

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
Pipistrelle de Kuhl	<u>Indirect / temporaire : dérangement d'individus</u> <u>Direct / permanent : dérangement d'individus</u> <u>Direct à indirect permanent : destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction d'habitats d'espèces</u> <u>Indirect permanent : altération d'habitats d'espèces</u>	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 (11 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.
Pipistrelle pygmée	<u>Indirect / temporaire : dérangement d'individus</u> <u>Direct / permanent : dérangement d'individus</u> <u>Direct à indirect permanent : destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction d'habitats d'espèces</u> <u>Indirect permanent : altération d'habitats d'espèces</u>	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 (11 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.

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
Sérotine commune	<u>Direct / permanent : dérangement d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction d'habitats d'espèces</u> <u>Indirect permanent : altération d'habitats d'espèces</u>	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
OISEAUX				
Bergeronnette grise	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Négligeable
Bouscarle de Cetti	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Négligeable

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
Chardonneret élégant	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Faible Perte de 2,42 ha d'habitats de reproduction et 1-2 couples affectés malgré l'application des mesures. Aucune destruction d'individus attendue.
Choucas des tours	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Négligeable
Fauvette à tête noire	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Faible Perte de 2,17 ha d'habitats de reproduction et 1-2 couples affectés malgré l'application des mesures. Aucune destruction d'individus attendue

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
Fauvette mélanocéphale	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Faible Perte de 2,42 ha d'habitats de reproduction et 1-2 couples affectés malgré l'application des mesures. Aucune destruction d'individus attendue
Grimpereau des jardins	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Faible Perte de 2,17 ha d'habitats de reproduction et 1-2 couples affectés malgré l'application des mesures. Aucune destruction d'individus attendue
Hirondelle de fenêtre	<u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Négligeable
Hirondelle rustique	<u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Négligeable

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
Huppe fasciée	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Faible Perte de 1,19 ha d'habitats de reproduction et 1 couple affecté malgré l'application des mesures. Aucune destruction d'individus attendue.
Hypolaïs polyglotte	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Faible Perte de 2,17 ha d'habitats de reproduction et 1-2 couples affectés malgré l'application des mesures. Aucune destruction d'individus attendue
Loriot d'Europe	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Négligeable Faible perte d'habitats potentiels de reproduction et faible effectif affecté (1 couple)

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
Martin-pêcheur d'Europe	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité R11 : préconisations concernant le franchissement du Vistre-Fontaine	Négligeable Faible perte d'habitats potentiels de reproduction et faible effectif affecté (1 couple)
Mésange à longue queue	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Faible Perte de 2,17 ha d'habitats de reproduction et 1 couple affecté malgré l'application des mesures. Aucune destruction d'individus attendue
Mésange bleue	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Faible Perte de 2,09 ha d'habitats de reproduction et 2-3 couples affectés malgré l'application des mesures. Aucune destruction d'individus attendue

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
Mésange charbonnière	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Faible Perte de 2,09 ha d'habitats de reproduction et 2-3 couples affectés malgré l'application des mesures. Aucune destruction d'individus attendue
Moineau domestique	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Négligeable
Petit-duc scops	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Faible Perte de 1,19 ha d'habitats de reproduction et 1-2 couples affectés malgré l'application des mesures. Aucune destruction d'individus attendue.

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
Pic épeiche	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Faible Perte de 1,19 ha d'habitats de reproduction et 1 couple affecté malgré l'application des mesures. Aucune destruction d'individus attendue
Pic épeichette	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Faible Perte de 1,19 ha d'habitats de reproduction et 1 couple affecté malgré l'application des mesures. Aucune destruction d'individus attendue
Pic vert	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Négligeable

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
Pinson des arbres	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Faible Perte de 2,44 ha d'habitats de reproduction et 1-2 couples affectés malgré l'application des mesures. Aucune destruction d'individus attendue
Pouillot véloce	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Faible Perte de 2,17 ha d'habitats de reproduction et 1-2 couples affectés malgré l'application des mesures. Aucune destruction d'individus attendue
Rosignol philomèle	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Faible Perte de 2,17 ha d'habitats de reproduction et 1-2 couples affectés malgré l'application des mesures. Aucune destruction d'individus attendue

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
Rougegorge familier	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Faible Perte de 2,44 ha d'habitats de reproduction et 1-2 couples affectés malgré l'application des mesures. Aucune destruction d'individus attendue
Rougequeue noir	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Négligeable
Serin cini	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Faible Perte de 2,44 ha d'habitats de reproduction et 1-2 couples affectés malgré l'application des mesures. Aucune destruction d'individus attendue

Espèce protégée	Type, durée et nature de l'impact	Impact avant mesures	Mesures préconisées	Impact résiduel
Tarier pâtre	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Faible Perte de 1,18 ha d'habitats de reproduction et 1 couple affecté malgré l'application des mesures. Aucune destruction d'individus attendue
Troglodyte mignon	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Faible Perte de 2,17 ha d'habitats de reproduction et 1-2 couples affectés malgré l'application des mesures. Aucune destruction d'individus attendue
Verdier d'Europe	<u>Direct permanent : Destruction d'individus</u> <u>Direct permanent : destruction, altération d'habitats d'espèces</u> <u>Direct permanent à temporaire : dérangement d'individus</u>	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 R6 : limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux R7 : débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Faible Perte de 2,42 ha d'habitats de reproduction et 1-2 couples affectés malgré l'application des mesures. Aucune destruction d'individus attendue

A l'issue de l'évaluation des atteintes, les impacts résiduels du projet s'avèrent négligeables pour la plupart des espèces concernées. Toutefois, des impacts résiduels persistent, notamment pour une espèce d'amphibiens (Crapaud épineux ...), de reptiles (Lézard à deux raies ...), mais également pour trois espèces de chauves-souris (Pipistrelles pygmée, commune et de Kuhl), ainsi que 20 espèces d'oiseaux communs liés aux fourrés et boisements ripisylvatiques, dont notamment l'Hypolaïs polyglotte, la Fauvette mélanocéphale, la Huppe fasciée, la Fauvette à tête noire, ou le Petit-Duc Scops.

6.7.9 - Mesures compensatoires

Les mesures compensatoires ont été instaurées principalement par deux textes que sont la Loi de Protection de la Nature et la Loi sur l'Eau. Concernant les études d'impacts, ces deux textes sont codifiés dans le Code de l'Environnement sous les articles L.122-1 à L.122-3-5 et R.122-3. La Loi pour la Reconquête de la Biodiversité a renforcé certains principes de la séquence ERC (article L.163-1 du Code de l'Environnement).

Les mesures compensatoires sont définies lorsqu'un impact résiduel notable subsiste après application des mesures d'évitement et de réduction. Elles ne peuvent être envisagées que si les deux conditions suivantes sont réunies :

- Il n'existe aucune alternative possible pour le projet ;
- Le projet se réalise pour des raisons impératives d'intérêt public.

Les mesures compensatoires proposées doivent couvrir la même région biogéographique et privilégier une compensation in-situ, viser, dans des proportions comparables, les habitats et espèces subissant des effets dommageables, et assurer des fonctions écologiques comparables à celles du site. Elles doivent être pérennes (pendant toute la durée des atteintes) et permettre l'absence de perte nette voire un gain de biodiversité. Enfin, elles entraînent une obligation de résultats aux maîtres d'ouvrage.

Une mesure peut être dite compensatoire si le maître d'ouvrage dispose d'un site par propriété ou contrat, et que des actions de restauration/réhabilitation/création de milieux y sont mises en place, ainsi que des mesures de gestion sur une durée adéquate.

Des impacts résiduels existent pour certaines espèces et habitats d'espèces. Un dossier de demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées (dossier CNPN Faune) est annexé à la présente demande d'autorisation environnementale. Ce dossier présente en détail les mesures compensatoires mises en place.

Les espèces mentionnées dans le tableau ci-après sont celles pour lesquelles un impact résiduel non négligeable subsiste après mise en place des mesures d'insertion. Elles ont motivé la présente demande de dérogation. Certaines d'entre elles, d'intérêt notable, font l'objet de mesures compensatoires qui seront par là même bénéfiques pour l'ensemble des espèces concernées par le projet quel que soit leur niveau d'enjeu et leurs atteintes. Notons donc que l'ensemble de la faune protégée, même de faible enjeu, bénéficiera de mesures compensatoires appropriées à leur propre écologie au travers de la mise en place de mesures compensatoires pour les espèces d'intérêt notable.

Les espèces choisies pour porter les mesures compensatoires bénéfiques à l'ensemble des cortèges faunistiques et floristiques sont signalées en bleu dans ce tableau.

Espèces ou cortèges d'espèces	Surface d'habitats d'espèces impactés		Effectif impacté
	Reproduction (Faune)	Alimentation (Faune)	
AMPHIBIENS			
Crapaud épineux	0,16 ha	10,72 ha	< 10 individus
Triton palmé	0,16 ha	1,98 ha	< 10 individus
Rainette méridionale	0,16 ha	1,98 ha	< 5 individus
Grenouille rieuse	0,16 ha	1,98 ha	< 20 individus
Crapaud calamite	-	10,72 ha	< 5 individus
Pélodyte ponctué	-	1,98 ha	< 5 individus
Alyte accoucheur	-	10,72 ha	< 5 individus
REPTILES			
Lézard à deux raies	10,16 ha		< 5 individus
Lézard des murailles			< 10 individus
Coronelle girondine	9,51 ha		< 5 individus
Couleuvre de Montpellier			< 5 individus
Couleuvre à échelons			< 5 individus
Tarente de Maurétanie	6,43 ha		10 à 20 individus
MAMMIFERES TERRESTRES			
Écureuil roux	2,36 ha		< 2 individus (dérangement)
Hérisson d'Europe	1,47 ha		< 5 individus (dérangement)
CHIROPTERES			
Pipistrelle pygmée	11 arbres-gîte potentiels	2,89 ha	Non quantifiable (dérangement d'individus en chasse/transit)
Pipistrelle commune	11 arbres-gîte potentiels	2,89 ha	Non quantifiable (dérangement d'individus en chasse/transit)
Pipistrelle de Kuhl			
OISEAUX			
Petit-duc scops	1,19 ha		1-2 couples
Huppe fasciée			1 couple
Chardonneret élégant	2,42 ha		1-2 couples
Fauvette à tête noire	2,17 ha		1-2 couples
Fauvette mélanocéphale	2,42 ha		1-2 couples
Grimpereau des jardins	2,17 ha		1-2 couples
Hypolaïs polyglotte	2,17 ha		1-2 couples
Mésange à longue queue	2,17 ha		1 couple
Mésange bleue	2,09 ha		2-3 couples
Mésange charbonnière	2,09 ha		2-3 couples
Pic épeiche	1,19 ha		1 couple
Pic épeichette	1,19 ha		1 couple
Pinson des arbres	2,44 ha		1-2 couples

Espèces ou cortèges d'espèces	Surface d'habitats d'espèces impactés		Effectif impacté
	Reproduction (Faune)	Alimentation (Faune)	
Pouillot véloce	2,17 ha		1-2 couples
Rossignol philomèle	2,17 ha		1-2 couples
Rougegorge familier	2,44 ha		1-2 couples
Serin cini	2,44 ha		1-2 couples
Tarier pâtre	1,18 ha		1 couple
Troglodyte mignon	1,18 ha		1-2 couples
Verdier d'Europe	2,42 ha		1-2 couples

Le projet impacte une surface globale de presque 13 ha. Mais seulement **10,88 ha impactés sont représentés par des milieux naturels ou semi-naturels** jouant un rôle pour les cortèges d'espèces présents et les habitats en eux-mêmes. Les autres milieux correspondent en effet à des milieux rudéralisés, à très faible naturalité, voire des milieux artificialisés.

Ainsi, l'évaluation du besoin compensatoire pour les milieux naturels est de 10,88 ha permettant de recréer une mosaïque de milieux favorable à l'ensemble des cortèges visés (reptiles, amphibiens, oiseaux et chiroptères, ainsi que leurs habitats et les fonctionnalités associées), dont :

- **9,53 ha de mosaïque de friches herbacées et de zones buissonnantes et arbustives,**
- **1,19 ha de corridors arborés et /ou boisés,** exploités également pour le gîte des chauves-souris ; la nidification d'espèces d'oiseaux à affinité plus forestières et/ou de milieux bocagers,
- **0,16 ha de milieux aquatiques et abords,** permettant de compléter la mosaïque d'habitats disponibles, notamment pour le cortège des amphibiens.

La surface cumulée des sites retenus pour la compensation, dont la Ville de Nîmes est déjà propriétaire, est d'environ 32 ha, correspondant à un ratio global et proportionné aux impacts du projet de 3.

Si les mesures sont principalement ciblées sur les 4 taxons précités et leurs habitats d'espèces, la gestion des parcelles compensatoires permettra également de compenser les impacts du projet pour l'ensemble de la biodiversité présente actuellement sur le site du projet, en garantissant le maintien, de façon durable, de l'intégrité des espèces et des habitats visés par la compensation, en assurant la pérennité des actions menées en leur faveur.

La Ville de Nîmes s'est, en effet, engagée à une **gestion effective sur les secteurs de compensation entre 30 à 90 ans** (en fonction des secteurs de compensation concernés) en faveur des cortèges et fonctionnalités visés par la compensation.

6.7.9.1 - Sites retenus

Plusieurs pistes ont été explorées pour la mise en place de la compensation écologique induite par le projet de prolongement de la voie urbaine sud. Ainsi, 3 secteurs préalablement retenus situés aux environs de Nîmes, avaient fait l'objet de premières visites de terrain pour validation en juillet 2019. Faute de possibilité d'appliquer les mesures compensatoires sur ces parcelles (problématique de temporalité en particulier), de nouvelles recherches de sites pouvant accueillir les mesures compensatoires du projet VUS ont été réalisées par la ville de Nîmes.

En novembre 2019, une première visite de site sur la commune de Courbessac (Domaine d'Escattes) a été réalisée en compagnie de la Ville de Nîmes, afin de prendre connaissance du terrain et évaluer son potentiel de compensation, au regard des espèces et habitats impactés par le projet de prolongement de voie urbaine sud.

En date du 27 janvier 2020, une visite collective de l'ensemble des terrains envisagés pour la compensation écologique a été réalisée, intégrant de nouveaux secteurs au-delà du Domaine d'Escattes.

Cette visite a été réalisée en présence notamment de la DREAL Occitanie (service espèce protégée, Mme Seven), la DDTM (Mr Barberis), l'ONF (Mr Reynaud) gestionnaire, la Ville de Nîmes, le cabinet Barbanson (compensation projet carreau de Lane) et Naturalia Environnement (compensation projet VUS).

La ville de Nîmes est propriétaire des parcelles de compensation présentées ci-après et réparties sur 3 secteurs principaux pour un total de surface de compensation d'environ 32 ha.

L'ensemble des sites de compensation retenus ont été visités par la Ville de Nîmes (maître d'ouvrage et gestionnaire des parcelles non boisées du secteur), le bureau d'étude en écologie Naturalia Environnement, la DREAL Service Espèce Protégée, la DDTM 30 ainsi que l'ONF (gestionnaire forestier sur 2 des sites).

- Secteurs du Domaine d'Escattes et du Ruisseau du Valladas :**

- Secteur de 13,50 ha identifié ci-dessous en rouge, en continuité d'un foncier mobilisé pour la réalisation de la compensation du projet de la ZAC Puit de Roulle.
- Secteur de 4,27 ha au total en violet, le long du ruisseau Le Valladas.

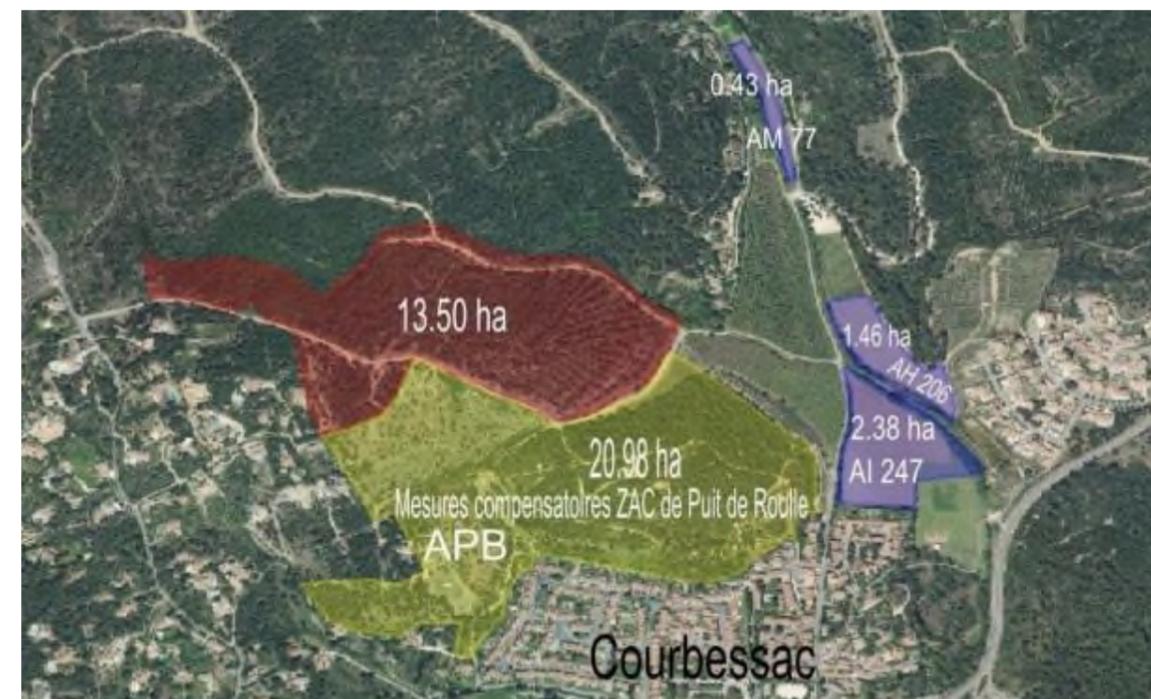


Figure 153 -localisation secteurs de compensation sur le Domaine d'Escattes et en bordure du ruisseau cadereau du Valladas (Source : Ville de Nîmes, 2019)

Parcellaire	Surface proposée	Distance au projet VUS	Propriétaire / Gestionnaire
Domaine d'Escattes (Courbessac)	13,50 ha d'un seul tenant	< 7 km	Ville de Nîmes / ONF
Domaine d'Escattes Long du ruisseau Le Valladas	4,27 ha en 2 parties	< 7 km	Ville de Nîmes

D'un point de vue paysager, ce site est caractérisé par la présence d'un important espace de garrigues et de boisements de pins sur les hauteurs, et par la présence d'une petite vallée le long du ruisseau « Le Valladas ».

6.7.9.2 - Détail des mesures

Le détail des mesures compensatoires, ainsi que le suivi de l'efficacité de ces mesures, sont détaillés dans le dossier de demande de dérogation joint à la présente demande d'autorisation environnementale (volet 5).

La liste de ces mesures est la suivante :

- Mesure C1 : Création d'une trame de vieux bois et d'îlots de sénescence (Correspondance guide THEMA : C3.1b – Abandon ou forte réduction de toute gestion : îlot de sénescence ou autre)
- Mesure C2 : Restauration de pelouses et de garrigues par ouverture du milieu (Correspondance guide THEMA : C2.1e – Réouverture du milieu par débroussaillage d'espèces ligneuses, abattage d'arbres ...)
- Mesure C3 : Restauration de chênaie par ouverture du milieu (Correspondance guide THEMA : C2.1e – Réouverture du milieu par débroussaillage d'espèces ligneuses, abattage d'arbres ...)
- Mesure C4 : Renforcement et recréation de corridors (Correspondance guide THEMA : C2.1f – Restauration de corridor écologique / C2.2f – Restauration de ripisylves existantes mais dégradées)
- Mesure C5 : Création et entretien d'un couvert herbacé en faveur de la biodiversité (Correspondance guide THEMA : C3.2b – Mise en place de pratiques de gestion alternatives plus respectueuses des milieux)
- Mesure AC1 : Reconstitution d'un réseau de gîtes favorables aux espèces cibles (Correspondance guide THEMA : C2.1g – Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) complémentaire à une autre mesure C2)

6.7.10 - Compatibilité avec le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE)

Du fait de son inscription dans un paysage majoritairement urbain, le site d'étude présente peu d'enjeu vis-à-vis des continuités écologiques.

Dans le cadre du projet, la continuité écologique du Vistre la Fontaine sera préservée.

Les réservoirs de biodiversité les plus proches sont représentés au sud par la zone humide réhabilitée du Moulin Gazay et les 2 km linéaires de boisement à restaurer dans le cadre de la mesure compensatoire du projet « Contournement LGV Nîmes-Montpellier - bassin versant du Vistre ».

Aucun autre corridor et réservoir écologique n'est concerné par le projet d'extension de la voie urbaine sud.

Le projet de la VUS apparaît compatible avec le SRCE.

Bien que les enjeux soient relativement faibles à modérés, la présence d'espèces protégées sur l'aire d'étude (et de leurs habitats d'espèces), et la nature du projet nécessitent la mise en place de mesures de réduction. L'adaptation du calendrier de chantier, l'accompagnement par un écologue lors des phases chantier, la mise en défens des secteurs sensibles, l'accompagnement pour l'abattage des arbres-gîtes à chiroptères sont notamment préconisés, tout comme l'adaptation des caractéristiques techniques du projet, concernant le franchissement du Vistre Fontaine et les bassins de rétention. Par ailleurs, afin de favoriser l'intégration du projet en phase d'exploitation, une mesure d'accompagnement propose une série d'aménagements en faveur de la biodiversité.

Ces mesures permettent de réduire les impacts du projet à un niveau non significatif pour la plupart des espèces. Cependant, la perte des boisements et fourrés, et de la ripisylve du Vistre Fontaine implique des impacts résiduels faibles pour plusieurs espèces d'oiseaux et de reptiles.

En conséquence, des mesures compensatoires sont préconisées et détaillées dans le dossier de dérogation à la destruction d'espèces protégées.

6.8 - Terres, sol, eau, air et climat

6.8.1 - Climat et vulnérabilité au changement climatique

6.8.1.1 - Phase travaux

■ Effets

Les travaux vont être générateurs d'émissions polluantes provenant des engins de chantier. Les quantités de gaz à effet de serre émis pendant le chantier ne seront pas de nature à modifier le climat à l'échelle locale, ni à l'échelle globale.

Le projet respectera la réglementation en vigueur, qui prévoit des seuils d'émissions de polluants pour les engins de chantier.

Le chantier va également être générateur de poussières. Les principales sources de poussières durant la phase de travaux seront dues :

- à la circulation des engins de chantiers (pour le chargement et le transport),
- aux travaux de terrassement / remblai, d'aménagement, de construction.

Les poussières soulevées par les engins durant les phases de terrassement/remblai/creusement et de manipulation des matériaux, produiront un nuage plus ou moins important selon les conditions météorologiques (vent, pluies...). Cependant, ces poussières n'influenceront pas le climat local, ni global.

■ Mesures

Durant la phase travaux, les mesures suivantes permettent de limiter les émissions et l'impact sur le climat :

- les engins de chantier respecteront les normes d'émission en matière de rejets,
- l'interdiction de brûler des déchets sur le chantier,
- l'arrosage des surfaces terrassées pour limiter l'envol des poussières dans l'air.

6.8.1.2 - Phase exploitation

■ Effets

Il n'a pas été recensé d'effet prévisible et direct du projet sur le niveau des températures ou des précipitations locales ou globales.

L'aménagement projeté n'est pas d'une taille ou d'une nature telle qu'il puisse avoir un impact direct sur la climatologie locale ou globale.

Le projet n'a pas vocation à augmenter les flux mais à les faciliter, ce qui n'engendre pas d'effet notable sur le climat. Le projet a pour objectif d'améliorer les conditions de circulation à l'échelle du territoire Sud de Nîmes. Ceci pourra contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et à limiter la production d'ozone lors des périodes de fort ensoleillement.

■ Mesures

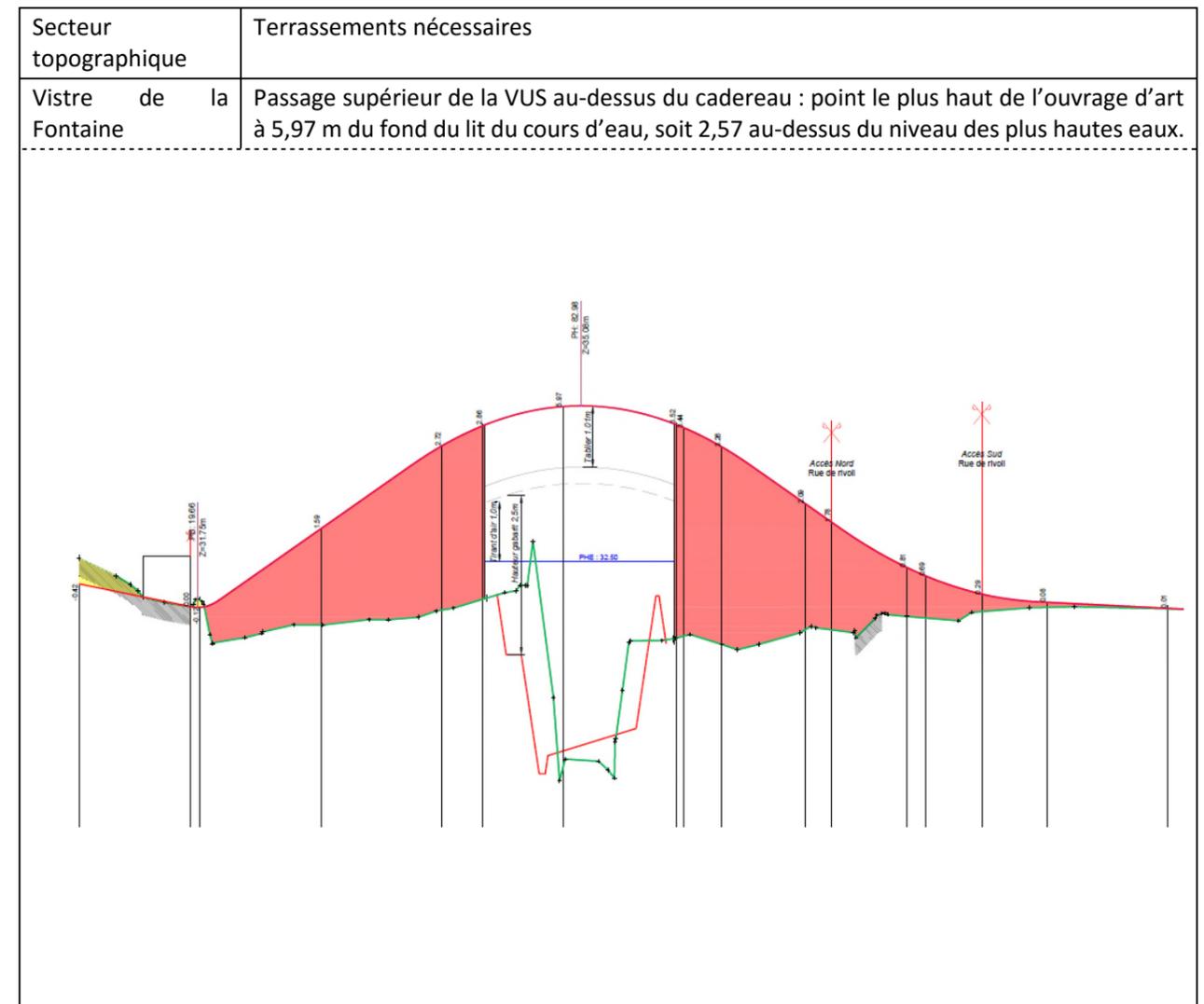
Le projet n'est pas de nature à modifier directement le climat. En l'absence d'effet négatif, aucune mesure n'est à envisager pour réduire les effets sur le climat.

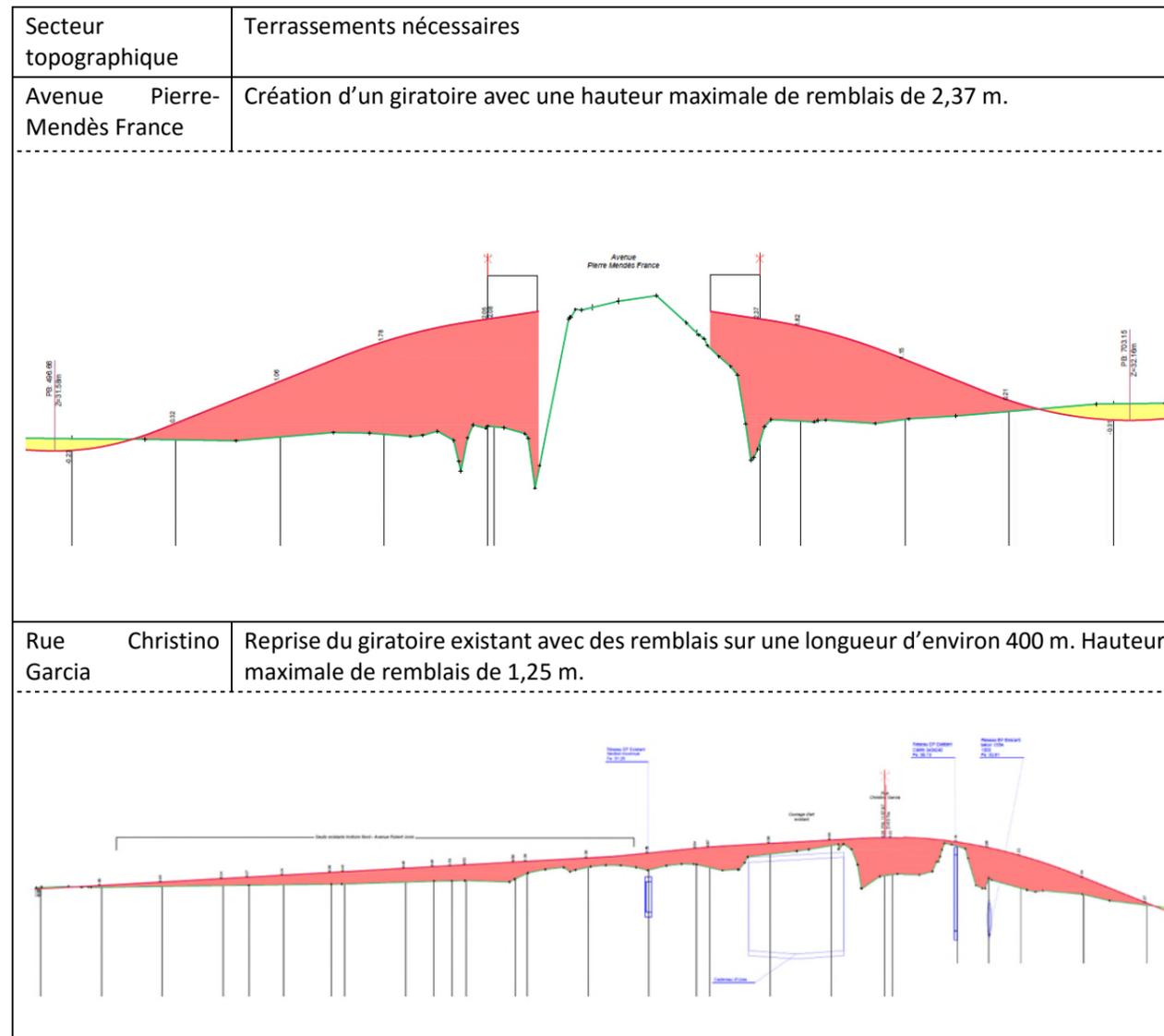
6.8.2 - Sol et topographie

6.8.2.1 - Phase travaux

■ Effets

Bien que le projet tend à suivre le plus possible le relief existant, sa réalisation nécessite des opérations de terrassements, localement importantes, qui vont avoir un impact visible sur la topographie à l'échelle locale. Les points topographiques particuliers recensés sur le tracé du prolongement de la VUS sont présentés ci-après. Les extraits des profils en long sont issus des dossiers d'avant-projet.





La réalisation du projet nécessite ainsi l'acheminement et l'évacuation d'une quantité importante de matériaux, sachant que les caractéristiques géologiques et géotechniques des sols seront prises en compte dans le cadre de leur réutilisation éventuelle sur le chantier.

Toutefois, la réalisation des travaux n'entraînera pas de dégâts sur le sous-sol, ni de phénomène de déstabilisation ou de tassements des sols.

■ Mesures

Le plan de masse du projet tient compte de la topographie du site.

En fonction de leur nature et suivant les résultats des études géotechniques, les déblais seront réutilisés dans la mesure du possible sur le site pour les aménagements projetés et pour répondre aux besoins en matériaux induits par les remblais.

Les déblais non réutilisables seront évacués dans des centres de traitement adaptés.

La terre végétale décapée sera réutilisée pour les aménagements paysagers. En cas d'excédent, celui-ci sera évacué vers une structure agréée.

Il est prévu de réaliser une structure de chaussée neuve sur l'ensemble des voiries concernées (existantes ou à créer) par le projet. Lors des opérations de décaissement, la chaussée n'est plus imperméable et reste très vulnérable aux intempéries. Ainsi, ces travaux se dérouleront en période climatique favorable et le délai entre le décaissement et la mise en œuvre de la nouvelle structure sera réduit le plus possible afin de limiter l'impact des travaux pendant cette période. Les matériaux utilisés pour les couches de forme seront insensibles à l'eau et non gélifs.

6.8.2.2 - Phase exploitation

■ Effets

Les caractéristiques géologiques et géotechniques des sols ont été prises en compte dans la conception du projet.

Sur la majorité de son tracé, la VUS est aménagée au plus près du niveau du terrain naturel actuel dans un contexte majoritairement urbanisé, afin de limiter les volumes de déblai/remblai et réduire l'impact sur la topographie générale du site.

Toutefois, l'analyse de la topographie met en évidence des secteurs contraints par la topographie, principalement au niveau de certaines intersections avec le réseau de voiries existants (cf. ci-avant).

■ Mesures

Afin de limiter localement l'impact des terrassements, les matériaux extraits seront réutilisés en remblais ou en merlons autant que possible, afin de limiter leur mise en dépôt. En cas de nécessité de dépôt ou d'extraction de matériaux, ceux-ci s'effectueront dans des sites autorisés et dans le respect de la réglementation en la matière. Dans tous les cas, les éventuels excédents de déblais ne seront pas déversés sur le site.

La conception du projet prend en compte les particularités topographiques. Les solutions techniques permettant de réduire au maximum les terrassements ont été recherchées. Ainsi, localement, le projet a été contraint par la topographie et la conception du projet s'est adaptée.

6.8.3 - Ressource en eau

Il convient de noter qu'un dossier de demande d'autorisation au titre des articles L214-1 à 6 du Code de l'Environnement est réalisé en parallèle de la présente étude d'impact. Il détaille plus précisément les impacts du projet sur la ressource en eau et les mesures mises en œuvre.

6.8.3.1 - Eaux souterraines

6.8.3.1.1 - Phase travaux

■ Effets quantitatifs

Les besoins en eau pour la réalisation du projet seront pourvus par le réseau d'alimentation en eau potable. Aucun prélèvement direct (hors éventuelles eaux d'exhaures) ne sera réalisé dans les eaux souterraines.

L'aménagement n'aura pas d'impact sur les écoulements souterrains (pas de décaissements importants ou de pompages en nappe). Les études géotechniques et le suivi piézométrique réalisés au droit de la zone de travaux attestent d'une nappe à plus de 6 m de profondeur en nappe haute vis-à-vis du terrain aménagé.

■ Mesures

Les matériaux constituant l'arase de terrassement sont des limons sableux et sables limoneux à galets. Ces zones se situent hors nappe phréatique à faible profondeur. Toutefois selon la carte des remontées de nappes du BRGM, le secteur reste sensible.

Aussi, des dispositions particulières en phase travaux sont à prévoir pour évacuer correctement les eaux pluviales (lit de ballast, tranchées drainantes...). Toute venue d'eau découverte durant les décaissements devra être collectée et évacuée après décantation vers un exutoire sécurisé.

Les terrassements et les déblais seront réalisés préférentiellement en période sèche, de manière à limiter les intrusions d'eau dans les fouilles et à travailler lorsque le niveau piézométrique est le plus bas.

■ Effets qualitatifs

La phase travaux peut engendrer un risque de contamination des eaux souterraines. Ce risque est lié à une pollution des eaux superficielles (par des particules fines ou des substances chimiques ou hydrocarbures) ou à un déversement de polluant directement sur le sol, en particulier dans les éventuels secteurs où la nappe est proche. Ainsi, les eaux contaminées ou les produits polluants peuvent s'infiltrer et atteindre les eaux souterraines.

Les eaux peuvent se charger en particules fines compte tenu du ruissellement sur des sols nus (opérations de terrassement) ou en raison des travaux à proximité des cadereaux (Vistre de la Fontaine et Uzès).

Un déversement accidentel peut être causé par :

- des opérations de ravitaillement en carburant des engins mécaniques ;
- la rupture d'un réservoir à carburant d'un véhicule suite à un accident ;
- la rupture d'un flexible hydraulique sur un engin...

L'origine et les caractéristiques de ces pollutions sont développées dans le paragraphe abordant les effets qualitatifs en phase travaux sur les eaux superficielles.

Ces risques de pollution pourraient théoriquement menacer la ressource en eau potable. Cependant, l'état initial a montré l'absence d'utilisation de la ressource en eau pour la consommation humaine (captage) aux abords du projet. Les travaux n'auront donc aucun impact sur la distribution en eau potable.

La zone d'étude est peu vulnérable aux risques de pollutions de surface. Le projet se trouve en effet sur des terrains renfermant la nappe de la Vistrenque, mais dans ce secteur, celle-ci est captive, protégée par une formation épaisse de limons peu perméables (environ 4 à 5 m) ; toutefois les risques d'une pollution chimique vers le milieu souterrain ne peuvent être complétement écartés lors de la réalisation des travaux.

Des mesures préventives seront mises en œuvre d'éviter tout rejet vers le milieu et protéger les eaux superficielles et de fait les eaux souterraines.

Les aménagements routiers (assainissement pluvial) et la réalisation des travaux seront conçus pour éviter tout rejet polluant vers le milieu souterrain (phase chantier : aire spécifique pour les engins et le matériel).

■ Mesures

Les mesures à prendre pour éviter toute pollution sont les mêmes que pour la préservation des eaux superficielles. Ces mesures sont détaillées dans les paragraphes suivants abordant les effets qualitatifs sur les eaux superficielles.

Les mesures mises en œuvre pour la préservation du milieu souterrain sont les suivantes :

- L'aménagement d'une aire de chantier recevant les engins. Les eaux de ruissellement ou de nettoyage des engins seront collectées et traitées dans un bassin rustique (excavation dans le sol protégée avec une bâche étanche).
- L'application de mesures de chantier similaires que celles prises pour la protection des eaux superficielles.
- Le suivi environnemental de chantier pour la protection du milieu.
- Le respect des préconisations de l'étude géotechnique.

Étant donné les dispositions prises en matière d'entretien des engins et de ravitaillement sur des aires étanches pour éviter tout risque de pénétration dans le sol et sous-sol, ces risques sont très limités, indirects et temporaires. Les entreprises de travaux publics disposeront d'un matériel de dépollution nécessaire en cas de fuite accidentelle (feuilles absorbantes, kits antipollution...).

