort à proximité des secteurs habités mais perçu à court terme et limité à la période de travaux.

L'opération veille à limiter ces nuisances par le choix de la période de travaux majoritairement en journée. L'organisation générale des travaux garantira l'accessibilité aux logements situés aux abords immédiats du projet dans les meilleures conditions de sécurité (signalétique, barrières, ...).

Les travaux n'auront pas d'impact sur le parc de logement. L'accessibilité aux logements sera assurée pendant toute la durée du chantier.

6.6.1.1.2 - Phase exploitation

L'attractivité des territoires traversés sera renforcée par le bouclage de la VUS. Le projet aura par conséquent un impact positif sur la dynamique démographique à l'échelle des territoires Sud de Nîmes : attraction de nouveaux ménages induite par l'amélioration des conditions de déplacements, croissance démographique, ...

Le projet de prolongement de la VUS accompagne la réalisation de plusieurs opérations d'aménagement, et notamment la ZAC de Mas Lombard et le quartier de Maleroubine. Ces programmes de constructions vont conduire à la création d'une part importante de logements pour répondre à la forte demande, ainsi qu'à l'aménagement de secteurs à vocation d'activités, de commerces et d'équipements afin de proposer une offre de services de proximité.

6.6.1.2 - Emploi et économie locale

6.6.1.2.1 - Phase travaux

■ Effets

La phase travaux engendrera un surcroît d'activités pour les entreprises de travaux publics et de construction de la région. Le projet induira des retombées économiques pour les entreprises régionales.

D'un point de vue économique, des retombées sont à attendre à plusieurs titres :

- des retombées directes pour l'économie régionale liées à l'injection d'un montant de travaux important, la plus grande part concernant les activités de génie civil et d'aménagement,
- des retombées induites et des effets d'entraînement pour les entreprises de bâtiment et génie civil, d'industrie (mécanique, construction électrique et électromécanique) et de services,
- et de ce fait, des créations ou des maintiens d'emplois.

Les chantiers mettent en œuvre toute une série d'emplois qui peuvent être considérés comme des emplois créés, des emplois déplacés, des emplois durables ou des emplois à durée limitée.

Le nombre d'emplois dans le secteur du bâtiment et du génie civil est proportionnel à la population totale du territoire considéré (bassin d'emploi, grandes agglomérations, département, région). Lorsqu'un "événement exceptionnel" du type chantier d'une infrastructure importante apparaît dans un territoire, une partie des ressources locales du secteur d'activité peuvent être complétées par l'apport d'équipes de travail extérieures à la région considérée.

Dans cette situation, les entreprises titulaires des marchés gèrent leur politique de l'emploi sur ces chantiers en fonction de deux paramètres de base :

- leur pratique de gestion des ressources humaines (recrutement local ou déplacements, rotation du personnel),
- les caractéristiques du bassin d'emploi (ressources humaines disponibles dans le secteur, capacités et compétences des entreprises locales).

Un emploi déplacé pendant toute la durée du chantier n'est pas, à l'échelle nationale, un emploi créé. Mais à l'échelle locale, il représentera un emploi de plus pendant toute la durée du chantier. L'embauche d'un chômeur local sur le chantier constitue un emploi créé pendant la durée de son travail, qui peut être très courte. À l'inverse, le recours aux employés des entreprises locales ne représente pas à l'échelle locale un emploi créé, mais ce recours peut éviter un licenciement.

La fin de chantier se traduira inéluctablement par le départ des travailleurs déplacés, par les fins de contrat pour les travailleurs embauchés pour la durée de chantier et pour les intérimaires, par la fin des marchés pour les sous-traitants locaux.

Les effets négatifs sur les activités économiques, et notamment le tourisme, important dans le secteur, sont à court terme et sont liés aux phénomènes suivants :

- restriction de circulation,
- limitation des accès des véhicules, notamment les poids-lourds et les véhicules de livraison,
- modification des lignes ou des arrêts de bus,
- réduction ou suppression de places de stationnement,
- détérioration provisoire des voiries engendrant des difficultés d'accès pour les piétons, les vélos et les véhicules des clients,
- présence des engins de chantier,
- modification de la visibilité des commerces.

Même si l'accès à l'ensemble des commerces et activités sera maintenu pendant toutes les phases de travaux, les activités localisées aux abords des emprises du chantier seront affectées par les travaux. Par ailleurs, la période des travaux peut induire des difficultés pour assurer les livraisons des activités riveraines.

■ Mesures

Les mesures consistent d'abord à conserver un fonctionnement le plus proche possible de l'existant quant aux circulations, accès piétons et autres composantes des déplacements.

Un certain nombre de mesures seront prises pour limiter et à défaut compenser la gêne occasionnée : accessibilité livraison, accessibilité clientèles, accessibilité aux transports en commun, conditions de stationnement et de livraison, gestion des contraintes de sécurité, signalétique de cheminement pour les clients et des panneaux indiquant l'ouverture des commerces.

Ainsi, le phasage des travaux veille à assurer les conditions de circulation et de desserte et notamment des commerces. Des plans de sous phasage de chantier seront réalisés dans les phases ultérieures de projet. Le Maître d'Ouvrage souhaite limiter au maximum les incidences sur le fonctionnement des commerces et des activités. Pour ce faire, le planning des travaux est optimisé afin de réduire le temps de la phase chantier et de limiter la gêne occasionnée dans le temps.

De plus, la mise en place de divers outils efficaces de communication, de concertation et d'intervention adéquats en amont du démarrage des travaux permettra d'anticiper l'ensemble des difficultés de maintien de certains établissements en place. Il pourra également être mis en place des outils de concertation efficace et des actions collectives performantes en termes de signalisation et de jalonnement. Dans cette optique, une mission d'astreinte (24h/24 et 7 jours/7) sera imposée aux entreprises titulaires des marchés de travaux. Elle consiste en une veille téléphonique permanente pour recevoir les appels de toute provenance, en particulier des services de la Ville, de la Police, des Secours d'urgence, ou du maître d'œuvre, et y donner, pendant les heures ouvrables et en dehors, la suite immédiate et appropriée pour faire cesser un trouble lié aux travaux en cours ou établir la sécurité autour du chantier.

De plus, afin de garantir l'information des riverains et des usagers, des actions de communication seront organisées autour du chantier. Il pourra notamment être prévu l'édition d'une lettre d'information mensuelle « info chantier », qui sera distribuée dans les boîtes aux lettres des riverains situés à proximité des travaux. Le maître d'ouvrage pourra également organiser des réunions d'information auprès des riverains en vue de les informer sur

l'avancement du chantier et les travaux à venir. Les palissages de chantier pourront également constituer le support de communication du maître d'ouvrage.

Enfin, un certain nombre de mesures seront prises pour limiter et à défaut compenser la gêne occasionnée :

- mesures préventives de réduction des difficultés d'accès automobile ou piéton vers les zones en travaux et leurs activités économiques riveraines (balisage d'itinéraires piétons sécurisés,...),
- assurer l'accessibilité aux activités économiques riveraines pour qu'elles puissent recevoir leurs livraisons.

Ces mesures permettent de limiter le sentiment de chantier ressenti par les usagers et les commerçants.

6.6.1.2.2 - Phase exploitation

Le bouclage de la VUS améliore la desserte et l'accessibilité des territoires Sud de Nîmes, ce qui contribue à leur dynamisme économique et permet de répondre aux besoins induits par les projets d'aménagement.

Les pôles d'activités de ces quartiers bénéficieront d'une meilleure desserte.

Le projet a un impact positif direct sur les facilités de déplacement des travailleurs sur les trajets domicile-travail et des véhicules professionnels. En effet, les conditions de circulation seront facilitées, notamment aux heures de pointe. De plus, la sécurité sera améliorée, ce qui est bénéfique pour les trajets quotidiens.

Le projet aura un impact positif indirect sur le tourisme en améliorant les conditions de circulation et la sécurité notamment en période estivale généralement plus chargée.

6.6.1.3 - Compatibilité avec le Programme Local de l'Habitat (PLH)

La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole dispose d'un PLH pour la période 2013-2018. Pour rappel, le PLH est un document stratégique et prospectif de l'agglomération pour initier, accompagner et répartir de façon équilibrée la production et la réhabilitation des logements sur le territoire communautaire.

L'atteinte des objectifs fixés par le PLH est fortement dépendante d'une amélioration de la desserte des opérations d'aménagement et donc de l'engagement de travaux d'infrastructures, comme par exemple le bouclage de la Voie Urbaine Sud.

6.6.2 - Occupation du sol

6.6.2.1 - Phase travaux

■ Effets

Les contraintes liées à l'occupation des sols et au bâti ont été intégrées dès les phases amont de conception du projet. Les impacts sur le bâti sont nuls (aucune démolition).

Le projet prendra place au droit d'espaces en friches et d'infrastructures existantes. On rappelle par ailleurs qu'un emplacement réservé concerne un linéaire important du projet.

Toutefois, la phase de travaux va modifier temporairement l'occupation des sols. Des zones de chantier comprenant une base vie, des aires de stockage, des containers à déchets seront installés le long du tracé. Des engins de chantier et des poids lourds circuleront sur le site.

De plus, l'activité des jardins familiaux sera perturbée pendant la période de travaux (nuisances liées au chantier : bruit, poussières, ...) mais sera maintenue puisque le projet sera réalisé au droit d'un délaissé existant entre les jardins. Il créera toutefois une coupure.

■ Mesures

En raison des éventuels impacts indirects que les travaux peuvent avoir sur les bâtiments localisés à proximité du chantier (fissures, ...), un diagnostic du bâti sera mené avant le démarrage des travaux afin d'établir un état des constructions avant travaux. Si des désordres, même minimes, étaient constatés pendant ou à l'issue des travaux, cette expertise préalable permettra d'établir le lien éventuel entre les dommages observés et les travaux réalisés. Ce constat servira de base pour déterminer la nécessité de mise en œuvre de mesures de remise en état.

Enfin, il conviendra de garantir en permanence l'accessibilité aux jardins familiaux, aussi bien pendant le chantier qu'à l'issue des travaux puisque la VUS marquera une coupure entre ceux situés au nord de la voirie et ceux au sud.

6.6.2.2 - Phase exploitation

■ Effets

Sur une partie du linéaire, le projet se situe en site propre sur des parcelles en friche. L'impact sur l'occupation du sol sera alors fort. Le projet impactera en particulier des jardins familiaux, en terme de fonctionnement (et non d'emprise) puisqu'il créera une coupure.

Ailleurs, le projet s'insère sur des voiries existantes ce qui ne modifiera pas l'occupation du sol des secteurs traversés en terme de destination. Toutefois, le projet conduit à une nouvelle répartition de l'espace public, avec une chaussée partagée entre les véhicules, les cyclistes (pistes aménagées) et les piétons (trottoirs). Cette nouvelle répartition de l'espace public permet d'améliorer les conditions de sécurité pour les différents modes avec la mise en place d'espaces dédiés, notamment pour les cycles et les piétons.

Au niveau de l'espace public, tout le mobilier urbain sera recréé, en s'inspirant du type de mobilier urbain déjà présent à Nîmes.

■ Mesures

L'accès aux jardins familiaux sera rétabli dans le cadre du projet en concertation avec l'association.

Un parking sera réalisé au niveau du stade et permettra d'accéder directement aux jardins.

Une traversée piétonne et cyclable protégée sera également aménagée sur la VUS au droit des jardins familiaux.

6.6.3 - Foncier

■ Effets

Le projet de prolongement de la VUS présente un impact important sur le foncier et une consommation d'espace non urbanisé. Toutefois, toutes les parcelles appartiennent à la ville de Nîmes.

■ Mesures

La ville de Nîmes disposant de la maîtrise foncière pour la réalisation de l'ensemble du projet, aucune expropriation ni enquête parcellaire ne sera nécessaire.

6.6.4 - Risques naturels et technologiques

6.6.4.1 - Risque sismique

L'aire d'étude se situe en zone de sismicité de niveau 2, de risque faible.

6.6.4.1.1 - Phase travaux

■ Effets

La phase chantier est peu concernée par ce type d'aléa. Un séisme peut engendrer des effets indirects comparables à une pollution accidentelle sur le chantier, en provoquant notamment des fuites de produits polluants sur le chantier.

■ Mesures

Les mesures prises pour préserver la qualité des eaux et des sols lors de la phase chantier seront suffisantes (mise à disposition de kits anti-pollution pour les engins...), en cas de séisme.

6.6.4.1.2 - Phase exploitation

Le projet n'aura pas d'effet sur le risque sismique. Dès sa conception, il intègre les prescriptions réglementaires concernant ce risque.

6.6.4.2 - Risque mouvements de terrain

On rappelle qu'aucun risque de mouvement de terrain majeur ne concerne le territoire communal. L'aléa retrait-gonflement des argiles y est faible.

La conception de la VUS Sud respecte les règles de construction et limite les effets induits par le phénomène de retrait-gonflement des argiles pour cet aléa. Le projet n'aura pas d'effet sur ce risque en phase d'exploitation. Il n'est pas de nature à aggraver le risque pour les riverains.

6.6.4.3 - Risque inondation

À Nîmes, le risque d'inondation est lié à la présence d'une part du Vistre (inondation de plaine) et d'autre part des cadereaux qui traversent la zone agglomérée (inondation par ruissellement urbain).

La commune de Nîmes est dotée d'un Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI) relatif au bassin de risque du Vistre, approuvé par arrêté préfectoral le 28 février 2012 et modifié le 7 juillet 2014.

Le périmètre de l'opération se situe successivement au sein des zones suivantes :

- zones de danger TF-NU : zones non urbanisées inondables par un aléa très fort ;
- zones de danger F-U : zones urbanisées inondables par un aléa fort, en secteur urbain peu denses ;
- zones de danger F-NU : zones non urbanisées inondables par un aléa fort ;
- zones de précaution M-U : zones urbanisées inondables par un aléa modéré (moins de 50 cm) ;
- zone de précaution M-NU : zones non urbanisées inondables par un aléa modéré ;
- zone de précaution R-U : zones urbanisées exposées à un aléa résiduel diffus ;
- zones de précaution R-NU, zones non urbanisées exposées à un aléa résiduel diffus.

Dans ces secteurs, sont autorisés les équipements d'intérêt général sous réserve d'une étude hydraulique préalable qui devra en définir les conséquences amont et aval et déterminer leur impact sur l'écoulement des crues, les mesures compensatoires à adopter visant à annuler leurs effets sur les crues et les conditions de leur mise en sécurité.

Les aménagements urbains devront être fixés au sol. Les équipements techniques des réseaux, tels que transformateurs, postes de distribution, postes de relevage ou de refoulement, relais et antennes sont admis, à conditions d'être calés à PHE+30cm ou d'être étanches, ou en cas d'impossibilité, d'assurer la continuité ou la remise en service du réseau.

Les opérations de déblais/remblais sont admises à condition qu'elles ne conduisent pas à une augmentation du volume remblayé en zone inondable.

6.6.4.3.1 - Phase travaux

■ Effets

En cas de crue en phase travaux, plusieurs risques peuvent être identifiés :

- risque vis-à-vis des ouvriers du chantier,
- risque d'emportement d'engins et de matériaux et risque de création d'embâcle,
- risque de pollution en cas d'emportement de produits polluants, d'engin ou de déchets.

Vis-à-vis du personnel de chantier les risques peuvent être :

- la noyade, (en fonction de la force du courant, par 40 cm d'eau, un adulte peut se noyer),
- les blessures dues à l'emportement (personne emportée ou objet devenant dangereux dans le courant,
- l'hypothermie,
- l'électrocution au contact d'objets métalliques (matériel de chantier, d'électricité...) et surtout lors d'un rétablissement trop rapide de l'électricité.

En cas d'emportement d'engins ou de matériaux, ceux-ci peuvent donc se positionner en travers de l'axe d'écoulement des eaux et ainsi constituer un obstacle aux écoulements. Ceci peut entraîner une élévation des hauteurs d'eau à l'amont. L'emportement d'engins et de matériels peut également constituer une source de danger pour les personnes.

Le passage d'une crue sur un sol dépourvu de revêtement, peut engendrer un décapage de ce sol et entraîner des particules fines. Par ailleurs, des déchets et des produits polluants peuvent être présents sur le chantier (hydrocarbures, huiles...), notamment au niveau des engins. En cas de crue, ces produits peuvent entrer en contact avec les eaux et les contaminer.

■ Mesures

De manière à réduire les risques d'atteinte aux biens et personnes en cas de crue, un certain nombre de mesures sera mis en œuvre durant la phase chantier :

- les matériaux déblayés seront rapidement évacués de manière à ne pas créer de remblai provisoire en zone inondable risquant de provoquer un obstacle à l'écoulement des eaux et une hausse des hauteurs d'eau ;
- les installations de chantier seront implantées dans la mesure du possible hors zone inondable. A minima, les installations pouvant provoquer un risque (d'emportement, de pollution...) seront dans la mesure du possible positionnées hors zone à risque ;
- pendant toute la durée du chantier, les conditions météorologiques seront surveillées. Le risque de crue du Vistre est surveillé par Vigicrue. La vigilance "crues" est destinée à informer tous les publics intéressés, particuliers ou professionnels, sous une forme simple et claire. Elle est notamment destinée aux pouvoirs publics en charge de la sécurité civile (préfets, maires, etc.), qui déclenchent les alertes lorsque cela est nécessaire et mobilisent les moyens de secours ;
- une procédure sera élaborée et activée en cas de risque de crue, permettant ainsi aux entreprises de mettre en sécurité le chantier et de ne pas aggraver l'incidence de la crue ;
- en cas de risque de crue, les hommes et le matériel seront évacués du chantier.

6.6.4.3.2 - Phase exploitation

■ Modélisation de l'impact du projet sur le risque d'inondation

Le projet s'inscrit dans une zone fortement inondable. Afin de vérifier son incidence sur les écoulements, une modélisation globale a été réalisée. Compte-tenu de la complexité potentielle du secteur d'étude, un modèle de type 2D a été mis en place. Les états avant et après aménagement ont été comparés afin de caractériser les éventuels impacts.

L'état initial considéré est l'état autorisé pour le projet CADEREAU, avec prise en compte du recalibrage du Vistre de la Fontaine.

Après concertation avec la DDTM 30, les modélisations attendues concernent les crues suivantes :

- « scénario 4 », de période de retour 20 ans ;
- 2005 centrée, de période de retour 40 ans,
- 1988, de période de retour 200 ans.

Concernant l'état projet, outre le modelé du TN incluant les diverses zones de remblais/déblais, les aménagements projetés modélisés sont les suivants, d'Ouest en Est :

- L'ouvrage sur le Vistre de la Fontaine,
- L'ouvrage de transparence sous le remblai de la RD6113, dimensionné afin de compenser les incidences du futur rond-point, en remblai, et ses rampes d'accès, situés au nord immédiat. A l'amont immédiat de cet ouvrage, un mur surversant de 9 m permettra que l'ouvrage de transparence ne soit mobilisé qu'au-delà d'une crue type 2005 (40 ans). En effet, en deçà, si l'ouvrage de transparence est mobilisé, il y a une aggravation de la situation actuelle à l'ouest, en rive gauche du Vistre de la Fontaine.
- Les 8 ouvrages de transparence sous la VUS, juste avant la traversée du Cadereau d'Uzès, au niveau du BR de la ZAC de Haute-Magaille ; ils ont pour but d'éviter toute aggravation de la situation actuelle sur la zone à enjeux située au Nord immédiat, aggravation liée notamment à l'élargissement de la voirie actuelle et le déplacement vers l'aval de la zone de contrôle des écoulements ; à l'instar de l'ouvrage sous la RD6113, un mur surversant de 25m sera mis en place afin d'éviter toute mobilisation des ouvrages de décharges en deçà d'une crue type 2005, et toute incidence négative associée à l'aval.

Les entrants principaux et secondaires aux limites du modèle 2D sont issues du modèle STREAM.

Les résultats de la modélisation sont présentés sur les cartographies suivantes (le projet y est identifié en rose). Sont caractérisées les hauteurs de submersion avant aménagement par classe de 0.5 m, ainsi que les incidences. Pour ces dernières, les classes sont les suivantes : inférieur à 1 cm, de 1 à 5 cm et supérieur à 5 cm.

Crue 20 ans – scénario 4



Figure 123 - zone inondable état actuel - scénario 4 (crue 20 ans)

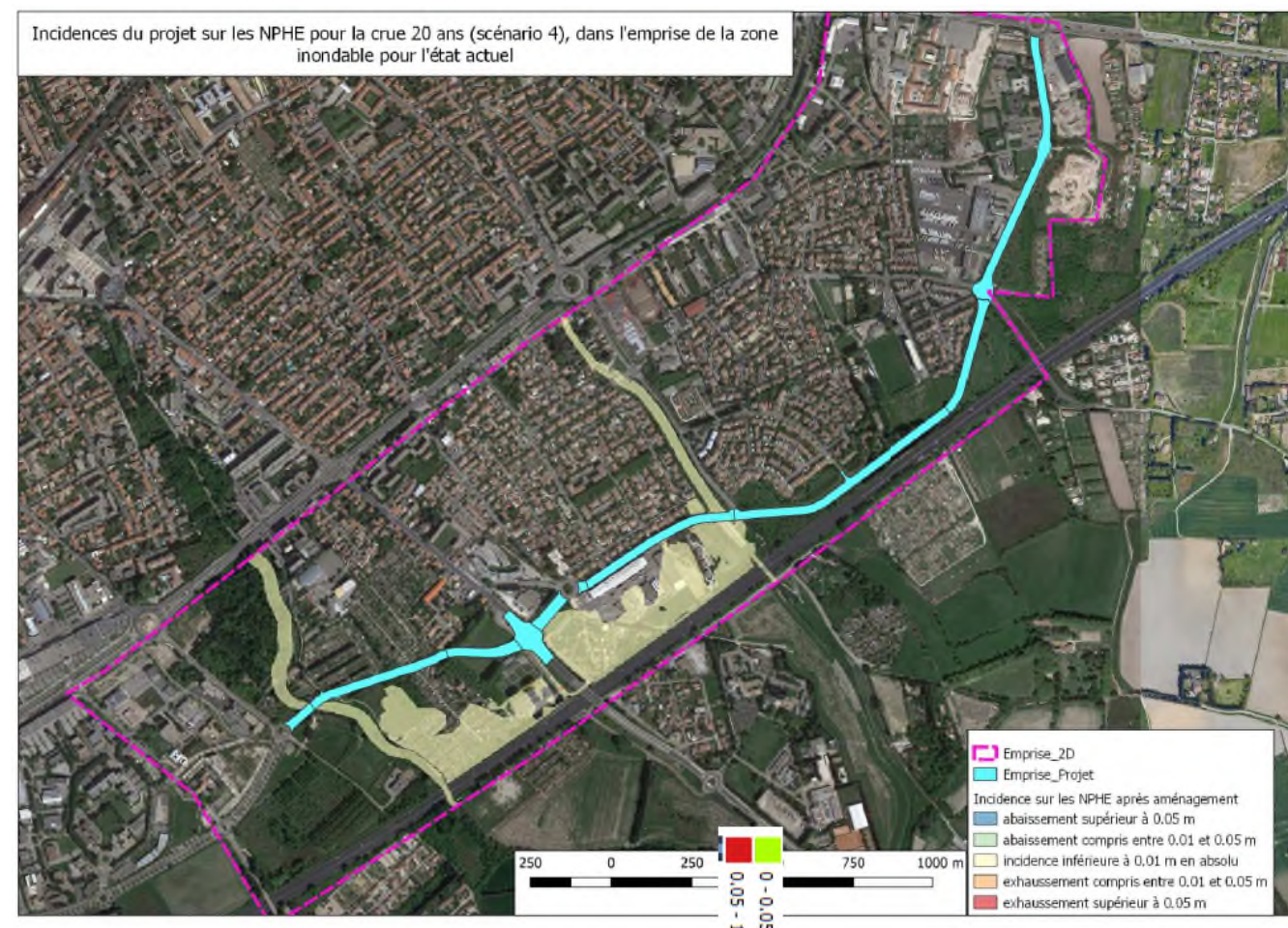


Figure 124 - Incidence après aménagement (en m) – scénario 4

Cruce 40 ans - 2005 centrée

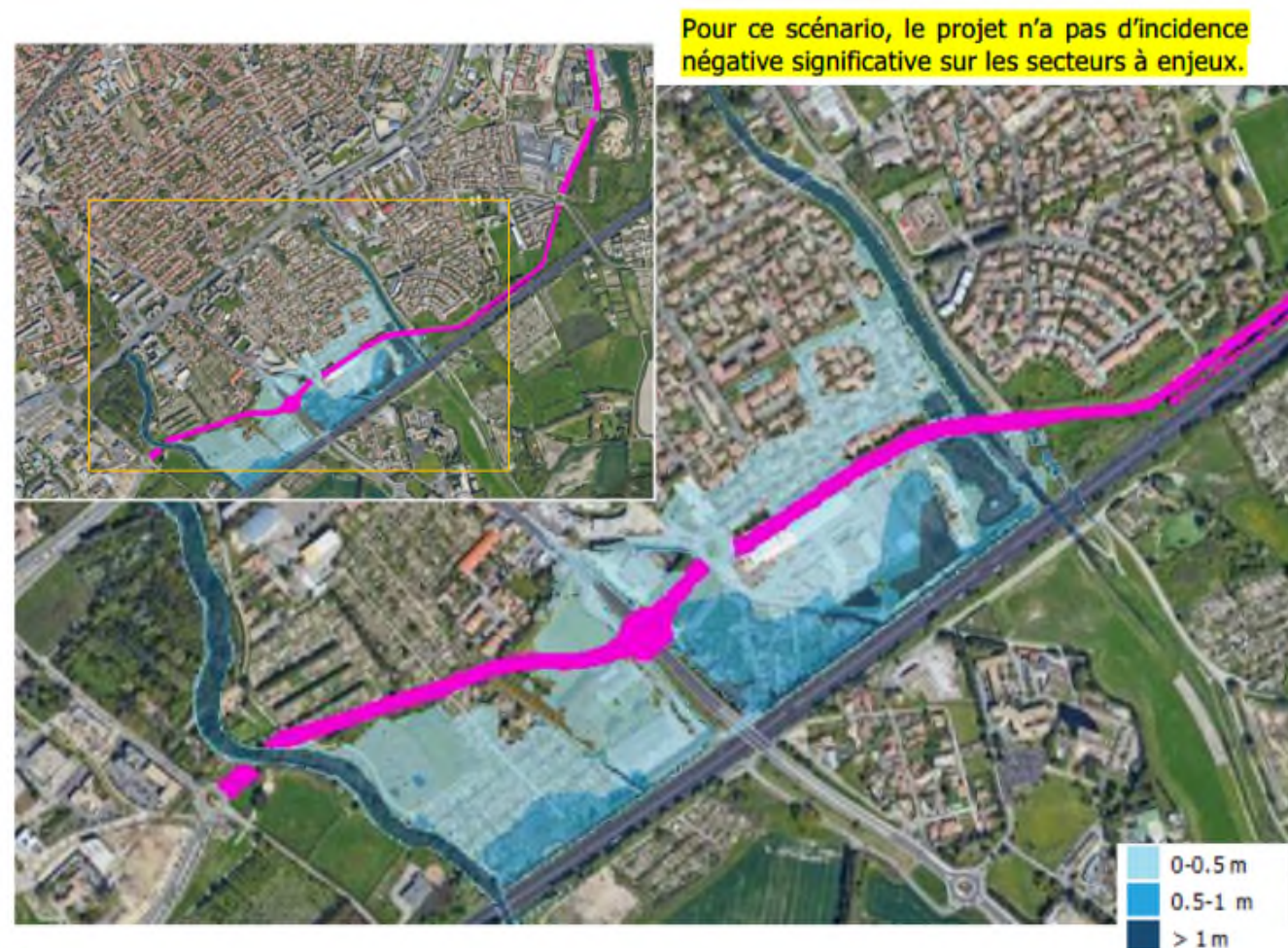


Figure 125 - Zone inondable état actuel – crue 2005

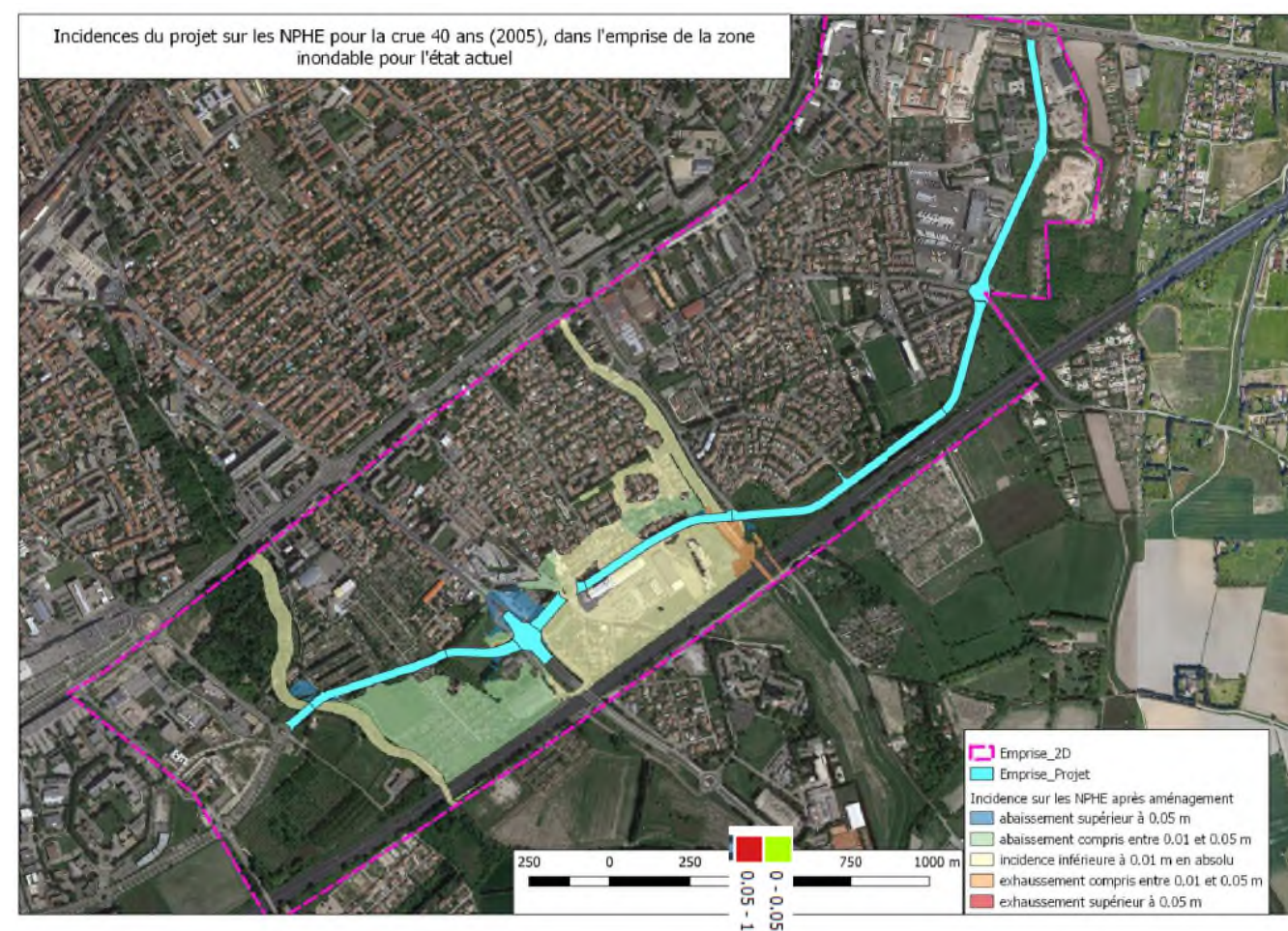


Figure 126 - Incidence après aménagement (en m) – crue 2005

Crue 200 ans – 1988

Figure 127 - Zone inondable état actuel – crue 1988

Pour ce scénario, les incidences significatives (i.e. supérieures à 5 cm) concernent principalement deux zones sans enjeux :

- au niveau du futur giratoire à réaliser à la jonction avec l'avenue Mendès France,
- au droit du bassin de rétention en rive droite du Cadereau d'Uzès.

Aucune zone à enjeux n'est concernée par des incidences supérieures à 1 cm, ce qui est l'objectif recherché.

Au niveau du giratoire Mendès France, la surélévation de la ligne d'eau est au maximum de 15 cm et ne concerne qu'une zone non aménagée et non urbanisable.

Elle est également limitée dans le temps et s'explique par la création d'un remblai et du blocage des écoulements localement.

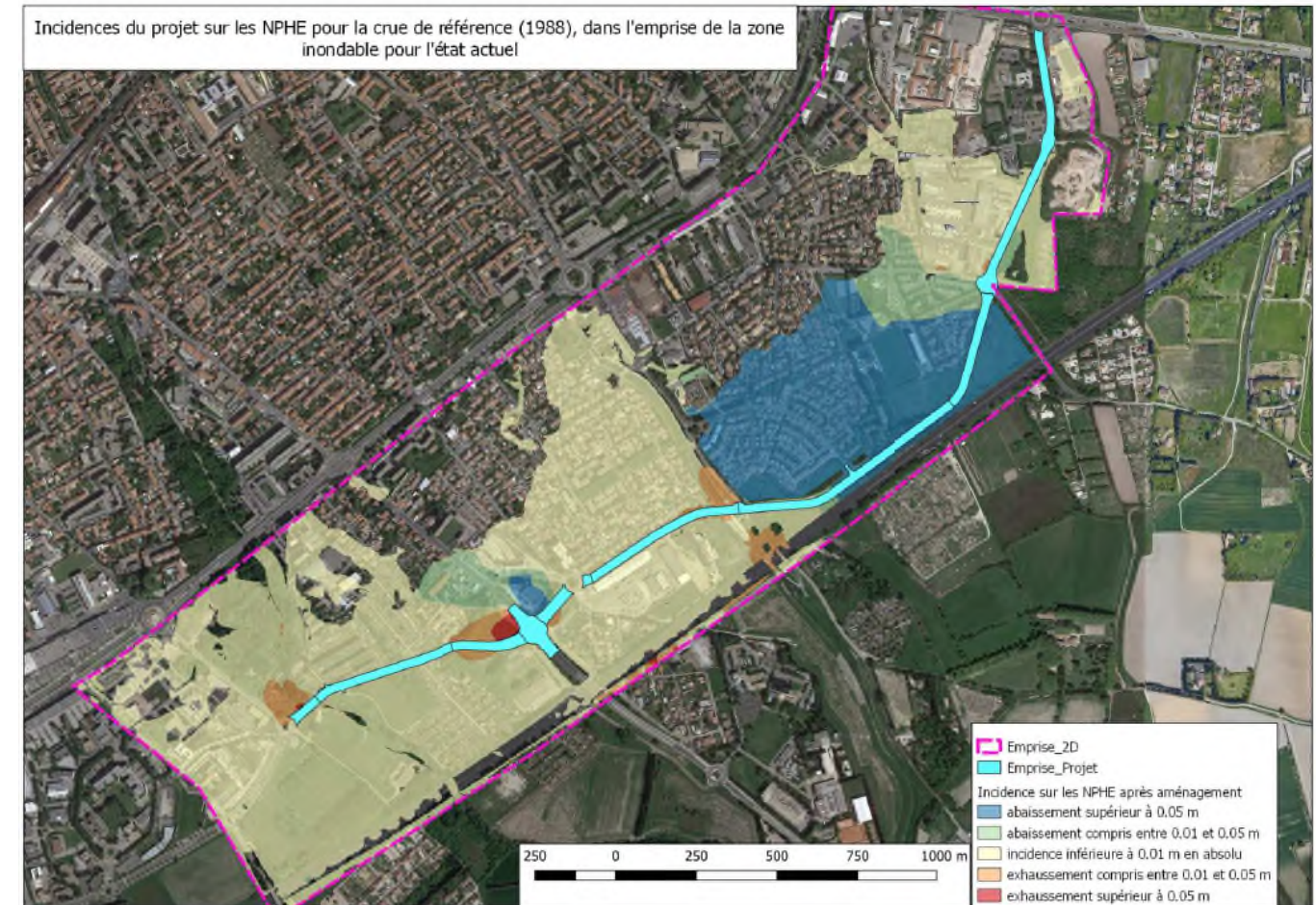


Figure 128 - Incidence après aménagement (en m) – crue 1988

Selon les résultats de la modélisation :

- Le projet n'a pas d'incidence pour le scénario 4, correspondant à une crue avec période de retour de 20 ans.
- Le projet n'a pas non plus d'incidence significative pour le scénario 2005 centré, correspondant à une crue avec période de retour de 40 ans.
- Le projet a en revanche des incidences sur un scénario de période de retour de crue de 40 ans. Ces incidences significatives (i.e. supérieures à 5 cm) concernent principalement deux zones sans enjeux, au niveau du futur giratoire à réaliser à la jonction avec l'avenue Mendès France et au droit du bassin de rétention en rive droite du Cadereau d'Uzès.

6.6.4.4 - Risque de transports de matières dangereuses

Le risque de transport de matières à proximité du projet concerne le réseau routier.

6.6.4.4.1 - Phase travaux

■ Effets

Concernant le risque de transport de matières dangereuses, le projet, durant la phase travaux, n'induit pas d'augmentation de convois exceptionnels ou de convois transportant des matières dangereuses.

■ Mesures

Afin d'éviter tous risques d'interaction entre les engins de chantier et les convois exceptionnels ou transportant des matières dangereuses, des mesures de prévention routières devront être mises en place à chaque intersection entre le chantier du projet et les voies de circulation de ces convois.

6.6.4.4.2 - Phase exploitation

■ Effets

La VUS prolongée pourra être concernée par le risque TMD par voie routière. Toutefois, la probabilité de ce type d'accident reste faible.

■ Mesures

Un volume mort est prévu dans les bassins de rétention, qui seront également pourvus d'une vanne et d'une cloison siphonée afin de palier au risque de pollution.

6.6.4.5 - Sites et sols pollués

Plusieurs sites BASIAS sont recensés aux abords du périmètre d'étude, mais aucun ne concerne directement le linéaire de projet. Ils ne constituent pas un enjeu pour le projet.

6.6.4.5.1 - Phase travaux

■ Effets

Les terres excavées pourraient présenter des traces de pollution, notamment dans les remblais identifiés lors des sondages géotechniques.

■ Mesures

Les terres à évacuer du site, présentant un risque de contamination, feront l'objet d'analyses permettant d'évaluer les éventuelles teneurs en polluants et de définir leur filière d'évacuation conformément à la réglementation en vigueur.

6.6.4.5.2 - Phase exploitation

Le projet n'aura aucune incidence sur cette problématique à l'issue des travaux.

6.6.4.6 - Comptabilité avec les documents de planification relatifs aux risques

6.6.4.6.1 - Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) Rhône-Méditerranée

La Directive 2007/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et la gestion des risques d'inondations dite « Directive Inondation », a pour principal objectif d'établir un cadre pour l'évaluation et la gestion globale des risques d'inondations, qui vise à réduire les conséquences négatives pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique associées aux différents types d'inondations dans la communauté.

La directive inondation constitue une opportunité de faire avancer la politique actuelle, de l'organiser et de la hiérarchiser davantage, tout en responsabilisant ses différents intervenants. Elle donne une place de premier plan aux collectivités territoriales et s'inscrit de manière étroite avec les évolutions apportées par la loi de modernisation de l'action publique et d'affirmation des métropoles du 27 janvier 2014 (dite loi MAPAM) qui crée la compétence « gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations » (GEMAPI).

Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) est l'outil de mise en œuvre de la directive inondation. Il vise à :

1. Encadrer l'utilisation des outils de la prévention des inondations à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée ;
2. Définir des objectifs prioritaires pour réduire les conséquences négatives des inondations des 31 Territoires à Risques Importants (TRI) d'inondation du bassin Rhône-Méditerranée.

Le Préfet coordonnateur de bassin a arrêté le 7 décembre 2015 le PGRI du bassin Rhône-Méditerranée. Le PGRI est divisé en deux volumes afin d'en faciliter la lecture et l'interprétation :

- le volume 1 « Parties communes au bassin Rhône-Méditerranée » présente les objectifs et les dispositions applicables à l'ensemble du bassin (notamment les dispositions opposables aux documents d'urbanisme et aux décisions administratives dans le domaine de l'eau).
- le volume 2 « Parties spécifiques aux territoires à risques importants d'inondation » présente une proposition détaillée par TRI des objectifs pour chaque stratégie locale ainsi qu'une justification des projets de périmètre de chacune d'elles.

Le TRI de Nîmes compte 20 communes, soumises aux aléas de ruissellement pour la commune de Nîmes et de débordements de cours d'eau, notamment du Vistre, un de ses affluents le Rhône et plus à la marge du Rhône, à l'aval.

Les objectifs des SLGRI (stratégies locales de gestion des risques d'inondation) du TRI de Nîmes reprennent les grands objectifs fixés par le projet de PGRI définis à l'échelle du district Rhône-Méditerranée et s'appuient sur les objectifs des 2 PAPI (programmes d'action de prévention des inondations) en cours sur le territoire pour proposer une priorisation d'actions.

La SLGRI du bassin du Vistre, qui concerne la commune de Nîmes a été approuvée le 3 février 2017. Les grands objectifs fixés par ce document sont les suivants :

- Grand objectif 1 : mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation ;
- Grand objectif 2 : augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques ;
- Grand objectif 3 : améliorer la résilience des territoires exposés ;
- Grand objectif 4 : organiser les acteurs et les compétences ;

- Grand objectif 5 : développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation

Le prolongement de la VUS est compatible avec le règlement du PPRI du Vistre et donc avec le grand objectif 1 et notamment la disposition « respecter les principes d'un aménagement du territoire adapté aux risques d'inondations ». Cette dernière répond aux dispositions suivantes du PGRI à l'échelle du bassin Rhône méditerranée :

- D.1-6 : Éviter d'aggraver la vulnérabilité en orientant le développement urbain en dehors des zones à risque ;
- D.1-9 : Renforcer la prise en compte du risque dans les projets d'aménagement ;
- D.1-10 : Sensibiliser les opérateurs de l'aménagement du territoire aux risques d'inondation, au travers des stratégies locales.

Par ailleurs, le projet prévoit la traversée du Vistre de la Fontaine (nouvel ouvrage) et du cadereau d'Uzès (ouvrage existant) en préservant leurs capacité d'écoulement. En cas de remblais en zone inondable, des mesures de compensation (précisées dans le Dossier Loi sur l'Eau) seront mises en œuvre. Enfin, des mesures en phase travaux permettront de limiter la formation d'embâcles en période de crue. La disposition correspondante « préserver les capacités d'écoulement, les reconquérir, voire les recréer », à laquelle le projet est compatible, répond aux dispositions suivantes du PGRI :

- D.2-1 : Préserver les champs d'expansion des crues ;
- D.2-2 : Rechercher la mobilisation de nouvelles capacités d'expansion des crues ;
- D.2-3 : Éviter les remblais en zone inondable ;
- D.2-4 : Limiter le ruissellement à la source ;
- D.2-6 : Restaurer les fonctionnalités naturelles des milieux qui permettent de réduire les crues et les submersions marines ;
- D.2-8 : Gérer la ripisylve en tant compte des incidences sur l'écoulement des crues et la qualité des milieux.

Le projet est donc compatible avec les orientations de la SLGRI du bassin du Vistre et plus généralement au PGRI du bassin Rhône-Méditerranée.

6.6.4.6.2 - Compatibilité avec le PPRI de Nîmes

La commune de Nîmes est dotée d'un Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI) relatif au bassin de risque du Vistre, approuvé par arrêté préfectoral le 28 février 2012 et modifié le 7 juillet 2014.

Le périmètre de l'opération se situe selon les tronçons au sein des zones suivantes :

- zones de danger TF-NU : zones non urbanisées inondables par un aléa très fort. L'importance de l'aléa, en hauteur, mais également en vitesses d'écoulement, rend ces zones dangereuses. Il convient de ne pas implanter de nouveaux enjeux (population, activités...) dans ces zones de danger ; leur préservation permet de maintenir les capacités d'écoulement ou de stockage des crues, en n'augmentant pas la vulnérabilité des biens et des personnes.

- zones de danger F-U : zones urbanisées inondables par un aléa fort, en secteur urbain peu denses. L'aléa est là encore suffisamment important pour rendre ces zones dangereuses. Il convient également de ne pas augmenter les enjeux (population, activités) en ne permettant qu'une évolution minimale du bâti existant pour favoriser la continuité de vie et le renouvellement urbain, et en réduire la vulnérabilité.

- zones de danger F-NU : zones non urbanisées inondables par un aléa fort. Pour les mêmes raisons, il convient de ne pas implanter de nouveaux enjeux (population, activités...) dans ces zones de danger ; leur préservation permet de maintenir les capacités d'écoulement ou de stockage des crues, en n'augmentant pas la vulnérabilité des biens et des personnes.

- zones de précaution M-U : zones urbanisées inondables par un aléa modéré (moins de 50cm). Compte tenu de l'urbanisation existante, il convient de permettre la poursuite d'un développement urbain compatible avec l'exposition aux risques, notamment par des dispositions constructives.

- zone de précaution M-NU : zones non urbanisées inondables par un aléa modéré. Leur préservation permet de ne pas accroître le développement urbain en zone inondable, de ne pas favoriser l'isolement des personnes ou de les rendre inaccessibles aux secours, tout en maintenant les capacités d'écoulement ou de stockage des crues, de façon à ne pas aggraver le risque à l'aval.

- zone de précaution R-U : zones urbanisées exposées à un aléa résiduel diffus. Son règlement vise à permettre un développement urbain peu contraint.

- zone de précaution R-NU : zones non urbanisées exposées à un aléa résiduel diffus. Comme en zone M-NU, leur préservation permet de ne pas accroître le développement urbain en zone inondable et de maintenir des zones d'expansion des plus fortes crues, de façon à ne pas aggraver le risque à l'aval.

Dans ces secteurs, sont autorisés les équipements d'intérêt général sous réserve d'une étude hydraulique préalable qui devra en définir les conséquences amont et aval et déterminer leur impact sur l'écoulement des crues, les mesures compensatoires à adopter visant à annuler leurs effets sur les crues et les conditions de leur mise en sécurité.

Les aménagements urbains devront être fixés au sol. Les équipements techniques des réseaux, tels que transformateurs, postes de distribution, postes de relevage ou de refoulement, relais et antennes sont admis, à conditions d'être calés à PHE+30cm ou d'être étanches, ou en cas d'impossibilité, d'assurer la continuité ou la remise en service du réseau.

Les opérations de déblais/remblais sont admises à condition qu'elles ne conduisent pas à une augmentation du volume remblayé en zone inondable.

■ **Compensation des remblais en zone inondable**

La surface aménagée en zone inondable correspond à l'ensemble des zones aménagées en zones TF-NU, F-NU, M-NU, F-U et M-U, soit environ 5 ha.

Le volume remblayé en zone inondable est calculé sur la base de la cote de PHE de la crue de référence (crue 1988). Il est de 4900 m³ entre le giratoire de la Tour l'Evêque et le giratoire des Platanettes, et 3500 m³ entre le giratoire des Platanettes et la route de Beaucaire.

Sur les mêmes secteurs, le volume de déblais est respectivement de 4900 m³ et 6370 m³.

Le bilan déblais / remblais est donc à l'équilibre pour le premier secteur, et largement excédentaire en déblais pour le second secteur.

Il n'y a donc pas d'augmentation du volume remblayé en zone inondable et grâce aux ouvrages de transparence, l'incidence est limitée à 1 cm sur les zones à enjeux et 5 cm sur les zones « sans enjeux ».

6.6.5 - Ambiance sonore et vibrations

6.6.5.1 - Phase travaux

■ **Effets**

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

Le degré des nuisances diffère suivant la nature des travaux réalisés. Les activités les plus bruyantes sont :

- les travaux préparatoires : décapages, dégagements des emprises, démolition des voiries existantes...
- les travaux de terrassements : les nuisances sonores liées aux opérations de réfection de revêtement et de chargement à la pelle hydraulique s'avèrent particulièrement élevées,
- les manœuvres des engins de chantier.

Réglementairement, le niveau sonore des véhicules utilitaires dont le poids total en charge dépasse 12 tonnes et dont le moteur a une puissance égale ou supérieure à 200 CV, ne doit pas dépasser 88 dB(A). Or, les niveaux sonores réellement enregistrés au passage de certains véhicules peuvent atteindre 95 dB(A), selon leur état de vieillissement, leur charge, les conditions de circulation et le revêtement de la voie. À titre d'exemple, le niveau de bruit résiduel d'un seul engin de terrassement sera compris entre 56 dB(A) et 66 dB(A) à 100 m de distance. Ces valeurs sont portées respectivement à 59 dB(A) et 69 dB(A) si deux engins travaillent ensemble.

À titre indicatif, le tableau suivant présente des estimations acoustiques moyennes du bruit engendré par diverses activités de chantier. Ces valeurs sont données en dB(A) :

Inter distance entre l'émetteur et le récepteur	50 m	100 m	200 m
Circulation d'engins	66 dB(A)	61 dB(A)	52 dB(A)
Terrassement (chargement)	-	78 dB(A)	75 dB(A)
Terrassement (déchargement)	61 dB(A)	52 dB(A)	48 dB(A)

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.

Ces nuisances sonores resteront ponctuelles et limitées à la période de travaux, en général pendant la semaine en journée.

Les émissions sonores produites lors des travaux constitueront une nuisance pour les riverains, d'autant plus que le chantier se situe en zone urbaine, à proximité de zones d'habitats, d'équipements et lieux publics.

Les nuisances acoustiques générées en phase chantier pourront être localement importantes, mais temporaires.

■ **Mesures**

Des règles devront être respectées lors des travaux pour limiter les nuisances acoustiques.

Afin de garantir un niveau sonore admissible, les entreprises retenues respecteront les limitations prévues par l'arrêté du 13 avril 1972, modifié par l'arrêté du 10 octobre 1996, relatif au bruit des véhicules automobiles. Les

niveaux de bruit admissibles des engins de chantier seront respectés conformément aux articles R 571-2 et suivants du Code de l'Environnement relatifs aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation, et à l'arrêté d'application du 18 mars 2002 fixant les dispositions applicables.

Par ailleurs, les chantiers font l'objet de prescriptions figurant dans le code de la santé publique (articles R 1334-36 et R 1336-7 du Code de l'Environnement), qui sanctionnent : le non-respect des conditions d'utilisation des matériels, l'absence de précautions appropriées pour limiter le bruit, les comportements anormalement bruyants.

Dans tous les cas, les mesures suivantes seront prises, afin de réduire les impacts du bruit engendré par les activités de chantier sur l'environnement :

- engins et matériels conformes aux normes en vigueur (possession des certificats de contrôle),
- travail de nuit et jours fériés limité, sauf situation exceptionnelle, notamment pour limiter les contraintes du chantier pendant la journée,
- implantation du matériel fixe bruyant à l'extérieur des zones sensibles.

Une information sera dispensée aux riverains afin de les avertir des nuisances acoustiques liées au déroulement du chantier.

6.6.5.2 - Phase exploitation

1.1.1.1.17. Calculs acoustiques

A partir de la modélisation établie, des calculs acoustiques sur les bâtiments existants situés aux abords du projet ont été réalisés. Les paramètres de calculs utilisés sont les suivants :

■ LES DONNEES DE CIRCULATION

Trafic futur avec projet 2045 : cette situation est basée sur les trafics prévisionnels sur le projet de VUS.

Ces données sont basées sur l'étude de trafic réalisée par Ingérop et mise à jour en 2021.

■ CALCULS ACOUSTIQUES PREVISIONNELS

Les cartes ci-après permettent d'apprécier l'impact acoustique du projet sur le bâti riverain en situation future 2045. Elles sont réalisées de la façon suivante :

- Cartographie du bruit horizontal à 4 mètres en situation future 2045 et en période diurne et nocturne (isophones 45 à 75 dB(A)) ;
- Calculs sur récepteurs en situation future 2045 et en période diurne et nocturne : LAeq projet (6h-22h) / LAeq projet (22h-6h).

■ RAPPEL DE L'ANALYSE DE LA SITUATION INITIALE

Lors des phases antérieures de l'étude, il a été démontré par des mesures acoustiques réalisées in situ que les bâtiments situés aux abords du projet se situent dans une ambiance sonore préexistante de type modérée de jour et de nuit (LAeq (6h-22h) < 65.0 dB(A) et LAeq (22h-6h) < 60.0 dB(A)).

■ BATIMENT A PROTEGER REGLEMENTAIREMENT

Lorsque le site se trouve en zone d'ambiance sonore modérée les niveaux de bruit à ne pas dépasser en façade d'un logement sont fixés à :

Voie nouvelle

- 60 dB(A) pour la période jour (6h-22h) ;
- 55 dB(A) pour la période nuit (22h-6h).

En situation future avec projet (horizon 2045).

Transformation de voie routière existante

Lorsque le site se trouve en zone d'ambiance sonore modérée les bâtiments sont à protéger réglementairement si l'on constate simultanément :

- Une augmentation de plus de 2 dB(A) entre la situation future sans projet (LAeq référence) et la situation future avec projet (LAeq projet), on parle alors de modification significative de l'infrastructure ;
- Un dépassement du seuil admissible.

Les bâtiments à protéger réglementairement sont repérés par une étiquette jaune.

1.1.1.1.18. Mesures

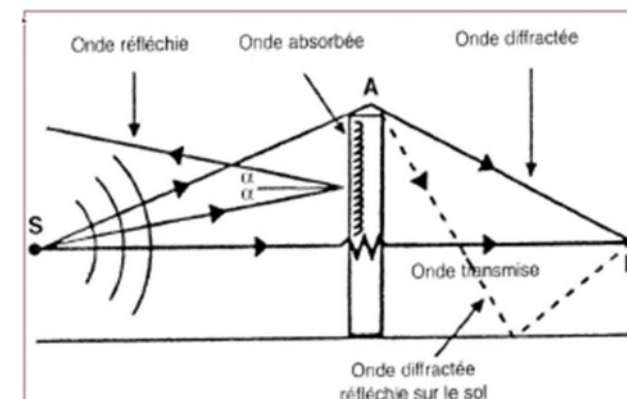
En fonction des résultats obtenus, un projet de protection acoustique est proposé pour protéger l'ensemble des bâtiments présentant un dépassement des seuils acoustiques admissibles réglementairement.

■ PRINCIPE DES PROTECTIONS ACOUSTIQUES

Pour limiter le bruit des infrastructures, on procède en priorité par la mise en place de protection à la source de type écran acoustique ou merlon de terre.

- Les écrans acoustiques

Les écrans acoustiques peuvent se présenter différemment suivant le site à protéger. Ils sont généralement droits ou inclinés, réfléchissants ou absorbants, opaques ou transparents. Ils peuvent également être équipés d'un couronnement absorbant pour limiter le phénomène de diffraction acoustique.



- Les merlons de terre

Un merlon de terre présente un aspect végétalisé et permet généralement une bonne intégration paysagère du projet. Les merlons peuvent être réalisés à partir des excédents de terre du projet ce qui permet une certaine économie de matière.

Enfin ils ne présentent pas de risques de dégradations en tout genre (vandalisme, tags).

- Traitement de façade (TF)

Pour les bâtiments ne pouvant être protégés techniquement par une protection à la source, on réalise l'isolation acoustique de chaque logement en remplaçant les menuiseries existantes par des menuiseries acoustiques plus performantes. Bien évidemment cette solution n'est efficace que fenêtre fermée.

■ LES CRITERES DE CHOIX DES PROTECTIONS ACOUSTIQUES

On tente systématiquement de mettre en place en priorité des protections à la source de type écran ou merlon qui sont les solutions optimales quand elles sont possibles.

Les raisons pour lesquelles elles ne sont parfois pas retenues sont les suivantes :

- Bâtiment de grande hauteur ou en surplomb des voies ;
- Bâtiment seul ou isolé ;
- Gain acoustique trop faible ;
- Bâtiment exposé à plusieurs sources de bruit simultanément ;
- Economie de l'opération non cohérente.

■ PROJET DE PROTECTIONS ACOUSTIQUES PROPOSES

Il était prévu initialement de réaliser des écrans acoustiques afin de protéger le bâti riverain. Les autres études préalables ont mis en évidence des contraintes hydrauliques fortes ce qui fait que la ville de Nîmes nous a indiqué que les écrans acoustiques ne pouvaient être réalisés.

La seule solution de protection possible est dès lors l'isolation acoustique de façade qui est donc retenu pour

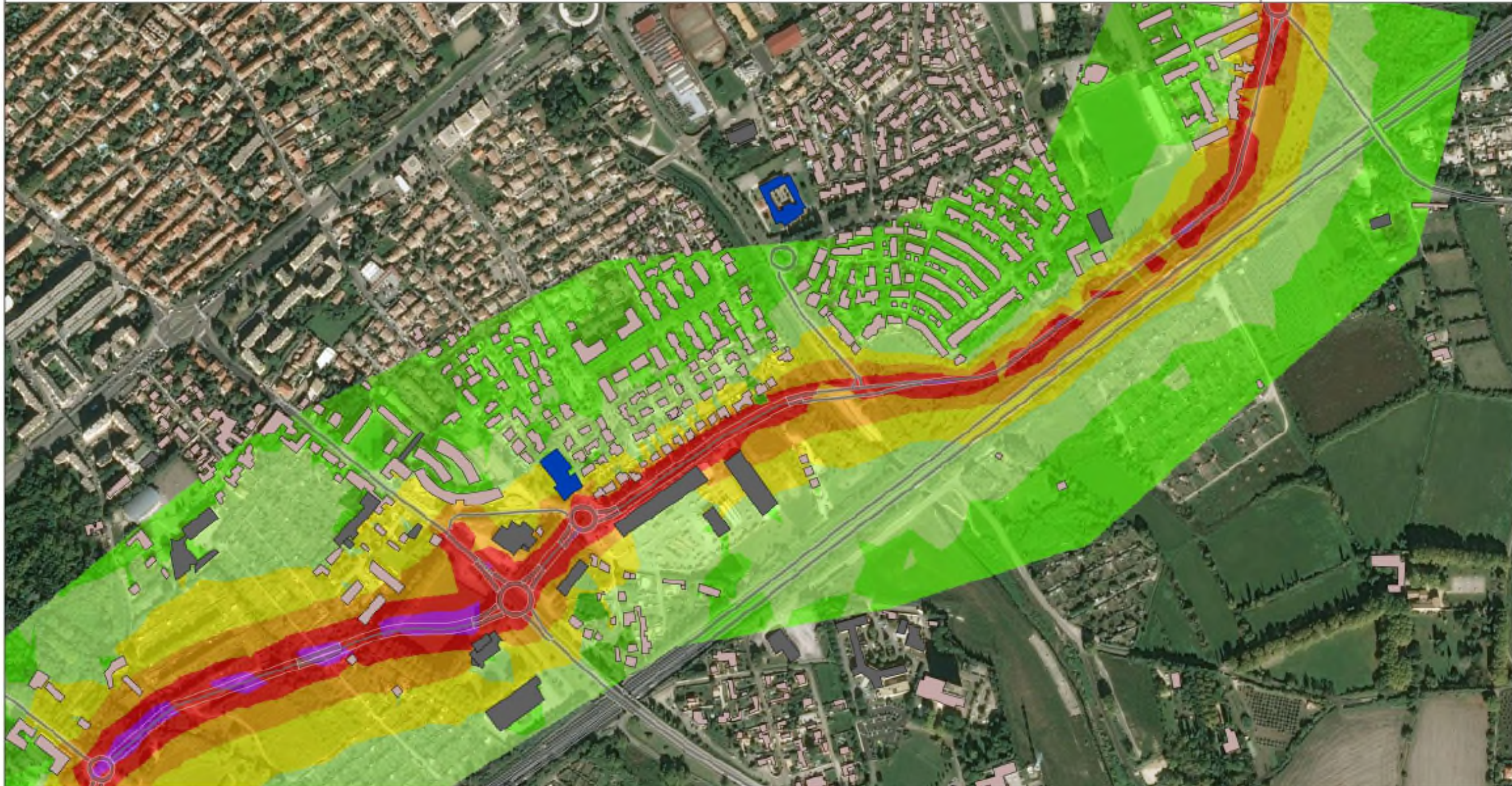
- Le bâti individuel et collectif présentant un dépassement de seuil à long terme
- Un bâtiment d'enseignement (sensible) doit être protégé (R29/R30 – Ecole maternelle Jean Carrière).

A noter que ces isolations de façade auront le mérite d'isoler les logements également du bruit de l'autoroute A9.



Prolongement de la Voie Urbaine Sud à Nîmes (30)

Carte de bruit horizontale à 4m - Période Diurne - Situation future avec projet 2045



Niveaux de Bruit
Norme NFS 31.130 (dB(A))

■ < 45	■ 60 à 65
■ 45 à 50	■ 65 à 70
■ 50 à 55	■ 70 à 75
■ 55 à 60	■ >= 75

Bâtiments

- Habitat individuel
- Bâtiment industriel ou agricole
- Etablissement d'enseignement
- Etablissement de santé

Auteur :	CIA MARSEILLE
Indice :	B
Version MithraSIC :	5.4
Date :	21/09/2021





Prolongement de la Voie Urbaine Sud à Nîmes (30)

Carte de bruit horizontale à 4m - Période Nocturne - Situation future avec projet 2015



Niveaux de Bruit
Norme NFS 31.130 (dB(A))

- < 45
- 45 à 50
- 50 à 55
- 55 à 60
- 60 à 65
- 65 à 70
- 70 à 75
- >= 75

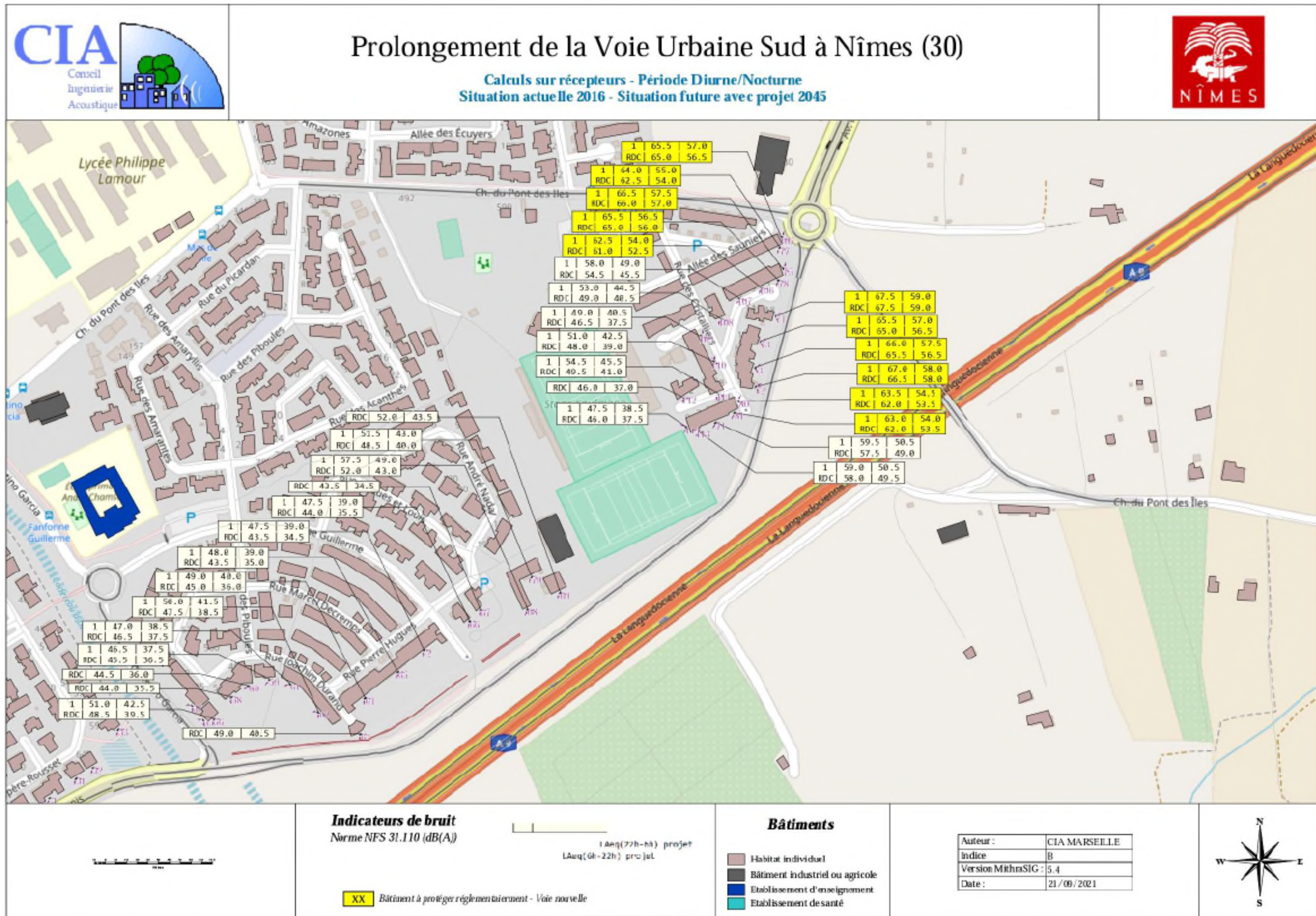
Bâtiments

- Habitat individuel
- Bâtiment industriel ou agricole
- Etablissement d'enseignement
- Etablissement de santé

Auteur :	CIA MARSEILLE
Indice :	B
Version MithraSIG :	5.4
Date :	21/09/2021



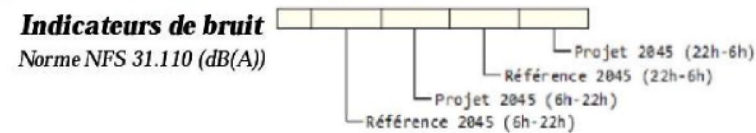
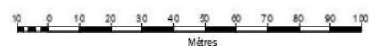
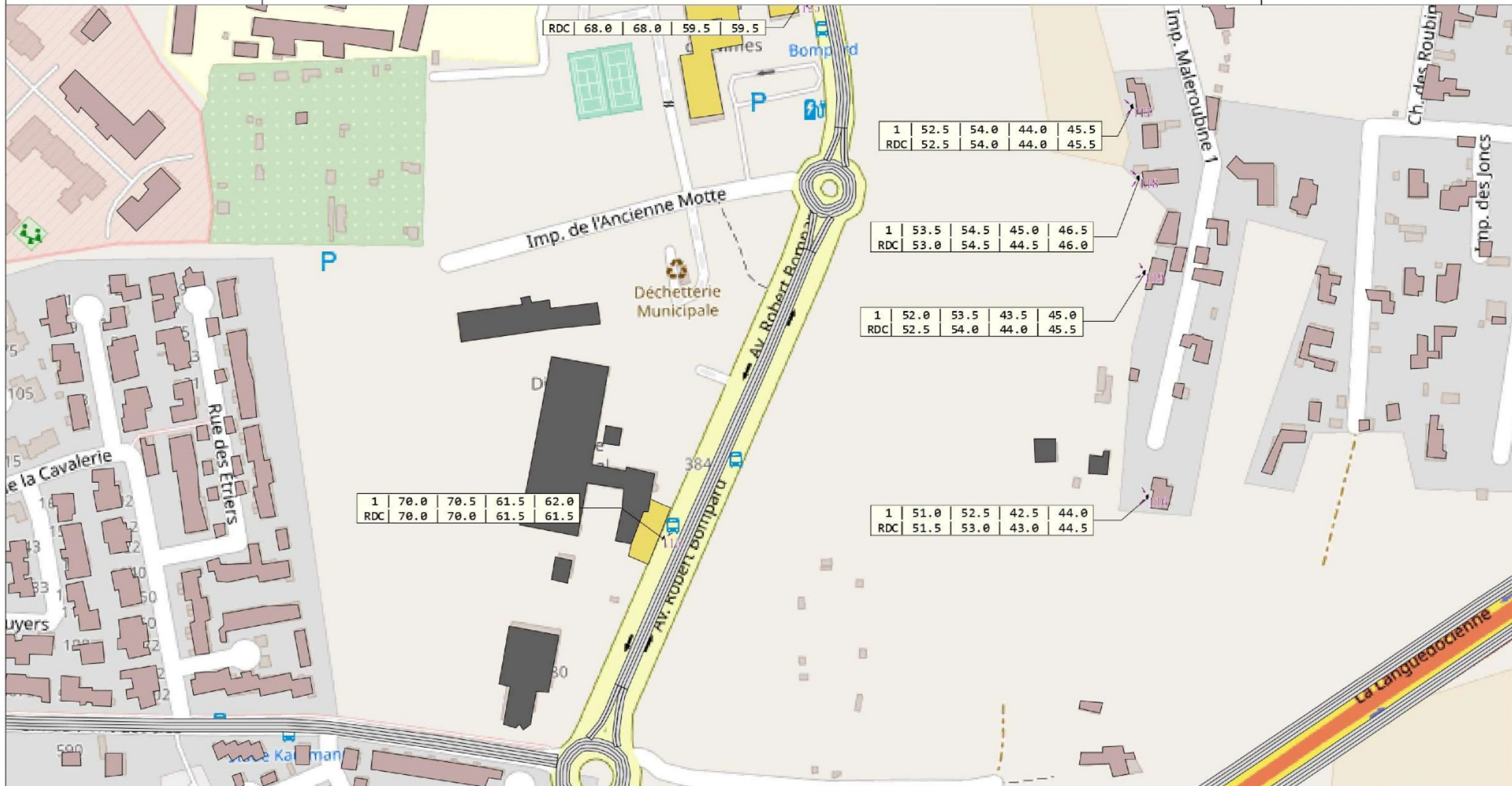






Prolongement de la Voie Urbaine Sud à Nîmes (30)

Calculs sur récepteurs - Période Diurne/Nocturne
Situation référence 2045 - Situation future avec projet 2045

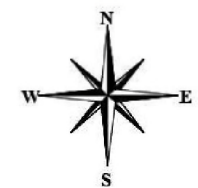


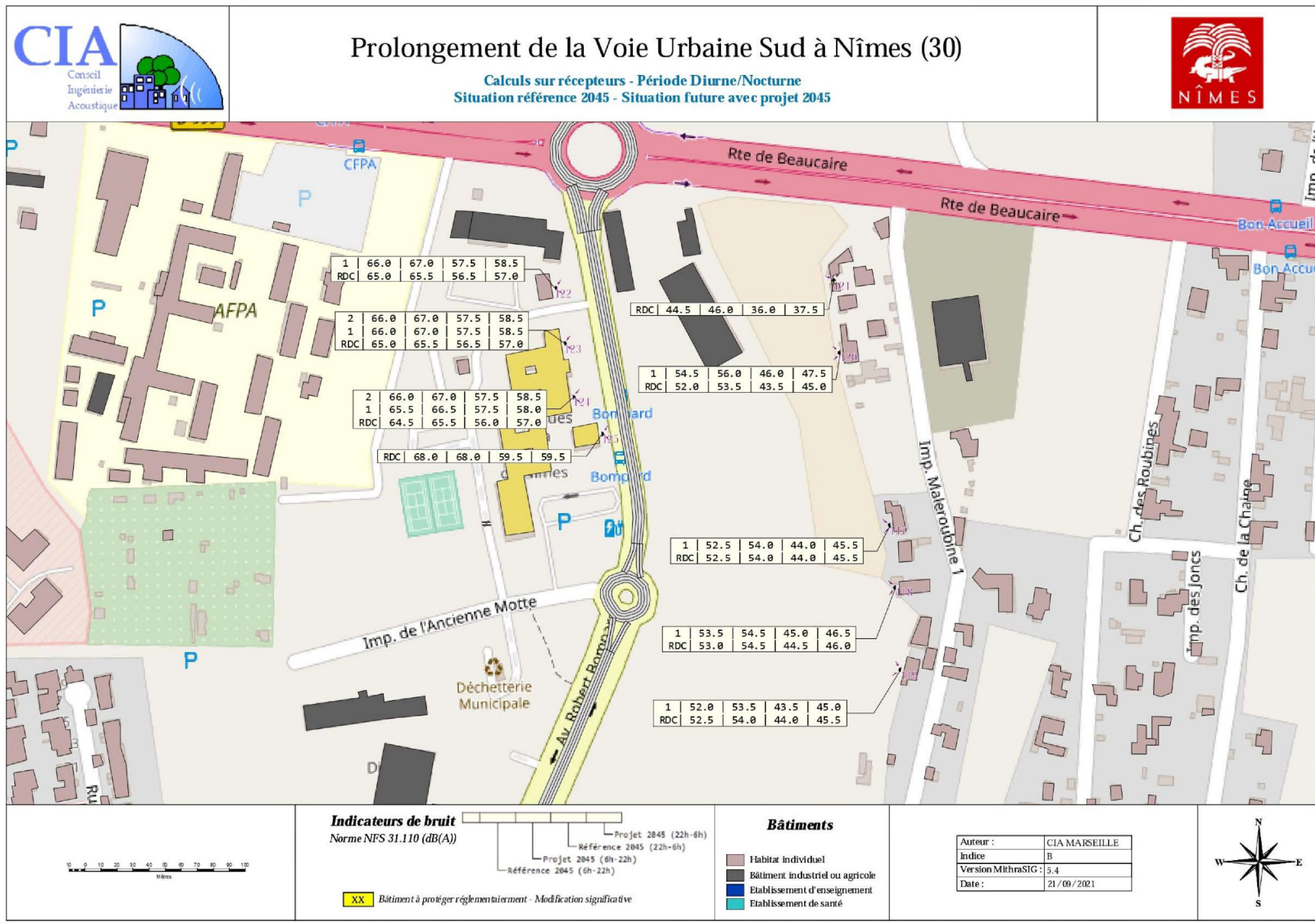
XX Bâtiment à protéger réglementairement - Modification significative

Bâtiments

- Habitat individuel
- Bâtiment industriel ou agricole
- Etablissement d'enseignement
- Etablissement de santé

Auteur :	CIA MARSEILLE
Indice :	B
Version MithraSIG :	5.4
Date :	21/09/2021





6.6.6 - Qualité de l'air et nuisances olfactives

6.6.6.1 - Phase travaux

■ Effets

Les travaux sont susceptibles d'engendrer deux types de rejets dans l'atmosphère :

- les engins participant au chantier seront responsables de rejets dans l'air constitués par les gaz d'échappement :

La période de chantier peut générer une augmentation des émissions de gaz d'échappement et de poussières dans l'atmosphère à partir de tous les matériels roulants et autres engins ou équipements de chantier nécessaires à la réalisation des différents types de travaux.

Cependant, cette pollution reste difficile à estimer, car elle dépend des méthodes et matériaux utilisés lors du chantier. Elle sera en tout état de cause sans rapport avec la pollution générée par les réseaux routiers voisins.

Notons que la qualité et l'entretien des engins et équipements de chantier constitueront une garantie contre les émissions excessives de ces polluants dans l'atmosphère.

- le chantier pourrait générer des envols de poussières importants :

Nuages de poussières, odeurs, dégradation de la transparence de l'air constitueront également une forme de pollution. Ces nuisances, qui resteront localisées, pourront cependant affecter les zones les plus proches des chantiers.

Les principales sources de poussières durant la phase de travaux seront dues à la circulation des engins de chantier (pour le chargement et le transport) et aux travaux de terrassement / remblai, et d'aménagement. Les poussières soulevées par les engins durant les phases de terrassement / remblai et de manipulation des matériaux produiront un nuage plus ou moins important selon les conditions météorologiques (vents, pluie, ...). L'envol de poussières ou de fines particules en suspension dans l'air peut :

- occasionner des dommages aux bâtiments,
- provoquer une gêne, voire un danger pour les usagers des routes,
- avoir un impact sur les végétaux et les animaux se trouvant aux abords du chantier,
- dans des cas plus graves, être à l'origine d'une intoxication humaine par inhalation (liants hydrauliques, constituant des bétons).

Un chantier est également source de nuisances olfactives. Ces dernières peuvent provenir d'odeurs d'enrobés bitumineux, de fumées issues des gaz d'échappement des véhicules, de la mise en mouvement de boues, d'émissions de déchets ménagers, d'odeurs émanant de réseaux déplacés. Ces nuisances restent faibles et extrêmement limitées dans le temps.

■ Mesures

Les mesures suivantes seront imposées aux entreprises :

- les opérations de brûlage seront interdites ;
- l'envol de poussières depuis la zone de travaux sera limité par le compactage rapide des terres. Les chaussées souillées seront nettoyées par des balayeuses afin d'éviter l'accumulation de poussières ;
- les camions de chantier seront bâchés lors des mouvements de terre et autres matériaux de manière à éviter l'envol des poussières et de réduire les risques de déversement sur les voies ;
- les camions pourront passer, en cas de nécessité, à la sortie du chantier, dans un bac de lavage des roues,
- les entreprises œuvrant sur le chantier devront justifier du contrôle technique des véhicules utilisés afin de garantir, entre autres, le respect des normes d'émissions gazeuses en vigueur,

- les vitesses aux abords du chantier seront limitées.

Les sources d'odeurs désagréables pourront être réduites par le respect des prescriptions de chantier (gestion des déchets) et de la réglementation (contrôle technique des véhicules datant de moins de 6 mois).

6.6.6.2 - Phase exploitation

Une étude air de niveau I a été réalisée par le bureau d'études CIA pour analyser l'incidence du projet sur les émissions atmosphériques. Les résultats de cette étude sont synthésés ci-après. Ils sont également présentés dans leur intégralité dans l'étude Air annexée à l'étude d'impact.

DONNEES D'ENTREE

■ Données trafic

Les entrants indispensables à la réalisation de l'étude prévisionnelle sont les données issues de modélisations de trafic réalisées dans la zone d'étude du projet. Il s'agit des Trafics Moyens Journaliers Annuels, de la vitesse réglementaire des véhicules, ainsi que de la part de poids-lourds, et ce pour chacun des tronçons routiers considérés. Les données sont issues de l'étude de trafic réalisée par Ingérop en date d'Août 2021. Les différents scénarios ont été étudiés aux horizons suivants :

- Actuel 2021 ;
- 2025 : Mise en service ;
- Situation de référence sans projet : au fil de l'eau ;
- 2045 : Mise en service + 20 ans ;
- Situation de référence sans projet : au fil de l'eau ;

Les données utilisées sont présentées dans le tableau et la cartographie ci-après.

A noter que le projet n'a pas vocation à amener plus de trafic, ainsi les trafics au fil de l'eau sont les mêmes que pour la situation projet

■ Répartition du parc automobile

Le parc automobile donne la distribution par type de voie (urbain, route et autoroute) des différentes catégories de véhicules (VP, VUL, PL, 2R), par combustible (essence ou diesel), par motorisation et par norme (EURO). La répartition du parc roulant, à l'horizon étudié, est extraite des statistiques disponibles du parc français. Pour la répartition des véhicules utilitaires légers, il a été fait le choix de considérer un pourcentage moyen national de 23 % des véhicules légers.

Le parc roulant utilisé est celui issu de COPERT V et des données actualisées de l'IFSTTAR avec un parc roulant allant jusqu'à 2050.

■ Définition du domaine d'étude

En termes de qualité de l'air, le domaine d'étude est composé du projet lui-même et de l'ensemble du réseau routier subissant, du fait de la réalisation du projet, une modification (augmentation ou réduction) des flux de trafic de plus de 10 %. Cependant, le projet n'ayant pas pour objectif d'amener plus de trafic, tous les brins issus de l'étude de trafic sont retenus.

L'ensemble des brins retenus permet de définir une bande d'étude pour les polluants étudiés : il s'agit d'une zone tampon entourant les axes pris en compte. La largeur de la bande d'étude est définie selon les trafics routiers,

conformément au guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières de février 2019. Ici, la largeur de la bande d'étude du NO2 est de 600 mètres, tandis que celle des particules PM10 est de 200 mètres, toutes deux centrées sur le réseau routier.

■ Evolution du trafic automobile sur le domaine d'étude

Tableau 13 : Évolution du trafic dans la bande d'étude

Scénario	Année	Km parcourus	Impact
Actuel	2021	353 877	-
Référence : « au fil de l'eau »	2025	424 664	+ 20 % / Actuel
Projet		432 315	+ 1,8 % / Référence
Référence : « au fil de l'eau »	2045	517 157	+ 46,1 % / Actuel
Projet		551 667	+ 6,7 % / Référence

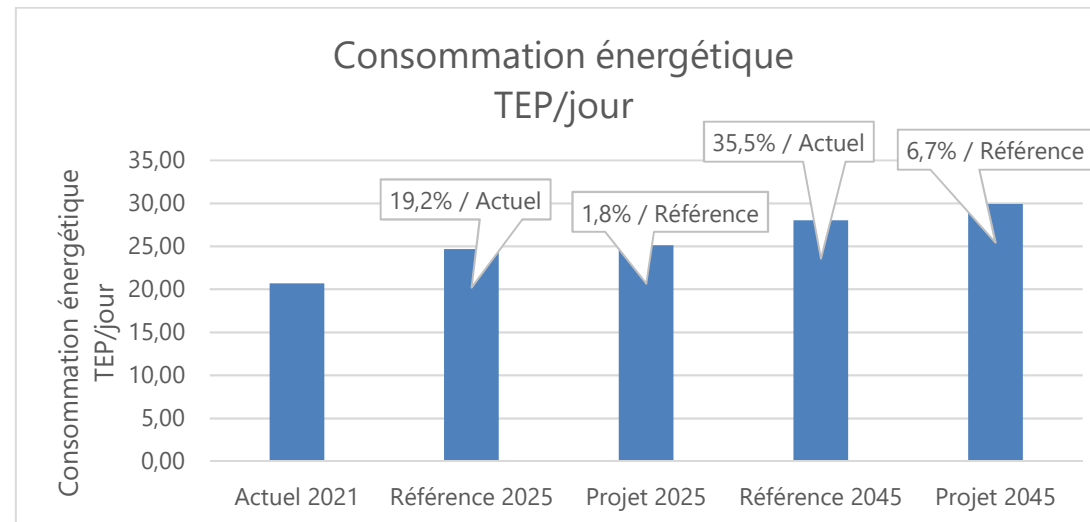
Au fil de l'eau, le trafic routier augmente par rapport à la situation actuelle, augmentant de + 20 % en 2025 et 46% en 2045.

En situation projet, on constate que les véhicules.kilomètres parcourus augmentent de moins de 2% en 2025 et de moins de 7% en 2045 par rapport à une situation au fil de l'eau aux mêmes horizons.

■ Bilan de la consommation énergétique

Le bilan énergétique du projet prend en compte la consommation de carburant liée au trafic routier.

Le graphique suivant présente les résultats de la consommation énergétique journalière sur le domaine d'étude. Le total est exprimé en tonnes équivalent pétrole (TEP).



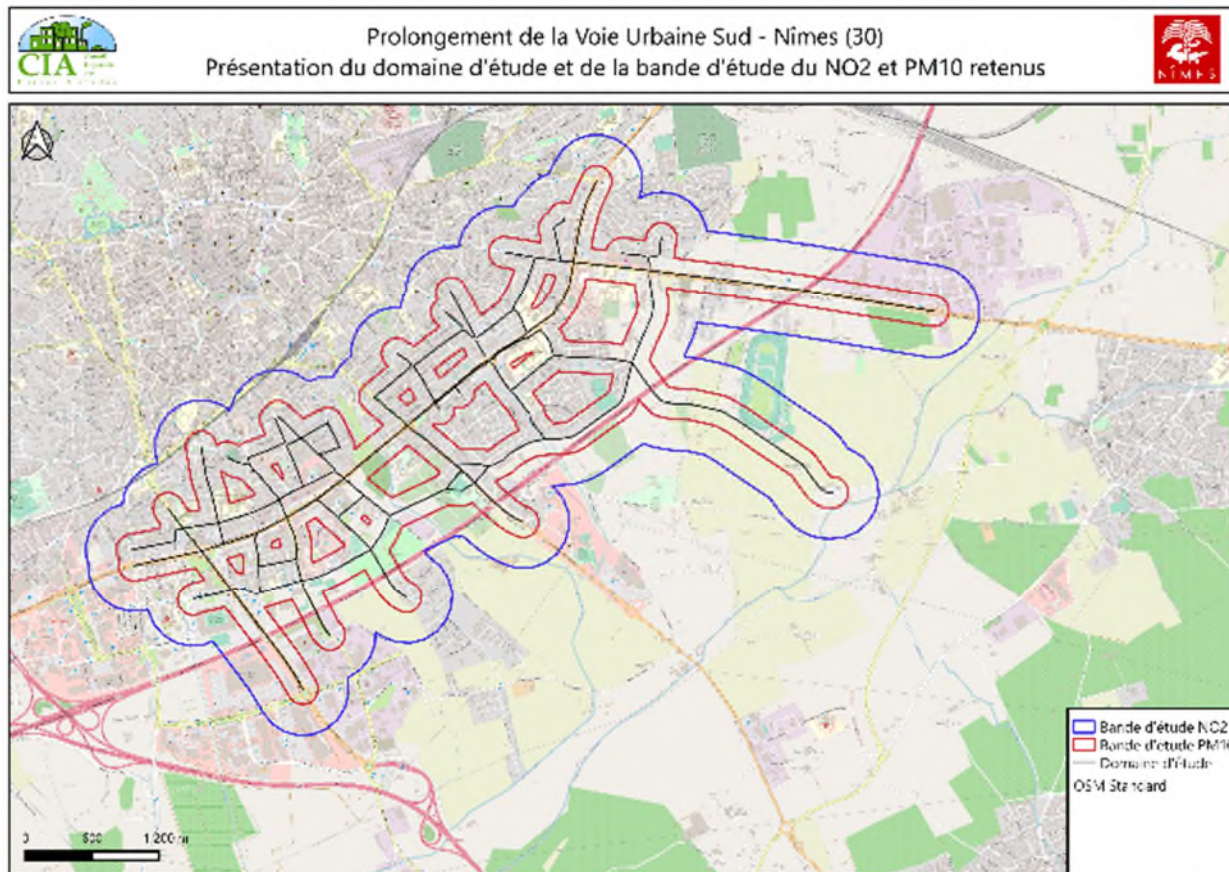
Actuel 2019	Référence 2025	Projet 2025	Référence 2045	Projet 2045
20,7 TEP/j	24,7 TEP/j	25,1 TEP/j	28,0 TEP/j	29,9 TEP/j

Figure 129 : Consommation énergétique totale sur le domaine d'étude

Au fil de l'eau, la consommation énergétique (TEP/jour) augmente par rapport à la situation actuelle, +19 % en 2025 et 35,5% en 2045.

Globalement, le projet entraîne également très peu d'influence sur la consommation énergétique dans la zone d'étude : l'impact du projet est de + 1,8 % par rapport à la situation de référence en 2025 et + 6,7 % en 2045.

Cette variation est directement en lien avec l'augmentation des véhicules.kilomètres parcourus, présentée précédemment.



CALCUL D'ÉMISSIONS DE POLLUANTS ET DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE

■ Bilan des émissions en polluants

Le bilan des émissions en polluants (et leurs variations), pour l'ensemble du domaine d'étude aux horizons étudiés est présenté dans le tableau suivant.

Tableau 14 : Émissions moyennes journalières sur le domaine d'étude

Sur l'ensemble du projet	CO	NOx	COVnM	SO ₂	PM10	PM2,5	Benzène	B(a)P	Nickel	Arsenic
	kg/j	kg/j	kg/j	kg/j	kg/j	kg/j	kg/j	g/j	g/j	g/j
Actuel 2021	93,681	161,950	5,819	1,634	20,233	8,709	0,203	0,421	8,763	1,389
Référence 2025	79,106	143,525	3,560	1,921	22,786	8,958	0,123	0,454	9,615	1,480
Variation au « Fil de l'eau » 2025	-15,6%	-11,4%	-38,8%	17,6%	12,6%	2,9%	-39,5%	7,8%	9,7%	6,5%
Projet 2025	80,528	146,101	3,623	1,955	23,195	9,119	0,125	0,462	9,712	1,490
Impact projet 2025	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,0%	0,7%
Référence 2045	68,232	54,452	1,725	1,809	25,491	8,707	0,052	0,340	10,156	1,480
Variation au « Fil de l'eau » 2045	-27,2%	-66,4%	-70,4%	10,7%	26,0%	0,0%	-74,6%	-19,2%	15,9%	6,5%
Projet 2045	72,785	58,082	1,840	1,929	27,190	9,287	0,055	0,363	10,488	1,506
Impact projet- 2045	6,7%	6,7%	6,6%	6,7%	6,7%	6,7%	6,7%	6,7%	3,3%	1,8%

Malgré l'augmentation du trafic au fil de l'eau, on constate au cours du temps des diminutions des émissions des polluants, liée à l'amélioration technologique du parc roulant au fil du temps tels que le CO, les NOx, les COVnM et le Benzène. Le nickel, l'arsenic et le SO₂ font exception : les deux premiers étant davantage émis par les surémissions (usure, entretien des voies) et le dernier étant peu émis par les véhicules actuels, ceux-ci sont peu concernés par l'évolution du parc roulant au fil de l'eau. Les particules fines ainsi que le Benzo(a)pyrène augmentent également.

En situation de projet, les émissions des polluants augmentent de 1,8% en 2025 et 6,7% en 2045, conformément à l'augmentation des véhicules.kilomètres parcourus liés au projet.

Les émissions de gaz à effet de serre ont également été étudiées et sont présentées ci-après.

Tableau 15 : Émissions moyennes journalières en gaz à effet de serre sur le domaine d'étude

Sur l'ensemble du projet	N ₂ O	CO ₂	CH ₄
	kg/j	T/j	kg/j
Actuel 2021	3,905	65,595	0,665
Référence 2025	4,176	78,207	0,603
Variation au « Fil de l'eau » 2025	6,9%	19,2%	-9,3%
Projet 2025	4,251	79,610	0,614
Impact projet 2025	1,8%	1,8%	1,8%
Référence 2045	3,817	88,725	0,910
Variation au « Fil de l'eau » 2045	-2,3%	35,3%	36,8%
Projet 2045	4,071	94,633	0,970
Impact projet- 2045	6,7%	6,7%	6,7%

En situation de projet, les émissions de gaz à effet de serre augmentent de 1,8 % par rapport à la situation de référence 2025 et de 6,7% en 2045. Cette augmentation est directement liée à l'augmentation des véhicules.kilomètres parcourus en situation projet.

MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE

■ Présentation générale du modèle

Le logiciel utilisé pour cette modélisation est le logiciel ARIA IMPACT 1.8. Ce logiciel permet d'élaborer des statistiques météorologiques et de déterminer l'impact des émissions d'une ou plusieurs sources ponctuelles, linéiques ou surfaciques. Il permet de simuler plusieurs années de fonctionnement en utilisant des chroniques météorologiques représentatives du site. ARIA IMPACT ne permet pas de considérer les transformations photochimiques des polluants tels que l'ozone.

Une description détaillée du modèle ARIA IMPACT 1.8 est présentée dans l'étude Air en annexe.

■ Résultats des modélisations

Conformément à la note méthodologique du 22 février 2019, les concentrations des polluants d'intérêt ont été modélisées aux horizons et scénarios suivants :

- Actuel 2021 ;
- 2025 :
 - ▶ Mise en service ;
 - ▶ Situation de référence sans projet : au fil de l'eau ;
- 2045 :
 - ▶ Mise en service + 20 ans ;
 - ▶ Situation de référence sans projet : au fil de l'eau ;

Selon la note méthodologique, la distribution et répartition spatiale des concentrations du dioxyde d'azote et des particules (PM10) sont étudiées.

Afin de tenir compte des réactions chimiques atmosphériques et des pollutions générées par d'autres sources d'émissions : les concentrations de fond de polluants de la zone ont été renseignées dans le modèle de calcul.

Ces données sont issues des concentrations horaires mesurées par AtmoOccitanie en 2020 sur la station de mesure suivante :

- Nîmes Urbain :
- Dioxyde d'azote (NO₂) = 14 µg/m³ ;
- Particules PM10 = 15 µg/m³ ;

Modélisation du dioxyde d'azote

Le tableau suivant présente les statistiques des concentrations modélisées dans la bande d'étude. Ainsi il est observé que la moyenne de toutes les concentrations modélisées dans la bande d'étude, à tous les horizons et scénarios, est inférieure à la valeur seuil réglementaire et à l'objectif de qualité (tous deux de 40 µg/m³ en moyenne annuelle).

Les concentrations maximales sont égales à 23,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2021, environ 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2025 et environ 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2045.

Globalement dans la bande d'étude, la moyenne de l'impact du projet sur les concentrations est nul aussi bien en 2025 qu'en 2045.

Tableau 16 : Statistiques des concentrations en dioxyde d'azote modélisées dans la bande d'étude pour tous les horizons et scénarios étudiés

Unité	2019		2025		2045		Impact
	Actuelle	Référence	Projet	Impact	Référence	Projet	
Maximum	23,6	22,0	21,5	-2	17,3	17,2	-1
Percentile 90	17,6	17,1	17,2	1	15,2	15,3	1
Moyenne	16,6	16,3	16,3	0	14,9	14,9	0
Médiane	16,1	15,9	16,0	1	14,7	14,8	1
Percentile 25	15,1	15,0	17,2	15	14,4	14,4	0
Minimum	14,2	14,2	14,2	0	14,1	14,1	0

La répartition spatiale des concentrations est présentée dans des cartographies représentant, pour chaque scénario et horizon, le résultat de la modélisation des concentrations.

On constate ainsi

- Situation de référence 2025 :
 - ▶ Les concentrations les plus élevées sont situées le long du boulevard du Président Allende et plus précisément aux carrefours avec la RD42a (Route de St Gilles) et également avec la RD6113 (Avenue Pierre Mendes France)
- Situation projet 2025 :
 - ▶ Les concentrations les plus élevées se situent toujours aux carrefours entre le boulevard Allende et la RD42a et le boulevard Allende et la RD6113.
 - ▶ Les concentrations diminuent sur la section du boulevard Allende situé entre la rue Cristino Garcia et le chemin de la Tour de l'Évêque (amélioration entre 3,6% et 2 %).
 - ▶ Les concentrations augmentent sur la partie du VUS avec une dégradation maximale 6,6%. La dégradation se situe en moyenne entre 4% et 6%.
- Situation de référence 2045 :
 - ▶ Les concentrations les plus élevées sont situées le long du boulevard du Président Allende et plus précisément aux carrefours avec la RD42a (Route de St Gilles) et également avec la RD6113 (Avenue Pierre Mendes France) mais les concentrations sont plus faibles qu'en 2025
- Situation projet 2045 :
 - ▶ Les concentrations les plus élevées se situent toujours aux carrefours entre le boulevard Allende et la RD42a et le boulevard Allende et la RD6113.
 - ▶ Les concentrations diminuent l'ensemble du boulevard Allende et toute la partie nord du boulevard Allende.
 - ▶ Les concentrations augmentent sur la partie du VUS avec une dégradation maximale 4,6%. La dégradation se situe en moyenne entre 2% et 4%.
 - ▶ Les concentrations décroissent en s'éloignant de ces axes.

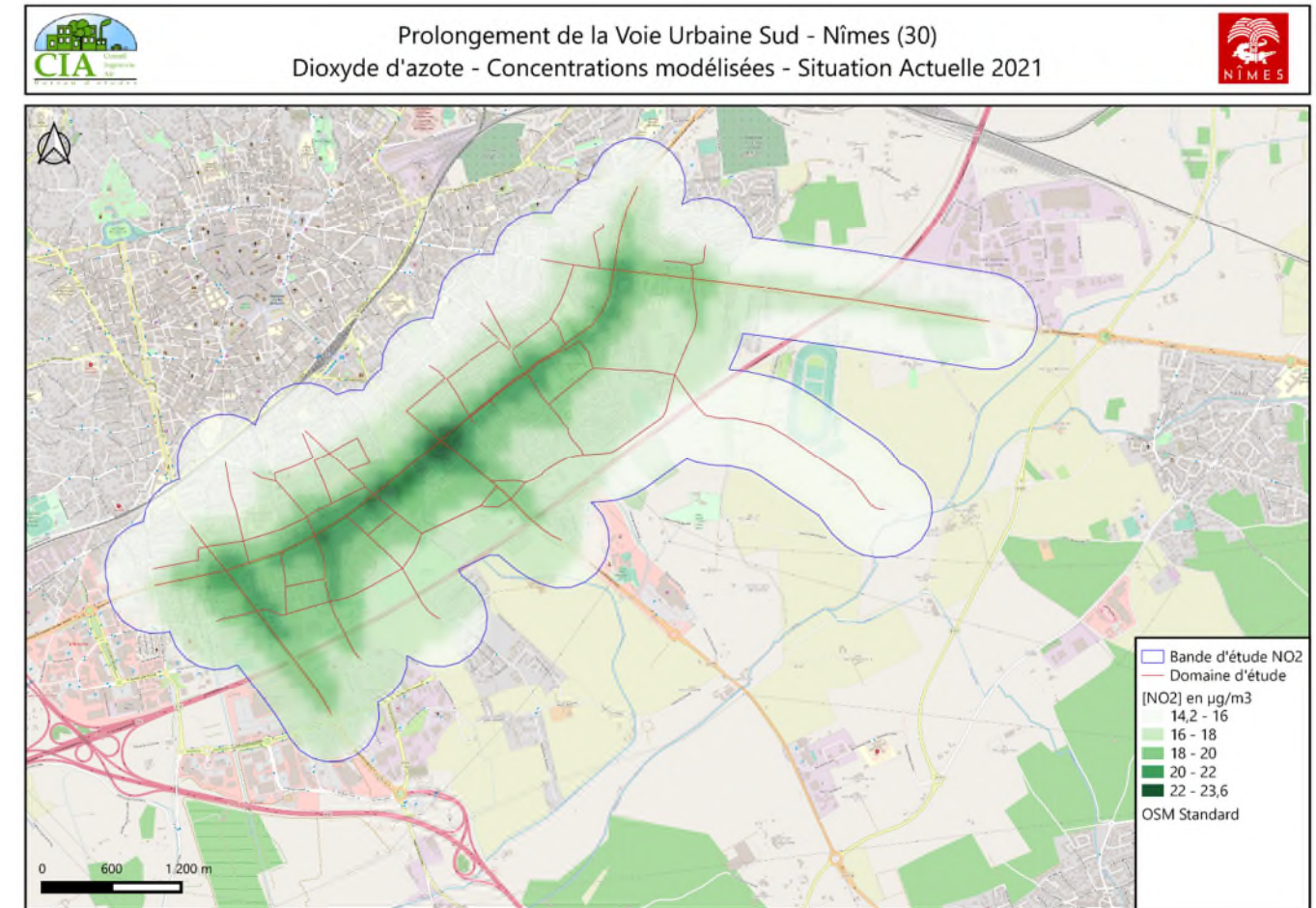


Figure 130: Concentrations moyennes annuelles modélisées en dioxyde d'azote – Situation Actuelle 2021

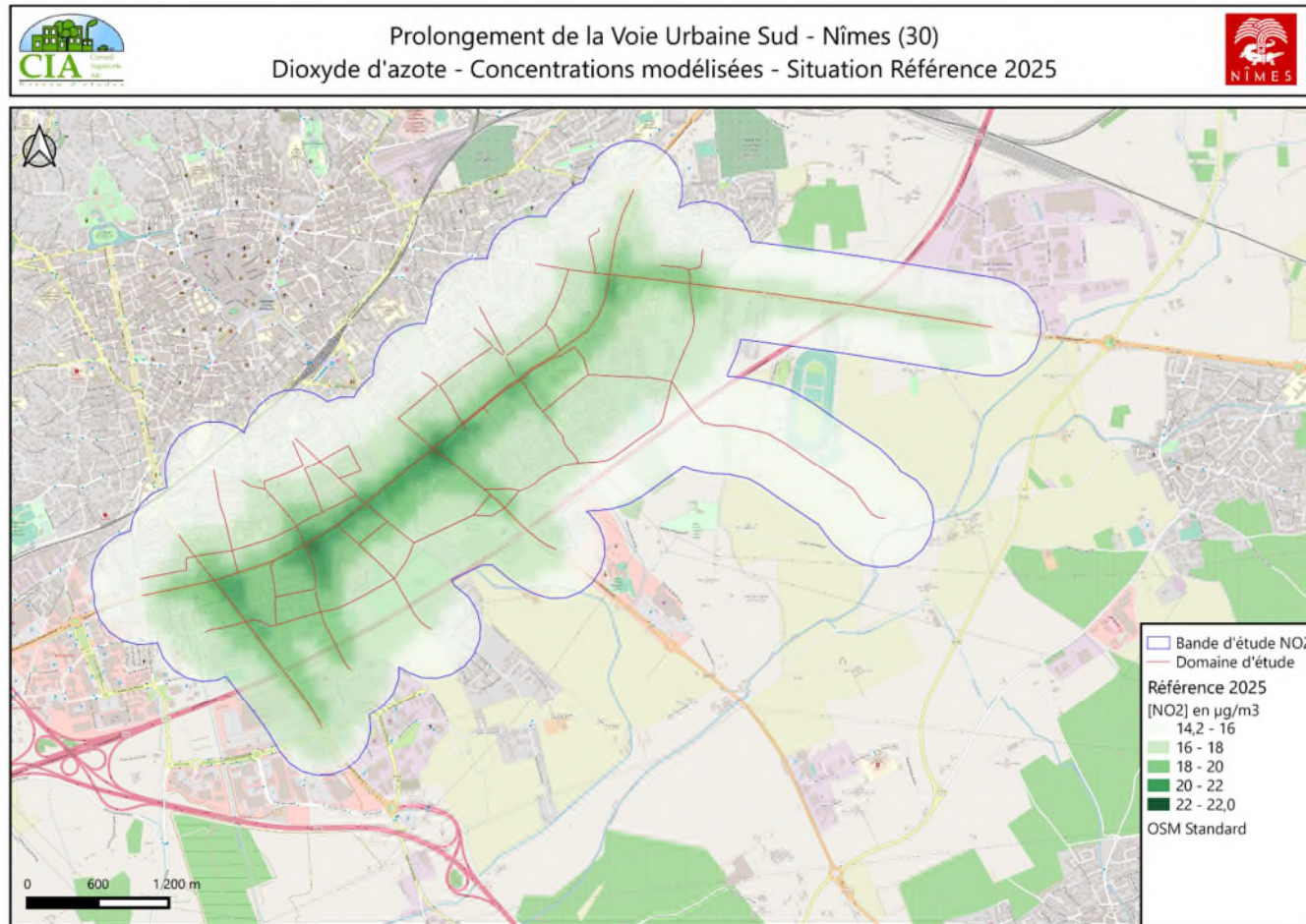


Figure 131 : Concentrations moyennes annuelles modélisées en dioxyde d'azote – Situation Référence – Horizon 2025