Les effets de la phase travaux sur les eaux souterraines peuvent être qualifiés de faibles.

6.8.3.1.2 - Phase exploitation

■ Effets quantitatifs

Les relevés piézométriques établis entre le 22 novembre 2017 et le 24 avril 2018 montrent que les niveaux d'eau les plus hauts ont été observés le 1er février et n'excèdent pas (ou à peine) 1 m de profondeur.

Les sondages réalisés montrent que les 6 premiers mètres au moins sont constitués d'horizons sablo-limoneux à limono-argileux, il ne s'agit donc pas de la nappe elle-même (constituée de cailloutis), mais de la couverture limoneuse présente dans le secteur, qui maintient la nappe captive.

Les niveaux piézométriques observés montrent quel serait le niveau de la nappe si elle n'était pas captive et non le niveau réel du toit de la nappe.

Les perméabilités mesurées au niveau des différents piézométriques varient selon les points entre 5,55.10⁻⁷ m/s (soit K=2mm/h) et 1,30.10⁻⁵ m/s (soit K=47 mm/h) : la couverture limoneuse est donc assez peu perméable.

Par conséquent, compte tenu des faibles perméabilités et de l'épaisseur entre le fond du bassin et le toit cailloutis Villafranchien, il paraît possible de creuser des bassins jusqu'à 1,50 m, voire 2 m de profondeur sans risque pour la nappe, qui restera protégée par au moins 4 m de limons peu perméables. Etant donné le caractère captif de la nappe dans ce secteur et l'absence d'enjeux de type zone de sauvegarde ou périmètre de protection de captage, l'étanchéification des bassins ne paraît pas nécessaire.

Le projet d'aménagement ne nécessite pas de décaissements importants pouvant perturber la nappe souterraine de la Vistrenque (nappe captive à au moins 5-6 m sous le TA). Aucun prélèvement permanent ne sera réalisé.

Les ouvrages enterrés et ouvrages de rétention seront peu profonds (entre 1,5 et 2 m/ TA) soit entre 3 à 4 m au-dessus du toit de la nappe ; ils seront donc sans incidences sur l'écoulement de la nappe.

■ Effets qualitatifs

En phase d'exploitation, le projet n'aura pas d'impact qualitatif sur les eaux souterraines. En effet, les eaux pluviales de la plate-forme étant récoltées par un réseau étanche et envoyées vers des bassins de rétention étanches, aucune pollution issue de la VUS ne pourra contaminer directement la nappe.

De plus, il convient de rappeler que localement la présence en surface d'une couverture limoneuse sur plusieurs mètres, faiblement perméable, et l'absence d'usage pour l'alimentation en eau potable à proximité du projet, réduisent la vulnérabilité de la nappe.

Aucun rejet vers les eaux souterraines n'aura lieu.

■ Mesures

Les matériaux de conception des ouvrages sont inertes et insensibles à l'eau. Ils ne présentent pas de risque de contamination des eaux souterraines.

Les eaux pluviales de la plate-forme, chargées en pollution chronique, seront récoltées par un réseau pluvial et orientées vers des bassins multifonction (rétention – dépollution). Ces ouvrages permettront d'abaisser significativement la charge polluante de ces eaux avant rejet dans le réseau pluvial communautaire ou les eaux superficielles.

Les fossés pluviaux et les talus des ouvrages de rétention seront enherbés.

6.8.3.2 - Eaux superficielles

6.8.3.2.1 - Phase travaux

■ Effets quantitatifs

Le prolongement de la VUS impose le franchissement du cadereau du Vistre de la Fontaine ainsi que du cadereau d'Uzès. L'ouvrage d'art relatif au cadereau d'Uzès existe déjà et est suffisamment dimensionné pour la voirie projetée.

Concernant l'ouvrage de traversée du cadereau du Vistre de la Fontaine, les travaux seront réalisés de telle sorte à ne pas intervenir (ou un minimum) dans le lit du cours d'eau, sauf intervention ponctuelle pour le raccordement des bassins. Les culées et les piles seront mises en place sur les berges. La continuité hydraulique du cours d'eau sera maintenue.

Par ailleurs, les ouvrages de gestion des eaux pluviales de la plate-forme de la VUS seront mis en place au fur et à mesure de l'avancement du projet. Les réseaux d'eau pluviales et les bassins de rétention collecteront les eaux des surfaces imperméabilisées créées progressivement sur la VUS.

■ Mesures

Une méthodologie spécifique sera mise en place pour la réalisation de l'ouvrage d'art au droit du cadereau du Vistre de la Fontaine. Certains principes seront respectés de manière à ne pas altérer qualitativement et quantitativement le cours d'eau :

- aucun obstacle aux écoulements ne sera créé,
- aucun engin ne circulera dans le lit du cours d'eau,
- la continuité hydraulique et écologique du cours d'eau sera maintenue,
- les installations de chantier seront éloignées du lit du cours d'eau et hors zone inondable.

Les conditions météorologiques et de débit seront surveillés pour les travaux réalisés dans le lit du cours d'eau. Si besoin, les hommes et le matériel seront évacués sur site. Les travaux à proximité des milieux aquatiques seront réalisés préférentiellement en période sèche, pendant la période d'assec du Vistre de la Fontaine.

■ Effets qualitatifs

Du point de vue qualitatif, la période de chantier est toujours une phase délicate car elle est source de nuisances pour les milieux aquatiques.

Les pollutions éventuelles peuvent avoir plusieurs origines :

- les installations de chantier : risque de pollution par rejets directs d'eaux de lavage, d'eaux usées...,
- les risques de pollution par une mauvaise gestion des déchets de chantier,
- le déversement de produits polluants susceptibles d'être manipulés ou stockés (hydrocarbures, peintures...) ou lors d'approvisionnement de carburant sur des aires annexes,
- le lessivage des zones en cours de terrassements ou de défrichements,
- l'utilisation des matériaux de construction (ciment, plâtre, sables, graviers, enduits, plastiques, bois, etc.),

- les éventuels rejets d'hydrocarbures provenant des engins de travaux publics (en cas de fuites d'engins) ou des centrales de fabrication des enrobés.

La réalisation d'un chantier à proximité d'un cours d'eau ou à proximité d'un réseau d'assainissement pluvial peut entraîner des risques de pollution des eaux, principalement liés au fonctionnement des engins de chantier et au risque de pollution accidentelle.

Deux types de pollution sont susceptibles de dégrader la qualité des eaux superficielles durant le chantier : le lessivage des sols (pollution de nature mécanique) et le risque de pollution accidentelle de nature chimique.

Les risques de pollution mécanique sont principalement liés à l'entraînement de particules fines par ruissellement des eaux de pluie et le remaniement des sols. Ces particules sont générées principalement par les opérations de terrassement et par la circulation des engins. Les flux de matières en suspension produits au niveau d'un chantier restent difficiles à estimer. Ce risque de pollution reste important tant qu'il n'y a pas eu stabilisation des terrains.

Le second facteur de risque est celui d'une pollution de nature chimique liée à un incident de chantier au cours du ravitaillement des engins de travaux ou pendant leur entretien. La pollution accidentelle en période de chantier peut induire des rejets d'effluents vers le milieu naturel récepteur pouvant être fortement préjudiciables pour les milieux aquatiques (faune, flore) surtout lorsque ceux-ci sont de qualité. La lutte contre de telles pollutions s'avère toujours difficile. Les produits déversés, généralement chargés en hydrocarbures (gazole, huiles de graissage), entraînent une altération du milieu. Le risque reste un phénomène aléatoire dont il est difficile d'estimer l'impact réel.

Les conséquences d'une pollution accidentelle sont également fonction de trois paramètres :

- la période de l'année (période d'étiage ou non),
- les conditions météorologiques,
- la nature du produit polluant, notamment sa miscibilité.

Les conditions météorologiques influencent fortement les quantités de polluants lessivés vers le milieu récepteur.

L'impact des pollutions dépend de plusieurs facteurs. Les pollutions générées en phase travaux sont généralement ponctuelles et temporaires. De ce fait, les risques de pollution restent aléatoires et difficilement quantifiables.

Tout d'abord, l'impact d'une pollution dépend du milieu touché par cette pollution. Le site du projet est en milieu urbain. Les ruissellements de surface sont orientés en quasi-totalité vers le réseau d'eau pluviale.

Aucun rejet direct, ni déversement n'aura lieu vers les cadreaux du Vistre de la Fontaine et d'Uzès sans traitement préalable. Des mesures seront mises en place pour récolter les eaux susceptibles d'être polluées (aire de stockage, de lavage, sols nus...) avant rejet.

Les travaux de mise en place de l'ouvrage d'art sur le Vistre de la Fontaine se feront sans circulation d'engins dans le lit du cours d'eau. Les ouvrages seront installés depuis les berges. Ainsi, aucune circulation d'engin, ni aucun déversement n'aura lieu dans ce cours d'eau pour la réalisation de ces travaux.

■ Mesures

Comme précisé précédemment, l'exutoire des ruissellements de surface en phase travaux est le réseau pluvial communautaire. Le rejet se fera conformément aux prescriptions du service gestionnaire.

Par conséquent des mesures spécifiques seront mises en place pour éviter tout risque de détérioration des eaux rejetées au réseau.

Tout d'abord, les jours de fortes pluies, les travaux sont arrêtés. Les plus gros travaux de terrassement ainsi que la mise en œuvre des matériaux bitumeux se feront en période climatologique favorable, c'est à dire en dehors des périodes pluvieuses.

Par ailleurs, le planning et le phasage des travaux sont organisés de manière à optimiser la durée des travaux.

De manière à éviter les pollutions liées aux particules fines, le délai entre la mise à nu des sols et la pose d'un revêtement sera limité.

Dans le but de prévenir tout incident de chantier pouvant entraîner une pollution de nature chimique, des mesures seront également mises en place :

- strictement délimiter les différentes aires de chantier ;
- lavage des engins et matériel : les engins et le matériel seront lavés préférentiellement dans les ateliers. Cependant, en cas de besoin une aire de lavage sur le site du chantier sera installée. Cette aire sera équipée de bacs de rétention pour récupérer les eaux de lavage. Ces bacs de rétention seront implantés à distance respectable de tout ouvrage de collecte des eaux pluviales. En fonction de la nature de la pollution des eaux, les effluents seront évacués vers une filière de traitement spécifique.
- interdire le lavage des toupies de béton sur le chantier et retourner à la centrale à béton, ou, mettre en place des installations fixes de récupération des eaux de lavage des bennes à béton : après une nuit de sédimentation, chaque matin, rejeter l'eau claire (dans l'exutoire convenu avec les gestionnaires des réseaux) et évacuer le dépôt de béton dans la benne à gravats inertes ;
- mise en place d'une aire de ravitaillement et d'entretien : de préférence l'entretien et le ravitaillement des engins de chantier se fera au sein des ateliers. En cas de nécessité de ravitaillement sur le chantier, il sera réalisé sur des aires étanches, et se fera à l'aide de pompes à arrêt automatique. Les opérations de maintenance (notamment les opérations de vidange) seront également réalisées sur une aire étanche équipée d'un système de récupération des effluents liquides résiduels. Dans tous les cas, ces opérations seront éloignées du réseau de collecte d'eaux pluviales et des cours d'eau ;
- une attention particulière devra être portée à la bonne maintenance des engins de terrassement exécutant les travaux de déblai (étanchéité des circuits hydrauliques) ;
- gestion et stockage des produits polluants :
 - le chantier devra respecter la réglementation relative à la gestion des huiles et des lubrifiants selon le décret n°77-254 du 8 mars 1977,
 - les huiles usées et les liquides hydrauliques seront récupérés et stockés dans des réservoirs étanches et évacués par un professionnel agréé ;
- en cas de besoin, le traitement des eaux de ruissellement des plates-formes de travaux et des aires de chantier pourra être réalisé par des dispositifs temporaires, afin de réduire sensiblement les risques de pollution par les hydrocarbures et les matières en suspension, notamment à proximité des réseaux ou des cours d'eau ;
- mise en place d'une aire stockage des déchets : les déchets générés sur place seront stockés dans des réservoirs étanches, puis récupérés et redistribués par des professionnels agréés vers les filières de collecte de déchets spécifiques ;
- en fin de travaux toutes les installations de chantier, déblais résiduels, matériels de chantier seront évacués, et le terrain sera laissé propre ;
- les chantiers seront équipés en matériel permettant de faire face à un accident (ex : matériaux absorbants) ;
- pendant toute la période du chantier, il sera mis en place des sanitaires temporaires conformes.

Pendant toute la durée des travaux de construction, les modalités de réalisation des travaux feront l'objet de contrôles par le Maître d'Ouvrage ou son représentant. Le Maître d'Ouvrage s'engage à employer des mesures correctives en cas de détérioration du réseau hydrographique lors des travaux.

Tout incident susceptible d'avoir des effets sur le milieu aquatique sera immédiatement porté à la connaissance du service chargé de la police de l'eau qui pourra demander l'arrêt du chantier et solliciter une analyse des moyens et méthodes pour éviter que cela ne se reproduise.

En cas de pollution accidentelle importante, le dispositif d'intervention sera mis en œuvre sous l'autorité de la commune (et du préfet selon l'ampleur) qui mobiliseront en tant que de besoin :

- le centre local de secours et d'incendie ;
- la gendarmerie ;
- les services techniques communaux ;
- l'Agence française pour la biodiversité.

Les services de l'Agence Régionale de la Santé devront être avertis le plus rapidement possible.

Dans l'urgence et selon l'ampleur de la pollution, l'entreprise et les services communaux peuvent prendre certaines mesures :

- éviter la contamination du réseau exutoire : blocage de la pollution par barrage, obstruction des réseaux (paille)...
- récupérer avant infiltration tout ce qui n'est pas encore déversé, tout ce qui peut être repompé en surface, et limiter les surfaces d'infiltration du produit,
- excaver les terres polluées éventuelles au droit de la surface d'infiltration par la mise en œuvre de matériel banal de terrassement, ventilation des tranchées, et réalisation au sol d'aires étanchées (bâchées par exemple) sur lesquelles les terres souillées seront provisoirement déposées, puis acheminées ultérieurement vers un centre de traitement spécialisé.

Sur cette base, un plan d'intervention en cas de pollution sera préalablement élaboré par le maître d'œuvre et le gestionnaire du réseau, prévoyant à minima accès pour intervenir rapidement, les personnes à prévenir en priorité et les modalités d'intervention.

6.8.3.2.2 - Phase exploitation

■ Effets quantitatifs

L'ensemble des eaux pluviales du projet sera collecté par un réseau longitudinal puis envoyé dans des ouvrages de traitement (bassins) permettant de réguler les débits rejetés dans les réseaux communaux, de traiter les pollutions chroniques et de confiner une éventuelle pollution accidentelle.

Rétablissement des écoulements

Les écoulements naturels extérieurs traversant l'opération et déjà canalisés sont rétablis avec des dimensions aux moins équivalentes aux dimensions actuelles.

Les fossés nécessitant d'être couverts, sont busés avec une capacité d'écoulement au moins égale à celle du fossé existant.

L'ouvrage sur le Vistre de la Fontaine est dimensionné avec une ouverture équivalente à la largeur du lit mineur recalibré (sans pile ni culée dans le lit), et avec un tirant d'air de 1,00 mètre au-dessus de la PHE 1988.

Les principaux ouvrages prévus dans le cadre du projet pour rétablir les écoulements sont détaillés au chapitre 2.2.3.2 - Autres ouvrages hydrauliques et d'assainissement.

Principes de l'assainissement pluvial

Dans la mesure du possible, les écoulements extérieurs et les débits propres à l'opération sont dissociés. Cependant, pour des raisons d'emprise foncière, cet objectif ne peut pas être atteint sur tous les tronçons.

Sur le principe d'aménagement, lorsque cela est possible, une noue ou fossé est implanté en bordure de la voie de façon à assurer à la fois la collecte des débits, la compensation à l'imperméabilisation et le traitement de la pollution chronique au plus près de la source. Dans le présent projet, faute de pouvoir mettre des noues en raison des importants volumes à mettre en place, il a été choisi de réaliser des bassins longitudinaux qui permettent le traitement de la pollution au plus près de la source.

En cas d'emprise insuffisante, les eaux de ruissellement sont collectées dans un réseau enterré et acheminées vers un ouvrage de compensation à ciel ouvert.

Les réseaux de collecte sont dimensionnés pour le débit de pointe de période de retour 20 ans.

En cas d'événement supérieur ou de saturation des réseaux, le débit s'écoulera sur la voie jusqu'au point bas où il pourra alors être évacué vers le bassin ou vers le milieu.

L'assainissement pluvial envisagé en état projet est présenté ci-avant au chapitre 2.2.3.2 - Autres ouvrages hydrauliques et d'assainissement.

Du chemin de la Tour l'Evêque au Vistre

Ce tronçon n'intercepte pas d'écoulement extérieur. Les écoulements de la chaussée seront collectés par un réseau enterré et envoyés vers un bassin à ciel ouvert (BR1) créé au sud de la voie. Cet ouvrage recevra également le ruissellement des talus côté sud. Le point de rejet est le Vistre.

Du Vistre jusqu'à l'est des jardins associatifs

Les sous bassins BV1 à BV5, extérieurs à l'opération, sont dépourvus de réseau et ruissellent vers la voie.

Faute d'emprise, les BV1 à 4 ne peuvent être collectés de façon indépendante par un fossé en amont de la voie ; les écoulements viendront par conséquent ruisseler sur la chaussée et seront repris par le réseau à créer.

Ce tronçon sera renvoyé vers un bassin longitudinal (BR2) côté sud, avec un rejet au Vistre.

Du fossé du tir à l'arc à l'avenue Mendès France

Le BV5 sera collecté par un fossé côté nord et renvoyé vers le fossé ouest ; il sort donc de la collecte spécifique au projet. Le débit centennal produit par ce bassin versant est estimé à 0,17 m³/s. Le Ø1000 prévu pour assurer la

continuité du fossé présente une capacité suffisante pour accepter ce surplus (capacité de 2,1 à 2,3 m³/s pour 1,85 + 0,17 m³/s à rétablir).

La chaussée sera quant à elle collectée par un bassin de compensation (BR3) côté sud, avec un rejet vers le fossé à l'ouest.

De l'avenue Mendès France au giratoire rue des Platanettes

De la même façon que précédemment, les débits du BV6 qui ruissellent aujourd'hui vers le fossé à buser vont buter sur le remblai de la VUS en état futur. Le mur de soutènement en gabions permettra de guider les écoulements vers une grille de collecte qui renverra le débit vers le fossé de l'avenue Mendès France.

Le débit centennal estimé pour le BV6 est de 0,25 m³/s. En fonctionnement normal, le fossé bordant l'avenue ne reprend que les écoulements issus de la voie et une partie de la parcelle.

Sachant qu'un Ø600 à 0,5 % de pente présente un débit capable de 0,42 m³/s, on peut s'attendre à ce que ce rétablissement soit suffisant au droit du projet sans autre contrainte.

D'autre part, pour des raisons topographiques, ce tronçon ne peut pas être renvoyé vers l'ouest du giratoire. La compensation se fera donc sur site, dans un bassin à ciel ouvert à créer (BR4) côté sud, le long de la voie. Le point de rejet se fera dans le fossé longeant la rue Marcel Pélissier.

Giratoire rue des Platanettes

Le giratoire et les réseaux en place ne seront pas modifiés. Aucun aménagement complémentaire n'est prévu faute de disponibilité foncière.

Boulevard Robert Jonis

Cette portion est déjà en partie aménagée (travaux réalisés conjointement à la ZAC Haute Magaille). Elle va être passée en 2 x 2 voies sur tout le linéaire.

Un volume de compensation de 500 m³ a déjà été prévu dans le BR3 de la ZAC afin d'accueillir et de compenser le ruissellement de ce tronçon de VUS (cf. DLEMA Haute Magaille – juin 1999 / Avenant n°1 de la convention d'aménagement de la ZAC Haute Magaille).

Le projet prévoit par conséquent de maintenir ce fonctionnement. La surface imperméable collectée pour la VUS sera vérifiée et le volume adapté si-nécessaire.

Du cadereau d'Uzès au stade Kaufmann

Une cunette / fossé sera réalisé côté nord afin de s'affranchir des écoulements provenant du merlon en place. La pente naturelle oriente ces écoulements vers l'est, ils seront par conséquent repris dans le réseau en continuité de l'avenue Fanfonne Guillaume.

Concernant la voie projetée, un réseau de collecte ramènera les débits depuis l'extrémité est du tronçon jusqu'au BR7 en bordure du cadereau d'Uzès.

Du stade Kaufmann au giratoire pont des Iles

Un bassin longitudinal (BR8) sera réalisé tout le long de la voie, côté est.

Les grilles de collecte alimenteront cet ouvrage soit directement soit via un réseau primaire.

Le débit de fuite sera évacué vers le Ø1000 sous l'autoroute A9.

Du giratoire du pont des Iles à la route de Beaucaire

Dans la partie amont, le BV13 sera collecté dans le réseau de la VUS.

Le parking des services techniques de la Ville sera collecté dans son intégralité dans un réseau indépendant (contre seulement la moitié aujourd'hui) et sera raccordé au réseau de la VUS.

Les BV 10 et 11 seront également repris dans le réseau du projet.

L'ensemble des écoulements sera ainsi renvoyé vers le bassin (BR9) créé à proximité du giratoire du Pont des Iles. Le rejet se fera vers l'écoulement temporaire, comme actuellement.

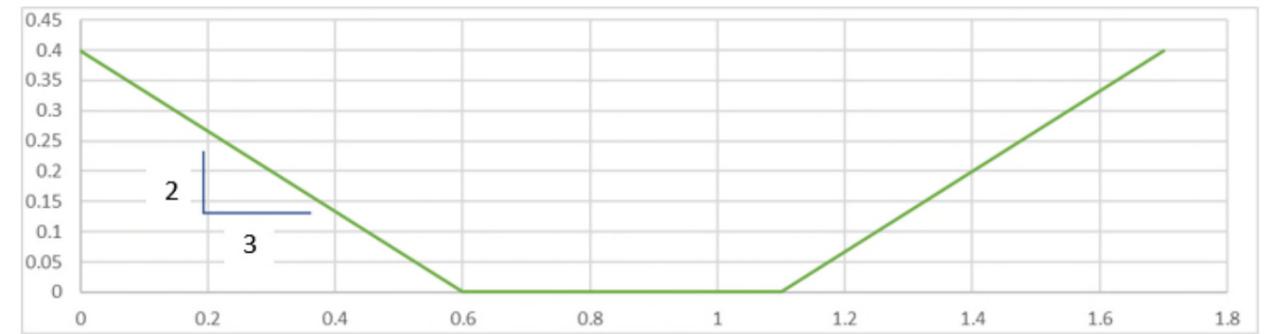
A noter que la partie amont (depuis l'impasse de l'ancienne Motte jusqu'à la route de Beaucaire) est aujourd'hui drainée par un fossé qui ne comporte pas d'exutoire.

Dimensionnement des réseaux

Les réseaux à mettre en place sont dimensionnée grâce à la formule de Manning-Strickler à partir des débits de pointe à transiter et des pentes de voirie. L'objectif de dimensionnement est au minimum le débit de pointe de période de retour 20 ans.

Tronçon	BV	Q20	Q100	pente %	Réseau	Capacité
1-2	VUS1	0.054	0.066	0.5	Ø400	0.144
traversées T2	1/6 (VUS2b + BV1 + BV2)	0.154	0.263	0.5	5 x Ø500	5 x 0,261
3-4	3 % (VUS2a + BV3)	0.025	0.030	0.5	Ø400	0.144
4-5	46 % (VUS2a + BV3)	0.223	0.368	0.7	Ø500	0.309
5-6	64 % (VUS2a + BV3)	0.305	0.507	0.6	Ø600	0.465
traversée T1	36 % (VUS2a + BV3)	0.165	0.278	0.6	Ø500	0.261
7-8	VUS3a	0.096	0.117	0.5	Ø400	0.144
9-8	VUS3b	0.068	0.083	0.5	Ø400	0.144
8-10	VUS3	0.164	0.200	0.5	Ø500	0.261
11-12	BV5	0.095	0.171	0.5	Fossé ^{*(1)}	0.12 à 0.21
13-14	BV6	0.194	0.250	0.5	Ø500	0.261
traversées T3	VUS4	0.099	0.120	0.5	Ø400 ou 50x30	0.144 ou 0.158
15-16	1/2 VUS6a	0.105	0.128	0.5	Ø400	0.144
16-18	1/2 (VUS6a + VUS6b)	0.187	0.262	0.5	Ø500	0.261
17-18	1/2 VUS6a	0.105	0.128	0.5	Ø400	0.144
18-19	VUS6 ^{*(2)}	0.308	0.375	0.5	60x40	0.343
20-21	31% VUS7 ^{*(3)}	0.150	0.183	1	Ø600	0.6
22a-22b	13% VUS7 ^{*(3)}	0.058	0.071	0.5	Ø400	0.144
22b-22c	50% VUS7 ^{*(3)}	0.215	0.262	0.5	Ø500	0.261
22c-22d	69% VUS7 ^{*(3)}	0.215	0.262	0.5	60x40	0.343
22d-22	69% VUS7 ^{*(3)}	0.297	0.363	0.5	Ø600	0.425
23a-23	55% VUS8 ^{*(3)}	0.134	0.164	0.5	Ø400	0.144
23-24	70% VUS8 ^{*(3)}	0.171	0.209	.5	Ø500	0.261
24-26	VUS8 ^{*(3)}	0.244	0.297	.5	Ø500	0.261
25-24	30% VUS8 ^{*(3)(4)}	0.072	0.088	0.5	50x30	0.184
27-28	13% VUS9 + ½ BV13	0.148	0.201	0.5	50x30	0.184
28-29	33% VUS9 + BV13	0.333	0.446	0.5	60x40	0.343
29-30	73% VUS9 + parking+BV12+BV13	0.675	0.861	0.5	100x40	0.677
30-31	86% VUS9 + BV11+BV12+parking+BV13	0.906	1.141	0.5	150x40	1.126
31-32	VUS9 + BV10+BV11+BV12+ parking+BV13	1.198	1.500	0.6	150x40	1.234

*(1) Le fossé aura une section de ce type :



La hauteur variant de 0,20 m en amont à 0,40 m en aval – avec une pente à 0,4 %

*(2) Dans le cas où le tronçon VUS_6 serait collecté dans un réseau unique, sans pouvoir réutiliser le réseau existant, le réseau unique à mettre en place serait le suivant :

Tronçon	BV	Tc (min)	Q10 (m3/s)	Q20 (m3/s)	Q100 (m3/s)
17-17a	33% VUS6	6	0.091	0.103	0.125
17a-17b	50% VUS6	6	0.137	0.154	0.187
17b-17c	72% VUS6	6	0.198	0.222	0.271

Tronçon	BV	Q20	Q100	pente %	Réseau	Capacité
17-17a	33% VUS6	0.103	0.125	0.5	50x30	0.158
17a-17b	50% VUS6	0.154	0.187	0.2	Ø500	0.165
17b-18	72% VUS6	0.222	0.271	0.1	Ø800	0.409
18-19	VUS6	0.308	0.375	0.1	100x50	0.352



**(3) Le réseau est dimensionné pour l'aménagement du tronçon VUS_7 et VUS_8 à terme, c'est-à-dire en 2x2 voies, avec un profil en travers de 19 m de large. Seuls le volume de rétention et l'orifice de régulation seront à adapter en temps voulu.*

**(4) Ce tronçon de VUS8 est à contre-pente de la voirie, il est dimensionné pour Q100.*

■ Mesures

Les mesures prises concernent :

- le rétablissement des transparences hydrauliques (Q100) grâce à :
 - 1 ouvrage de transparence sous le remblai de la RD6113, d'un gabarit de 2.5 x 2.8 m (dimensionné de manière à compenser les incidences du futur rond-point et de ses rampes d'accès), avec à l'amont immédiat de cet ouvrage, un mur d'une largeur surversante de 9 m, et calé à 32.54 m NGF, de façon à ce que l'ouvrage de transparence ne soit mobilisé qu'au-delà d'une crue type 2005 (40 ans).
 - 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 ; d'un gabarit 2.5 x 0.6 m, 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 ; un mur surversant de 25 m de large, calé à la cote 32.94 m NGF, sera mis en place afin d'éviter toute mobilisation des ouvrages de décharge en deçà d'une crue type 2005, et toute incidence négative associée à l'aval.

Les caractéristiques au niveau esquisse des ouvrages de décharge sont présentées dans le tableau suivant :

Ouvrage	Largeur (m)	Hauteur (m)	Fil d'eau amont (m NGF)	Fil d'eau aval (m NGF)	Pente	Débit total transité pour 1988
RD6113	2.5	2.8	31.6	31.3	0.8%	8m ³ /s
VUS (x8)	2.5	0.6	32.3	30.9	4.2 à 4.4%	20m ³ /s

- l'assainissement pluvial de la plateforme et la réalisation d'ouvrages de rétention -dépollution selon la doctrine DDTM 30 (100 l/m² imperméabilisé et débit de fuite de 7l/s/ha) : la solution choisie permet de compenser les 32213 m² imperméabilisés :
 - 7 ouvrages de rétention
 - Fonctionnement avec volume mort et piégeage de la pollution accidentelle concourant lors d'un épisode pluvieux d'une durée de deux heures et d'une fréquence de deux ans,
 - Traitement de la pollution chronique et présence d'un dégrilleur et d'une cloison siphonée en sortie.

La mise en place de bassins longitudinaux plutôt que de noues est une solution efficace tant pour traiter la pollution chronique que pour la pollution accidentelle, sans risque pour la nappe.

Compensation de l'imperméabilisation

Le dimensionnement des systèmes de rétention respecte les préconisations de la DISE du Gard (DDTM30) :

- Rétention offrant un volume minimal de 100 l / m² imperméabilisé ;
- Orifice de fuite calé pour un débit de fuite maximum de 7 l/s/ha imperméabilisé ;
- Déversoir de sécurité dimensionné pour le débit de pointe centennal produit par le bassin versant intercepté par l'ouvrage.

Les volumes de compensation sont calculés pour les différents tronçons, en fonction de la surface imperméable liée à la Voie Urbaine Sud.

BV	Surface (m ²)	S imperméable (m ²)	Volume réglementaire (m ³)	Débit de fuite autorisé (l/s)
VUS_1	1235	1160	116	1
VUS_2	6215	5745	575	4
VUS_3	3750	3490	349	2.5
VUS_4	2248	2108	211	1.5
VUS_5	685	640	64	0.5
VUS_6	7020	6570	660	5
VUS_7	6865	6075	608	4.5
VUS_8	3715	3280	330	2.5
VUS_9	11175	10355	1035	7

Le tronçon VUS_5 correspond au linéaire de voie existant piqué sur le giratoire des Platanettes. Ce tronçon est existant et branché au réseau pluvial existant. Il n'existe pas de disponibilité pour créer une rétention spécifique et la déconnexion de ce bout de voie pour renvoyer les eaux pluviales vers un autre secteur est techniquement non réalisable étant donné la topographie et l'encombrement du sous-sol.

Le choix de maintenir ce fonctionnement a été fait, faute d'autre possibilité.

Les ouvrages de compensation ont été positionnés et dimensionnés de façon à répondre au mieux aux différents objectifs.

L'implantation de ces ouvrages est fournie à titre indicatif à partir de la page 35 sur les figures suivantes : Figure 14 - Synoptique de l'assainissement pluvial projeté (1/3) Figure 16 : Synoptique de l'assainissement pluvial projeté (3/3).

Étant donnée la proximité du milieu récepteur et la circulation attendue, **la création d'un volume mort de 30 m³ est prévue dans tous les ouvrages de rétention**. Selon les bassins, il prendra la forme d'une sur-profondeur généralisée sur tout le bassin, ou d'un aménagement plus localisé.

Tous les bassins sont indépendants les uns des autres.

Le tableau suivant synthétise les caractéristiques des bassins :

	BR1	BR2	BR3	BR4	BR6* (1)	BR7	BR8	BR9	
V réglementaire (m³)	116	575	349	211	660	608	330	1035	
Qf max autorisé (l/s)	1	4	2.5	1.5	5	4.5	2.5	7	
Emprise (m²)	500	1300	3515	1010	1025	1935	2250	2290	
S miroir (m²)	340	855	2730	615	960	825	975	1270	
Talus	3/1	3/2	3/1	3/1	3/1 à 1/1	3/1	3/1	3/1	
H utile (m)	0.45	0.85	0.14	0.44	1.78	1.10	0.46	1.03	
Profondeur totale (m)	0.74	1.47	0.91	0.74	~ 1.80	2.43	0.74	1.57	
V utile (m³)	120	575	350	220	960	610	330	1035	
Volume déblayé (m³)	315+65	1620	3530	555	1140	3735	2080	2600	
Volume déblais hors volume de compensation (m³)	260	1045	3180	335	150	3125	1750	1565	
Orifice* (2)	Diamètre (mm)	60	60	80	60	800	60	60	80
	Cote fe (mNGF)	30.17	29.66	30.53	31.28	30.02	28.90	30.79	32.18
	Q max								
Déversoir	L (m)	2	5	3	2.5		2	2.5	10
	H (m)	0.10	0.46	0.17	0.12		0.30 (0.33)	0.16 (0.20)	0.21
	Qcapable (m³/s)	0.11	2.80	0.36	0.17		0.55 (0.64)	0.27 (0.38)	1.62

	BR1	BR2	BR3	BR4	BR6* (1)	BR7	BR8	BR9	
Q100 BV (m³/s)	0.08	2.58	0.33	0.15		0.42 (0.61)	0.27 (0.37)	1.58	
Cote max PHE (mNGF)	30.72	30.97	30.84	31.84	31.8	30.30	31.41	33.42	
Cote min berge BR (mNGF)	30.91	31.13	31.44	32.02	31.8	31.33	31.53	33.75	
Revanche / PHE (m)	0.19	0.16	0.60	0.18		1.03	0.12	0.33	
Canalisation exutoire	Dimensions (Ømm - LxH cm)	Ø400	125x60	Ø600	Ø400		Ø1000	Ø600	
	Pente %	0.5	2.5	0.5	0.5		0.2	0.8	
	Capacité (m³/s)	0.14	3.5	0.42	0.14		0.69	0.54	
Exutoire	Vistre de la Fontaine	Vistre de la Fontaine	Fossé tir à l'arc	Fossé Mendès France	Cadereau Uzès	Cadereau Uzès	Traversée A9	Écoulement intermittent	
Niveau théorique nappe	m /TN	-1.9	-1.05	-1.4	NM	-0.95	-1.75	-0.9	-2.40
	mNGF	28.95	30.35	30.4		30.35	30.65	31.4	31.6
ZI 20 ans *(3)	N	N	N	O	O	N	N	N	

*(1) Le bassin de rétention BR6 est un ouvrage existant, autorisé en 1999/2000 et prenant en compte l'aménagement futur de la VUS. Le volume prévu à l'époque était de 500 m³ en plus du volume nécessaire pour la ZAC de Haute Magaille. Dans les faits, le volume de rétention du bassin réalisé est de l'ordre de 5400 m³ (estimé à partir du levé topographique), contre 6200 m³ prévus au DLE (5700 + 500). Aujourd'hui l'aménagement représente une surface imperméable de 6600 m³ nécessitant un volume de compensation de 660 m³, soit un volume global de 6360 m³ pour le BR6, ce qui nécessite un agrandissement de 960 m³ pour rattraper le sous-dimensionnement du BR existant et prendre en compte la totalité de la VUS.

Les autres éléments existants ne sont pas modifiés. Le bassin ayant déjà été autorisé, son fonctionnement général n'est pas modélisé par la suite.

*(2) Les débits de fuite autorisés pour les différents tronçons sont faibles et nécessiteraient la mise en place d'orifices de régulation de très faibles dimensions. Afin de limiter le risque de colmatage, le diamètre minimum a été limité à 60mm. Une sur-profondeur devra être prévue en amont de l'orifice de façon à favoriser la décantation. Un entretien régulier et poussé devra être assuré pour maintenir le bon fonctionnement des ouvrages.

La mise en place de régulateurs à effet Vortex peut également être envisagée.

*(3) Le bassin 6 est existant et ne peut être déplacé hors de la ZI 20ans. Le bassin BR4 est situé en bordure de la VUS, inondable par l'aval. On notera cependant que pour l'inondation de la zone se produit pour une durée de pluie de l'ordre de 2h (dit Scénario4). Pour ce type de pluie, le bassin de rétention est déjà saturé et débordant ; sa submersion n'entrave par conséquent pas la compensation.

*(4) La profondeur des ouvrages reste compatible avec les préconisations du Syndicat des Nappes Vistrenque et Costières sur l'ensemble des bassins à réaliser, excepté sur le BR7 pour lequel la profondeur de terrassement sera de l'ordre de 2,50 m. Cette profondeur reste toutefois envisageable au vu de l'épaisseur de la couche perméable.

En fonctionnement normal et au minimum jusqu'à la pluie vicennale, les réseaux permettent de collecter les débits et de les envoyer vers les ouvrages de compensation prévus à cet effet.

Au-delà les débits circulent sur la voie ou dans la capacité résiduelle des réseaux et alimentent les bassins de compensation positionnés aux points bas.

Le fonctionnement des ouvrages de compensation a été simulé par une méthode des pluies adaptée de façon à prendre en compte l'évolution du débit de vidange en fonction de la hauteur de remplissage. Les calculs sont faits pour les différentes occurrences de pluies et pour une gamme de durées suffisamment large pour déterminer la durée critique.

Les hypothèses suivantes sont retenues :

- Pluie créneau
- Bassin vide au début de la pluie
- Pas de contrôle aval

Les débits résultant en sortie sont indiqués dans le tableau ci-après.

	2 ans			5 ans			10 ans			20 ans			100 ans		
	Qmax (l/s)	Hmax (m)	Dc (h)	Qmax (l/s)	Hmax (m)	Dc (h)	Qmax (l/s)	Hmax (m)	Dc (h)	Qmax (l/s)	Hmax (m)	Dc (h)	Qmax (l/s)	Hmax (m)	Dc (h)
BR1	3	0.22	2	4	0.39	2	6*	0.46*	2	20*	0.48*	2	29*	0.49*	1.5
BR2	210*	0.93*	1	470*	0.99*	0.5	675*	1.03*	0.35	805*	1.09*	0.35	1641*	1.18*	0.35
BR3	3	0.09	16.5	12*	0.12*	2	47*	0.15*	2	48*	0.15*	2	101*	0.18*	2
BR4	3	0.22	6.5	4	0.4	2	14*	0.46*	2	36*	0.48*	2	54*	0.49*	1.75
BR7	5	0.66	8.5	6	1.01	2	49*	1.12*	2	99*	1.16*	2	147*	1.19*	1.75
BR8	3	0.29	7.75	4	0.46	2	40	0.50*	2	63*	0.52*	2	91*	0.53*	2
BR9	135*	1.07*	2	380*	1.11*	1.25	452*	1.12*	1.25*	513*	1.13*	1.25	812*	1.16*	0.6

* Fonctionnement du déversoir

Estimation des débits produits

Sur la base du fonctionnement actuel et projet (caractéristiques des bassins versants interceptés notamment) et des données pluviométriques, les débits produits aux différents points de rejet sont calculés pour l'état actuel et pour l'état futur.

Le tableau ci-après détaille les débits de pointe au droit des différents points de rejet.

BV_BR	Débits de pointe Etat actuel				Débits de pointe Etat projet sans compensation			
	Q2	Q10	Q20	Q100	Q2	Q10	Q20	Q100
1	0.010	0.021	0.032	0.057	0.036	0.054	0.063	0.082
2	0.571	1.073	1.480	2.454	0.702	1.238	1.638	2.580
3	0.044	0.096	0.143	0.257	0.124	0.196	0.238	0.334
4	0.018	0.040	0.059	0.107	0.066	0.100	0.117	0.153
7	0.050 (0.069)	0.108 (0.150)	0.161 (0.223)	0.289 (0.402)	0.188 (0.285)	0.282 (0.421)	0.327 (0.483)	0.423 (0.610)
8	0.034 (0.045)	0.073 (0.096)	0.109 (0.143)	0.196 (0.528)	0.108 (0.162)	0.167 (0.244)	0.199 (0.285)	0.268 (0.371)
9	0.492	0.782	0.956	1.348	0.727	1.078	1.240	1.575

Les ouvrages de compensation sont à ciel ouvert ; les pentes de talus sont de 3/1 à 3/2.

En fonction de la profondeur des ouvrages et de leur distance par rapport à la voie, on pourra envisager de ne pas les clôturer.

Dans tous les cas, on préférera privilégier une clôture type lice en bois, plutôt qu'un grillage.

En outre, les bassins seront équipés :

- D'un volume mort de 30 m³
- D'un dispositif d'obturation (type vanne) permettant d'isoler le bassin en cas de pollution accidentelle qui sera alors évacuée par pompage
- D'une cloison siphonée permettant de retenir les hydrocarbures, graisses et flottant avant la sortie vers le milieu naturel
- D'une surprofondeur avant l'orifice de régulation afin de limiter son colmatage
- D'une rampe d'accès en béton pour les ouvrages les plus profonds
- D'un dispositif de sortie rapide sur les berges (type escalier)
- D'une signalisation identifiant le caractère inondable de l'ouvrage
- De repères permettant de localiser les ouvrages en période d'inondation

Dans la mesure du possible, les ouvrages seront paysagers et pourront pour certains avoir une double vocation (parc, aire de jeux, terrain de loisir, etc.)

La conception du projet veillera également à éviter tout risque de stagnation des eaux dans les équipements et constructions. La conception des bassins est définie pour permettre l'infiltration des eaux pluviales en prenant comme objectif la vidange des bassins en moins de 48 h, ce qui limitera la prolifération des moustiques et limitera le recours aux larvicides. Les bassins seront d'autre part entretenus régulièrement de manière à prévenir toute

apparition de larves de moustiques. De la même manière, la planéité des revêtements sera vérifiée avec attention lors des réceptions de travaux pour limiter les risques de flaques ou d'ornières, sur l'infrastructure ou sur la piste cyclable et les trottoirs. Enfin, le choix du mobilier urbain sera confié à des fournisseurs reconnus proposant du matériel de qualité et conçu pour éviter toute rétention d'eau, en premier lieu pour garantir la longévité du matériel, mais bénéficiant également à la non prolifération des moustiques-tigre.

En cas de nécessité de recours à des larvicides, une utilisation de larvicides d'origine biologique sera privilégiée. Cette appellation désigne des agents infectieux qui démontrent un effet pathogène sur les larves de moustiques. Des bactéries naturellement présentes dans les sols ont démontré un rôle entomopathogène qui a été exploité depuis plusieurs dizaines d'années. Plusieurs formulations de larvicides biologiques à base de ces bactéries ont ainsi été développées et mises à disposition des opérateurs chargés de la démoustication. Certaines formulations ne sont pas nocives pour l'environnement (l'impact sur la faune non-cible est très limité en particulier si les doses d'utilisation prescrites sont bien respectées).

Les tableaux suivants permettent de comparer les débits de pointe des bassins versants interceptés, avant aménagement, après aménagement sans compensation et après aménagement avec compensation

BR1

Débits de pointe (m3/s)	Avant aménagement	Après aménagement sans compensation	Après aménagement avec compensation
2 ans	0.01	0.036	0.003
10 ans	0.021	0.054	0.006
20 ans	0.032	0.063	0.02
100 ans	0.057	0.082	0.029

BR2

Débits de pointe (m3/s)	Avant aménagement	Après aménagement sans compensation	Après aménagement avec compensation
2 ans	0.571	0.702	0.210
10 ans	1.073	1.238	0.675
20 ans	1.48	1.638	0.805
100 ans	2.454	2.58	1.641

BR3

Débits de pointe (m3/s)	Avant aménagement	Après aménagement sans compensation	Après aménagement avec compensation
2 ans	0.044	0.124	0.003
10 ans	0.096	0.196	0.047
20 ans	0.143	0.238	0.048
100 ans	0.257	0.334	0.101

BR4

Débits de pointe (m3/s)	Avant aménagement	Après aménagement sans compensation	Après aménagement avec compensation
2 ans	0.018	0.066	0.003
10 ans	0.04	0.1	0.014
20 ans	0.059	0.117	0.036
100 ans	0.107	0.153	0.054

BR7

Débits de pointe (m3/s)	Avant aménagement	Après aménagement sans compensation	Après aménagement avec compensation
2 ans	0.05	0.188	0.005
10 ans	0.108	0.282	0.049
20 ans	0.161	0.327	0.099
100 ans	0.289	0.423	0.147

BR8

Débits de pointe (m3/s)	Avant aménagement	Après aménagement sans compensation	Après aménagement avec compensation
2 ans	0.034	0.108	0.003
10 ans	0.073	0.167	0.040
20 ans	0.109	0.199	0.063
100 ans	0.196	0.268	0.091

BR9

Débits de pointe (m3/s)	Avant aménagement	Après aménagement sans compensation	Après aménagement avec compensation
2 ans	0.492	0.727	0.135
10 ans	0.782	1.078	0.452
20 ans	0.956	1.240	0.513
100 ans	1.348	1.575	0.812

On note donc que :

- Les débits de pointe en sortie sont toujours inférieurs aux débits de pointe avant aménagement ;
- Les bassins sont implantés hors zone inondable de période de retour 20 ans, excepté le BR4 qui est toutefois débordant (saturé) en pluie vicennale dès lors que la durée de pluie est supérieure à 1,25 h ce qui est inférieur à la durée de pluie vicennale générant une inondation. Par conséquent on peut en déduire que le bassin est déjà saturé lorsque l'inondation survient et que par conséquent cette implantation ne diminue pas le pouvoir compensatoire de l'ouvrage ;
- L'impact sur la nappe est nul étant donnée l'épaisseur de la couche imperméable (point validé avec le Syndicat des Nappes de la Vistrenque)

■ Effets et mesures relatifs à l'aspect qualitatif

Une infrastructure routière est à l'origine de divers types de pollutions tant chroniques qu'accidentelles :

- la pollution chronique (liée au fonctionnement de l'infrastructure) : elle est généralement due au lessivage de la chaussée par les pluies et est donc liée le plus souvent à la circulation des véhicules.

Du fait de leur origine variée, les polluants sont de nature très différente : matières organiques (gomme des pneumatiques), hydrocarbures et métaux (plomb, zinc, fer, cuivre, chrome, cadmium, nickel), matières en suspension...

En fait, il s'agit surtout de matières en suspension sur lesquelles sont fixées, par adsorption (pénétration superficielle d'un gaz ou d'un liquide dans un solide), la plus grande partie des autres polluants (métaux, hydrocarbures, etc.) à l'exception toutefois des polluants qui existent essentiellement sous forme dissoute (nitrates, chlorures, etc.).

L'influence du trafic est quant à elle différente selon les paramètres considérés, certains évoluant à peu près proportionnellement au trafic (plomb) d'autres étant plus indépendants du trafic (le zinc dépendant de la corrosion des glissières, etc.).

La quantification de cette pollution est difficile du fait de la grande variabilité des phénomènes mis en jeu :

- importance de la pluie (durée, intensité) capable de mobiliser les polluants déposés sur les surfaces ainsi que son volume caractérisant le taux de dilution des polluants ;
- durée de la période de temps sec précédant l'évènement pluvieux déterminant l'accumulation des polluants.

Ces éléments sont accumulés par temps sec et entraînés par le flot des eaux pluviales sur la plate-forme routière. Du point de vue qualitatif, cette pollution est caractérisée par des paramètres spécifiques : les Matières En Suspension (MES), les hydrocarbures, les métaux lourds, ...

- la pollution accidentelle, générée suite à un accident quelconque (incendie, déversement inopiné...). Les pollutions accidentelles peuvent être fortement préjudiciables pour les milieux aquatiques (faune et flore) lorsque ceux-ci sont de qualité.
- Les conséquences d'une pollution accidentelle sont fonction de trois paramètres :
 - la période de l'année (période d'étiage ou non) ;
 - les conditions météorologiques ;
 - la nature du produit polluant, notamment sa miscibilité.

Le risque d'accident n'est pas nul. Le scénario le plus pessimiste consisterait en un enchaînement de conditions défavorables : pollution accidentelle non décelée au niveau des voiries aménagées, juste avant un orage exceptionnel, en période d'étiage, ...

→ Pollution chronique

Les charges polluantes produites par l'opération ont été estimées afin de préciser l'incidence qualitative sur les eaux superficielles.

Actuellement, les eaux ruisselant dans le secteur sont collectées par des fossés d'assainissement ou des réseaux pluviaux qui aboutissent à terme au Vistre. L'état écologique du Vistre dans la zone d'étude est considéré comme moyen et l'état chimique mauvais. Le QMNA57 du cours d'eau s'élève à 450 L/s.

L'objectif de qualité retenu est le bon potentiel.

⁷ Débit minimum annuel sur 5 jours consécutifs.

Les hypothèses de calculs – qualité et objectif de qualité des eaux sont fournis dans le tableau ci-dessous :

Paramètre	Etat initial = Valeur médiane de la classe « bon état » ou moyenne des valeurs mesurées en état actuel	Objectif qualitatif = Seuil de la classe « bon état »	Référence
DCO	14.38 mg/l	< 30 mg/l	SEQ-Eau V2
MES	22.39 mg/l	< 25 mg/l	SEQ-Eau V2
Zn	0.0025 µg/l	0.0043	SEQ-Eau V2 – dureté moyenne
Cu	0.001 µg/l	0.0010 µg/l	SEQ-Eau V2 – dureté moyenne
Cd	0.0000207 µg/l	0.00004	SEQ-Eau V2 – dureté moyenne
Hic	2.5 mg/l	< 5 mg/l	DISE du Gard (doctrine)
HAP	0 mg/l	SO	SEQ-Eau V2

Les charges polluantes produites annuellement sur l'emprise du projet peuvent être évaluées sur la base des moyennes des données fournies par le SETRA (Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plates-formes routières – SETRA, juillet 2006).

Le projet est considéré en « site ouvert » : les abords ne s'opposent pas à la dispersion de la charge polluante par voie aérienne.

Même avec une augmentation significative des charges polluantes en état aménagé, les résultats montrent que les ouvrages de rétention proposés permettront le respect des objectifs de qualité en situation future, en globalité, en concentration moyenne. En concentration maximale (événement de pointe) on constate un léger déclassement pour les MES, toutefois, les rejets transiteront par des cadereaux ou des fossés avant de rejoindre le Vistre, ce qui devrait permettre un abattement supplémentaire suffisant pour qu'il n'y ait pas de déclassement.

Ainsi l'aménagement, sous réserve de la réalisation des mesures, permettra de traiter la pollution chronique générée.

Etat Projet	sans traitement							avec traitement	
	BR1	BR2	BR3	BR4	BR7	BR8	BR9	Total	Total
Nom de l'exutoire 1	Vistre de la Fontaine	Vistre de la Fontaine	Fossé tir à l'arc puis Vistre de la Fontaine	Fossé Mendès France puis grand bassin d'écrêtement	Cadereau Uzès	Traversée A9	Écoulement intermittent		
Nom de l'exutoire 2	Le Vistre								
Trafic moyen v/j	12 600	12 600	12 600	13 070	5 420	5 420	6 230	maxi 13070	maxi 13070
Surface imperméabilisée (ha)	0.1160	0.5745	0.3490	0.2108	0.6075	0.3280	1.0355	3.2213	3.2213
Débit émis en m3/s	0.02	0.50	0.08	0.04	0.11	0.07	0.43	1.25	1.25
Charges annuelles produites (en kg/an)									
Paramètre									
MES	49	245	149	91	132	71	258	994	
DCO	48	236	143	87	132	71	258	974	
Zn	0.47	2.32	1.41	0.85	1.32	0.71	2.58	9.65	
Cu	0.03	0.13	0.08	0.05	0.07	0.04	0.13	0.52	
Cd	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.05	
Hc	0.82	4.04	2.46	1.52	1.98	1.07	3.87	15.75	
HAP	0.0001	0.0005	0.0003	0.0002	0.0003	0.0001	0.0005	0.0021	
Concentrations émises maximales en mg/l (Ce)									
Paramètre									
MES	97.98	97.98	97.98	99.06	49.86	49.86	57.32	71.01	
DCO	94.39	94.39	94.39	94.82	49.86	49.86	57.32	69.57	
Zn	0.927	0.927	0.927	0.929	0.499	0.499	0.573	0.689	
Cu	0.053	0.053	0.053	0.054	0.025	0.025	0.029	0.037	
Cd	0.005	0.005	0.005	0.005	0.002	0.002	0.003	0.004	
Hc	1.619	1.619	1.619	1.662	0.748	0.748	0.860	1.125	
HAP	0.00021	0.00021	0.00021	0.00022	0.00010	0.00010	0.00011	0.00015	
Concentrations émises moyennes en mg/l (Cm)									
Paramètre									
MES	62.28	62.28	62.28	62.97	31.70	31.70	36.43	45.13	
DCO	60.00	60.00	60.00	60.27	31.70	31.70	36.43	44.22	
Zn	0.590	0.590	0.590	0.590	0.317	0.317	0.364	0.438	
Cu	0.033	0.033	0.033	0.034	0.016	0.016	0.018	0.023	
Cd	0.003	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	
Hc	1.029	1.029	1.029	1.057	0.475	0.475	0.546	0.715	
HAP	0.00014	0.00014	0.00014	0.00014	0.00006	0.00006	0.00007	0.00009	
Concentrations moyennes résultantes dans le milieu en mg/l (Ce)									
Paramètre									
MES	24.22	43.29	28.31	25.70	24.26	23.59	29.26	39.10	19
DCO	16.47	38.28	21.15	18.13	17.85	16.62	25.17	36.30	18
Zn	0.0294	0.3101	0.0896	0.0505	0.0655	0.0431	0.1796	0.3225	0.1294
Cu	0.0025	0.0180	0.0058	0.0037	0.0040	0.0029	0.0094	0.0175	0.0072
Cd	0.0002	0.0016	0.0005	0.0003	0.0003	0.0002	0.0009	0.0016	0.0007
Hc	0.0471	0.5392	0.1527	0.0863	0.0953	0.0615	0.2674	0.5253	0.3152
HAP	0.00001	0.00007	0.00002	0.00001	0.00001	0.00001	0.00004	0.00007	0.00004
Concentrations maximales résultantes dans le milieu en mg/l (Cm)									
Paramètre									
MES	25.85	61.99	33.61	28.65	27.90	25.94	39.48	58.11	26.81
DCO	18.04	56.30	26.25	20.95	21.49	18.97	35.39	54.93	26.82
Zn	0.0449	0.4871	0.1397	0.0781	0.1019	0.0666	0.2817	0.5069	0.2032
Cu	0.0034	0.0280	0.0087	0.0053	0.0058	0.0041	0.0145	0.0274	0.0111
Cd	0.0002	0.0025	0.0007	0.0004	0.0005	0.0003	0.0014	0.0026	0.0010
Hc	0.0742	0.8483	0.2402	0.1357	0.1499	0.0967	0.4207	0.8264	0.4958
HAP	0.00001	0.00011	0.00003	0.00002	0.00002	0.00001	0.00006	0.00011	0.00007
Rappel des objectifs qualitatifs									
Paramètre									
MES	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
DCO	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Zn	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cu	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cd	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hc	50	50	50	50	50	50	50	50	50
HAP	50	50	50	50	50	50	50	50	50

→ Pollution accidentelle

Le projet va permettre de traiter une éventuelle pollution accidentelle du fait de la mise en place du dispositif de collecte et de bassins de traitement des eaux pluviales équipés de dispositifs permettant de confiner les eaux de ruissellement polluées en cas d'accident (effet positif).

Tous les ouvrages disposeront d'un volume mort permettant de retenir une pollution accidentelle de temps pluie (durée de 2h et fréquence de deux ans) et permettant un temps d'intervention de 2 h après l'accident. Le système de confinement sera en outre équipé d'une cloison siphonée.

6.8.4 - Compatibilité avec les documents de planification relatifs au climat, aux terres et à l'eau

6.8.4.1 - Schéma Régional Climat-Air-Énergie (SRCAE)

Le Schéma Régional Climat-Air-Énergie, institué par la loi Grenelle 2 du 12 juillet 2010 représente une obligation réglementaire pour chaque région. Son objectif, est la définition des orientations à échéance 2020 et 2050 concernant la lutte contre la pollution atmosphérique et l'adaptation aux changements climatiques en matière de maîtrise de la demande en énergie, du développement des énergies renouvelables et de la réduction des gaz à effet de serre.

À l'échelle de l'ancienne région Languedoc-Roussillon, 12 orientations stratégiques ont été définies dans le SRCAE :

1. Préserver les ressources et milieux naturels dans un contexte d'évolution climatique.
2. Promouvoir un urbanisme durable intégrant les enjeux énergétiques, climatiques et de qualité de l'air.
3. Renforcer les alternatives à la voiture individuelle pour le transport des personnes.
4. Favoriser le report modal vers la mer, le rail et le fluvial pour le transport de marchandises.
5. Adapter les bâtiments aux enjeux énergétiques et climatiques de demain.
6. Développer les énergies renouvelables en tenant compte de l'environnement et des territoires.
7. La transition climatique et énergétique : une opportunité pour la compétitivité des entreprises et des territoires.
8. Préserver la santé de la population et lutter contre la précarité énergétique.
9. Favoriser la mobilisation citoyenne face aux enjeux énergétiques, climatiques et de qualité de l'air.
10. Vers une exemplarité de l'État et des collectivités territoriales.
11. Développer la recherche et l'innovation dans les domaines du climat, de l'air et de l'énergie.
12. Animer, communiquer et informer pour une prise de conscience collective et partagée.

Le projet de bouclage de la VUS est concerné par l'orientation 3 « Renforcer les alternatives à la voiture individuelle pour le transport des personnes ». En effet, les pistes cyclables et les voies piétonnes sécurisées aménagées dans le cadre du projet permettent de favoriser les déplacements doux et le projet est aménagé pour accueillir les transports en commun. Les modes doux et les transports en commun font donc non seulement partie intégrante du projet, mais ils bénéficient également de la création de ce nouvel axe de communication du fait du gain de temps et de sécurité qu'il génère. En effet, le projet permet de mettre en relation des axes existants aujourd'hui non connectés, facilitant ainsi, la fluidité des déplacements modes doux et transports en commun, la réduction des temps de parcours et la sécurité des usagers bénéficiant d'itinéraires sécurisés sur de plus grandes distances.

Enfin, il est à noter que deux parkings-relais existent déjà au Sud de Nîmes (Satde Costières et Caissargues). Les capacités d'intermodalité de ces sites seront de fait renforcées par l'amélioration de la desserte en transports en commun et en modes doux.

Il permet également de respecter l'orientation 8 « Préserver la santé de la population et lutter contre la précarité énergétique » et car il permet de réduire l'exposition de la population résident Boulevard Allende à la pollution atmosphérique en fluidifiant le trafic.

Le projet de la VUS est donc compatible avec les orientations du SRCAE Languedoc-Roussillon.

6.8.4.2 - Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)

Les Plans de Protection de l'Atmosphère sont établis sous l'autorité des Préfets de départements et mettent en place des mesures de réduction des émissions de polluants atmosphériques et d'amélioration de la qualité de l'air. L'objectif est de protéger la santé des populations et l'environnement en maintenant ou ramenant les concentrations en polluants dans l'air à des niveaux inférieurs aux valeurs limites réglementaires.

Le PPA de la zone urbaine de Nîmes, approuvé en 2016, définit un plan d'action en fonction de diverses thématiques :

Transport	<ol style="list-style-type: none"> 1. Encourager l'élaboration des Plans de Déplacement Entreprises (PDE) et Administration (PDA) et promouvoir l'élaboration des Plans de Déplacements Établissements Scolaires (PDES) et de Plan de déplacement Inter-Entreprises (PDIE), 2. Inciter les gestionnaires d'infrastructures routières à étudier les effets de l'abaissement des vitesses de circulation, 3. Inciter les entreprises de transports de marchandises et de voyageurs à adopter la charte « Objectif CO2, les transporteurs s'engagent », 4. Inciter les administrations, les collectivités et les entreprises de plus de 250 salariés à améliorer la connaissance de leur parc de véhicules et à y intégrer des «véhicules propres», 5. Améliorer les modalités de livraisons des marchandises en ville, 6. Fixer des objectifs en termes de réduction des émissions lors de la révision des PDU, 7. Faire du stationnement un des leviers de l'alternative à la voiture individuelle et de la promotion de l'intermodalité, 8. Promouvoir la mobilité durable, 9. Coordonner et valoriser des différentes démarches sur le covoiturage,
Industrie	<ol style="list-style-type: none"> 10. Réduire les émissions de poussières dues aux activités des chantiers et au BTP, aux industries et au transport de matières pulvérulentes,
Urbanisme	<ol style="list-style-type: none"> 11. Définir les attendus relatifs à la qualité de l'air à retrouver dans les documents d'urbanisme et en informer les collectivités, 12. Définir des attendus minimaux en termes d'analyse de la qualité de l'air dans les études d'impacts - sensibiliser maîtres d'ouvrage et bureaux d'étude,
Résidentiel & tertiaire	<ol style="list-style-type: none"> 13. Réalisation d'une enquête chauffage, 14. Imposer des valeurs limites d'émissions pour les petites chaudières de puissance comprise entre 400 kW et 2 MW, 15. Réaffirmer et rappeler l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets verts,
Information & communication	<ol style="list-style-type: none"> 16. Encourager les actions d'éducation, d'information et de sensibilisation de la population sur la qualité de l'air,
Urgence	<ol style="list-style-type: none"> 17. Diminuer les émissions en cas de pic de pollution : mise en œuvre de la procédure inter-préfecturale d'information et d'alerte de la population.

6.8.4.3 - Schéma Départemental des Carrières (SDC)

Les schémas départementaux des carrières sont destinés à concilier l'intérêt économique national, les ressources et besoins en matériaux, la protection des paysages, des sites et des milieux naturels sensibles, la nécessité d'une gestion intégrée de l'espace, ainsi que la remise en état et le réaménagement des sites. Celui du Gard a été approuvé en avril 2000. La révision de ce document à l'échelle de l'ancienne région Languedoc-Roussillon n'est pas encore approuvée.

Les orientations majeures du schéma départemental des carrières sont présentées ci-après. Elles consistent à favoriser une utilisation rationnelle et économe des matériaux, éviter le gaspillage des matériaux nobles, limiter les distances de transport pour les granulats, respecter les contraintes environnementales, réduire l'impact des exploitations sur l'environnement, favoriser un réaménagement adapté des sites pendant et après les travaux d'extraction et chercher à réhabiliter les sites avec leur insertion optimale dans le contexte local.

- Orientations en matière d'utilisation des matériaux :
 - utilisation rationnelle et économe des matériaux ;
 - orientations en matière d'approvisionnement des grands travaux ;
 - orientations visant à favoriser le recyclage des matériaux ;
 - préconisations visant à maintenir l'accessibilité aux gisements de matériaux ;
- Orientations en matière de transport ;
- Orientations en matière d'environnement :
 - recommandations pour l'implantation et l'exploitation des carrières ;
 - l'atmosphère ;
 - les activités agricoles ;
 - les paysages ;
- Orientations pour la remise en état des lieux et le réaménagement ;
- Orientations pour la réhabilitation des sites.

- Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé,
- Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides,
- Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir,
- Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

Le projet de prolongement de la VUS n'est pas de nature à compromettre la mise en œuvre du SDC du Gard. L'approvisionnement en matériaux dans le cadre du projet fera appel aux filières locales et autorisées. L'opération est donc compatible avec le SDC.

6.8.4.4 - Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône Méditerranée

On rappelle que les orientations fondamentales du SDAGE Rhône méditerranée pour la période 2016-2021 sont les suivantes :

- S'adapter aux effets du changement climatique,
- Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité,
- Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques,
- Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement,
- Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau,

La compatibilité du projet vis-à-vis de ces orientations fondamentales a été vérifiée :

OF 1 - Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité

Le projet est conçu de manière à prendre en compte le risque inondation, la gestion des eaux et le risque de pollution des eaux superficielles et souterraines par la mise en œuvre de mesures spécifiques (mise en place de réseaux, structures de rétention, ouvrages de dépollution, ...).

OF 2 - Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques

Toutes les mesures nécessaires seront prises en phase travaux, mais également en phase d'exploitation pour ne pas dégrader les milieux aquatiques tant d'un point de vue physique, que chimique.

OF 4 - Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau

Le projet, notamment ses aspects hydrauliques, est élaboré et adapté en tenant compte des prescriptions des services techniques et des Services de la Police de l'Eau.

OF 5 - Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé

En phase travaux et en phase d'exploitation, le projet prévoit la mise en place de mesures visant à traiter les éventuelles pollutions. Le projet ne présente pas d'impact significatif sur la santé.

OF 6 - Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides

Le projet intervient en milieu urbain et veille au rétablissement des écoulements superficiels.

OF 7- Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir

Le projet n'aura pas d'impact quantitatif significatif sur la ressource en eau.

OF 8 - Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques

Le projet est donc compatible avec les orientations du SDAGE Rhône-Méditerranée.

6.8.4.5 - Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Vistre-Nappes Vistrenque et Costières

Le périmètre d'étude est concerné par le SAGE Vistre-Nappes Vistrenque et Costières. La stratégie de ce SAGE est constituée par les orientations stratégiques retenues pour chacun des enjeux du SAGE, identifiés lors de l'état des lieux.

Enjeux du SAGE Vistre, Nappes Vistrenque et Costières	Orientations stratégiques du SAGE Vistre, Nappes Vistrenque et Costières
« satisfaction des usages actuels et futurs »	assurer une gestion patrimoniale de la ressource en eau souterraine
« qualité de la ressource et des milieux » - eaux souterraines	restaurer et préserver la qualité des eaux souterraines destinées à l'Alimentation en Eau Potable en développant une approche sectorielle à l'échelle des Aires d'Alimentation des Captages
« qualité de la ressource et des milieux » - eaux superficielles	lutter contre l'eutrophisation et les pollutions toxiques tout en permettant de développer la diversité des habitats naturels
« vulnérabilité face au risque inondation »	Favoriser une gestion intégrée du risque inondation avec la gestion des milieux aquatiques
« gouvernance du territoire »	mettre en place une gouvernance de l'eau efficace sur le territoire

La compatibilité du projet de prolongement de la VUS est analysée ci-après :

Orientation 1 : assurer une gestion patrimoniale de la ressource en eau souterraine

Le projet n'aura pas d'impact quantitatif sur la ressource en eau. De plus, il a été conçu de manière à prendre en compte le risque de pollution des eaux souterraines par la mise en œuvre de mesures spécifiques (mise en place de réseaux, structures de rétention, ouvrages de dépollution, ...).

Orientation 2 : restaurer et préserver la qualité des eaux souterraines destinées à l'Alimentation en Eau Potable en développant une approche sectorielle à l'échelle des Aires d'Alimentation des Captages

Le projet ne se situe pas à proximité de captages d'alimentation en eau potable. De plus, il n'engendre pas d'impact quantitatif et qualitatif sur les eaux souterraines.

Orientation 3 : lutter contre l'eutrophisation et les pollutions toxiques tout en permettant de développer la diversité des habitats naturels

En phase travaux et en phase d'exploitation le projet prévoit la mise en place de mesures visant à traiter les éventuelles pollutions.

Orientation 4 : favoriser une gestion intégrée du risque d'inondation avec la gestion des milieux aquatiques

Le bilan déblais / remblais est à l'équilibre pour le premier secteur de la voie urbaine sud, et largement excédentaire en déblais pour le second secteur. Il n'y aura donc pas d'impact sur le risque d'inondation.

Le projet est donc compatible avec les orientations du SAGE Vistre-Nappes Vistrenque et Costières.

6.9 - Biens matériels, patrimoine culturel et paysage

6.9.1 - Équipements publics et de loisirs

6.9.1.1 - Phase travaux

■ Effets

Pendant la période de travaux, l'accessibilité à certains équipements, qu'ils soient administratifs, de santé, d'enseignement, sportifs, culturels... pourra être réduite ou nécessiter temporairement de nouveaux itinéraires ou de nouveaux accès. Ces impacts resteront toutefois temporaires, limités dans le temps à l'adaptation des voies adjacentes aux établissements.

■ Mesures

L'organisation générale des travaux garantira l'accessibilité aux équipements situés aux abords immédiats du projet dans les meilleures conditions de sécurité (signalétique, barrières, ...). Lors des travaux, des mesures spécifiques seront prises à proximité de certains équipements publics et notamment scolaires pour en garantir l'accès.

6.9.1.2 - Phase exploitation

La VUS a pour premier rôle la desserte locale des secteurs traversés. Le projet aura un impact positif important sur la desserte des équipements publics et notamment sur la vie scolaire. On rappelle à ce titre qu'une variante au niveau de l'intersection avec l'avenue Pierre Mendés France a été retenue pour limiter l'impact du projet sur l'école maternelle proche.

De plus, on peut prévoir une augmentation de fréquentation de certains équipements du fait de cette desserte facilitée.

6.9.2 - Projets urbains

Plusieurs opérations d'urbanisme sont menées sur la ville de Nîmes. Au Nord de la route de Beaucaire, en continuité du tracé projeté pour la VUS, est envisagé la création de l'éco-quartier de Mas Lombard sur 44,7 ha, dont le démarrage des travaux est prévu cette année. Des réflexions sont également en cours pour le quartier de Maleroubine au Sud de la RD999 et bordé à l'ouest par la future VUS.

6.9.2.1 - Phase travaux

■ Effets

Les travaux du prolongement de la VUS pourront engendrer quelques nuisances aux abords de l'éco-quartier, notamment en termes d'accessibilité. Or il convient de souligner que bien que l'accès à l'éco-quartier soit possible depuis le giratoire auquel se raccordera la VUS, l'accès principal se fait depuis un nouveau giratoire sur la RD999 localisé plus à l'Est.

■ Mesures

Les mesures mises en œuvre pendant la phase chantier permettront de limiter les nuisances aux abords de l'éco-quartier (itinéraires spécifiques pour les poids lourds desservant le chantier par exemple).

6.9.2.2 - Phase exploitation

Le prolongement de la VUS aura un effet positif pour le nouvel éco-quartier. Il permettra notamment une continuité en termes de pistes cyclables. Il permettra également une desserte vers le sud-ouest de Nîmes sans avoir à emprunter le Boulevard Allende plus proche du centre de Nîmes.

De plus, les réflexions sur le quartier de Maleroubine sont assez récentes et intègrent d'ores et déjà la VUS. Ainsi cette nouvelle voirie est au cœur des orientations envisagées au stade actuelle : le long de la VUS, immeubles collectifs en R+4 maximum avec une programmation mixte (commerces ou services en RDC, bureaux ou logements à l'étage), une place commerçante au croisement de la VUS et de la Route de Beaucaire...etc.

6.9.3 - Compatibilité avec les documents de planification et d'urbanisme

6.9.3.1 - Schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire (SRADDT)

On rappelle que le SRADDT se doit de fixer « les orientations fondamentales, à moyen terme, du développement durable du territoire régional ». Dans le document adopté en 2009, la région se donne trois paris d'avenir :

- le pari de l'accueil démographique ;
- le pari de la mobilité ;
- le pari de l'ouverture.

Le prolongement de la VUS est en lien avec le pari de la mobilité. En effet, se déplacer est nécessaire pour accéder aux ressources, faciliter un épanouissement personnel et créer de la richesse économique. La Région fait le pari d'un accroissement de la mobilité et se dote des moyens d'une mobilité durable.

- Assurer un meilleur accès aux ressources de formation, emploi, culture, loisirs...
- Favoriser les mobilités physiques et virtuelles

À ce sujet les orientations du SRADDT précisent que « *Les politiques routières régionales seront limitées aux questions les plus urgentes, considérées d'intérêt régional. Elles seront conduites de façon à ne pas générer de nouveau trafic automobile, sauf cas exceptionnels concernant les avant-pays. Elles auront pour but essentiel d'opérer des délestages, d'offrir des alternatives à des itinéraires saturés, ou de « dévier » certains flux dans l'intérêt du développement de certains territoires.* »

Le projet de prolongement de la VUS est compatible avec le SRADDT puisqu'il permettra de délester le boulevard Allende du flux propre à la desserte des quartiers sud de la ville. Par ailleurs, il permettra un maillage de ces quartiers par voie cyclable. Cette multimodalité permet d'envisager une diminution du trafic routier.

6.9.3.2 - Schéma de Cohérence Territoriale Sud Gard

Nîmes constitue la ville centre du SCOT Sud Gard approuvé par délibération du conseil syndical le 7 juin 2007. Une révision du SCOT a été lancée en mai 2013.

L'une des orientations du SCOT de 2007 consiste à organiser la structuration du territoire et notamment « Appuyer le développement urbain sur les infrastructures de transport et de déplacement ». Le bouclage de la VUS est cité dans cet objectif en tant que projet important permettant de compléter la desserte et le maillage du territoire.

Le SCOT précise que l'enjeu majeur consiste à articuler les développements urbains futurs sur les réseaux existants en privilégiant les combinaisons multimodales et en optimisant l'utilisation des transports collectifs.

Dans sa version de novembre 2016, le projet de PADD élaboré dans le cadre de la révision du SCOT définit au sein de l'axe 4 « un territoire en réseaux » deux objectifs auxquels répond le prolongement de la VUS :

- Objectif 2 : Compléter le réseau viaire pour faciliter les déplacements et limiter les saturations ;
- Objectif 4 : Promouvoir et faciliter les modes de déplacements alternatifs au sein des bassins.

Le projet objet de la présente étude d'impact est donc compatible avec le SCOT en vigueur et celui en projet puisqu'il permet de fluidifier le trafic sur le boulevard Allende. De plus, des pistes cyclables seront aménagées sur tout le linéaire.

6.9.3.3 - Agenda 21 de Nîmes Métropole

Le projet de prolongement de la VUS est en lien avec l'axe stratégique 1 : « vers Nîmes Métropole équilibrée et moins vulnérable : Répondre et s'adapter au changement climatique et aux risques », et notamment la disposition « Favoriser une offre de déplacements complémentaires et alternatifs à la voiture ». En effet, la VUS intègre des pistes cyclables sur l'ensemble du linéaire.

Le prolongement de la VUS est compatible avec les orientations de l'Agenda 21 de Nîmes Métropole.

6.9.3.4 - Plan Local d'Urbanisme (PLU)

La ville de Nîmes dispose d'un Plan Local d'Urbanisme (P.L.U.), initialement approuvé en mars 2004, a fait l'objet d'une révision approuvée le 7 juillet 2018 et d'une modification simplifiée approuvée le 6 juillet 2019.

Le projet de la Voie Urbaine Sud de Nîmes traverse les zonages suivants :

- Zone A : zone agricole comprenant des secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique de ses terres ;
- Zone NT : zone naturelle à vocation sportive et de loisirs tenant compte de la qualité paysagère des lieux et des sites avoisinants ;
- Zone V UE : zone qui regroupe les sites économiques mixtes ;
- Zone V UB : zone urbaine péri-centrale de moyenne densité, intermédiaire entre la zone centrale et les zones périphériques de plus faible densité

Au regard de l'analyse de la compatibilité du PLU avec le projet de prolongement de la Voie Urbaine Sud de Nîmes, il apparaît que :

- le projet est compatible avec les dispositions des règlements des zones V UE et V UB.
- le projet n'est pas compatible avec le règlement des zones A et NT.

Une modification des règlements des zones A et NT est donc nécessaire pour permettre la réalisation du projet.

Pour les zones A, l'article A2 relatif aux types d'occupation ou d'utilisation des sols autorisés sous conditions est modifié par l'ajout d'un paragraphe spécifique :

6) Les ouvrages, constructions, installations, dépôts, affouillements et exhaussements rendus nécessaires par la réalisation de la Déviation Nord de Nîmes et des aménagements qui y sont liés.

Les ouvrages, constructions, installations, dépôts, affouillements et exhaussements rendus nécessaires par la réalisation du prolongement de la Voie Urbaine Sud de Nîmes et des aménagements qui y sont liés.

Pour les zones NT, l'article NT2 relatif aux types d'occupation ou d'utilisation des sols autorisés sous conditions est modifié par l'ajout de deux paragraphes spécifiques :

4) Les affouillements et exhaussements du sol, à condition qu'ils ne créent aucune gêne pour le libre écoulement des eaux, et qui ne portent pas atteinte au caractère du site et soient nécessaires aux activités autorisées dans la zone.

Les affouillements et exhaussements du sol, nécessaire pour la réalisation du prolongement de la Voie Urbaine Sud de Nîmes. Ces aménagements ne créeront aucune gêne pour le libre écoulement des eaux et ne porteront pas

atteinte au caractère du site. Cette réalisation permettra une meilleure desserte des activités autorisées dans la zone et améliorera les conditions de trafic.

5) Les ouvrages techniques et les constructions et installations, à condition qu'ils soient nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif et au fonctionnement de la zone et ne dénaturent pas le caractère de la zone.

Les ouvrages techniques et les constructions et installations nécessaires à la réalisation du prolongement de la Voie Urbaine Sud de Nîmes. Cette réalisation est nécessaire aux services publics et d'intérêt collectif et au fonctionnement de la zone et ne dénaturent pas le caractère de la zone.

Un emplacement réservé existe pour la Voie Urbaine Sud. Il s'agit de l'ER 140 C d'une superficie de 22 000 m², pour le linéaire de la VUS à créer entre le cadereau du Vistre de la Fontaine et le giratoire de l'avenue Robert Jonis. Néanmoins cet emplacement réservé s'arrête au niveau de l'ER 62aC et ne se raccorde pas au giratoire sur lequel est prévu de se raccorder le projet de la VUS sur le chemin de la Tour de l'évêque. Une adaptation de l'emprise de cet ER est donc réalisée dans le cadre de la mise en compatibilité du PLU, pour correspondre aux évolutions du projet.

Un emplacement réservé est également créé entre le giratoire de l'avenue du Languedoc et le cadereau précité pour afficher la continuité du projet jusqu'au giratoire sur le chemin de la Tour de l'évêque,

Au niveau du carrefour entre l'avenue Robert Bompard et le Chemin du Pont des Iles, un emplacement réservé est également créé pour s'adapter au plus près du projet et garantir toutes les fonctionnalités du projet au droit du carrefour giratoire.

Le projet fait l'objet d'une procédure de mise en compatibilité du PLU de Nîmes, menée dans le cadre de la présente enquête publique.