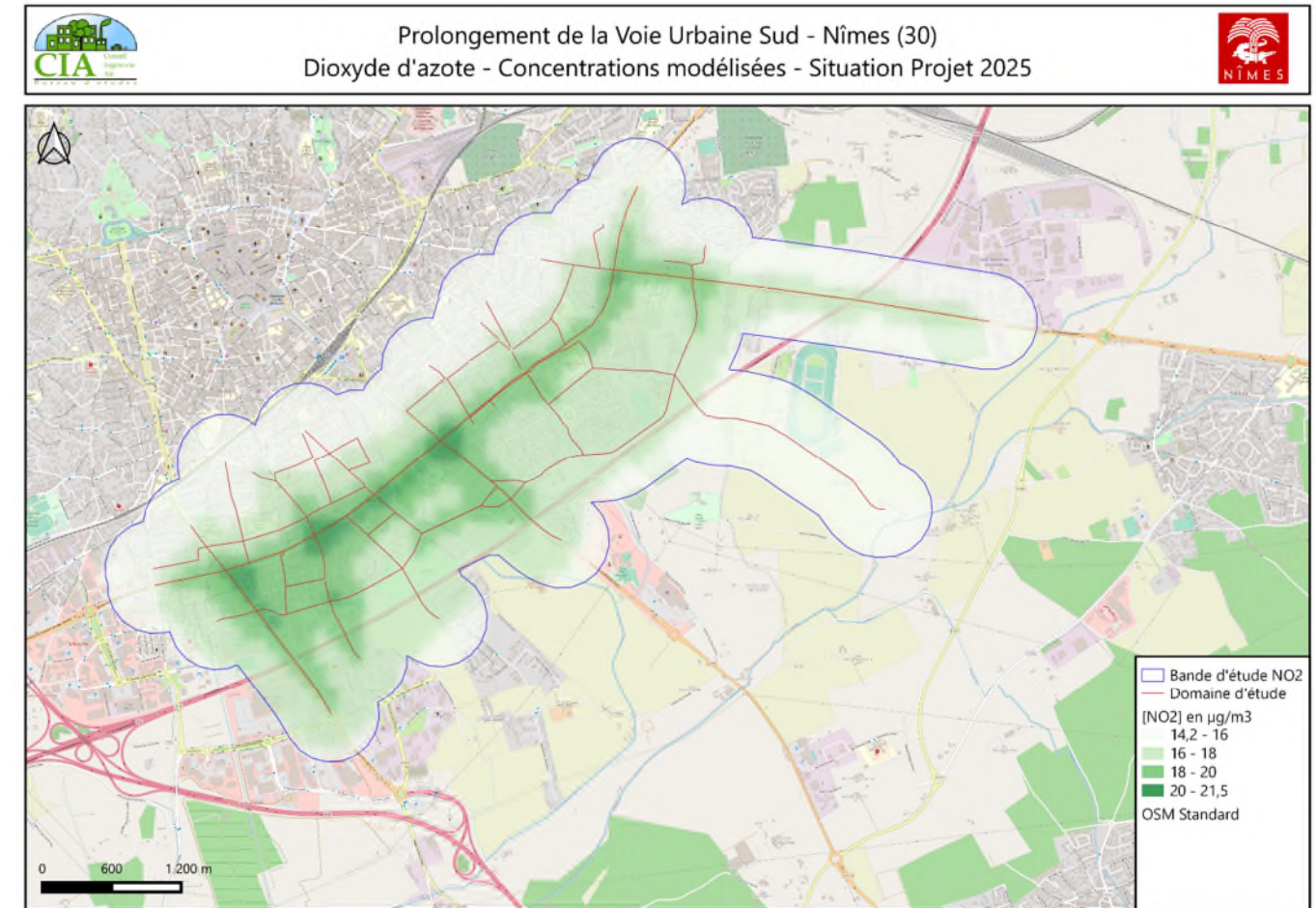


Figure 132 : Concentrations moyennes annuelles modélisées en dioxyde d'azote – Situation avec projet – Horizon 2025

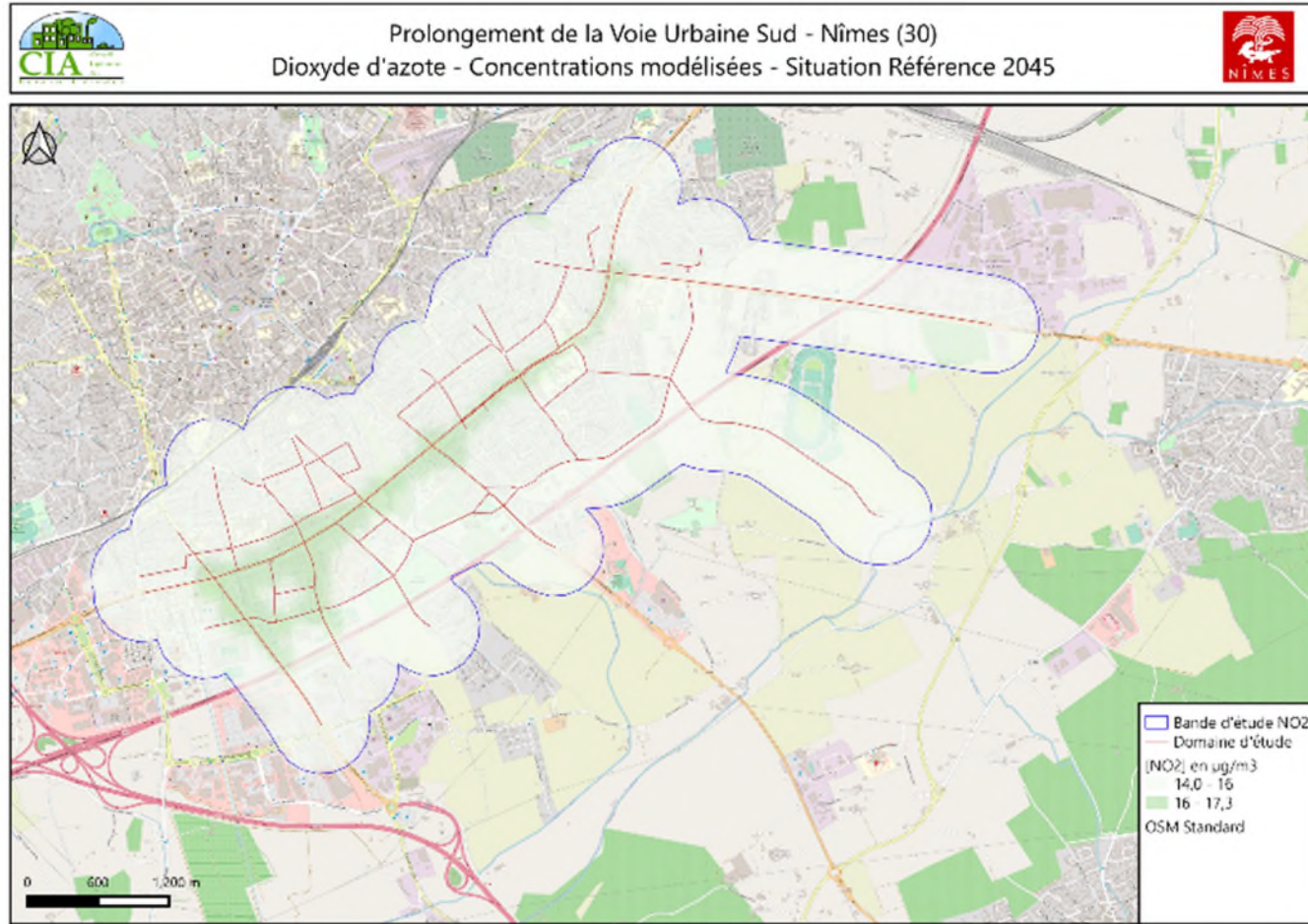


Figure 133 : Concentrations moyennes annuelles modélisées en dioxyde d'azote – Situation de référence – Horizon 2045

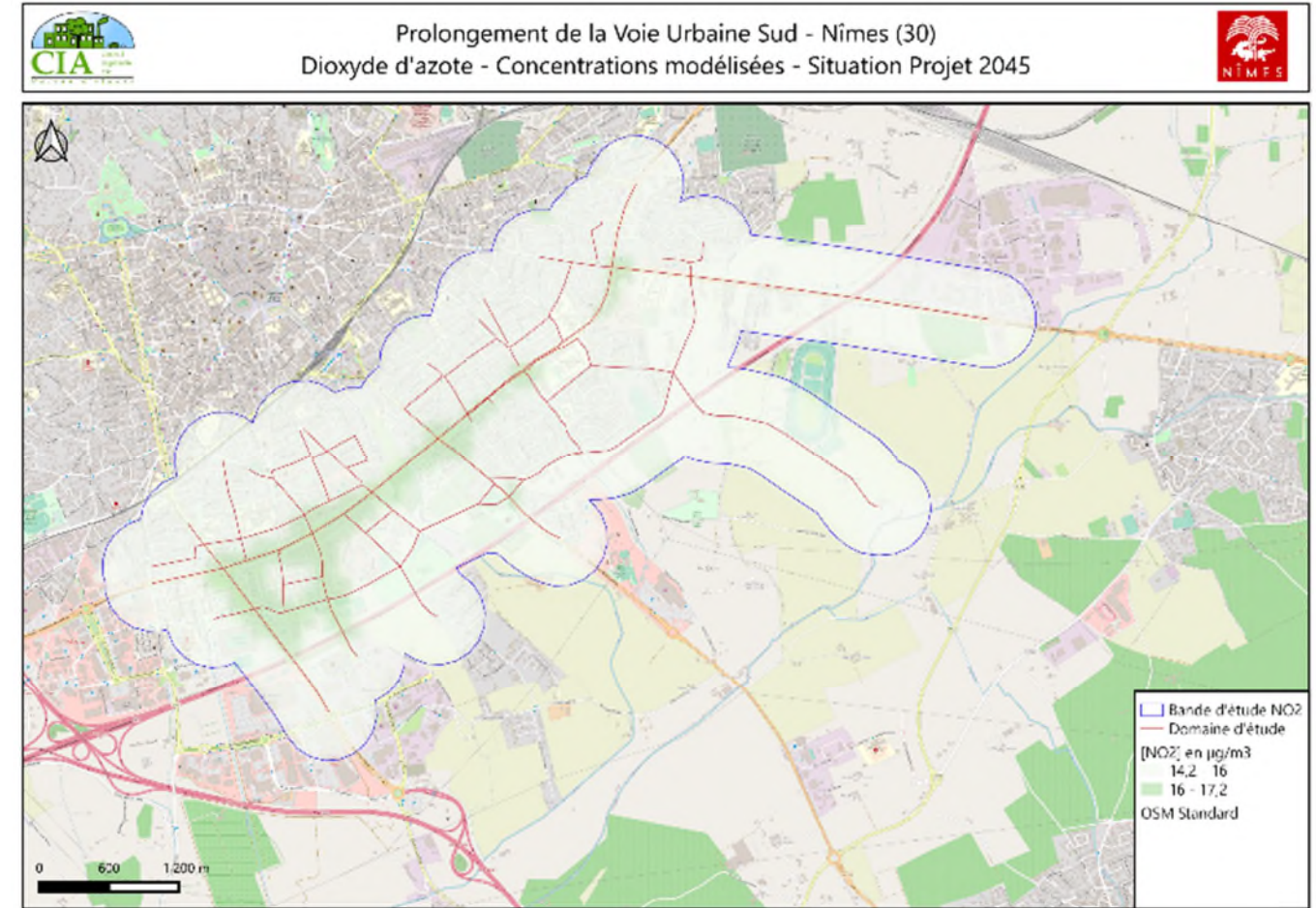


Figure 134 : Concentrations moyennes annuelles modélisées en dioxyde d'azote – Situation avec projet – Horizon 2045

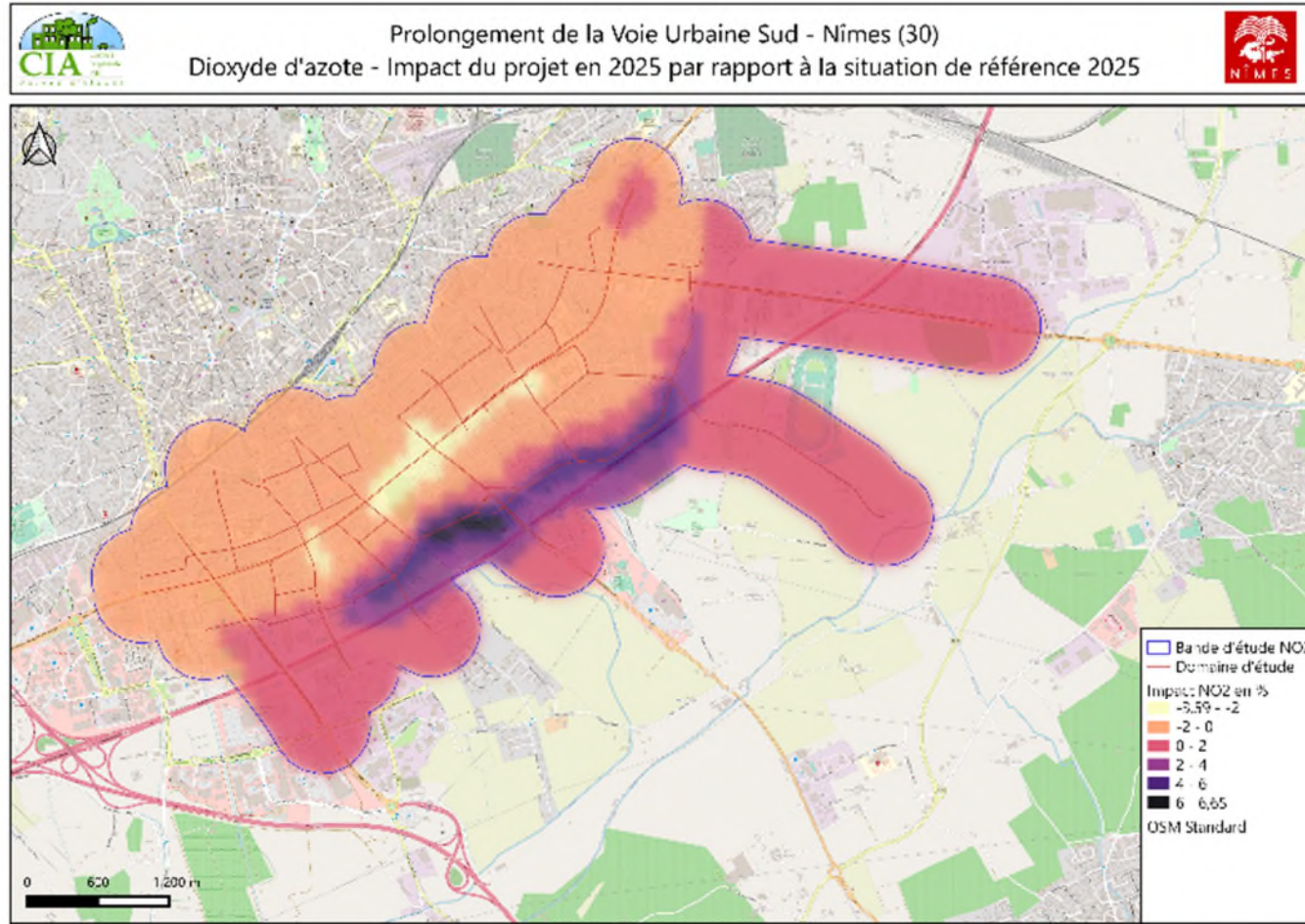


Figure 135 : Impact du projet sur les concentrations moyennes annuelles modélisée en dioxyde d'azote par rapport à la situation de référence – Horizon 2025

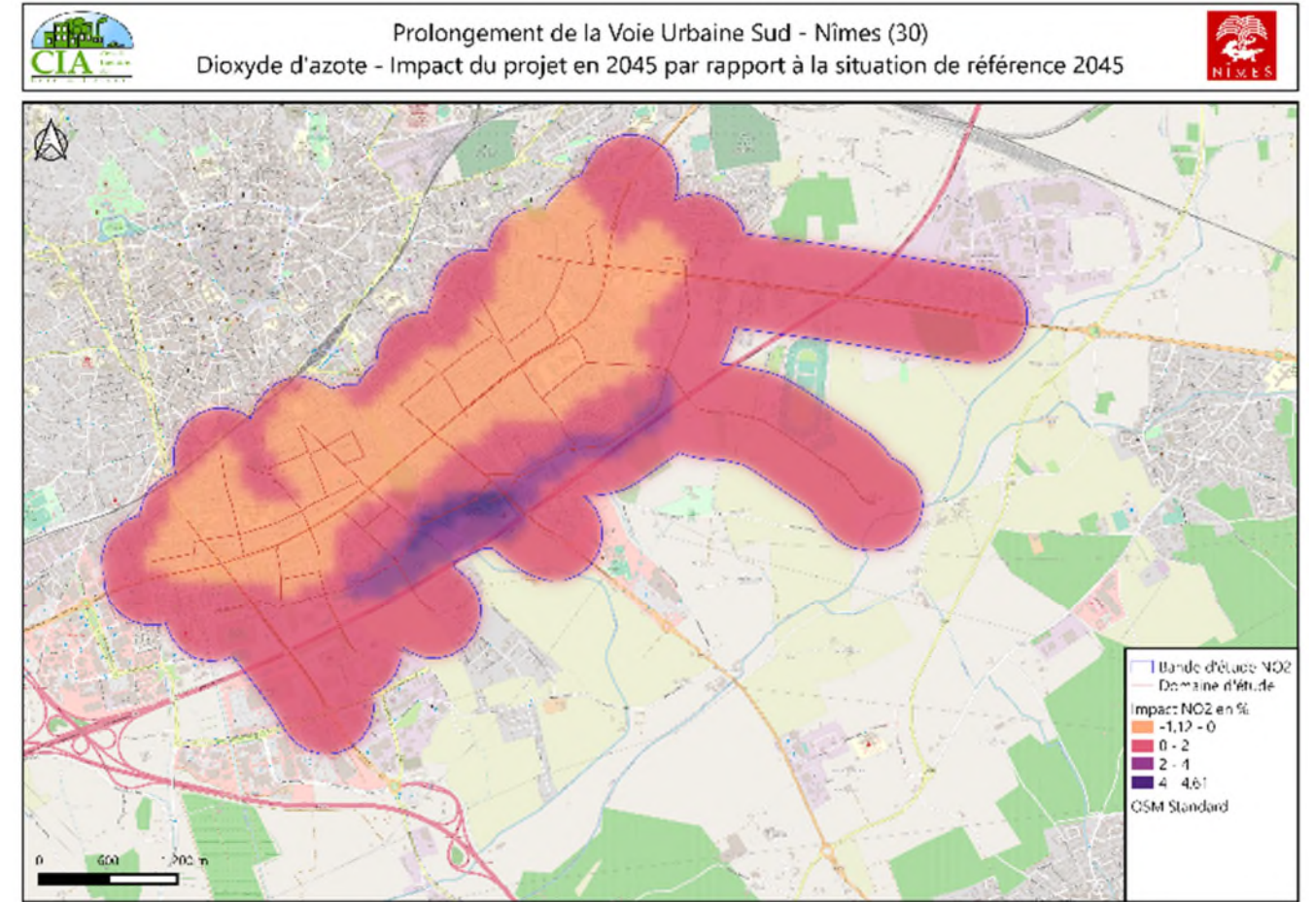


Figure 136 : Impact du projet sur les concentrations moyennes annuelles modélisée en dioxyde d'azote par rapport à la situation de référence – Horizon 2045

Modélisation des Particules fines PM10

Le tableau suivant présente les statistiques des concentrations modélisées dans la bande d'étude. Ainsi il est observé que la moyenne de toutes les concentrations modélisées dans la bande d'étude à tous les horizons et scénarios en particules PM10, est inférieure à la valeur seuil réglementaire ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), ainsi qu'à l'objectif de qualité ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et la valeur guide de l'OMS pour la protection de la santé ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Les concentrations maximales, égales à $16,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2021, autour de $16,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2025 et $16,8$ en 2045, sont situées le long du boulevard Allende.

Globalement dans la bande d'étude, la moyenne de l'impact du projet sur les concentrations est nulle, avec un impact moyen de 0 % en 2025 et 2045.

La répartition spatiale des concentrations est présentée dans des cartographies représentant, pour chaque scénario et horizon, le résultat de la modélisation des concentrations.

On constate ainsi

- Situation de référence 2025 :
 - ▶ Les concentrations les plus élevées sont situées le long du boulevard du Président Allende et plus précisément aux carrefours avec la RD42a (Route de St Gilles) et également avec la RD6113 (Avenue Pierre Mendes France)
- Situation projet 2025 :
 - ▶ Les concentrations les plus élevées se situent toujours aux carrefours entre le boulevard Allende et la RD42a et le boulevard Allende et la RD6113.
 - ▶ Les concentrations diminuent très légèrement sur l'ensemble du boulevard Allende et tout la partie nord du boulevard (amélioration de 1 % au maximum).
 - ▶ Les concentrations augmentent sur la partie Sud du VUS avec une dégradation maximale 1,5%. La dégradation se situe en moyenne autour des 1%.
- Situation de référence 2045 :
 - ▶ Les concentrations les plus élevées sont situées le long du boulevard du Président Allende et plus précisément aux carrefours avec la RD42a (Route de St Gilles) et également avec la RD6113 (Avenue Pierre Mendes France)
- Situation projet 2045 :
 - ▶ Les concentrations les plus élevées se situent toujours aux carrefours entre le boulevard Allende et la RD42a et le boulevard Allende et la RD6113.
 - ▶ Les concentrations diminuent l'ensemble du boulevard Allende et toute la partie nord du boulevard Allende.
 - ▶ Les concentrations augmentent sur la partie Sud du VUS avec une dégradation maximale 2,7%. La dégradation se situe en moyenne entre 0% et 2%.
 - ▶ Les concentrations décroissent en s'éloignant de ces axes.

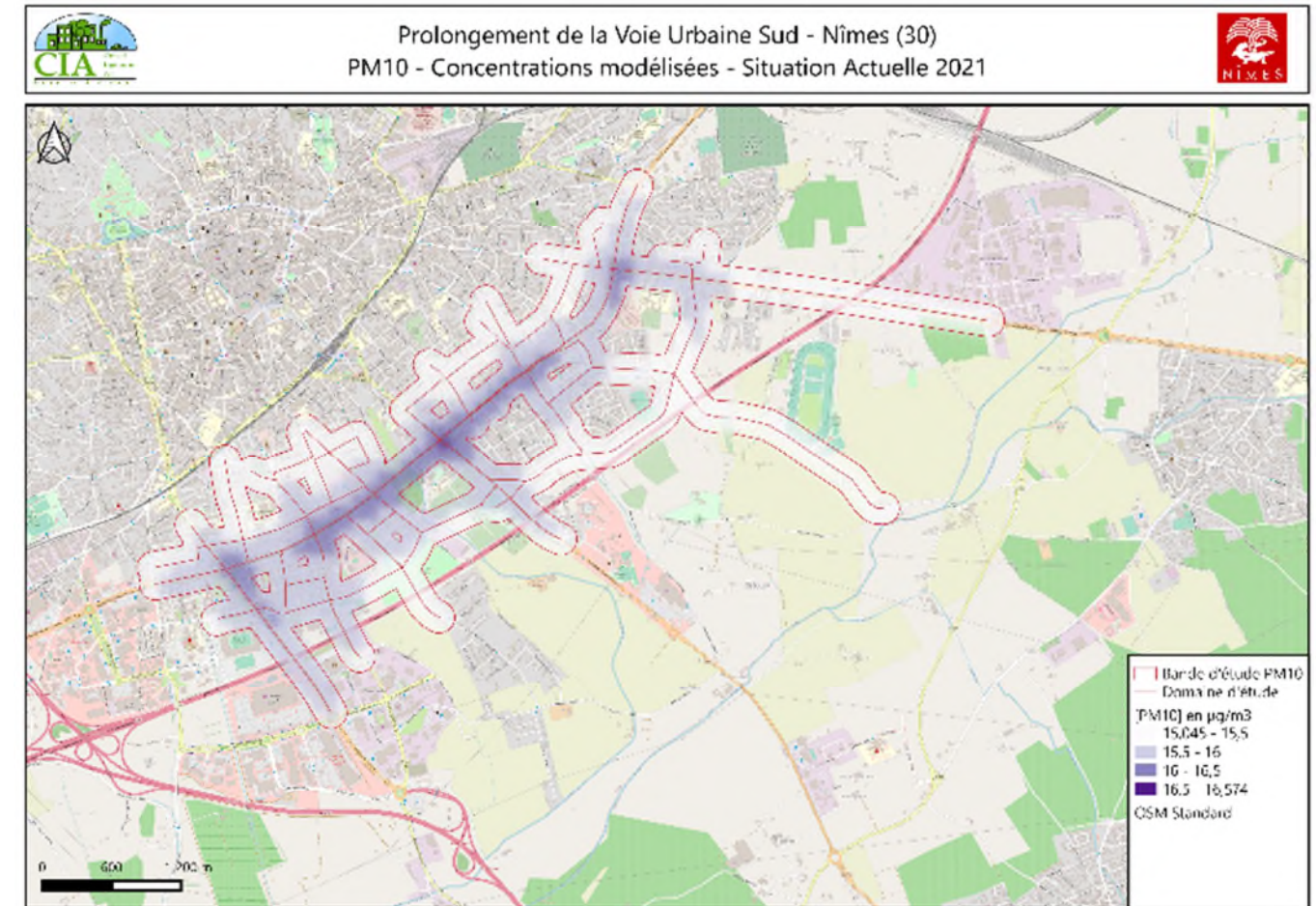


Figure 137 : Concentrations moyenne annuelle modélisée en PM10 – Situation actuelle 2021

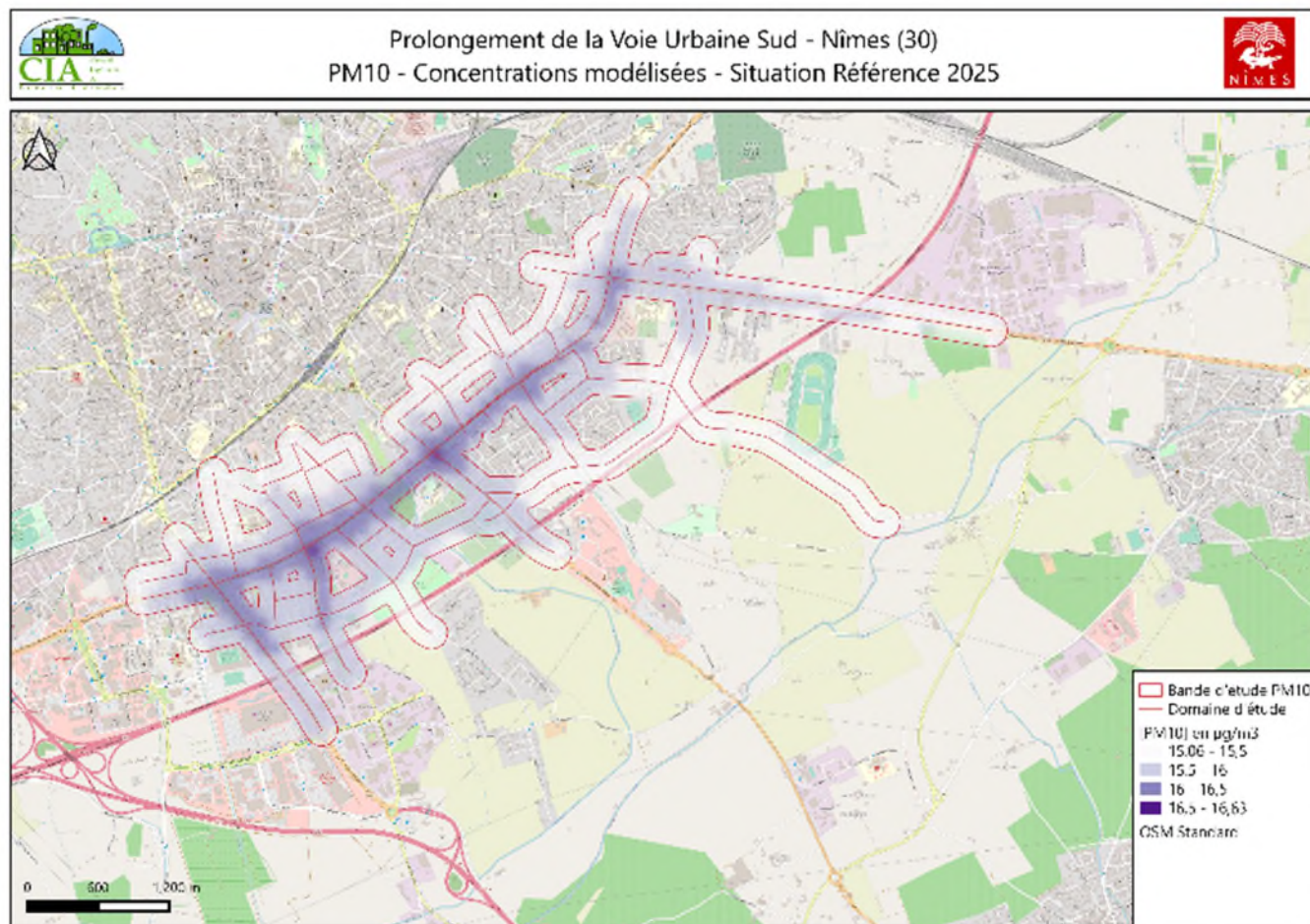


Figure 138 : Concentration moyennes annuelles modélisées en PM10 – Situation Référence – Horizon 2025

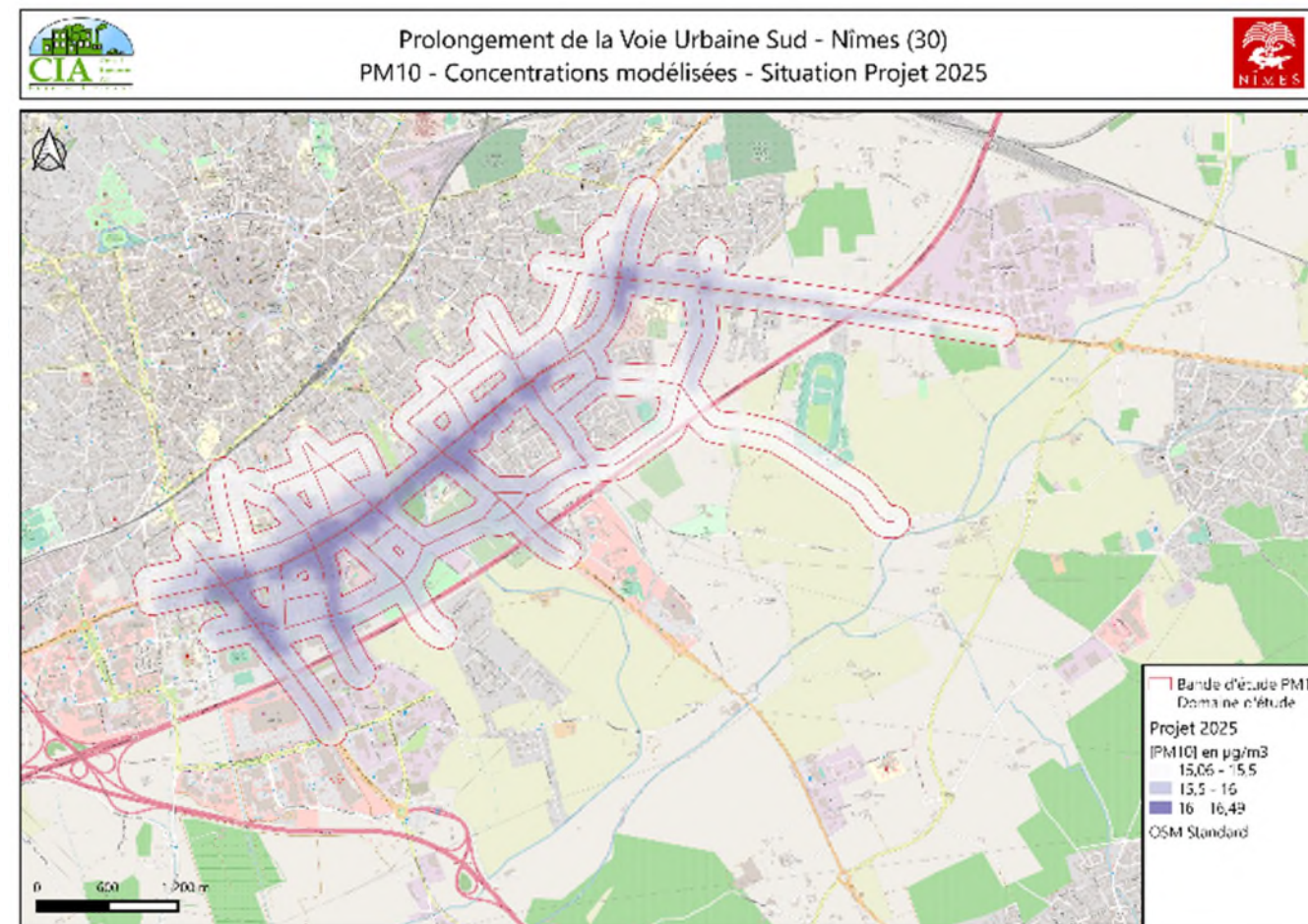


Figure 139 : Concentration moyennes annuelles modélisées en PM10 – Situation avec Projet - Horizon 2025

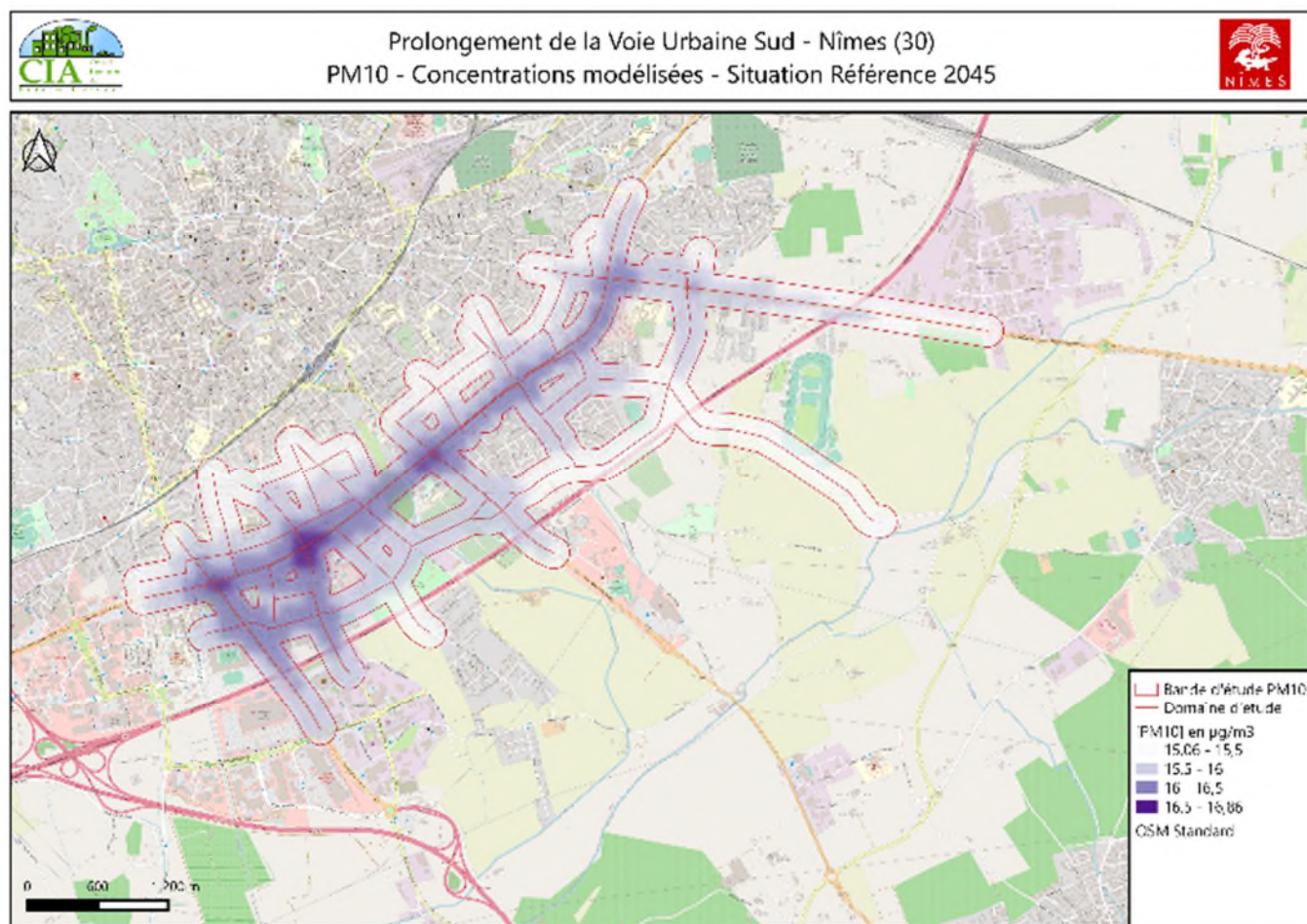


Figure 140 : Concentration moyennes annuelles modélisées en PM10 – Situation Référence - Horizon 2045

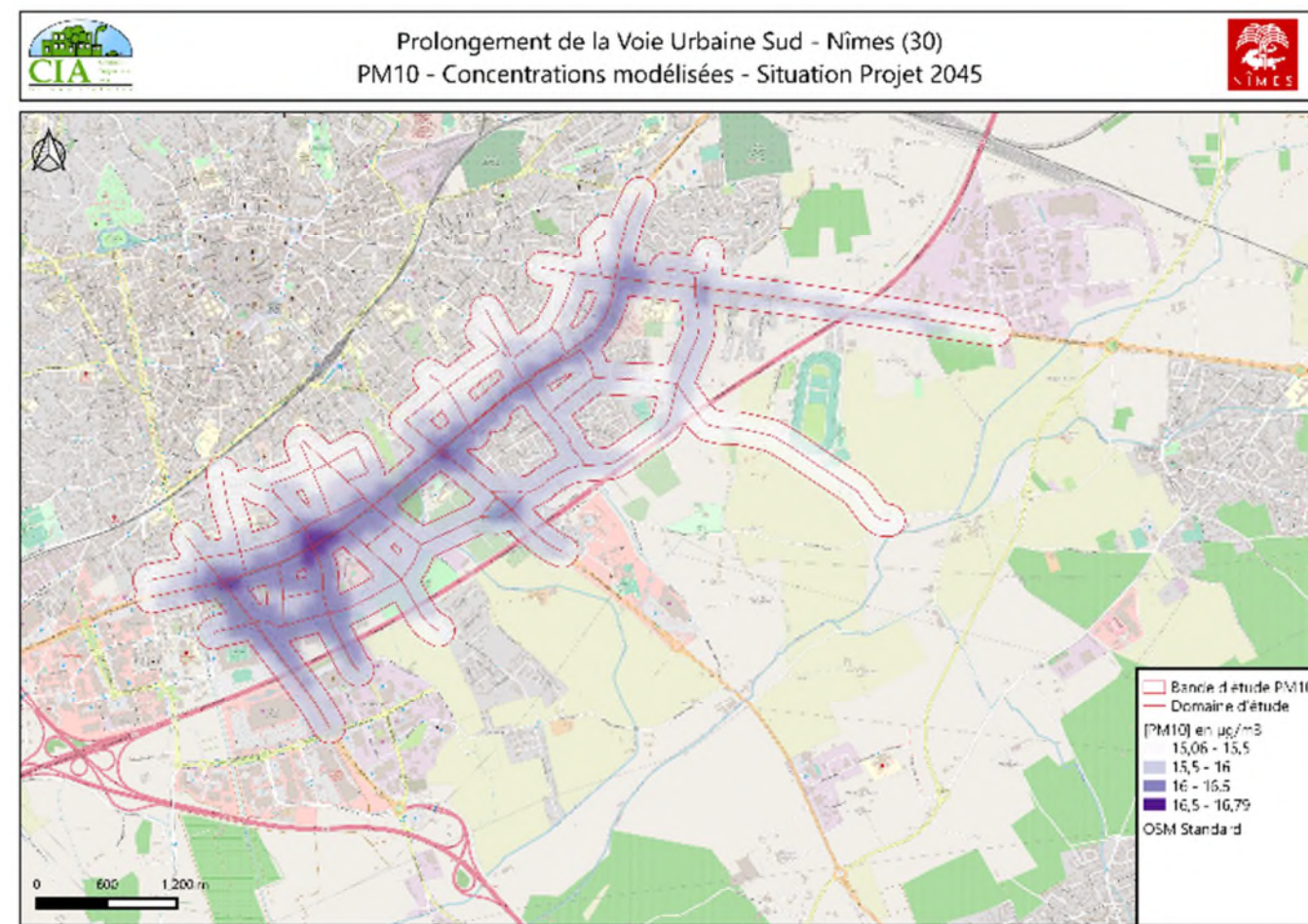


Figure 141 : Concentration moyennes annuelles modélisées en PM10 – Situation avec Projet - Horizon 2045

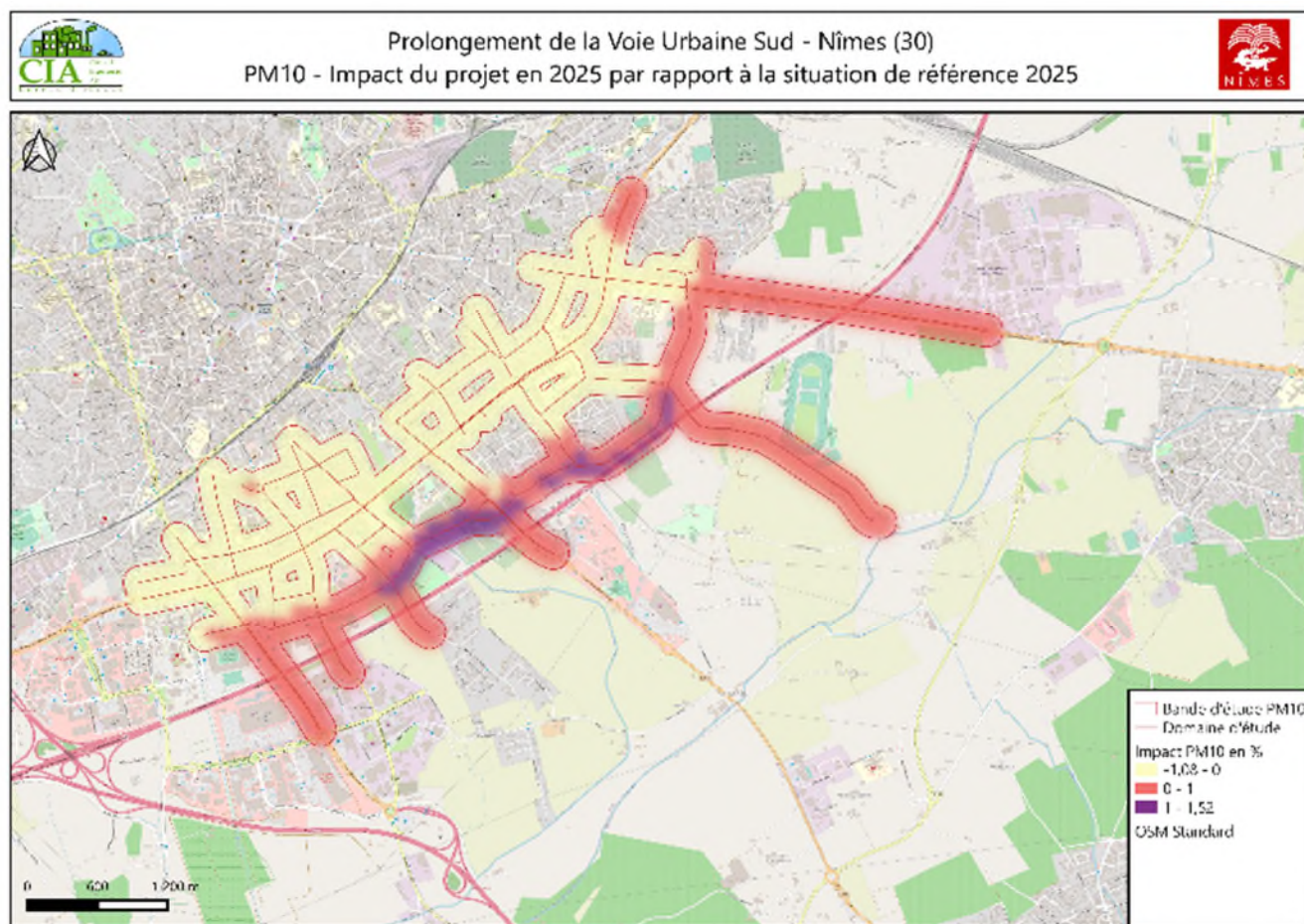


Figure 142 : Impact du projet sur les concentrations moyennes annuelles modélisées en PM10 par rapport à la situation de référence – Horizon 2025

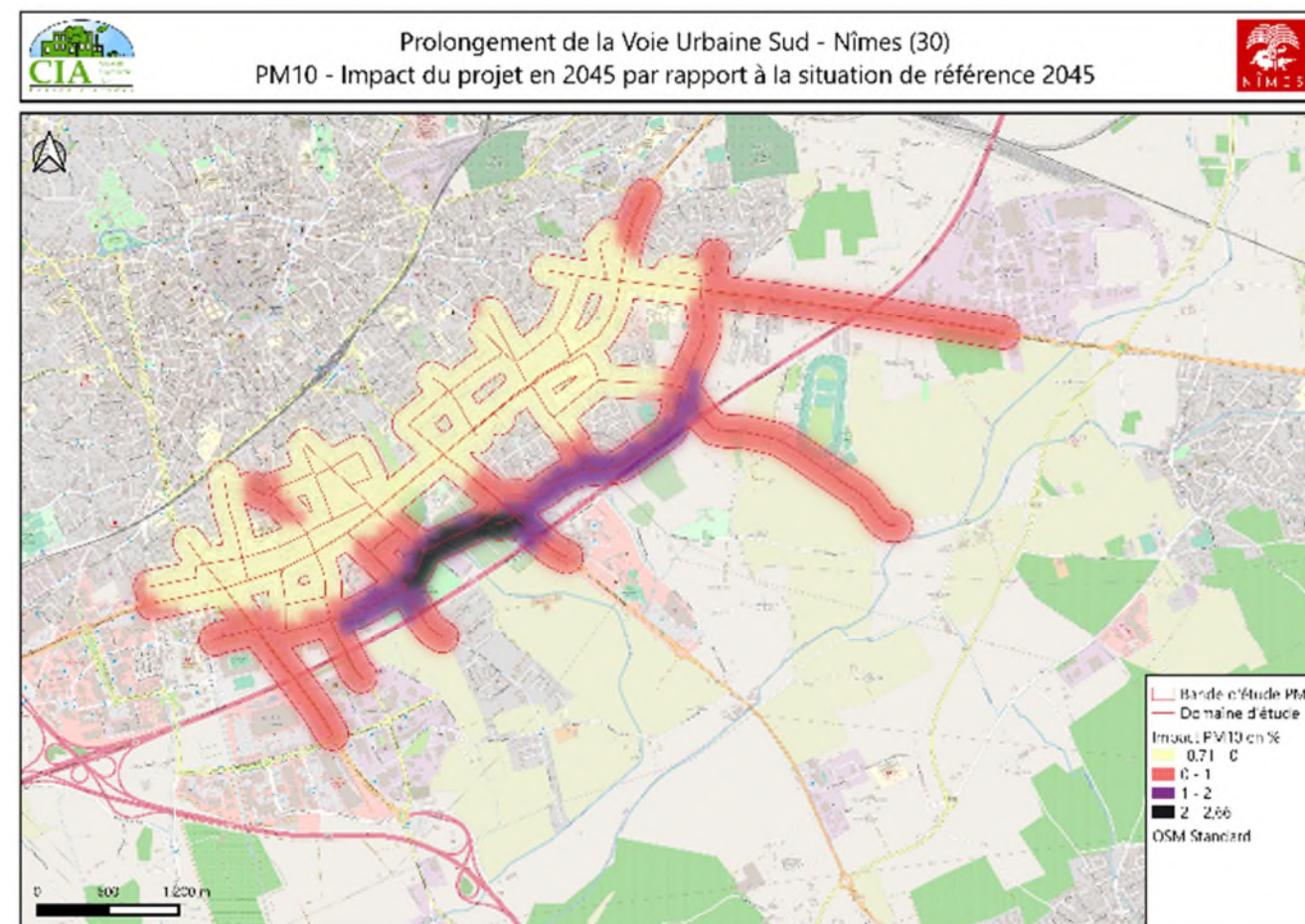


Figure 143 : Impact du projet sur les concentrations moyennes annuelles modélisée en PM10 par rapport à la situation de référence – Horizon 2045

CONCLUSION DE L'IMPACT DU PROJET SUR LA QUALITE DE L'AIR

Les entrants indispensables à la réalisation de l'étude prévisionnelle sont les données issues de modélisations de trafic réalisées dans la zone d'étude du projet. Il s'agit des Trafic Moyen Journalier Annuel, de la vitesse réglementaire des véhicules, ainsi que de la part de poids-lourds, et ce pour chacun des tronçons routiers considérés. Les données sont issues de l'étude de trafic réalisée par Ingérop en date d'Août 2021.

Les différents scénarios ont été étudiés aux horizons suivants :

- Actuel 2021 ;
- 2025 :
 - ▶ Mise en service ;
 - ▶ Situation de référence sans projet : au fil de l'eau ;
- 2045 :
 - ▶ Mise en service + 20 ans ;
 - ▶ Situation de référence sans projet : au fil de l'eau ;

Étude des trafics routiers

Au fil de l'eau, le trafic routier augmente par rapport à la situation actuelle, augmentant de + 20 % en 2025 et 46% en 2045.

En situation projet, on constate que les véhicules.kilomètres parcourus augmentent de moins de 2% en 2025 et de moins de 7% en 2045 par rapport à une situation au fil de l'eau aux mêmes horizons.

Bilan de la consommation énergétique

Au fil de l'eau, la consommation énergétique (TEP/jour) augmente par rapport à la situation actuelle, +19 % en 2025 et 35,5% en 2045.

Globalement, le projet entraîne également très peu d'influence sur la consommation énergétique dans la zone d'étude : l'impact du projet est de + 1,8 % par rapport à la situation de référence en 2025 et + 6,7 % en 2045.

Cette variation est directement en lien avec l'augmentation des véhicules.kilomètres parcourus, présentée précédemment.

Bilan des émissions en polluants

Malgré l'augmentation du trafic au fil de l'eau, on constate au cours du temps des diminutions des émissions des polluants, liée à l'amélioration technologique du parc roulant au fil du temps tels que le CO, les NOx, les COVnM

et le Benzène. Le nickel, l'arsenic et le SO2 font exception : les deux premiers étant davantage émis par les surémissions (usure, entretien des voies) et le dernier étant peu émis par les véhicules actuels, ceux-ci sont peu concernés par l'évolution du parc roulant au fil de l'eau. Les particules fines ainsi que le Benzo(a)pyrène augmentent également.

En situation de projet, les émissions des polluants augmentent de 1,8% en 2025 et 6,7% en 2045, conformément à l'augmentation des véhicules.kilomètres parcourus liés au projet.

6.6.7 - Émissions lumineuses

6.6.7.1 - Phase travaux

Les travaux seront réalisés de jour. Le chantier n'est donc pas susceptible de générer une pollution lumineuse ponctuelle, hormis lors de travaux, à caractère particulier, qui nécessiteraient d'être réalisés de nuit. Aucune mesure particulière n'est à mettre en œuvre.

6.6.7.2 - Phase exploitation

L'aménagement du prolongement de la VUS s'accompagne de la création d'un réseau d'éclairage public sur l'ensemble de son tracé. Dans la mesure où c'est déjà le cas au droit des infrastructures empruntées par la VUS, et compte tenu du contexte urbanisé, la situation actuelle sera peu modifiée, si ce n'est sur le tronçon 2.

Les éclairages seront adaptés dans le secteur à proximité du Vistre de la Fontaine et du Cadereau d'Uzès. L'ajout d'éclairages sera limité au strict nécessaire pour la sécurité des usagers de la zone.

6.6.8 - Déchets

6.6.8.1 - Phase travaux

■ Effets

Le chantier génèrera une production de déchets importante et de nature diverse, qui feront l'objet d'un tri sélectif avant évacuation vers les sites adaptés.

Le chantier est susceptible d'induire la production de déchets très hétérogènes, selon 3 classes importantes, identifiés dans le tableau ci-dessous.

NATURE DES DECHETS	LISTE DES DECHETS PRESENTS SUR LE CHANTIER <i>(liste non exhaustive)</i>
Déchets inertes (DI)	Déchets qui ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune réaction chimique, physique ou biologique durant leur stockage Terre et matériaux de terrassement non pollués, pierres, déchets de démolition, déblais de tranchées, matériaux enrobés et coulés sans goudron
Déchets non dangereux (DND)	Produit de l'artisanat, l'industrie, le commerce et les services Complexes d'étanchéité bitumineux, caoutchouc, PVC, matières plastiques, canalisations (fontes, acier, plastiques), métaux non souillés et alliages, déchets verts
Déchets dangereux (DD)	Déchets contenant des substances toxiques nécessitant des traitements spécifiques à leur élimination : huiles usées de toutes natures, goudrons et autres produits hydrocarbonés issus de la houille, des peintures et autres solvants

Figure 144 : Classe des déchets (Guide Régional du Recyclage et de l'Élimination des Déchets (ADEME))

Le Code de l'Environnement (Article L.541-1 et suivants) pose le principe que toute personne qui produit ou détient des déchets est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination.

Les types de décharges, appelées également Centre d'Enfouissement Technique (CET) sont présentés dans le tableau suivant :

Classe de décharge	Type de déchets
CET de classe 1 ou Centres de stockage de déchets dangereux (CSDD)	Les décharges de classe 1 accueillent principalement les déchets industriels spéciaux ou déchets industriels dangereux, présentant un caractère dangereux reconnu pour le milieu naturel ou les êtres vivants.
CET de classe 2 ou Installation de Stockage de Déchets non Dangereux (ISDND) et Centre de Stockage de Déchets Ultimes (CSDU)	Les décharges de classe 2 accueillent les déchets ménagers et assimilés (DMA), ainsi que les déchets industriels banals (DIB).
CET de classe 3	Les décharges de classe 3 accueillent principalement des déchets du bâtiment et des travaux publics (terres, gravats, déchets de démolition, ...).