6.9.4 - Modalités de déplacements et les flux

6.9.4.1 - Phase travaux

■ Effets

Les travaux entraîneront différents impacts : réduction éventuelle des largeurs roulables, limitations des vitesses autorisées... qui peuvent avoir un impact sur les modalités de déplacements. Les contraintes créées par les travaux concernent essentiellement l'occupation d'emprises de terrain ou de voiries.

Les effets du projet sur les modalités de déplacements seront limités aux voiries existantes reprises par le projet ainsi qu'aux zones d'intersection VUS/voies existantes.

Les principaux effets du projet sont listés ci-après.

• Modification des circulations des véhicules particuliers et autres

Des perturbations ponctuelles et localisées de la circulation sont susceptibles d'être rencontrées sur les axes viaires traversés et empruntés par le projet. Les circulations seront conservées dans chaque rue au moins sur une voie, avec alternat manuel ou par signalisation si besoin.

De plus, le trafic des véhicules associés au chantier pourra entraîner une augmentation ponctuelle et limitée des flux de circulation sur les voies locales.

L'accroissement de la circulation des poids lourds sur la voirie locale d'accès au chantier (livraison du matériel de chantier, transport de matériaux et d'équipements de chantiers, circulation d'engins de chantier) aura un impact temporaire sur le trafic local.

La phase de terrassement engendrera un trafic poids lourds supplémentaire qui pourrait être à l'origine d'accidents au niveau des sorties de chantier.

Par ailleurs, certaines nuisances pouvant émaner du chantier (poussières, déchets...) pourraient perturber la circulation.

Tous les accès viaires aux propriétés riveraines seront conservés et/ou restitués avec si besoin des aménagements spécifiques temporaires ou permanents.

Les palissades et clôtures de chantier seront interrompues chaque fois qu'un passage pour piétons ou voitures se révélera nécessaire pour maintenir les accès aux propriétés riveraines.

- **Fermeture / coupure de circulation**

Les principes généraux retenus au niveau des intersections à créer / à aménager avec des voies existantes sont présentés ci-après.

Dans le cas du traitement de l'intersection avec des voiries existantes à traverser d'une largeur supérieure à 7m, la réalisation des travaux se fera :

- par ½ carrefour : traitement de la partie Ouest puis traitement de la partie Sud ou l'inverse,
- avec maintien de la circulation suivant 2 principes possibles :
 - soit via un alternat,
 - soit via un sens unique et la proposition d'un itinéraire de dévoiement pour le sens coupé.

Dans le cas du traitement de l'intersection avec des voiries existantes à traverser d'une largeur inférieure à 7m, la réalisation des travaux se fera :

- par fermeture du carrefour le temps de la réalisation des travaux,
- par report des flux sur des itinéraires de déviation pour les 2 sens de circulation.

La réalisation des travaux en fermant le carrefour existant aux circulations motorisées permet de libérer l'emprise nécessaire pour les travaux : la durée des travaux s'en trouve diminuée et la sécurité est accrue du fait de la non-cohabitation entre les travaux et les usagers de la route. L'inconvénient est l'augmentation des temps de parcours des usagers motorisés et la nécessité de proposer des itinéraires de déviation.

- **Chemins piétonniers et modes doux**

Les circulations piétonnes et cyclistes seront perturbées par les travaux (rétrécissements, accessibilité réduite des cheminements, itinéraires déviés, interruptions ponctuelles d'aménagements cyclables...).

- **Organisation du réseau de transport collectif en phase travaux**

La circulation du réseau de transports en commun pourra également être perturbée ponctuellement : difficultés de circulation, déplacement des arrêts, modification de certaines grilles horaires voire d'itinéraires, réduction de la vitesse commerciale, ... Ces modifications restent ponctuelles et temporaires, limitées aux phases de travaux sur les voies existantes et aux intersections. Elles seront réduites compte tenu des mesures prises pour conserver les circulations sur les axes empruntés.

- **Modification des zones de stationnement**

Le projet aura un effet important sur le stationnement : les places de stationnement situées au droit des voies de circulation monopolisées seront supprimées lors de la phase travaux. Le nombre de places de stationnement disponible lors de la phase travaux sera réduit et pourra impacter les usagers et leurs déplacements dans les secteurs affectés par les travaux.

- **Mesures**

Le phasage du chantier sera défini préalablement aux travaux avec un objectif de minimiser la gêne occasionnée aux riverains et aux usagers (maintien des accès et de la circulation autant que possible).

L'envol de poussières sera évité dans la mesure du possible par un arrosage des sols nus. Une gestion des déchets de chantier sera mise en place et permettra d'éviter tout dispersement des déchets autour du chantier notamment sur les voies de circulation.

Des mesures seront mises en œuvre pour éviter toute perturbation de la circulation des usagers et des riverains.

Pour les secteurs où les travaux se dérouleront sous circulation, une circulation fonctionnelle minimum avec signalisation adaptée sera maintenue pour les usagers pendant la durée du chantier, notamment au niveau des intersections avec le réseau de voirie existant. Pour les voies concernées par une fermeture / coupure de circulation, des itinéraires de déviation locaux seront proposés. Des panneaux d'information seront mis en place afin de prévenir les usagers de la coupure de la voie. Les usagers seront avertis le plus en amont possible sur les grands axes du réseau à l'aide d'un jalonnement informatif.

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

De plus, des mesures pour la circulation des engins de chantier seront mises en œuvre :

- interdiction pour les engins de circuler en dehors des emprises prévues pour le projet. Des pistes d'accès au chantier seront créées dans les emprises de la VUS. En cas d'impossibilité dûment constatée, circulation uniquement sur les axes imposés par le maître d'ouvrage ;
- mise en place de dispositifs de sécurité pour gérer la circulation des camions de chantier sur les voies publiques ;
- pour la desserte du chantier et des zones d'emprunts ou de dépôts, la circulation des camions de chantier sur les voies publiques en-dehors de l'emprise sera étudiée de manière à créer le moins de perturbations possible : gestion de circulation des camions en les décalant dans la journée, afin d'éviter des accumulations sur la voirie locale ;
- la signalisation des itinéraires empruntés par les engins de chantier et les véhicules des fournisseurs (autres que véhicules légers) sera réalisée en amont. Un plan de circulation sera établi. L'entretien régulier de ces itinéraires sera réalisé.

6.9.4.2 - Phase exploitation

Le prolongement de la VUS a pour vocation de créer un axe de liaison interquartier Est-Ouest en périphérie Sud de Nîmes, ce qui permettra de délester l'axe Allende, axe accueillant le trafic de transit.

La Voie Urbaine Sud (VUS) est un important levier d'actions de la politique de déplacements de l'agglomération :

- Maillage et structuration des déplacements dans les quartiers Sud de Nîmes,
- Desserte de nombreuses ZAC au Sud de Nîmes,
- Opportunité de création d'un axe cyclable structurant.

Une bande de stationnement latérale sera aménagée sur l'avenue Bompard.

Résultats de l'étude de circulation

Une étude de circulation a été réalisée par INGEROP afin d'appréhender l'impact du projet.

L'impact circulaire lié à l'ouverture de la Voie Urbaine Sud a été appréhendé via le modèle de trafic disponible auprès de la Ville de Nîmes, actualisé, par la Ville de Nîmes, sur la base de la dernière Enquête Ménage Déplacements disponible.

Le modèle disponible projette les trafics à l'Horizon 2030 suivant deux scénarii :

- Un premier scénario sans la VUS, appelé « fil de l'eau ». Ce scénario prend en compte les évolutions tendanciennes de trafic ainsi que les projets spécifiques identifiés sur l'agglomération, à l'exception de la future VUS.
- Un second scénario intègre les différentes projections du scénario « fil de l'eau » ainsi que la VUS ; ce scénario sera appelé « Projet ».

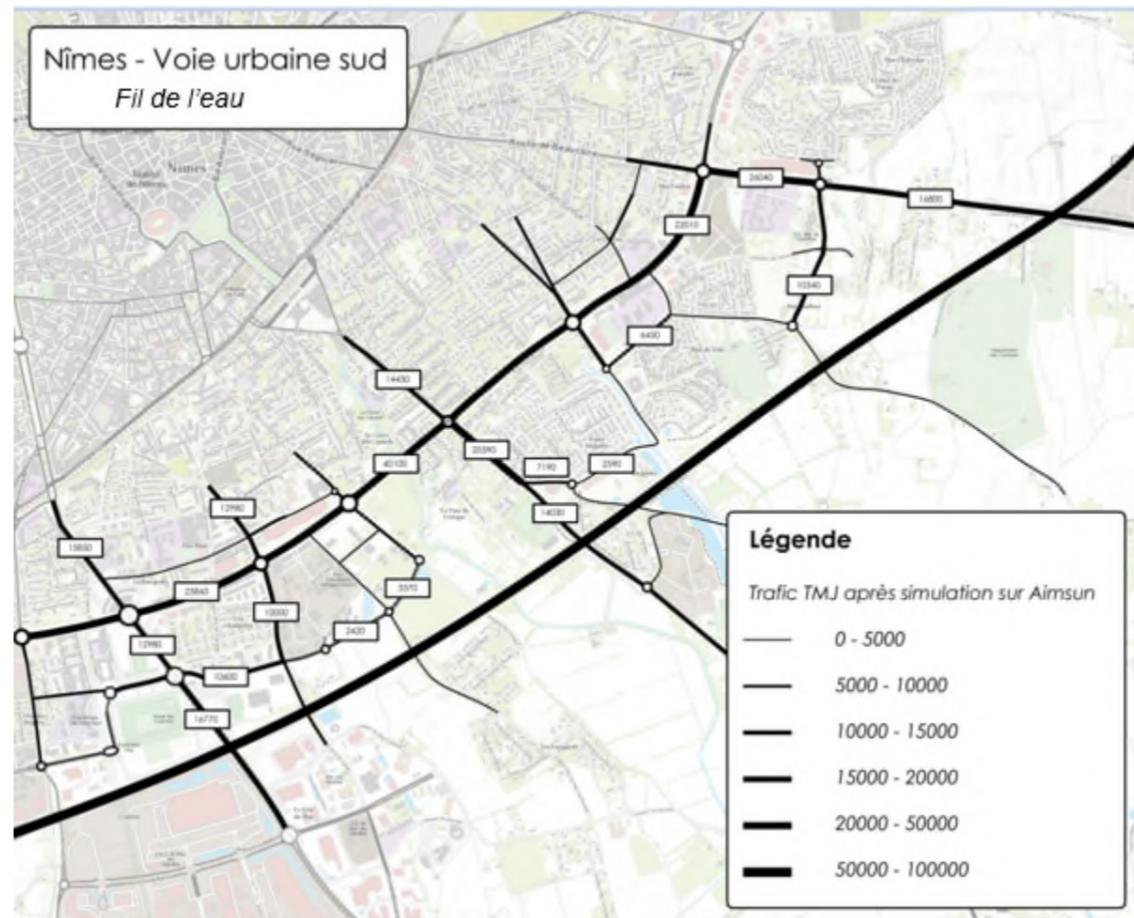


Figure 154 - scénario au fil de l'eau (INGEROP)

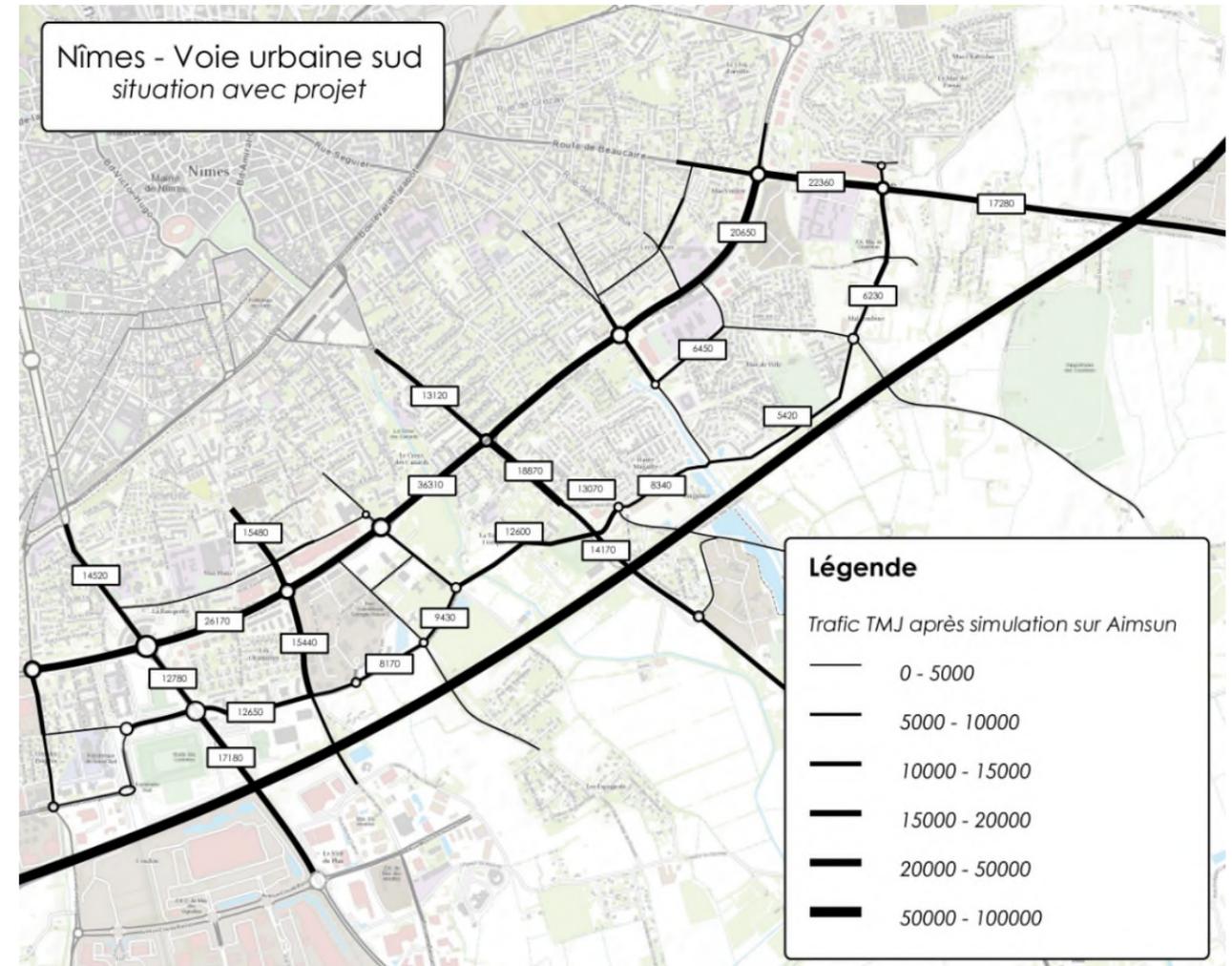


Figure 155 - situation future 2030 avec projet (INGEROP)

La mise à jour du modèle de trafics en 2021 a permis de vérifier les conditions de déplacements aux différents horizons d'étude.

L'enseignement principal que l'on peut retenir de l'analyse de ces deux scénarii de modélisation réside dans le fait que l'ouverture de la VUS n'aura pas un impact circulaire significatif sur les déplacements de transit. La VUS permettra une meilleure diffusion des flux sur la zone située entre le Bd. Salvador Allende et l'A9 mais son ouverture ne devrait pas aboutir à de grandes modifications des itinéraires sur les liaisons de transit. A ce titre, l'impact circulaire de l'ouverture de la VUS sur la RD135 ainsi que sur le Chemin du Bachas paraît très limité et dans la marge d'erreur de la modélisation. En effet, même si elles existent, le volume des liaisons concernées par un éventuel changement d'itinéraire sont très faibles. A noter cependant que, comme précisé plus haut, l'analyse des résultats de la modélisation à l'extérieur de la Ville de Nîmes doit être interprété avec précaution compte tenu de l'imprécision du modèle sur cette zone.

L'impact circulaire principal lié à l'ouverture de la VUS se situe sur le Bd. Salvador Allende. Ce Boulevard est l'axe structurant principal de la ville de Nîmes et sera amené à supporter des trafics importants, compris entre 25 000 et 40 000 véhicules / jour à l'Horizon 2030 (sans la VUS). L'ouverture de la VUS permet de réduire le trafic prévisionnel sur la section la plus chargée du Boulevard (- 4 000 véhicules / jour), à savoir entre la Route de Beaucaire et la Route de Saint Gilles. Les autres sections du Bd. Salvador Allende voient leur trafic diminuer d'environ 2 000 véhicules / jour par rapport aux projections du scénario « fil de l'eau ».

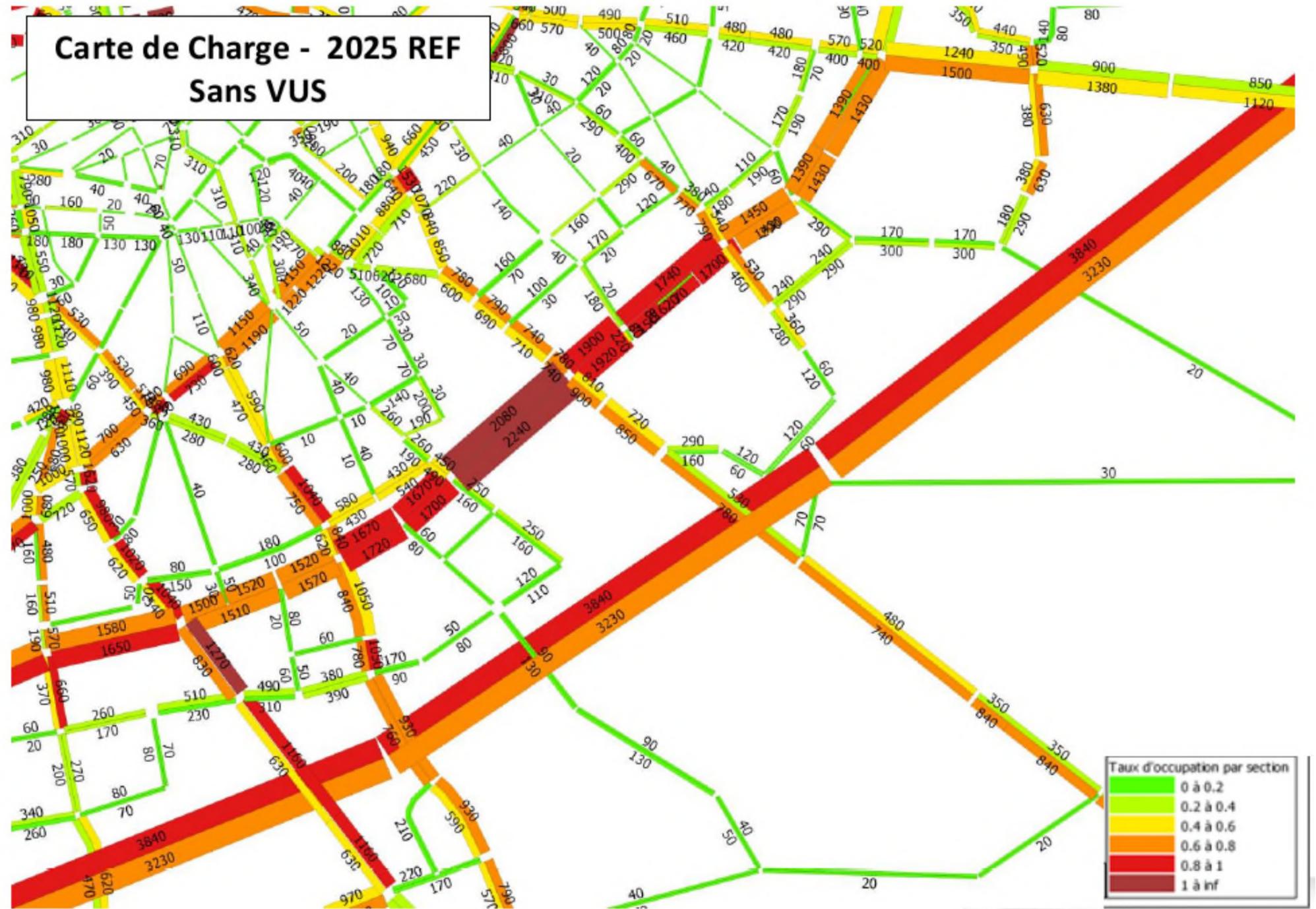
Au niveau des franchissements de l'A9 sur les principales pénétrantes de la zone d'étude (Route de Beaucaire, Av. Pierre Mendès France et Av. de la Liberté), l'ouverture de la VUS conduit à une augmentation des flux supportés par ces voies comprises entre 200 et 500 véhicules / jour. Ces augmentations restent très modérées (environ 2%) et on observe par ailleurs des baisses de trafic sur ces pénétrantes entre la future VUS et le Bd. Salvador Allende, ce qui confirme l'utilité de la VUS en lien avec la desserte locale.

Figure 156 - Scénario de référence 2025 sans projet (INGEROP, 2021)

Scénario de référence

Le scénario de référence montre une charge à l'HPS supérieure à 100% sur la section de l'avenue Allende entre la rue du Tour de l'Evêque et l'avenue du Général Leclerc.

De part et d'autre de ce segment la charge augmente également pour dépasser 80%.



Projet

A l'horizon 2025, le projet de VUS permet de capter une partie du trafic du tronçon d'Allende le plus chargé qui repasse sous les 80% de saturation pour une charge du segment de 780 véhicules sens Ouest-Est

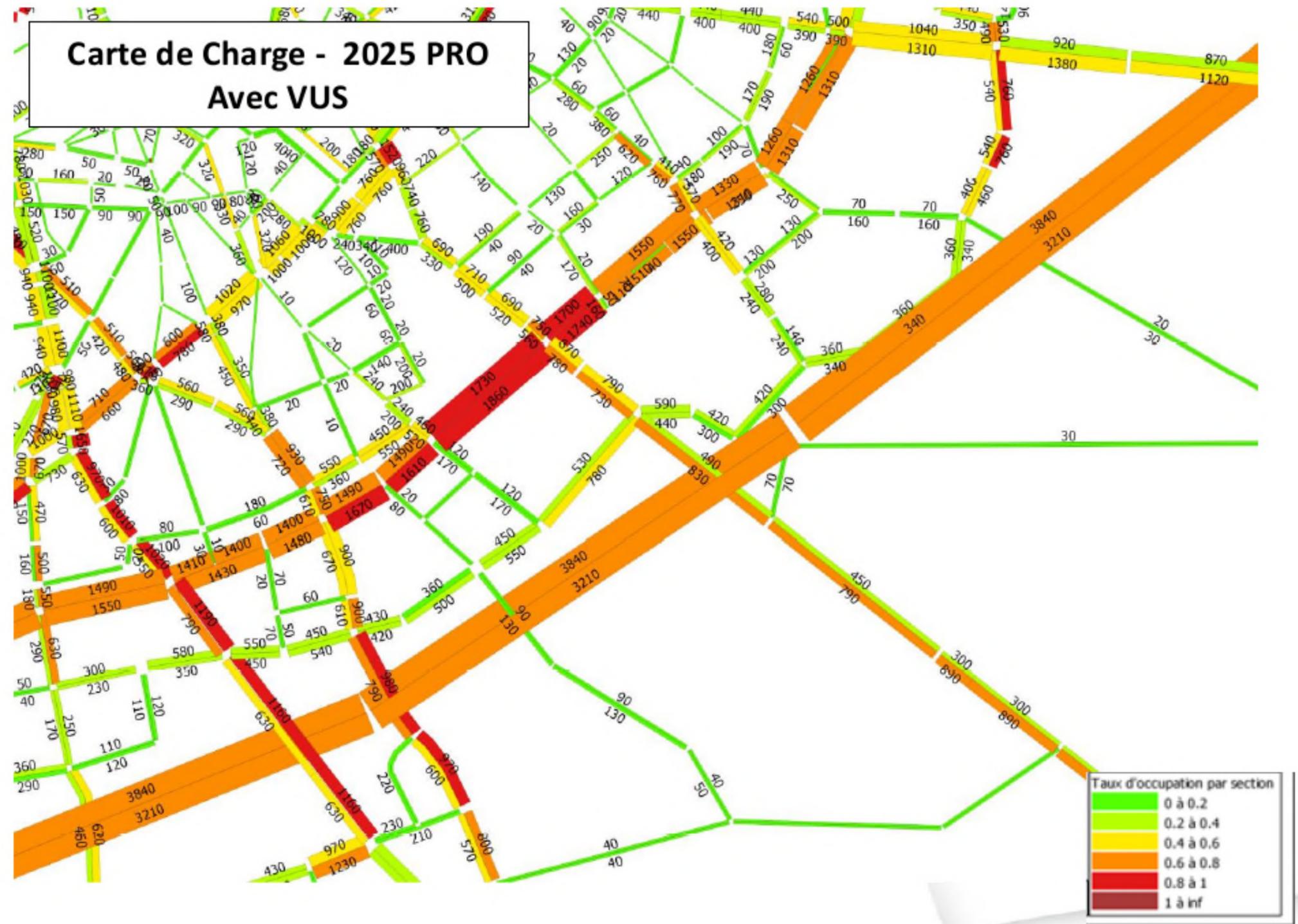


Figure 157 - Scénario 2025 avec projet (INGEROP, 2021)

La comparaison du scénario avec et sans projet est présentée ci-après.

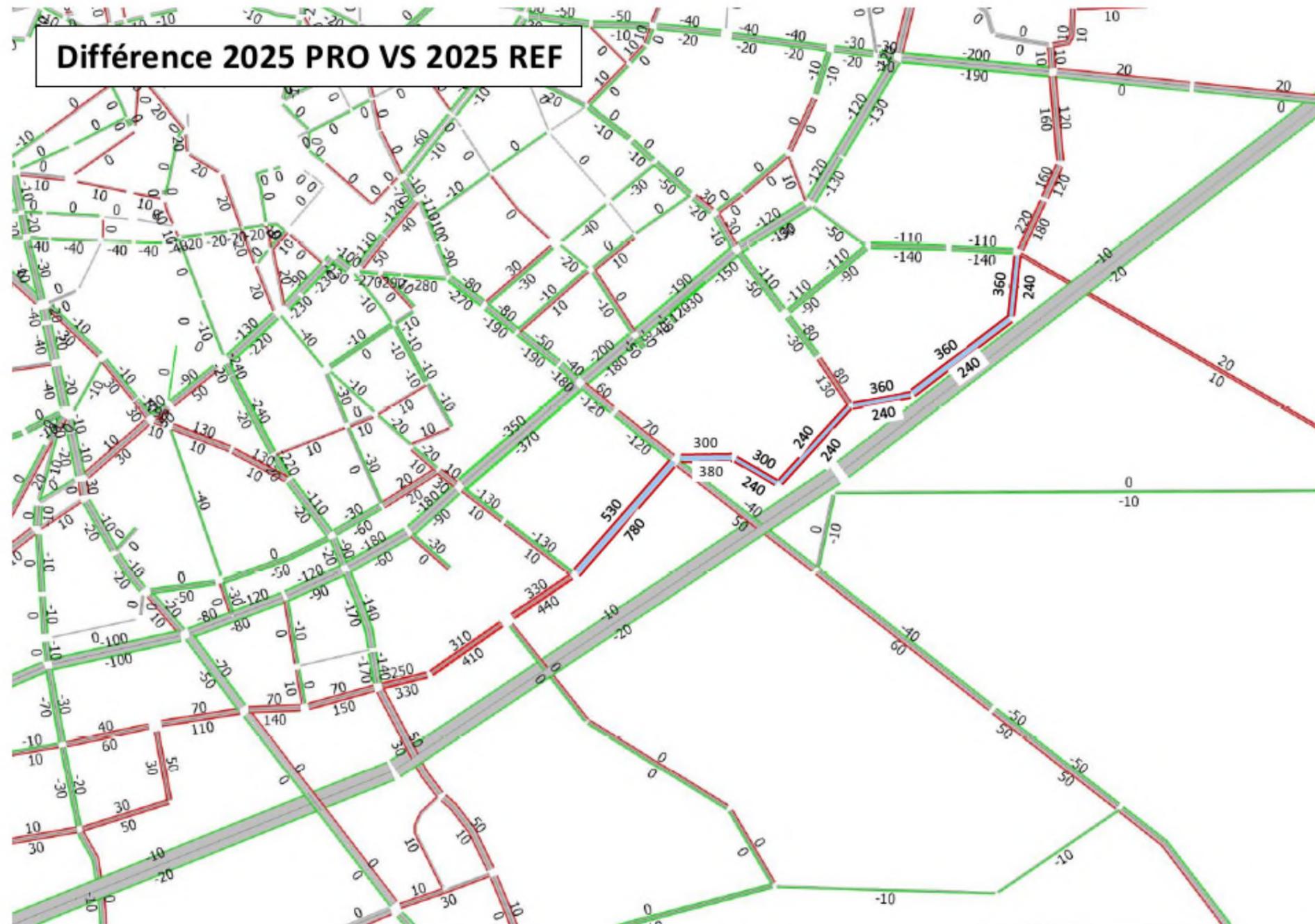
Comparaison scénario projets - référence

Le projet de VUS s'accompagne d'une baisse de trafic sur les 2 axes Est-Ouest : le boulevard Allende et plus au Nord sur les boulevards Talabot.

L'avenue du Général Leclerc qui permet de faire les liens entre les axes se trouve également fortement délestée.

La réalisation du tronçon central de la VUS a des répercussions sur des choix d'itinéraires au-delà des simples extrémités du projet et des axes Beaucaire et avenue de la Liberté.

Le tronçon d'Allende qui se trouve le plus déchargé est celui proche de la saturation entre les axes Tour de l'évêque / Leclerc avec une perte de trafic de 17%



Scénario de référence

La poursuite des évolutions tendanciennes de trafic montre que l'ensemble du boulevard Allende se retrouve avec un taux d'occupation supérieure à 80%.
Tous le tronçon central dépasse les 100%

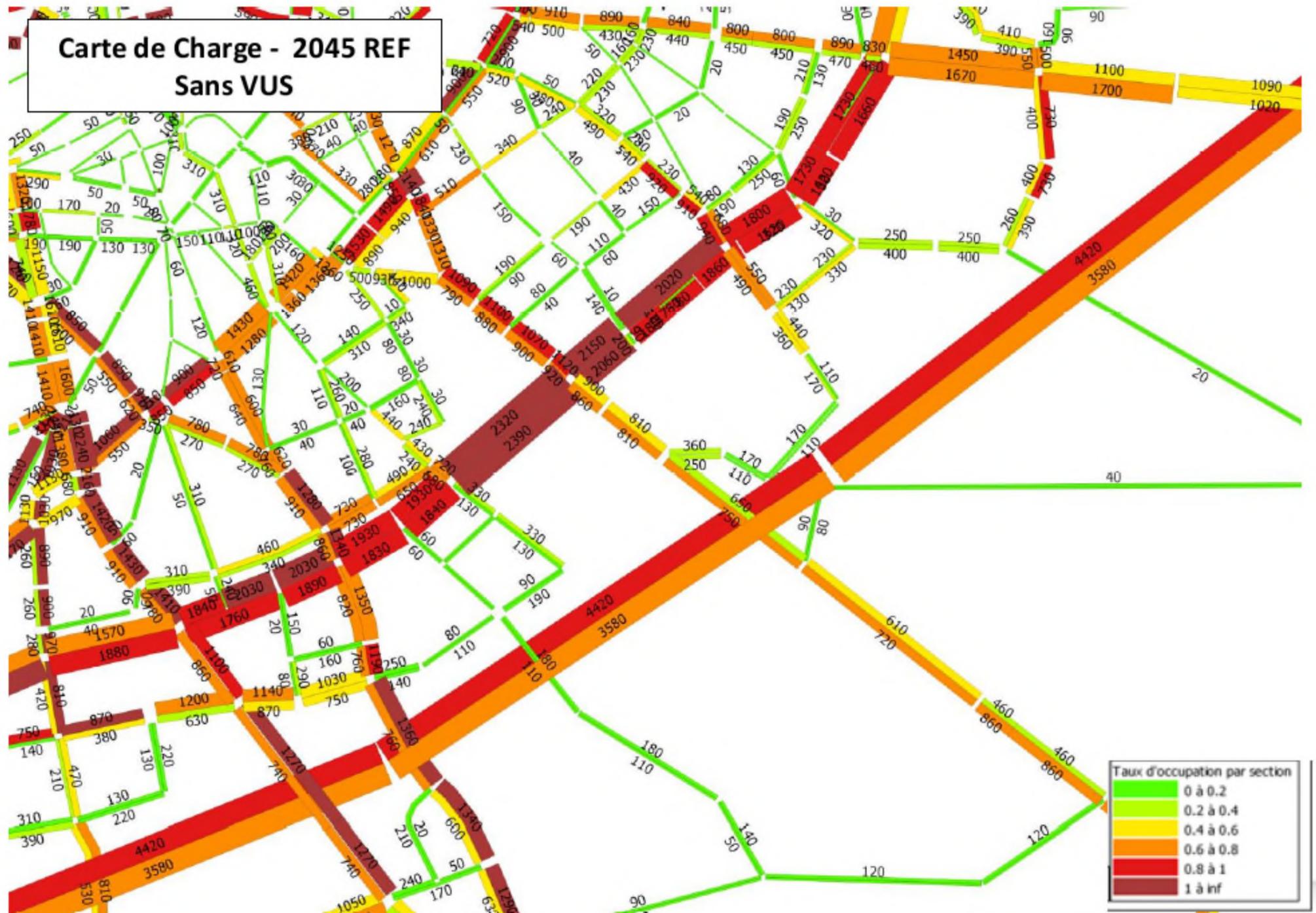


Figure 158 - Scénario de référence 2045 sans projet (INGEROP, 2021)

Projet

A l'horizon 2045, avec le projet de VUS l'avenue Allende reste avec un trafic entre 80 et 100% les tronçons autour de l'avenue Leclerc ne dépassent pas les 100%.

La baisse de trafic sur le tronçon de l'avenue Allende entre la rue du tour de l'Évêque et l'avenue Leclerc est de 13% à l'horizon 2045.

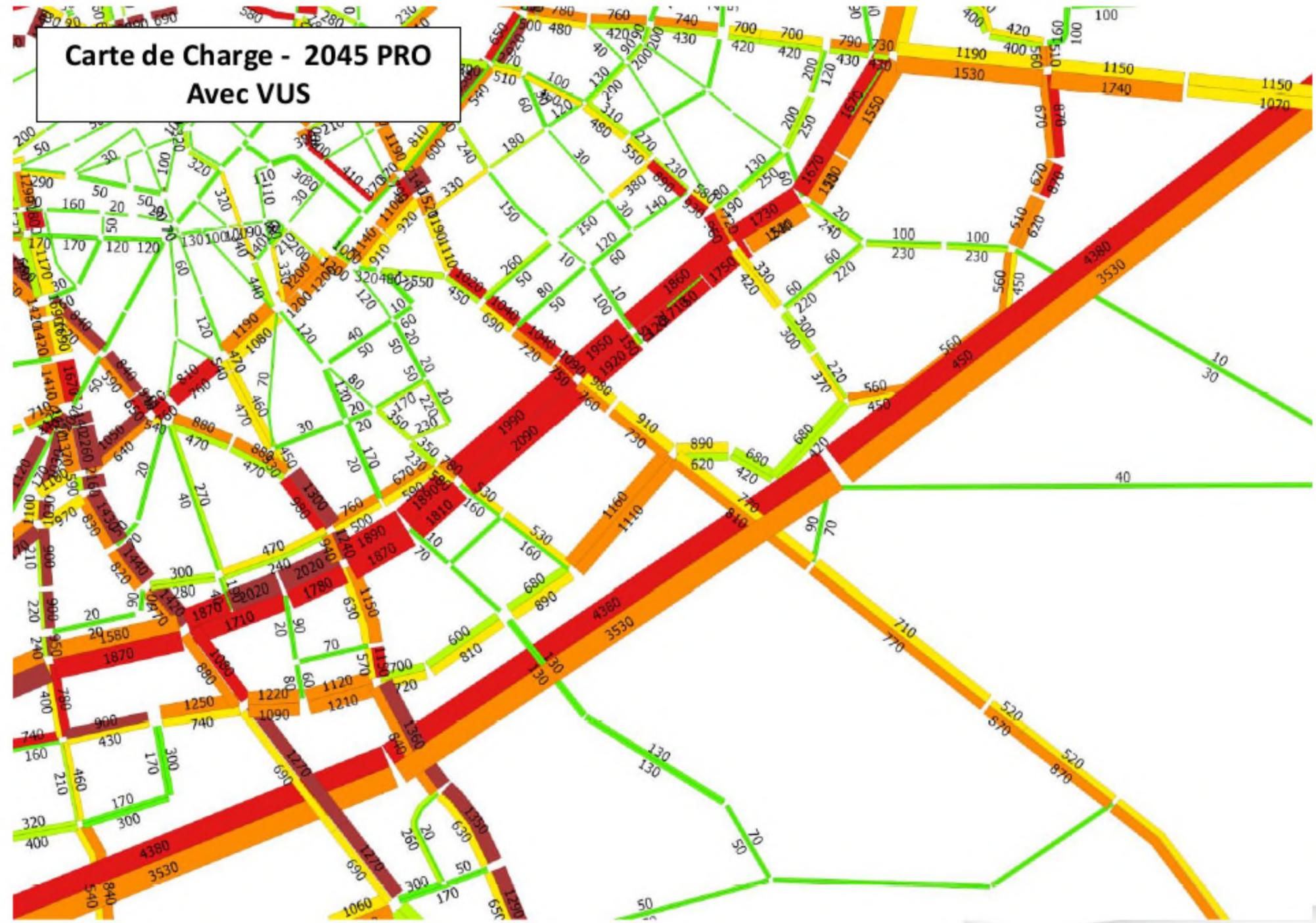
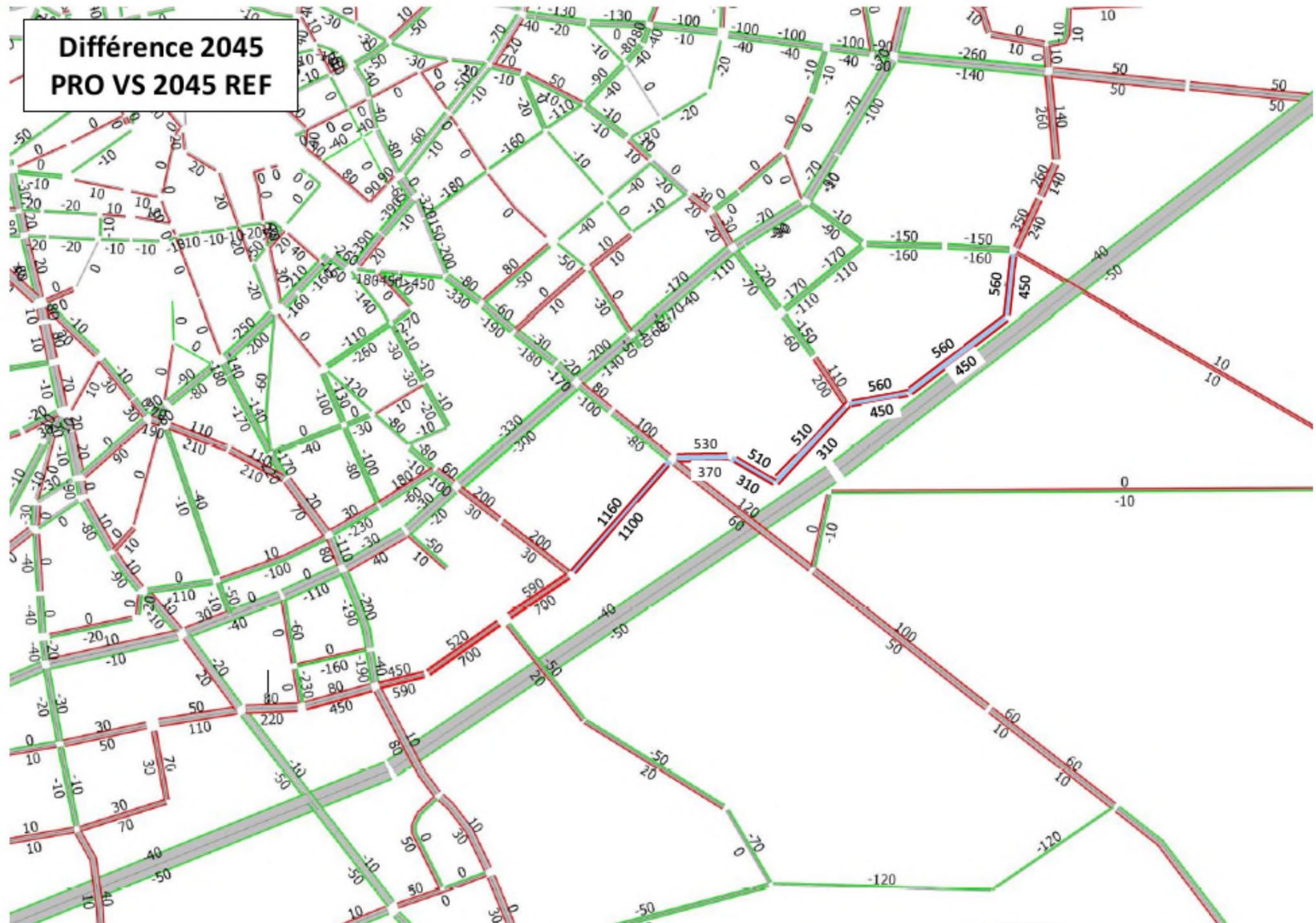


Figure 159 - Scénario 2045 avec projet (INGEROP, 2021)

Comparaison scénario projets - référence

Tout comme sur le scénario 2025, le projet de VUS s'accompagne d'une baisse de trafic sur les 2 axes Est-Ouest : le boulevard Allende et plus au Nord sur les boulevards Talabot et l'avenue Général Leclerc.

Le tronçon d'Allende qui se trouve le plus déchargé est celui proche de la saturation entre les axes Tour de l'évêque / Leclerc avec une perte de trafic de 17%



6.9.4.3 - Compatibilité avec les documents de planification relatifs aux déplacements

6.9.4.3.1 - Plan de Déplacements Urbains

Le Plan de Déplacements Urbains (PDU) est un document réglementaire et obligatoire pour toutes les agglomérations de plus de 100 000 habitants. Le Plan de Déplacement Urbain (PDU) est une démarche planifiée sur plusieurs années pour l'élaboration du projet global en matière d'aménagement du territoire et de déplacements. Il vise à développer les transports collectifs et modes de transports propres, à organiser le stationnement et aménager les voiries.

Le PDU de Nîmes Métropole a été approuvé en 2007. La VUS est inscrite dans ce document dans le cadre de l'action 3.2 « réaliser des infrastructures nouvelles adaptées » relative au levier 3 « Une circulation maîtrisée et sûre ». Le PDU précise également que la VUS permettra

- de partager la voirie urbaine au profit des autres modes ;
- d'organiser le rabattement sur les transports collectifs urbains au travers des parcs relais ;
- de dévier les trafics de transit, particulièrement de dissuader le transit est-ouest qui se fait actuellement par le centre-ville ;
- d'absorber les flux supplémentaires, découlant de la croissance démographique.

Le prolongement de la VUS tel qu'envisagé dans la présente étude d'impact est compatible avec les orientations du PDU de Nîmes Métropole.

6.9.4.3.2 - Schéma Directeur Cyclable

Le schéma directeur approuvé en 2008 identifie le projet de prolongement de la VUS comme une opportunité pour mettre en place un itinéraire cyclable et ainsi renforcer le maillage interquartiers.

Le parti a été pris d'intégrer des pistes cyclables aux aménagements de la VUS afin d'assurer les déplacements des vélos en toute sécurité et d'assurer la continuité des aménagements réalisés dans les précédents tronçons. Le projet est donc compatible avec le Schéma Directeur Vélos

6.9.5 - Réseaux et mesures envisagées

6.9.5.1 - Phase travaux

■ Effets

L'ensemble des réseaux souterrains pourra être affecté par les travaux. Les réseaux impactés sont de natures différentes.

Les déviations de réseaux humides et secs rendus nécessaires par le projet seront réalisées en phase préparatoire de travaux. Les dévoiements de réseaux seront réalisés par les concessionnaires concernés puisque le projet du VUS est un projet d'intérêt public.

■ Mesures

L'ensemble des concessionnaires de réseaux sera consulté préalablement aux travaux afin de veiller aux risques d'interception des réseaux existants. Pour cela, une enquête réseaux sera organisée auprès de tous les organismes gestionnaires concernés. Cette démarche a pour but :

- de localiser les réseaux,
- de respecter les prescriptions spécifiques à chaque réseau présent sur le site, en vue d'une exploitation sans incident sur chacun d'eux,
- d'éviter tout dommage au moment de la réalisation des tranchées pendant les travaux,

Le projet veillera à limiter son impact sur les réseaux existants. Les riverains seront informés préalablement en cas de coupure de réseau.

Les travaux pourront engendrer des perturbations sur les réseaux de transport et d'alimentation en énergie, télécom, eau... Toutefois, les mesures mises en place en préalable aux travaux permettront de réduire ces perturbations.

Des réunions de travail seront organisées avec les concessionnaires. Dans le respect de la réglementation (articles L554-1 et R554-1 et suivants du Code de l'Environnement), le maître d'Ouvrage s'engage à réaliser si besoin des sondages complémentaires de manière à fiabiliser les données de récolement issues des concessionnaires.

Une fois les entreprises de travaux retenues, celle-ci devront solliciter une nouvelle fois les concessionnaires (action DT-DICT) afin d'obtenir la confirmation des informations reçues en phase étude, les interlocuteurs à privilégier pour tout contact à établir et les règles ou prescriptions spécifiques à chaque réseau. Les travaux ne pourront pas commencer sans le retour de l'ensemble des DT-DICT.

6.9.5.2 - Phase exploitation

Les ouvrages de rétablissement du Cadereau d'Uzès et de l'écoulement intermittent Est sont existants (respectivement pont de près de 30 m d'ouverture et dalot 3,20 x 1,00) et ne seront pas modifiés. L'ouvrage du Vistre de la Fontaine sera réalisé dans le cadre du projet, au gabarit du cours d'eau recalibré (PAPI).

D'autres axes d'écoulements et réseaux sont également impactés par le trajet, d'ouest en est :

- Au niveau du stade dans le secteur Tour l'Evêque : deux têtes de fossés sont situées sur l'emprise du projet ;
- Aux abords de l'avenue Pierre Mendès France, deux fossés devront être rétablis côté ouest, ainsi qu'une canalisation côté nord, qui assure la continuité d'un fossé relativement important ;
- Les réseaux contournant le giratoire de la rue Cristino Garcia devront être conservés ou rétablis ;
- Le devenir du réseau EP spécifique au tronçon provisoire de la VUS au sud de la ZAC haute Magaille est à préciser (Ø400) ;
- La jonction entre les deux ouvrages de rétention de Haute Magaille est à conserver (cadre 1,60 x 0,80 – DLEMA 1999)
- La partie couverte correspondant à l'ancien cadereau d'Uzès le long de la rue Cristino Garcia est à conserver ou à rétablir (Canal béton de 3,50 m de largeur couvert à 2,40 m de hauteur environ) ;
- Le réseau provenant de l'avenue Fanfonne Guillaume en direction de l'A9 est à conserver et à prolonger (Ø600) ;
- La canalisation des écoulements autour du stade Kaufmann vers l'autoroute est à conserver ou à rétablir (Ø1000) ;
- Un réseau EP (Ø400 puis Ø1000) a déjà été posé pour le tronçon VUS en attente au sud de Maleroubine, il reçoit le réseau du lotissement à l'est du stade Kaufmann. Le devenir de ce réseau est à préciser, l'évacuation des eaux pluviales du lotissement vers la traversée de l'autoroute est à maintenir ;
- Les ouvrages de traversée au niveau du giratoire du chemin du Pont des Iles sont à conserver ;
- Le réseau de collecte du parking Services Techniques de la Ville est à rétablir (Ø400).

Les dimensions annoncées correspondent aux dimensions actuelles indiquées dans les différents documents transmis par la ville (levés topographiques géomètre, SIG Ville).

À noter que tous ces ouvrages seront rétablis à hauteur de leur capacité actuelle. Le projet ne prévoit pas le diagnostic hydraulique de ces ouvrages et leur mise à niveau le cas échéant.

■ Mesures

Une fois les travaux sur les réseaux effectués (dévoisement, création...), aucune mesure spécifique n'est à prévoir hormis l'entretien régulier des réseaux existants.

6.9.6 - Patrimoine historique et culturel

La sensibilité archéologique sur le territoire de la commune de Nîmes est forte.

Aucun des monuments historiques classés ou inscrits, ni les périmètres de protection instaurés à leurs abords, ne concernent les travaux. Il n'y a aucune co-visibilité avec des monuments historiques.

Aucun site inscrit ou classé, ni Site Patrimonial Remarquable ne concerne le tracé à l'étude.

6.9.6.1 - Phase travaux

■ Effets

Les travaux risquent de mettre à nu des sites archéologiques aujourd'hui inconnus lors des terrassements. Ces découvertes apporteront des éléments de connaissances sur le site et constitue un effet positif du projet par la découverte d'éléments patrimoniaux aujourd'hui inconnus.

■ Mesures

Conformément au Code du Patrimoine, le service régional de l'archéologie pourra prescrire l'établissement d'un diagnostic archéologique lors de l'instruction du dossier. Des mesures de prescriptions de fouilles pourront par la suite être prescrites selon les données du diagnostic.

Le risque de découverte de patrimoine archéologique demeure. Conformément au Code du Patrimoine (article L.531-14), toute découverte archéologique fortuite consécutive, ou non, à des travaux doit être immédiatement déclarée au maire de la commune concernée, qui doit la transmettre sans délai au Préfet. Celui-ci en avisera le Service Régional de l'Archéologie de la DRAC.

Toute découverte archéologique entraînera l'arrêt immédiat des travaux pour un délai variable et dépendant de la nature de la découverte et des éventuels délais pour fouilles. Le maître d'ouvrage respectera les prescriptions de la Direction Régionale des Affaires Culturelles et du Préfet de Région en termes d'archéologie préventive (diagnostic archéologique).

6.9.6.2 - Phase exploitation

Aucun effet n'est attendu sur le patrimoine à l'issue des travaux.

6.9.7 - Paysage

6.9.7.1 - Phase travaux

■ Effets

Le chantier prend place en milieu urbain et notamment aux abords de zones d'habitations : l'impact sera important mais temporaire et limité à la période de travaux.

Les emprises de chantier ainsi que les différentes installations (bureaux administratifs, zones de stockage de matériaux, ...) présentent un effet visuel important. Les travaux entraîneront une modification temporaire des perceptions paysagères du site du fait :

- de la suppression d'éléments végétaux existants,
- de la mise en place de clôtures,
- de l'intervention d'engins de travaux publics,
- de terrassements et autres travaux de génie civil,
- des zones de chantiers évolutives,
- des travaux au niveau des voiries que croise la VUS (carrefours).

Les aménagements spécifiques au chantier (engins, barrières, dépôt de matériel, base vie) nuiront temporairement à la qualité paysagère du site perçue par les riverains et les automobilistes.

Par ailleurs, les chantiers sont générateurs de résidus de toutes natures liées à l'utilisation des consommables (matériaux de fabrication, ciment, etc). L'impact visuel lié au stockage des déchets à la vue de tous dans un secteur en chantier, ou au contraire à la dispersion d'emballages dans les secteurs situés à proximité du chantier (déchets emportés par le vent) est à prendre en compte.

Ainsi, la présence des engins de chantier et des dépôts de matériaux ou de déchets de chantier va réduire la perception paysagère du territoire qui sera momentanément altérée.

■ Mesures

Une attention sera demandée aux entreprises responsables des travaux pour maintenir les abords du chantier propres (palissades de chantier...).

Des prescriptions relatives à la propreté et à la gestion des chantiers seront incluses dans les procédures de consultation des entreprises. En effet, les entreprises devront assurer un entretien quotidien du site par le ramassage des débris de matériaux ou d'éventuels détritrus.

Une homogénéité sera recherchée dans les clôtures et la signalisation utilisées sur le chantier.

La remise en état du site à la fin du chantier sera exigée des entreprises de travaux dans le cadre des marchés.

6.9.7.2 - Phase exploitation

La Voie Urbaine Sud constitue un boulevard qui complète et finalise la trame urbaine des quartiers sud.

L'objectif du projet est donc de créer un boulevard urbain amené à devenir un élément de structuration et de composition des quartiers sud, en mutation profonde.

En raison du caractère inondable du secteur, la partie située au sud du boulevard ne sera pas urbanisée. Sa partie nord l'est déjà, présentant des « arrières » de quartiers. Ces arrières vont devenir, grâce au boulevard, des « façades ».

A l'extrémité Ouest, la Métropole réalise un parc public, le parc des Noyers, ainsi que la rénovation du parc d'activités Georges Besse.

En continuité, la ville réalisera prochainement un parc public à l'endroit des anciennes pépinières Pichon, le long du Vistre de la Fontaine. Ce parc passera sous le boulevard pour relier la ville à la Vistrenque. C'est le maillon sud de la **Diagonale verte**.

La voie traverse ensuite, en allant vers l'Est, des jardins familiaux, puis rejoint la route d'Arles, axe majeur d'entrée dans la ville, mettant en scène la Tour Magne, dont la vue devra être préservée au niveau du carrefour.

Plus à l'Est, la voie traverse le cadereau d'Uzès, deuxième axe vert et bleu reliant la ville à la plaine, puis longe l'autoroute, participant ainsi à la vitrine de Nîmes.

Quatre grands espaces libres jalonnent la voie. Celui situé le long de la route d'Arles sera traité en esplanade afin de permettre le stationnement pour les jardins familiaux ainsi que toutes activités d'une esplanade.

Ceux situés de part et d'autre du Cadereau d'Uzès au droit de l'autoroute participent à la vitrine de la ville et pourraient devenir, à condition de les planter, des forêts urbaines, véritables parcs de proximité à l'image du parc des Noyers, ainsi que celui situé au droit du chemin du Pont des îles.

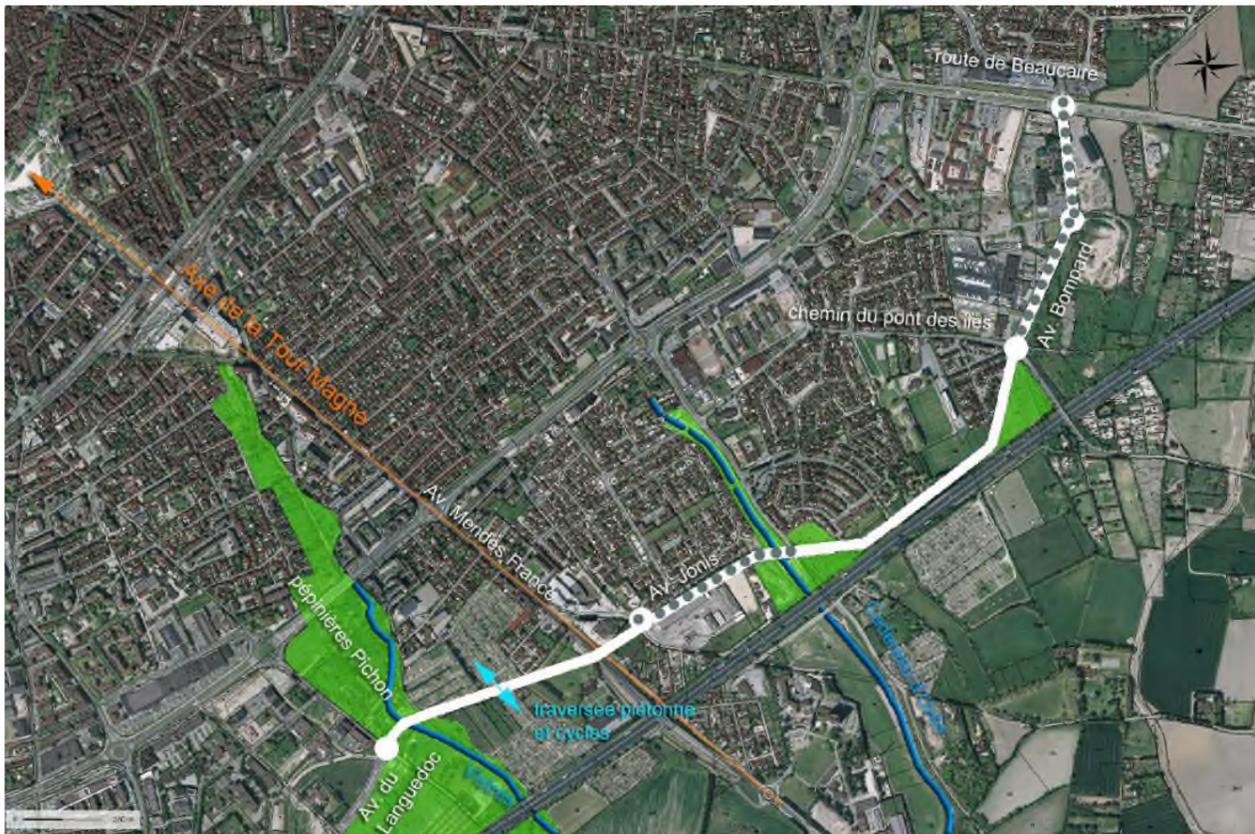
C'est dire l'importance en termes d'image et de qualité urbaine que doit acquérir ce boulevard qui devrait à la fois :

- Être une vitrine de la ville depuis l'autoroute,
- Être un élément de qualification et de structuration des quartiers sud,
- Permettre une circulation pour les voitures comme pour les circulations douces,
- Être à la hauteur de la qualité urbaine du centre ville,
- Diminuer les îlots de chaleur en prévision du réchauffement climatique,
- Participer à la qualité environnementale de la ville, tant de sa trame verte que de la lutte contre la pollution.

Ce boulevard présentera une image homogène (élément urbain structurant) et une architecture paysagère forte afin de pallier à l'hétérogénéité et la banalité architecturale et paysagère existante.

Il sera traité en harmonie avec les portions déjà réalisées, en particulier l'avenue du Languedoc.

Plus de 500 arbres tiges seront plantés en alignement.



Créer un boulevard urbain

Ces quartiers sud sont en mutation : densification (Actiparc), création de parcs (jardin Pichon, parc du bois des noyers), élargissement du lit du Vistre, requalification de la route d'Arles. Ils sont la vitrine majeure de la ville depuis l'autoroute A9.

Afin de permettre la constitution qualitative de ces quartiers qui constitue l'entrée sud et une vitrine de la ville, il convient que cette voie soit conçue comme un boulevard urbain.

Un boulevard urbain est un espace public qui doit répondre à des fonctions multiples :

- Circulation automobile bien sûr, mais aussi circulation des cycles, des piétons.
- C'est un espace d'accès aux habitations ou activités (école, jardins familiaux, parcs, terrains de sports, Services techniques, déchetterie, etc) qui le bordent ou le borderont, voire de terrasses commerciales à terme en fonction des mutations de la ville.
- C'est un espace de lien qui doit permettre sa traversée facile en respectant accès riverains, raccordements aux voies et aux chemins transversaux (diagonale verte, jardins familiaux).
- C'est un espace qui doit participer à la lutte contre le réchauffement climatique et la pollution (par la plantation d'alignements de centaines d'arbres de haute tige).
- C'est un espace qui doit participer à la gestion aérienne du pluvial.
- C'est un espace qui doit mettre la ville en valeur (entrée de ville, cadrages visuels de la Tour Magne, structuration de la péri-urbanisation par des arbres).

Afin de parvenir à ces objectifs, les principes suivants ont été mis en place :

- Respect de la topographie,
- Définition d'un gabarit type afin de garantir une unité d'ensemble,
- Définition d'une image de boulevard urbain (mobilier, arbres d'alignement, matériaux, clôtures),
- Intégration des éléments techniques au projet urbain (bassins d'orages, noues engazonnées),
- Travail des relations au contexte (accès, voies, clôtures, cadrages visuels),
- Plantation d'alignements d'arbres (pollution, lutte contre les îlots de chaleur, stockage CO₂),
- Plantation d'arbres dans les bandes engazonnées et les espaces libres.



Figure 160 - Profil type prévu

Description par tronçons

1. Tronçon Vistre

Le boulevard traverse le Vistre sur un pont dont les atterrissements sont tenus par des murs de soutènement.

Son profil est fidèle au profil type/

- TPC comprenant les mâts d'éclairage,
- 2x2 voies en enrobé,
- Trottoir nord comprend piste cyclable, alignement d'arbres-tiges feuillus adaptés au climat, trottoir piéton,
- Trottoir sud comprend piste cyclable, noue engazonnée plantée d'arbres de ripisylve (de type frênes, aulnes, chênes blancs, peupliers, érables de Montpellier, etc).



2. Tronçon Vistre / Esplanade route d'Arles

Le boulevard traverse les jardins familiaux.

Son profil est fidèle au profil type /

- TPC comprenant les mâts d'éclairage,
- 2x2 voies en enrobé,
- Trottoir nord comprend piste cyclable, alignement d'arbres-tiges feuillus adaptés au climat, trottoir piéton.
- Trottoir sud comprend piste cyclable, noue engazonnée plantée d'arbres de ripisylve (de type frênes, aulnes, chênes blancs, peupliers, érables de Montpellier).

3. Esplanade des platanettes route d'Arles

Le boulevard traverse l'ancien terrain de sport dont une moitié devient bassin d'orage, une moitié esplanade pour le stationnement.

Ce terrain est actuellement encadré par un double alignement de platanes qui est conservé. Ces alignements seront complétés et poursuivis sur l'ensemble du terrain par la même essence afin de créer une grande esplanade marquant l'entrée de ville.

Le profil de la voie est le suivant :

- 2x2 voies en enrobé,
- Trottoir nord comprend piste cyclable, bande plantée, trottoir piéton,
- Trottoir sud comprend piste cyclable.

4. Carrefour de la route d'Arles

La partie centrale sera conçue comme un piédestal permettant de conduire le regard vers la tour Magne et le triangle de la gare, par exemple par un tapis d'arbustes couvre-sol. Un élément symbolique pourra renvoyer à la Tour Magne. Il conviendra de supprimer tous les panneaux publicitaires qui défigurent l'entrée de ville.



Figure 161 - Photo-montage de principe du giratoire

Le PADD du PLU insiste sur la nécessaire mise en scène et valorisation du patrimoine urbain ainsi que l'importance de la trame urbaine historique.

5. Tronçon Carrefour des Platanettes / Avenue Jonis

Son profil est fidèle au profil type :

- TPC comprenant les mâts d'éclairage,
- 2x2 voies en enrobé,
- Trottoir nord comprend piste cyclable, bande plantée de vivaces méditerranéennes ne nécessitant pas d'arrosage et une seule fauche annuelle et d'un alignement d'arbres-tiges feuillus adaptés au climat, trottoir piéton, soutènement en gabion.
- Trottoir sud comprend piste cyclable, noue engazonnée plantée d'arbres de ripisylve.

6. Avenue Jonis

Cette avenue existe déjà mais doit être doublée. Le profil de la voie sera le suivant :

- TPC comprenant les mâts d'éclairage,
- 2x2 voies en enrobé,
- Trottoir nord comprend piste cyclable, bande plantée existante et alignement d'ormes existants, trottoir piéton.
- Trottoir sud comprend piste cyclable, alignement d'arbres-tiges (plusieurs essences de feuillus adaptés au climat méditerranéen).

7. Boulevard du Mas de Ville

Le boulevard longe l'autoroute, formant vitrine de la ville. Seules 2 voies sur 4 seront réalisées à ce stade. L'emplacement des 2 autres sera réservé et engazonné.

Son profil est fidèle au profil type :

- TPC comprenant les mâts d'éclairage,
- 1x2 voies en enrobé, côté nord,
- Trottoir nord comprend piste cyclable, un alignement d'arbres-tiges feuillus adaptés au climat, trottoir piéton.
- Emprise d'une 1x2 voies côté sud engazonné en prairie méditerranéenne.
- Bande engazonnée plantée d'un alignement d'arbres-tiges feuillus adaptés au climat.

8. Avenue Bombard

Cette avenue existe déjà et elle est restructurée. Son profil est proche du profil type sauf qu'une des 2 voies est réservée au stationnement :

- TPC comprenant les mâts d'éclairage,
- 1x2 voies en enrobé, côté nord,
- Trottoir nord comprend piste cyclable, un alignement d'arbres-tiges feuillus adaptés au climat, trottoir piéton.
- 1x2 voies côté sud,
- trottoir piéton en béton désactivé,
- piste cyclable,
- Bande engazonnée plantée d'un alignement d'arbres-tiges feuillus adaptés au climat.

9. Carrefour Chemin du pont des îles et Carrefour déchetterie

Le sol sera couvert par un tapis d'arbustes couvre-sol taillés une fois par an.

Afin de réaliser les trottoirs comprenant bande plantée, piste cyclable et trottoir piéton, l'emprise devra être élargie pour ces deux carrefours.

Palette végétale

La palette végétale choisie dans le cadre du projet de la Voie Urbaine Sud est composée des essences suivantes :

- Pour les alignements réguliers :
 - Feuillus adaptés au climat méditerranéen et au milieu rubain : arbre tige 15/20 (avec motte grillagée)
 - Feuillus évoquant le passé horticole (pépinière Pichon) en baliveaux pour les bassins d'orage.
- Pour les alignements irréguliers des noues : feuillus rivulaires adaptés au climat méditerranéen tige 15/20 (motte grillagée).
- Pour les massifs : les essences seront définies par le service Espaces Verts de la Ville de Nîmes.

Il est à noter que les cypressacées ne font pas partie de la palette végétale retenue.

6.10 - Cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés

6.10.1 - Réglementation et projets connus pris en compte

L'effet cumulé est le résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects, temporaires et permanents, générés par un même projet ou par plusieurs projets distincts, qui peuvent conduire à des modifications progressives des milieux ou à des changements imprévus.

La notion d'effets cumulés se réfère à la possibilité que les impacts permanents et temporaires occasionnés par le projet de prolongement de la Voie Urbaine Sud (VUS) s'ajoutent à ceux d'autres projets.

L'évaluation des effets cumulés porte sur un certain nombre de composantes environnementales correspondant aux préoccupations majeures identifiées dans le cadre de l'analyse environnementale de ce projet.

La notion d'effets cumulés recouvre l'addition, dans le temps ou dans l'espace, d'effets directs ou indirects issus d'un ou plusieurs projets et concernant la même entité (ressources, populations ou communautés humaines ou naturelles, écosystèmes, activités...). Elle inclut aussi la notion de synergie entre effets.

6.10.1.1 - Cadre réglementaire

L'article R.122-5 du Code de l'Environnement précise que l'étude d'impact doit comporter une description des incidences que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement par le cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique,
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du code de l'environnement et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Sont exclus de cette analyse, les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R214-6 à R214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été abandonnés par le maître d'ouvrage.

6.10.1.2 - Liste des projets connus

Une recherche a été donc réalisée pour identifier les projets entrant dans le cadre réglementaire de cette analyse. Les données actuellement disponibles ont été collectées sur les sites internet de la DREAL Occitanie, du CGEDD et de la Préfecture du Gard en date du 27 mars 2018.

Le recensement des projets connus a ainsi été mené à l'échelle de l'agglomération nîmoise.

Le niveau d'analyse du cumul des incidences est limité par les divers stades d'avancement des différents projets, et donc par le niveau de détails des informations disponibles à ce jour.

Sont présentés ci-après, sous la forme d'un tableau, les projets pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement a été rendu public (en date du mois de mars 2018).

Au vu des caractéristiques du projet et de ses effets potentiels sur l'environnement, certains projets ne seront pas retenus pour l'analyse des effets cumulés. Ces raisons seront explicitées (éloignements, type d'impacts identifiés, ...). Les projets à prendre en compte dans l'analyse des effets cumulés sont notés en **gras** dans le tableau.

Nom de l'opération	Pétitionnaire	Projet	Date de l'avis ou arrêté	Raisons pour lesquelles le projet est retenu ou non dans l'analyse
Extension de la ligne T1 (axes Nord-Sud) du Tram Bus de Nîmes métropole – Nîmes et Caissargues	Communauté d'Agglomération de Nîmes Métropole	Extension de la ligne T1 du Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) de Nîmes Métropole, communément appelé Bus Tram, par l'aménagement des RD42 et RD135 sur le territoire des communes de Nîmes et de Caissargues, sur un linéaire de 3,2 km.	23.05.2018	Ce projet n'intervient pas sur le même secteur que le projet de prolongement de la VUS. Les travaux préparatoires ont commencé début février 2019 et les travaux d'infrastructures en mars. Compte tenu de la nature des projets et leur éloignement, ces deux projets ne sont pas susceptibles d'avoir des interactions notables. Ce projet n'entre pas dans l'analyse.
Réalisation de la ligne T2 Tram bus Diagonal sur le territoire de la commune de Nîmes	Communauté d'Agglomération de Nîmes Métropole	Réalisation de la deuxième ligne de transport en commun en site propre, dite « Tram'Bus Diagonal », desservant le territoire de l'agglomération de Nîmes, sur un linéaire d'environ 11,5 km, d'Ouest en Est en passant par le centre-ville, à partir du CHU jusqu'à la gare centrale pour la première phase et jusqu'à la salle de musique PALOMA pour la deuxième phase.	17.05.2018	Les travaux de la première phase de ce projet ont démarré début 2019 et se poursuivent. La livraison de la ligne T2 complète est prévue en 2021. Ce projet a pour objectif de renforcer et d'améliorer la performance du réseau de transports. Des interactions avec le prolongement de la Voie Urbaine Sud sont possibles. Ce projet entre dans l'analyse des effets cumulés.
Déviations Nord de Nîmes	Conseil Départemental du Gard	Ce projet a pour objectif d'améliorer la connexion Alès / Nîmes / A9 en réduisant la saturation de la RN106, en desservant l'est et le nord de l'agglomération nîmoise et en supprimant les flux de transit par le centre-ville.	Avis tacite du 19.01.2018	Bien que ce projet poursuit des objectifs similaires à ceux de la VUS (en termes de fluidité de trafic notamment), son éloignement vis-à-vis du projet de la VUS limite les interactions possibles. Ce projet n'entre pas dans l'analyse.
Prolongement de la ligne 1 de Transport en Commun en Site Propre - Nîmes	Communauté d'Agglomération de Nîmes Métropole	Première section comprise entre les arènes et l'A54 inaugurée en septembre 2012 qui est prolongée sur le tour de l'écusson (sur 2,2 km).	14.04.2014	Cette extension du réseau urbain a été inaugurée en décembre 2016 pour une ligne totale de 7,2km avec 14 stations. Ce projet n'entre pas dans l'analyse.
Permis d'Aménager du Lotissement « Les Garrigues de Paratonnerre » - Nîmes	GGL Groupe	Le projet s'étend sur 12,7 ha au Nord-Ouest de la commune de Nîmes, entre le bois des Espeisses et le quartier Villeverde. Le périmètre du projet est délimité au Nord par le chemin du paratonnerre, à l'Ouest et au Sud par le chemin de la cigale et à l'Est par la RN 106 (route d'Alès). Le projet d'aménagement consiste en la réalisation d'un lotissement d'habitats pavillonnaires, divisé en 33 lots de 3 000 m ² environ chacun, les terrains alentours au Nord et à l'Ouest étant déjà urbanisés par des habitats pavillonnaires peu denses avec de grandes parcelles privatives.	23.01.2013	Ce projet n'intervient pas sur le même secteur que le projet de prolongement de la VUS. Compte tenu de la nature des projets et leur éloignement, ces deux projets ne sont pas susceptibles d'avoir des interactions notables. La commercialisation des lots est en cours. Ce projet n'entre pas dans l'analyse.
Musée de la Romanité - Nîmes	Ville de Nîmes	Le projet se situe en milieu urbain, au cœur du centre historique de la ville de Nîmes, face aux Arènes. Il consiste en la construction du musée de la Romanité sous forme de deux bâtiments reliés en eux : le premier sur l'îlot dit « Grill » face aux Arènes, le second en lieu et place d'une partie d'un immeuble rue de la République ; ainsi que la réalisation d'un jardin archéologique sur une surface d'environ 3 400 m ² , en lieu et place de l'actuel parking de l'Hôpital Ruffi et d'une partie du bâtiment de l'Hôpital Ruffi qui sera démolé.	12.05.2013	L'inauguration de ce musée a été réalisée en juin 2018. Il ne s'agit donc plus d'un projet.
ZAC Mas Lombard - Nîmes	Ville de Nîmes	Ce site, localisé entre le boulevard Allende (périphérique), les voies ferrées, la route de Beaucaire et l'autoroute A9, représente un espace d'environ 100Ha en limite Est de l'urbanisation actuelle de la ville dont une partie seulement (environ 45 Ha) sera urbanisée du fait des contraintes inondation, ce qui permettra de maintenir une grande partie du site en zone agricole.	21.03.2013	ZAC localisée au niveau de la route de Beaucaire, qui sera directement desservie par le tracé de la VUS. Ce projet entre dans l'analyse des effets cumulés.
ZAC Esplanade Sud (îlot Sud) - Nîmes	Société d'Aménagement des Territoires	La ZAC « Esplanade Sud » est une grande ZAC, créée en 1990, qui s'étend autour du stade des Costières et en majeure partie entre le boulevard Salvador Allende, voie de contournement sud de Nîmes et l'autoroute A9. Son aménagement est réalisé par tranches. L'îlot 7 est l'une des deux petites « excroissances » de la ZAC situées au nord du boulevard Salvador Allende (d'une superficie de 1,33 hectare environ).	14.10.2014	ZAC desservie par le tronçon déjà réalisé de la VUS au niveau de l'avenue du Languedoc. Cette ZAC est déjà en grande partie réalisée.
			09.04.2015	Des interactions avec le prolongement de la Voie Urbaine Sud sont possibles. Ce projet entre dans l'analyse des effets cumulés.

Nom de l'opération	Pétitionnaire	Projet	Date de l'avis ou arrêté	Raisons pour lesquelles le projet est retenu ou non dans l'analyse
Permis d'Aménager du lotissement Petit Vèdelin	SARL Petit Vèdelin	Ce projet a pour objectif la création d'un lotissement d'environ 430 logements, sur une superficie d'environ 26 ha, dans le cadre de la viabilisation de 192 lots (180 lots d'habitat pavillonnaire, 7 lots pour des groupements d'habitations ou logements collectifs, 4 lots pour des bâtiments collectifs et 1 lot pour un crèche).	26.11.2015 22.03.2018 - arrêté préfectoral modifiant l'arrêté 2015-SEI-GUE-0011	Ce programme d'aménagement se situe à la périphérie ouest de l'agglomération nîmoise, à plus de 6km de la Voie Urbaine Sud. En raison de la nature de ces projets et de leur éloignement, ce projet n'entre pas dans l'analyse des effets cumulés.
Programme d'Aménagement d'Ensemble Mas de Teste / Citadelle - Nîmes	Ville de Nîmes	Localisé entre Courbessac et le Mas de Mingue, le secteur Mas de Teste/Citadelle, couvrant 17 hectares, sera progressivement urbanisé. À terme, pourront être construites près de 400 habitations, de divers types. Pour permettre l'urbanisation du secteur Mas de Teste/Citadelle, à l'Est du territoire de la Ville de Nîmes, prévue par le Plan Local d'Urbanisme depuis 2004, la Ville a prévu la réalisation d'un programme d'équipements publics : voirie et réseaux qui doivent être mis en service préalablement au développement de l'urbanisation et un groupe scolaire qui est prévu à moyen terme.	20.01.2011 (avis AE) Arrêté préfectoral (N°2012102-0003) du 11.04.2012	Ce projet est en grande partie réalisé, à l'exception du groupe scolaire. Compte tenu de l'éloignement de ce site, les interactions sont très limitées. Ce projet n'entre pas dans l'analyse.
Projet d'aménagement du lotissement Domaine des Roches Blanches	SAS Domaine de Vèdelin	Ce projet a pour objectif la création d'un lotissement d'environ 290 logements, sur une superficie d'environ 19 ha, dans le cadre de la viabilisation de 116 lots (110 lots pour l'habitat individuel, 6 lots pour des groupements d'habitations, individuels ou des logements collectifs et un équipement commercial, et des aménagements paysagers.	26.11.2015	Ce programme d'aménagement se situe à la périphérie ouest de l'agglomération nîmoise, à plus de 6km de la Voie Urbaine Sud. En raison de la nature de ces projets et de leur éloignement, ce projet n'entre pas dans l'analyse des effets cumulés.
ZAC Puits de Roule - Nîmes	Ville de Nîmes	Située à l'Ouest de la ville de Nîmes, cette ZAC doit permettre d'achever l'urbanisation de cette zone. La ZAC du Puits de Roule d'une surface de 6,5 ha, dont certaines parties restant à aménager nécessitent l'acquisition de terrains, est constituée de deux secteurs : - un secteur, divisé en 5 sous-secteurs, destiné à accueillir de l'habitat (environ 120 logements), individuel en bandes et petits collectifs, avec la possibilité d'implanter un équipement collectif à usage sanitaire et social, - un secteur destiné à la réalisation des bassins de rétention et à la préservation et l'aménagement des espaces paysagers.	01.04.2010	Ce projet n'intervient pas sur le même secteur géographique que le projet de prolongement de la VUS. Compte tenu de la nature des projets et leur éloignement, ces deux projets ne sont pas susceptibles d'avoir des interactions notables. Ce projet n'entre pas dans l'analyse.
Grand projet d'urbanisme du Quartier Hoche Sernam (première tranche de travaux) - Nîmes	Ville de Nîmes	Depuis les années 2000, la municipalité a engagé un vaste programme urbanistique tendant à rééquilibrer le centre-ville vers l'est. S'appuyant sur un projet de campus universitaire à l'emplacement de l'ancien hôpital Gaston Doumergue, ce nouveau cadre de vie proposera également des logements, des commerces et des espaces de nature en ville. Le premier acte est l'aménagement de la 1ère tranche du campus universitaire (19 M€), inscrit au contrat de projets Etat- Région 2007-2013, et la construction de 160 logements étudiants par le CROUS.	20.04.2011	Cette première tranche de travaux (campus universitaire et logements étudiants) est achevée. Ce projet n'entre pas dans l'analyse.
Aménagement du raccordement ferroviaire de Saint-Césaire - Nîmes	Réseau Ferré de France	La ligne à voie unique Nîmes - Vauvert - Le-Grau-du-Roi se raccorde à la ligne principale Nîmes-Montpellier aux abords de la gare de Saint-Césaire située à Nîmes (Gard), au sud-ouest de la gare principale. Le projet présenté par Réseau Ferré de France, pour réduire l'incidence de ce raccordement sur l'exploitation de la ligne principale consiste : - à prolonger sur 1.200 mètres la ligne du Grau-du-Roi pour déporter son raccordement à la voie 1 en direction du centre de Nîmes, ce qui réduira la longueur de circulation à contre-sens. - à créer sur la voie prolongée un nouveau quai destiné à l'arrêt des trains à destination ou en provenance du Grau-du-Roi, qui ainsi ne stationneront plus sur la voie 1.	Avis CGEDD n°2011-32 du 06.07.2011	Étant donné la spécificité de ce projet et son éloignement, ce projet n'entre pas dans l'analyse..