■ Mesures

La valorisation des déblais par une réutilisation comme remblais sera privilégiée, dans le respect des prescriptions définies par les études géotechniques réalisées. La réutilisation des matériaux permet de limiter la quantité de déchets produite et la quantité de matériaux importés sur le chantier. Les déblais seront réutilisés dans la mesure du possible sur le site pour les aménagements projetés. Les déblais non réutilisables seront évacués dans des centres de traitement adaptés.

Le recours à la valorisation sera systématiquement recherché sur le chantier. Ceci impose la mise en place d'installations pour le tri des déchets sur le chantier. Les équipements participant à l'élimination des déchets seront adaptés au type de déchets.

Dans la mesure du possible, le recyclage des enrobés (mélange de bitume et de granulats) sera privilégié lors des travaux.

Les entreprises ayant en charge la réalisation du chantier devront fournir un Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED) en accord avec la réglementation en vigueur. Ce document permettra à l'entreprise de s'engager sur :

- la nature du tri sur le chantier ;
- les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets (bennes, stockage, centre de regroupement) et les unités de recyclage vers lesquelles seront acheminés les différents déchets en fonction de leur typologie et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir ;
- l'information quant à la nature et à la constitution des déchets et aux conditions de dépôt envisagées sur le chantier ;
- les modalités retenues pour en assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité ;
- les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer ces différents éléments de gestion des déchets ;
- le nettoyage des véhicules et des voiries empruntées ainsi que le nettoyage du site après travaux.

6.6.8.2 - Phase exploitation

En phase d'exploitation, le projet n'est pas de nature à induire une augmentation des déchets à l'échelle du territoire. Le projet est compatible avec les modes de collecte et les habitudes de travail du personnel chargé de collecter les déchets sur le site du projet.

6.6.8.3 - Compatibilité avec les documents de planification relatif aux déchets

6.6.8.3.1 - Programme National de Prévention des Déchets

Le Programme National de Prévention des Déchets, qui couvre la période 2014-2020, s'inscrit dans le contexte de la directive-cadre européenne sur les déchets (directive 2008/98/CE du 19 novembre 2008), qui prévoit une obligation pour chaque État membre de l'Union européenne de mettre en œuvre des programmes de prévention des déchets.

Le Programme National de Prévention des Déchets a été approuvé par arrêté le 18 août 2014. Il formule des objectifs quantifiés :

- réduction de 7 % des Déchets Ménagers et Assimilés produits par habitant à l'horizon 2020,
- au minimum stabilisation des Déchets d'Activités Économiques produits à l'horizon 2020,
- au minimum stabilisation des déchets du BTP produits à l'horizon 2020.

De manière à arriver à ces objectifs des axes stratégiques ont été définis. Les actions répertoriées dans ces axes forment le cœur du programme :

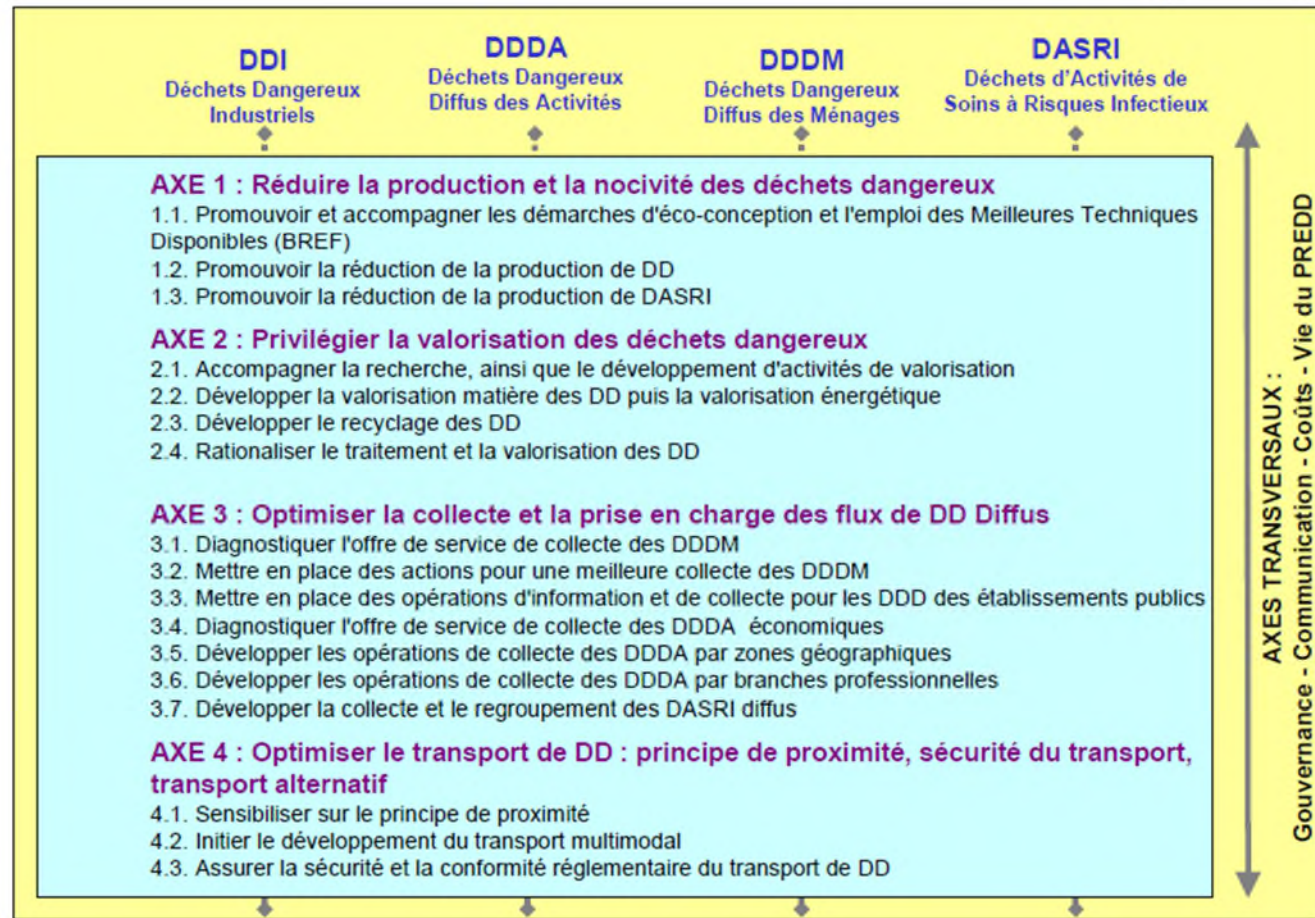
- Mobiliser les filières « Responsabilité Élargie du Producteur » (REP) au service de la prévention des déchets,
- Augmenter la durée de vie des produits et lutter contre l'obsolescence programmée,
- Prévention des déchets des entreprises,
- Prévention des déchets du BTP,
- Réemploi, réparation, et réutilisation,
- Poursuivre et renforcer la prévention des déchets verts et la gestion de proximité des biodéchets,
- Lutte contre le gaspillage alimentaire,
- Poursuivre et renforcer des actions sectorielles en faveur de la consommation responsable,
- Outils économiques (tarification incitative, redevance...),
- Sensibiliser les acteurs et favoriser la visibilité de leurs efforts en faveur de la prévention des déchets,
- Déployer la prévention dans les territoires par la planification et l'action locale,
- Des administrations publiques exemplaires en matière de prévention des déchets,
- Contribuer à la démarche de réduction des déchets marins.

Le projet est compatible avec les axes stratégiques définis par le programme national de prévention des déchets, comme expliqué précédemment. En particulier, le réemploi des volumes de déblais issus du projet sera privilégié dans le cadre du projet, notamment pour la création des remblais.

6.6.8.3.2 - Plan Régional d'Élimination des Déchets Dangereux

L'article L.541-13 du Code de l'Environnement prévoit que chaque région soit couverte par un plan régional ou interrégional d'élimination des déchets dangereux. Ce Plan Régional d'Élimination des Déchets Dangereux (PREDD) établit les références qui permettent aux pouvoirs publics et à tous les acteurs locaux de réaliser une meilleure gestion de ces déchets en assurant la protection de l'environnement et de la santé des personnes. Son contenu et les conditions de son élaboration sont définis dans les articles R.541-14 du Code de l'Environnement.

Le PREDD de l'ancienne région Languedoc-Roussillon a été approuvé en décembre 2009. Les orientations et préconisations ci-dessous ont été définies :



Le projet apparaît compatible avec les orientations du PREDD Languedoc-Roussillon.

6.6.8.3.3 - Plan Départemental de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux

Le Conseil Départemental du Gard assure depuis 2005 la compétence d'élaboration, de suivi et de mise en œuvre du Plan Départemental de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux, anciennement Plan Départemental d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés.

Le Plan fixe des objectifs et des moyens de réduction des déchets, de recyclage matière et organique et de traitement des déchets résiduels aux horizons 2019 et 2025, en référence à l'article R. 541-14 du Code de l'Environnement (inventaire prospectif à terme de 6 et 12 ans des quantités de déchets non dangereux à traiter selon leur origine et leur type en intégrant les mesures de prévention et les évolutions démographiques et économiques prévisibles). Il définit également des indicateurs de suivi annuels.

Approuvé en 2014, le plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux poursuit 4 objectifs :

- Objectif n°1 : réduire les quantités d'ordures ménagères et assimilées (OMA) à 355 kg/ha en 2019 et 335 kg/hab en 2025

	Objectif Grenelle pour 2013	Situation 2010	Objectif du Plan	
			2019	2025
OMA	374 kg/hab.	392 kg/hab.	355 kg/hab.	335 kg/hab.

- Objectif n°2 : Réduire les quantités de déchets ménagers collectés en déchetterie

	Situation 2010	Objectif du Plan	
		2019	2025
% de déchèteries équipées de zone de réemploi	1,5%	20%	40%
Déchets verts	76 kg/hab.	76 kg/hab.	76 kg/hab.

- Objectif n°3 : Stabiliser le gisement de déchets d'activités économiques (DAE) non dangereux et réduire la part de déchets dans les ordures ménagères résiduelles (OMr)

	Situation 2010	Objectif du Plan	
		2019	2025
Part des DAE assimilés dans les OMr	22%	15%	12%

	Objectif du Plan	
	2019	2025
Objectif d'évitement pour les DAE	stabilisation	stabilisation

- Objectif n°4 : réduire la nocivité des déchets

Le projet apparaît compatible avec les objectifs du plan départemental de prévention et de gestion des déchets non dangereux du Gard.

6.6.8.3.4 - Plan départemental de prévention et de gestion des déchets de chantier du BTP

L'état des lieux et le diagnostic de ce plan pour le Gard datent de novembre 2015. Ils mettent en évidence des points positifs et des points de vigilance.

→ Points positifs :

- des professionnels qui souhaitent développer la filière du recyclage de déchets inertes à ce jour pratiquée uniquement par les entreprises de travaux publics ;
- des entreprises de travaux publics impliquées (plus de 6 sur 10) dans la gestion de leurs déchets avec la création de plates-formes internes ;
- une maîtrise d'ouvrage publique et privée à l'initiative d'opérations exemplaires en matière de gestion des déchets de chantiers qui demande cependant à être généralisée ;
- un effort de valorisation constaté sur les déchets non dangereux non inertes pris en charge par les installations spécialisées dans la gestion des déchets issus des chantiers du BTP ;
- une large avance de capacité de prise en charge en raison du grand nombre de carrières encore en exploitation.

→ Points de vigilance :

- Une démographie d'installations complexe composée de structures hétérogènes, tant du point de vue de l'offre de service que de la nature et du tonnage des déchets accueillis, réparties autour des grandes agglomérations. Une capacité d'accueil resserrée sur trois territoires.
- Un taux de captage des installations encourageant (de l'ordre de 70 %) au vu du gisement produit par l'activité du bâtiment et des travaux publics et/ou une traçabilité des flux restant tout de même à améliorer.
- Des modalités d'exploitation des installations qui doivent encore être optimisées avec notamment une amélioration de la traçabilité et de la différenciation des déchets entrant.
- Une maîtrise d'ouvrage publique et privée qui doit encore se responsabiliser sur la gestion des déchets de ses chantiers et intégrer sa responsabilité de producteur de déchets (SOGED) y compris pour des opérations de démolition (pré-diagnostic déchets).
- Une maîtrise d'ouvrage insuffisamment volontaire dans l'utilisation de matériaux issus du recyclage, conformément aux fondamentaux de l'économie circulaire.
- Une insuffisance de prévention et de sensibilisation de gestion des déchets sur chantier.
- Des taux de valorisation bien en deçà des seuils réglementaires à venir.

La valorisation des terres excavées dans le cadre des opérations de terrassements sera privilégiée dans le cadre du projet. La mise en décharge des excédents de matériaux fera appel à des filières locales et autorisées.

Le projet apparaît compatible avec les objectifs définis dans le cadre du Plan de Prévention et de Gestion des déchets de chantier du BTP du Gard.

6.6.9 - Santé, hygiène et la salubrité publique

6.6.9.1 - Phase travaux

La réalisation des travaux induit des incidences pouvant avoir un impact sur la santé humaine en termes de qualité de l'eau, de nuisances sonores et vibratoires, d'émissions atmosphériques et de nuisances olfactives.

■ Effets de la pollution de sols et de l'eau sur la santé

Le risque de pollution des sols et de l'eau est lié à l'épandage accidentel de produits polluants et à son transport vers d'éventuelles ressources en eau potable.

La pollution des eaux se traduit par des effets très spécifiques dus aux particularités écologiques propres aux milieux aquatiques. L'eau est capable de dissoudre peu ou prou, mais souvent avec facilité, la plupart des substances chimiques minérales ou organiques. De plus elle met en suspension les matières insolubles et les déchets solides.

De la sorte, tout polluant de l'eau va se trouver entraîné par le jeu du cycle hydrologique fort loin en aval de la source de contamination et amoindrit la qualité des eaux utilisées pour l'alimentation en eau potable.

Vis-à-vis de la santé humaine, la pollution induite sur la ressource en eau peut entraîner des conséquences graves sur l'exploitation d'un captage (fermeture avec recherche de nouveaux points d'alimentation en eau potable ...), sur l'usage de l'eau (pêche, baignade ...) pouvant avoir des répercussions sur la santé humaine.

Les conséquences sur la santé humaine peuvent être de deux types :

- directes : par la pollution de la ressource en eau potable ou l'insalubrité des eaux de baignade ;
- indirectes : par la contamination d'un ou plusieurs éléments de la chaîne alimentaire (faune piscicole notamment).

Pour exemple, les hydrocarbures à fortes doses entraînent un goût de l'eau qui la rend impropre à la consommation et parmi les métaux lourds, le plomb et le cadmium peuvent conduire à de graves ennuis de santé. Le premier peut entraîner, à de très fortes doses, le saturnisme. Le second est un poison à effet cumulatif très toxique. La dose mortelle oscille autour de 0,40 gramme.

De même, la concentration élevée de certains éléments tels que les composés azotés peut entraîner des troubles divers : troubles gastriques, troubles rénaux, notamment chez les personnes les plus sensibles (nourrissons, personnes âgées).

Effets des travaux sur la santé

La phase de travaux est une période transitoire, source de nuisances, mais limitée dans le temps et dans l'espace, les effets sur la ressource en eau s'en trouvent tout autant réduits. Rappelons qu'aucun captage d'alimentation en eau potable ou périmètre de protection de captage n'est recensé dans la zone de projet.

Toutes les mesures nécessaires seront prises pour éviter toute contamination du sol et des eaux superficielles ou souterraines, notamment dans les secteurs où le niveau de la nappe est le plus haut.

Lors du chantier, certaines opérations de terrassement ou de déblaiement peuvent induire des venues d'eau dans les fouilles. Des opérations de pompage d'eaux d'exhaure seront alors mises en place durant la période de mise en place de l'ouvrage. Ces eaux seront orientées ensuite vers le réseau d'eaux usées.

Aucun rejet n'est envisagé vers les eaux souterraines. En cas de pollution ayant lieu en surface (eaux superficielle ou sol), des mesures seront mises en œuvre rapidement pour éviter toute propagation aux eaux souterraines.

Le risque de pollution des eaux souterraines en phase chantier est faible. De nombreuses mesures préventives seront mises en place pour éviter la contamination des eaux superficielles et souterraines.

■ Effets du bruit sur la santé

Il existe trois types d'effet du bruit sur la santé humaine : les effets spécifiques (fatigue auditive et surdité), les effets non spécifiques (modification de la pression artérielle ou de la fréquence cardiaque) et les effets d'interférences (perturbations du sommeil, gêne à la concentration...).

Effets spécifiques

Les effets spécifiques, qui comprennent la fatigue auditive et la surdité, correspondent aux effets directs du bruit sur l'appareil auditif. Ces effets apparaissent suite à une exposition prolongée ou répétée à un bruit intense, et sont mesurables par des tests audiométriques. Très souvent, la perte d'audition qui découle d'une exposition à un bruit intense reste temporaire et l'individu retrouve ses pleines capacités auditives après une certaine période de calme. Cependant, cette perte d'audition peut s'avérer définitive, à la suite d'une exposition brutale à un bruit extrêmement fort (coup de pistolet, par exemple), ou à la suite d'expositions prolongées à un niveau de bruit assez élevé sur une période assez longue qui se compte souvent en années (ambiance de travail bruyante, musiques amplifiées notamment).

La surdité peut apparaître chez l'homme si l'exposition à un bruit intense a lieu de manière prolongée. S'agissant de riverains d'une route, cela ne semble pas être le cas, étant donné que les niveaux sonores mesurés sont généralement bien en deçà des niveaux reconnus comme étant dangereux pour l'appareil auditif.

Effets non spécifiques

Les effets non spécifiques sont ceux qui accompagnent généralement l'état de stress. Le phénomène sonore entraîne alors des réactions inopinées et involontaires de la part des différents systèmes physiologiques et leur répétition peut constituer une agression de l'organisme, susceptible de représenter un danger pour l'individu. Il est également probable que les personnes agressées par le bruit, deviennent plus vulnérables à l'action d'autres facteurs de l'environnement, que ces derniers soient physiques, chimiques ou bactériologiques.

Effets d'interférence

La réalisation de certaines tâches exigeant une forte concentration peut être perturbée par un environnement sonore trop important. Cette gêne peut se traduire par un allongement de l'exécution de la tâche, une moindre qualité de celle-ci ou une impossibilité à la réaliser.

S'agissant du sommeil, les principales études ont montré que le bruit perturbe le sommeil nocturne et induit des éveils involontaires fragmentant le sommeil.

Toutefois, ces manifestations dépendent du niveau sonore atteint par de tels bruits, de leur nombre et, dans une certaine mesure, de la différence existant entre le niveau sonore maximum et le niveau de bruit de fond habituel.

Le seuil de bruit à partir duquel des éveils sont observés varie en fonction du stade de sommeil dans lequel se trouve plongé le dormeur. Ce seuil d'éveil est plus élevé lorsque le sommeil est profond que lorsqu'il est plus léger.

De façon complémentaire, le bruit nocturne peut induire une modification de la qualité de la journée suivante ou une diminution des capacités de travail lors de cette même journée.

Effets des travaux sur la santé

Un chantier est, par nature, une activité bruyante, les sources de bruit de chantier sont diverses. Il s'agira principalement du bruit des différents engins, du bruit des avertisseurs sonores et du bruit des matériels divers.

Le degré des nuisances est différent suivant la nature des travaux réalisés. Les activités les plus bruyantes sont :

- les travaux préparatoires,
- les travaux de terrassements : les nuisances sonores liées aux opérations d'extraction des déblais et de chargement à la pelle hydraulique s'avèrent particulièrement élevées,
- les manœuvres des engins de chantier.

Les niveaux sonores engendrés par le chantier peuvent atteindre des niveaux élevés, de l'ordre de 80 à 90 décibels (dB) à moins de 20 m.

Ces nuisances sonores resteront ponctuelles et limitées à la période de travaux. Les travaux seront réalisés de jour, à l'exception d'éventuels travaux à caractère exceptionnel, nécessitant d'être réalisés de nuit.

Le bruit généré par les travaux peut nuire au confort et à la santé et peut troubler les riverains.

Les émissions sonores produites lors des travaux constitueront une nuisance pour les riverains, à relativiser au regard du caractère urbanisé du site où la présence des infrastructures routières influe fortement l'ambiance sonore existante.

Les nuisances acoustiques générées en phase chantier pourront être localement importantes, mais temporaires.

■ **Effets des vibrations sur la santé**

Il n'existe pas de réglementation formalisée pour les vibrations produites par les infrastructures de transport, que ce soit en phase chantier ou en phase exploitation. Cette problématique est néanmoins prise en compte dans les projets récents, afin de répondre à la demande du corps social.

Les travaux de construction peuvent émettre des vibrations. Ce sera notamment le cas lors de la réalisation des terrassements et lors de l'utilisation de matériels spécifiques.

Les vibrations se propagent dans le sol et peuvent posséder suffisamment d'énergie pour générer des efforts dynamiques mettant en vibration les bâtiments voisins. Si les amplitudes sont généralement trop faibles pour être perceptibles à l'œil nu, le corps humain les ressent très bien et peut être qualifié de « récepteur sensible ».

Le seuil de perception des vibrations est de 0,1mm/s. Dès qu'il est dépassé, il existe une gêne pour les personnes, au même titre que la gêne acoustique.

Des valeurs de 0,2 à 0,4 mm/s le jour et de 0,14 mm/s la nuit sont jugées acceptables pour les résidences (Norme ISO 2631-2 de 1989).

Effets des travaux sur la santé

Les vibrations générées par les travaux peuvent induire une gêne pour les riverains. La perception des vibrations générées en phase chantier et la gêne induite peut être localement importante, mais reste temporaire. L'impact sera fort localement, notamment lors des opérations de terrassements dans les secteurs d'habitations.

■ **Effets de la qualité de l'air sur la santé**

En fonction des polluants émis, de leur concentration dans l'atmosphère et de la sensibilité des populations les effets sur la santé peuvent être variables.

Les travaux sont susceptibles d'engendrer deux types de rejets dans l'atmosphère :

- les engins participant au chantier seront responsables de rejets dans l'air constitués par les gaz d'échappement :
La période de chantier peut générer une augmentation des émissions de gaz d'échappement et de poussières dans l'atmosphère à partir de tous les matériels roulants et autres engins ou équipements de chantier nécessaires à la réalisation des différents types de travaux.
Cependant, cette pollution reste difficile à estimer, car elle dépend des méthodes et matériaux utilisés lors du chantier. Elle sera en tout état de cause sans rapport avec la pollution générée par les réseaux routiers voisins.
- le chantier pourrait générer des vols de poussières importants :
Nuages de poussières, odeurs, dégradation de la transparence de l'air constitueront également une forme de pollution. Ces nuisances, qui resteront localisées, pourront cependant affecter les zones les plus proches du chantier.
Les principales sources de poussières durant la phase de travaux seront dues à la circulation des engins de chantier (pour le chargement et le transport) et aux travaux de terrassement / remblai, d'aménagement et de construction.
Les poussières soulevées par les engins durant les phases de terrassement / remblai et de manipulation des matériaux produiront un nuage plus ou moins important selon les conditions météorologiques (vents, pluie...). L'envol de poussières ou de fines particules en suspension dans l'air peut :
 - occasionner des dommages aux bâtiments ;
 - provoquer une gêne, voire un danger pour les usagers des routes ;
 - avoir un impact sur les végétaux et les animaux se trouvant aux abords du chantier ;
 - dans des cas plus graves, être à l'origine d'une intoxication humaine par inhalation (liants hydrauliques, constituant des bétons).

Ces nuisances restent faibles et extrêmement limitées dans le temps.

Effets des travaux sur la santé

Lors de la phase chantier, les émissions de polluants respecteront les seuils autorisés.

Les poussières émises par le chantier pourront également affecter la santé des populations riveraines notamment des personnes sensibles souffrant de difficultés respiratoires.

Ces nuisances restent faibles et extrêmement limitées dans le temps. Les mesures nécessaires seront mises en œuvre pour protéger la santé du personnel du chantier et des populations riveraines.

- **Effets des nuisances olfactives sur la santé**

L'odeur est une perception qui provient de l'interaction entre des molécules chimiques et la muqueuse olfactive située dans les fosses nasales. Cette interaction génère un message nerveux modulant et interprétant ce message olfactif. La réponse à un stimulus olfactif dépend du nombre de molécules odorantes et du rythme des stimuli auxquelles la muqueuse neurosensorielle est soumise.

Une odeur peut se définir par sa nature spécifique, la sensation agréable ou désagréable qu'elle provoque ainsi que par son intensité.

Les pollutions olfactives représentent une source d'impact significatif sur la santé des personnes exposées, par des effets tant physiologiques que psychologiques, même dans le cas de substances odorantes aux concentrations inférieures aux seuils de toxicité. La difficulté de caractérisation des symptômes s'explique notamment par leur nature aiguë, très variable et parfois très limitée dans le temps, ce qui leur confère une forte nature subjective.

Les symptômes les plus fréquemment rencontrés sont l'irritation des yeux et des muqueuses respiratoires, mais ils peuvent également concerner les fonctions cardiovasculaires, digestives, nerveuses ou pulmonaires. Certains facteurs (âge, appréhension vis-à-vis des odeurs...) sont susceptibles d'influer sur le développement de ces symptômes.

Or, des effets comme le stress sont susceptibles d'avoir un impact sur la santé et plus généralement sur la qualité de vie des personnes exposées aux pollutions olfactives.

Effets des travaux sur la santé

Un chantier est source de nuisances olfactives. Ces dernières peuvent provenir d'odeurs de bitume, de fumées issues des gaz d'échappement des véhicules, d'odeurs émanant de réseaux déplacés.

Ces nuisances ne seront que temporaires et locales.

Les nuisances induites par le chantier du prolongement de la VUS sur la santé, l'hygiène et la salubrité publique restent faibles et limitées dans le temps. Elles ne sont pas de nature à avoir un effet notable sur la santé du personnel du chantier et des populations riveraines.

6.6.9.2 - Phase exploitation

L'ensemble des activités humaines est à l'origine de rejets, d'émissions ou de nuisances diverses qui sont susceptibles d'occasionner des incidences directes ou indirectes sur la santé humaine.

Ceci se produit lorsque les charges polluantes ou les niveaux de perturbations atteignent des concentrations ou des valeurs trop élevées pour être évacuées, éliminées ou admises sans dommage pour l'environnement et donc, par voie de conséquence, pour la santé humaine.

L'objectif de l'analyse des effets du projet sur la santé est de rechercher si les modifications apportées à l'environnement par le projet peuvent avoir des incidences sur la santé des populations riveraines, autrement dit d'évaluer les risques d'atteinte à la santé et à l'environnement liés aux différentes pollutions et nuisances résultant de la réalisation ou de l'exploitation de l'aménagement projeté. Il s'agit en conséquence de prévoir les mesures destinées à supprimer, réduire et, si possible compenser les conséquences dommageables du projet sur la santé humaine.

Compte tenu de la nature du projet en termes d'emprise et de modification des usages, les incidences du projet au regard du paramètre « santé » portent sur :

- les incidences sonores et vibratiles,
- les effets sur la qualité de l'air et les nuisances olfactives,
- les incidences sur la qualité des sols et la ressource en eau.

Il convient également de noter l'effet positif indirect du bouclage de la VUS sur les riverains des axes qui bénéficieront du report de trafic induit par le projet (diminution des nuisances sonores et olfactives ...).

- **Effets du bruit sur la santé**

Il existe trois types d'effet du bruit sur la santé humaine : les effets spécifiques (fatigue auditive et surdité), les effets non spécifiques (modification de la pression artérielle ou de la fréquence cardiaque) et les effets d'interférences (perturbations du sommeil, gêne à la concentration...).

Les niveaux sonores prévus à terme par le projet ont une intensité qui n'affectera pas le système auditif des populations exposées. Ils n'auront donc pas d'impact sur la santé humaine des populations proches.

De plus, le projet respectant la réglementation en vigueur, il ne sera pas de nature à induire des nuisances acoustiques supplémentaires par rapport à l'ambiance acoustique générale du secteur.

- **Effets des vibrations sur la santé**

Il n'existe pas de réglementation formalisée pour les vibrations produites par les infrastructures de transport, que ce soit en phase chantier ou en phase d'exploitation. Cette problématique est néanmoins prise en compte dans les projets récents, afin de répondre à la demande du corps social.

Les normes ISO traitent des trois effets (bâtiments, personnes et matériels sensibles) sous les aspects mesurage (coté bâtiment) et grandeurs pertinentes. La loi de 1992 relative à la lutte contre le bruit considère les bruits et vibrations comme des nuisances et définit un premier cadrage législatif.

Art. 1er : « les dispositions de la présente loi ont pour objet, dans les domaines où il n'y a pas pourvu, de prévenir, supprimer ou limiter l'émission ou la propagation sans nécessité ou par manque de précautions des bruits ou des vibrations de nature à présenter des dangers, à causer un trouble excessif aux personnes, à nuire à leur santé ou à porter atteinte à l'environnement. »

En phase d'exploitation, la création de l'infrastructure n'est pas de nature à générer un niveau de vibrations ayant un impact sur la santé des populations proches.

■ Effets de la qualité de l'air sur la santé

La responsabilité du trafic routier est aujourd'hui majoritaire pour le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NOx), les hydrocarbures mono-aromatiques, les particules fines et le plomb atmosphérique, et minoritaire pour le dioxyde de soufre (SO₂). Elle est difficile à apprécier pour les polluants secondaires tels que l'ozone, l'aérosol acide et les aldéhydes.

Les effets des principaux polluants sont présentés ci-dessous :

→ Monoxyde de Carbone (CO)

Le CO atmosphérique est l'une des substances les plus toxiques parmi celles que l'on trouve dans les gaz d'échappement automobiles (en 2010, les données CITEPA imputaient 22% des émissions totales aux transports). Il pénètre dans l'organisme par les voies pulmonaires. Il diffuse à travers la paroi alvéolaire et se combine fortement avec l'hémoglobine du sang pour former la carboxyhémoglobine (COHb), composé stable qui bloque le rôle de l'hémoglobine qui est de transporter de l'oxygène des poumons vers les différents organes et d'acheminer le gaz carbonique vers les poumons. Aux concentrations rencontrées dans les grandes villes, il peut être responsable de crises d'angine de poitrine, de troubles du système nerveux, d'aggravation des problèmes asthmatiques, d'épisodes d'insuffisance cardiaque ou d'infarctus chez les personnes sensibles. À des taux importants et doses répétées, il peut être à l'origine d'intoxication chronique. Cependant, ses concentrations dans l'air sont en forte régression grâce au pot catalytique.

→ Dioxyde de Carbone ou Gaz Carbonique (CO₂)

Il n'est considéré que depuis très récemment comme un polluant. La loi sur l'air (décembre 1996) l'a défini en tant que tel pour son implication dans l'effet de serre. Il est émis par toutes les activités de combustion de composés carbonés dont il est le produit final. Les activités de transport représentent 32% des émissions globales de CO₂ (données CITEPA pour 2010) et prennent aujourd'hui une importance grandissante du fait de l'augmentation de la consommation en carburant. Des risques pour la santé apparaissent dans les cas de concentration excessive sous forme d'asphyxie par dysfonctionnement des systèmes pulmonaire et respiratoire. En milieu ouvert, ce problème ne se rencontre jamais.

→ Oxydes d'azote (NOx) : Monoxyde d'azote (NO) et Dioxyde d'azote (NO₂)

Ils résultent de la combinaison, à haute température au moment de la combustion, entre l'azote présent dans l'air et l'oxygène disponible. Dans les gaz d'échappement, on les retrouve sous deux espèces ultra majoritaires qui sont le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂), complétés par le protoxyde d'azote (N₂O) émis en très

petites quantités. Pour les réseaux de mesures et pour les médias, le terme NOx ne recouvre que les deux premières formes citées. Les émissions de NOx sont imputables à 55% aux activités de transports (données CITEPA pour 2010). Les risques pour la santé proviennent surtout du NO₂ (le seul à être concerné par les directives européennes sur la qualité de l'air). Il est considéré comme un irritant des voies respiratoires et des muqueuses. Cependant, les concentrations rencontrées, même dans les villes, ne sont pas suffisantes pour avoir des conséquences directes sur la santé. Les NOx jouent enfin un rôle important dans la pollution photochimique (formation de l'ozone) et dans les pluies acides qui dégradent la végétation.

→ Composés Organiques Volatils (COV)

Ils constituent une famille de polluants d'une extrême diversité et d'une grande complexité. Ils sont composés d'une base d'atomes de carbone et d'hydrogène à laquelle peut venir se rajouter d'autres atomes et même des métaux. Si une corrélation nette n'a pu être établie entre l'apparition de cancers ou de leucémies et le taux de pollution en COV, les chercheurs ont mis en évidence que certains ont expérimentalement un effet mutagène et cancérigène.

→ Particules

Ce terme regroupe l'ensemble des substances solides de diamètre inférieur à 100 µm et d'origines diverses. Celles de taille inférieure à 10 µm, dite PM10, restent en suspension dans l'air, tandis que les autres se déposent à proximité du point d'émission, contribuant ainsi au phénomène d'encrassement des bâtiments. Les particules issues des activités de transports proviennent des résidus de combustion des véhicules diesel, de l'usure des pièces mécaniques (plaquettes de frein, disques d'embrayage, pneus,...) et des chaussées. Le CITEPA évalue pour l'année 2010 à 9% la part d'émission particulaire française imputable aux transports. Les émissions liées à l'abrasion des freins et des pneus évoluent comme le trafic routier depuis 1990 alors que les émissions liées à l'échappement sont en régression depuis 1994 suite à la mise en œuvre des différentes normes limitant les émissions de particules. Les plus grosses sont stoppées par les voies respiratoires supérieures et rejetées. Les plus fines de type PM10 et plus petites, pénètrent profondément et restent bloquées au niveau alvéolaire. Inhalées en grande quantité, elles peuvent générer des troubles respiratoires.

→ Dioxyde de soufre (SO₂)

Il s'agit du polluant le plus caractéristique des agglomérations industrialisées. Il provient essentiellement de la combustion des combustibles fossiles, et de leurs dérivés, dans des installations fixes ou mobiles (charbon, fioul, gazole...). La part des émissions automobiles demeure très modeste, en effet du fait des diminutions progressives de la teneur en soufre du gazole, le problème de la pollution automobile liée au SO₂ est en voie de règlement. La sensibilité individuelle au SO₂ est variable, mais l'asthmatique y est particulièrement sensible.

→ Métaux lourds

Fixés sur les particules, ils sont également responsables de troubles spécifiques :

- le plomb est un poison du système nerveux (saturnisme). Heureusement, la fin de la vente du super plombé depuis le 1^{er} janvier 2000 a conduit à une réduction massive de ses teneurs dans l'atmosphère,
- le cadmium est également un des métaux considérés parmi les plus toxiques. Les émissions dues aux transports restent faibles et proviennent des additifs de lubrifiants à base de zinc (le cadmium étant l'impureté associée au zinc) et par usure des pneumatiques contenant des additifs au naphthénate et octate de cadmium, comme stabilisants de caoutchouc ;
- le zinc est moins nocif que le cadmium et comme lui, provient essentiellement de l'incinération des déchets. Au niveau routier, les émissions de zinc proviennent à la fois des automobiles (fuites de lubrifiants) et des équipements de sécurité (érosion des glissières de sécurité).

→ Ozone (O₃)

Il s'agit d'un polluant secondaire qui n'est pas émis directement par les véhicules. Il se forme sous l'effet de précurseurs étudiés ici : NO_x, CO, COV et du soleil. On parle alors de pollution photochimique. Celui-ci présente une toxicité similaire à celle du SO₂ et des NO_x, mais à dose nettement inférieure (100 ppb). Concernant l'évaluation des effets de la pollution de l'air sur la santé, l'impact sanitaire du projet a été établi selon la démarche de l'Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS). Cette évaluation des risques sanitaires est détaillée ci-après.

■ Effets des nuisances olfactives sur la santé

Les pollutions olfactives peuvent être source de dérangement, de stress, mais aussi d'irritation des yeux et des muqueuses respiratoires ou de perturbation des fonctions cardiovasculaires, digestives, nerveuses ou pulmonaires. L'effet des odeurs peut être variable en fonction des personnes et de leur sensibilité. Dans le cas des infrastructures routières, les nuisances olfactives engendrées par les polluants atmosphériques concernent principalement les composés organiques volatils (COV). Le trafic routier compte parmi les principales sources de COV. Les effets sur la santé sont donc liés à la qualité de l'air.

■ Effets de la pollution des sols et des eaux sur la santé

En phase d'exploitation, le risque de pollution provient généralement des eaux pluviales. Ces eaux sont touchées par une pollution chronique due au lessivage de la chaussée mais, il peut aussi y avoir également un déversement accidentel inopiné sur la chaussée.

Sur l'ensemble de la plate-forme, les eaux pluviales et les éventuelles pollutions accidentelles seront récoltées par un réseau pluvial étanche, et orientés vers des bassins de traitement. Ces eaux ne pourront en aucun cas s'infiltrer directement vers les eaux souterraines.

Les bassins permettront un abattement significatif de la pollution chronique et pourront confiner la pollution accidentelle. L'exutoire de ces eaux est pour la quasi-totalité du linéaire le réseau pluvial communautaire.

Situé hors des zones de protection des captages d'eau, le projet n'aura aucune incidence sur l'alimentation en eau potable. Les moyens mis en œuvre permettront d'assurer la maîtrise des risques quantitatifs et qualitatifs sur le milieu aquatique.

Le projet n'aura donc pas d'effet sur la santé humaine vis-à-vis de la qualité des sols, des eaux superficielles et souterraines.

6.6.9.3 - Indice Sanitaire simplifié (IPP)

L'IPP (Indice Pollution Population) est un indicateur sanitaire qui permet de comparer différentes variantes avec la situation de référence. Cet indice intègre d'une part, les concentrations, d'autre part la répartition spatiale de la population sur le domaine d'étude.

L'IPP est considéré comme un outil de comparaison simplifié de situations et ne peut être utilisé comme un indicateur d'exposition absolue permettant de quantifier le risque encouru par la population. Sa réalisation est en lien étroit avec les hypothèses prises en compte et il reste un outil estimatif.

La circulaire n°2005-273 du 25 février 2005 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières préconise d'utiliser le benzène ou le NO₂ dans le calcul de cet indicateur. En raison de la faible variabilité des concentrations benzéniques et de leur niveau inférieur à l'objectif de qualité suite à la modélisation, c'est le NO₂ qui est utilisé dans la méthodologie pour plus de lisibilité. Dans cette étude et conformément à la circulaire n°2005-273, la détermination de l'IPP est réalisée par croisement :

- des données de populations sur le secteur en fonction des IRIS Insee disponibles ou de la population par commune ;
- des concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote (simulées dans la bande d'étude (ADMS Roads). Pour rappel, ces concentrations intègrent le bruit de fond.

La figure suivante met en avant la densité de population utilisée pour le calcul de l'indicateur d'exposition. D'après cette figure, les zones les plus densément peuplées de la bande d'étude se rapportent au nord et nord-ouest du domaine d'étude (secteur de l'Avenue Salvadore Allende) ainsi qu'à proximité de l'avenue Pierre Mendès France.

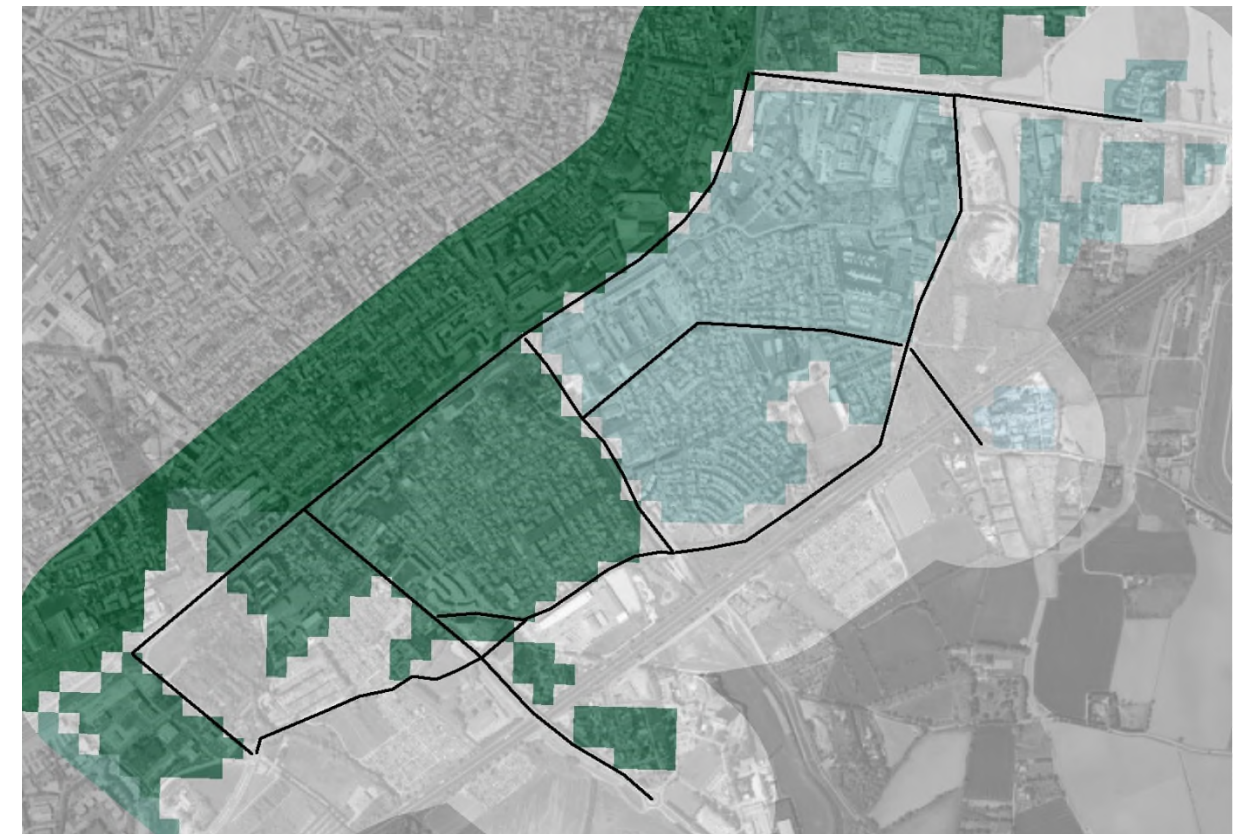


Figure 145 - Population par maille (cas de l'horizon SA)

La figure suivante, quant à elle, présente la répartition de l'IPP pour la situation actuelle (SA). Elle met en avant les zones les plus sensibles d'un point de vue de la pollution étudiée. Cette figure traduit le produit entre la population et les concentrations en dioxyde d'azote. Un indice élevé peut être la conséquence soit d'une forte population, soit d'une concentration élevée.

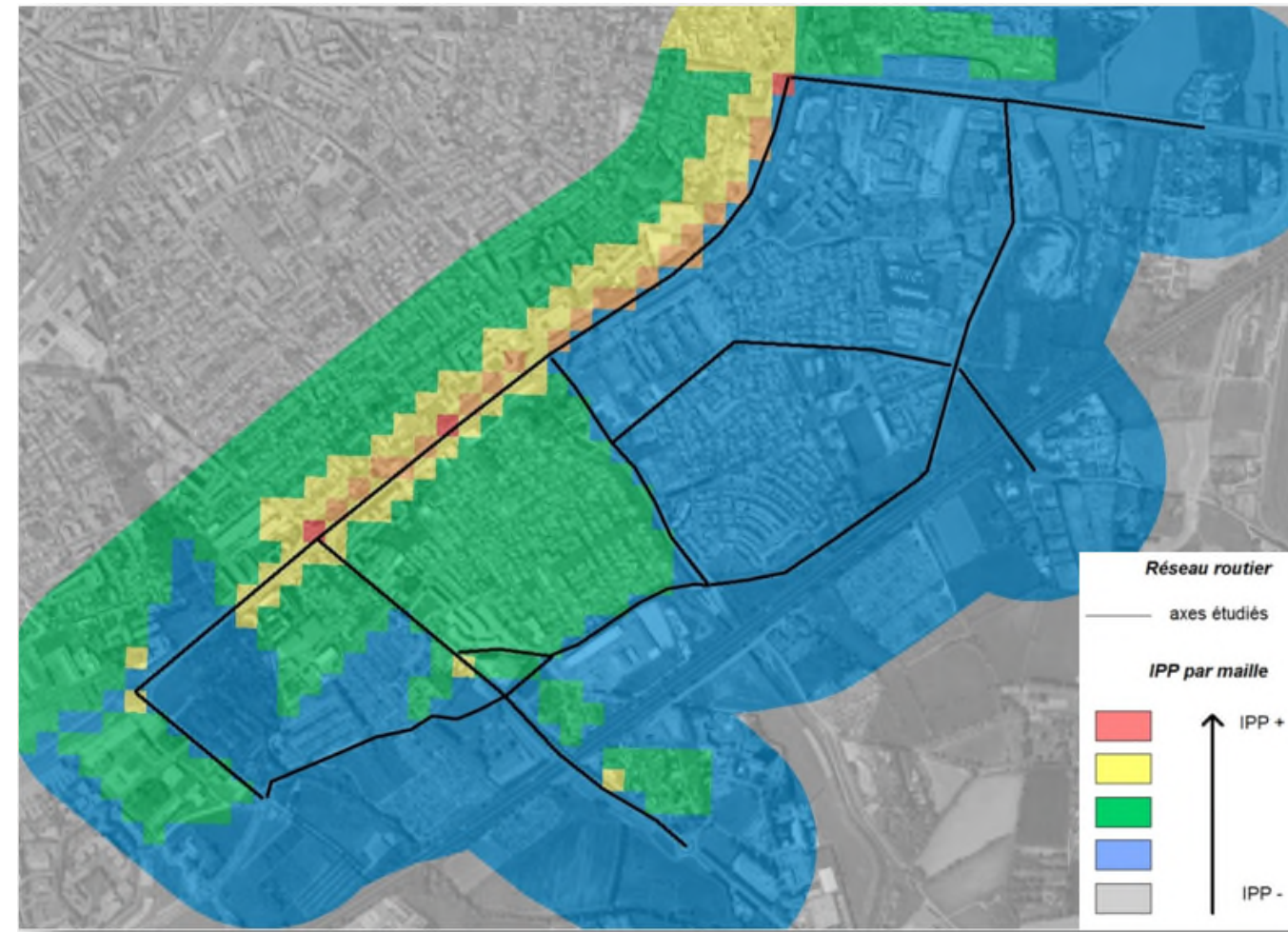


Figure 146 - IPP pour la situation actuelle

Sur la base des hypothèses méthodologiques utilisées, l'indice sanitaire utilisé caractérise les secteurs les plus proches de l'avenue du Président Salvador Allende comme les plus sensibles par rapport à l'influence des tronçons étudiés.

Plus une maille est peuplée avec des concentrations élevées, alors plus elle est sensible d'un point de vue sanitaire. C'est le cas lorsqu'on se rapproche des axes principaux ou des secteurs plus densément peuplés. A l'inverse, certaines mailles plus distantes du centre de la voie et moins peuplées sont ainsi plus favorables d'un point de vue de l'indice sanitaire mis en place.

L'Indice Pollution/Population global

Pour chaque situation étudiée, l'IPP global correspond à la somme des indices IPP calculés dans chaque maille. L'IPP global calculé pour chaque situation est présenté dans le tableau ci-après.

L'IPP est un indicateur représentatif des conséquences d'un bilan « santé » global vis-à-vis des populations exposées. A titre indicatif, l'apparition de différences fortes entre ces indicateurs est caractérisée par des amplitudes de 20 à 30 %⁶.

Scénario	SA	SFDE	SF 2030	MES + 20 ans
IPP global	141 676	147 154	145 896	165 286
% / SFDE			-0,6	+ 12,3

Ce tableau met en avant des IPP relativement similaires entre les différentes situations étudiées. La variation de l'IPP entre les états futurs reste faible, et est en relation direct avec l'évolution de la population et l'augmentation des trafics entre les différents horizons d'étude (entre 2030 et MES + 20 ans).

Au vu de ces variations la mise en place du projet n'entraînera donc pas de modification significative sur l'évolution de cet indice. A noter que cet indice de comparaison repose uniquement sur les concentrations en dioxyde d'azote et ne traduit pas l'exposition de la population aux autres polluants.

Variations spatiales de l'Indice Pollution Population

La figure ci-après a été réalisée à partir des cadastres d'IPP pour SFDE et SF 2030. Elle présente les différences d'exposition entre la situation de référence (SFDE) et celle à l'état future avec projet (SF 2030) pour les tronçons pris en compte et la population recensée dans la bande d'étude.

Les zones en rouge correspondent à une augmentation de l'IPP (ou de l'exposition cumulée), les zones bleues correspondent à une diminution de l'IPP (amélioration de l'exposition des populations). Les zones grisées correspondent à des variations proches de 0.

Les évolutions les plus défavorables (> + 25 %) sont répertoriées au droit du projet du fait de l'apport de nouvelles émissions avec la création de la VUS. *A contrario*, une évolution favorable est constatée le long de l'avenue du Président Salvador Allende, de l'Avenue Pierre Mendès France et de la Route de Beaucaire.

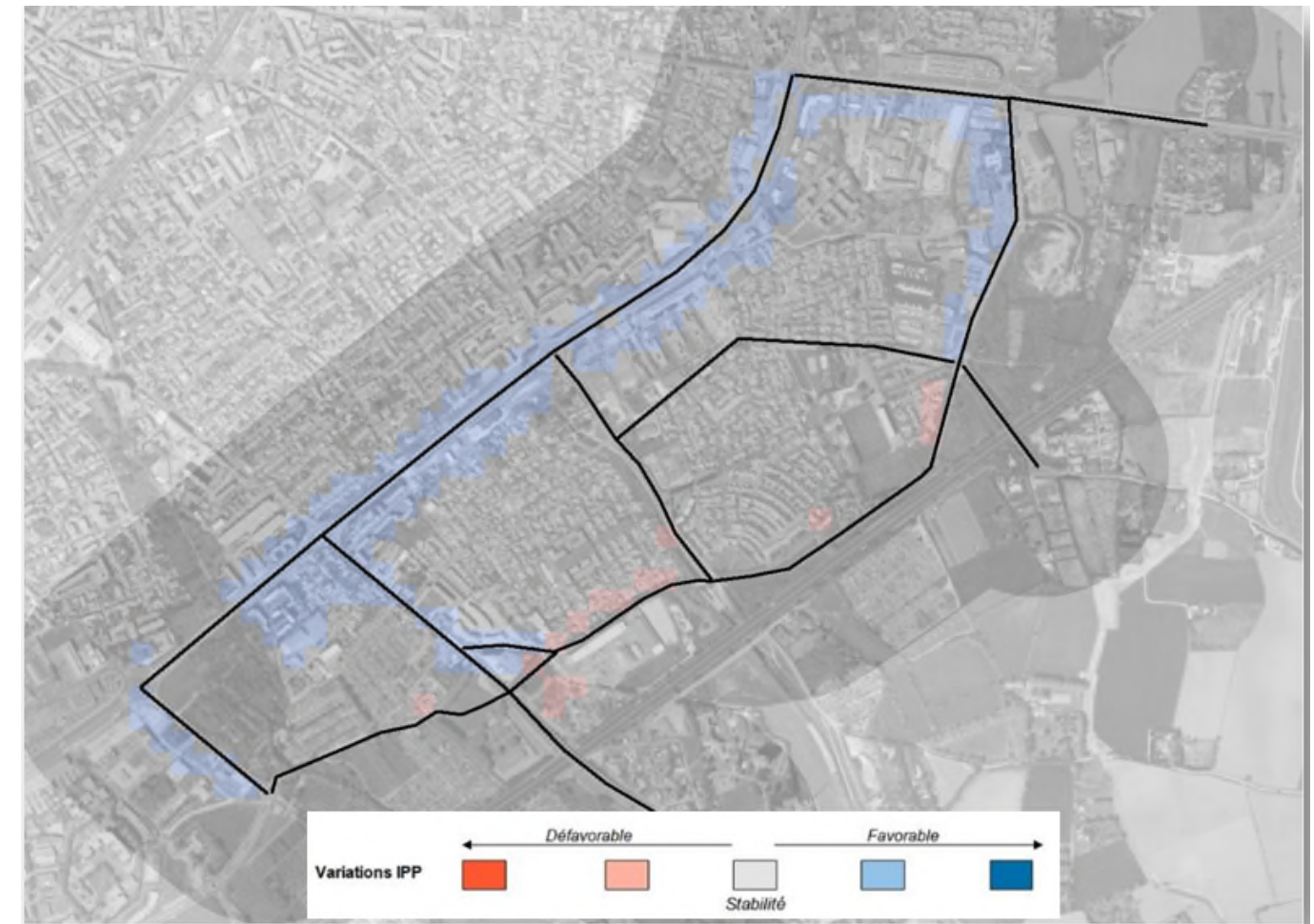


Figure 147 - Variation d'IPP entre la situation de référence (SFDE) et la situation future avec projet (SF)

Ce constat doit impérativement être complété par la figure ci-après qui montre que la totalité de la population prise en compte sera exposée à des valeurs inférieures à la valeur réglementaire relative au NO₂ (40 µg/m³).