Nom de l'opération	Pétitionnaire	Projet	Date de l'avis ou arrêté	Raisons pour lesquelles le projet est retenu ou non dans l'analyse
Projet de Contournement ferroviaire de Nîmes et Montpellier – autorisation de défrichement	Société OC'VIA	Le projet de contournement ferroviaire de Nîmes et Montpellier, déclaré d'utilité publique par décret du 16 mai 2005 constitue, en partie seulement, un prolongement de la Ligne à Grande Vitesse Méditerranée qui s'achève à Manduel, à l'Est de Nîmes, pour sa branche ouest. En effet, cette LGV est réservée au transport de passagers alors que le contournement de Nîmes et Montpellier est une ligne mixte destinée aussi au transport de marchandises. Il comprend environ 80 kilomètres de ligne nouvelle dont 60 km de ligne à grande vitesse entre Manduel et Lattes, à l'ouest de Montpellier et 20 km comprenant la liaison avec la ligne existante sur la rive droite du Rhône et les raccordements aux extrémités. La société OC'VIA a été chargée de la réalisation du projet dans le cadre d'un partenariat public-privé signé avec RFF le 28 juin 2012. Les deux demandes de défrichement portent sur un ensemble de défrichements localisés d'une superficie globale d'environ 36,8 hectares, 33 dans l'Hérault et 3,8 dans le Gard.	06.06.2013	Ce projet intervient à une échelle globale au sein de laquelle le projet de prolongement de la VUS ne présente pas de connexion. Ce projet n'entre pas dans l'analyse.
Station de traitement des eaux usées de Nîmes ouest	Communauté d'Agglomération Nîmes métropole	STEP Nîmes ouest construite par SAUR, dimensionnée pour 230 000 EqH et en service depuis plusieurs années. Cet arrêté porte sur des prescriptions complémentaires par rapport à l'arrêté initial autorisant la STEP du 6 mai 2004.	30.03.2017	En raison de la spécificité de ce projet, aucune interaction n'est attendue. Ce projet n'entre pas dans l'analyse.
Bassin de rétention des Antiquailles	Ville de Nîmes	Dans le cadre du « Programme CADEREAU », destiné à améliorer la protection du secteur urbain de Nîmes contre les inondations, le projet prévoit la création d'un bassin de rétention de 1,8 millions de m ³ et des ouvrages de collecte des eaux de ruissellement dimensionnés pour une pluie comparable à celle qui avait occasionné les inondations de Nîmes en 1988. Ces ouvrages capteront les ruissellements sur un bassin versant de 4,6 kilomètres carrés, soit environ un quart du bassin versant du cadereau d'Alès.	21.02.2014	En raison de la spécificité de ce projet et son éloignement, aucune interaction n'est attendue. Ce projet n'entre pas dans l'analyse.
Projet de revitalisation du Vistre	Syndicat Mixte du Bassin Versant du Vistre	La réhabilitation concerne le Vistre depuis la confluence avec le cadereau de Saint-Césaire, à l'aval du point de rejet de la station d'épuration de Nîmes, jusqu'au pont de Bernis, à l'amont de la confluence du ruisseau du Grand Courant, sur un linéaire d'environ 4 km. L'objectif est de restaurer le fonctionnement naturel du cours d'eau et la remobilisation des zones d'expansion de crues est de nature à ralentir la vitesse de propagation des crues et à diminuer les débits de pointe.	19.12.2013	En raison de la spécificité de ce projet, aucune interaction n'est attendue.
Projet d'aménagement des cadereaux de Valdegour et Saint-Césaire	Ville de Nîmes	Ce projet intervient dans le cadre du « Programme CADEREAU ». Le cadereau de Valdegour prend naissance dans la zone de garrigues à 160 m d'altitude, traverse la périphérie Ouest de Nîmes, puis rejoint le cadereau de Saint-Césaire, qui prend naissance en ZUD, pour traverser la plaine du Vistre.	16.10.2015	Le projet de la VUS n'intervient pas sur le bassin versant de ces cadereaux. Ce projet n'entre pas dans l'analyse.
Projet d'Aménagement du cadereau d'Uzès et de ses affluents	Ville de Nîmes	Ce projet intervient dans le cadre du « Programme CADEREAU ». Les travaux prévus sur le bassin versant du cadereau d'Uzès comprennent : - à l'amont, la création d'une nouvelle retenue sur le site des Rouvières, la modification du fonctionnement des retenues existantes et l'homogénéisation des sections d'écoulement des cadereaux, - dans la traversée de la zone urbaine dense où les cadereaux sont souterrains, l'augmentation de leur capacité d'écoulement, - à l'aval, le remodelage du lit et l'homogénéisation des sections d'écoulement, la création d'un nouveau bassin de compensation sur le site de la Tour de l'Évêque et le surcreusement du bassin existant de Magaille.	11.04.2014	Le projet de la VUS intervient sur le bassin versant du cadereau d'Uzès. Ce projet entre dans l'analyse.
Réalisation des travaux de protection contre les inondations des cadereaux d'Alès, de Camplanier et de la Combe des Oiseaux - Nîmes	Ville de Nîmes	Un arrêté modificatif est pris suite aux évolutions de projet. Les prescriptions initiales restent inchangées.	Arrêté préfectoral n°30-2018-02-12-008 portant modification de l'arrêté 2010-85-7 du 26.03.2010	Le projet de la VUS n'intervient pas sur le bassin versant de ces cadereaux. Ce projet n'entre pas dans l'analyse.

L'analyse des effets cumulés tient compte principalement de la ZAC Mas Lombard qui sera directement desservie par la Voie Urbaine Sud et, dans une moindre mesure, de la ZAC Esplanade Sud et du projet d'aménagement du Cadereau d'Uzès, qui sont en grande partie déjà réalisés, ainsi que du projet de réalisation de la ligne T2 du Tram Bus.

6.10.2 - Présentation des projets connus retenus et analyse des effets cumulés

6.10.2.1 - ZAC Mas Lombard

Ce projet est décrit de façon détaillée au chapitre 4.4.1.4 - .

Le site du Mas Lombard (100 ha) représente une des dernières "poches" non urbanisées entre le centre-ville et l'autoroute A9. La Ville de Nîmes a décidé d'y aménager un éco-quartier sur 44,7 ha où sont programmés environ 1 150 logements collectifs dont 25% de logements sociaux, 12 000 m² d'activités de commerces, services et bureaux, un groupe scolaire maternel et primaire d'environ 11 à 14 classes, et un complexe sportif et ludique.

L'enjeu est de créer un Eco-quartier en privilégiant la qualité de vie, respectueux de l'environnement, prenant en compte le risque inondation. Ce projet d'aménagement s'inscrit dans la redynamisation de l'Est nîmois.

Le calendrier prévisionnel de réalisation prévoit le démarrage des travaux à partir de 2018.

6.10.2.2 - ZAC Esplanade Sud (îlot Sud)

La ZAC « Esplanade Sud » est une grande ZAC, créée en 1990, qui s'étend autour du stade des Costières et en majeure partie entre le boulevard Salvador Allende, voie de contournement sud de Nîmes et l'autoroute A9.

D'une superficie de 63 ha, son aménagement s'est réalisé par phases successives en fonction de la diversité de ses vocations (équipements publics, activités économiques, logements). Elle a pour vocation d'être une zone mixte et accueillir des équipements publics, du logement, des commerces, services, bureaux ... avec une possibilité de réalisation d'environ 320 000 m² de surface de plancher. Cette ZAC est achevée à 90%.

Cette ZAC permet le développement urbain du sud de Nîmes, sur des emprises stratégiques, avec l'implantation d'équipements majeurs pour la Ville de Nîmes (Stade des Costières, Parc des Expositions, Piscine olympique...).

L'aménagement de l'îlot 7 se présente dans la poursuite de l'aménagement de la ZAC. Il intervient au nord du boulevard Allende, sur une superficie d'environ 1,33 ha.

6.10.2.3 - Programme cadereaux – aménagement du cadereau d'Uzès et de ses affluents

La ville de Nîmes a lancé suite aux inondations du 3 octobre 1988 un Plan de Protection contre les Inondations (PPCI) qui a consisté en la construction de bassins de rétention, l'aménagement des cadereaux et la mise en place d'un système d'alerte (ESPADA).

Durant le PPCI, ont été réalisés :

- 18 bassins de rétention (capacité totale de 786 000 m³).
- 3 bassins dits « de dégrèvement » permettant de limiter le pouvoir érosif du flux des eaux.
- 1 grand bassin de stockage en amont sur le cadereau de la Pondre (capacité d'un million de m³).
- 4 bassins de compensation aval (capacité > 600 000 m³).
- travaux de franchissement et de recalibrage des cadereaux (Eau Bouillie, collège Jean Rostand).

Suite aux inondations de 2005, un PAPI (Plan d'Action et de Prévention contre les Inondations) appelé aujourd'hui Programme Cadereau a été signé en 2007 entre la Ville et l'Etat.

126 millions d'€ sont prévus pour le Programme Cadereau (2007-2013) dont 98 M€ HT de travaux qui prévoit de prolonger les travaux pour augmenter les capacités de retenue en amont de la ville, aménager les cadereaux en zone urbaine et construire de grands fossés dans la plaine.

Le programme Cadereau intègre aussi la maîtrise de l'urbanisme, l'information préventive des populations et le système d'observation et d'alerte (Espada) qui permet d'anticiper d'éventuels débordements des Cadereaux : 4 nouveaux bassins de rétention sont prévus portant la capacité de stockage à 930 000 m³ et 13 km de cadereaux (aériens et enterrés) aménagés.

Le projet Cadereau d'Uzès

Le cadereau est un ruisseau, généralement à sec, qui peut rapidement se transformer en torrent lors des épisodes cévenols. Celui d'Uzès prend naissance au nord de la ville de Nîmes, au camp des garrigues. Il rejoint le Vistre, dans la plaine, après avoir traversé toute la ville, sur plusieurs kilomètres. Il reçoit plusieurs affluents méditerranéens eux aussi. En rive droite : Cadereau du Tennis, cadereau de la font du rossignol, Combe sourde, cadereau des limites, et enfin le Vistre de la Fontaine qui, lui, a un débit pérenne. En rive gauche : Combe de la lune.

Le lit de ce cadereau change plusieurs fois de nature, à l'air libre depuis la source jusqu'à la rue Van Dyck (4800m), en souterrain ensuite de la rue Van Dyck au boulevard S. Allende (avec quelques puits) puis à nouveau en air libre jusqu'au Vistre, sur 2750 mètres.

Pour prévenir les risques à l'échelle de la ville, 5 axes de prévention ont été définis dans le cadre du programme cadereaux :

Axe 1 : Information du public et développement de la conscience du risque

Axe 2 : Amélioration de la surveillance et dispositifs de prévision et d'alerte

Axe 3 : Élaboration d'amélioration des PPRI et mise en œuvre de mesures de réduction de vulnérabilité des bâtiments et des activités implantées dans les zones à risques

Axe 4 : Restauration des champs d'expansion des crues et amélioration de la gestion dynamique des cours d'eau

Axe 5 : Amélioration et développement des aménagements collectifs de protection localisée de la zone urbaine.

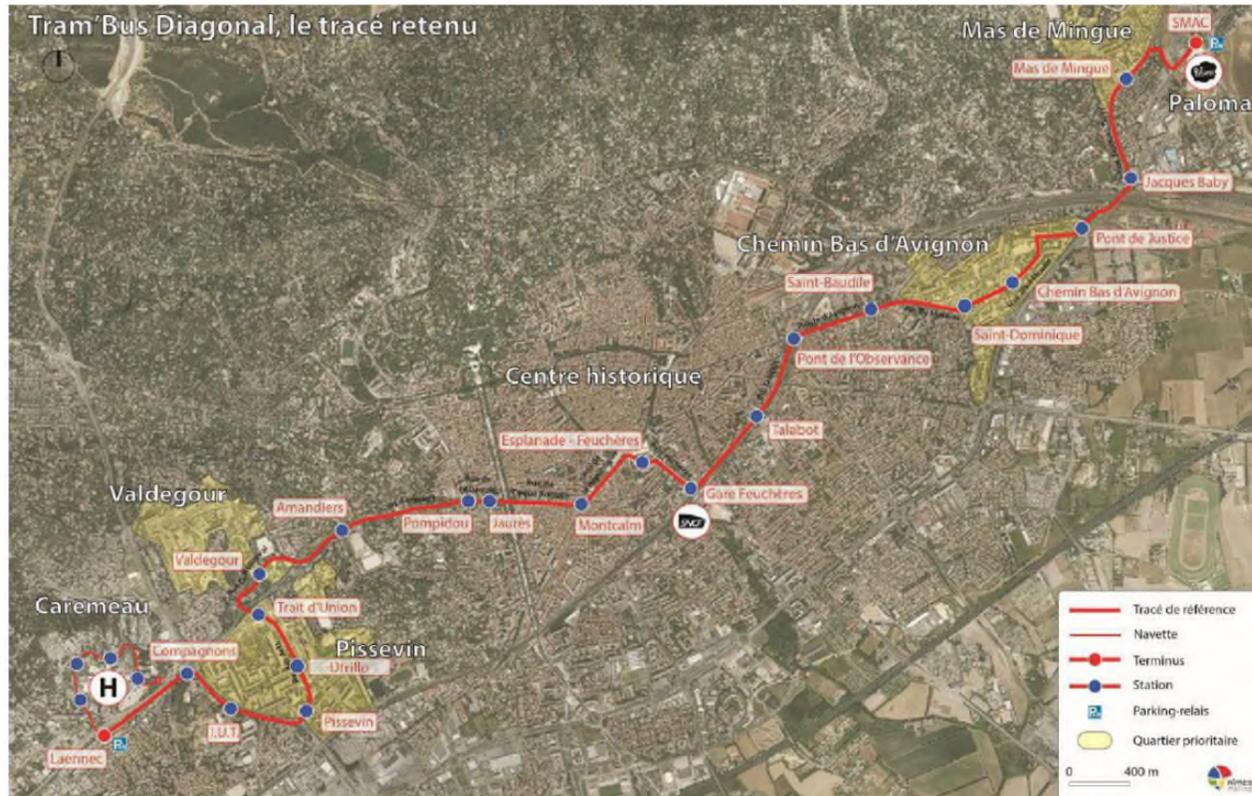
Pour l'axe 4, il s'agit de l'amélioration de l'existant (surcreusement des retenues et modifications des pertuis) et création d'une nouvelle retenue, en amont de la zone urbaine. En aval de la ZUD, création du bassin Tour de l'Évêque, surcreusement du bassin de compensation existant et aménagement du Vistre de la fontaine devraient garantir une arrivée "contenue" des eaux dans la rivière Vistre lors des crues.

Pour l'axe 5, le projet concerne l'aménagement des cadereaux depuis les retenues amont, jusqu'au Vistre, en parcourant la Zone Urbaine Dense (ZUD). Pour avoir une cohérence hydraulique entre l'amont et l'aval, il s'agit de retenir les eaux en amont, faciliter les écoulements et limiter les débordements en ZUD, et créer un bassin de compensation en aval évitant l'augmentation des débits de rejet dans le Vistre.

La programmation s'étend sur une durée globale de 10 ans avec un début des travaux envisagé à partir de 2014. Le cœur du programme concerne la période 2016 à 2021 avec la réalisation des travaux au passage de la Zone Urbaine Dense.

6.10.2.4 - Réalisation de la ligne T2 « Tram'Bus Diagonal »

Le projet de la ligne T2 du Tram'Bus Diagonal de Nîmes Métropole traverse la commune de Nîmes d'Ouest en Est en passant par le centre-ville sur un linéaire d'environ 11,5 km.



Plan de localisation du projet présenté page 20 de l'étude d'impact.

Cette ligne desservira les quartiers les plus denses de l'agglomération (64 000 habitants, 33 000 emplois, 22 000 scolaires), la gare centrale SNCF, le CHU Carêmeau et la Salle de Musiques Actuelles PALOMA.

Il est précisé que la réalisation de cette ligne T2 Est-Ouest de bus à haut niveau de service, en complément de la ligne T1 nord-sud, est destinée à renforcer et à améliorer la performance du réseau de transports en vue d'atteindre l'objectif de diminution de 8 à 10 % de la part de la voiture dans les déplacements du plan de déplacements urbains 2007 de l'agglomération nîmoise, pour réduire les sources de pollution sonore et atmosphérique sur son territoire.

L'aménagement de cette deuxième ligne de transport en commun, en site propre sur 90% de son linéaire, consiste pour l'essentiel à matérialiser une voie dédiée à la circulation des bus par l'aménagement de voiries existantes classées dans le domaine public routier. Le projet prévoit en outre la construction d'un parking relais en ouvrage d'environ 230 places. Il prévoit également la démolition de quelques constructions, la requalification des espaces publics de façade à façade dans certains secteurs du centre urbain et le renforcement de l'isolation acoustique des façades de dix logements.

Le coût global du projet, y compris acquisition du matériel roulant, est estimé à 118 M€ HT5, dont 72 M€ HT pour les travaux de construction et de génie civil.

Les travaux sont découpés en deux phases avec l'objectif de mise en service « anticipée » de la 1^{ère} phase (CHU – Gare centrale) en décembre 2019 et de la 2^{ème} phase (jusqu'à la salle PALOMA) en juin 2021.

6.10.3 - Cumul des incidences

L'analyse des incidences cumulées ne tient compte que des thématiques sur lesquelles le projet de prolongement de la Voie Urbaine Sud présente des effets potentiels.

Au vu du contexte et des enjeux du territoire, ainsi que des caractéristiques de ce projet d'aménagement, l'analyse des effets cumulés porte sur les thématiques suivantes :

- les nuisances en phase chantier,
- la ressource en eau et le risque d'inondation,
- le milieu naturel et agricole,
- le paysage et le patrimoine,
- les conditions de déplacements,
- les nuisances induites par la qualité de l'air et l'ambiance acoustique.

Les effets cumulés attendus pour chaque thématique sont détaillés ci-après.

6.10.3.1 - Phase chantier

La réalisation échelonnée dans le temps ou de manière simultanée des projets d'aménagement aura pour effet direct de créer un climat de chantier sur une longue période (plusieurs années).

Les différents projets d'aménagement vont engendrer des nuisances en phase chantier. Les effets cumulés de la phase chantier identifiés sont les suivants :

- effet cumulé positif pour l'emploi local : effet direct par la création d'emplois liée aux travaux de construction des infrastructures et ouvrages,
- effet cumulé négatif lié au volume de matériaux nécessaires et aux quantités de déchets produits par l'ensemble des projets : production de déchets de chantier en quantité importante, approvisionnement en matériaux de construction,
- effet cumulé négatif pour le milieu naturel : nuisances et perturbations des espèces fréquentant le secteur,
- effet cumulé négatif sur les conditions de circulation et de desserte du secteur : la circulation des engins et des équipes de travaux publics peut entraîner une augmentation du trafic temporaire sur certains axes. De plus, la restriction de la capacité (réduction du nombre de voies, gêne liée aux travaux,...) pourra entraîner des zones de congestions sur certains axes.
- effet cumulé négatif au niveau du tourisme : baisse potentielle de l'attractivité du secteur, qui sera en chantier pendant quelques années (en lien avec l'accessibilité routière).

Les périodes de travaux envisagées seront probablement étalées dans le temps, en fonction de la commercialisation des lots pour ce qui concerne les ZAC notamment, et sachant que les travaux de certaines opérations sont déjà en cours ou programmés très prochainement.

La réalisation des travaux de la phase 1 de la ligne T2 du Tram Bus sont en cours et la deuxième phase de réalisation sera vraisemblablement concomitante avec les travaux de prolongement de la Voie Urbaine Sud.

Dans l'hypothèse où les travaux des différents projets seront réalisés de manière concomitante, les nuisances liées aux chantiers (augmentation de trafic, perturbations des axes de circulation) pourront être cumulées sur une même période.

La concomitance des travaux de ces projets nécessitera ainsi la mise en place d'une organisation du système de circulation et de déplacements (itinéraires de substitution, garantie des accès, adaptation du réseau de transport en commun, ...) lisible et cohérente avec les impacts des projets.

Les maîtrises d'ouvrage mettront en place un système basé sur le management environnemental, se traduisant par une organisation vis-à-vis de la protection de l'environnement,

6.10.3.2 - La ressource en eau et le risque d'inondation

Ces projets auront des effets par la modification des conditions d'écoulement. Toutefois, le fonctionnement hydraulique local sera maintenu.

Des impacts cumulés sur les masses d'eau (aquifère, eaux souterraines, réseau hydrographique) sont possibles : risque de contamination potentielle par la pollution chronique d'origine routière ou accidentelle de la masse d'eau superficielle ou souterraine, et risque de pollution du milieu aquatique (apports en matières en suspension, ...) pouvant temporairement perturber la vie aquatique. Les projets intègrent des mesures d'accompagnement visant à prendre en compte et réduire ces impacts.

Des effets cumulés sur le risque inondation sont possibles par la création de zone de remblai en zone inondable. Or la gestion du risque d'inondation à l'échelle du territoire est prise en compte dans le cadre des projets (respect des prescriptions définies au PPRI de Nîmes).

Ainsi, le périmètre finalement retenu pour la ZAC de Mas Lombard s'étend sur environ 44,7 ha, dont environ 20,5 ha hors zone inondable, contre 110 ha initialement. Le projet est strictement respectueux du PPRI approuvé le 28.02.2012 (étude d'impact réalisée en 2014) : les constructions sont strictement implantées hors zone inondable. Seuls le gymnase associé au complexe sportif et un immeuble de bureaux interfèrent avec une zone de faible submersion. En application du PPRI, ces constructions seront édifiées sur pilotis.

Le projet d'aménagement de la ZAC du Mas Lombard s'inscrit également en cohérence avec le programme Cadereau et vient consolider les effets positifs attendus de ce programme en matière de risques d'inondation. En effet, ce programme prévoyait des aménagements hydrauliques dans ce secteur et leur réalisation constituait un préalable à la mise en œuvre de la ZAC. De manière complémentaire, les aménagements hydrauliques prévus dans le cadre de la ZAC concourent également à la mise hors d'eau du secteur du Mas Lombard : recalibrage de l'ancien Valladas et création d'un chenal d'écoulement complémentaire. Ces travaux ont été pris en compte dans la définition du PPRI.

Les différents projets contribuent à la création de surfaces imperméabilisées, ceci contribuant à augmenter les débits ruisselés en cas de pluies et à l'augmentation des apports polluants depuis les plateformes routières.

Les principes d'assainissement de chaque projet sont étudiés précisément dans le cadre des procédures loi sur l'eau : création de réseaux de collecte des eaux pluviales, aménagement de structures de rétention limitant les rejets pluviaux, mise en place de structures permettant de réduire les risques de pollution, ...

Ainsi, pour la ZAC de Mas Lombard, plusieurs dispositifs hydrauliques sont prévus pour compenser l'imperméabilisation du sol générée par le projet : divers bassins à ciel ouvert, une toiture-terrasse et une structure réservoir sous chaussée. Les bassins de rétention destinés aux eaux de voiries et parkings disposeront en sortie d'une cloison siphonée et d'une grille permettant de retenir les plombants et les flottants. Ils permettront également

de confiner une éventuelle pollution accidentelle. De plus, le système de rétention des eaux pluviales de l'opération permettra le traitement de la pollution chronique des surfaces collectées par décantation ce qui devrait limiter l'incidence de la pollution chronique sur les eaux superficielles.

Le projet de réalisation de la ligne T2 prévoit l'imperméabilisation d'environ 9 500 m². L'augmentation du débit de ruissellement des eaux pluviales sera compensée par la création de noues, de tranchées drainantes et par 6 bassins de rétention dimensionnés sur la base d'une modélisation hydraulique du fonctionnement des ouvrages permettant de compenser les impacts du projet par rapport à l'état actuel pour les pluies d'occurrence centennale.

Compte tenu des équipements mis en place, les projets n'auront pas d'effet cumulé sur le risque d'inondation en aval et sur la qualité de la ressource en eau.

6.10.3.3 - Le milieu naturel et agricole

Les opérations d'aménagement programmées ou en cours de réalisation sont susceptibles de porter atteinte aux milieux agricoles et aux milieux naturels : l'addition de ces projets peut induire des effets cumulés sur le milieu naturel en raison de l'urbanisation de surfaces aujourd'hui utilisées pour l'activité agricole ou à l'état de friches.

Les effets de ces projets ne concernent que rarement des milieux ou espèces à fort enjeu de conservation. Aussi, chaque projet fait l'objet de mesures adaptées permettant de réduire, d'éviter, voire de compenser leurs effets néfastes sur l'environnement. Les effets cumulés de ces projets sont liés aux problématiques de la consommation de l'espace, de l'érosion de la biodiversité commune et de la banalisation des espaces.

On rappelle que la VUS traverse quelques espaces en friche relativement pauvre et emprunte ailleurs des voiries existantes. Par ailleurs, la restauration écologique du Vistre de la Fontaine et du cadereau d'Uzès concourent à terme à la diversification des habitats aquatiques et rivulaires avec un étagement de la végétation locale et l'amélioration de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques.

Dans le cadre de la ZAC Mas Lombard, l'éco quartier créé se base sur le concept d'un grand parc paysager et la pérennisation des espaces agricoles (préservation des zones inondables). Les anciens mas en présence et leur parc sont préservés en raison de leur valeur patrimoniale et de leur intérêt écologique. La présence d'importantes masses boisées, de murs et de bâtiments anciens sont en effet favorables à la présence de diverses espèces animales. Malgré le faible intérêt du site en matière écologique, le maintien d'importants espaces agricoles, la densification et diversification du couvert végétal, la multiplicité des transparences naturelles, la création via les aménagements hydrauliques de milieux semi-humides et un entretien différencié de l'espace sont autant de facteurs favorables au maintien de la biodiversité au sein et aux abords du quartier.

Le projet est prévu sur une zone bien urbanisée depuis près de 20 ans, dans la partie nord de l'autoroute A9 et ne présentant que peu de zones naturelles aujourd'hui. L'existence de ce projet n'est que la conséquence de la densification du tissu urbain de la commune qui implique des aménagements de transport renforcés.

La plupart des cortèges végétationnels sont appauvris et régulièrement complétés d'espèces pionnières de faible intérêt mais supportant facilement les perturbations. Les habitats en présence affichent une faible naturalité et souvent une végétation peu typique.

Il en va de même pour la faune qui est représentée par un cortège anthropophile et / ou ubiquiste, capable pour une partie, de s'adapter à ces perturbations régulières.

Les effets cumulés vis-à-vis des différents projets en cours et de l'évolution générale du paysage sont donc considérés comme faibles pour la majorité de l'aire d'emprise et des habitats présents de par l'urbanisation existante et l'artificialisation actuelle des sols.

Seuls les effets induits par le projet au niveau du franchissement du Vistre fontaine restent incertains et des effets négatifs du projet de Voie urbaine sud pourraient être envisagés vis-à-vis des projets de restauration en cours. Des mesures adaptées devront être mises en place afin de ne pas perturber les programmes de réhabilitation du cours d'eau.

6.10.3.4 - Paysage et patrimoine

La réalisation de ces différents projets présente un impact sur le paysage avec la modification des perceptions paysagères existantes. Les projets identifiés (ZAC Mas Lombard et VUS) contribuent à aménager et urbaniser des sites vierges (naturels ou agricoles).

Chaque projet d'aménagement s'accompagne d'un projet paysager qualitatif permettant une insertion optimale au sein du paysage local. Dans ce cadre, la ZAC Mas Lombard est conçu à la manière d'un parc habité avec une armature paysagère forte. Les anciens mas en présence et leur parc sont préservés en raison de leur valeur patrimoniale et de leur intérêt écologique.

Ces projets vont notamment contribuer à l'urbanisation cohérente des secteurs sud et est de Nîmes (dernières « poches » non urbanisées entre le centre-ville et l'autoroute A9), en cohérence avec les objectifs définis dans le cadre du SCOT.

L'ensemble des projets est également susceptible d'avoir un impact sur le patrimoine archéologique. Des découvertes archéologiques lors des travaux d'aménagement peuvent intervenir. La réglementation en matière d'archéologie préventive sera respectée et toute découverte fortuite sera signalée aux services concernés.

6.10.3.5 - Conditions de déplacements

La mise en œuvre de ces projets d'aménagement aura une incidence directe sur les infrastructures de transport existantes et les conditions de déplacements. Ainsi, les ZAC, et notamment celle du Mas Lombard, va induire une augmentation du trafic sur certaines voies de circulation et en particulier la Route de Beaucaire (RD999) à laquelle se raccorde le prolongement de la VUS. D'après l'étude d'impact de 2014, le trafic généré par la ZAC est estimé à 640 uvp⁸ / h à l'heure de pointe du matin et à 650 uvp / h à l'heure de pointe du soir.

La desserte principale du futur quartier est commandée par un nouveau carrefour giratoire aménagé sur la RD 999. Afin de parachever le désenclavement du secteur, cette pénétrante majeure est couplée à un accès secondaire en provenance du centre commercial du Mas de Chalvidan et sera à long terme raccordée à la Rue Max Chabaud intégralement restructurée. L'ensemble des voiries est équipé de manière à permettre une évolution aisée et sécurisée des piétons et des cyclistes. Les deux voies principales sont notamment équipées de pistes cyclables. Outre l'entrée du quartier, des zones 30 sont envisagées et une zone de rencontre sera aménagée au droit de la place publique confrontant l'école. Des liaisons douces autonomes innervent le quartier et son parc et les relations

vers les quartiers existants sont favorisées. Enfin, en termes de desserte en transports commun, outre les mises en service programmées au PDU de la ligne de TCSP Est Ouest et de la ligne de bus à fréquence élevée sur la D999 le projet prévoit à terme un léger dévoiement vers l'est de la ligne de bus C.

Ainsi, la réalisation de ce projet de ZAC, de la même manière que la VUS, propose de faciliter l'utilisation des modes doux, encourage fortement ce type de déplacement à l'échelle de l'agglomération : création de continuité cycles, piétones.... Le projet de la ligne T2 contribue également au développement des réseaux dédiés aux modes actifs (vélo, marche) de déplacement, notamment des voies cyclables.

6.10.3.6 - Qualité de l'air et ambiance acoustique

Ces opérations d'aménagement auront un effet cumulé sur la qualité de l'air, les émissions atmosphériques et les nuisances sonores à l'échelle du territoire : l'augmentation du trafic routier induite par la ZAC du Mas Lombard engendre une augmentation des émissions de gaz et des nuisances sonores.

En raison de la vocation résidentielle prédominante de l'opération, les nouvelles nuisances sonores qu'elle génère sont faibles et liées principalement au trafic automobile interne. Compte tenu de l'ambiance sonore préexistante des lieux, de l'implantation et des caractéristiques des voies créées et de leur limitation à 50 km/h, les populations riveraines sont préservées de nuisances significatives et le cadre réglementaire relatif à la limitation du bruit des infrastructures est respecté

Par ailleurs, les émissions atmosphériques générées par le quartier sont minimes et imperceptibles en regard des volumes globaux rejetés à l'échelle de l'agglomération nîmoise. Quoiqu'il en soit, les investissements réalisés pour limiter l'usage de l'automobile constituent des mesures visant à réduire les rejets polluants dans l'atmosphère.

Cet effet est également atténué par l'effet positif apporté par le prolongement de la VUS, qui permet de fluidifier le trafic dans le secteur, et par les différents projets envisagés pour favoriser le report modal (baisse du recours à la voiture particulière au profit de l'utilisation des transports en commun ou aux modes doux), comme la réalisation de la ligne T2 qui permet de renforcer le réseau de transports.

⁸ Uvp : unité de véhicule particulier

7 - DESCRIPTION DES INCIDENCES NÉGATIVES NOTABLES ATTENDUES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT QUI RÉSULTENT DE LA VULNÉRABILITÉ DU PROJET À DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

Ce chapitre vise à évaluer les risques d'accidents ou de catastrophes majeures pouvant toucher le projet (en phase exploitation). Les mesures prévues pour réduire voire éviter ces risques sont également détaillées.

Les risques peuvent être de plusieurs ordres :

- Les risques naturels : inondation, incendie, séisme, mouvement de terrain, tempête et vent violent, canicule,
- Les risques technologiques : risque lié aux transports de matières dangereuses...
- Les risques d'origine humaine : malveillance, attentat, accident de la route...

Concernant les catastrophes et accidents majeurs, un arrêté préfectoral relatif à l'information des acquéreurs et locataires de biens immobiliers sur les risques naturels et technologiques majeurs (arrêté n° 20111326-0211) a été approuvé sur la commune de Nîmes le 22 novembre 2011 (document communal d'informations).

Un Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM) est établi sur le département du Gard en date du 12 novembre 2013. Le DDRM est un premier pas dans l'information sur les risques majeurs donnée aux citoyens. Il précise, pour chacune des communes du département, le ou les risques naturels ou technologiques auxquels ses habitants peuvent être confrontés un jour. Le D.D.R.M. concerne les risques majeurs caractérisés par leur occurrence faible ou très faible, mais aussi par les conséquences graves, voire dramatiques dans la vie courante pour les personnes. Le D.D.R.M. doit aider les maires des communes concernées par un risque majeur à élaborer leur document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM). Un DICRIM est établi sur la commune de Nîmes.

7.1 - Risques naturels

Les différents risques naturels pouvant concerner le projet sont étudiés dans les tableaux ci-après :

Évènement	Effets	Intensité de l'effet
Inondation	- Inondation des espaces verts et espaces publics situés en zone inondable.	Négatif Fort
Mesures associées en amont de l'évènement		
<ul style="list-style-type: none"> - Respect des règles du PPRI - Création d'ouvrages de gestion des eaux pluviales - Sensibilisation de la population grâce à l'Information Acquéreurs Locataires. 		
Mesures associées pendant la crise		
<ul style="list-style-type: none"> - Mise en œuvre du Plan Communal de Sauvegarde de la ville de Nîmes - Déclenchement du plan ORSEC (plan de secours départemental) selon l'ampleur du phénomène. 		

Évènement	Effets	Intensité de l'effet
Incendie	- Peut toucher les espaces publics	Négatif Faible
Mesures associées en amont de l'évènement		
- Débroussaillage aux abords de la voirie		
Mesures associées pendant la crise		
- Intervention des services de lutte contre l'incendie		

Évènement	Effets	Intensité de l'effet
Séisme / Mouvements de terrain	- Risque de déstabilisations voire effondrements au niveau des espaces publics et peut toucher les réseaux - Risque d'éboulements et de chutes de blocs rocheux.	Négatif Faible
Mesures associées en amont de l'évènement		
- Respect des prescriptions des études géotechniques lors de la conception des ouvrages d'art et la réalisation de l'infrastructure.		
Mesures associées pendant la crise		
<ul style="list-style-type: none"> - Déclenchement du plan ORSEC qui prévoit l'organisation générale des secours et des moyens mis en œuvre. - Mise en œuvre du Plan Communal de Sauvegarde. 		

Évènement	Effets	Intensité de l'effet
Tempête et vent violent	- Peut provoquer la chute d'objet tels que les arbres, les candélabres, les lignes électriques...	Négatif Faible
Mesures associées en amont de l'évènement		
<ul style="list-style-type: none"> - Vigilance météorologique quotidienne. - Ancrage du mobilier urbain de façon à ce qu'il résiste aux vents violents. 		
Mesures associées pendant la crise		
<ul style="list-style-type: none"> - Bulletins de suivi nationaux et régionaux établi par Météo France. - Mise en œuvre du Plan Communal de Sauvegarde. 		

Évènement	Effets	Intensité de l'effet
Canicule	- Impacte les personnes sensibles	Négatif Faible
Mesures associées en amont de l'évènement		
<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation et campagne d'information auprès de la population. - Diffusion de plaquettes d'information et de prévention au niveau communal. 		
Mesures associées pendant la crise		
- Veille saisonnière nationale est activée du 1er juin au 31 août		

Évènement	Effets	Intensité de l'effet
Neige et verglas	- Risque pour la circulation	Négatif Faible
Mesures associées en amont de l'évènement		
- Action préventive de salage des chaussées		
Mesures associées pendant la crise		
<ul style="list-style-type: none"> - De novembre à mars, le département du Gard met en œuvre le plan de viabilité hivernale afin de garantir la sécurité sur ses axes routiers. - De même, à l'échelle communale, la ville active le Plan de Viabilité Hivernale (PIVH) associé à des actions préventives et curatives, notamment le salage et le déneigement des axes principaux - En cas d'impact important sur la ville, les actions préventives et curatives sur la voirie sont renforcées. Le Plan Communal de Sauvegarde est activé. 		

7.2 - Risques technologiques

Le site du projet est concerné par la présence de risques technologiques, par la proximité d'axes de circulation important, sensibles à ce risque.

Le principal risque concernant le site du projet en phase exploitation est un incident lié à un transport de matière dangereuse sur les voies de circulation. Il peut s'agir d'un déversement de polluant sur la chaussée, d'une émission gazeuse ou d'une explosion.

En cas d'accident sur les voies publiques, la Préfecture déclenche un Plan de Secours Spécialisé (PSS) pour faire face aux conséquences sur les populations, les biens et l'environnement. La Cellule Mobile d'Intervention Chimique (CMIC) des sapeurs-pompiers est mobilisée sur les lieux de l'évènement. En complément, une organisation communale peut être mise en place par le biais du Plan Communal de Sauvegarde (PCS) afin de mettre en œuvre les actions de sauvegarde appropriées (alerte et information aux populations, mise en place d'un périmètre de sécurité en lien avec les services de secours et des déviations de la circulation associées, accompagnement des populations sinistrées).

Évènement	Effets	Intensité de l'effet
Déversement d'une substance polluante sur la chaussée	- concerne les espaces publics et le réseau d'eaux pluviales	Négatif Moyen
Mesures associées en amont de l'évènement		
- dispositif de piégeage de la pollution mise en place au niveau des bassins de traitement des eaux pluviales.		
Mesures associées pendant la crise		
<ul style="list-style-type: none"> - Déclenchement du Plan de secours spécialisé, - Mobilisation de la Cellule Mobile d'Intervention Chimique, - Arrêt de la fuite, endiguement du déversement, - Si possible pompage ou collecte du produit déversé avant déversement dans le réseau d'eau pluviale, - Nettoyage de la chaussée. 		

Évènement	Effets	Intensité de l'effet
Émission gazeuse	- Concerne la population présente dans le quartier	Négatif Faible

Mesures associées en amont de l'évènement
/
Mesures associées pendant la crise
<ul style="list-style-type: none"> - Déclenchement du Plan de secours spécialisé, - Mobilisation de la Cellule Mobile d'Intervention Chimique, - Alerte et confinement de la population, - Mise en œuvre du Plan Communal de Sauvegarde (en cours de rédaction), - Arrêt de la fuite.

Évènement	Effets	Intensité de l'effet
Explosion	<ul style="list-style-type: none"> - Concerne la population présente dans le quartier - Peut impacter l'ensemble des biens matériels situés sur les espaces publics. 	Négatif Faible
Mesures associées en amont de l'évènement		
/		
Mesures associées pendant la crise		
<ul style="list-style-type: none"> - Déclenchement du Plan de secours spécialisé, - Mobilisation de la Cellule Mobile d'Intervention Chimique, - Alerte et confinement de la population, - Mise en œuvre du Plan Communal de Sauvegarde. 		

Évènement	Effets	Intensité de l'effet
Transport de Matières Dangereuses	<ul style="list-style-type: none"> - Concerne la population présente dans le quartier - Peut impacter l'ensemble des biens matériels situés sur les espaces publics ou les bâtiments 	Négatif Faible
Mesures associées en amont de l'évènement		
- /		
Mesures associées pendant la crise		
<ul style="list-style-type: none"> - Déclenchement du Plan de secours spécialisé, - Mobilisation de la Cellule Mobile d'Intervention Chimique, - Alerte et confinement de la population, - Mise en œuvre du Plan Communal de Sauvegarde. 		

7.3 - Risques d'origine humaine

Les risques d'origine humaine peuvent être variés. Les risques de malveillance peuvent aller de la simple incivilité aux actes criminels ou de terrorisme :

- Les menaces contre les biens matériels : effraction, vol à l'étalage ou à main armée, pillage, dégradation, vandalisme, incendie volontaire, ...
- Les menaces contre les personnes : attentat, incivilité, agression, enlèvement, homicide, harcèlement, racket...

Évènement	Effets	Intensité de l'effet
Malveillance Attentat	- Atteinte à la population - Peut impacter l'ensemble des biens matériels situés sur les espaces publics	Négatif Moyen
Mesures associées en amont de l'évènement		
- Sécurisation de l'espace public (éclairage), - Plan Vigipirate.		
Mesures associées pendant la crise		
- Intervention des services de Police, - Déclenchement du plan ORSEC selon l'ampleur du phénomène.		

Évènement	Effets	Intensité de l'effet
Accident de la route	- Atteinte à la population	Négatif Faible
Mesures associées en amont de l'évènement		
- Limitation de la vitesse à 50 km/h - Sécurisation des cheminements piétons et modes doux		
Mesures associées pendant la crise		
- Intervention des services de secours.		

7.4 - Dispositifs de gestion de crise

7.4.1 - L'alerte et les consignes à la population

L'alerte

Le Ministre de l'intérieur, le Préfet ou le maire peut déclencher une procédure d'alerte et informe ses concitoyens d'une menace ou d'un événement majeur mettant en jeu leur sécurité : soit par le biais des sirènes du réseau National d'Alerte, soit par des hauts parleurs ou sirènes mobiles d'alerte.

En cas de phénomène naturel ou technologique majeur, la population est ainsi avertie par un signal d'alerte, identique pour tous les risques (sauf en cas de rupture de barrage) et pour l'ensemble du territoire national. Ce signal consiste en trois émissions successives de 101 secondes chacune et séparées par des intervalles de cinq secondes, d'un son modulé en amplitude ou en fréquence, terminé par une émission de 30 secondes continues. Des essais ont lieu le premier mercredi de chaque mois à midi.

Le signal est diffusé par tous les moyens disponibles et notamment par le réseau national d'alerte et les équipements des collectivités territoriales. Il est relayé par les sirènes des établissements industriels (lorsqu'il s'agit d'une alerte Seveso), les dispositifs d'alarme et d'avertissement dont sont dotés les établissements recevant du public et les dispositifs d'alarme et de détection dont sont dotés les immeubles de grande hauteur.

En cas de crise, les principales sources d'information sont :

- Les moyens de communication (radio, télévision, réseau sociaux)
- Le site internet de la commune,
- Le site internet de la Préfecture du Gard.

Les consignes à la population

Le Ministère de la transition écologique et solidaire diffuse des plaquettes d'information et de prévention définies par typologie de risque, détaillant les mesures de prévention à mettre en œuvre et les consignes de sécurité à suivre en cas d'évènement majeur.

- Ce qu'il faut faire :



Se mettre à l'abri
dans un bâtiment en dur
et fermer l'ensemble
des issues.

S'informer de l'évolution
de la situation.

Respecter les consignes
des autorités pour votre
sécurité.

- Ce qu'il ne faut pas faire :



Le Document d'Information Communal des Risques Majeurs rappelle également les consignes individuelles de sécurité à suivre avant, pendant et après l'évènement.

7.4.2 - Le Plan Communal de Sauvegarde

Cet outil organisationnel décrit un dispositif dont le but n'est pas de tout prévoir mais d'identifier et d'organiser les principales fonctions et missions des acteurs mobilisés à l'occasion d'un évènement majeur de sécurité civile. Pour cela, il :

- détermine les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes (alerter, informer, interdire, évacuer, héberger d'urgence...).
- fixe l'organisation communale nécessaire à la diffusion de l'alerte et des consignes de sécurité.
- définit la mise en œuvre des mesures d'accompagnement et de soutien de la population.
- recense les moyens disponibles sur le territoire.

Néanmoins, si la gravité de l'évènement est de nature à annihiler ou à dépasser les capacités locales d'intervention, la gestion des opérations relève alors de l'autorité préfectorale qui agit dans le cadre d'un plan d'urgence (Plan ORSEC, Plan Particulier d'Intervention...). Les principes d'action du PCS restent toutefois valables puisqu'ils s'intègrent dans la structure départementale mise en œuvre.

Le Plan Communal de Sauvegarde de la ville de Nîmes apporte une réponse en terme de gestion de crise aux risques majeurs énoncés dans le DDRM, au risque nucléaire au travers du Plan de Gestion et de Distribution des Comprimés d'Iode et intègre aussi les risques neige et verglas au travers d'un Plan de Viabilité Hivernale annuel.

7.4.3 - Le plan ORSEC

Le dispositif ORSEC (Organisation de la Réponse de Sécurité Civile) est un programme d'organisation des secours à l'échelon départemental, en cas de catastrophe. Il permet une mise en œuvre rapide et efficace de tous les moyens nécessaires sous l'autorité du préfet.

Ce dispositif prévoit :

- des dispositions générales applicables en toutes circonstances,
- des dispositions propres à certains risques particuliers ou liées au fonctionnement d'installations déterminées (plans particuliers d'intervention notamment).

La mise en place du plan ORSEC permet l'organisation des secours sous une direction unique (DOS). Cette organisation est répartie en cinq services et adaptée à la nature et l'ampleur de l'évènement :

- Premiers secours et sauvetage, assurés par les sapeurs-pompiers et les associations agréées de sécurité civile,
- Soins médicaux et entraide, assurés par l'agence régionale de santé et le service d'aide médicale urgente (SAMU),
- Police et renseignements, assurés par la Police nationale et la Gendarmerie nationale,
- Liaisons et transmissions, assurés par le Service interministériel départemental des Systèmes d'information et de Communication (SIDSIC) et l'Association Départementale des RadioAmateurs au service de la Sécurité Civile (ADRASEC),
- Transports et travaux, assurés par la direction interdépartementale des Routes et le conseil général depuis le transfert des compétences sur les routes.

Plus largement, le préfet doit veiller à alerter la population, gérer la partie administrative d'un évènement majeur et assurer la mission de post crise. Il travaille pour cela avec d'autres services tels que la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL), la direction régionale ou départementale des finances publiques (DGFIP), le procureur et les ONG et les associations agréées de sécurité civile (Association nationale des premiers secours, Fédération nationale de protection civile, Croix-Rouge française, Urgence-Telecom, Fédération nationale des radioamateurs au service de la sécurité civile, etc.)

La direction des opérations de secours (DOS) est assurée par le préfet du département concerné. Pour sa mission il dispose du Centre opérationnel départemental (COD) et éventuellement du Poste de commandement opérationnel (PCO), il est conseillé par le commandant des opérations de secours (COS), un officier sapeur-pompier :

- Centre opérationnel départemental (COD) installé à la préfecture et qui dépend du préfet. Sa composition est nécessairement multi-services et adaptée à la nature de l'évènement.
- Poste de commandement opérationnel (PCO) installé au plus près de la catastrophe et qui dépend d'un sous-préfet. Le PCO n'est pas systématiquement activé en cas d'accident.

8 - MESURES PRÉVUES PAR LE MAÎTRE D'OUVRAGE POUR ÉVITER, RÉDUIRE ET COMPENSER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT OU LA SANTÉ HUMAINE

8.1 - Présentation des mesures

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 au chapitre 6.

8.2 - Chiffrage des mesures en faveur de l'environnement

Protections acoustiques

Le tableau ci-dessous présente une synthèse et une estimation du coût des projets d'isolations acoustique de façades :

Bâtiments à protéger	Secteur	Nombre de bâtiments à protéger	Type de bâtiments	Prix unitaire des isolations acoustiques de façades	Montant € HT	Total € HT
R5/R7/R98/R99/R86/R87/R88/R11/R12/R13/R14/R101/R103	Chemin de la Tour de l'Evêque / Avenue Pierre Mendès	12	Maisons individuelles (RdC / R+1)	12 000 € / maison	144 000 €	589 000 €
R36/R83/R84	Avenue Pierre Mendès / Rue des Platanettes	2	Maisons individuelles (R+1)	12 000 € / maison	24 000 €	
R29/R30		1	Etablissement d'enseignement (R+1)	25 000 € / bâtiment	25 000 €	
R34/R35/R38/R39/R40/R85/R44/R45/R46/R47/R48/R49/R50/R1/R51/R52/R53	Rue des Platanettes / Rue Christino Garcia	17	Maisons individuelles (RdC / R+1)	12 000 € / maison	204 000 €	
R54		1	Maison individuelle (R+1)	12 000 € / maison	12 000 €	
R81/R80/R72/R3/R73/R74/R78/R75/R77/R105/R106	Rue Christino Garcia / Chemin du Pont des Iles	15	Maisons individuelles (R+1)	12 000 € / maison	180 000 €	

Au final, ces projets de protections conduisent à protéger par isolation acoustique de façades :

- ❖ 1 bâtiment d'enseignement,
- ❖ 47 maisons individuelles.

Le coût estimatif de ces protections peut être estimé à près de 0.6 M€ HT.

Rétablissement des accès aux jardins familiaux

Le projet comprend le rétablissement des accès et clôture des jardins pour un coût d'environ 20 000 €.

Ouvrages hydrauliques de gestion et de traitement des eaux pluviales

Dans le cadre du projet de la VUS, le coût de l'ensemble des ouvrages hydrauliques est estimé à environ 2,3 M€. Ce coût comprend notamment les regards, canalisations, fossés et ouvrages de sortie des 9 bassins.

Le coût des terrassements (déblais) est estimé à environ 250 000 €, dont une partie concerne le terrassement des bassins.

Aménagements paysagers

Le coût des plantations prévues dans le cadre du projet est estimé à environ 1 M€ (arbres, massifs, ...).

Chiffrage des mesures en faveur de la biodiversité

Les coûts des mesures de réduction et d'accompagnement sont donnés à titre indicatif.

Code mesure	Nom des mesures	Coût des mesures (€ HT)
Mesures de réduction		
R1	Calendrier d'exécution des travaux	Aucun surcoût
R2	Accompagnement écologique du chantier	30 600
R3a	Respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique	2 500
R3b	Préservation et mise en défens des arbres conservés et proches des emprises travaux <i>Détail : protection individuelle des arbres : toutes sujétions de main d'œuvre et matériel comprises (à réaliser par l'entreprise travaux).</i>	200 / arbre
R4	Gestion des risques de pollution accidentelle sur site	Aucun surcoût
R5	Maintien de l'hostilité des zones de chantier pour les amphibiens	Non chiffrable en l'état
R6	Limitation du risque de prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux	1500
R7	Débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Aucun surcoût
R8	Accompagnement pour l'abattage des arbres-gîte favorables aux chiroptères et les travaux sur le pont du Cadereau d'Uzès	14 600
R9	Adaptation des éclairages par rapport à la faune du site	Aucun surcoût
R10	Préconisations pour l'adaptation de la revégétalisation et les plantations paysagères	Aucun surcoût
R11	Préconisations concernant le franchissement du Vistre Fontaine	Aucun surcoût
R12	Préconisations concernant les bassins de rétention	Aucun surcoût
R13	Conservation de grumes de feuillus en faveur de l'entomofaune xylophage	Aucun surcoût
Mesures d'accompagnement		
A1	Aménagements en faveur de la biodiversité	1 500
Suivi des mesures d'insertion		
Suivis naturalistes sur 5 ans		70 000
TOTAL estimé pour les mesures d'insertion (hors protection des arbres)		120 700 € HT

Le coût des mesures compensatoires est donné à titre indicatif dans le tableau suivant.

Code mesure	Nom des mesures	Coût des mesures (€ HT)
Maîtrise d'œuvre de la compensation		
-	Etat initial écologique des parcelles compensatoires et réalisation du plan de gestion (volet gestion forestière inclut) avec 6 révisions de celui-ci au cours des 30 ans	60 000
-	Coordination des mesures compensatoires & des intervenants ; animation des comités de suivi et de pilotage (sur 30 ans)	36 000
Mise en œuvre des mesures compensatoires		
C1	Création d'une trame de vieux bois et d'îlots de sénescence <i>Détails : estimation hors intervention de l'exploitant forestier pour la récolte de bois</i>	17 000
C2	Restauration de pelouses et de garrigues par ouverture du milieu	52 000
C3	Restauration de Chênaies par ouverture du milieu	24 000
C4	Renforcement et recréation de corridors	50 000
C5	Création et entretien d'un couvert herbacé en faveur de la biodiversité	75 000
AC1	Reconstitution d'un réseau de gîtes favorables aux espèces cibles	23 000
Sous-total : € HT		
Suivi des mesures compensatoires		
-	Suivi des mesures compensatoires <i>Détails : application des protocoles sur le terrain, suivi des indicateurs, analyse, de rapports et de cartographies associées. 11 années de suivi pour les sites ayant une durée de compensation de 30 ans, et sur 23 années pour le massif des Lauzières</i>	160 000
Sous-total : € HT		
ESTIMATION du coût des mesures compensatoires < 3% du budget d'investissement du projet de 13 800 000 € Soit 15 531 € du prix à l'hectare pour la compensation Soit 16 566 € /an sur une durée de 30 ans		497 000 € HT

9 - MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES

Un dispositif de suivi des mesures en faveur de l'environnement et plus généralement de la prise en compte de l'environnement dans le projet sera mis en place dans le cadre du projet.

Les objectifs de ce suivi sont avant tout de vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures mises en place, et de proposer éventuellement des adaptations.

Les modalités de suivi des mesures envisagées à ce jour et de leurs effets sont présentées ci-dessous. Il s'agit d'une liste indicative et non exhaustive. Une partie du suivi des mesures est intégrée au projet lui-même.

9.1 - Suivi des mesures lors de la phase chantier

En phase chantier, le Maître d'œuvre et le Maître d'ouvrage se chargeront de vérifier les mesures adoptées par les entreprises de travaux, pour limiter les incidences sur le milieu environnant. Les entreprises de travaux devront mettre en place un plan de préservation de l'environnement et respecter scrupuleusement les engagements pris par le maître d'ouvrage sur les mesures d'évitement, de réduction et de compensation.

Durant les travaux, les incidents ou accidents identifiés (pollution accidentelle, ...) seront notés dans un cahier (tableau de bord de qualité).

De plus, durant le chantier et/ou en fin de travaux, sera mis en place un contrôle extérieur du chantier par un coordinateur environnemental.

- **La prise en compte de la sécurité et le dispositif de coordination mis en œuvre**

Un dispositif de coordination et d'information associé sera mis en œuvre en amont des chantiers. Il concerne l'ensemble des intervenants et services concernés par les travaux. Il permet d'analyser les risques engendrés, de définir les mesures à prendre pour assurer la co-activité entre les intervenants, les usagers et la population concernée, ainsi que les mesures à mettre en œuvre pour assurer la sécurité de chacun.

Dans le cadre des chantiers, différents intervenants et entreprises spécialisées interviennent simultanément sur plusieurs sites. Chacune de ces interventions doit s'inscrire dans le cadre du planning général et prévisionnel des travaux.

- **Désignation du coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé**

Sur le chantier, un coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé sera désigné afin de prévenir les risques issus de la coactivité des différents intervenants et à prévoir l'utilisation de moyens communs. Ses rôles, missions et responsabilités sont définis par le Code du travail.

Suivi	Suivi des conditions de sécurité sur le chantier.
Réalisé par	Le coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé à partir du registre de coordination qu'il établit et par le biais d'inspections.
Durée	Toute la phase chantier.
Fréquence	Mensuelle.

- **L'approvisionnement en matériaux et la gestion des déchets**

Afin de réduire les conséquences des travaux, les entreprises de travaux seront tenues de respecter dans leur cahier des charges les principes de limitation de la consommation de matériaux.

Suivi	Suivi de la production de déchets en phase chantier : contrôle des quantités de matériaux d'apport par rapport aux quantités de matériaux réutilisés sur place.
Réalisé par	Le maître d'œuvre sur la base des bons de transport des matériaux fournis par les entrepreneurs concernés par le chantier.
Durée	Toute la phase chantier.
Fréquence	Mensuelle.
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage pourra appliquer des pénalités aux entreprises non respectueuses de leur cahier des charges.

- **Suivi de la qualité des eaux**

Les risques de déversement de produits polluants dans les eaux souterraines et superficielles seront réduits par le respect des mesures prévues par le maître d'ouvrage avec la mise en place de dispositif de gestion des eaux et de traitement des rejets de chantier.

Suivi	Contrôle de la qualité des eaux de ruissellement du chantier avant rejet dans le milieu naturel ou les réseaux communautaires.
Réalisé par	Le maître d'œuvre sur la base des relevés et analyses fournis par les entrepreneurs concernés par le chantier.
Durée	Toute la phase chantier notamment durant les opérations particulières.
Fréquence	Hebdomadaire durant les opérations délicates avec rejets, sinon mensuelle.
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage pourra stopper les travaux générant une pollution et imposera une autre technique aux entreprises le cas échéant pour éviter ces pollutions.

■ Suivi de l'absence de travaux de terrassement en période pluvieuse

Les risques de pollution des eaux superficielles durant la phase de terrassement seront réduits par le respect des mesures prévues par le maître d'ouvrage avec le respect de la limitation des opérations de terrassement durant les périodes pluvieuses.

Suivi	Contrôle quotidien de la météorologie / conditions climatiques.
Réalisé par	Le maître d'œuvre sur la base des constats de visu durant le chantier et sur la base du suivi des alertes météorologiques de Météo France.
Durée	Toute la phase chantier notamment durant les opérations de terrassement.
Fréquence	Quotidienne.
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage pourra stopper les travaux durant les épisodes pluvieux importants.

■ Suivi des interventions sur les milieux naturels

Les risques d'altération des milieux naturels seront réduits par le respect des mesures prévues par le maître d'ouvrage avec la stricte délimitation des emprises du chantier. Les incidences sur les espèces seront évitées notamment par l'adaptation des travaux au calendrier biologique.

Suivi	Accompagnement écologique du chantier : phases préparatoires, suivi environnemental de chantier et bilan écologique post-chantier.
Réalisé par	Un écologue naturaliste.
Durée	Toute la phase chantier.
Fréquence	Hebdomadaire.
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage pourra stopper les travaux ne respectant pas le calendrier et imposera un décalage temporel des interventions aux entreprises le cas échéant pour éviter les dérangements d'espèces. Il imposera également aux entreprises le respect des emprises pour éviter toute dégradation du milieu naturel à préserver.

■ Suivi des mesures en faveur du paysage

Les risques d'altération sur le paysage seront réduits par le maintien de la propreté du chantier. Les entreprises seront tenues de remettre en état l'ensemble du site à la fin du chantier pour éviter toute altération du paysage.

Suivi	Contrôle de l'état de propreté du chantier. Contrôle de la remise en état du site en fin de chantier.
Réalisé par	Le maître d'œuvre.
Durée	Toute la phase chantier.
Fréquence	Hebdomadaire.
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage pourra stopper les travaux ne respectant pas le bon état de propreté du chantier et imposera aux entreprises de travaux le nettoyage des zones d'emprises du chantier, mais aussi des voiries utilisées par les engins. Des pénalités seront appliquées en cas de défaut d'entretien.

■ Suivi des mesures en faveur du patrimoine archéologique

Les risques de dégradation du patrimoine seront réduits par le strict respect des mesures de déclaration en cas de découverte archéologique fortuite d'un élément patrimonial par les entreprises de travaux.

Suivi	Déclaration et mise en place d'un cahier de suivi des découvertes archéologiques fortuites
Réalisé par	Le maître d'ouvrage sur la base des découvertes réalisées par les entreprises de travaux.
Durée	Toute la phase chantier.
Fréquence	Hebdomadaire.
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage pourra stopper les travaux en cas de découverte fortuite. Ces découvertes seront immédiatement signalées au Service Régional de l'Archéologie.

■ Suivi des modifications des accès des riverains, équipements et activités / organisation des déplacements

Les chaussées et les cheminements provisoires présenteront toutes les caractéristiques propres à leur usage, même de très courte durée. L'état des surfaces de roulement et foulée doit être correct. Les chaussées seront maintenues propres.

La signalisation horizontale est toujours reconstituée, par tous dispositifs même de très courte durée. Les accès aux propriétés riveraines devront être garantis en permanence.

Suivi	Visites de chantier pour vérifier le bon maintien des accès et circulation pour tous les usagers.
Réalisé par	Le maître d'œuvre.
Durée	Toute la phase chantier.
Fréquence	Hebdomadaire.
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage imposera aux entreprises concernées la remise en état des accès.

■ Suivi des mesures en faveur du cadre de vie

Les risques de dégradation de la qualité de l'air, de génération des nuisances sonores, de vibrations ou de pollutions lumineuses ou d'émission de poussières ou de boues seront réduits par le strict respect des mesures de préservation par les entreprises de travaux (arrosage régulier du chantier de terrassement, utilisation de matériel conforme aux normes d'émission de polluant et d'émission de bruit).

Suivi	Mesures de pollutions de l'air et mesures de nuisances sonores (mesures acoustiques en façade des habitations riveraines en phase chantier afin de vérifier la conformité des objectifs réglementaires).
Réalisé par	Le maître d'ouvrage par l'intermédiaire d'un prestataire qualifié.
Durée	Toute la phase chantier.
Fréquence	Contrôles aléatoires.
Mesure corrective	Le maître d'ouvrage pourra stopper les travaux en cas de dépassement des normes et exigera une mise en conformité immédiate aux entreprises concernées.

9.2 - Suivi des mesures après la mise en service (phase exploitation)

■ Suivi des mesures en faveur de la ressource en eau

Les risques de déversement de produits polluants dans les eaux superficielles seront réduits par la mise en place de dispositif de gestion des eaux. Un contrôle périodique des ouvrages d'assainissement pluvial sera effectué pour constater leur bon fonctionnement.

Suivi	Entretien et contrôle de l'efficacité et de la capacité des ouvrages et du réseau d'assainissement.
Réalisé par	Exploitant du réseau.
Durée	Durée de vie des ouvrages.
Fréquence	Bilan annuel et après chaque épisode pluviométrique important et/ou à l'automne.
Mesure corrective	L'exploitant s'engage à intervenir en cas de dysfonctionnement constaté et d'y remédier.

Suivi	Contrôle de la qualité des eaux rejetées les réseaux communautaires.
Réalisé par	Le maître d'ouvrage.
Durée	Durée de vie des ouvrages.
Fréquence	Bilan annuel et après chaque épisode pluviométrique important et/ou à l'automne.
Mesure corrective	L'exploitant s'engage à intervenir en cas de dysfonctionnement constaté et d'y remédier.

■ Suivi des mesures en faveur du paysage et du milieu naturel

Suivi	Suivi du développement et de l'entretien des aménagements paysagers.
Réalisé par	Maître d'ouvrage et le gestionnaire/exploitant.
Durée	Jusqu'à 2 ans après la mise en service.
Fréquence	Constat de l'état des végétaux à l'automne suivant la plantation.
Mesure corrective	Remplacement (garantie de reprise : 2 ans) Maintien en bon état des aménagements paysagers et remplacement des végétaux si nécessaire. Opérations d'entretien : <ul style="list-style-type: none"> – Les traitements phytosanitaires préventifs et curatifs – La réfection des cuvettes d'arrosage y compris sous paillages et grilles d'entourage d'arbre – L'arrosage de l'ensemble des végétaux à la manche depuis le réseau de clapet vanne – Le désherbage manuel des arbres d'alignement, des haies et des massifs – La remise en état des paillages (ratissage, compléments...) – La taille d'entretien : coupe des bois morts ou gênants des arbres – La taille des arbustes et vivaces – La vérification des tuteurs et attaches à chaque visite. – La vérification du réseau d'arrosage, le remplacement de toutes pièces défectueuses à chaque visite. – L'enlèvement des débris des massifs, haies et entourage d'arbres

■ Suivi des mesures d'accompagnement en faveur de la biodiversité

Afin d'évaluer la mise en œuvre et l'efficacité des mesures proposées, un suivi de ces mesures, proportionné aux impacts du projet, sera réalisé par un organisme spécialisé en écologie (qualifié pour l'expertise naturaliste). Celui-ci aura à charge d'effectuer la mise en œuvre des protocoles de suivis de terrain et un suivi administratif consistant en la rédaction de plusieurs bilans au fil des ans. Cela permet de justifier la mise en œuvre des mesures, et d'apprécier la correspondance entre l'objectif de chaque mesure et les résultats réellement constatés.

Ce suivi revêt un **caractère obligatoire** afin de démontrer la bonne mise en œuvre et l'efficacité de l'ensemble des mesures sur lesquelles s'est engagé le maître d'ouvrage dans le cadre de la séquence ERC. Ces suivis seront réalisés avec des protocoles simplifiés, standardisés et reproductibles, au travers d'indicateurs ciblés choisis.

Tous ces suivis ont pour but de vérifier que les milieux recréés post-travaux et que les aménagements mis en place dans le cadre des mesures préconisées, sont favorables et bénéfiques aux espèces ciblées. Ils seront réalisés avec des protocoles simplifiés, standardisés et reproductibles, avec des indicateurs spécifiques choisis pour la faune et la flore, permettant d'évaluer la bonne mise en œuvre et l'efficacité de ces mesures.

Ils sont réalisés sur le site du projet et ses alentours immédiats.

Les différents suivis démarreront dès l'achèvement des travaux, et ce, pendant les 5 années suivant la fin des travaux (N+1, N+2, N+3, N+4, N+5).

Suivis mis en œuvre	Indicateurs	Mesures associées	Période / périodicité	Commentaires
<i>Suivi de la reprise et de la survie des plantations réalisées et des habitats recréés</i>	Taux de survie (arbres/arbustes), état de conservation des habitats Dégradation / altération des habitats aux alentours du projet, présence / absence de déchets, etc.	R3a / R3b / R10	Mars à juillet Pendant 5 ans	Prospection pédestre sur l'ensemble du site et géolocalisation. Évaluation de l'état de la reprise de végétation au sein des talus de bord de route, des bassins et des abords des emprises projet (au niveau du Vistre-Fontaine notamment).
<i>Suivi des espèces végétales invasives</i>	Présence/absence d'espèces invasives et diversité spécifique	R6	Avril à septembre Pendant 5 ans	Prospection pédestre sur l'ensemble du site et géolocalisation. Contrôle de la présence ou de l'absence d'espèces invasives dans les emprises du chantier et en bordure (Vistre-Fontaine notamment)
<i>Suivi de la mortalité routière</i>	Diversité spécifique et effectifs impactés, localisation des points noirs routiers	-	Toute l'année Pendant 5 ans	Recherche des traces de mortalité faunique le long de la route, afin de mettre en évidence d'éventuelles zones à forts risques d'écrasements.
<i>Suivi de la franchissabilité du pont du Vistre de la Fontaine pour la faune</i>	Diversité spécifique, modalités d'utilisation de l'ouvrage par la faune terrestre	R11	Mars à septembre Pendant 5 ans	Pose de pièges photographiques sous l'ouvrage.
	Diversité spécifique, modalités d'utilisation de l'ouvrage par la faune volante		Détails du suivi spécifique à la suite de ce tableau	
<i>Suivi de l'efficacité des aménagements mis en place en faveur de la faune</i>	Taux d'occupation des micro-habitats créés pour les reptiles et les insectes et diversité spécifique observée	A1	Avril à octobre Pendant 5 ans	Relevé de la présence / absence de chaque aménagement et son état potentiel de dégradation. Observation d'individus à distance et/ou de traces et indices de présence.
	Taux d'occupation des gîtes à chiroptères installés et diversité spécifique observée	R8	Décembre à février (session hivernale) Juillet à août (session estivale) Pendant 5 ans	Relevé de la présence / absence de chaque gîte et son état potentiel de dégradation. Inspection interne des gîtes artificiels à l'aide d'un endoscope.
	Taux d'occupation des bassins par les amphibiens et modalités d'utilisation, diversité spécifique observée. Taux de mortalité à hauteur des bassins (diversité spécifique, effectifs impactés et état de santé des individus).	R12	Février à juin Pendant 5 ans	Relevé de la présence / absence de chaque aménagement et son état potentiel de dégradation. Observation d'individus et/ou de traces et indices de présence. Recherche des traces de mortalité à hauteur des avaloirs des bassins.
	Dégradation / altération des aménagements réalisés pour les insectes xylophages (grumes et autres) Taux d'occupation des aménagements et diversité spécifique observée	R13	Avril à octobre Pendant 5 ans	Relevé de la présence / absence de chaque aménagement et son état potentiel de dégradation. Observation éventuelle d'individus et/ou de traces et indices de présence.

Suivis mis en œuvre	Temps suivi terrain	Temps suivi administratif / rédaction
Suivi de la reprise et de la survie des plantations réalisées et des habitats recréés Suivi des espèces végétales invasives	2,5 jrs / an	1,5 jr / an (rédaction et cartographie des habitats)
Suivi de la mortalité routière Suivi de l'efficacité des aménagements mis en place en faveur de la faune	5 jrs / an	1,5 jr / an
Suivi de la franchissabilité du pont du Vistre de la Fontaine pour la faune	4,5 jrs / an	3,5 jrs / an (analyse et rédaction)
Coût par année de suivi : 14 000 € HT (investissement matériel compris) COÛT INDICATIF POUR LES 5 ANS DE SUIVI : 70 000 € HT		

À l'issue de chaque année de suivi, une note écologique sera fournie au maître d'ouvrage. Elle permettra de rendre compte de l'évolution des indicateurs suivis et proposera, le cas échéant, des solutions correctives pour veiller à l'efficacité des mesures mises en œuvre.

Ces bilans présenteront les résultats observés *in situ* mais également les difficultés rencontrées, les évolutions souhaitables et les adaptations éventuelles pour atteindre les objectifs fixés par les différentes mesures. Ils peuvent être agrémentés de photographies et cartographies donnant une bonne image de l'avancement des mesures. Chaque bilan pourra intégrer les conclusions des bilans qui le précèdent, afin d'avoir un historique détaillé. Ces bilans pourront éventuellement être transmis à la DREAL, service espèce protégée.

Aussi, en cas d'anomalie constatée, la Ville de Nîmes sera avertie par un bref compte-rendu par mail.

À l'issue des 5 années de suivi, un bilan de synthèse de l'ensemble des suivis d'efficacité des mesures sera réalisé et présenté au maître d'ouvrage.

■ Suivi de l'efficacité des mesures compensatoires

Afin d'évaluer la **mise en œuvre et l'efficacité des mesures proposées**, un suivi de ces dernières proportionné aux impacts du projet, est réalisé par un organisme spécialisé en écologie dont les équipes sont composées de naturalistes compétents. Celui-ci a à charge d'effectuer un suivi de terrain via les inventaires et le suivi de chantier et un suivi administratif consistant en la rédaction de plusieurs bilans au fil des ans. Cela permet de vérifier la mise en œuvre des mesures conformément aux recommandations faites dans le présent document, et d'apprécier la correspondance entre l'objectif de chaque mesure et les résultats réels constatés.

Les **bilans présentent les résultats observés *in situ*** mais également les difficultés rencontrées, les évolutions souhaitables et les adaptations éventuelles pour atteindre les objectifs fixés par la mesure. Ils peuvent être agrémentés de photographies donnant une bonne image de l'avancement des mesures. Chaque bilan peut intégrer les conclusions des bilans qui le précèdent, afin d'avoir un historique détaillé.

Les partenariats éventuellement développés dans le cadre de la mise en œuvre des mesures, sont présentés dans les bilans. De plus, chaque bilan propose un planning réajusté pour l'année n+1, en fonction des conclusions de terrain et d'analyse obtenues l'année n.

Ces bilans sont soumis régulièrement, entre autres, au comité de suivi des mesures compensatoire.

Le suivi de la mise en gestion des parcelles compensatoires sera assuré par un écologue disposant de compétences naturalistes et dans la gestion des milieux.

Cette gestion sera confiée à une structure spécialisée signataire d'une **convention de gestion** par exemple et qui s'engagera à gérer le terrain conformément au cahier des charges du **plan de gestion**.

Un rapport annuel de gestion sera produit, décrivant l'ensemble des opérations mises en œuvre sur les parcelles concernées.

Le suivi concernant les parcelles consistera en plusieurs étapes :

État initial écologique des parcelles compensatoires sélectionnées pour l'application des mesures

Cette étape consiste en un inventaire faune / flore / habitats sur les parcelles de compensation pour établir un état des lieux des habitats et de la présence des espèces visées par l'application des mesures compensatoires. Il permettra également de relever la présence éventuelle d'autres enjeux sur site, qui seront alors à considérer dans le plan de gestion compensatoire.

Suivi annuel des parcelles

Il consistera en une évaluation de l'état d'avancement de l'application des mesures compensatoires et de leur efficacité, par le biais de prospections ciblées et la réalisation de protocoles simplifiés, standardisés et reproductibles, avec des indicateurs spécifiques choisis pour la faune et la flore.

Les suivis seront réalisés en n+1 (soit, juste après la mise en place des mesures), en n+2, n+3, n+4, n+5, n+7, n+10, puis tous les 5 ans jusqu'à N+30. *À noter que, sur le secteur du Massif des Lauzières, les suivis seront poursuivis jusqu'à N+90 au regard de l'évolution lente des habitats observée généralement en climat méditerranéen.*

Le nombre de passages prévus par année de suivi dépend des indicateurs définis.

Les protocoles appliqués pour les suivis naturalistes devront être reconnus pour leur pertinence écologique, être adaptés, et permettre une comparaison dans le temps.

Le gestionnaire désigné pilotera la programmation de ces suivis en sollicitant des partenaires éventuels pour leur réalisation. Dans la même optique, une veille sera faite à ce que les conditions d'observation soient aussi semblables que possible d'une année sur l'autre.

■ Suivi de l'ambiance acoustique

Des mesures acoustiques seront réalisées après mise en service de la VUS afin de s'assurer du respect des niveaux sonores.

Suivi	Réaliser une étude acoustique après la mise en service afin de vérifier le respect des niveaux acoustiques réglementaires au niveau des habitations riveraines.
Réalisé par	Le maître d'ouvrage par l'intermédiaire d'un prestataire qualifié.
Durée	Ponctuellement.
Fréquence	À la mise en service.
Mesure corrective	En fonction des résultats, le maître d'ouvrage pourra apporter les compléments de protections acoustiques si des dépassements sont mesurés après mise en service.

■ Suivi de la qualité de l'air

Des campagnes de mesures de la qualité de l'air pourront être réalisées après la mise en service de l'infrastructure afin de s'assurer du respect des niveaux réglementaires (concentrations de polluants à comparer avec les objectifs de qualité de l'air, les seuils d'alerte et les valeurs limites recommandées par l'Organisation Mondiale de la Santé).

Suivi	Mesures de la qualité de l'air extérieur après la mise en service.
Réalisé par	Le maître d'ouvrage par l'intermédiaire d'un prestataire qualifié.
Durée	Ponctuellement.
Fréquence	1 après la mise en service.
Mesure corrective	En fonction des résultats, le maître d'ouvrage pourra réaliser des opérations de communication et d'information auprès de la population concernée.

10 - ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE LA MISE EN COMPATIBILITÉ DU PLAN LOCAL D'URBANISME

La ville de Nîmes dispose d'un Plan Local d'Urbanisme (P.L.U.), initialement approuvé en mars 2004, a fait l'objet d'une révision approuvée le 7 juillet 2018.

La mise en compatibilité du PLU de la commune de Nîmes a pour objet de rendre le projet de prolongement de la Voie Urbaine Sud compatible avec les dispositions de ce document d'urbanisme en vigueur sur la commune.

Pour rappel, le projet de la Voie Urbaine Sud de Nîmes s'inscrit dans les zonages suivants :

- Zone A : zone agricole comprenant des secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique de ses terres ;
- Zone NT : zone naturelle à vocation sportive et de loisirs tenant compte de la qualité paysagère des lieux et des sites avoisinants ;
- Zone V UE : zone qui regroupe les sites économiques mixtes ;
- Zone V UB : zone urbaine péri-centrale de moyenne densité, intermédiaire entre la zone centrale et les zones périphériques de plus faible densité

Au regard de l'analyse de la compatibilité du PLU avec le projet de prolongement de la Voie Urbaine Sud de Nîmes, il apparaît que :

- le projet est compatible avec les dispositions des règlements des zones V UE et V UB.
- le projet n'est pas compatible avec les règlements des zones A et NT.

L'emplacement réservé existant pour la Voie Urbaine Sud (ER 140 C), pour le linéaire à créer entre le cadereau du Vistre de la Fontaine et le giratoire de l'avenue Robert Jonis, est adapté pour répondre aux évolutions de projet. Deux autres emplacements réservés sont également créés, l'un entre le giratoire de l'avenue du Languedoc et le Vistre de la Fontaine et l'autre au niveau du carrefour entre l'avenue Robert Bompard et le Chemin du Pont des Iles, pour garantir la continuité du projet et ses fonctionnalités.

Ainsi, les dispositions proposées pour assurer la mise en compatibilité du PLU de la ville de Nîmes et permettre la réalisation du projet sont les suivantes :

- Modification du règlement de la zone A,
- Modification du règlement de la zone NT,
- Modification de l'ER140C,
- Création de l'ER169C et de l'ER170.

L'évaluation environnementale de la mise en compatibilité du PLU pour la réalisation du projet de prolongement de la Voie Urbaine Sud est décrite dans l'ensemble des chapitres de la présente étude d'impact pour les impacts sur le milieu physique, sur le milieu naturel, sur le trafic et les nuisances qui en découlent (sécurité, acoustique, air), sur le milieu humain (contexte socio-économique, bâti, foncier, ...), sur les risques naturels et technologiques...

Les impacts de la mise en compatibilité du PLU sur le contexte plus urbanistique sont décrits ci-après.