⁶ Guide technique relatif à la note méthodologique annexée à la circulaire du 25 février 2005 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières

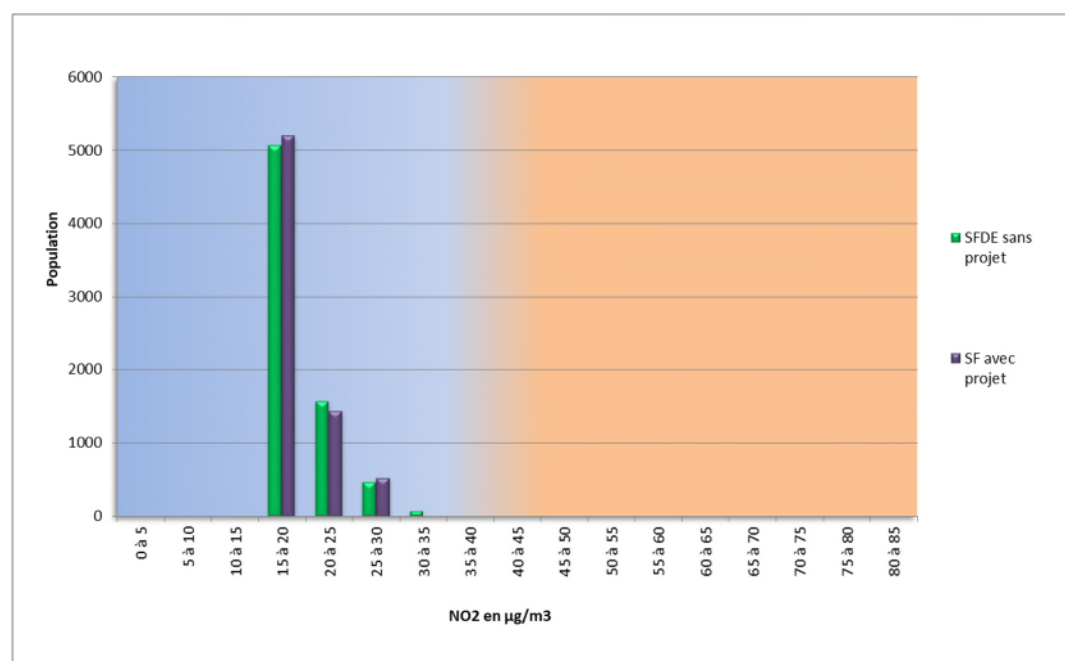


Figure 148 - Répartition de la population entre SFDE et SF en fonction des concentrations

De ce fait, la mise en place du projet n'entraîne pas d'exposition de la population à des niveaux supérieurs à la valeur limite relative au NO₂, tout en considérant l'incertitude inhérente à l'utilisation de cet outil méthodologique.

6.6.9.4 - Evaluation des Risques Sanitaires

L'étude sanitaire porte sur l'évaluation des expositions des populations soumises aux polluants atmosphériques. L'évaluation des risques sanitaires est réalisée au droit des lieux sensibles :

- à proximité de l'école localisée rue des Platanettes,
- à proximité des habitations localisées le long du projet,
- à proximité du stade localisé le long du projet.

Les voies de transfert retenues dans la présente ERS sont l'inhalation ou « voie respiratoire » (aiguë et chronique) des gaz et particules émis. Les autres voies ne sont pas étudiées.

La liste des substances prises en compte pour l'évaluation du risque sanitaire est présentée dans le tableau suivant.

Substance	Exposition aiguë	Exposition chronique par inhalation, effets cancérigènes	Exposition chronique par inhalation, effets non cancérigènes
1,3-butadiène		X	X
acétaldéhyde		X	X
Acroléine	X		X

Arsenic		X	
Benzène	X	X	X
Benzo[a]pyrène		X	
Cadmium		X	X
Chrome		X	
Dioxyde d'azote	X		X
Dioxyde de soufre	X		
Formaldéhyde		X	X
Nickel		X	X
PM _{2,5} ^a		X	
Plomb			X

^a Dans cette étude, les PM_{2,5} seront pris en compte dans l'évaluation des infrastructures routières à la place des particules diesel comme préconisé dans le rapport d'expertise de l'ANSES de 2012.

Evaluation de l'exposition par inhalation aux polluants atmosphériques

La pollution de fond et les concentrations de fond sont prises en compte.

Deux scénarii d'exposition retenus pour la voie respiratoire sont retenus :

- le scénario 1 qui considère que la personne adulte fréquente de manière permanente le point d'exposition situé à proximité des habitations et au niveau du stade,
- le scénario 2 qui considère le temps de présence d'un élève au niveau des écoles. On considère ainsi le temps hors de la zone d'étude lors des vacances et des week-ends (cas du point situé rue des Platanettes).

Sur le point situé à proximité des habitations et du stade, il est considéré une durée de fréquentation de 30 ans. Au niveau de l'école (scénario 2) il est considéré une durée de fréquentation respective de 8 ans.

Pour les expositions chroniques, dans le cadre d'un scénario 1, on considérera une fréquence d'exposition de 365 jours par an.

Dans le cas du scénario 2 : un enfant a passé 174 jours dans l'année à l'école en 2015 si l'on comptabilise une absence les jours fériés, les week-ends et les vacances scolaires. La fréquence d'exposition sur l'année est alors égale à $(174 \times 100 / 365) = 47,7\%$. Aussi, on considérera pour un scénario 2 que la fréquence d'exposition F est égale à 0,477 sur le site d'étude. Le reste de l'année, soit 52,3 % du temps, les individus sont exposés à la pollution de fond. On considère également les concentrations journalières d'inhalation lors de l'absence de l'école.

Le taux d'exposition (TE) est égal à 1 dans le cas du scénario 1. Pour le scénario 2, on considère que l'enfant est présent 8 heures par jour à l'école. Le taux d'exposition est alors de 0,33.

Les paramètres d'exposition considérés sont résumés dans le tableau ci-après.

	Scénario 1	Scénario 2
Durée d'exposition (DE)	30 ans	8 ans
Fréquence d'exposition (F)	1	0,477
Taux d'exposition (TE)	1	0,33

Caractérisation des risques sanitaires

La quantification des risques consiste à appliquer les relations dose-effet aux valeurs d'exposition estimées dans les étapes précédentes. Elle a pour but de connaître la possibilité d'apparition d'un effet dans une population (pour les effets non cancérogènes) ou d'obtenir l'excès de risque individuel (ERI) et éventuellement un nombre de cas en excès (NCE) attendus parmi la population exposée (pour les effets cancérogènes). L'impact sanitaire du projet est ici quantifié en prenant en compte la pollution de fond.

On peut également estimer les risques cumulés correspondant aux effets sanitaires susceptibles d'être induits par l'exposition des populations à plusieurs substances simultanément. Actuellement, la démarche des ERS ne permet pas de prendre en compte la synergie ou l'antagonisme des effets. En effet, comme indiqué dans les différents guides (InVS, INERIS) publiés en France, les risques cumulés sont appréhendés par une simple addition des risques

déterminés pour différentes substances. Dans le cadre de cette étude, cette démarche est proposée uniquement pour les risques chroniques, étant donné que les risques aigus ne sont pas susceptibles de se produire au même moment dans l'année ou même dans la journée.

Effets non cancérogènes

Les risques sanitaires pour les effets aigus sont présentés dans le tableau suivant.

Substances	QD max au niveau de l'aire d'étude			
	2015	2030 sans projet	2030 avec projet	MES + 20 ans
Dioxyde d'azote	2,59E-01	1,62E-01	1,52E-01	1,57E-01
Acroléine	3,00E-02	3,11E-02	2,86E-02	3,15E-02
Benzène	4,78E-02	4,36E-02	4,32E-02	4,34E-01
Dioxyde de soufre	1,37E-01	1,36E-01	1,35E-01	1,36E-01

La population exposée sur la zone d'étude est théoriquement hors de toute possibilité d'apparition d'effets délétères sur la santé, d'après les calculs de QD réalisés pour la toxicité aiguë, et ce quel que soit l'horizon d'étude. Pour le cas spécifique du dioxyde d'azote, cela signifie que l'exposition sera inférieure à la valeur limite par le décret n°2010-1250.

Les variations observées entre l'horizon futur sans projet et les situations futures avec projet apparaissent peu significatives. Elles restent inférieures à 10 % suite à la création de la Voie Urbaine Sud de Nîmes.

Les risques sanitaires pour les effets chroniques avec effets à seuil sont présentés dans les tableaux suivants.

Substances	QD – Effets à seuil			
	2015	2030 sans projet	2030 avec projet	MES + 20 ans
Dioxyde d'azote	5,11E-01	4,86E-01	4,90E-01	4,91E-01
PM2,5	1,20E+00	1,20E+00	1,20E+00	1,20E+00
Benzène	1,20E-01	1,20E-01	1,20E-01	1,20E-01
Cadmium	1,80E-04	1,80E-04	1,82E-04	1,82E-04
Nickel	7,86E-03	7,84E-03	7,91E-03	7,92E-03
Plomb	5,72E-03	5,67E-03	5,74E-03	5,75E-03
Acroléine	5,68E-03	5,17E-03	8,41E-03	9,29E-03
1,3 Butadiène	9,63E-04	7,20E-04	1,17E-03	1,30E-03
Formaldéhyde	1,59E-03	1,39E-03	2,26E-03	2,50E-03
Acétaldéhyde	9,37E-04	8,20E-04	1,34E-03	1,47E-03

Scénario 1 : Stade		QD – Effets à seuil		
Substances	2015	2030 sans projet	2030 avec projet	MES + 20 ans
Dioxyde d'azote	5,14E-01	4,87E-01	4,90E-01	4,91E-01
PM2,5	1,20E+00	1,20E+00	1,20E+00	1,20E+00
Benzène	1,20E-01	1,20E-01	1,20E-01	1,20E-01
Cadmium	1,80E-04	1,80E-04	1,81E-04	1,82E-04
Nickel	7,87E-03	7,86E-03	7,90E-03	7,92E-03
Plomb	5,73E-03	5,68E-03	5,73E-03	5,74E-03
Acroléine	6,32E-03	5,84E-03	8,17E-03	9,02E-03
1,3 Butadiène	1,07E-03	8,15E-04	1,14E-03	1,26E-03
Formaldéhyde	1,77E-03	1,57E-03	2,19E-03	2,42E-03
Acétaldéhyde	1,04E-03	9,27E-04	1,30E-03	1,43E-03

Scénario 2 : Ecole		QD – Effets à seuil		
Substances	2015	2030 sans projet	2030 avec projet	MES + 20 ans
Dioxyde d'azote	2,37E-01	2,37E-01	2,37E-01	2,37E-01
PM2,5	6,10E-01	6,10E-01	6,10E-01	6,10E-01
Benzène	4,20E-02	6,11E-02	6,10E-02	6,10E-02
Cadmium	6,23E-05	9,11E-05	9,10E-05	9,10E-05
Nickel	2,73E-03	3,98E-03	3,97E-03	3,98E-03
Plomb	1,96E-03	2,89E-03	2,87E-03	2,87E-03
Acroléine	1,70E-03	1,53E-03	1,65E-03	1,83E-03
1,3 Butadiène	2,87E-04	2,13E-04	2,31E-04	2,55E-04
Formaldéhyde	2,52E-04	2,18E-04	2,36E-04	2,61E-04
Acétaldéhyde	2,80E-04	2,43E-04	2,62E-04	2,90E-04

Le scénario 2 basé sur des conditions d'exposition moins pénalisantes, ne révèle pas de dépassement du seuil de 1. Les mêmes tendances que le scénario 1 sont toutefois observés, à savoir des QD plus élevées pour les PM_{2,5}, le dioxyde d'azote et le benzène.

Concernant les autres substances, les QD apparaissent plus faibles que ceux du scénario 1 et toujours inférieurs à 1. Par ailleurs, à l'instar du scénario majorant, les résultats mettent en évidence l'absence d'évolution significative de la situation suite à la mise en place du projet au niveau des points sensibles localisés à proximité de l'école localisée rue des Platanettes.

Selon les conditions d'expositions considérées dans ce scénario, qui tient notamment compte de l'absence à l'école pendant les week-ends et les vacances scolaires, les résultats de QD chroniques obtenus laissent penser que l'exposition chronique aux polluants concernés ne devrait théoriquement pas entraîner les effets (non cancérogènes) qui leur sont associés.

Le tableau ci-après permet l'estimation des risques cumulés pour le système respiratoire (QD globaux pour les expositions chroniques avec effets à seuil).

QD cumulés – Effets à seuil				
Scénario	2015	2030 sans projet	2030 avec projet	MES + ans
Scénario 1 : Habitations	1,7	1,7	1,7	1,7
Scénario 1 : Stade	1,7	1,7	1,7	1,7
Scénario 2 : Ecole	0,9	0,9	0,9	0,9

Le calcul des risques cumulés a révélé un dépassement du seuil sanitaire (QD>1) pour le système respiratoire pour le scénario 1 uniquement (habitations et stade) et quel que soit l'horizon d'étude. Ce scénario, cas le plus majorant, présente ainsi le risque cumulé le plus important. Ces QD globaux sont principalement liés aux résultats obtenus pour les particules ainsi qu'aux bruits de fonds intégrés dans les calculs. Néanmoins, il est à noter qu'aucune variation significative des QD n'est observée entre les situations futures.

La mise en place du projet en 2030 n'engendrera donc pas de risque supplémentaire pour la santé des populations présentes au droit des points spécifiques

Effets cancérogènes

Il est admis que les substances cancérogènes agissent sans seuil de dose. Cela signifie qu'à toute inhalation non nulle d'un toxique cancérogène correspond une probabilité non nulle (même si elle est infinitésimale) de développer un cancer. Cette probabilité est appelée l'excès de risque individuel (ERI).

Les excès de risque individuels et collectifs sont présentés dans les tableaux suivants.

Présentation des ERI pour les expositions chroniques avec effets sans seuil pour le scénario 1

Scénario 1 : Habitations		ERI – Effets sans seuil			
Substances	2015	2030 sans projet	2030 avec projet	MES + 20 ans	
Benzène	1,3E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,3E-05
Chrome	1,2E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,2E-05
Cadmium	6,2E-08	6,2E-08	6,3E-08	6,3E-08	6,3E-08
Nickel	1,2E-07	1,1E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,2E-07
Arsenic	2,6E-07	2,6E-07	2,6E-07	2,6E-07	2,6E-07
1,3 Butadiène	2,5E-08	1,9E-08	3,0E-08	3,3E-08	3,3E-08
Formaldéhyde	8,9E-08	7,7E-08	1,3E-07	1,4E-07	1,4E-07
Acétaldéhyde	8,0E-09	7,0E-09	1,1E-08	1,3E-08	1,3E-08
Benzo(a)pyrène	7,5E-09	7,5E-09	7,5E-09	7,5E-09	7,5E-09
Σ ERI	2,6E-05	2,6E-05	2,6E-05	2,6E-05	2,6E-05

Scénario 1 : Stade		ERI – Effets sans seuil			
Substances	2015	2030 sans projet	2030 avec projet	MES + 20 ans	
Benzène	1,3E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,3E-05
Chrome	1,2E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,2E-05
Cadmium	6,3E-08	6,3E-08	6,3E-08	6,3E-08	6,3E-08
Nickel	1,2E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,2E-07	1,2E-07
Arsenic	2,6E-07	2,6E-07	2,6E-07	2,6E-07	2,6E-07
1,3 Butadiène	2,8E-08	2,1E-08	2,9E-08	3,2E-08	3,2E-08
Formaldéhyde	9,9E-08	8,7E-08	1,2E-07	1,4E-07	1,4E-07
Acétaldéhyde	8,9E-09	7,9E-09	1,1E-08	1,2E-08	1,2E-08
Benzo(a)pyrène	7,5E-09	7,5E-09	7,5E-09	7,5E-09	7,5E-09
Σ ERI	2,6E-05	2,6E-05	2,6E-05	2,6E-05	2,6E-05

Présentation des ERI pour les expositions chroniques avec effets sans seuil pour le scénario 2

Scénario 2 : Ecole		ERI – Effets sans seuil			
Substances	2015	2030 sans projet	2030 avec projet	MES + 20 ans	
Benzène	1,8E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,8E-06
Chrome	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06
Cadmium	8,4E-09	8,4E-09	8,4E-09	8,4E-09	8,4E-09
Nickel	1,6E-08	1,6E-08	1,6E-08	1,6E-08	1,6E-08
Arsenic	3,5E-08	3,5E-08	3,5E-08	3,5E-08	3,5E-08
1,3 Butadiène	2,0E-09	1,5E-09	1,6E-09	1,7E-09	1,7E-09
Formaldéhyde	7,1E-09	6,1E-09	6,6E-09	7,3E-09	7,3E-09
Acétaldéhyde	6,3E-10	5,5E-10	5,9E-10	6,6E-10	6,6E-10
Benzo(a)pyrène	1,0E-09	1,0E-09	1,0E-09	1,0E-09	1,0E-09
Σ ERI	3,5E-06	3,5E-06	3,5E-06	3,5E-06	3,5E-06

Le calcul des ERI ne révèle pas de dépassements du seuil d'acceptabilité ($ERI > 10^{-5}$) pour l'ensemble des substances à l'exception du benzène et du chrome pour le cas majorant (scénario 1) qui présente un excès de risque équivalent à ce seuil sur les quatre situations étudiées. Une attention particulière peut être portée également pour le niveau d'ERI de 10^{-6} . Ce niveau de risque est atteint pour le benzène et le chrome dans le cas du scénario 2 uniquement en 2015, 2030 et à l'horizon MES + 20 ans. Aucun dépassement des seuils d'intervention et de précaution pour les autres substances. Globalement, entre les différents horizons d'études, les variations restent peu significatives. Sur la base des hypothèses utilisées, la mise en place du projet n'engendre donc pas de risque inacceptable pour la santé des populations présentes au droit des points spécifiques choisis dans le cadre de cette étude. A noter que les résultats de calculs des ERI, sont principalement liés au bruit de fond local intégré dans les calculs.

Comme indiqué dans le guide de l'InVS, « tous les risques de cancer peuvent être associés entre eux quand bien même les organes cibles diffèrent, dans le but d'apprécier globalement le risque cancérigène qui pèse sur la population ». Les tableaux précédents présentent les sommes d'excès de risque individuels dans la dernière ligne. D'après les résultats obtenus, le scénario 1 (habitations et stade) révèle un ERG équivalent au seuil sanitaire couramment accepté en France de 10^{-5} . Le scénario 2 (école) met en avant un ERG de l'ordre 10^{-6} .

La présente étude a permis de caractériser les risques sanitaires par inhalation de substances liées au projet d'aménagement de la Voie Urbaine Sud de Nîmes. Elle a été réalisée à partir des données de concentrations modélisées à quatre horizons d'étude : 2015, 2030 sans projet, 2030 avec projet et à l'horizon de mise en service + 20 ans sur trois points d'exposition sensibles : au niveau du stade, d'habitations et d'une école à proximité du projet.

Deux scénarii ont ainsi été étudiés :

- le scénario 1 a considéré que la personne fréquentait de manière permanente les points situés au niveau du stade et des habitations ;
- le scénario 2 a considéré que les enfants passaient 8 heures par jour au sein de leur école.

Concernant les expositions respiratoires aiguës, tous les quotients de danger (QD) sont inférieurs au seuil critique de 1. Ces résultats s'appliquent aux trois scénarios d'exposition investigués. D'après les résultats obtenus, aucun effet associé à l'exposition aiguë, à savoir sur le système respiratoire, n'est observé en 2015 et pour les horizons futurs 2030 et à la mise en service + 20 ans.

L'évaluation du risque pour les expositions respiratoires chroniques aux substances à effets à seuil de dose, n'a pas révélé de dépassements des critères sanitaires pour la majorité des substances, que ce soit à l'état initial ou aux situations futures avec projet. Seuls les calculs réalisés pour les $PM_{2,5}$ ont montré un dépassement de la valeur guide de l'OMS aux quatre situations pour le cas majorant uniquement (scénario 1) sur les deux points sensibles étudiés. Les évolutions temporelles ne sont toutefois pas significatives entre les horizons d'études.

Concernant les expositions respiratoires chroniques sans seuil de dose, le scénario majorant révèle pour le benzène et le chrome uniquement, un risque équivalent au seuil d'acceptabilité ($ERI > 10^{-5}$) pour les quatre horizons d'étude au point sensible localisé au niveau des habitations et du stade (cas majorant). Concernant le scénario 2, aucun dépassement de ce seuil n'est observé.

D'après l'évaluation des risques sanitaires qui a été menée, l'étude conclut à l'obtention de risques acceptables concernant le dioxyde de soufre, le benzène et l'acroléine pour les expositions aiguës. Concernant les expositions chroniques avec et sans seuil, des dépassements des seuils sanitaires sont observés pour certaines substances ($PM_{2,5}$, benzène et chrome) à l'état actuel et aux horizons futurs (avec et sans projet) dans le cas d'un scénario majorant.

Néanmoins, la comparaison effectuée entre les états futurs avec et sans aménagement montre que la mise en place du projet ne serait pas susceptible de faire apparaître à lui seul un risque sanitaire. Ces observations sont fortement dépendantes d'un bruit de fond local qui contribue majoritairement aux résultats présentés dans l'évaluation sanitaire et aux dépassements de seuil constatés.

6.7 - Biodiversité

6.7.1 - Nature des impacts et typologie des mesures

Afin d'évaluer les impacts, il s'agit de mettre en regard la description du projet du prolongement de la voie urbaine sud avec les espèces et habitats localisés et hiérarchisés.

Dans les tableaux présentés ci-après, évaluant les impacts des travaux du prolongement de la voie urbaine sud sur les espèces végétales et/ou animales protégées identifiées dans l'état initial, un code est utilisé pour caractériser le niveau d'impact que subit chaque espèce :



6.7.1.1 - Impacts directs

Ce sont les impacts résultant de l'action directe de la construction d'une infrastructure linéaire sur les milieux naturels ou semi-naturels. Ainsi, pour identifier les impacts directs, il faut tenir compte des travaux en eux-mêmes mais aussi de l'ensemble des modifications directement liées (suppression d'arbres ou arbustes, imperméabilisation des sols et artificialisation des terres ...).

Ils sont susceptibles d'affecter les espèces de plusieurs manières :

Destruction de l'habitat d'espèces

Il est possible que les travaux aient des impacts directs sur les habitats naturels ou semi naturels utilisés par les espèces pour l'accomplissement des cycles biologiques. Les travaux peuvent notamment réduire l'espace vital des espèces présentes dans l'aire d'étude et sur l'emprise du projet (zone d'influence).

Les emprises des travaux ainsi que les voies d'accès au chantier peuvent avoir des influences négatives pour des espèces à petit territoire. Celles-ci verront par exemple leur milieu de prédilection, à savoir leur territoire de reproduction ou encore leur territoire de chasse, amputé ou détruit et seront forcées de chercher ailleurs un nouveau territoire avec les difficultés que cela représente (existence ou non d'un habitat similaire, compétition intra spécifique, connectivité écologique nécessaire, disponibilité alimentaire, substrat convenable, etc.).

Destruction d'individus

Il est possible que les travaux aient des impacts directs sur la faune et la flore présentent sur site et cause la perte d'individus. Des travaux en période de reproduction auront un impact plus fort sur l'avifaune car ils toucheront aussi les individus à un stade de cycle de vie sensible (œufs, juvéniles non volants). Cet impact est d'autant plus important s'il affecte des espèces dont le statut de conservation est menacé à l'échelle régionale.

Le risque de mortalité d'individus par collision routière doit être pris en compte. Bien que l'on considère souvent en priorité les effets d'une route via les collisions 'animaux – véhicules', les routes peuvent également avoir un impact en agissant comme une barrière totale ou partielle pour certaines espèces. L'imperméabilisation linéaire des sols constitue ainsi un obstacle pour certaines espèces sauvages en interrompant leurs voies de déplacement. La fragmentation des habitats peut réduire la survie des individus circulant à proximité.

6.7.1.2 - Impacts indirects

Ce sont les impacts qui, bien que ne résultant pas directement du prolongement de la voie urbaine, en représentent les conséquences indirectes. Ils concernent aussi bien des impacts dus à la phase de chantier que des impacts persistant pendant la phase d'exploitation. Ils peuvent affecter les espèces de plusieurs manières.

Dérangement d'individus

Les impacts indirects des infrastructures routières sur la faune peuvent être nombreux. La pollution lumineuse, notamment celles des phares perturbent la faune, d'autant plus dans le cas de la création d'une voirie. Les lumières des véhicules et des éclairages fixes implantés le long de la route aveuglent et désorientent la faune augmentant alors la probabilité d'entrer en collision. Le bruit lié au trafic génère également un impact important sur les espèces animales. Cela se traduit éventuellement par une gêne voire l'évitement total pour les espèces les plus farouches ou une baisse potentielle du succès reproducteur pour des espèces « chanteuses » comme les amphibiens.

Altération des fonctionnalités

La création de voiries engendre la création ou le renforcement de barrières écologiques, qui altèrent les capacités de déplacement de certaines espèces de faune par exemple.

Pollutions

Le trafic est ainsi le premier factor causal de la diminution de la richesse d'un site donné. Dans certains cas, l'augmentation du trafic peut se traduire par une augmentation des pollutions diffuses dans l'air, dans l'eau et dans le sol à proximité des infrastructures linéaires, ce qui peut impacter à long terme la survie et le succès reproducteur des espèces végétales et animales concernées.

6.7.1.3 - Impacts induits

Ils ne sont pas liés au projet lui-même mais à des modifications de l'environnement induits par le projet ; ils peuvent être assimilés à des effets liés au fonctionnement (ex : augmentation fréquentation d'un site suite à la création d'une voirie, de bandes enherbées, effets liés à l'entretien d'aménagements).

6.7.1.4 - Types de mesures

Les mesures d'évitement

En cas d'impacts notables prévisibles d'un projet sur l'environnement, le premier type de mesures à envisager est l'évitement. Celui-ci est en effet le seul qui garantisse la non-atteinte à la ou aux entité(s) considérée(s). Une mesure ne peut donc être rattachée à de l'évitement que lorsque la totalité des impacts sur l'habitat ou l'espèce visée sont supprimés, que ce soit en termes surfaciques ou fonctionnels (absence d'impacts indirects). La mesure d'évitement, définie lors de la conception du projet, modifie ce dernier, par exemple en adaptant le lieu d'implantation, en limitant l'emprise des travaux ou du projet (phase d'exploitation), ou en privilégiant les techniques les plus respectueuses de l'environnement.

Les mesures de réduction

Lorsque toutes les possibilités d'évitement ont été étudiées, et si certains impacts n'ont pas pu être évités, des mesures de réduction sont définies. Elles permettent de diminuer la durée, l'intensité et/ou l'étendue de l'impact

considéré. Le rattachement d'une mesure à l'évitement ou à la réduction dépendra donc de son efficacité. Il peut s'agir d'une adaptation temporelle du projet, en phase travaux ou fonctionnement, sur l'année ou la journée, pour éviter les périodes les plus sensibles pour les espèces. Les dispositifs visant à lutter contre les pollutions ou l'adaptation des emprises des travaux entrent également dans cette catégorie.

Les mesures d'accompagnement

Les mesures d'accompagnement peuvent être définies en plus des mesures d'évitement, de réduction, et de compensation. Elles ne s'y substituent en aucun cas mais peuvent contribuer à leur efficacité. Elles permettent une meilleure intégration du projet dans l'environnement et une prise en compte de la biodiversité au sens large. Les mesures présentant une forte incertitude de résultats ou visant à améliorer les connaissances seront par exemple intégrées dans cette catégorie.

6.7.2 - Inventaires et protections réglementaires

Le projet ne concerne aucun périmètre de protection réglementaires définis sur la commune de Nîmes.

Un formulaire d'évaluation simplifiée des incidences du projet sur les sites du réseau Natura 2000 est joint à la présente étude d'impact au chapitre 14 - - Étude d'incidences exigée au titre des articles R.414-19 à 26 du code de l'environnement.

6.7.3 - Habitats naturels, faune et flore

6.7.3.1 - Définition des aires d'emprise du projet

La carte ci-après présente les différentes zones d'intervention du projet au sein de l'aire d'étude (sur la base de l'avant-projet d'avril 2018) :

- **Le tracé du projet**, en noir sur la carte, a été déterminé à partir du plan de masse de l'AVP (avril 2018). Il correspond aux secteurs qui accueilleront les nouveaux aménagements liés au projet (voirie, bassins, accotements, ...).
- **La zone d'emprise** du projet comprend à la fois le tracé du projet mais également les secteurs qui seront directement impactés par le chantier. Elle englobe donc l'ensemble du tracé, auquel a été ajoutée une bande tampon de 20 mètres au total, répartis de part et d'autre du tracé en fonction des contraintes existantes (habitations, autres voiries, ...). La zone d'emprise est représentée en bleu sur la cartographie suivante.

Suite à la réception des nouvelles emprises du projet en avril 2019, la surface impactée a été réévaluée par rapport au VNEI ; elle représente actuellement une surface totale de 12,78 ha.

L'aire d'influence du projet correspond au périmètre concerné par les perturbations liées à la création de la voie urbaine sud. Cela peut correspondre aux bruits, vibrations, lumières, ruptures de corridors, pollutions diffuses ou accidentelles, risques de conurbation, ...).

Elle est donc variable selon les taxons et les phases du projet (chantier / exploitation).

Elle est prise en compte dans l'appréciation et la portée des impacts détaillée ci-après.

Les impacts du projet sur les habitats naturels et semi-naturels, les habitats d'espèces, les fonctionnalités et les espèces sont évalués à la fois sur la zone d'emprise du projet et sur la zone d'influence.

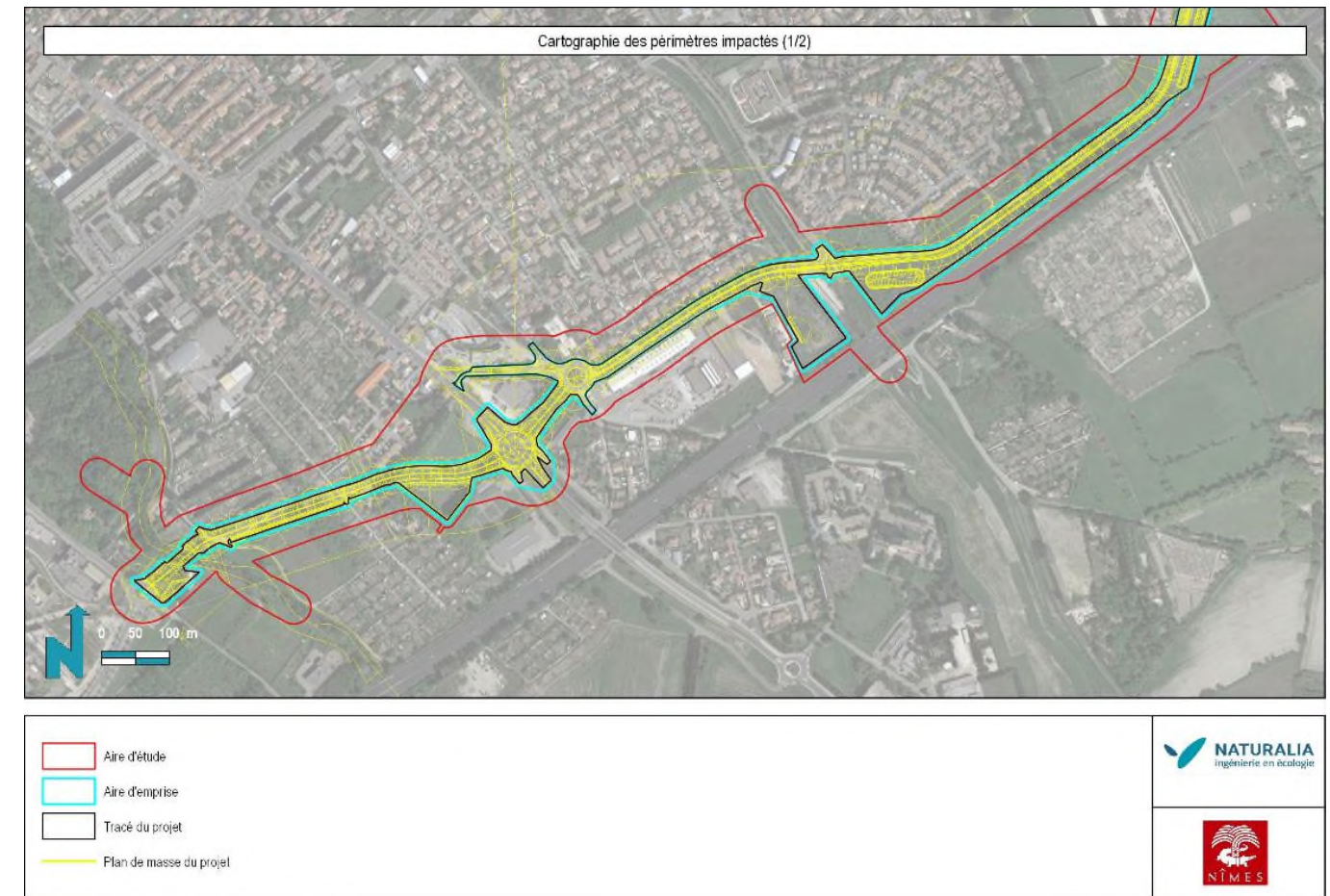


Figure 149 - aire d'emprise du projet (1/2)

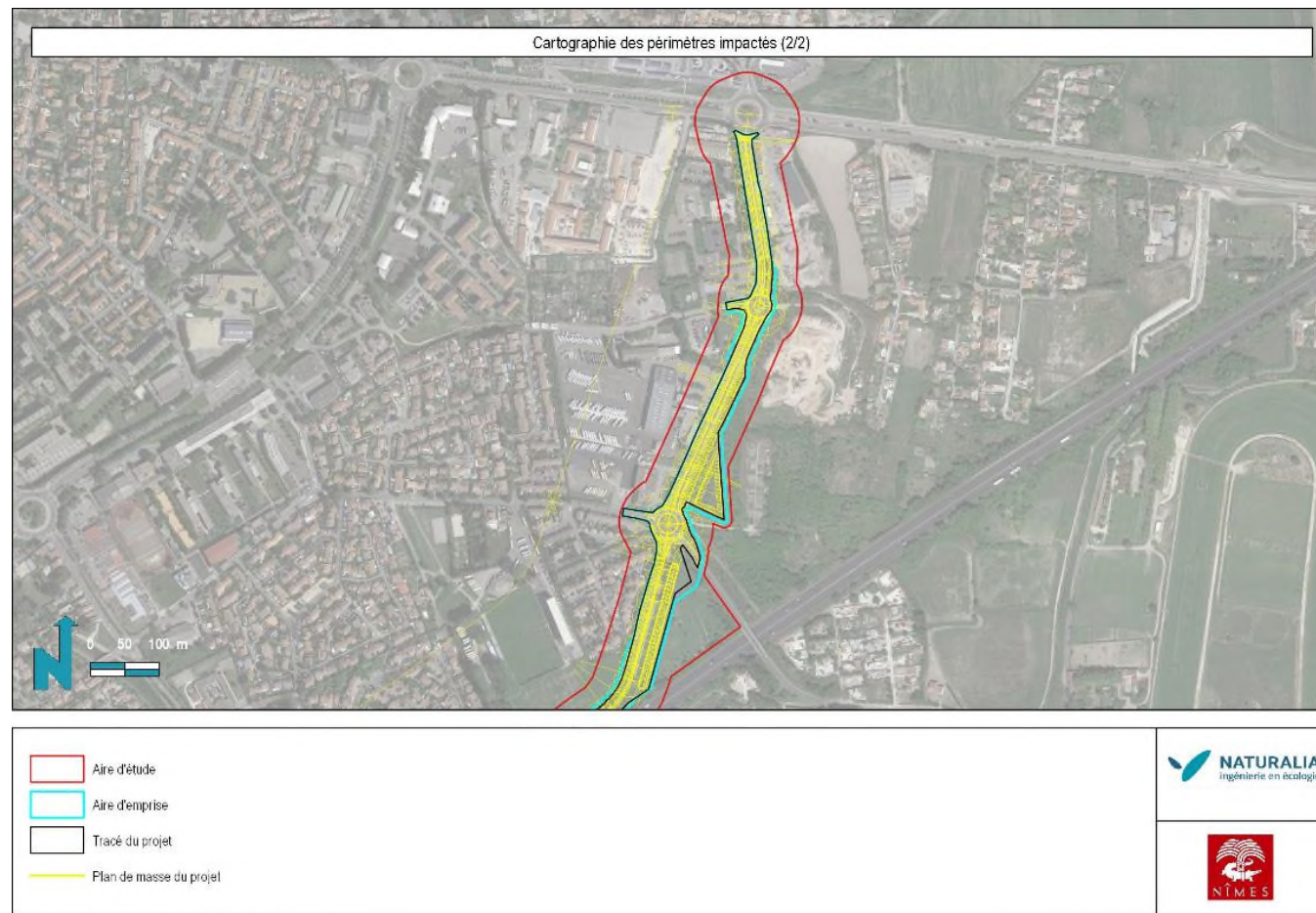


Figure 150 - aire d'emprise du projet (2/2)

6.7.3.2 - Impacts sur les habitats

Habitats concernés	Enjeu sur l'aire d'étude	Nature de l'impact brut	Type et durée de l'impact	Phase concernée	Surfaces impactées	État conservation / résilience	Évaluation de l'impact brut
31.8 Fourrés	Faible	Destruction d'habitats et de leurs cortèges d'espèces végétales associés	Direct / Permanent	Chantier	0,92 ha	Modéré / bonne	Négligeable
		Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Direct à indirect / Permanent à temporaire	Chantier et exploitation	0,52 ha*		
44.6 Forêts méditerranéennes de Peupliers, d'Orme et de Frêne	Modéré	Destruction d'habitats et de leurs cortèges d'espèces végétales associés	Direct / Permanent	Chantier	0,19 ha dont 0,06 ha récemment réouverts dans le cadre du projet de recalibrage du Vistre de la Fontaine, soit une surface effective fonctionnelle restante de 0,13 ha	Modéré / Faible	Faible
		Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Direct à indirect / Permanent à temporaire	Chantier et exploitation	1,12 ha* et Aval du Vistre fontaine		
		Pollutions accidentelles des eaux du Vistre, Fontaine	Direct à indirect / temporaire	Chantier et exploitation	Aval du Vistre fontaine		
53.1 Bordures d'hélophytes	Faible	Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Direct à indirect / Permanent à temporaire	Chantier et exploitation	0,17 ha*	Modéré / Modérée	Négligeable
53.62 Peuplement de Canne de Provence	Négligeable	Destruction d'habitats et de leurs cortèges d'espèces végétales associés	Direct / Permanent	Chantier	0,64 ha	Mauvais / bonne	Négligeable
		Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Direct à indirect / Permanent à temporaire	Chantier et exploitation	0,42 ha*		
82 Culture	Négligeable	Destruction d'habitats et de leurs cortèges d'espèces végétales associés	Direct / Permanent	Chantier	0,17 ha	Mauvais / bonne	Négligeable
		Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Direct à indirect / Permanent à temporaire	Chantier et exploitation	0,06 ha*		
84.1 Alignements d'arbres	Négligeable	Destruction d'habitats et de leurs cortèges d'espèces végétales associés	Direct / Permanent	Chantier	1,00 ha	Modéré / Bonne à long terme	Négligeable
		Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Direct à indirect / Permanent à temporaire	Chantier et exploitation	0,80 ha*		
84.4 Bocages	Faible	Destruction d'habitats et de leurs cortèges d'espèces végétales associés	Direct / Permanent	Chantier	0,33 ha	Modéré / Bonne à long terme	Négligeable
		Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Direct à indirect / Permanent à temporaire	Chantier et exploitation	0,93 ha		
85.32 Jardin de potager de subsistance	Négligeable	Destruction d'habitats et de leurs cortèges d'espèces végétales associés	Direct / Permanent	Chantier	0,57 ha	Mauvais / bonne	Négligeable
		Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Direct à indirect / Permanent à temporaire	Chantier et exploitation	0,87 ha*		
85.4	Négligeable	Destruction d'habitats et de leurs cortèges d'espèces végétales associés	Direct / Permanent	Chantier	0,10 ha	Mauvais / bonne	Négligeable

Habitats concernée	Enjeu sur l'aire d'étude	Nature de l'impact brut	Type et durée de l'impact	Phase concernée	Surfaces impactées	État conservation / résilience	Évaluation de l'impact brut
Pelouses et végétation ornementale		Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Direct à indirect / Permanent à temporaire	Chantier et exploitation	0,41 ha*		
86 Pistes, routes et bâti	Négligeable	Destruction d'habitats et de leurs cortèges d'espèces végétales associés	Direct / Permanent	Chantier	4,37 ha	Mauvais / bonne	Négligeable
		Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Direct à indirect / Permanent à temporaire	Chantier et exploitation	10,19 ha*		
87.1 Terrain en friche	Faible	Destruction d'habitats et de leurs cortèges d'espèces végétales associés	Direct / Permanent	Chantier	4,46 ha	Modéré / bonne	Négligeable
		Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Direct à indirect Permanent à temporaire	Chantier et exploitation	3,30 ha*		
87.2 Zones rudérales	Négligeable	Destruction d'habitats et de leurs cortèges d'espèces végétales associés	Direct / Permanent	Chantier	1,96ha	Mauvais / bonne	Négligeable
		Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Direct à indirect/ Permanent à temporaire	Chantier et exploitation	1,03 ha*		
89.22 Canal	Faible	Pollutions accidentelles des eaux	Direct à indirect / temporaire	Chantier et exploitation	Aval du Canal	Moyen / bonne pour un état de conservation similaire	Négligeable
89.22 Fossé	Faible	Destruction d'habitats et de leurs cortèges d'espèces végétales associés	Direct / Permanent	Chantier	0,13 ha	Moyen / bonne pour un état de conservation similaire	Négligeable
		Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Direct à indirect / Permanent à temporaire	Chantier et exploitation	0,03 ha*		
		Pollutions accidentelles des eaux	Direct à indirect / temporaire	Chantier et exploitation	Aval des fossés		

* surfaces considérées comme influencées par les travaux ; représentées au sein de la zone d'étude mais non au sein des emprises projet

➤ Destruction d'habitats

Il s'agit d'une destruction directe et permanente des habitats naturels et des cortèges végétaux associés au niveau local. Les habitats identifiés se retrouvent au sein de l'aire d'emprise du projet et seront donc détruits lors des premières étapes du projet (déroussaillage, terrassements, ...).

Après la phase de chantier, cet impact direct perdure, notamment pour les habitats sensibles en raison de leur faible résilience et du changement de vocation d'une partie des terres ou de leur imperméabilisation. Notamment pour l'habitat de « Forêts méditerranéennes de Peupliers, d'Orme et de Frêne » (ripisylve) traversé par le Vistre fontaine, et dont la destruction engendrera un impact faible sur le peuplement (car en partie réouvert dans le cadre du projet autorisé de recalibrage du Vistre de la Fontaine) en plus de procéder à une rupture de fonctionnalité de la ripisylve.

Tandis que les habitats plus courants et bénéficiant d'une bonne résilience comme les terrains en friches ou les zones rudérales devraient pouvoir quant-à-eux se reconstituer facilement dans les secteurs où le milieu n'est pas imperméabilisé.

➤ Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités

L'altération des habitats adjacents et de leur fonctionnalité peut survenir en limite des emprises du projet (zone d'influence du projet) si ces dernières ne sont pas respectées en particulier lors de la phase chantier (base vie ; roulement ; stockage, dépôts divers, pollution des sols).

De la même manière, ces habitats en contact avec l'aire d'emprise vont probablement, pendant la phase de chantier, demeurer plus sensibles aux invasions végétales. Ils pourront donc être plus aisément colonisés par ces espèces végétales envahissantes, notamment en raison de la fréquente introduction de ces dernières via les roues des engins de travaux.

Enfin, lors de la mise en service de la voie urbaine sud, le passage régulier des véhicules peut contribuer à des dégradations ponctuelles des habitats alentours (pollutions, déchets, etc.). De plus la création d'une voie routière constitue presque toujours un corridor extrêmement efficace pour la dissémination des espèces végétales envahissantes, pouvant plus facilement coloniser les milieux sensibles comme au sein de la ripisylve du Vistre fontaine.

➤ Pollutions accidentelles des eaux

Différents types de pollutions peuvent affecter la fonctionnalité et la biodiversité des canaux, fossés et du Vistre fontaine, dans une moindre mesure. Des pollutions accidentelles peuvent survenir en effet dans le milieu aquatique ; soit directement, soit par ruissellement depuis la zone de chantier, soit par déversement direct. Des hydrocarbures mais aussi des particules (argiles, matières organiques) peuvent augmenter alors la turbidité de l'eau et conduire à rendre le milieu temporairement anoxique et hostile à la vie aquatique. Il est à noter que l'impact des pollutions sur un tel habitat dépasse les aires d'emprise et d'influence du projet, les polluants se déversant dans tout le bassin aval du cours d'eau.

6.7.3.3 - Impacts sur la flore

Malgré des prospections ciblées aucune espèce patrimoniale végétale n'a été observée sur le site d'étude, probablement en raison de la forte artificialisation des milieux et de leur niveau de dégradation. Aucun impact n'est donc à considérer sur la flore patrimoniale.

Néanmoins une flore ordinaire relativement diversifiée s'exprime sur le site et fait partie intégrante des différents habitats qu'elle constitue. Les impacts sur cette flore ordinaire sont, à ce titre, considérés et évalués, dans l'évaluation des habitats.

6.7.3.4 - Impacts sur la faune protégée

Pour rappel, le projet est localisé partiellement sur et en prolongement d'une section déjà existante, en frange sud de l'urbanisation de Nîmes. Il est situé en contexte anthropisé, ceinturé au nord par l'urbanisation existante et directement longé au sud par l'autoroute A9. Certaines sections étant déjà artificialisées. Il est par ailleurs recoupé à plusieurs endroits par des routes existantes (RD6113, routes de desserte des quartiers sud passant au-dessus de l'A9...).

➤ Destruction d'individus

Les travaux en eux-mêmes induisent un risque de destruction d'individus au sein des emprises, pour les espèces ou les stades de développement présentant une capacité de fuite très faible à inexistante (nichées par exemple).

Ainsi, **l'abattage des arbres** situés dans la ripisylve du Vistre risque d'engendrer la destruction des larves de Grand capricorne, vivant dans le bois mort et incapables de fuir. De la même manière, l'abattage d'arbres en période de reproduction des oiseaux nicheurs sur site (Petit-duc Scops, Huppe fasciée, ...) risque d'engendrer la destruction d'individus (œufs, juvéniles) au nid. L'abattage des arbres-gîte potentiels (13 sujets ayant été identifiés), sans contrôle préalable, risque également d'entraîner la destruction de chiroptères susceptibles de les fréquenter comme gîtes de transit (Pipistrelles *sp*, Murin de Daubenton).

Le **débroussaillage, le terrassement ponctuels et localisés**, ou encore le déplacement des matériaux sont susceptibles de causer l'écrasement indirect d'individus d'amphibiens, de reptiles, et de petits mammifères terrestres aux capacités de fuite +/- limitées selon les espèces. Ces espèces sont d'autant plus vulnérables en période de léthargie hivernale et de reproduction (œufs et jeunes moins mobiles). Cet impact concerne également en période de reproduction (œufs et jeunes non volants), les oiseaux qui nichent au sol ou dans la strate arbustive sur la zone de projet (Rougegorge familier, Mésange à longue queue, Fauvette mélanocéphale, ...).

La **circulation d'engins et de véhicules peut causer l'écrasement** direct des individus d'amphibiens, reptiles ou de petits mammifères non volants.

A noter également que si les travaux sont réalisés durant la période de reproduction des espèces, le dérangement occasionné peut provoquer, dans le pire des cas, un abandon des nichées/portées pour les espèces les plus sensibles et donc provoquer une destruction indirecte d'individus (mammifères, oiseaux).

En phase exploitation, le prolongement de la voie urbaine sud augmente le risque de destruction des individus de petite faune par collision. Le secteur du projet est déjà traversé par plusieurs routes à fort trafic et longé par l'A9 au sud. Cependant, le prolongement de la VUS implique une altération des fonctionnalités écologiques d'est en ouest, déjà résiduelles dans le secteur, et pouvant entraîner une destruction par collision.

Les effectifs impactés sont variables en fonction des espèces mais également des saisons concernées (hivernation, reproduction, dispersion des jeunes...); ils sont estimés à partir des densités moyennes de population, des caractéristiques du projet, des capacités de fuite, de leur fréquence de déplacements, du domaine vital moyen, du statut de l'espèce sur la zone d'étude, ou encore des habitats refuges présents en périphérie.

➤ Destruction, altération d'habitats d'espèce

La réalisation du prolongement de la voie urbaine sud engendrera une consommation d'espaces semi-naturels dont certains constituent des habitats d'espèces, bien que la plupart soient relativement communes.

La **destruction d'habitats** correspond aux habitats compris dans la zone d'emprise du projet et directement impactés par sa réalisation. **L'altération des habitats** aura quant à elle lieu sur les abords du projet (zone d'influence), qui correspondent *a minima* à l'ensemble des milieux compris entre la future voie urbaine et l'autoroute A9. Cet impact est généralement plus faible que la destruction d'individus car il offre à l'espèce une solution de repli. Des habitats de transit, d'alimentation et de reproduction sont concernés, tous ne représentant pas le même enjeu. La destruction et/ou l'altération d'habitats de transit et d'alimentation auront, en effet, un niveau d'impact plus faible que celles d'un habitat de reproduction, plus rare au niveau local.

Ainsi, les terrassements et le débroussaillage vont conduire à la destruction d'une partie des habitats (friches, jardins, espaces verts, fourrés, alignements d'arbres...) utilisés par les espèces faunistiques et groupes d'espèces en présence : amphibiens en phase terrestres (transit/alimentation et hibernation), reptiles, mammifères terrestres (Hérisson d'Europe et Écureuil roux), chiroptères (zones de chasse et/ou corridors de déplacement), oiseaux (reproduction : Grimpereau des jardins, Petit-duc scops, Pic vert... et/ou alimentation : Guêpier d'Europe, ardéidés...).

L'abattage d'arbres conduira également à une perte d'habitat de reproduction pour les coléoptères saproxyliques (Grand capricorne : ripisylve du Vistre-Fontaine), ainsi que pour l'avifaune arboricole (Huppe fasciée, Petit-duc scops...) et de gîte de transit potentiel pour les chiroptères (Pipistrelle *spp*, Murin de Daubenton : 13 arbres identifiés).

Ces habitats situés dans les emprises du projet seront définitivement détruits et/ou perdront tout intérêt pour les espèces. Seuls les espaces paysagers (bords de routes et bassins) pourront recouvrer une partie de leur fonctionnalité, mais resteront dégradés (contexte urbain). Il est à noter que, à l'exception de la ripisylve qui se prolonge en dehors des emprises (mais qui restera affectée en termes de fonctionnalités), peu d'habitats naturels sont présents en périphérie du projet pour jouer le rôle d'habitats de substitution.

Le pont du Cadereau d'Uzès, bien que situé dans les emprises, ne devrait pas être détruit, mais pourrait voir sa fonctionnalité diminuer en phase chantier (dérangement des éventuels individus de chiroptères en gîte).

Le Cadereau d'Uzès et ses berges d'hélophytes, ainsi que le Vistre-Fontaine et sa ripisylve (habitats de reproduction utilisés par les amphibiens) sont également compris en partie dans les emprises. La route sera réalisée en ouvrage supérieur au-dessus du Cadereau d'Uzès ce qui permet d'éviter une destruction directe. La traversée du Vistre-Fontaine induit, quant à elle, la modification des berges et une potentielle intervention dans le lit du cours d'eau. Cela occasionnera une destruction temporaire d'habitats qui pourront toutefois être recolonisés en phase d'exploitation mais seront définitivement dégradés (connectivité écologique et ressources alimentaires altérées notamment).

Outre ces impacts directs, les habitats à proximité subiront une altération indirecte en phase d'exploitation : augmentation du bruit, vibrations et lumières, pollutions diffuses ou accidentelles, réduction des ressources alimentaires, fragmentation écologique, perte de diversité en micro-habitats, etc. On peut considérer que l'ensemble des secteurs végétalisés situés entre la future voie urbaine et l'autoroute A9 subiront tout ou partie de ces altérations de manière permanente. Ils pourront, cependant, toujours être exploités par certaines espèces

(reptiles notamment) comme habitats de transit, d'alimentation, voire de reproduction (pour les espèces anthropophiles et plus stress-tolérantes).

➤ **Dérangement d'individus**

L'activité liée au chantier (engins, personnel...) générera un dérangement supplémentaire de par le bruit et les vibrations dégagés des travaux ou par la création d'un voile de poussière au niveau des habitats terrestres environnants.

Le bruit peut avoir un effet particulièrement important sur les espèces qui communiquent par l'émission de chants (amphibiens, oiseaux) ou certaines espèces de chauves-souris qui utilisent l'écoute passive pour chasser (notamment les Murins) ; il peut également générer un certain stress sur les individus en présence (amphibiens, reptiles, mammifères, chiroptères en gîte, oiseaux), comme démontré dans plusieurs études (Troianowski 2014, Luther & Gentry 2013).

La fréquentation ponctuelle des abords du chantier par le personnel et l'augmentation de la fréquentation en phase exploitation impacteront également indirectement les individus et les habitats. Ce dérangement peut engendrer un stress et une multiplication des comportements de fuite, notamment pour les reptiles, pouvant porter atteinte à la santé des individus concernés. Le dérangement sera d'autant plus important qu'il aura lieu en période de reproduction. Pour les oiseaux, un dérangement trop important peut, en effet, perturber le cycle reproducteur, voire l'empêcher d'arriver à terme. Il peut même, poussé à l'extrême, faire échouer la reproduction et entraîner la mort de juvéniles (ce qui entraîne un impact non nul concernant la destruction d'individus pour les espèces nicheuses sur site). L'impact peut également être non négligeable pour des espèces particulièrement sensibles au dérangement, s'alimentant quasi-exclusivement sur le secteur étudié.

Si des **travaux ont lieu de nuit**, le bruit et les vibrations peuvent contribuer au dérangement d'éventuels individus de chiroptères en chasse/transit au sein des emprises du projet.

Par ailleurs, l'utilisation éventuelle **d'éclairages nocturnes** en phase chantier ou exploitation pourraient porter atteinte aux individus d'espèces nocturnes. La lumière artificielle altère, en effet, la perception visuelle que les amphibiens ont de leur environnement et peut les amener à confondre proies, prédateurs et congénères. Elle modifie également la fréquence et l'intensité des chants nuptiaux ; ce qui est le cas chez les oiseaux aussi. Concernant les mammifères (chiroptères, Hérisson d'Europe), les effets peuvent être la modification des voies de déplacement (routes de vol pour les chiroptères), des territoires de chasse et la désorientation.

Le site d'étude est déjà soumis à de fortes perturbations, en raison de son contexte en périphérie de l'agglomération nîmoise et la présence de l'A9 qui le borde par le sud. **Les dérangements supplémentaires en phase travaux seront surtout concentrés au niveau des zones actuellement plus naturelles, et notamment le Vistre-Fontaine et sa ripisylve.**

En phase exploitation, la réalisation du projet induit une hausse de la fréquentation des voitures, notamment en bordure directe des canaux, qui va accroître significativement ces perturbations (bruit, vibration, lumières...). Les effets du bruit émis par le trafic routier sur les populations d'oiseaux et de chiroptères (*Pipistrelles sp* notamment) sont aujourd'hui bien étudiés et il y a une corrélation non négligeable entre l'importance du trafic routier (et indirectement du bruit du trafic) et la diversité et l'abondance des communautés pour ces deux taxons. Il s'agit ici d'un impact indirect en phase d'activité du projet. Cet impact est particulièrement important pour les cortèges forestiers qui subiront un dérangement sonore constant et une perte de connectivités importante.

➤ **Destruction / altération des connectivités écologiques**

La réalisation du projet et l'augmentation du trafic qui en découle va diminuer la connectivité locale pour les amphibiens. Actuellement, la zone est très dégradée et globalement peu fonctionnelle pour ce taxon. Les corridors écologiques sont concentrés au niveau des cours d'eau (Vistre Fontaines et Cadereau d'Uzès – qui permettent

notamment de traverser l'autoroute A9), des fossés, ainsi que dans les espaces végétalisés situés entre le projet et l'autoroute A9. La voirie va réduire les capacités de déplacements des amphibiens (effet repoussoir, risque d'écrasements) sur un axe nord-sud (notamment au niveau du Vistre Fontaine par la modification des berges) et est-ouest, en réduisant l'espace disponible entre l'agglomération de Nîmes et l'autoroute. Notons toutefois que cet impact sera non significatif sur les tronçons où la voirie est déjà existante.

Pour le Grand capricorne, l'altération des connectivités écologiques attendue est considérée comme un faible. En effet, il s'agit d'un insecte volant pouvant se déplacer sur une distance suffisante afin de palier à la présence de la route prévue.

Comme pour les amphibiens, la création de la voie urbaine sud et l'augmentation du trafic sur les tronçons déjà existants vont fortement diminuer la connectivité locale du site d'étude pour les reptiles. Cependant, la route bordant des milieux urbanisés, les déplacements de reptiles, de part et d'autre de la route, devraient être anecdotiques.

Les mammifères terrestres et les chiroptères sont des espèces particulièrement mobiles. En effet, les déplacements font entièrement partie de leur mode de vie, que ce soit pour aller à la recherche de nourriture, de refuge ou pour se reproduire. Ce projet induira la destruction de formations arborées et autres formations végétales exploitées notamment comme corridors par la plupart des mammifères. Par conséquent, une fragmentation partielle d'habitats d'espèces et une perte de connectivité sont attendues. La création et l'élargissement de la route sur certaines portions du linéaire qui présentent un intérêt en termes de connectivités écologiques accentuera davantage le morcellement d'habitats favorables et réduira la connectivité locale du site pour les mammifères (dégradation de la trame noire notamment à cause de l'ajout d'éclairages, hausse du trafic sur les sections existantes), en entravant d'avantage les différents axes de déplacement d'ores et déjà dégradés. Ces axes sont principalement nord-sud le long du Vistre fontaine et est-ouest le long de l'autoroute avec les quelques secteurs de fourrés et de boisements restants.

Enfin, concernant les oiseaux, la réalisation du projet dans sa majorité n'aura que peu d'effet sur les connectivités écologiques actuelles puisqu'il s'agit d'un contexte urbain. Néanmoins, le passage du cours d'eau Vistre-Fontaine et les modalités d'aménagement au niveau du cadereau d'Uzès au sud-ouest auront des conséquences non négligeables sur la connectivité de la ripisylve. La coupe d'arbres, l'aménagement des berges lors des travaux et la fréquentation du pont en activité auront une forte influence sur les connectivités écologiques et la répartition des espèces forestières de ce secteur.

➤ **Evaluation de l'impact global par espèce**

L'impact global par espèce est défini à partir des conclusions émises pour les quatre impacts différents envisagés vis-à-vis du projet. Il correspond généralement à l'impact le plus fort retenu entre les quatre types impacts évalués ou il peut être rehaussé à dire d'expert si la combinaison de ces impacts entraîne des conséquences plus importantes.

Négligeable	Faible	Moyen	Fort	Très fort
-------------	--------	-------	------	-----------

Espèce concernée	Enjeu sur l'aire d'étude	Nature de l'impact brut	Type et durée de l'impact	Phase concernée	Surface / effectifs impactés	Statut biologique local	Évaluation de l'impact
Invertébrés							
Grand capricorne	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Plusieurs dizaines d'individus estimés	Reproduction/ alimentation / diapause hivernale	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	0,15 ha d'habitat de reproduction estimés		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	Plusieurs dizaines d'individus estimés		
Amphibiens							
Crapaud épineux	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	50-100 individus en phase chantier / Non chiffrable en phase d'exploitation	Alimentation, hibernation, reproduction	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier et exploitation	10,72 ha d'habitats terrestres détruits / 0,16 ha d'habitats de reproduction (destruction temporaire, mais altération partielle de la fonctionnalité)		
		Altération d'habitats d'espèces	Direct / permanent à temporaire	Chantier et exploitation	Ensemble des milieux végétalisés situés entre la voie urbaine sud et l'A9		
		Dérangement d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	50-100 individus		
Grenouille rieuse	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	100-200 individus en phase chantier / Non chiffrable en phase d'exploitation	Alimentation, hibernation, reproduction	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier et exploitation	1,98 ha d'habitats terrestres détruits / 0,16 ha d'habitats de reproduction (destruction temporaire, mais altération partielle de la fonctionnalité)		
		Altération d'habitats d'espèces	Direct / permanent à temporaire	Chantier et exploitation	Ensemble des milieux végétalisés situés en bordure de fossés et cours d'eau		
		Dérangement d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Plusieurs dizaines à centaines d'individus		
Alyte accoucheur	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Moins de 20 individus en phase chantier / Non chiffrable en phase d'exploitation	Alimentation, hibernation	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier et exploitation	10,72ha d'habitats terrestres détruits		
		Altération d'habitats d'espèces	Direct / permanent à temporaire	Chantier et exploitation	Ensemble des milieux végétalisés situés entre la voie urbaine sud et l'A9		
		Dérangement d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	10-30 individus		
Crapaud calamite	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	10- 20 individus en phase chantier / Non chiffrable en phase d'exploitation	Alimentation, hibernation	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier et exploitation	10,72 ha d'habitats terrestres détruits		
		Altération d'habitats d'espèces	Direct / permanent à temporaire	Chantier et exploitation	Ensemble des milieux végétalisés situés entre la voie urbaine sud et l'A9		
		Dérangement d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Plusieurs dizaines d'individus		
Rainette méridionale	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	10-30 individus en phase chantier / Non chiffrable en phase d'exploitation	Alimentation, hibernation, reproduction	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier et exploitation	1,98 ha d'habitats terrestres détruits / 0,16 ha d'habitats de reproduction (destruction temporaire, mais altération de la fonctionnalité)		
		Altération d'habitats d'espèces	Direct / permanent à temporaire	Chantier et exploitation	Ensemble des milieux végétalisés situés en bordure de fossés et cours d'eau		
		Dérangement d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Plusieurs dizaines à centaines d'individus		
Triton palmé	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	10-30 individus en phase chantier / Non chiffrable en phase d'exploitation	Alimentation, hibernation, reproduction	Faible

Espèce concernée	Enjeu sur l'aire d'étude	Nature de l'impact brut	Type et durée de l'impact	Phase concernée	Surface / effectifs impactés	Statut biologique local	Évaluation de l'impact
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier et exploitation	1,98 ha d'habitats terrestres détruits / 0,16 ha d'habitats de reproduction (destruction temporaire, mais altération partielle de la fonctionnalité)		
		Altération d'habitats d'espèces	Direct / permanent à temporaire	Chantier et exploitation	Ensemble des milieux végétalisés situés en bordure de fossés et cours d'eau		
		Dérangement d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Plusieurs dizaines à centaines d'individus		
Péloodyte ponctué	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Moins de 20 individus en phase chantier / Non chiffrable en phase d'exploitation	Alimentation, hibernation	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier et exploitation	1,98 ha d'habitats terrestres détruits		
		Altération d'habitats d'espèces	Direct / permanent à temporaire	Chantier et exploitation	Ensemble des milieux végétalisés situés en bordure de fossés et cours d'eau		
		Dérangement d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Plusieurs dizaines d'individus		
Reptiles							
Tarente de Maurétanie	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Entre 200 et 300 individus / Non évaluable en phase d'exploitation	Alimentation, hibernation, reproduction	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / temporaire	Chantier	6,43 ha d'habitats de reproduction, alimentation, hibernation détruits		
		Altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Tous les habitats végétalisés situés entre la future voie urbaine sud et l'A9		
		Dérangement d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Plusieurs centaines d'individus		
Lézard à deux raies	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	150 individus environ / Non évaluable en phase d'exploitation	Alimentation, hibernation, reproduction	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier et exploitation	10,16 ha d'habitats de reproduction, alimentation, hibernation détruits		
		Altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Tous les habitats végétalisés situés entre la future voie urbaine sud et l'A9		
		Dérangement d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Plusieurs dizaines / centaines d'individus		
Lézard des murailles	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Environ 500 individus / Non évaluable en phase d'exploitation	Alimentation, hibernation, reproduction	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent à temporaire	Chantier et exploitation	10,16 ha d'habitats de reproduction, alimentation, hibernation détruits		
		Altération d'habitats d'espèce	Direct / temporaire	Chantier	Tous les habitats végétalisés situés entre la future voie urbaine sud et l'A9		
		Dérangement d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Plusieurs centaines d'individus		
Couleuvre vipérine	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Moins de 10 individus / Non évaluable en phase d'exploitation	Alimentation, hibernation, reproduction	Négligeable
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / temporaire	Chantier	1.01 ha d'habitats de reproduction, alimentation, hibernation détruits		
		Altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Exploitation	Tous les habitats végétalisés situés entre la future voie urbaine sud et l'A9		
		Dérangement d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Une dizaine d'individus		
Coronelle girondine	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	50 individus environ / Non évaluable en phase d'exploitation	Alimentation, hibernation, reproduction	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier et exploitation	9,51 ha d'habitats de reproduction, alimentation, hibernation détruits		
		Altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Tous les habitats végétalisés situés entre la future voie urbaine sud et l'A9		

Espèce concernée	Enjeu sur l'aire d'étude	Nature de l'impact brut	Type et durée de l'impact	Phase concernée	Surface / effectifs impactés	Statut biologique local	Évaluation de l'impact	
		Dérangement d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Plusieurs dizaines d'individus			
Couleuvre à échelons	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	30-50 individus environ / Non évaluable en phase d'exploitation	Alimentation, hibernation, reproduction	Faible	
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier et exploitation	9,51 ha d'habitats de reproduction, alimentation, hibernation détruits			
		Altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Tous les habitats végétalisés situés entre la future voie urbaine sud et l'A9			
		Dérangement d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Plusieurs dizaines / centaines d'individus			
Couleuvre de Montpellier	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	50 individus environ / Non évaluable en phase d'exploitation	Alimentation, hibernation, reproduction	Faible	
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier et exploitation	89,51 ha d'habitats de reproduction, alimentation, hibernation détruits			
		Altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Tous les habitats végétalisés situés entre la future voie urbaine sud et l'A9			
		Dérangement d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Plusieurs dizaines / centaines d'individus			
Mammifères terrestres								
Écureuil roux	Faible	Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	Entre 1 et 5 individus	Transit, alimentation, reproduction	Faible	
		Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation				
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier				2,36 ha d'habitats favorables (transit/alimentation/reproduction)
		Altération d'habitats d'espèce	Indirect / permanent	Chantier et exploitation				Tous les habitats végétalisés <i>a minima</i> arborés situés entre la future voie urbaine sud et l'A9
Hérisson d'Europe	Faible	Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	Entre 5 et 10 individus	Transit, alimentation, reproduction	Faible	
		Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation				
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier				8,52 ha d'habitats favorables dont 1,47 ha d'habitats préférentiels (reproduction)
		Altération d'habitats d'espèce	Indirect / permanent	Chantier et exploitation				Tous les habitats végétalisés situés entre la future voie urbaine sud et l'A9
Lapin de garenne	Modéré	Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	Une quinzaine d'individus	Transit, alimentation, reproduction	Faible	
		Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation				
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier				8,52 ha d'habitats favorables dont 1,47 ha d'habitats préférentiels (reproduction)
		Altération d'habitats d'espèce	Indirect / permanent	Chantier et exploitation				Tous les habitats végétalisés situés entre la future voie urbaine sud et l'A9
Chiroptères								
Minoptère de Schreibers	Faible	Dérangement d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Non-quantifiable (individus en chasse/transit)	Transit, chasse	Faible	
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	5,93 ha d'habitats favorables détruits dont 2,89 ha d'habitats préférentiels (secteurs de chasse et corridors de déplacement)			
		Altération d'habitats d'espèce	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	Ensemble des milieux végétalisés <i>a minima</i> arborés situés entre la voie urbaine sud et l'A9			
Molosse de Cestoni	Faible	Dérangement d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Non-quantifiable (individus en chasse/transit)	Transit, chasse	Faible	

Espèce concernée	Enjeu sur l'aire d'étude	Nature de l'impact brut	Type et durée de l'impact	Phase concernée	Surface / effectifs impactés	Statut biologique local	Évaluation de l'impact
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	5,93 ha d'habitats favorables détruits dont 2,89 ha d'habitats préférentiels (secteurs de chasse et corridors de déplacement)		
		Altération d'habitats d'espèce	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	Ensemble des milieux végétalisés <i>a minima</i> arborés situés entre la voie urbaine sud et l'A9		
Murin à oreilles échancrées	Faible	Dérangement d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Non-quantifiable (individus en chasse/transit)	Transit, chasse	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	5,93 ha d'habitats favorables détruits dont 2,89 ha d'habitats préférentiels (secteurs de chasse et corridors de déplacement)		
		Altération d'habitats d'espèce	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	Ensemble des milieux végétalisés <i>a minima</i> arborés situés entre la voie urbaine sud et l'A9		
Murin de Daubenton	Faible	Dérangement d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Non-quantifiable (individus en chasse/transit et potentiellement en gîte)	Transit, chasse, gîte potentiel	Faible
		Dérangement d'individus	Indirect / temporaire	Chantier	Non-quantifiable (individus potentiellement en gîte dans l'ouvrage « Pont du Cadereau d'Uzès » qui ne fera pas l'objet de travaux)		
		Destruction d'individus	Direct à indirect / permanent	Chantier et exploitation	Non-quantifiable (individus en chasse/transit et potentiellement en gîte)		
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	0,23 ha d'habitats préférentiels détruits (secteurs de chasse et corridors de déplacement) + 1 arbre-gîte potentiel (reposoir nocturne principalement)		
		Altération d'habitats d'espèce	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	Corridor formé par la ripisylve du Vistre-Fontaine localisé en périphérie du projet + 1 arbre-gîte potentiel en bordure immédiate du projet		
Noctule de Leisler	Faible	Dérangement d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Non-quantifiable (individus en chasse/transit)	Transit, chasse	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	5,93 ha d'habitats favorables détruits dont 2,89 ha d'habitats préférentiels (secteurs de chasse et corridors de déplacement)		
		Altération d'habitats d'espèce	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	Ensemble des milieux végétalisés <i>a minima</i> arborés situés entre la voie urbaine sud et l'A9		
Pipistrelle commune	Faible	Dérangement d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Non-quantifiable (individus en chasse/transit et potentiellement en gîte)	Transit, chasse, gîte potentiel	Modéré
		Dérangement d'individus	Indirect / temporaire	Chantier	Non-quantifiable (individus potentiellement en gîte dans l'ouvrage « Pont du Cadereau d'Uzès » qui ne fera pas l'objet de travaux)		
		Destruction d'individus	Direct à indirect / permanent	Chantier et exploitation	Non-quantifiable (individus en chasse/transit et potentiellement en gîte)		
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	5,93 ha d'habitats favorables détruits dont 2,89 ha d'habitats préférentiels (secteurs de chasse et corridors de déplacement) + 11 arbres-gîte potentiels (reposoirs nocturnes principalement)		
		Altération d'habitats d'espèce	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	Ensemble des milieux végétalisés situés entre la voie urbaine sud et l'A9 + 6 arbres-gîte potentiels en bordure immédiate du projet		
Pipistrelle de Kuhl	Faible	Dérangement d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Non-quantifiable (individus en chasse/transit et potentiellement en gîte)	Transit, chasse, gîte potentiel	Modéré
		Dérangement d'individus	Indirect / temporaire	Chantier	Non-quantifiable (individus potentiellement en gîte dans l'ouvrage « Pont du Cadereau d'Uzès » qui ne fera pas l'objet de travaux)		
		Destruction d'individus	Direct à indirect / permanent	Chantier et exploitation	Non-quantifiable (individus en chasse/transit et potentiellement en gîte)		
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	5,93 ha d'habitats favorables détruits dont 2,89 ha d'habitats préférentiels (secteurs de chasse et corridors de déplacement) + 11 arbres-gîte potentiels (reposoirs nocturnes principalement)		
		Altération d'habitats d'espèce	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	Ensemble des milieux végétalisés situés entre la voie urbaine sud et l'A9 + 6 arbres-gîte potentiels en bordure immédiate du projet et 1 ouvrage favorable (pont du Cadereau d'Uzès)		

Espèce concernée	Enjeu sur l'aire d'étude	Nature de l'impact brut	Type et durée de l'impact	Phase concernée	Surface / effectifs impactés	Statut biologique local	Évaluation de l'impact
Pipistrelle pygmée	Modéré	Dérangement d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Non-quantifiable (individus en chasse/transit et potentiellement en gîte)	Transit, chasse, gîte potentiel	Modéré
		Dérangement d'individus	Indirect / temporaire	Chantier	Non-quantifiable (individus potentiellement en gîte dans l'ouvrage « Pont du Cadereau d'Uzès » qui ne fera pas l'objet de travaux)		
		Destruction d'individus	Direct à indirect / permanent	Chantier et exploitation	Non-quantifiable (individus en chasse/transit et potentiellement en gîte)		
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	5,93 ha d'habitats favorables détruits dont 2,89 ha d'habitats préférentiels (secteurs de chasse et corridors de déplacement) + 11 arbres-gîte potentiels (repositoires nocturnes principalement)		
		Altération d'habitats d'espèce	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	Ensemble des milieux végétalisés <i>a minima</i> arborés situés entre la voie urbaine sud et l'A9 + 6 arbres-gîte potentiels en bordure immédiate du projet et 1 ouvrage favorable (pont du Cadereau d'Uzès)		
Sérotine commune	Faible	Dérangement d'individus	Direct / permanent	Chantier et exploitation	Non-quantifiable (individus en chasse/transit)	Transit, chasse	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	5,93 ha d'habitats favorables détruits dont 2,89 ha d'habitats préférentiels (secteurs de chasse et corridors de déplacement)		
		Altération d'habitats d'espèce	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	Ensemble des milieux végétalisés <i>a minima</i> arborés situés entre la voie urbaine sud et l'A9		
Oiseaux							
Aigrette garzette	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu concerné	Transit / alimentation	Négligeable
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	0,50 ha d'habitats d'alimentation		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	1-2 individus		
Bergeronnette des ruisseaux	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Deux couples	Reproduction	Négligeable
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	0,36 ha d'habitats de reproduction		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	Deux couples		
Bergeronnette grise	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	1-2 couples	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	Nombreuses zones potentielles de reproduction sur environ 7 ha (urbanisation, jardins ...)		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	1-2 couples		
Bihoreau gris	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu concerné	Transit / alimentation	Négligeable
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	0,50 ha d'habitats d'alimentation		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	Un individu		
Bouscarle de Cetti	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	4 couples	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	2,72 ha d'habitats de reproduction		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	4 couples		
Chardonneret élégant	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	3-4 couples	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	2,42 ha d'habitats de reproduction		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	3-4 couples		

Espèce concernée	Enjeu sur l'aire d'étude	Nature de l'impact brut	Type et durée de l'impact	Phase concernée	Surface / effectifs impactés	Statut biologique local	Évaluation de l'impact
Choucas des tours	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	2-5 couples	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	1 ha d'habitats de reproduction		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	2-5 couples		
Fauvette à tête noire	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	4-5 couples	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	2,17 ha d'habitats de reproduction		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	4-5 couples		
Fauvette mélanocéphale	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	3-4 couples	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	2,42 ha d'habitats de reproduction		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	3-4 couples		
Gobemouche noir	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu concerné	Halte migratoire	Négligeable
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	1,91 ha + 0,26 ha d'habitats d'alimentation en halte migratoire		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	Un individu		
Grimpereau des jardins	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	1-2 couples	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	2,17 ha d'habitats de reproduction		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	1-2 couples		
Guêpier d'Europe	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu concerné	Transit / alimentation	Négligeable
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	5,32 ha d'habitats d'alimentation		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	10-15 individus		
Héron cendré	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu concerné	Transit / alimentation	Négligeable
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	0,50 ha d'habitats d'alimentation		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	1-2 individus		
Hirondelle de fenêtre	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu concerné	Transit / alimentation	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	7 ha d'habitats d'alimentation		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	5-10 individus		
Hirondelle rustique	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu concerné	Transit / alimentation	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	7 ha d'habitats d'alimentation		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	5-10 individus		
Huppe fasciée	Modéré	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Un couple	Reproduction	Modéré
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	1,19 ha d'habitats de reproduction		

Espèce concernée	Enjeu sur l'aire d'étude	Nature de l'impact brut	Type et durée de l'impact	Phase concernée	Surface / effectifs impactés	Statut biologique local	Évaluation de l'impact
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	Un couple		
Hypolaïs polyglotte	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	1-2 couples	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	2,17 ha d'habitats de reproduction		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	1-2 couples		
Loriot d'Europe	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	1-2 couples	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	1,1 ha d'habitats de reproduction		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	1-2 couples		
Martinet noir	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu concerné	Transit / alimentation	Négligeable
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	7 ha d'habitats d'alimentation		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	10-15 individus		
Martin-pêcheur d'Europe	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Un couple	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	0,35 ha d'habitats de favorables à la reproduction (32 mètres de berges)		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	Deux couples (un non-nicheur)		
Mésange à longue queue	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Un couple	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	2,17 ha d'habitats de reproduction		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	Un couple		
Mésange bleue	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	7-8 couples	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	2,09 ha d'habitats de reproduction		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	7-8 couples		
Mésange charbonnière	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	8-10 couples	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	2,09 ha d'habitats de reproduction		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	8-10 couples		
Moineau domestique	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	3-4 couples	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	Nombreuses zones potentielles de reproduction sur environ 5,37 ha (urbanisation, alignements d'arbres)		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	3-4 couples		
Petit-duc scops	Modéré	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	1-2 couples	Reproduction	Modéré
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	1,19 ha d'habitats de reproduction		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	1-2 couples		
Pic épeiche	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Un couple	Reproduction	

Espèce concernée	Enjeu sur l'aire d'étude	Nature de l'impact brut	Type et durée de l'impact	Phase concernée	Surface / effectifs impactés	Statut biologique local	Évaluation de l'impact
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	1,19 ha d'habitats de reproduction		Faible
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	Un couple		
Pic épeichette	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Un couple	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	1,19 ha d'habitats de reproduction		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	Un couple		
Pic vert	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Un couple	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	1,19 ha d'habitats de reproduction		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	Un couple		
Pinson des arbres	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	2-3 couples	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	2,44 ha d'habitats de reproduction		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	2-3 couples		
Pouillot véloce	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	1-3 couples	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	2,17 ha d'habitats de reproduction		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	1-3 couples		
Rossignol philomèle	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	4-5 couples	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	2,17ha d'habitats de reproduction		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	4-5 couples		
Rougegorge familier	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	4-5 couples	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	2,44 ha d'habitats de reproduction		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	4-5 couples		
Rougequeue noir	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	4-5 couples	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	Nombreuses zones potentielles de reproduction sur environ 4,37 ha (urbanisation)		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	4-5 couples		
Serin cini	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	2-3 couples	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	2,44 ha d'habitats de reproduction		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	2-3 couples		
Tarier pâtre	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Un couple	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	1,18 ha d'habitats de reproduction		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	Un couple		

Espèce concernée	Enjeu sur l'aire d'étude	Nature de l'impact brut	Type et durée de l'impact	Phase concernée	Surface / effectifs impactés	Statut biologique local	Évaluation de l'impact
Troglodyte mignon	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	1-2 couples	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	2,17 ha d'habitats de reproduction		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	1-2 couples		
Verdier d'Europe	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	2-3 couples	Reproduction	Faible
		Destruction, altération d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier	2,42 ha d'habitats de reproduction		
		Dérangement d'individus	Indirect / permanent	Chantier et exploitation	2-3 couples		

6.7.4 - Mesures d'atténuation

Afin d'assurer l'évitement et la réduction des impacts précités, des propositions de mesures ainsi que leurs modalités ont été définies et sont présentées ci-après. Dans le cadre de ce projet d'aménagement qui traverse le Vistre de la Fontaine, site de compensation écologique, une compatibilité est nécessaire entre les travaux du projet de Voie urbaine sud, ses mesures d'atténuation et le projet de restauration du Vistre de la Fontaine.

6.7.5 - Mesures d'évitement

En raison du caractère très urbanisé de l'aire d'étude, de la faible surface disponible pour la réalisation du projet et de la nature des habitats naturels concernés, aucune mesure d'évitement réellement efficace n'a pu être proposée.

6.7.6 - Mesures de réduction

6.7.6.1 - Calendrier d'exécution des travaux (mesure R1)

R1 : calendrier d'exécution des travaux											
Code THEMA : R3.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année / R3.1b - Adaptation des horaires des travaux (en journalier)											
<p>Objectif : adapter le démarrage des travaux en fonction de la période de moindre sensibilité pour la biodiversité en présence, permettant ainsi de limiter la destruction d'individus (jeunes au nid, reptiles et chiroptères en léthargie hivernale, etc.).</p> <p>Détails des modalités :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réalisation des travaux de libération des emprises, d'abattage d'arbres et débroussaillage de début septembre à fin octobre, soit hors période de reproduction / activité biologique principale. - Travaux seront réalisés d'un seul tenant concernant les étapes de débroussaillage et de terrassement, afin d'éviter « l'effet puits » (attraction des espèces pionnières sur les milieux fraîchement remaniés). - Aucun travail de nuit ne sera réalisé sur les secteurs à enjeux (Vistre fontaine, cadereau, abattage d'arbres...). 											
Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	
Périodes de sensibilité pour la faune et la flore											
Reptiles, amphibiens et chiroptères toujours actifs		Hivernation des reptiles, amphibiens, mammifères et chiroptères				Reproduction de la faune et de la flore					
Préconisations calendaires des différentes phases de chantier											
Période de moindre impact environnemental pour le démarrage des travaux des différentes phases (installation de chantier, débroussaillage, terrassement. Période favorable à l'abattage des arbres-gîte potentiels pour les chiroptères et aux éventuels travaux sur le pont du Cadereau d'Uzès		Période durant laquelle des travaux de débroussaillage / terrassement ne doivent pas débuter									
		Période favorable à la réalisation du reste du chantier (autres travaux), en continuité des travaux de libération des emprises. Toutefois, l'abattage d'arbres-gîte potentiels pour les chiroptères est proscrit en période hivernale (novembre à mars).									
A chaque tranche de travaux :											
<ul style="list-style-type: none"> • Durant l'exécution de chaque phase ; réalisation des travaux d'un seul tenant : Afin d'éviter « l'effet puits », le maître d'ouvrage s'engage à réaliser le débroussaillage et terrassement en amont des travaux, puis d'effectuer les travaux sans interruption, afin d'éviter d'attirer des espèces pionnières sur les milieux fraîchement terrassés et, ainsi, limiter la mortalité pendant les travaux. Les travaux de débroussaillage et de terrassement sur la zone d'emprise devront donc être réalisés de manière conjointe ou en continu. 											
Localisation	Ensemble de la zone d'emprise et d'influence										
Éléments en bénéficiant	Ensemble de la biodiversité										
Période de réalisation	Toute l'année avec contraintes de début de chantier et continuité dans les travaux. Doit être respecté à toutes les étapes du projet ; c'est-à-dire au démarrage de chaque tranche projet et dans leur continuité.										
Coût	Pas de surcoût estimé. Adaptation du planning des travaux en phase conception.										

6.7.6.2 - Accompagnement écologique du chantier (mesure R2)

R2 : accompagnement écologique du chantier
Code THEMA : A6.1a - Organisation administrative du chantier
<p>Objectif : Veiller au strict respect des mesures écologiques préconisées lors de la conception du projet et qui seront mises en œuvre en phases préparatoire, chantier voire exploitation</p> <p>Pour cela, un écologue avec des compétences naturalistes et de suivi de chantier, est désigné par le maître d'ouvrage, comme coordinateur environnement, afin d'assurer la bonne mise en œuvre des mesures écologiques décrites dans ce chapitre.</p> <p>Détails des modalités :</p> <p><u>Phase préparatoire aux travaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 réunion préparatoire avant tout travaux (y compris libération des emprises), réunissant l'écologue AMO, le chef de chantier, le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre <i>a minima</i>, - 1 réunion avec le personnel de chantier de la société de travaux retenue avant chantier : présenter les secteurs sensibles, les mesures écologiques à respecter et sensibiliser le personnel à leur bonne mise en œuvre. <p><u>Suivi écologique de chantier :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 passage toutes les semaines pendant la durée des travaux à répartir en fonction des étapes clé vis-à-vis des enjeux écologiques, - 2 visites de contrôle inopinées du respect des mesures avec le maître d'ouvrage, en cours de travaux avec compte-rendu par mail et en plus du suivi précité, - l'écologue veille aux respects des mesures édictées : <ul style="list-style-type: none"> o contrôle de l'application du calendrier de moindre impact (R1). o détermine au cas par cas, en concertation avec le MOE et/ou le MOA, les espaces pouvant être évités au sein des emprises à minima au démarrage des travaux ; contrôle la conformité et le respect de la mise en défens des secteurs sensibles au cours du chantier (maintien du balisage et de la mise en protection des arbres conservés), ainsi que lors du démantèlement des dispositifs de mise en défens et évacuation des matériaux. (R3a et b). o contrôle la conformité des modalités mise en œuvre pour limiter les risques de pollution accidentelle sur site (R4). o veille à la mise en œuvre des préconisations établies pour le maintien de l'hostilité des zones de chantier pour les amphibiens et reptiles (R5). o contrôle l'application des modalités permettant de limiter les risques de prolifération des espèces invasives pendant les travaux (R6). o réalise la sensibilisation du personnel de chantier lors de la phase préparatoire, sur les bonnes pratiques à mettre en œuvre concernant le débroussaillage (R7). o contrôle la conformité des modalités d'abattage mises en place pour l'abattage doux des arbres favorables à la faune (R8). o contrôle la bonne adaptation de l'éclairage pour limiter la pollution lumineuse (R9). o suit l'application des préconisations de revégétalisation du site et plantations paysagères (R10) et/ou fait des propositions. o Veille à ce que les préconisations concernant les travaux dans et à proximité du Vistre Fontaine soient respectées (contrôle du cahier des charges) et accompagne notamment le MOA et/ou MOE lors de la mise en place du batardeau (R11), o veille à la mise en œuvre des préconisations établies concernant les bassins de rétention (R12), o Identifie les arbres qui bénéficieront de cette mesure de préservation en faveur de l'entomofaune (conservation grumes au sein de la ripisylve du Vistre Fontaine), veille à la conservation des grumes, identifie les zones de stockage (R13).

R2 : accompagnement écologique du chantier	
Code THEMA : A6.1a - Organisation administrative du chantier	
Un compte-rendu sera effectué et transmis par mail après chaque passage de l'expert écologue – naturaliste sur site pour informer le maître d'ouvrage et l'équipe de maîtrise d'œuvre sur le contrôle de la bonne mise en œuvre des mesures de réduction (et notamment en cas d'anomalie constatée).	
Un bilan de ces suivis sera également transmis par le MOA aux services de l'État, afin de rendre compte de la mise en œuvre conforme des mesures d'atténuation.	
Localisation	Ensemble de la zone d'influence du projet.
Éléments en bénéficiant	La biodiversité au sens large ainsi que les habitats.
Période de réalisation	Phase de consultation des entreprises (DCE, analyse des offres, ...), préparatoire, chantier et si nécessaire, exploitation.
Coût estimatif	<p>NOTE : le planning détaillé de la réalisation du projet est actuellement estimée à une durée de 3 ans et en 2 tranches.</p> <p>R2 : accompagnement écologique du chantier</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 réunion préparatoire sur site avec le chef de chantier, le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre, avant le début des premiers travaux (en amont de la libération des emprises, etc.) (0,5 jour), - 1 réunion avec le personnel de la société de travaux avant chantier, pour présenter les secteurs sensibles, les mesures écologiques à respecter et sensibiliser le personnel à leur bonne mise en œuvre (1 jour avec préparation des supports), - 1 visite hebdomadaire de chantier, durant toute sa durée - Pour chaque visite, un compte-rendu de suivi de chantier sera fourni au porteur de projet. - 2 visites de contrôle inopinées du respect des mesures avec le maître d'ouvrage, en cours de travaux avec compte-rendu par mail et en plus du suivi précité. <p>NB : réitérer les 2 réunions préparatoires pour chacune des phases de travaux.</p> <p>Accompagnement supplémentaire spécifique à certaines mesures de réduction :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mesure R3 : 1 jour pour le balisage des zones à mettre en défens - Mesure R10 : 0,5 jour pour le contrôle du pool d'espèce proposé et de leur cohérence écologique <p>A noter que les visites de l'écologue peuvent être privilégiées lors des phases clé des chantiers, les plus sensibles pour la biodiversité (laissé à l'appréciation de l'écologue en charge de l'accompagnement écologique des chantiers).</p> <p>PRIX ESTIME POUR LA MESURE R2 (incluant le suivi hebdomadaire sur 15 mois) : 30 600 € HT</p>

6.7.6.3 - Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique (mesure R3a)

R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique
Codes THEMA : R1.1a - Limitation/adaptation des emprises travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier / R1.1c - Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables.
Modalités techniques
<p>Objectif : une partie des travaux est prévue à proximité immédiate d'habitats naturels et d'habitats d'espèces à enjeux. Afin d'éviter tout impact accidentel lors des chantiers, il convient de raisonner l'utilisation des emprises et de délimiter physiquement les limites du chantier là où ces dernières jouxtent des habitats d'espèces patrimoniales et/ou des éléments structurels et paysagers présentant un intérêt écologique (arbre-gîte pour les chiroptères, la Huppe fasciée et le Petit duc scops par exemple).</p> <p>Les secteurs ou objets à éviter seront balisés avant travaux par un écologue (entre dans le cadre de la mesure R2 d'accompagnement de chantier).</p> <p><u>La limitation des emprises, des voies d'accès, des zones de stockage :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> → Réduction des emprises au strict minimum. → Balisage et/ou clôtures des zones de chantier (emprises travaux, base de vie, zone de stockage des matériaux) autant que possible, dès le début des travaux, pendant toute leur durée et pour toutes les phases. → Utilisation prioritaire des chemins existants pour les accès (rue des Platanettes, rue Maurice Fayet, avenue Robert Bompard et dessertes locales). → Stockage des terres et matériaux : sur les biotopes les plus remaniés de l'aire d'étude et au sein des emprises du projet. Aucune zone de dépôts, de stockage, de bases de vie, ne sera prévue en dehors des emprises strictes des travaux. Le stockage de terre et de matériaux lourds sera proscrit dans les secteurs les plus naturels préservés par le projet (secteurs boisés à l'est). → Création de voirie supplémentaire temporaire nécessaire lors des travaux : uniquement sur biotopes les plus remaniés. <p><u>Limitation de la fréquentation des zones sensibles :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> → Suite à la libération des emprises, les zones non destinées à être terrassées (bande de débroussaillage et talus notamment) ou devenir des voies d'accès seront évitées au maximum par les engins de chantier et le personnel, afin d'éviter le développement d'espèces végétales invasives sur sols perturbés. <p>Au regard de l'étroitesse de la zone foncière maîtrisée, les accès au chantier, zones de stockage, bases de vie seront inclus dans l'aire d'emprise du projet.</p> <p><u>La mise en défens des secteurs à enjeux :</u></p> <p>Il concernera essentiellement les limites d'emprise du chantier à proximité des canaux, ripisylves et milieux naturels :</p> <ul style="list-style-type: none"> → Cours d'eau du Vistre fontaine et sa ripisylve → Bordure Sud du bassin surcreusé en bordure du Cadereau d'Uzès → Bordures végétalisées du cheminement piétonnier entre le cadereau d'Uzès et la rue des Cristaliers → Boisements en limite des emprises chantier au niveau de l'avenue Robert Bompard → Arbres-gîte potentiels pour les chiroptères, situés au sein des emprises (abattage doux, cf. mesure R8) et en bordure (mise en défens dans le cadre de la présente mesure) <p>L'implantation précise du balisage sur site et la nature des dispositifs de mise en défens (chaînette, barrière Heras, panneautage ou autre) est réalisée par l'entreprise travaux et validée par l'écologue en charge du suivi de chantier.</p>

R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique	
Codes THEMA : R1.1a - Limitation/adaptation des emprises travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier / R1.1c - Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables.	
 <p>Exemples de dispositifs de mise en défens et de balisage en faveur de la biodiversité</p>	
→ Durée du balisage : maintenu fonctionnel pendant toute la durée des travaux. Des panneaux expliquant la raison du balisage, telle que la présence d'espèces protégées, seront mis en place.	
.Au cours de ses visites de chantier, l'écologue contrôlera la conformité du balisage (cf. mesure R2).	
Localisation	 <p>Cartographie des secteurs à baliser en bordure des emprises : Orange = balisage linéaire à mettre en place Bleu = arbres-gîte potentiels pouvant être conservés et à mettre en défens Rouge = arbres-gîte potentiels ne pouvant être conservés et prévus à l'abattage (cf. mesure R8)</p>
Éléments en bénéficiant	La biodiversité au sens large et les habitats

R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique	
Codes THEMA : R1.1a - Limitation/adaptation des emprises travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier / R1.1c - Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables.	
Période de réalisation	En phase préparatoire, avec maintien du dispositif pendant toute la durée du chantier et démantèlement propre en fin de chantier
Coût estimatif	<p>Main d'œuvre (vérification de la pose réalisée par l'entreprise travaux) : prise en charge dans la mesure R2 d'accompagnement écologique du chantier</p> <p>Forfait matériel estimé pour 3 000 ml de balisage environ : coût forfaitaire pour la mise en défens et le marquage (grillage orange de chantier, piquets, bombe de marquage, etc.). 2 500 € HT</p> <p>PRIX MINIMAL ESTIME POUR LA MESURE R3a : 2 500 € HT, le coût n'inclut pas la mise en œuvre de la mise en défens</p>




6.7.6.4 - Préservation et mise en défens des arbres conservés et proches des emprises travaux (R3b)

R3b : préservation et mise en défens des arbres conservés et proches des emprises travaux

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

Objectif : préserver l'intégrité des arbres conservés dans le cadre du projet et situés en bordure immédiate des emprises du projet et/ou des pistes de circulation des engins et/ou des aires de stockage, par la mise en place d'un système de protection (des parties aériennes et/ou souterraines) ; que les sujets présentent un intérêt en termes de gîte potentiel pour la faune ou non.

Ces dispositifs doivent garantir à la fois la préservation des parties aériennes (troncs et branches) ainsi que l'intégrité de leur système racinaire. Celui-ci est vulnérable face au passage des engins qui, en compactant le sol, génèrent des écrasements/étouffements des racines ou encore face à une amputation trop importante d'une partie de leur système racinaire lors de travaux de creusement du sol pouvant entraîner la mort de l'arbre.

Blessures atteignant les tissus vivants d'un tronc (source photo : Communauté Urbaine du Grand Lyon)

Stockage de terre au pied de l'arbre pendant un chantier pouvant générer l'écrasement et l'étouffement des racines (source photo : CAUE Gironde)

Tranchée endommageant les racines (source photo : CAUE Gironde)

Illustrations de dommages pouvant être causés sur des arbres en phase chantier

Détail des modalités :

Sur les secteurs concernés par les travaux (comprenant pistes de circulation et aires de stockage), l'écologue en charge du suivi écologique de chantier marquera les arbres nécessitant d'être mis en défens (prévu en mesure R3a). Une géolocalisation des arbres ainsi marqués permettra de suivre leur état sanitaire suite aux travaux (dans le cadre du suivi de chantier - mesure R2).

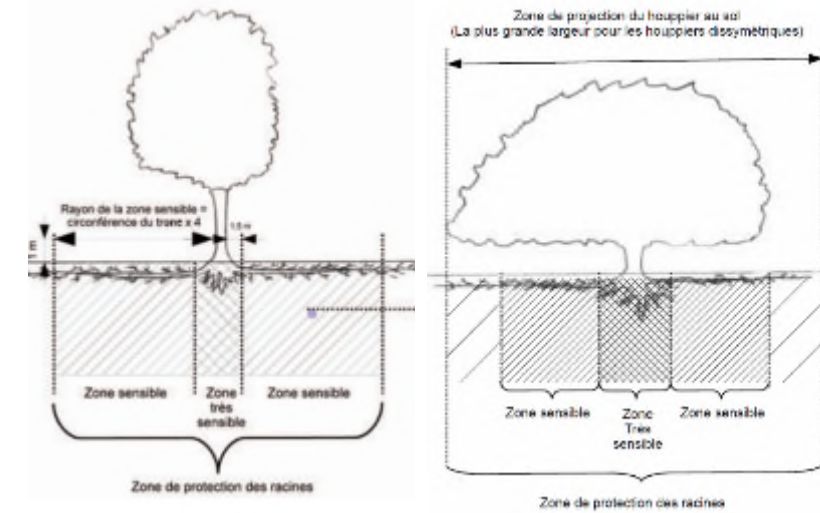
Il existe plusieurs périmètres de protection des racines qui permettent également de préserver les parties aériennes des arbres (source : CAUE 77, 2017) :

- Une **zone de protection** correspondant à la projection de la couronne de l'arbre au sol ;
- Une **zone sensible** correspondant à la circonférence du tronc multipliée par 4 ;
- Une **zone très sensible** correspondant à 1,5 m autour de la périphérie du tronc.

À noter : lorsque la zone de projection de la couronne de l'arbre au sol est plus grande que la zone sensible ($R = \text{circ} \times 4$), la zone de protection des racines correspond à la zone de projection du houppier au sol (cf. figures ci-après).

R3b : préservation et mise en défens des arbres conservés et proches des emprises travaux

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



Illustrations des périmètres de protection des arbres (CAUE 77)

D'une manière générale, tous les travaux du sol, pistes de circulation des engins et aires de stockage doivent s'éloigner au maximum du tronc de l'arbre.

- **Terrassement du sol :**

Sur les secteurs où des travaux de creusement de sol seront nécessaires, une mise en défens **correspondant à la zone de protection des racines sera respectée autant que possible**. Si les caractéristiques techniques du projet ne permettent pas le respect de cette zone de protection, la zone sensible ou *a minima* la zone très sensible serviront de zone tampon. Les travaux de terrassement s'éloigneront dans tous les cas au maximum du tronc de l'arbre. La zone de protection déterminée pour chaque arbre sera délimitée par un système de balisage (chainette, barrière Heras, barrière orange...) pour éviter tout débordement des emprises, et toute intervention y sera alors proscrite.

En cas d'altération des racines, celles-ci seront proprement coupées de manière nette et perpendiculaire à leur axe de développement afin de minimiser la surface altérée. Par ailleurs, en cas d'amputation d'une partie importante du système racinaire, et notamment de racines de gros diamètres qui participent à l'ancrage de l'arbre au sol, une taille d'adaptation de la couronne pour rééquilibrer la partie aérienne et la partie souterraine sera nécessaire. En effet, un déséquilibre trop important entre la partie aérienne de l'arbre et son système racinaire peut générer la chute de l'arbre et causer des problèmes de sécurité. L'écologue en charge de l'accompagnement du chantier déterminera la nécessité de cette taille.

- **Éviter le gel et le dessèchement des racines :**


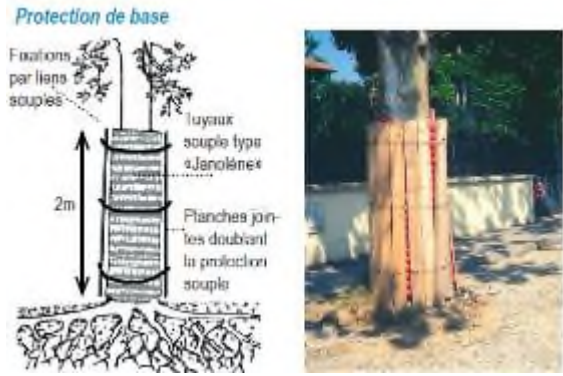
Lorsque le creusement du sol est prévu, il est nécessaire de favoriser le plus rapidement possible le remblaiement de la tranchée (lorsque celui-ci est prévu dans le cadre du projet). En effet, lorsqu'il est mis à nu, le système racinaire peut être desséché par le vent, le soleil ou encore geler. Si la tranchée reste ouverte plus d'une journée, il est recommandé de poser une toile imperméable disposée en bordure de l'excavation, du côté de l'arbre, pour maintenir l'humidité du sol autour des racines et éviter le gel. Cette toile sera éliminée avant le remblaiement.

- **Décassement du sol :**

Le décaissement du sol même à de faibles profondeurs (< à 20 cm) au niveau de la zone sensible sera évité autant que possible. Il est en effet susceptible de provoquer la destruction et l'altération d'une partie importante du chevelu racinaire nécessaire à la nutrition de l'arbre.

- **Circulation des engins :**

Le passage d'engins de chantier sera proscrit au sein de la zone sensible des arbres.

R3b : préservation et mise en défens des arbres conservés et proches des emprises travaux	
Code THEMA : R1.1c - Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables.	
<ul style="list-style-type: none"> Le remblaiement et le stockage en pied d'arbre : <p>Si un remblaiement est nécessaire au niveau d'un arbre, il se fera avec des matériaux drainants afin de limiter le risque de pourriture à la base du tronc.</p> <p>Le stockage de matériaux au pied de l'arbre et dans la zone sensible peut entraîner l'asphyxie du système racinaire et sera proscrit.</p>	
	
Stockage de matériaux inapproprié pouvant entraîner la mort de l'arbre par asphyxie de son système racinaire (source photo : Communauté Urbaine du Grand Lyon)	
<ul style="list-style-type: none"> Mesures spécifiques de protection du tronc : <p>Dans le cas où un balisage est réalisé autour de la zone de protection des racines, un dispositif de protection des troncs n'est pas nécessaire. En revanche, si des travaux ne peuvent être évités au niveau de la zone sensible de l'arbre, un dispositif permettant de protéger le tronc est indispensable afin de limiter tout risque de blessure.</p> <p>Le dispositif de protection du tronc se composera d'un tuyau « Janolène » enroulé autour du tronc. La fixation du tuyau devra être réalisée avec des liens souples. L'utilisation de fixations blessantes de type clous, vis ou agrafes est proscrite.</p> <p>Ce tuyau protecteur sera complété d'un système de barriérage en bois.</p> <p>L'ensemble du dispositif sera posé sur une hauteur de 2 m (hauteur d'intervention des pelles métalliques utilisées dans le cadre du projet). Il permettra d'amortir d'éventuels chocs et de protéger les arbres des blessures occasionnées par les engins de travaux.</p>	
	
Exemple de dispositif permettant de préserver les troncs des arbres (source : fiche pratique « protection des arbres sur chantier », 2008, Grand Lyon Communauté Urbaine)	
L'ensemble des étapes de cette mesure sera suivi par un écologue, du repérage des arbres sur site jusqu'au démantèlement des dispositifs de protection mis en place. Lors du démantèlement, les matériaux seront par ailleurs évacués directement afin d'éviter qu'ils ne deviennent des pièges écologiques pour certaines espèces.	
Ces précautions devront être réalisées pour chaque phase de travaux prévue.	
Localisation	À hauteur des secteurs arborés en bordure du projet.

R3b : préservation et mise en défens des arbres conservés et proches des emprises travaux	
Code THEMA : R1.1c - Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables.	
	La localisation pour balisage précis de la mesure sera à préciser suite à une visite de repérage sur site par l'écologue accompagné du maître d'œuvre/paysagiste (cf. mesure R3a).
Éléments bénéficiant	Ensemble des taxons (maintien des fonctionnalités écologiques, préservation des arbres-gîte favorables aux chiroptères).
Période de réalisation	Phase préparatoire pour la pose (par l'entreprise de travaux), phase chantier pour le contrôle du respect des emprises et des modalités techniques précisées.
Coût estimé	Main d'œuvre (repérage amont des arbres concernés et contrôle de la conformité des dispositifs de protection par l'écologue) : compris dans les mesures R2 et R3a. Protection individuelle des arbres : 200 €HT / arbre, toutes sujétions de main d'œuvre et matériel comprises (à réaliser par l'entreprise travaux).

6.7.6.5 - Gestion des risques de pollution accidentelle du site (mesure R4)

R4 : Gestion des risques de pollution accidentelle du site	
Code THEMA :	
<p>Objectif : Le projet création de la voie urbaine sud traverse deux cours d'eau : le Vistre Fontaine et le Cadereau d'Uzès, particulièrement sensibles aux pollutions, tout autant que les milieux terrestres situés dans et à proximité du projet (ripisylve notamment). Leur préservation s'avère donc primordiale.</p>	
<p>Détail des modalités :</p> <p><u>Phase travaux :</u></p> <p>Une bonne organisation du chantier permettra de limiter au maximum les risques de pollution accidentelle.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Mise en place d'un plan de prévention des pollutions : produit par l'entreprise de travaux, il précise les dispositions particulières, le nombre et la nature des équipements prévus pour la prévention des pollutions, prenant en compte en particulier les rejets de terre et de fines, de laitances, d'huiles, d'hydrocarbures et autres polluants. Traitement des pollutions accidentelles : un plan d'urgence sera mis en place décrivant de manière précise la procédure d'intervention d'urgence à mettre en place en cas de besoin et les modalités de formation du personnel œuvrant sur le chantier. Un système de filtration à paille sera également installé dans les cours d'eau en aval des chantiers (Vistre Fontaine et Cadereau d'Uzès), afin de contenir d'éventuelles pollutions accidentelles en provenance du chantier. Dans un filtre à paille, la paille doit être décomptée et être enfermée dans un grillage afin de laisser passer l'eau et jouer son rôle de filtre. La paille doit être changée régulièrement, en général après chaque épisode pluvieux important. Le filtre sera maintenu en place pendant toute la durée des travaux dans et / ou à proximité des cours d'eau. La base travaux et la zone de ravitaillement des engins devront se situer à distance des milieux aquatiques afin de diminuer les potentialités de pollutions accidentelles dans les milieux aquatiques. Chaque engin de chantier sera équipé d'un kit anti-pollution d'une capacité d'absorption à définir en concertation avec l'expert écologue chargé de l'AMO. Plus généralement, un stock de matériaux absorbant (sable, absorbeur d'hydrocarbure, ...) sera présent sur site afin de neutraliser rapidement une pollution accidentelle. Les instructions d'intervention sur ce risque de pollution seront transmises aux responsables du chantier : conducteur de travaux, chef d'équipe notamment. Toutes les précautions seront prises afin de limiter les rejets dans l'environnement du projet et/ou d'éventuelles infiltrations fortuites. 	

R4 : Gestion des risques de pollution accidentelle du site	
Code THEMA :	
<ul style="list-style-type: none"> - Les aires de stockage des engins de chantier seront équipées de bacs de décantation et de déshuileurs. - Les produits présentant un fort risque de pollution seront stockés sur des sites couverts et dans des bacs étanches. - Les engins de travaux publics feront l'objet de contrôles réguliers (réparations, signal de fuites de carburants, huiles, etc.). - Un système de tri sélectif et de collecte des déchets sera mis en place au sein du chantier. Par ailleurs, les déchets trouvés sur site lors de la réalisation des travaux seront évacués. - Dans le cas où des engins devraient circuler sur des pistes non imperméabilisées (seulement si cela ne peut être évité), un arrosage régulier de ces pistes permettra d'éviter une pollution indirecte par les poussières issues des pistes. 	
	
Système de filtration à paille (à gauche) et dispositif de tri sélectif sur un chantier (à droite, photo Naturalia)	
Localisation	Ensemble de la zone de chantier et plus particulièrement les bords de cours d'eau
Éléments en bénéficiant	Ensemble de la biodiversité et des habitats
Période de réalisation	Phase préparatoire et phase chantier
Coût estimatif	Pas de surcoût significatif. Pris en charge par la maîtrise d'œuvre ou l'entreprise en charge des travaux en termes d'organisation.

6.7.6.6 - Maintien de l'hostilité des zones de chantier pour les amphibiens (mesure R5)

R5 : maintien de l'hostilité des zones de chantier pour les amphibiens	
Code THEMA :	
<p>Objectif : Limiter les risques de présence d'amphibiens et notamment d'habitats favorables à leur reproduction (milieux temporairement en eau), liés aux passages des engins de chantier et aux terrassements.</p> <p>Les terrassements et le passage des engins de chantier sur les secteurs actuellement non artificialisés pourraient créer des milieux favorables à la colonisation d'amphibiens pionniers tels que le Pélodyte ponctué et le Crapaud calamite, qui profitent souvent des trous ou ornières en eau au début du printemps et à l'automne pour se reproduire ou pour s'y établir de manière temporaire.</p> <p>En cas d'épisodes pluvieux, la présence de flaques au sein de la zone de chantier (voies d'accès, zones d'emprises), créées par le terrassement ou le passage répété des engins de chantier constituerait donc un risque d'attirer ces espèces, et pourrait occasionner la destruction des individus s'aventurant sur le chantier.</p>	
Détails des modalités :	
La zone d'influence du chantier sera gérée lors de chaque phase, afin de limiter au maximum la création de milieux humides temporaires (ornières, etc.) : voies d'accès aménagées sur des structures existantes, ou sur les secteurs les plus secs.	
<ul style="list-style-type: none"> - En cas de présence de milieux en eau temporaires pendant le chantier : l'écologue AMO juge de la présence avérée ou potentielle d'amphibiens et définit une gestion adaptée au cas par cas (déplacement des individus, comblement du trou d'eau, mises en défens, modification des zones de passage des engins, etc.). - En cas d'absence d'amphibiens : la zone humide est immédiatement comblée afin d'éviter tout risque de colonisation, - En cas de présence d'amphibiens : une campagne de capture / déplacement peut être organisée afin de sauvegarder les individus concernés et de les évacuer à distance des emprises du chantier (déplacement le long du Cadereau d'Uzès). Cette campagne de sauvegarde, si elle est nécessaire, est réalisée par un écologue naturaliste compétent et muni d'une autorisation de capture. Les précautions d'hygiène préconisées par la Société Herpétologique de France seront strictement respectées. Après évacuation des amphibiens, le milieu aquatique artificiel sera comblé. 	
	
Ornières et flaques favorables aux amphibiens, créées par des engins de chantier (Photographies : Naturalia)	
Localisation	Ensemble de la zone de chantier
Éléments en bénéficiant	Petite faune terrestre (amphibiens, reptiles, mammifères ...)
Période de réalisation	En phase préparatoire et phase chantier
Coût estimatif	Non chiffrable en l'état (des mesures spécifiques de défavorabilisation seront mises en place le cas échéant, dont les modalités seront définies par l'écologue AMO). Main d'œuvre prise en charge dans la mesure R2 d'accompagnement écologique du chantier.

6.7.6.7 - Limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux (mesure R6)

R6 : limitation de la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux	
Code THEMA : R2.1f - Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)	
<p>Rappel : 9 espèces végétales invasives présentes sur la zone de projet.</p> <p>Risques : propagation lors de la phase travaux, à l'extérieur de la zone de chantier et/ou risque d'apport de nouveaux individus au sein du chantier et/ou prolifération après perturbation des sols lors des travaux.</p> <p>Objectifs : livrer des espaces paysagers en meilleur état (dénusés d'espèces invasives) qu'à l'heure actuelle ; et diminuer les potentialités et opportunités de dissémination de propagules dans les milieux voisins et à distance du Vistre fontaine et sa ripisylve ou du Cadereau d'Uzès.</p> <p>Détail des modalités :</p> <p>Les opérations détaillées ci-après, depuis la délimitation des aires de stockage jusqu'aux opérations d'arrachages ponctuels en fin de chantier devront être suivies et calibrées par un expert AMO. Il sera chargé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de la formation du personnel de chantier sur la problématique des espèces envahissantes, - et de la marche à suivre dans leur gestion/ élimination en amont et au cours du chantier. <p>En amont des opérations :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actualisation et géolocalisation des espèces invasives, avant le démarrage de chaque phase du chantier (cartographie). Les préconisations et méthodes de lutte par espèce seront définies suite à la cartographie. Les méthodes d'export ou de traitement seront également précisées. - Installation des zones de stockage de matériaux proscrite au niveau des secteurs non voués à être imperméabilisés afin de ne pas perturber durablement la composition des sols. - Zones de circulation définies en dehors des foyers de plantes envahissantes non traités (hors aire d'emprise des travaux), qui devront être délimités (utilisation des voies existantes). - Mise en œuvre des opérations d'arrachage et traitement des espèces invasives au sein des emprises. Le choix des méthodes par voies mécaniques ou manuelles sera déterminé au cas par cas en fonction de l'avancement du projet (modalités définies par l'écologue AMO en fonction des résultats de l'actualisation cartographique). Une fois arrachées : <ol style="list-style-type: none"> 1. Stockées et bâchées sur site temporairement sur les zones de stockage définies. 2. Exportées dans un centre adapté de récupération des espèces végétales invasives ou dans un incinérateur. Le transit vers ces espèces est réalisé au moyen d'un véhicule hermétique afin de ne pas disséminer de propagule dans les milieux naturels lors du transport. Selon les possibilités, ces espèces invasives pourront également être enfouies sur site à 2 m de profondeur dans les secteurs voués à être imperméabilisés <p>Lors de la phase chantier :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les roues des engins seront propres à leur arrivée sur le chantier (nettoyage des boues au karcher), afin d'éviter l'introduction et la dissémination d'espèces envahissantes (semences et boutures). - Définition des zones d'entretien des engins de travaux avec l'expert-écologue AMO. - Vigilance particulière au développement de nouveaux foyers d'espèces envahissantes colonisant les secteurs remaniés au cours des travaux. L'écologue en charge de l'accompagnement écologique (mesure R2) veillera à la délimitation des nouveaux foyers d'envahissement pour qu'ils soient, dans un premier temps, évités par le passage régulier des véhicules de chantier, puis dans un second temps, rapidement éliminés par arrachage dont les modalités seront définies au cas par cas. <p>Directement après la phase chantier :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Empêcher le développement d'espèces herbacées invasives : semer sur les zones de sol mises à nu et non vouées à être imperméabilisées, des espèces herbacées indigènes et adaptées. Ces dernières pourront ainsi rapidement occuper les niches écologiques favorables à l'installation des espèces invasives, et donc fortement limiter leur expansion. 	

R6 : limitation de la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux	
Code THEMA : R2.1f - Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)	
Années suivant le chantier :	
<ul style="list-style-type: none"> - Opérations d'arrachages ponctuels seront réalisées sur une période de 3 ans afin d'épuiser la banque de graines d'espèces invasives contenues dans le sol ou issues de la pluie de graines. <p>Un suivi de l'efficacité de la mesure sera réalisé l'année suivant la fin des travaux.</p>	
Localisation	Ensemble de la zone de projet
Éléments en bénéficiant	<ul style="list-style-type: none"> - Ensemble des habitats naturels et de la flore ordinaire. - Indirectement, biodiversité au sens large. - Les habitats naturels sensibles aux invasions biologiques, comme le Vistre de la fontaine et sa ripisylve
Période de réalisation	En phase préparatoire, phase chantier, post-chantier
Coût estimatif	<p>Main d'œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 passage d'un naturaliste botaniste (2 jours) pour l'inventaire précis des espèces végétales invasives en amont des travaux, - Réalisation d'une cartographie précise et à jour des espèces envahissantes concernées par la mesure (0,5 jour), - 1 passage de l'écologue pour la définition des aires de stockage et pour le contrôle de la propreté des engins (ce passage peut éventuellement être mutualisé au moment de la phase préparatoire) - <p>PRIX TOTAL MINIMAL ESTIME POUR LA MESURE : 1 500 €HT (non inclut, le traitement des espèces invasives)</p> <p>Traitement des espèces végétales invasives : Dépendant des modalités de traitement définies par l'expert écologue lors des phases préparatoires au chantier (non estimé ici)</p>


6.7.6.8 - Débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité (mesure R7)

R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	
Code THEMA :	
<p>Objectif : permettre à la faune concernée de fuir la zone de danger lors des opérations de débroussaillage et de terrassement par un matériel et des techniques adaptées.- Respect de la période préconisée pour le débroussaillage (cf. mesure R1),</p> <ul style="list-style-type: none"> - Débroussaillage / abattage manuel de préférence ou à l'aide d'engins légers (à chenilles de préférence) - Pour les zones non soumises à l'imperméabilisation (bords de route), en cas de broyage de la végétation, il est préconisé d'éviter au maximum d'endommager le sol, pour limiter les impacts du débroussaillage sur l'équilibre des sols concernés et la petite faune. Il conviendra donc de débroussailler à une hauteur d'environ 25 cm au-dessus du sol. - Débroussaillage à vitesse réduite (2 à 5 km/h maximum) pour laisser aux animaux le temps de fuir le danger. - Export des résidus de coupes des milieux non destinés au terrassement, - Sur l'aire d'étude, les débroussaillages seront conduits de manière à repousser la faune vers les milieux naturels bordant l'aire d'influence. Le schéma présente ci-dessous, 2 cas possibles en fonction de la configuration du secteur : 	
Localisation	Zones végétalisées au sein des emprises, et notamment ripisylve du Vistre fontaine
Éléments en bénéficiant	Ensemble de la biodiversité et en particulier les arthropodes, les reptiles, les amphibiens et les petits mammifères.
Période de réalisation	Phase chantier.
Coût estimatif	Pas de surcoût significatif estimé , intégré dans le prix du débroussaillage. Les modalités de ces opérations seront présentées lors de la réunion préparatoire avec l'entreprise travaux. Un contrôle extérieur sera réalisé au cours des opérations par l'écologue, à la faveur d'une visite de chantier (cf. R2)

6.7.6.9 - Accompagnement pour l'abattage des arbres-gîtes favorables aux chiroptères et les travaux sur le pont du Cadereau (mesure R8)

R8 : accompagnement pour l'abattage des arbres-gîte favorables aux chiroptères et les travaux sur le pont du Cadereau d'Uzès	
Code THEMA :	
<p>Objectif ; cette mesure vise à limiter le risque de destruction d'individus en gîte arboricole et anthropique au sein des différents gîtes potentiels recensés au sein des emprises du projet.</p> <p>Détails des modalités :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traitement des arbres-gîte (11 arbres maximum, en fonction des emprises définitives de chantier) <p>Chaque arbre-gîte potentiel situé dans les emprises du chantier sera abattu selon un protocole spécifique :</p> <p>1. Un balisage sera effectué par marquage couleur au moyen d'une bombe de peinture par un expert écologue avant la phase travaux ; un code couleur sera défini afin de mettre en évidence et différencier les arbres à conserver (6 sujets) de ceux voués à être abattus et faisant l'objet d'un contrôle préventif (11 sujets - cf. mesure R3a). L'objectif étant de garantir un maximum de visibilité lors de la phase d'abattage. À noter que le marquage de l'ensemble des sujets voués à être abattus, qu'ils présentent un intérêt écologique ou non, sera réalisé par la maîtrise d'ouvrage en amont du passage de l'expert-écologue sur site.</p>	
<p>Exemples de marquages pouvant être réalisés afin d'identifier les arbres d'intérêt écologique nécessitant un protocole d'abattage doux (sources : ONF, CRPF) : Un triangle orange symbolisant les arbres d'intérêt ; une ligne orange symbolisant les sujets voués à être abattus ; un triangle ainsi qu'une ligne orange symbolisant les arbres d'intérêt voués à être abattus</p>	
<p>2. Un protocole spécifique devra être mis en place de la manière suivante (dans l'ordre), pour les arbres soumis à abattage :</p> <p>Étape 1 - Mise en place de gîtes artificiels pour les chiroptères (pose de nichoirs). La pose de nichoirs, sur des arbres épargnés par les travaux, permettra de proposer des gîtes de substitution aux espèces fréquentant le secteur. Ces gîtes se substitueront temporairement au manque de cavités arboricoles lié à l'abattage des arbres. Aussi, afin d'offrir des potentialités de gîte à l'ensemble de la chiroptérofaune exploitant le site d'étude, plusieurs modèles de nichoirs devront être mis en place. De ce fait, pour chaque arbre-gîte voué à être abattu, un lot de 2 nichoirs de type Schwegler (modèles 45-2F et 55-2FN) sera installé, à une hauteur comprise entre 4 et 8 m et orientés vers le sud / sud-ouest. <i>Ces conditions sont adaptées aux espèces visées.</i> La pose sera faite par un expert écologue naturaliste, accompagné d'un professionnel aguerri aux techniques de corde.</p>	
<p>Exemples de nichoir Schwegler installé dans un arbre : modèle 45-2F à gauche ; modèle 55-2FN à droite</p>	

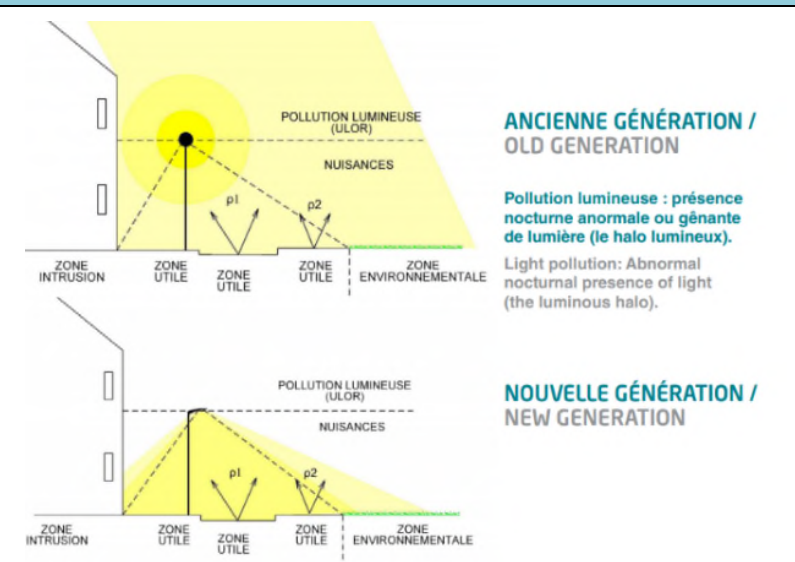

R8 : accompagnement pour l'abattage des arbres-gîte favorables aux chiroptères et les travaux sur le pont du Cadereau d'Uzès	
Code THEMA :	
<p><u>Étape 2 - Contrôle et marquage des arbres devant être abattus.</u> Ce contrôle sera effectué à l'aide d'un fibroscope par un chiroptérologue pour vérifier l'occupation ou non des gîtes par des chauves-souris. À noter que l'absence d'individus en gîte arboricole au printemps ne signifie pas l'absence des chauves-souris de ces gîtes en automne ou en été. Un contrôle systématique préventif devra donc être effectué, dans le meilleur des cas, le jour-même de l'abattage de chaque arbre. L'abattage des arbres non-occupés sera réalisé dans un délai raisonnable après contrôle de l'écologue (moins de 2 jours).</p> <p><u>Étape 3 - Abattage des arbres favorables selon une méthode « douce »</u> en déposant délicatement au sol les arbres à l'aide d'un grappin hydraulique et en conservant le houppier. En effet, c'est le choc de l'arbre au sol qui cause le plus de dégât aux individus restés à l'intérieur (sans utilisation de grappin).</p> <p><u>Étape 4 - Définition des zones de stockage temporaire des grumes.</u> Dans la mesure du possible, les grumes seront conservées sur place, à proximité des arbres précédemment abattus. Laisser une nuit sur place (ou dans un secteur proche) les arbres occupés pour que les chiroptères puissent changer de site.</p> <p><u>Étape 5 - Le lendemain, les grumes peuvent être évacuées,</u> soit dans les zones de stockage définies pour les matériaux du chantier, soit hors des emprises du chantier. À noter que, si les grumes sont conservées sur les zones de stockage du chantier, ces matériaux devront rester le moins longtemps possible sur place (moins d'une semaine de préférence), afin d'éviter toute installation par la petite faune (reptiles et micromammifères, principalement).</p> <p>Il convient également de rappeler que les grumes, souches et/ou toute partie des arbres abattus peuvent être réutilisées pour les différentes mesures favorables à la petite faune, comme la création de gîte à hérisson (cf. mesure A1).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Préconisations concernant les travaux du pont du Cadereau d'Uzès <p>À l'heure de la rédaction du présent dossier, le détail des opérations effectuées au niveau du pont du Cadereau d'Uzès n'est pas connu. Si des travaux sont nécessaires sur la partie inférieure de l'ouvrage (hors chaussée et garde-corps), des précautions spécifiques devront être mises en place pour limiter les impacts sur les chiroptères.</p> <p>Ces travaux devront être réalisés hors de période de présence des individus (donc à réaliser en septembre-octobre).</p> <p>Par ailleurs, un protocole de vérification de l'occupation du pont devra être mis en place. Ce contrôle sera effectué à l'aide d'un fibroscope par un chiroptérologue pour vérifier l'occupation ou non du pont par des chauves-souris (dans les joints, drains et autres cavités favorables au sein de l'ouvrage) une semaine avant l'intervention sur le pont.</p> <p>Si la présence de chiroptères est avérée, les chauves-souris devront être évacuées. Deux cas de figure peuvent alors se présenter :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour les cavités dont on ne voit pas le fond, mise en place de dispositif anti-retour. Ces dispositifs doivent être fixés sur un cadre adapté, lui-même collé aux trous d'accès aux gîtes (à l'aide de clous, colle ou ciment). L'espace résiduel entre le cadre et la voûte doit être obturé par du papier par exemple. Des manchons en plastique (découpés dans des sacs) peuvent être utilisés sur les accès verticaux. Pour les accès horizontaux, des chaussettes en polyane, des bâches plastiques fendues ou des feuilles plastiques semi-rigides en appui sur le cadre peuvent être utilisées (source : PNA Chiroptères Rhône-Alpes) - Pour les autres cavités, boucher l'entrée avec du papier mouillé après l'envol nocturne des individus. <p>NB : Ces dispositifs doivent être mis en place en avril ou entre août et septembre. Ils ne doivent surtout pas être posés durant la période d'élevage des jeunes entre mai et août au risque d'entraîner leur mort.</p>	
Localisation	<p>Marquage des éventuels arbres favorables aux chiroptères en gîte arboricole : ensemble des secteurs arborés compris dans les emprises du projet.</p> <p>Pose de nichoirs : au sein des boisements favorables (ripisylve du Vistre Fontaine et/ou de tout autre secteur arboré localisé hors de la zone d'emprise du projet).</p> <p>La carte ci-après localise les arbres qui seront abattus dans la cadre du projet (11 sujets concernés - en rouge).</p>

R8 : accompagnement pour l'abattage des arbres-gîte favorables aux chiroptères et les travaux sur le pont du Cadereau d'Uzès	
Code THEMA :	
	
Éléments en bénéficiant	Principalement chiroptères arboricoles et/ou anthropophiles (Murin de Daubenton, Pipistrelles de Kuhl, commune et pygmée), ainsi que certaines espèces d'oiseaux.
Période de réalisation	<p>La pose des nichoirs ainsi que l'inspection des arbres remarquables seront réalisées en amont des travaux afin de disposer, en cas de présence d'espèces protégées (gîtes et/ou individus), du formulaire CERFA autorisant l'opération.</p> <p>L'abattage devra être réalisé en dehors des périodes d'hivernage des chauves-souris (novembre à mars) et de mise-bas (mai à juillet). Il se fera le jour-même du contrôle de l'absence d'individus au sein des arbres-gîte potentiels ou dans un délai de 2 jours minimum.</p>
Coût estimatif	<p>TRAITEMENT DES ARBRES-GITE</p> <p>Coût estimé pour l'abattage d'un arbre-gîte :</p> <p>Main d'œuvre (pose de nichoirs et contrôle des cavités pour un arbre) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 passage de 0,5 jour à 2 personnes (chiroptérologue et professionnel de technique de corde) pour la pose d'un lot de 2 nichoirs ; - 1 passage de 0,5 jour à 2 personnes (chiroptérologue et professionnel de technique de corde) pour l'inspection d'un arbre-gîte potentiel sur l'aire d'emprise, avant les travaux. <p>Le marquage avant travaux des arbres-gîte potentiels est inclus dans la mesure R3a.</p> <p>Forfait matériel* pour l'installation d'un lot de 2 nichoirs/gîtes Schwegler modèles 45-2F (30 € HT / unité) et 55-2FN (40 € HT / unité), soit 70 € HT</p> <p><small>*Naturalia ne confectionne pas les articles / éléments ci-dessus. L'ensemble des modèles précédemment cités sont disponibles sur le site en ligne « WILDCARE » au lien suivant : https://www.wildcare.eu/nichoirs/gites-chauve-souris.html</small></p> <p>Soit un total de 1 270 € HT par arbre, donc 14 000 € HT pour les 11 arbres concernés.</p>

R8 : accompagnement pour l'abattage des arbres-gîte favorables aux chiroptères et les travaux sur le pont du Cadereau d'Uzès	
Code THEMA :	
	<p>Si campagne de sauvegarde : prévoir au minimum 0,5 jour d'écologie pour la capture et le déplacement des individus (à ajuster en fonction des besoins éventuels) + CERFA capture.</p> <p>SI TRAVAUX AU NIVEAU DU PONT DU CADEREAU</p> <p>Main d'œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 passage de 0,5 jour pour la recherche d'individus au sein du gîte - Si présence de chiroptères : 1 passage de 0,5 jour pour la pose de dispositifs anti-retour et / ou bouchage des cavités après l'envol nocturne <p>Forfait matériel : pour l'installation du dispositif anti-retour : non chiffrable. Dépendant de la surface à couvrir.</p> <p>PRIX MAXIMUM ESTIME POUR LA MESURE (arbres-gîte et pont d'Uzès) : 14 600 € HT</p>

6.7.6.10 - Adaptation des éclairages par rapport à la faune du site (mesure R9)

R9 : adaptation des éclairages par rapport à la faune du site	
Code THEMA :	
	<p>Note : la version de l'AVP disponible à la l'heure de la rédaction de ce dossier ne fixe pas les caractéristiques des éclairages. Par principe de précaution, cette mesure indique les recommandations à prendre en compte pour les installations d'éclairages.</p> <p>Objectif : Les éclairages sont à minimiser afin de ne pas perturber l'accès et l'utilisation des corridors sombres par les chiroptères (pour limiter les risques de modification des routes de vol) et de ne pas altérer le succès reproductif des amphibiens.</p> <p>Détail des modalités :</p> <ul style="list-style-type: none"> - travaux nocturnes seront proscrits, en phase chantier (cf. mesure R1). - Des zones d'exclusion de la lumière devront alors être favorisées au maximum, au niveau des secteurs à fort intérêt écologique, et principalement à hauteur des secteurs boisés utilisés pour le déplacement des chiroptères. - Respecter une distance de minimum 50 m d'un corridor écologique vis-à-vis des éclairages mis en place. Cette mesure est particulièrement nécessaire à proximité du Vistre de la Fontaine et du Cadereau d'Uzès. La présence de milieu dépourvu de luminosité artificielle est ainsi primordiale pour la faune. - ajout d'éclairages proscrit ou limité au strict nécessaire <u>lié à la sécurité des usagers</u> de la zone. <p>Pour les secteurs qui devront être soumis à un éclairage pour des raisons de sécurité, celui-ci devra être adapté de la manière suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilisation restrictive de l'éclairage, passé une heure tardive ; - Privilégier des bornes lumineuses basses plutôt que les lampadaires, notamment sur les cheminements piétonniers ; - Éclairer vers le sol uniquement (poser des « chapeaux » sur les lampadaires par exemple) et de manière limitée (peu de lampadaires, extinction de l'éclairage une fois les activités de la zone restreinte ou éclairage à déclencheur de mouvement ou minuterie), voire utilisation de lampadaires nouvelle génération sur mâts bas avec ULOR égal à zéro (cf. illustration ci-après) ;

R9 : adaptation des éclairages par rapport à la faune du site	
Code THEMA :	
	 <p>Urban light plan, Rapport de vulgarisation, 2017</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un système intelligent de gestion de l'intensité lumineuse ; - Intensité de la lumière réduite au maximum. <p>À considérer quant aux différents types d'ampoules :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Employer une longueur d'onde adaptée. L'éclairage de couleur ambrée (autour de 590 nm), est moins dérangeant pour la chiroptérofaune qu'un éclairage blanc. La température de couleur ne dépassera pas la valeur maximale de 3 000 K (<i>Arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses</i>). - Utiliser des ampoules au sodium, des lampes basses-pressions, des réflecteurs de lumières, de faible puissance. - Ne pas utiliser d'halogènes et de néons, ni d'ampoules qui émettent des UV. - Si l'emploi de LED est choisi, la mise en place de LED ambrées à spectre de lumière étroit (entre 580 et 600 nm) doit être privilégiée.  <p>Source : http://ricemm.org</p> <p>Cette mesure, initialement préconisée pour les chiroptères et amphibiens pourra également être bénéfique à d'autres mammifères terrestres patrimoniaux aux meurs nocturnes (Hérisson d'Europe notamment) afin de ne pas modifier leurs axes de déplacement et de les rendre moins visibles des prédateurs et notamment des animaux de compagnie comme les chiens et les chats.</p>
Localisation	Ensemble des emprises et particulièrement à proximité des cours d'eau
Éléments en bénéficiant	Ensemble de la faune nocturne et plus particulièrement les chiroptères et le Petit duc scops
Période de réalisation	Adaptation des éclairages à la conception, mise en place en phase chantier et maintien des éclairages de moindre impact dans le cadre de l'exploitation
Coût estimatif	Pas de surcoût estimé. Pris en compte dans la conception du projet.


6.7.6.11 - Préconisations pour la revégétalisation et les plantations paysagères (mesure R10)

R10 : préconisations pour la revégétalisation et les plantations paysagères																																																																							
Code THEMA :																																																																							
<p>Objectifs : revégétaliser les sols mis à nu afin d'empêcher un retour des espèces envahissantes et favoriser les espèces locales et le retour de la faune locale.</p> <p>Note : cette mesure propose une palette végétale type proposant des espèces adaptées au contexte de ce projet. Toutefois, selon les disponibilités du marché, certaines espèces restent indisponibles. Ainsi, lors choix des essences et semences ; la palette végétale sera soumise pour avis au CBN ou à un expert écologue botaniste.</p> <p>Détail des modalités :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Éviter l'apport de terres allochtones, pouvant contenir des graines ou des rhizomes de plantes envahissantes ou rudérales - Proscrire les plantations et les ensemencements d'espèces exotiques horticoles Exemples : l'Arbre aux papillons <i>Buddleia davidii</i>, l'Herbe de la Pampa <i>Cortaderia selloana</i>, le Laurier palme <i>Prunus lauro-cerasus</i>, le Robinier <i>Robinia pseudo-acacia</i>, l'Ailanthus <i>Ailanthus altissima</i> ainsi que tous les conifères exotiques (<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>austriaca</i>), les cactées et l'ensemble des espèces invasives observées sur le site d'étude. - Utilisation d'espèces locales pour la revégétalisation herbacée et les plantations paysagères, - Favoriser l'utilisation d'espèces (graines ou plants) locales bénéficiant de la marque Végétal Local ou répondant à un cahier des charges équivalent : mieux adaptées au climat local (moins d'arrosage en été...). Attention aux cultivars qui peuvent s'hybrider avec des individus sauvages et ainsi défavoriser l'espèce à terme. - Définir une palette végétale adaptée et en accord avec les milieux traversés. <ul style="list-style-type: none"> • Pour les formations herbacées (type prairies fleuries) : Ces prairies permettront le développement d'une variété importante d'arthropodes, notamment les orthoptères qui contribuent à l'aération du sol ou les pollinisateurs qui permettent la reproduction des plantes à fleurs en collaboration avec les rhopalocères. Cette faune d'arthropodes représente en outre une manne de nourriture pour toutes les espèces de vertébrés omnivores (mammifères dont chiroptères, oiseaux, reptiles et amphibiens). <p>Un mélange grainier de type prairial à dominante graminéenne pourra être utilisé en vue d'une revégétalisation au terme de chaque phase chantier.</p>																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nom scientifique</th> <th>Nom vernaculaire</th> <th>Famille</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><i>Arrhenatherum elatius</i></td><td>Fromental</td><td>Poacées</td></tr> <tr><td><i>Gaudinia fragilis</i></td><td>Gaudinie</td><td>Poacées</td></tr> <tr><td><i>Avenula pubescens</i></td><td>Avoine pubescente</td><td>Poacées</td></tr> <tr><td><i>Bromus hordeaceus</i></td><td>Brome fausse orge</td><td>Poacées</td></tr> <tr><td><i>Trisetum flavescens</i></td><td>Avoine dorée</td><td>Poacées</td></tr> <tr><td><i>Centaurea gr. Jacea</i></td><td>Centauree groupe jacée</td><td>Astéracées</td></tr> <tr><td><i>Trifolium pratense</i></td><td>Trèfle commun</td><td>Fabacées</td></tr> <tr><td><i>Schedonorus pratensis (Festuca pratensis)</i></td><td>Fétuque des prés</td><td>Poacées</td></tr> <tr><td><i>Bromopsis erecta (Bromus erectus)</i></td><td>Brome dressé</td><td>Poacées</td></tr> <tr><td><i>Crepis vesicaria subsp. taraxacifolia</i></td><td>Crépide à feuilles de pissenlit</td><td>Astéracées</td></tr> <tr><td><i>Malva moschata</i></td><td>Mauve musquée</td><td>Malvacées</td></tr> <tr><td><i>Malva sylvestris</i></td><td>Grande mauve</td><td>Malvacées</td></tr> <tr><td><i>Trifolium repens</i></td><td>Trèfle blanc</td><td>Fabacées</td></tr> <tr><td><i>Lotus corniculatus</i></td><td>Lotier corniculé</td><td>Fabacées</td></tr> <tr><td><i>Erodium cicutarium</i></td><td>Bec-de-grue à feuilles de ciguë</td><td>Géraniacées</td></tr> <tr><td><i>Erodium ciconium</i></td><td>Erodium Bec-de-cigogne</td><td>Géraniacées</td></tr> <tr><td><i>Crepis sancta</i></td><td>Crépide de Nîmes</td><td>Astéracées</td></tr> <tr><td><i>Holcus lanatus</i></td><td>Houlque laineuse</td><td>Poacées</td></tr> <tr><td><i>Bellis perennis</i></td><td>Pâquerette</td><td>Astéracées</td></tr> <tr><td><i>Ajuga reptans</i></td><td>Bugle rampante</td><td>Lamiacées</td></tr> <tr><td><i>Lamium purpureum</i></td><td>Lamier pourpre</td><td>Lamiacées</td></tr> <tr><td><i>Lamium amplexicaule</i></td><td>Lamier à feuilles embarrassantes</td><td>Lamiacées</td></tr> </tbody> </table>	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Famille	<i>Arrhenatherum elatius</i>	Fromental	Poacées	<i>Gaudinia fragilis</i>	Gaudinie	Poacées	<i>Avenula pubescens</i>	Avoine pubescente	Poacées	<i>Bromus hordeaceus</i>	Brome fausse orge	Poacées	<i>Trisetum flavescens</i>	Avoine dorée	Poacées	<i>Centaurea gr. Jacea</i>	Centauree groupe jacée	Astéracées	<i>Trifolium pratense</i>	Trèfle commun	Fabacées	<i>Schedonorus pratensis (Festuca pratensis)</i>	Fétuque des prés	Poacées	<i>Bromopsis erecta (Bromus erectus)</i>	Brome dressé	Poacées	<i>Crepis vesicaria subsp. taraxacifolia</i>	Crépide à feuilles de pissenlit	Astéracées	<i>Malva moschata</i>	Mauve musquée	Malvacées	<i>Malva sylvestris</i>	Grande mauve	Malvacées	<i>Trifolium repens</i>	Trèfle blanc	Fabacées	<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé	Fabacées	<i>Erodium cicutarium</i>	Bec-de-grue à feuilles de ciguë	Géraniacées	<i>Erodium ciconium</i>	Erodium Bec-de-cigogne	Géraniacées	<i>Crepis sancta</i>	Crépide de Nîmes	Astéracées	<i>Holcus lanatus</i>	Houlque laineuse	Poacées	<i>Bellis perennis</i>	Pâquerette	Astéracées	<i>Ajuga reptans</i>	Bugle rampante	Lamiacées	<i>Lamium purpureum</i>	Lamier pourpre	Lamiacées	<i>Lamium amplexicaule</i>	Lamier à feuilles embarrassantes	Lamiacées		
Nom scientifique	Nom vernaculaire	Famille																																																																					
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Fromental	Poacées																																																																					
<i>Gaudinia fragilis</i>	Gaudinie	Poacées																																																																					
<i>Avenula pubescens</i>	Avoine pubescente	Poacées																																																																					
<i>Bromus hordeaceus</i>	Brome fausse orge	Poacées																																																																					
<i>Trisetum flavescens</i>	Avoine dorée	Poacées																																																																					
<i>Centaurea gr. Jacea</i>	Centauree groupe jacée	Astéracées																																																																					
<i>Trifolium pratense</i>	Trèfle commun	Fabacées																																																																					
<i>Schedonorus pratensis (Festuca pratensis)</i>	Fétuque des prés	Poacées																																																																					
<i>Bromopsis erecta (Bromus erectus)</i>	Brome dressé	Poacées																																																																					
<i>Crepis vesicaria subsp. taraxacifolia</i>	Crépide à feuilles de pissenlit	Astéracées																																																																					
<i>Malva moschata</i>	Mauve musquée	Malvacées																																																																					
<i>Malva sylvestris</i>	Grande mauve	Malvacées																																																																					
<i>Trifolium repens</i>	Trèfle blanc	Fabacées																																																																					
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé	Fabacées																																																																					
<i>Erodium cicutarium</i>	Bec-de-grue à feuilles de ciguë	Géraniacées																																																																					
<i>Erodium ciconium</i>	Erodium Bec-de-cigogne	Géraniacées																																																																					
<i>Crepis sancta</i>	Crépide de Nîmes	Astéracées																																																																					
<i>Holcus lanatus</i>	Houlque laineuse	Poacées																																																																					
<i>Bellis perennis</i>	Pâquerette	Astéracées																																																																					
<i>Ajuga reptans</i>	Bugle rampante	Lamiacées																																																																					
<i>Lamium purpureum</i>	Lamier pourpre	Lamiacées																																																																					
<i>Lamium amplexicaule</i>	Lamier à feuilles embarrassantes	Lamiacées																																																																					

R10 : préconisations pour la revégétalisation et les plantations paysagères																																																																																
Code THEMA :																																																																																
<p>Cette liste si elle doit être réadaptée en fonction des disponibilités de semences sera alors à nouveau validée au préalable par un expert écologue.</p> <p>Devront être également respectées les préconisations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Densité de semis comprise entre 80 et 120 kg/ha, - Aucune fertilisation (organique ou minérale) n'est recommandée, - Végétalisation réalisée sur un sol préparé (fin automne de préférence), apte à recevoir le mélange grainier, - Entretien annuel par fauche tardive (entre octobre et novembre) sera réalisé afin de limiter au maximum les perturbations du milieu. <ul style="list-style-type: none"> • Pour les plantations arbustives et arborescentes : Une partie des espèces ornementales représentées au sein de la zone de projet seront conservées ; elles pourront être complétées des espèces ci-après, et sous réserve d'une validation par un expert écologue pour les assemblages d'espèces. Notamment, l'utilisation d'espèces comme le Peuplier blanc, le Saule blanc et le Frêne oxyphyllé pour la reconstitution des formations arborescentes typiques des ripisylves méditerranéennes. 																																																																																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nom scientifique</th> <th>Nom vernaculaire</th> <th>Famille</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><i>Populus alba</i></td><td>Peuplier blanc</td><td>Salicaceae</td></tr> <tr><td><i>Populus nigra</i></td><td>Peuplier noir</td><td>Salicaceae</td></tr> <tr><td><i>Fraxinus angustifolia</i></td><td>Frêne oxyphyllé</td><td>Oleaceae</td></tr> <tr><td><i>Ulmus minor</i></td><td>Orme champêtre</td><td>Ulmaceae</td></tr> <tr><td><i>Alnus glutinosa</i></td><td>Aulne glutineux</td><td>Betulaceae</td></tr> <tr><td><i>Salix alba</i></td><td>Saule blanc</td><td>Salicaceae</td></tr> <tr><td><i>Salix purpurea</i></td><td>Saule pourpre</td><td>Salicaceae</td></tr> <tr><td><i>Viburnum tinus</i></td><td>Laurier tin</td><td>Adoxaceae</td></tr> <tr><td><i>Phillyrea angustifolia</i></td><td>Filaire à feuille étroite</td><td>Oleaceae</td></tr> <tr><td><i>Sambucus nigra</i></td><td>Sureau noir</td><td>Caprifoliacées</td></tr> <tr><td><i>Arbutus unedo</i></td><td>Arbousier</td><td>Ericaceae</td></tr> <tr><td><i>Ligustrum vulgare</i></td><td>Troène</td><td>Oleaceae</td></tr> <tr><td><i>Quercus ilex</i></td><td>Chêne vert</td><td>Fagaceae</td></tr> <tr><td><i>Cornus sanguinea</i></td><td>Cornouiller sanguin</td><td>Cornaceae</td></tr> <tr><td><i>Cistus albidus</i></td><td>Ciste blanc</td><td>Cistaceae</td></tr> <tr><td><i>Cistus monspeliensis</i></td><td>Ciste de Montpellier</td><td>Cistaceae</td></tr> <tr><td><i>Acer monspessulanum</i></td><td>Erable de Montpellier</td><td>Aceraceae</td></tr> <tr><td><i>Acer campestre</i></td><td>Erable champêtre</td><td>Aceraceae</td></tr> <tr><td><i>Sorbus domestica</i></td><td>Cormier</td><td>Rosaceae</td></tr> <tr><td><i>Olea europea</i></td><td>Olivier</td><td>Oleaceae</td></tr> <tr><td><i>Pinus halepensis</i></td><td>Pin d'Alep</td><td>Pinaceae</td></tr> <tr><td><i>Rhamnus alaternus</i></td><td>Nerprun alaternum</td><td>Rhamnaceae</td></tr> <tr><td><i>Prunus spinosa</i></td><td>Prunelier</td><td>Rosaceae</td></tr> <tr><td><i>Coronilla valentina subsp. glauca</i></td><td>Coronille glauque</td><td>Fabaceae</td></tr> <tr><td><i>Laurus nobilis</i></td><td>Lauraceae</td><td>Lauraceae</td></tr> </tbody> </table>	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Famille	<i>Populus alba</i>	Peuplier blanc	Salicaceae	<i>Populus nigra</i>	Peuplier noir	Salicaceae	<i>Fraxinus angustifolia</i>	Frêne oxyphyllé	Oleaceae	<i>Ulmus minor</i>	Orme champêtre	Ulmaceae	<i>Alnus glutinosa</i>	Aulne glutineux	Betulaceae	<i>Salix alba</i>	Saule blanc	Salicaceae	<i>Salix purpurea</i>	Saule pourpre	Salicaceae	<i>Viburnum tinus</i>	Laurier tin	Adoxaceae	<i>Phillyrea angustifolia</i>	Filaire à feuille étroite	Oleaceae	<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir	Caprifoliacées	<i>Arbutus unedo</i>	Arbousier	Ericaceae	<i>Ligustrum vulgare</i>	Troène	Oleaceae	<i>Quercus ilex</i>	Chêne vert	Fagaceae	<i>Cornus sanguinea</i>	Cornouiller sanguin	Cornaceae	<i>Cistus albidus</i>	Ciste blanc	Cistaceae	<i>Cistus monspeliensis</i>	Ciste de Montpellier	Cistaceae	<i>Acer monspessulanum</i>	Erable de Montpellier	Aceraceae	<i>Acer campestre</i>	Erable champêtre	Aceraceae	<i>Sorbus domestica</i>	Cormier	Rosaceae	<i>Olea europea</i>	Olivier	Oleaceae	<i>Pinus halepensis</i>	Pin d'Alep	Pinaceae	<i>Rhamnus alaternus</i>	Nerprun alaternum	Rhamnaceae	<i>Prunus spinosa</i>	Prunelier	Rosaceae	<i>Coronilla valentina subsp. glauca</i>	Coronille glauque	Fabaceae	<i>Laurus nobilis</i>	Lauraceae	Lauraceae	
Nom scientifique	Nom vernaculaire	Famille																																																																														
<i>Populus alba</i>	Peuplier blanc	Salicaceae																																																																														
<i>Populus nigra</i>	Peuplier noir	Salicaceae																																																																														
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Frêne oxyphyllé	Oleaceae																																																																														
<i>Ulmus minor</i>	Orme champêtre	Ulmaceae																																																																														
<i>Alnus glutinosa</i>	Aulne glutineux	Betulaceae																																																																														
<i>Salix alba</i>	Saule blanc	Salicaceae																																																																														
<i>Salix purpurea</i>	Saule pourpre	Salicaceae																																																																														
<i>Viburnum tinus</i>	Laurier tin	Adoxaceae																																																																														
<i>Phillyrea angustifolia</i>	Filaire à feuille étroite	Oleaceae																																																																														
<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir	Caprifoliacées																																																																														
<i>Arbutus unedo</i>	Arbousier	Ericaceae																																																																														
<i>Ligustrum vulgare</i>	Troène	Oleaceae																																																																														
<i>Quercus ilex</i>	Chêne vert	Fagaceae																																																																														
<i>Cornus sanguinea</i>	Cornouiller sanguin	Cornaceae																																																																														
<i>Cistus albidus</i>	Ciste blanc	Cistaceae																																																																														
<i>Cistus monspeliensis</i>	Ciste de Montpellier	Cistaceae																																																																														
<i>Acer monspessulanum</i>	Erable de Montpellier	Aceraceae																																																																														
<i>Acer campestre</i>	Erable champêtre	Aceraceae																																																																														
<i>Sorbus domestica</i>	Cormier	Rosaceae																																																																														
<i>Olea europea</i>	Olivier	Oleaceae																																																																														
<i>Pinus halepensis</i>	Pin d'Alep	Pinaceae																																																																														
<i>Rhamnus alaternus</i>	Nerprun alaternum	Rhamnaceae																																																																														
<i>Prunus spinosa</i>	Prunelier	Rosaceae																																																																														
<i>Coronilla valentina subsp. glauca</i>	Coronille glauque	Fabaceae																																																																														
<i>Laurus nobilis</i>	Lauraceae	Lauraceae																																																																														
	<ul style="list-style-type: none"> - Aucune fertilisation (organique ou minérale) n'est recommandée - Plantations à réaliser en fin d'automne - Pose de gaines de dissuasion biodégradables afin de protéger les jeunes plants - Arrosages fréquents les premières semaines pour faciliter la reprise <p>Par rapport aux espèces arborescentes et arbustives fréquemment utilisées dans les plantations paysagères, un certain nombre d'espèces proposées doit être proscrire après contrôle de la palette par un botaniste (non naturellement dans le secteur), comme :</p>																																																																															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Espèces à proscrire</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Fraxinus ornus</i></td> <td><i>Medicago arborea</i></td> <td><i>Albizia julibrissin</i></td> </tr> <tr> <td><i>Stipa tenuissima</i></td> <td><i>Perovskia atriplicifolia</i></td> <td><i>Melia azedarach</i></td> </tr> <tr> <td><i>Myrtus communis</i></td> <td><i>Phlomis fruticosa</i></td> <td><i>Mimosas</i></td> </tr> <tr> <td><i>Prunus lusitanica</i></td> <td><i>Teucrium fruticans</i></td> <td><i>Quercus rubra</i></td> </tr> </tbody> </table>	Espèces à proscrire			<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Medicago arborea</i>	<i>Albizia julibrissin</i>	<i>Stipa tenuissima</i>	<i>Perovskia atriplicifolia</i>	<i>Melia azedarach</i>	<i>Myrtus communis</i>	<i>Phlomis fruticosa</i>	<i>Mimosas</i>	<i>Prunus lusitanica</i>	<i>Teucrium fruticans</i>	<i>Quercus rubra</i>																																																																
Espèces à proscrire																																																																																
<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Medicago arborea</i>	<i>Albizia julibrissin</i>																																																																														
<i>Stipa tenuissima</i>	<i>Perovskia atriplicifolia</i>	<i>Melia azedarach</i>																																																																														
<i>Myrtus communis</i>	<i>Phlomis fruticosa</i>	<i>Mimosas</i>																																																																														
<i>Prunus lusitanica</i>	<i>Teucrium fruticans</i>	<i>Quercus rubra</i>																																																																														

R10 : préconisations pour la revégétalisation et les plantations paysagères			
Code THEMA :			
	<i>Tamarix tetendra et pentandra</i>	<i>Ceanothus thyrsiflorus</i>	<i>Morus alba</i>
	<i>Gaura lindheimeri</i>	<i>Coronilla glauca</i>	<i>Koeleruteria Paniculata</i>
	<i>Amorpha canescens et fruticosa</i>	<i>Buddleia davidii</i>	<i>Laburnum Anagyroides</i>
	<i>Atriplex halimus</i>	<i>Salvia officinalis</i>	<i>Liriodendron tulipifera</i>
	<i>Cistus ladaniferus</i>	<i>Sopohora du Japon</i>	<i>Paulownia tomentosa</i>
Notes :			
Les modalités de revégétalisation sur le Vistre-Fontaine devront être en adéquation avec les travaux de restauration écologique de ce cours d'eau, réalisés dans le cadre du programme Cadereau (la restauration d'un tronçon du Vistre-Fontaine correspond à une mesure de compensation écologique notamment).			
Aussi, concernant le volet écopaysager, les objectifs et spécificités définis dans le cadre de la revégétalisation du site après travaux, définis au stade de l'AVP (cf. chapitre III.5.3.6 Aménagements paysagers ; pièce 2.4 de l'AVP d'avril 2019 ; notice paysagère réalisé par OTEIS en 12/2018), respectent les préconisations en termes d'intérêt écologique pour la biodiversité.			
Toutefois, lors de la finalisation de projet, au stade PRO, palettes végétales, essences, types de plantations, plans et aménagements paysagers devront donc être déterminés en concertation entre le bureau d'études responsable du volet naturel de l'étude d'impacts, le Service Espaces verts de la Ville de Nîmes, les ateliers NÉMIS Paysage ainsi que le bureau OTEIS.			
Localisation	Ensemble de la zone de projet.		
Éléments en bénéficiant	Ensemble des milieux naturels et espèces qu'ils abritent		
Période de réalisation	À la fin de chaque phase de travaux		
Coût estimatif	Main d'œuvre (contrôle effectué par le CBN ou par un écologue botaniste du pool d'espèce proposé et de leur cohérence écologique) : Inclus dans la mesure R2. Adaptation des palettes végétales (pas de surcoût spécifique). Surcoût entre 30% et 40% en cas d'utilisation de plants issus du label Végétal Local.		

6.7.6.12 - Préconisations concernant le franchissement du Vistre Fontaine (mesure R11)

R11 : préconisations concernant le franchissement du Vistre-Fontaine
Code THEMA :
Le tracé de la Voie urbaine Sud prévoit le franchissement de deux cours d'eau : le Vistre de la Fontaine et le Cadereau d'Uzès. Le pont de franchissement du cadereau d'Uzès est déjà réalisé. Cette mesure se propose de mettre en place un franchissement du Vistre Fontaine permettant de conserver la connectivité écologique pour la faune et de limiter les dérangements en phase chantier et d'exploitation.
Note : le Vistre Fontaine fait actuellement l'objet d'un projet de requalification écologique. La mise en place du pont prévu dans le cadre du projet de prolongement de la Voie Urbaine Sud constitue un élément divergent par rapport au projet de requalification écologique, puisqu'il prévoit notamment l'enrochement des berges au droit du pont. L'application de cette mesure est donc primordiale afin de ne pas impacter la restauration écologique globale du cours d'eau.
<ul style="list-style-type: none"> Limitation des impacts en phase chantier
De manière générale, aucune intervention directe dans le lit du cours d'eau ne doit être envisagée (terrassement / passage des engins, ...).
Le projet prévoit un enrochement percolé en béton sur les berges du cours d'eau. La mise en place de cet aménagement induit un fort risque d'impact sur le Vistre de la Fontaine et sa partie aval (pollution accidentelle, matières en suspension, altération du lit, etc.). Un système de déviation du cours d'eau devra donc être mis en place pendant les opérations d'aménagement des berges. Ces opérations feront l'objet d'un accompagnement par l'écologue en charge du chantier.
Deux techniques peuvent être envisagées :
1) <u>Solution préférable</u> : installation d'un batardeau parallèle au cours d'eau (batardeau en U)
Il s'agit de bloquer la circulation de l'eau sur la moitié du cours d'eau où l'on veut réaliser les travaux. Ce dispositif à l'avantage de limiter les perturbations en amont et en aval du cours d'eau en maintenant le débit naturel de la rivière. L'objectif est donc de travailler sur une seule berge du cours d'eau à la fois, en dérivant le Vistre Fontaine d'un côté puis de l'autre. Les illustrations ci-dessous permettent de visualiser la nature du dispositif.

Schéma d'aménagement d'un batardeau parallèle et photographie du dispositif (source : https://www.megasecureurope.com)
2) <u>Solution moins favorable</u> : installation d'un batardeau perpendiculaire au cours d'eau
Si les contraintes du chantier ne permettent pas d'appliquer la solution 1, le protocole décrit ci-dessous devra être réalisé.

R11 : préconisations concernant le franchissement du Vistre-Fontaine**Code THEMA :**

Il s'agit de mettre en place deux batardeaux, en amont et en aval du cours d'eau, afin de créer une coupure totale de l'écoulement au niveau des emprises du chantier. Pour préserver l'écoulement de l'eau en aval de la zone de chantier, un système de pompage ou de canalisation doit être réalisé. Les travaux pourront alors être réalisés sur les deux berges simultanément.

Les illustrations ci-dessous permettent de visualiser la nature du dispositif.

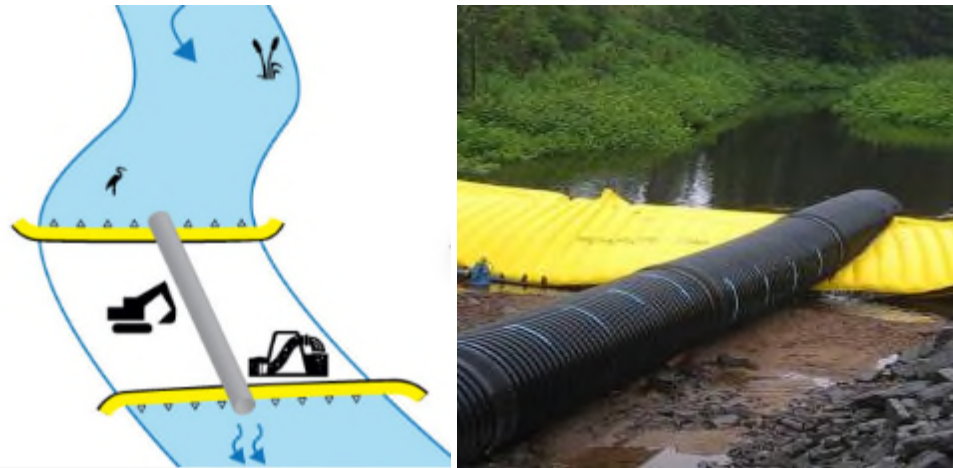


Schéma d'aménagement d'un batardeau perpendiculaire et photographie du dispositif (source : <https://www.megasecureurope.com>)

Dans les deux cas, un système de filtration à paille devra également impérativement être mis en place en aval des aménagements (voir mesure R5) pour limiter les risques de pollution du cours d'eau.

À l'issue de ces interventions, le lit du cours d'eau devra être restauré à son état d'origine.

- Limitation des dérangements en phase d'exploitation**

Les effets du trafic routier sur l'avifaune, les amphibiens mais également les chiroptères sont aujourd'hui bien étudiés. Les nuisances sonores occasionnées par le trafic ont un réel effet sur la répartition, la diversité et l'abondance des cortèges d'espèces, notamment en milieu forestier. Bien qu'il soit difficile à appréhender et à quantifier, cet effet repoussoir ne doit pas être négligé. Concernant le présent projet, ces effets seront particulièrement forts au niveau du franchissement du Vistre Fontaine. Sur ce même tronçon, il y a un risque non négligeable de dégradations des habitats et du cours d'eau par le jet d'ordures par les automobilistes.

Afin de limiter les nuisances sonores et le risque de pollution par jets de déchets autour du pont, et également de créer une barrière visuelle, des murs anti-bruit devront être mis en place le long du pont, dans les deux sens. Afin de limiter la création d'un piège écologique, ces murs ne devront pas comporter de vitre transparente, ni de matériaux créant des reflets ou un effet miroir trop important. Ils devront permettre d'éviter la chute en dehors de la route de déchets et également empêcher les jets de déchets par les automobilistes (mise en place d'un panneau, hauteur suffisante des murs anti-bruit...). Afin de ne pas créer un piège écologique pour les chauves-souris (en leur créant un corridor qui amènerait à provoquer des collisions), la hauteur recommandée est de **4 mètres**.

**R11 : préconisations concernant le franchissement du Vistre-Fontaine****Code THEMA :**

Illustration d'un dispositif anti-bruit déconseillé
source : Archiexpo

Illustration d'un dispositif anti-bruit favorable
source : Hellopro

Exemple de panneau de sensibilisation
source : Fotolia

- Préservation de la connectivité écologique**

Le franchissement du Vistre Fontaine devra comprendre un passage pour le lit du cours d'eau, et une berge ou une banquette permettant aux espèces terrestres de traverser également. La hauteur et la largeur du passage devront être maximisées afin de favoriser le passage d'un maximum d'espèces. Les illustrations ci-après présentent des franchissements de cours d'eau adaptés pour la faune.

L'illustration de gauche est le franchissement existant du Cadereau d'Uzès. Il permet le passage de la faune. Cependant, la naturalité de ce franchissement est faible et peut limiter son attractivité. Le passage illustré à droite (source : sepaq.com) reprend la même structure (passage du cours d'eau et berges) mais la mise en place de berges enherbées et la conservation du substrat du cours d'eau permettent une meilleure naturalité et donc une franchissabilité plus importante pour la faune.

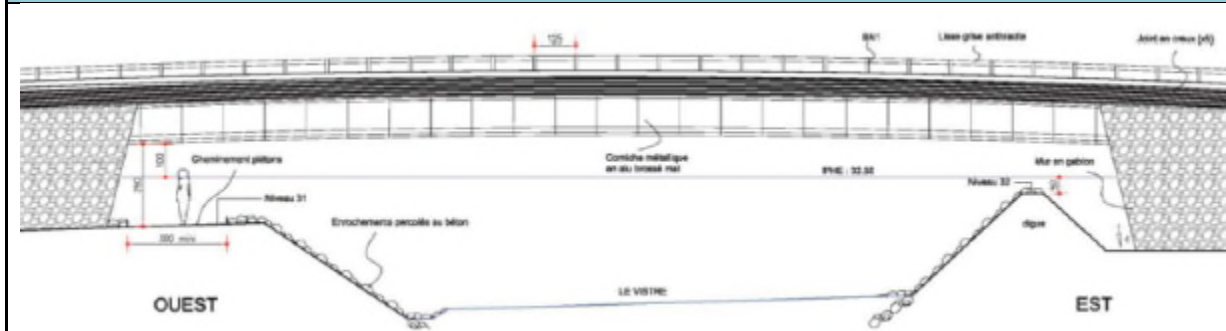


A gauche : passage existant au niveau du Cadereau d'Uzès, présentant une faible naturalité
A droite : passage présentant une plus grande naturalité (berges enherbées, conservation du lit du cours d'eau) et donc une meilleure franchissabilité par la faune.

Le projet prévoit de réaliser des berges enrochées de part et d'autre du cours d'eau. Ce substrat permet à la faune de circuler le long des berges. L'espace prévu entre la digue et le mur en gabion en rive gauche pourra également servir de passage pour la faune, et notamment les espèces les plus farouches. Afin de favoriser la circulation de la faune, aucun chemin ne devra donc être tracé sur la rive gauche, conformément à l'AVP de la restauration du Vistre Fontaine (le cheminement piétonnier en rive gauche est prévu au niveau de la rue Rivoli, située à l'écart du cours d'eau).

R11 : préconisations concernant le franchissement du Vistre-Fontaine

Code THEMA :



La barrière visuelle précédemment décrite (et induite par la mise en place des dispositifs anti-bruit) permettra dans une autre mesure d'inciter les espèces volantes (oiseaux et chiroptères notamment) à préférer un passage sous le pont plutôt qu'au-dessus. La bibliographie précise qu'un minimum de 4,5 m de haut est conseillé pour favoriser le passage des chiroptères (Bickmore et Wyatt, 2003) sous un ouvrage. L'AVP disponible au moment de la rédaction de ce dossier (avril 2019) est donc adapté à ces exigences. Néanmoins, afin de renforcer ce comportement et favoriser la connectivité entre le nord et le sud de l'ouvrage, la ripisylve aux abords du pont devra être gérée afin de ne pas dépasser la hauteur du haut de la barrière visuelle. Cette situation risquerait en effet de créer une route de vol exposant les animaux à des collisions sur la voirie.

Si nécessaire, une réduction douce de la hauteur de la ripisylve sera mise en place par élagage des arbres, et / ou plantation d'arbustes ou de buissons jusqu'au pied du pont, qui incitera les animaux volants à passer sous le pont.

NB : Les modalités de gestion de la ripisylve sur ce tronçon devront être en adéquation avec les travaux de restauration écologique de ce cours d'eau (Programme Cadereau).

Localisation	Franchissement du Vistre Fontaine
Éléments en bénéficiant	La biodiversité au sens large, et plus particulièrement les oiseaux, les amphibiens et les chiroptères.
Période de réalisation	Prise en compte des préconisations à la conception, mise en place en phase chantier.
Coût estimatif	<p>Main d'œuvre : Accompagnement et contrôle des installations pris en charge dans l'accompagnement écologique du chantier (mesure R2)</p> <p>Pas de surcoût estimé, intégré au coût global du chantier.</p>

6.7.6.13 - Préconisations concernant les bassins de rétention (mesure R12)**R12 : préconisations concernant les bassins de rétention**

Code THEMA : R2.1q - Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu / R2.2d - Dispositif anti-collision et d'effarouchement

Objectif : cette mesure précise comment limiter les risques de création de pièges écologiques.

Détails des modalités :**Généralités :**

Le programme de recherche CERISE, mené par une équipe du CNRS de Strasbourg (J. Jumeau), a mis en évidence la forte attractivité des bassins de rétention pour les amphibiens, et le manque d'efficacité des mesures de cloisonnement généralement mises en place pour éviter la colonisation. Il est donc préconisé de remplacer les coûts importants de pose et d'entretien des mesures de cloisonnement par une conception plus responsable des bassins, afin de leur permettre d'accueillir la biodiversité sans devenir des pièges écologiques.

Conception des bassins :

- **Berges en pentes douces** (degré d'inclinaison environ inférieur à 45° si possible) sur tout ou partie de leur périmètre, excepté sur les berges situées du côté de la route (voir paragraphe « mise en protection vis-à-vis de la route »), afin de limiter le risque de séquestration et/ou de noyade de la faune sauvage au sein même du bassin.
- À défaut prévoir des **systèmes d'échappatoires** : rampes, berges enrochées ou filets d'escalade : grillage à mailles fines posé en travers des berges et reliant le fond du bassin au sommet de la berge ou à une échappatoire (buse par exemple).
- **Substrat des bassins** (berges et fond) : préférentiellement enherbé, ou à défaut composé d'enrochements. Proscrire l'utilisation de géotextile ou de bâches, empêchant la remontée de la faune le long des berges.
- **Configuration des avaloirs** : cloisonnés par un couvercle de grille à maille fine (2x2 cm max). Les amphibiens peuvent en effet y tomber sans pouvoir en sortir, ce qui les condamne à mourir de faim. Cet aménagement induit :
 - o Un entretien régulier du couvercle
 - o D'ajouter systématiquement des pentes bétonnées ou grillagées dans les ouvrages de régulation et les trous d'ajutage afin de permettre la sortie des individus (cf. schéma ci-dessous). Le même dispositif devra être mis en place sur l'ensemble du conduit d'évacuation de l'eau, et ce jusqu'au rejet dans le milieu naturel.

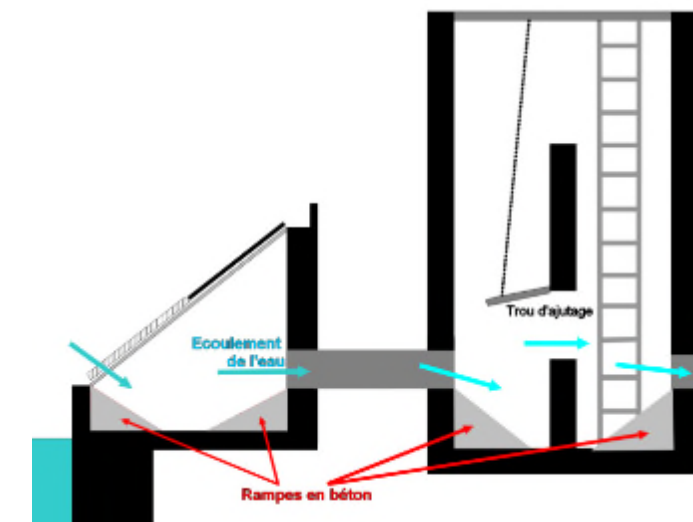


Illustration des rampes en béton à mettre en place dans les ouvrages de régulation

R12 : préconisations concernant les bassins de rétention	
Code THEMA : R2.1q - Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu / R2.2d - Dispositif anti-collision et d'effarouchement	
<p><u>Végétalisation des bassins :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Permet de créer un écosystème fonctionnel mais aussi de favoriser la dépollution des eaux (cf. mesure R4). <p><u>Préconisations d'entretien des bassins en phase d'exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Entretien manuel de la végétation réalisé régulièrement, via une fauche tardive annuelle ou biennale. - En cas de désherbage nécessaire sur certains secteurs : à réaliser thermiquement, l'emploi de désherbants chimiques étant proscrit. - Un curage des bassins pourrait être nécessaire au bout de quelques années : réalisé en période d'assec, après un débroussaillage manuel préalable. La limitation de la fréquence des curages à un tous les 5 ans au maximum est préconisé dans la mesure du possible. 	
Localisation	Bassins de rétention et leurs abords
Éléments en bénéficiant	Amphibiens principalement Ensemble de la biodiversité
Période de réalisation	Phase conception pour l'intégration des barrières Phase chantier pour leur mise en place Phase d'exploitation pour leur entretien
Coût estimatif	Contrôle des installations pris en charge dans l'accompagnement écologique du chantier (mesure R2) Pas de surcoût significatif : inclus en phase conception et d'exploitation

6.7.6.14 - Conservation de grumes de feuillus en faveur de l'entomofaune xylophage (mesure R13)

R13 : conservation de grumes de feuillus en faveur de l'entomofaune xylophage	
Code THEMA :	
<p>Si les individus de feuillus âgés présents sur la zone d'étude ne pouvaient être évités et que leur abattage s'avérait nécessaire (principalement au niveau de la ripisylve du Vistre fontaine), une conservation sur site d'une partie du bois coupé est préconisée afin de favoriser la faune des insectes saproxylophages et de permettre aux éventuels Grands Capricornes présents dans le bois (œuf ou larve) d'achever leur cycle de développement. Pour ceci, les arbres abattus devront être stockés localement sans être débités. Ils seront déposés de manière permanente en l'état comme s'ils étaient tombés naturellement (chablis) à proximité et se décomposeront naturellement. Le maître d'ouvrage devra avoir la maîtrise foncière du site de stockage afin d'assurer la pérennité de la mesure.</p> <p>S'il n'était pas possible de les conserver en l'état, les individus seront débarrassés de leur houppier à l'exception de branches suffisamment conséquentes pour accueillir des larves et stockés sous forme de grumes de plusieurs mètres, à proximité de la zone d'étude.</p>	
	
<p>Exemple de stockage de grumes et Chêne favorable à la présence de Grand Capricorne.</p> <p>Quelques arbres seront entreposés à la verticale afin de simuler la dégénérescence d'un arbre mort sur pied. En effet, la faune des insectes saproxylophages des arbres morts à la verticale est différente de celle des arbres tombés au sol, la décomposition du bois étant différente selon les deux cas, sous l'influence notamment de l'humidité.</p> <p>Pour ce faire, l'arbre sera alors débarrassé de la majorité de son houppier afin d'en diminuer le poids, et le fût sera enfoncé en terre.</p> <p>Les arbres seront laissés sur site jusqu'à décomposition complète.</p> <p>Les arbres nécessitant l'application de cette mesure seront identifiés avant travaux lors de la visite d'un écologue (marquage des arbres, identification des secteurs de stockage des grumes en accord avec le maître d'ouvrage, etc).</p>	
Localisation	Feuillus situés au niveau de la ripisylve du Vistre de la fontaine sur la zone d'emprise
Éléments écologiques en bénéficiant	Entomofaune xylophage dont le Grand Capricorne et tous le cortège de microfaune l'accompagnant. Petite faune en général
Période de réalisation	Le défrichage et l'abattage des zones favorables seront réalisés d'octobre à mars. S'il s'agit d'arbres présentant un intérêt pour les chiroptères et nécessitant l'application de la mesure de réduction pour l'abattage d'arbres-gîte potentiels, l'abattage devra être réalisé exclusivement en octobre afin d'être en cohérence avec la mesure R8.
Coût estimatif	Pas de surcoût estimé : inclus en phase conception Coût du passage d'un écologue intégré à la mesure R2 (AMOE en phase préparatoire).

6.7.7 - Mesures d'accompagnement

6.7.7.1 - Aménagements en faveur de la biodiversité

A1 : aménagements en faveur de la biodiversité


Code THEMA :

Détails des aménagements à mettre en place :

- Maintien de la propreté du site en faveur de la biodiversité**

Une bouteille vide en verre ou en plastique ou une canette jetée à terre après usage peut se transformer en piège mortel pour des invertébrés, des micromammifères ou encore des reptiles. En effet, attirés par le sucre résiduel, la petite faune va alors tenter de rentrer dans le contenant par le goulot et s'y retrouver coincée. Glissants sur le verre, incapables de ressortir, les individus y mourront de chaud, de froid, de faim, d'épuisement ou encore noyés suite à une pluie.


Pour exemple, DIDIER (2004) a pu constater que sur 601 récipients collectés dans le Calvados, en forêt de Cerisy, les micromammifères (100 insectivores et rongeurs ont été piégés par 50 cannettes) et les insectes sont les principales victimes de ces pièges. NOBLET (2011) a quant à lui, dénombré sur 303 micromammifères recensés pendant une mission menée dans le Bois de Païolive, en Ardèche, 35 individus trouvés morts dans des bouteilles.



Exemples de « bouteilles-pièges » (Source : NOBLET, 2010 et 2011) et autres pièges mortels

Par conséquent, afin d'éviter ces pièges meurtriers pour la faune sauvage, le nettoyage des dépôts d'ordures, la collecte des déchets, l'installation de poubelles et autres containers au sein des cheminements piétonniers en bordure de la voirie et le recyclage des bouteilles sont autant d'éléments nécessaires à mettre en place.
- Création de micro-habitats à reptiles**

Ces micro-habitats installés de manière durable, serviront aux reptiles anthropophiles (Lézard des murailles, Tarente de Maurtanie) comme refuges, zones de chasse ou encore corridors écologiques. Les micro-habitats à reptiles peuvent prendre la forme de gabions ou autre structures pierreuses présentant des cavités. Ces structures procurent des conditions thermiques idéales à l'installation de nombreuses espèces de reptiles, qui pourront se réfugier dans les interstices entre les pierres. Ils peuvent être intégrés aux aménagements paysagers, notamment en bordure des chemins piétonniers (à l'opposé de la voirie), ou au sommet des berges des bassins.



A1 : aménagements en faveur de la biodiversité

Code THEMA :

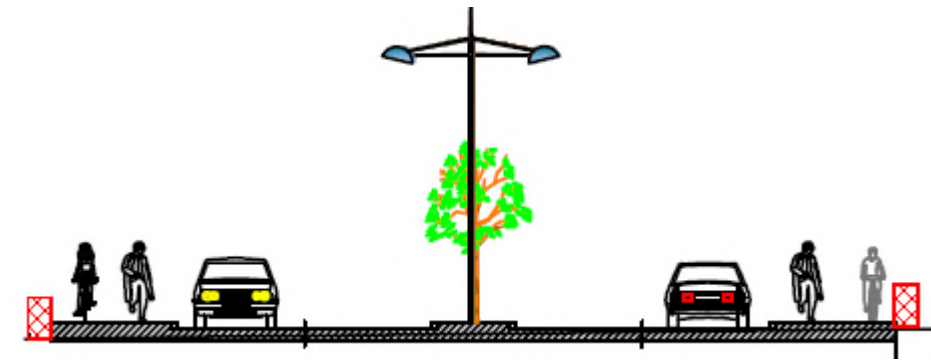
Exemple de gabions - Source : www.jardinsanimés.com

Illustration de la localisation des gabions (en rouge = a distance de la voirie) sur un profil en travers type de la Voie Urbaine Sud

- Création d'un pont favorable à la biodiversité**

La réalisation du pont au-dessus du Vistre Fontaine peut être une opportunité de créer des gîtes favorables à la biodiversité. La base du pont est d'ores et déjà prévue en gabions. Cette structure est particulièrement favorable aux reptiles anthropophiles. De manière générale, les ponts en métal sont peu favorables à la biodiversité. Il est donc préconisé de privilégier une structure rocheuse type roche ou béton.

D'autres gîtes pourraient également être mis en place. Ils sont notamment préconisés par le PNA Chiroptères Rhône-Alpes :

- Création de corniches disjointes d'une profondeur de 15 cm et une largeur supérieure comprise entre 1,5 et 7 cm sont suffisantes pour abriter des chauves-souris.
- Ne pas colmater l'espace entre les corniches et le tablier ni les espaces de dilatation
- Eviter de créer des cavités lisses pour favoriser le maintien des chauves-souris
- Couper les drains à quelques centimètres de la maçonnerie pour que les chauves-souris puissent y pénétrer
- Maintenir des espaces horizontaux d'au moins 15x15 cm pour favoriser la nidification des oiseaux
- Fixation de planches de coffrage pour créer des nichoirs pour les oiseaux
- Conservation de barbacanes et de drains qui constituent des gîtes pour de nombreuses espèces



Corniche disjointe permettant le passage des chiroptères (source : LPO Rhône-Alpes)



Nids de cincle sur une pile de pont (photo : J. Giraud-Claudon)



Murin de Daubenton dans un drain (photo : Y. Peyard)

- Installation d'hôtels à insectes**

Afin d'encourager le développement des pollinisateurs sauvages, des hôtels à insectes pourront être mis en place à plusieurs endroits au niveau des espaces verts (bordures des cheminements piétonniers et haut des berges des bassins notamment). En effet, tout comme les abeilles domestiques, les populations de pollinisateurs sauvages souffrent de l'utilisation de produits phytosanitaires au niveau des cultures et de la pollution anthropique de façon générale. La mise en place de ces « hôtels » leur offrirait une possibilité d'abris adaptés à proximité d'habitats convenant à leur mode de vie.


A1 : aménagements en faveur de la biodiversité	
<i>Code THEMA :</i>	
Ces hôtels consistent en la mise en place de différents compartiments contenant une variété de substrat (briquettes, paille, pommes de pin, tiges creuses, tuiles imbriquées...) procurant des gîtes potentiels à différentes espèces de pollinisateurs sauvages ou d'insectes auxiliaires en général (Osmie, Bourdon, Coccinelle, Forficule, Chrysope...).	
	
Exemple d'hôtel à insecte à installer	
L'installation de 5 hôtels à insectes de taille modeste est préconisée, à répartir sur l'ensemble de la zone de projet. Il est préférable de favoriser un nombre important d'ouvrages répartis aléatoirement sur la zone que seulement quelques-uns très localisés.	
Note : ces hôtels à insectes ne devront pas être installés au sein des giratoires existants ou prévus.	
<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place de nichoirs et autres gîtes favorables aux chiroptères 	
Les nichoirs potentiellement installés sur site dans le cadre de la mesure R8 seront conservés afin de favoriser le maintien des chiroptères au niveau de la ripisylve du Vistre Fontaine.	
Localisation	Ensemble des emprises du projet
Éléments en bénéficiant	L'ensemble de la biodiversité
Période de réalisation	<i>Phase conception pour l'intégration au projet, phase chantier pour la mise en place. Phase exploitation : pérennité des aménagements.</i>
Coût estimatif	<p>Main d'œuvre : Contrôle de la conformité des installations (mutualisé lors des visites de chantier prévues par un écologue assistant à maîtrise d'ouvrage environnementale)</p> <p>Entretien : Ces aménagements feront intégralement partie du patrimoine de la voirie de Nîmes. Leur entretien sera donc assuré par les services techniques de la ville.</p> <p>Forfait matériel* incluant pour les différents types d'aménagement [<i>*Naturalia ne confectionne pas les articles / éléments ci-après</i>] :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Création de micro-habitats à reptiles <p>Les micro-habitats à reptiles seront intégrés dans le mobilier urbain (bancs, murets) et seront donc inclus dans le projet. A titre indicatif, un banc en gabion coûte environ 120 €HT /ml.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Installation d'hôtels à insectes <p>Hôtel à insecte : entre 200 et 300 € HT / unité soit entre 1000 et 1500€ HT pour 5 hôtels</p> <p>PRIX TOTAL ESTIME POUR LA MESURE A1 : 1500 € HT (hors gabions à reptiles, containers et aménagements du pont, intégrés dans le coût de conception du projet)</p>



Figure 151 - Carte de synthèse des mesures préconisées (1/2)



R3a - Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique
R3b - Préservation et mise en défens des arbres conservés et proches des emprises travaux

— Balisage à mettre en place (limites chantier)

● Arbres-gîte potentiels concernés par la mise en défens (6 sujets)

R8 - Accompagnement pour l'abattage des arbres-gîte favorables aux chiroptères et les travaux sur le pont du Cadereau d'Uzès

● Arbres-gîte potentiels voués à être abattus (11 sujets)

— Aire d'emprise [AVP avril 2019]

NATURALIA
ingénierie en écologie



Google satellite / Naturalia Mai 2019 / Cartographe : CL

Figure 152 : Carte de synthèse des mesures préconisées (2/2)

6.7.8 - Évaluation des impacts résiduels

Ce tableau présente les mesures préconisées et les atteintes résiduelles après mesures pour chaque espèce et habitat d'intérêt patrimonial et réglementaire dont l'évaluation des impacts bruts est jugée non nulle.

Négligeable
 Faible
 Moyen
 Fort
 Très fort

6.7.8.1 - Impacts résiduels concernant les habitats

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
HABITATS NATURELS				
31.8 Fourrés	<u>Direct / Permanent</u> : Destruction d'habitats et de leurs cortèges d'espèces végétales associés <u>Direct à indirect / Permanent à temporaire</u> : Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Négligeable	R2 : accompagnement écologique du chantier R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères	Négligeable
44.6 Forêts méditerranéennes de Peupliers, d'Orme et de Frêne	<u>Direct / Permanent</u> : Destruction d'habitats et de leurs cortèges d'espèces végétales associés <u>Direct à indirect / Permanent à temporaire</u> : Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités <u>Direct à indirect / Temporaire</u> : Pollutions accidentelles des eaux du Vistre	Faible	R2 : accompagnement écologique du chantier R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique R4 : gestion des risques de pollution du site R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères R11 : préconisations concernant le franchissement du Vistre Fontaine	Négligeable
53.1 Bordures d'hélophytes	<u>Direct à indirect / Permanent à temporaire</u> : Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Négligeable	R2 : accompagnement écologique du chantier R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique R4 : gestion des risques de pollution du site R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères	Négligeable

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
53.62 Peuplement de Canne de Provence	<u>Direct / Permanent</u> : Destruction d'habitats et de leurs cortèges d'espèces végétales associés <u>Direct à indirect / Permanent à temporaire</u> : Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Négligeable	R2 : accompagnement écologique du chantier R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères	Négligeable
82 Culture	<u>Direct / Permanent</u> : Destruction d'habitats et de leurs cortèges d'espèces végétales associés <u>Direct à indirect / Permanent à temporaire</u> : Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Négligeable	R2 : accompagnement écologique du chantier R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères	Négligeable
84.1 Alignements d'arbres	<u>Direct / Permanent</u> : Destruction d'habitats et de leurs cortèges d'espèces végétales associés <u>Direct à indirect / Permanent à temporaire</u> : Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Négligeable	R2a : accompagnement écologique du chantier R3 : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères	Négligeable
84.4 Bocages	<u>Direct / Permanent</u> : Destruction d'habitats et de leurs cortèges d'espèces végétales associés <u>Direct à indirect / Permanent à temporaire</u> : Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Négligeable	R2 : accompagnement écologique du chantier R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères	Négligeable
85.32 Jardin de potager de subsistance	<u>Direct / Permanent</u> : Destruction d'habitats et de leurs cortèges d'espèces végétales associés <u>Direct à indirect / Permanent à temporaire</u> : Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Négligeable	R2 : accompagnement écologique du chantier R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères	Négligeable
85.4 Pelouses et végétation ornementale	<u>Direct / Permanent</u> : Destruction d'habitats et de leurs cortèges d'espèces végétales associés <u>Direct à indirect / Permanent à temporaire</u> : Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Négligeable	R2 : accompagnement écologique du chantier R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères	Négligeable

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
86 Pistes, routes et bâti	<u>Direct / Permanent</u> : Destruction d'habitats et de leurs cortèges d'espèces végétales associés <u>Direct à indirect / Permanent à temporaire</u> : Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Négligeable	R2 : accompagnement écologique du chantier R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères	Négligeable
87.1 Terrain en friche	<u>Direct / Permanent</u> : Destruction d'habitats et de leurs cortèges d'espèces végétales associés <u>Direct à indirect / Permanent à temporaire</u> : Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Négligeable	R2 : accompagnement écologique du chantier R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères	Négligeable
87.2 Zones rudérales	<u>Direct / Permanent</u> : Destruction d'habitats et de leurs cortèges d'espèces végétales associés <u>Direct à indirect / Permanent à temporaire</u> : Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Négligeable	R2 : accompagnement écologique du chantier R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères	Négligeable
89.22 Canal	<u>Indirect / Temporaire</u> : Pollutions accidentelles <u>Direct à indirect / Temporaire</u> : Pollutions accidentelles des eaux	Négligeable	R2 : accompagnement écologique du chantier R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique R4 : gestion des risques de pollution du site R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères	Négligeable
89.22 Fossé	<u>Direct / Permanent</u> : Destruction d'habitats et de leurs cortèges d'espèces végétales associés <u>Direct à indirect / Permanent à temporaire</u> : Altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités <u>Direct à indirect / Temporaire</u> : Pollutions accidentelles des eaux	Négligeable	R2 : accompagnement écologique du chantier R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique R4 : gestion des risques de pollution du site R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères	Négligeable

6.7.8.2 - Impacts résiduels concernant la faune protégée

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
INVERTEBRES				
Grand capricorne	<u>Direct permanent</u> : destruction d'individus <u>Direct permanent</u> : destruction, altération d'habitats d'espèces <u>Direct temporaire</u> : dérangement d'individus	Faible	R1 : calendrier d'exécution des travaux R2 : accompagnement écologique du chantier R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique R3b : préservation et mise en défens des arbres conservés et proches des emprises travaux R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères R13 : conservation des grumes de feuillus en faveur de l'entomofaune xylophage	Négligeable Perte de 0,16 ha d'habitats de reproduction et aucune destruction d'individus attendue suite à l'application des mesures.
AMPHIBIENS				
Crapaud épineux	<u>Direct permanent</u> : destruction d'individus <u>Direct permanent</u> : Destruction d'habitats d'espèces <u>Direct permanent</u> : Altération d'habitats d'espèces <u>Direct / permanent</u> : Dérangement d'individus <u>Direct / permanent</u> : Destruction / altération des connectivités écologiques	Faible	R1 : calendrier d'exécution des travaux R2 : accompagnement écologique du chantier R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique R4 : gestion des risques de pollution accidentelle du site R5 : maintien de l'hostilité des zones de chantier pour les amphibiens R7 : Débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité R9 : adaptation des éclairages par rapport à la faune du site R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères R12 : préconisations concernant les bassins de rétention	Faible Perte temporaire de 0,16 ha d'habitats de reproduction (via des fonctionnalités altérées par la création de la route sur les sections où elle n'est pas préexistante), de 10,72 ha d'habitats terrestres, et < 10 individus affectés via le risque de collision non nul malgré l'application des mesures, mais forte capacité de recolonisation à l'issue des travaux

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
Grenouille rieuse	<p><u>Direct permanent</u> : destruction d'individus</p> <p><u>Direct permanent</u> : Destruction d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct permanent</u> : Altération d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct / permanent</u> : Dérangement d'individus</p> <p><u>Direct / permanent</u> : Destruction / altération des connectivités écologiques</p>	Faible	<p>R1 : calendrier d'exécution des travaux</p> <p>R2 : accompagnement écologique du chantier</p> <p>R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique</p> <p>R4 : gestion des risques de pollution accidentelle du site</p> <p>R5 : maintien de l'hostilité des zones de chantier pour les amphibiens</p> <p>R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité</p> <p>R9 : adaptation des éclairages par rapport à la faune du site</p> <p>R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères</p> <p>R12 : préconisations concernant les bassins de rétention</p>	<p>Faible</p> <p>Perte temporaire de 0,16 ha d'habitats de reproduction (via des fonctionnalités altérées) et de 1,98 ha d'habitats terrestres (impermeabilisation). L'application des mesures permet cependant de diminuer l'impact de destruction d'individus < 20 individus affectés.</p>
Alyte accoucheur	<p><u>Direct permanent</u> : destruction d'individus</p> <p><u>Direct permanent</u> : Destruction d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct permanent</u> : Altération d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct / permanent</u> : Dérangement d'individus</p> <p><u>Direct / permanent</u> : Destruction / altération des connectivités écologiques</p>	Faible	<p>R1 : calendrier d'exécution des travaux</p> <p>R2 : accompagnement écologique du chantier</p> <p>R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique</p> <p>R4 : gestion des risques de pollution accidentelle du site</p> <p>R5 : maintien de l'hostilité des zones de chantier pour les amphibiens</p> <p>R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité</p> <p>R9 : adaptation des éclairages par rapport à la faune du site</p> <p>R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères</p> <p>R12 : préconisations concernant les bassins de rétention</p>	<p>Négligeable</p> <p>Destruction et/ou dégradation de 10,72 ha d'habitats terrestres qui perdront en fonctionnalité malgré l'application de mesures</p> <p>Effectif touché bien moindre qu'en l'absence d'application des mesures (estimation <5 individus affectés)</p>

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
Crapaud calamite	<p><u>Direct permanent</u> : destruction d'individus</p> <p><u>Direct permanent</u> : Destruction d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct permanent</u> : Altération d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct / permanent</u> : Dérangement d'individus</p> <p><u>Direct / permanent</u> : Destruction / altération des connectivités écologiques</p>	Faible	<p>R1 : calendrier d'exécution des travaux</p> <p>R2 : accompagnement écologique du chantier</p> <p>R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique</p> <p>R4 : gestion des risques de pollution accidentelle du site</p> <p>R5 : maintien de l'hostilité des zones de chantier pour les amphibiens</p> <p>R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité</p> <p>R9 : adaptation des éclairages par rapport à la faune du site</p> <p>R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères</p> <p>R12 : préconisations concernant les bassins de rétention</p>	<p>Négligeable</p> <p>Destruction et/ou dégradation de 10,72 ha d'habitats terrestres qui perdront en fonctionnalité malgré l'application de mesures</p> <p>Effectif touché bien moindre qu'en l'absence d'application des mesures (estimation <5 individus affectés)</p>
Rainette méridionale	<p><u>Direct permanent</u> : destruction d'individus</p> <p><u>Direct permanent</u> : Destruction d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct permanent</u> : Altération d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct / permanent</u> : Dérangement d'individus</p> <p><u>Direct / permanent</u> : Destruction / altération des connectivités écologiques</p>	Faible	<p>R1 : calendrier d'exécution des travaux</p> <p>R2 : accompagnement écologique du chantier</p> <p>R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique</p> <p>R4 : gestion des risques de pollution du site</p> <p>R5 : maintien de l'hostilité des zones de chantier pour les amphibiens</p> <p>R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité</p> <p>R9 : adaptation des éclairages par rapport à la faune du site</p> <p>R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères</p> <p>R12 : préconisations concernant les bassins de rétention</p>	<p>Faible</p> <p>Perte temporaire de 0,16 ha d'habitats de reproduction (via l'altération des fonctionnalités locales) et de 1,98 ha d'habitats terrestres.</p> <p>Effectif impacté moindre qu'en l'absence de mesures (estimation < 5 individus affectés)</p>

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
Triton palmé	<p><u>Direct permanent</u> : destruction d'individus</p> <p><u>Direct permanent</u> : Destruction d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct permanent</u> : Altération d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct / permanent</u> : Dérangement d'individus</p> <p><u>Direct / permanent</u> : Destruction / altération des connectivités écologiques</p>	Faible	<p>R1 : calendrier d'exécution des travaux</p> <p>R2 : accompagnement écologique du chantier</p> <p>R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique</p> <p>R4 : gestion des risques de pollution du site</p> <p>R5 : maintien de l'hostilité des zones de chantier pour les amphibiens</p> <p>R7 : Débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité</p> <p>R9 : adaptation des éclairages par rapport à la faune du site</p> <p>R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères</p> <p>R12 : préconisations concernant les bassins de rétention</p>	<p>Faible</p> <p>Perte temporaire de 0,16 ha d'habitats de reproduction (via l'altération des fonctionnalités locales) et de 1,98 ha d'habitats terrestres.</p> <p>Effectif impacté moindre qu'en l'absence de mesures (estimation < 5 individus affectés)</p>
Péloodyte ponctué	<p><u>Direct permanent</u> : destruction d'individus</p> <p><u>Direct permanent</u> : Destruction d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct permanent</u> : Altération d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct / permanent</u> : Dérangement d'individus</p> <p><u>Direct / permanent</u> : Destruction / altération des connectivités écologiques</p>	Faible	<p>R1 : calendrier d'exécution des travaux</p> <p>R2 : accompagnement écologique du chantier</p> <p>R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique</p> <p>R4 : gestion des risques de pollution du site</p> <p>R5 : maintien de l'hostilité des zones de chantier pour les amphibiens</p> <p>R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité</p> <p>R9 : adaptation des éclairages par rapport à la faune du site</p> <p>R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères</p> <p>R12 : préconisations concernant les bassins de rétention</p>	<p>Négligeable</p> <p>Perte de 1,98 ha d'habitats terrestres mais effectif impacté moindre grâce à la mise en place de mesures de réduction (estimation < 5 individus affectés)</p>
REPTILES				

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
Tarente de Maurétanie	<p><u>Direct permanent</u> : Destruction d'individus</p> <p><u>Direct temporaire</u> : destruction d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct permanent</u> : altération d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct permanent</u> : dérangements d'individus</p> <p><u>Direct permanent</u> : altération des connectivités écologiques</p>	Faible	<p>R1 : calendrier d'exécution des travaux</p> <p>R2 : accompagnement écologique du chantier</p> <p>R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique</p> <p>R4 : gestion des risques de pollution du site</p> <p>R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité</p> <p>R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères</p> <p>R12 : préconisations concernant les bassins de rétention</p>	<p>Faible</p> <p>Perte de 6,43 ha d'habitats de reproduction, d'habitats d'alimentation et d'hivernage et 10-20 individus affectés malgré l'application des mesures, mais forte capacité de recolonisation à l'issue des travaux</p>
Lézard des murailles	<p><u>Direct permanent</u> : Destruction d'individus</p> <p><u>Direct temporaire à permanent</u> : destruction d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct permanent</u> : altération d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct permanent</u> : dérangements d'individus</p> <p><u>Direct permanent</u> : altération des connectivités écologiques</p>	Faible	<p>R1 : calendrier d'exécution des travaux</p> <p>R2 : accompagnement écologique du chantier</p> <p>R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique</p> <p>R4 : gestion des risques de pollution du site</p> <p>R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité</p> <p>R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères</p> <p>R12 : préconisations concernant les bassins de rétention</p>	<p>Faible</p> <p>Perte de 10,16 ha d'habitats de reproduction, d'habitats d'alimentation et d'hivernage et < 10 individus affectés malgré l'application des mesures, mais forte capacité de recolonisation à l'issue des travaux</p>

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
Lézard à deux raies	<p><u>Direct permanent</u> : Destruction d'individus</p> <p><u>Direct permanent</u> destruction d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct permanent</u> : altération d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct permanent</u> : dérangement d'individus</p> <p><u>Direct permanent</u> : altération des connectivités écologiques</p>	Faible	<p>R1 : calendrier d'exécution des travaux</p> <p>R2 : accompagnement écologique du chantier</p> <p>R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique</p> <p>R4 : gestion des risques de pollution du site</p> <p>R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité</p> <p>R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères</p> <p>R12 : préconisations concernant les bassins de rétention</p>	<p>Faible</p> <p>Perte de 10,16 ha d'habitats de reproduction, d'habitats d'alimentation et d'hivernage et < 5 individus affectés malgré l'application des mesures, mais forte capacité de recolonisation à l'issue des travaux</p>
Coronelle girondine	<p><u>Direct permanent</u> : Destruction d'individus</p> <p><u>Direct permanent</u> destruction d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct permanent</u> : altération d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct permanent</u> : dérangement d'individus</p> <p><u>Direct permanent</u> : altération des connectivités écologiques</p>	Faible	<p>R1 : calendrier d'exécution des travaux</p> <p>R2 : accompagnement écologique du chantier</p> <p>R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique</p> <p>R4 : gestion des risques de pollution du site</p> <p>R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité</p> <p>R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères</p> <p>R12 : préconisations concernant les bassins de rétention</p>	<p>Faible</p> <p>Perte de 9,51 ha d'habitats de reproduction, d'habitats d'alimentation et d'hivernage et < 5 individus affectés malgré l'application des mesures.</p>

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
Couleuvre à échelons	<p><u>Direct permanent</u> : Destruction d'individus</p> <p><u>Direct permanent</u> destruction d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct permanent</u> : altération d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct permanent</u> : dérangement d'individus</p> <p><u>Direct permanent</u> : altération des connectivités écologiques</p>	Faible	<p>R1 : calendrier d'exécution des travaux</p> <p>R2 : accompagnement écologique du chantier</p> <p>R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique</p> <p>R4 : gestion des risques de pollution du site</p> <p>R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité</p> <p>R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères</p> <p>R12 : préconisations concernant les bassins de rétention</p>	<p>Faible</p> <p>Perte de 9,51 ha d'habitats de reproduction, d'habitats d'alimentation et d'hivernage et < 5 individus affectés malgré l'application des mesures.</p>
Couleuvre vipérine	<p><u>Direct permanent</u> : Destruction d'individus</p> <p><u>Direct permanent</u> destruction d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct permanent</u> : altération d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct permanent</u> : dérangement d'individus</p> <p><u>Direct permanent</u> : altération des connectivités écologiques</p>	Négligeable	<p>R1 : calendrier d'exécution des travaux</p> <p>R2 : accompagnement écologique du chantier</p> <p>R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique</p> <p>R4 : gestion des risques de pollution du site</p> <p>R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité</p> <p>R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères</p> <p>R12 : préconisations concernant les bassins de rétention</p>	<p>Négligeable</p> <p>Perte d'1,01 ha d'habitat de reproduction, alimentation et hibernation</p> <p>1-2 individus impactés malgré l'application des mesures.</p>

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
Couleuvre de Montpellier	<p><u>Direct permanent</u> : Destruction d'individus</p> <p><u>Direct permanent</u> : destruction d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct permanent</u> : altération d'habitats d'espèces</p> <p><u>Direct permanent</u> : dérangement d'individus</p> <p><u>Direct permanent</u> : altération des connectivités écologiques</p>	Faible	<p>R1 : calendrier d'exécution des travaux</p> <p>R2 : accompagnement écologique du chantier</p> <p>R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique</p> <p>R4 : gestion des risques de pollution du site</p> <p>R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité</p> <p>R10 : préconisations pour la revégétalisation des plantations paysagères</p> <p>R12 : préconisations concernant les bassins de rétention</p>	<p>Faible</p> <p>Perte de 9,51 ha d'habitats de reproduction, d'habitats d'alimentation et d'hivernage et < 5 individus affectés malgré l'application des mesures.</p>
MAMMIFERES TERRESTRES				
Écureuil roux	<p><u>Direct / permanent</u> : dérangement d'individus</p> <p><u>Direct à indirect permanent</u> : destruction d'individus</p> <p><u>Direct permanent</u> : destruction d'habitats d'espèces</p> <p><u>Indirect permanent</u> : altération d'habitats d'espèces</p>	Faible	<p>R1 : calendrier d'exécution des travaux</p> <p>R2 : accompagnement écologique du chantier</p> <p>R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique</p> <p>R3b : préservation et mise en défens des arbres conservés et proches des emprises travaux</p> <p>R4 : gestion des risques de pollution sur site</p> <p>R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité</p> <p>R10 : préconisations pour la revégétalisation et les plantations paysagères</p> <p>R11 : préconisations concernant le franchissement du Vistre-Fontaine</p>	<p>Faible</p> <p>Perte 2,36 ha d'habitats de transit, alimentation et reproduction, malgré l'application des mesures. Aucune destruction d'individus attendue.</p>

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
Hérisson d'Europe	<p><u>Direct / permanent</u> : dérangement d'individus</p> <p><u>Direct à indirect permanent</u> : destruction d'individus</p> <p><u>Direct permanent</u> : destruction d'habitats d'espèces</p> <p><u>Indirect permanent</u> : altération d'habitats d'espèces</p>	Faible	<p>R1 : calendrier d'exécution des travaux</p> <p>R2 : accompagnement écologique du chantier</p> <p>R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique</p> <p>R4 : gestion des risques de pollution sur site</p> <p>R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux</p> <p>R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité</p> <p>R9 : adaptation des éclairages par rapport à la faune du site</p> <p>R10 : préconisations pour la revégétalisation et les plantations paysagères</p>	<p>Faible</p> <p>Perte 1,47 ha d'habitats de transit, alimentation et reproduction, malgré l'application des mesures. Aucune destruction d'individus attendue.</p>
Lapin de garenne	<p><u>Direct / permanent</u> : dérangement d'individus</p> <p><u>Direct à indirect permanent</u> : destruction d'individus</p> <p><u>Direct permanent</u> : destruction d'habitats d'espèces</p> <p><u>Indirect permanent</u> : altération d'habitats d'espèces</p>	Faible	<p>R1 : calendrier d'exécution des travaux</p> <p>R2 : accompagnement écologique du chantier</p> <p>R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique</p> <p>R4 : gestion des risques de pollution sur site</p> <p>R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux</p> <p>R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité</p> <p>R9 : adaptation des éclairages par rapport à la faune du site</p> <p>R10 : préconisations pour la revégétalisation et les plantations paysagères</p>	Négligeable
CHIROPTERES				
Minioptère de Schreibers	<p><u>Direct / permanent</u> : dérangement d'individus</p> <p><u>Direct permanent</u> : destruction d'habitats d'espèces</p> <p><u>Indirect permanent</u> : altération d'habitats d'espèces</p>	Faible	<p>R1 : calendrier d'exécution des travaux</p> <p>R2 : accompagnement écologique du chantier</p> <p>R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique</p> <p>R3b : préservation et mise en défens des arbres conservés et proches des emprises travaux</p> <p>R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité</p> <p>R9 : adaptation des éclairages par rapport à la faune du site</p> <p>R10 : préconisations pour la revégétalisation et les plantations paysagères</p> <p>R11 : préconisations concernant le franchissement du Vistre-Fontaine</p>	Négligeable

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
Molosse de Cestoni	<u>Direct / permanent</u> : dérangement d'individus <u>Direct permanent</u> : destruction d'habitats d'espèces <u>Indirect permanent</u> : altération d'habitats d'espèces	Faible	R1 : calendrier d'exécution des travaux R2 : accompagnement écologique du chantier R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique R3b : préservation et mise en défens des arbres conservés et proches des emprises travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité R9 : adaptation des éclairages par rapport à la faune du site R10 : préconisations pour la revégétalisation et les plantations paysagères R11 : préconisations concernant le franchissement du Vistre-Fontaine	Négligeable
Murin à oreilles échanquées	<u>Direct / permanent</u> : dérangement d'individus <u>Direct permanent</u> : destruction d'habitats d'espèces <u>Indirect permanent</u> : altération d'habitats d'espèces	Faible	R1 : calendrier d'exécution des travaux R2 : accompagnement écologique du chantier R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique R3b : préservation et mise en défens des arbres conservés et proches des emprises travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité R9 : adaptation des éclairages par rapport à la faune du site R10 : préconisations pour la revégétalisation et les plantations paysagères R11 : préconisations concernant le franchissement du Vistre-Fontaine	Négligeable
Murin de Daubenton	<u>Indirect / temporaire</u> : dérangement d'individus <u>Direct / permanent</u> : dérangement d'individus <u>Direct à indirect permanent</u> : destruction d'individus <u>Direct permanent</u> : destruction d'habitats d'espèces <u>Indirect permanent</u> : altération d'habitats d'espèces	Faible	R1 : calendrier d'exécution des travaux R2 : accompagnement écologique du chantier R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique R3b : préservation et mise en défens des arbres conservés et proches des emprises travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité R8 : accompagnement pour l'abattage des arbres-gîte favorables aux chiroptères et les travaux sur le pont du Cadereau d'Uzès R9 : adaptation des éclairages par rapport à la faune du site R10 : préconisations pour la revégétalisation et les plantations paysagères R11 : préconisations concernant le franchissement du Vistre-Fontaine	Négligeable

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
Noctule de Leisler	<u>Direct / permanent</u> : dérangement d'habitats d'espèces <u>Direct permanent</u> : destruction d'habitats d'espèces <u>Indirect permanent</u> : altération d'habitats d'espèces	Faible	R1 : calendrier d'exécution des travaux R2 : accompagnement écologique du chantier R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique R3b : préservation et mise en défens des arbres conservés et proches des emprises travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité R9 : adaptation des éclairages par rapport à la faune du site R10 : préconisations pour la revégétalisation et les plantations paysagères R11 : préconisations concernant le franchissement du Vistre-Fontaine	Négligeable
Pipistrelle commune	<u>Indirect / temporaire</u> : dérangement d'individus <u>Direct / permanent</u> : dérangement d'individus <u>Direct à indirect permanent</u> : destruction d'individus <u>Direct permanent</u> : destruction d'habitats d'espèces <u>Indirect permanent</u> : altération d'habitats d'espèces	Modéré	R1 : calendrier d'exécution des travaux R2 : accompagnement écologique du chantier R3a : respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique R3b : préservation et mise en défens des arbres conservés et proches des emprises travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité R8 : accompagnement pour l'abattage des arbres-gîte favorables aux chiroptères et les travaux sur le pont du Cadereau d'Uzès R9 : adaptation des éclairages par rapport à la faune du site R10 : préconisations pour la revégétalisation et les plantations paysagères R11 : préconisations concernant le franchissement du Vistre-Fontaine	Faible Perte de gîtes potentiels (arbres) et de 2,89 ha d'habitats préférentiels (secteurs de chasse et corridors de déplacement, malgré l'application des mesures. Aucune destruction d'individus attendue.