Modification du règlement de la zone A

Pour les zones A, l'article A2 du règlement relatif aux types d'occupation ou d'utilisation des sols autorisés sous conditions est modifié par l'ajout d'un paragraphe spécifique :

- 6) Les ouvrages, constructions, installations, dépôts, affouillements et exhaussements rendus nécessaires par la réalisation de la Déviation Nord de Nîmes et des aménagements qui y sont liés.

Les ouvrages, constructions, installations, dépôts, affouillements et exhaussements rendus nécessaires par la réalisation du prolongement de la Voie Urbaine Sud de Nîmes et des aménagements qui y sont liés.

Modification du règlement de la zone NT

Pour les zones NT, l'article NT2 du règlement relatif aux types d'occupation ou d'utilisation des sols autorisés sous conditions est modifié par l'ajout de deux paragraphes spécifiques :

- 4) Les affouillements et exhaussements du sol, à condition qu'ils ne créent aucune gêne pour le libre écoulement des eaux, et qui ne portent pas atteinte au caractère du site et soient nécessaires aux activités autorisées dans la zone.

Les affouillements et exhaussements du sol, nécessaire pour la réalisation du prolongement de la Voie Urbaine Sud de Nîmes. Ces aménagements ne créeront aucune gêne pour le libre écoulement des eaux et ne porteront pas atteinte au caractère du site. Cette réalisation permettra une meilleure desserte des activités autorisées dans la zone et améliorera les conditions de trafic.

- 5) Les ouvrages techniques et les constructions et installations, à condition qu'ils soient nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif et au fonctionnement de la zone et ne dénaturent pas le caractère de la zone.

Les ouvrages techniques et les constructions et installations nécessaires à la réalisation du prolongement de la Voie Urbaine Sud de Nîmes. Cette réalisation est nécessaire aux services publics et d'intérêt collectif et au fonctionnement de la zone et ne dénaturent pas le caractère de la zone.

→ Ces deux modifications de règlements ne présentent pas d'effet notable en termes d'urbanisme. L'ensemble des autres dispositions de ce règlement de zone restent identiques aux dispositions en vigueur à ce jour.

Maintien de l'emplacement réservé n°140 C et adaptation au projet

L'emplacement réservé n°140 C, d'une superficie de 22 000 m², est défini au PLU de Nîmes pour la création d'un ouvrage public : la Voie Urbaine Sud. Cet ER concerne le linéaire à créer entre le cadereau du Vistre de la Fontaine et le giratoire de l'avenue Robert Jonis, soit la partie ouest du linéaire à créer (à l'exception de l'extrémité ouest du projet entre le giratoire de l'avenue du Languedoc et le cadereau précité).

Son emprise est adaptée pour répondre aux évolutions de projet dans ce secteur : l'ER est prolongé jusqu'au giratoire sur lequel se raccorde le projet de la VUS sur le chemin de la Tour de l'Évêque, soit une superficie de 23 270 m² pour le linéaire à créer entre le chemin de la Tour de l'Évêque et le giratoire de l'avenue Robert Jonis.

Création de l'emplacement réservé n°169 C

Un emplacement réservé est également créé entre le giratoire de l'avenue du Languedoc et le cadereau du Vistre de la Fontaine pour afficher la continuité du projet jusqu'au giratoire sur le chemin de la Tour de l'Évêque,

→ La modification de l'ER 140 C et la création de l'ER 169 C ont pour objet, comme tout ER, de sécuriser l'opération dans ce secteur où le projet s'insère dans un secteur actuellement non urbanisé.

Création de l'emplacement réservé n°170 C

Au niveau du carrefour entre l'avenue Robert Bompard et le Chemin du Pont des Iles, un emplacement réservé est également créé pour s'adapter au plus près du projet et garantir toutes les fonctionnalités du projet au droit du carrefour giratoire.

→ La création de l'ER 170 C ont pour objet de sécuriser l'opération en garantissant les fonctionnalités du projet au niveau du carrefour giratoire où il s'insère.

11 - DESCRIPTION DES MÉTHODES DE PRÉVISION UTILISÉES

Cette partie consiste à analyser les méthodes utilisées pour évaluer les effets de l'opération projetée sur l'environnement, en mentionnant les difficultés éventuelles de nature technique ou scientifique rencontrées pour établir cette évaluation.

11.1 - Méthodes d'élaboration de l'étude d'impact

Diverses méthodes ont été utilisées pour établir :

- l'état initial du site et les contraintes environnementales qui découlent de la réalisation du projet Voie Urbaine Sud,
- les effets que ce projet engendre sur l'environnement,
- les mesures préconisées pour supprimer, réduire ou compenser ces effets.

La méthodologie appliquée comprend une recherche bibliographique, un recueil de données effectué auprès des organismes compétents dans les divers domaines, des études de terrain, la compilation d'études spécifiques.

L'évaluation des impacts du projet sur l'environnement s'est fondée sur les contraintes recensées lors de l'état initial.

Cette évaluation a été réalisée à différents niveaux : temporaire, permanent, direct, indirect.

Grâce à l'expérience acquise sur d'autres projets d'aménagement urbain et routier, aux observations sur l'environnement et à la documentation disponible, il a été possible de décrire de façon générale pour chaque thème lié à l'environnement, les impacts généraux du projet. Dans l'environnement immédiat du projet et pour chaque thème, les perturbations, les nuisances ou les modifications ont été appréciées.

11.2 - Description du projet

La description du projet est basée sur :

- L'avant-projet architectural décrivant l'ouvrage de franchissement du Vistre :
STRATES – Architecture ouvrages d'art, Voie Urbaine Sud, Avant-Projet architectural, Ouvrage de franchissement du Vistre, juillet 2018
- Les plans d'avant-projet datant de juin 2018 :
STRATES – NEMIS – OTEIS – HYDROGÉOTECHNIQUE, Plan de masse Général, juin 2018
STRATES – NEMIS – OTEIS – HYDROGÉOTECHNIQUE, Plan de masse – tronçon 1, juin 2018
STRATES – NEMIS – OTEIS – HYDROGÉOTECHNIQUE, Plan de masse – tronçon 2 – planche 1, juin 2018
STRATES – NEMIS – OTEIS – HYDROGÉOTECHNIQUE, Plan de masse – tronçon 2 – planche 2, juin 2018
STRATES – NEMIS – OTEIS – HYDROGÉOTECHNIQUE, Plan de masse – tronçon 3, juin 2018
STRATES – NEMIS – OTEIS – HYDROGÉOTECHNIQUE, Profil en long – tronçon 1, juin 2018
STRATES – NEMIS – OTEIS – HYDROGÉOTECHNIQUE, Profil en long – tronçon 2 – planche 1, juin 2018
STRATES – NEMIS – OTEIS – HYDROGÉOTECHNIQUE, Profil en long – tronçon 2 – planche 2, juin 2018
STRATES – NEMIS – OTEIS – HYDROGÉOTECHNIQUE, Profil en long – tronçon 3, juin 2018

- STRATES – NEMIS – OTEIS – HYDROGÉOTECHNIQUE, Profil en long – giratoire, mai 2018*
- STRATES – NEMIS – OTEIS – HYDROGÉOTECHNIQUE, Assainissement pluvial – tronçon 1, juin 2018*
- STRATES – NEMIS – OTEIS – HYDROGÉOTECHNIQUE, Assainissement pluvial – tronçon 2 – planche 1, juin 2018*
- STRATES – NEMIS – OTEIS – HYDROGÉOTECHNIQUE, Assainissement pluvial – tronçon 2 – planche 2, juin 2018*
- STRATES – NEMIS – OTEIS – HYDROGÉOTECHNIQUE, Assainissement pluvial – tronçon 3, juin 2018*
- STRATES – NEMIS – OTEIS – HYDROGÉOTECHNIQUE, Réseaux secs – tronçon 1, mai 2018*
- STRATES – NEMIS – OTEIS – HYDROGÉOTECHNIQUE, Réseaux secs – tronçon 2 – planche 1, mai 2018*
- STRATES – NEMIS – OTEIS – HYDROGÉOTECHNIQUE, Réseaux secs – tronçon 2 – planche 2, mai 2018*
- STRATES – NEMIS – OTEIS – HYDROGÉOTECHNIQUE, Réseaux secs – tronçon 3, mai 2018*
- STRATES – NEMIS – OTEIS – HYDROGÉOTECHNIQUE, Réseaux existants – tronçon 1, mai 2018*
- STRATES – NEMIS – OTEIS – HYDROGÉOTECHNIQUE, Réseaux existants – tronçon 2 – planche 1, mai 2018*
- STRATES – NEMIS – OTEIS – HYDROGÉOTECHNIQUE, Réseaux existants – tronçon 2 – planche 2, mai 2018*
- STRATES – NEMIS – OTEIS – HYDROGÉOTECHNIQUE, Réseaux existants – tronçon 3, mai 2018*
- STRATES – NEMIS – OTEIS – HYDROGÉOTECHNIQUE, Plan d'acquisition – tronçon 3, juin 2018*
- Le plan des profils en travers de juillet 2018 (OTEIS),
- L'étude hydraulique du projet :
OTEIS, Voie Urbaine Sud, Commune de Nîmes (30), Etude hydraulique, juin 2018

11.3 - L'analyse de l'état initial

11.3.1 - Méthodes de collectes de données

Collecte de données

La grande majorité des données documentaires, permettant d'établir l'état des lieux dans un champ géographique relativement large, ont été obtenues auprès :

- de divers services publics, dont les administrations déconcentrées de l'Etat, les administrations régionales ou départementales,
- d'organismes publics et privés.

Des recherches bibliographiques ont également été réalisées.

Pratique de terrain

Des reconnaissances de terrain ont été réalisées (mai 2016), afin de compléter les données documentaires recueillies en bureau. A l'occasion de cette visite, un reportage photographique a été réalisé.

11.3.2 - Description des sources utilisées pour la réalisation de l'état initial

11.3.2.1 - La population et la santé humaine

Contexte socio-économique

Le contexte socio-économique a été décrit en utilisant les données recueillies :

- Sur le site internet de l'INSEE notamment le recensement de la population de 1968 à 2014,
- Lors de la visite de terrain.

Par ailleurs, le Programme Local de l'Habitat a été décrit.

L'occupation des sols

Les cartes et la description de l'occupation des sols ont été réalisées grâce à l'analyse des photographies aériennes de l'aire d'étude et à la visite de terrain.

Contexte foncier

Le contexte foncier a été décrit par une présentation du plan cadastral et par les informations transmises par le Maître d'Ouvrage.

Les risques naturels et technologiques

Plusieurs sources permettent de qualifier les risques sur l'aire d'étude : BRGM, géorisques.gouv.fr, DICRIM de Nîmes, DREAL Occitanie, BRGM – inondationsnappes.fr, DDTM 30, base Prométhée, BASOL et BASIAS, Inspection des installations classées

Le risque d'inondation fait l'objet de plusieurs études. Chacune de ces études a été réalisée selon une méthodologie qui lui est propre et présente une finalité différente. Ces études sont les suivantes :

- L'Atlas des Zones Inondables des bassins versants du Vidourle, du Vistre et du Rhône, diffusé en date du 26 juillet 2004, réalisé par analyse hydrogéomorphologique,
- Le Plan de Prévention des Risques d'inondation relatif au bassin de risque du Vistre, approuvé par arrêté préfectoral le 28 février 2012 et modifié le 7 juillet 2014.

Les risques de mouvement de terrain et sismiques ont été décrits suite à la consultation du site Infoterre du BRGM.

Le risque de feu forêt a été qualifié en fonctionnées des données publiées par la DREAL et par la visite de terrain.

Le risque technologique a été qualifié grâce aux informations publiées par Géorisque, la DREAL PACA et le site relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement (du Ministère de la transition écologique et solidaire).

Concernant les sites et sols pollués les bases de données BASOL et BASIAS ont été consultées.

Pour chacun des risques, l'existant de Plan de Prévention des Risques a été recherché.

Ambiance acoustique

Le projet a fait l'objet d'une étude acoustique réalisée par un bureau d'étude spécialisé : CIA, *Prolongement de la Voie urbaine Sud à Nîmes, Impact acoustique du projet, juin 2018.*

La méthodologie employée pour réaliser cette étude est détaillée au paragraphe : 11.5.2 - *Etude acoustique*

Les éléments relatifs à l'état initial acoustique du site sont issus de cette étude.

Pollution des eaux et des sols

La pollution des eaux et des sols est décrite en fonction des observations réalisées lors de la visite de terrain. La pollution des sols est décrite au chapitre relatif aux risques naturels et technologiques.

Qualité de l'air

Le projet a fait l'objet d'une étude Air et Santé réalisée par un bureau d'étude spécialisé : Biomonitor, Nîmes, *prolongement de la Voie Urbaine Sud, Volet Air & Santé, juillet 2018*

La méthodologie employée pour réaliser cette étude est détaillée au paragraphe : 11.5.3 - *Etude air & Santé*

Les éléments relatifs à l'état initial de la qualité de l'air du site sont issus de cette étude.

Emissions lumineuses

Ce chapitre a été réalisé à partir des observations de terrain et des informations publiées par Nîmes Métropole.

Déchets

La description du système de gestion des déchets à Nîmes a été décrit sur base des informations rendues publiques par Nîmes Métropole et le SITOM Sud Gard.

Le Plan Départemental d'Élimination des Déchets du Bâtiment et des Travaux Publics (approuvé par arrêté préfectoral du 6 décembre 2002) a également été présenté.

11.3.2.2 - La biodiversité

Le projet a fait l'objet d'une étude faune-flore (le Volet Naturel de l'Etude d'Impact) réalisée par un bureau d'étude spécialisé : Naturalia, *Prolongement de la Voie urbaine Sud, Nîmes, Volet Naturel de l'Etude d'Impact, juillet 2018*

La méthodologie employée pour réaliser cette étude est détaillée au paragraphe : 11.5.4 - *Volet Naturel de l'Etude d'Impact*

Les éléments relatifs à l'état initial relatif au milieu naturel du site sont issus de cette étude.

11.3.2.3 - Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat**Climatologie**

Les données présentées sont issues des observations et statistiques de Météo France.

Topographie

L'analyse de la topographie se base sur les cartes IGN, sur un plan topographique de la zone d'étude (www.cartes-topographiques.fr).

Géologie - géotechnique

Les sources utilisées pour décrire le contexte géologique-géotechnique sont :

- Carte géologique du BRGM, n°965 – Nîmes,
- Les études géotechniques réalisées dans le cadre du projet :
HYDROGÉOTECHNIQUE SUD OUEST, Mairie de Nîmes, Prolongement de Voie Urbaine Sud, Nîmes, Rapport d'étude géotechnique, Missions G1 (ES+PCG) et G2(AVP), septembre 2016
HYDROGÉOTECHNIQUE SUD OUEST, Mairie de Nîmes, Prolongement de Voie Urbaine Sud, Nîmes, Rapport d'étude géotechnique, Missions G1 (ES+PCG) et G2(AVP+PRO), mai 2017

Les eaux souterraines

La description des eaux souterraines est basée sur :

- Les sites Infoterre, Agence de l'Eau, ADES
- Fiche de caractérisation des masses d'eau souterraines.

Les eaux superficielles

La description des masses d'eaux superficielles est basée sur les observations de terrain mais aussi sur :

- L'analyse des cartes IGN,
- Le programme cadereau – ville de Nîmes

Dispositions réglementaires et documents de planification relatifs à la protection de l'eau

Les sources utilisées pour la réalisation de ce chapitre sont l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et le site Gest'eau.

Les documents suivants de planification relatifs à la ressource en eau ont été présentés :

- Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Rhône Méditerranée
- Le SAGE Vistre-Nappes Vistrenque et Costières approuvé le 1er juillet 2005.

11.3.2.4 - Les biens matériels, le patrimoine culturel et la paysage**Urbanisme et planification urbaine**

Ce chapitre présente :

- Les équipements publics et de loisirs présents dans l'aire d'étude,
- Les documents stratégiques pour le développement territorial, notamment Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire et le Schéma de Cohérence territoriale (SCOT) Sud Gard, le projet territorial de développement durable,
- Le Plan Local d'urbanisme Nîmes en vigueur, notamment les dispositions concernant l'aire d'étude,
- Les projets urbains et les perspectives de développement.

Les modalités de déplacements

Les documents de planifications relatif aux déplacements ont été présentés : Plan de Déplacements Urbains et Schéma Directeur Cyclable.

Les informations relatives à l'état initial relatif aux modalités de déplacement et au réseau routier sont issues de l'étude suivante : *études pré-opérationnelles concernant le prolongement de la voie urbaine sud - Étude de circulation - rapport de diagnostic - Ingerop, décembre 2015*

Une mise à jour de l'étude de circulation du projet a été réalisée en 2021 par INGEROP afin de mettre à jour les évolutions du trafic, sur la base desquelles les études acoustiques et air ont été menées.

La méthodologie utilisée pour le recalage du modèle est la suivante :

- Affinage des voiries existantes (vérification de la voirie existante / ajout ou suppression de voies);
- Modification des sens de circulation;
- Modification du nombre de voies par axe;
- Vérification des mouvements possibles aux carrefours;
- Correction des points d'injections de trafic;
- Affinage des caractéristiques de voirie (capacité théorique / vitesse théorique / Fonction volume / retard).

Quelques hypothèses de trafic ont été prises pour améliorer le calage du modèle :

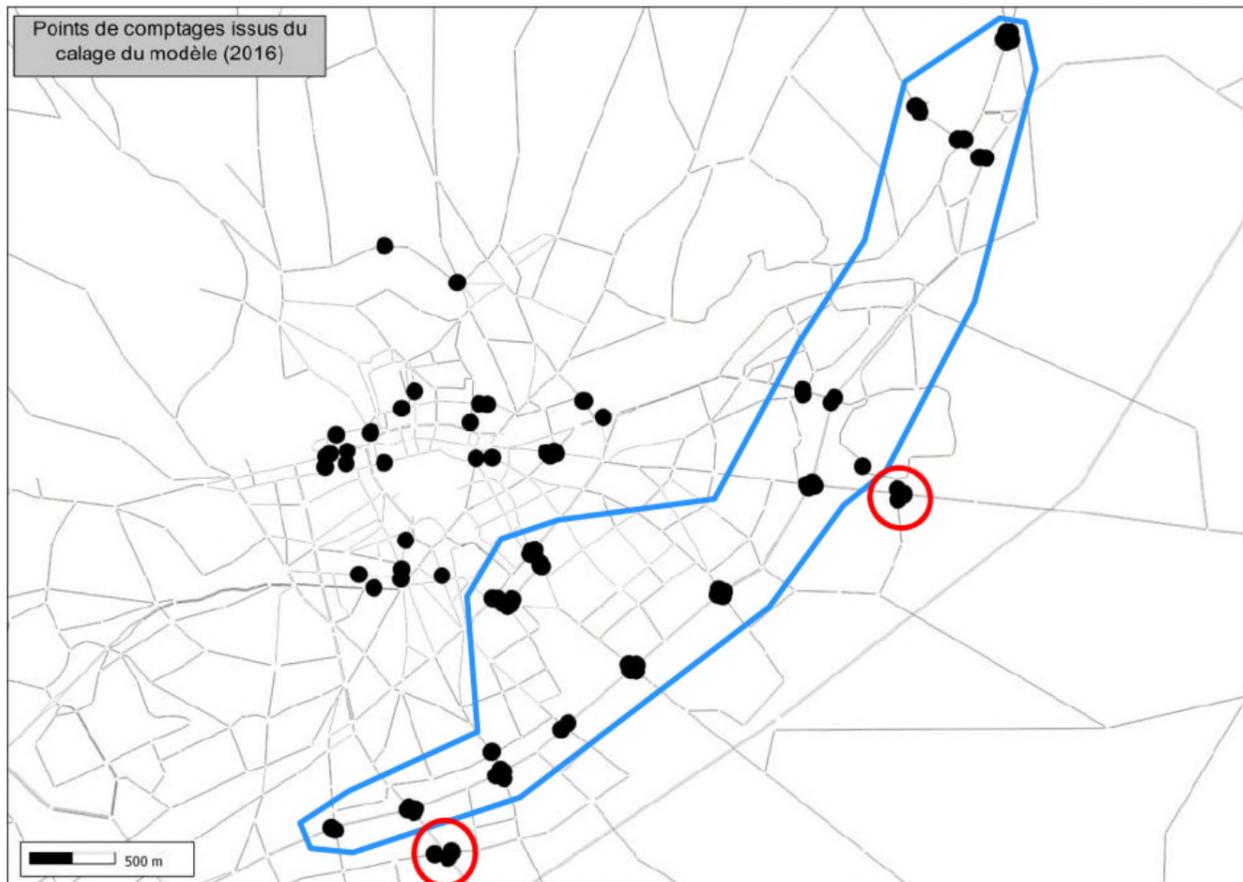
- Mas de Mingue : Affinage des données OD en reprenant les volumes de la matrice OD pour les déplacements internes à la zone et en adaptant ceux en échange avec l'extérieur de celle-ci.
- Réduction du volume de trafic entre l'Avenue Pierre Mendès France et l'Avenue Général Leclerc : Volume observé supérieur de 100 UVP dans le sens sud>nord sur tout le linéaire, réduit à partir du chevelu extrait de ces axes.
- Ajout d'une matrice de 500 UVP pour augmenter la charge de trafic sur l'avenue Allende entre les giratoires Allende x Reinach et Allende x Bir Hakeim.

Deux catégories de comptages ont été utilisées pour recaler le modèle :

- La première correspond aux comptages disponibles sur le secteur d'étude qui nous ont été fournis par la ville de Nîmes. Ces comptages s'étendent de 2014 à 2021 et sont donc assez hétérogènes. Des réserves sont prises pour les comptages les plus anciens.
- La seconde correspond aux postes de comptages qui ont servi à recaler le modèle en 2016. Ces comptages ne sont pas les plus récents mais peuvent aider au calage des zones dont nous ne possédons pas de poste de comptages plus récents.
- Il faut noter que ces comptages correspondent à une situation avant mise en service de la ligne A du Trambus (Fin 2016) qui a impacté la circulation sur le secteur Arènes.

Les données de comptages utilisées autour de l'avenue Allende sont pour la totalité récents et ont été effectués entre 2019 et 2021 (en **bleu** sur la figure).

Les données en **rouge** sont issues de comptages antérieurs.



Principaux réseaux de transport et de distribution d'énergie, d'eau potable et d'assainissement

Les réseaux ont été décrits sur la base :

- des plans de réseaux existant de l'AVP,
- du schéma directeur d'assainissement de Nîmes,
- du SIG de la Ville de Nîmes,
- des visites de terrain.

Le patrimoine naturel et historique

Les éléments présentés sont issus de :

- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de la région Occitanie,
- Direction Régionale de des Affaires Culturelles de la région Occitanie – service régional de l'archéologie,
- Direction Régionale de des Affaires Culturelles de la région Occitanie – service régional des Monuments historiques.

Des demandes de renseignements ont été envoyées aux services de la DRAC.

Le paysage

Le paysage a été décrit grâce à l'Atlas des paysages, et suite à la visite de terrain. Ce chapitre est illustré par de nombreuses photographies du site.

11.3.2.5 - Synthèse

La synthèse des enjeux et sensibilités de l'état initial du site est présentée sous la forme d'un tableau hiérarchisant les niveaux de sensibilité pour chaque thématique.

Une présentation de l'interaction entre les différents éléments de l'état initial est réalisée.

11.4 - Évaluation des effets sur l'environnement et la santé et définition des mesures d'insertion

Sur la base des données d'état initial, l'analyse des caractéristiques techniques du projet a permis une détermination précise des impacts du projet pour chacun des thèmes considérés. L'analyse est proportionnelle aux niveaux d'enjeux pour le projet.

Les impacts du projet ont été estimés en phase fonctionnelle, mais également pendant la phase de travaux, par rapport à ces principaux thèmes :

- Effets en phase travaux notamment nuisances du fait du contexte urbain,
- Gestion des eaux, renaturation du ruisseau et risque d'inondation,
- Pollution des sols et impact sanitaire,
- Effets sur l'urbanisme, le contexte socio-économique.

Les méthodes d'évaluation ont fait appel à la transposition par analogie et à l'expérience des auteurs. Cette évaluation est quantitative chaque fois que possible, compte-tenu de l'état des connaissances.

Cette évaluation a été menée selon les méthodes classiques préconisées par les textes réglementaires visés précédemment, afin de mettre en évidence, à partir des sensibilités recensées dans l'état initial de l'environnement et des caractéristiques du projet, les impacts directs, indirects et temporaires.

Sur la base de l'identification des impacts négatifs du projet, des mesures de suppression, de réduction et de compensation de ces impacts ont été préconisées. Ces mesures d'insertion sont définies en référence à des textes réglementaires ou selon des dispositions habituellement connues et appliquées.

Les méthodes de définition des mesures visent en un premier lieu à inscrire l'opération en conformité avec les textes réglementaires en vigueur, puis dans un second temps à optimiser l'insertion de l'opération dans le respect des spécificités de l'aire d'étude tant sur le plan physique, naturel qu'humain.

L'utilisation d'études spécifiques

Les thématiques à fort enjeu environnemental ont fait l'objet d'études spécifiques. Ces études ont été utilisées pour qualifier les impacts ou décrire les mesures prévues.

Ainsi des études spécifiques ont été réalisées pour analyser les impacts sur les thématiques suivantes :

- Acoustique,
- Air et Santé,
- Milieu naturel,
- Hydraulique.

La méthodologie appliquée pour la réalisation de ces études est détaillée au chapitre 11.5 - *Les études spécifiques*.

Analyse des effets du projet sur la santé

Ce chapitre répond au volet supplémentaire introduit dans le contenu des études d'impact par l'article 19 de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie de décembre 1996. L'objectif principal de ce volet de l'étude d'impact consiste à apprécier si les modifications apportées à l'environnement par le projet, peuvent avoir des incidences positives ou négatives sur la santé humaine. Autrement dit, il s'agit d'évaluer les risques d'atteintes à

la santé publique, susceptibles d'être occasionnés par les différentes nuisances et pollutions engendrées par la réalisation ou l'exploitation de l'aménagement.

Les effets engendrés par l'aménagement, identifiés dans le chapitre relatif aux impacts du projet sur l'environnement, sont analysés au regard de la santé publique. L'analyse des effets sur la santé a été intégrée aux analyses thématiques des impacts.

De la même manière, la pertinence de l'ensemble des mesures mises en œuvre dans le cadre du projet pour supprimer, réduire ou compenser ses effets sur l'environnement est également examinée au regard de ce critère.

Le cumul avec d'autres projets existants ou approuvés

Ce chapitre traite du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique,
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

L'analyse des projets pris en compte dans l'analyse ou exclus de celle-ci se base sur la consultation des avis d'autorité environnementale et des arrêtés lois sur l'eau portant sur l'agglomération nîmoise.

Une recherche a été donc été réalisée pour identifier les projets entrant dans le cadre réglementaire de cette analyse. Les données actuellement disponibles ont été collectées sur les sites internet de la DREAL Occitanie, du CGEDD et de la Préfecture du Gard en date du 27 mars 2018.

L'ensemble des projets listés a fait l'objet d'un argumentaire justifiant ou non leur intégration dans l'analyse des effets cumulés.

11.5 - Les études spécifiques

11.5.1 - Etude de circulation

Le projet a fait l'objet d'une étude de circulation réalisée par INGEROP et mise à jour en 2021, afin de mettre à jour les évolutions du trafic, sur la base desquelles les études acoustiques et air ont été menées.

Dans ce cadre, les hypothèses d'évolution socioéconomique ont été mises à jour.

Hypothèses de construction du modèle de 2016 – évolution tendancielle du trafic

Le modèle de trafic de Nîmes a été construit en 2016 à partir des données de comptages réalisées.

Un horizon 2030 a été construit, cet horizon a été fait sous une méthode d'un modèle 4 étapes simplifié.

Concernant les évolutions du trafic entre 2016 et 2030 les hypothèses suivantes avaient été prises :

- Transit sur l'A9 = +1,8%/an
- Autres liaisons OD = + 1%/an

Ces hypothèses avaient été prises à partir d'un rapport du CETE sur les prospectives d'évolution pour Nîmes à l'horizon 2030.

Hypothèses prises en compte la construction des horizons 2025 et 2045

Depuis la construction du modèle différentes instructions sur les évolutions de transport à long terme sont parues avec des projections d'évolutions du trafic plus faible.

L'enjeu sur la présente mission avec un scénario à très long terme porte à reconsidérer les évolutions tendancielle.

Le scénario pris en compte pour l'étude de trafic est :

- Scénario AME (avec mesures existantes, respectant la SNBC en 2070) = scénario moins favorable préconisé en « test de sensibilité » dans éval projets transport

Scénario central, TCAM	Demande tous modes (voy.km)	Circulation routière (veh.km)
Longue distance (>100km)	1,1 %	0,9 %
Courte distance (<100km)	0,6 %	0,5 %
Marchandises	1,7 %	1,5 %

Taux de croissance annuels moyens de la demande tous modes et des trafics routiers, scénario AME de la SNBC (période 2015-2070)

- L'enjeu par ce scénario est de tester l'évolution de la charge du réseau de la ville sur les hypothèses moins favorables.
- Les évolutions socio économiques dues aux projets urbain sont intégrées au scénario tendanciel.

Les différents projets socio économiques pris en compte dans le modèle ont été réajustés en précisant les différentes échéances des projets

Les projets déjà réalisés ont été intégrés à l'horizon actuel, en complément les évolutions des différents projets intégré dans l'horizon 2030 du modèle actuel ont été réestimées en fonction de leur avancement pour créer les horizons VUS 2025 et Long terme 2045.

	Ville	Opération	Actuel 2021	Horizon VUS 2025	Horizon Long terme 2045
1	Nîmes	Ecoquartier Porte Ouest	0%	0%	100%
2	Nîmes	Petit Védelin	100%	100%	100%
3	Nîmes	Mas de Védelin	100%	100%	100%
4	Nîmes	CHU Carémeau	100%	100%	100%
5	Nîmes	Triangle de la gare	100%	100%	100%
6	Nîmes	ZAC écoquartier Mas Lombard	0%	50%	100%
7	Nîmes	Ecoquartier Hoche-Université	0%	0%	100%
8	Nîmes	Mas de Teste 2 (zone N1)	0%	50%	100%
9	Nîmes	ZAC Actiparc Grézan 5	0%	0%	0%

Evolution socio économiques : Hypothèses d'évolutions socio économiques et estimation de l'impact des projets sur l'urbanisation.

Pour estimer les générations de trafic à l'HPS et l'HPM en tenant compte des parts modales locales, l'EMD de 2015 et été utilisée.

Coeff socio-éco		
nb de personne / logement	2,1	pers/lgt
nb m ² /emploi pour "activité économique"	80	m ² /empl
nb m ² /emploi pour "commerce/loisir"	100	m ² /empl
nb m ² /emploi pour "bureau"	15	m ² /empl
nb effectif scolaire/classe*	2	empl/classe
nb d'étudiant par classe	30	étudiant/classe

	Ville	Opération	Descriptif opération	Estimations			Zones émissions du modèle
				Nombre habitant	Nombre emploi	Nombre élèves / étudiants	
1	Nîmes	Ecoquartier Porte Ouest	4700 logements dont 1000 LLS, 71 200m ² de commerces / loisirs 2 établissements scolaires	9857	1072	1200	Zones 474,472 et 473
2	Nîmes	Petit Védelin	430 logements	903			461
3	Nîmes	Mas de Védelin	330 logements	693			461
4	Nîmes	CHU Carémeau			53	800	464
5	Nîmes	Triangle de la gare	375 logements, 3000m ² de commerces, multiplex 10 salles, 2000m ² de bureaux	786	30		400
6	Nîmes	ZAC écoquartier Mas Lombard	1200 logements petits collectifs	2520			513
7	Nîmes	Ecoquartier Hoche-Université	1400 logements	2940			390
8	Nîmes	Mas de Teste 2 (zone N1)	130 logements individuels	273			524 et 525
9	Nîmes	ZAC Actiparc Grézan 5	Ancien projet orchestra plus à l'ordre du jour				

4 scénarios ont été construits :

- Fil de l'eau : Intégration des projets urbains dans leur état d'avancement et de la seconde phase du T2.
- 2025 – VUS : Intégration de la VUS
- 2045 - Fil de l'eau : Intégration des projets urbains dans leur état d'avancement et de la seconde phase du T2.
- 2045 – VUS : Intégration de la VUS

Pourcentage de PL

Seuls les différents comptages permettent de connaître les pourcentages de PL.

On observe de taux de PL plutôt faibles sur le secteur d'étude avec des valeurs entre 2 et 4%.

Un taux de 3% a été retenu.

Seuls quelques axes sont différenciés

- L'avenue Leclerc qui a une valeur plus importante et pour lequel un taux de 7% a été retenu.
- L'avenue de Beaucaire avec un taux de 4%
- L'avenue Bompard avec un taux de 5% il faut noter que pour cette dernière la présence du dépôt de bus Tango permet d'identifier que les PL sont majoritairement des transports collectifs dont un certain nombre se dirigent ensuite sur l'avenue de Beaucaire.

11.5.2 - Etude acoustique

Le projet a fait l'objet d'une étude acoustique réalisée par un bureau d'étude spécialisé : *CIA, Prolongement de la Voie urbaine Sud à Nîmes, Impact acoustique du projet, juin 2018*. Cette étude a fait l'objet d'une mise à jour en septembre 2021, réalisée par CIA.

Les éléments relatifs à l'état initial, l'impact et les mesures de, protection acoustique du site sont issus de cette étude.

11.5.2.1 - Les outils d'investigation

La modélisation par calcul

Co-développement CSTB-Geomod, MITHRA-SIG V5 est le premier module de la gamme logicielle MITHRA-Suite, conçu pour simuler la propagation des ondes sonore à l'échelle d'une ville ou d'un projet plus localisé. Le logiciel historique "Mithra" du CSTB a pour cela été couplé avec le logiciel de SIG Cadcorp de SIS pour créer MITHRA-SIG.

La toute dernière version, MITHRA-SIG V5, est une refonte complète du logiciel, exploitant la nouvelle génération des moteurs de calcul du CSTB (un moteur géométrique dédié au tir de rayon/faisceau, un moteur physique dédié à l'acoustique). Cette dernière version intègre également la NMPB 2008.

MITHRA-SIG est en particulier le logiciel exploité par pratiquement tous les Services Techniques du Ministère (CETE, LR, DIR) ayant une compétence acoustique, ainsi que par de nombreux Bureaux d'Études, des Collectivités Locales, des Associations...

Ce logiciel comprend :

- Un programme de digitalisation du site qui permet la prise en compte de la topographie (courbes de niveau), du bâti, des voiries, de la nature du sol, du projet et des différents trafics. Il permet également de mettre en place des protections acoustiques : écrans, buttes de terre, revêtements absorbants...
- Des sources de bruits simulées : Route, Fer et Industrie.
- Calcul sur récepteurs et création de cartes 2D et 3D avant/après l'implantation d'une infrastructure, d'un mur antibruit, modification des trafics...
- Un programme de propagation de rayons sonores : à partir d'un récepteur quelconque, le programme recherche l'ensemble des trajets acoustiques récepteur - source. Des rayons (directs, diffractés et réfléchis) sont tirés depuis le point récepteur jusqu'à rencontrer les sources sonores.
- Un programme de calcul de niveaux de pression acoustique qui permet,
- Soit l'affichage de LAeq sur une période donnée (6h-22h par exemple) pour différents récepteurs préalablement choisis ;
- Soit la visualisation de cartes de bruit (isophones diurnes ou nocturnes, avec ou sans météo).
- Un module Sig permettant la mise en forme des résultats obtenu de façon géo référencé.

Ces calculs sont réalisés conformément à la norme NF S31-133, Acoustique – bruit des infrastructures de transports terrestres – calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets de la météorologie.

La version 5 de Mithra SIG intègre la NMPB 2008.

Les données d'entrées

Les trafics et vitesses : ces données sont issues de l'étude trafic réalisée par INGEROP. Ces données sont présentées au chapitre 13.5.1 - Hypothèses de trafics.

Période dimensionnante : Les trafics horaires obtenus mettent en évidence un écart d'émission acoustique d'environ 9.0 dB(A) entre la période diurne et la période nocturne. Nous retiendrons donc la période diurne comme période de référence pour l'ensemble de l'étude (Ecart > 5.0 dB(A)).

Revêtement de chaussée : Le revêtement utilisé pour le projet de déviation à un horizon de +20 ans après la mise en service de projet est de type : Standard R2 (BBSG 0/10, BBTM 0/10-type 1, BBUM 0/10 et ECF) de 10 ans d'âge.

Conditions météorologiques : L'ensemble des calculs réalisés ont été effectués avec des occurrences météorologiques de propagation favorables à 50%.

11.5.2.2 - Analyse de la situation initiale

1. Campagne de mesures acoustiques

Une campagne de mesure acoustique effectuées in situ a été réalisée par CIA du 19 au 21 mai 2016.

Les mesures acoustiques

Au total, 6 points caractéristiques ont été répartis sur la zone d'étude :

- 3 mesures de longue durée (24 heures consécutives),
- 3 mesures de courte durée (30 minutes).

Les positions des points de mesure ont été définies en fonction de leur proximité avec les infrastructures, et à leur représentativité de l'ensemble des habitations situées dans la zone d'étude. Les mesures ont été effectuées avec un appareillage de classe 1 conforme à la norme NFS 31-009 relative aux sonomètres de précision.

Pour chacun des relevés, le microphone a été placé à l'extérieur conformément aux normes NFS 31-085 et NFS 31-010. Ces mesures permettent de définir les indices réglementaires LAeq (6h-22h) et LAeq (22h-6h).

Les conditions météorologiques

Les conditions météorologiques relevées sur la station météo France de Nîmes étaient stables lors de la campagne de mesure, le ciel était en partie couvert et le vent était en général faible et de direction variable. La météorologie n'a pas eu d'incidence sur les niveaux de bruit mesurés.

L'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille ci-dessous, conformément à la norme NF S 31-085 et NF S 31-010

U1 : Vent fort (3m/s à 5m/s) contraire au sens source-récepteur	T1 : Jour et fort ensoleillement et surface sèche et peu de vent
U2 : Vent moyen à faible (1m/s à 3m/s) contraire ou vent fort, peu contraire	T2 : même conditions que T1 mais au moins une est non vérifiée
U3 : Vent nul ou vent quelconque de travers	T3 : Lever du soleil ou coucher du soleil ou (temps couvert et venteux et surface pas trop humide)
U4 : Vent moyen à faible portant ou vent fort peu portant (~45°)	T4 : Nuit et (nuageux ou vent)
U5 : Vent fort portant	T5 : Nuit et ciel dégagé et vent faible

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	+	++
T5		+	+	++	

-- État météorologique conduisant à une atténuation très forte du niveau sonore
 - État météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore
 Z État météorologique nul ou négligeable
 + État météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore
 ++ État météorologique conduisant à un renforcement moyen du niveau sonore

On retiendra que la météorologie n'a globalement pas eu d'incidence importante sur les niveaux de bruit mesurés.

Les conditions de trafic

La campagne de mesures s'est déroulée en semaine avec des conditions de circulation normale et habituelles (hors vacances scolaires). Aucune perturbation du trafic n'a été constatée durant la campagne de mesures acoustiques.

2. La modélisation acoustique

A partir des fichiers topographiques fournis et d'un repérage précis réalisé in situ ; a été modélisé le site d'étude en 3 dimensions avec le logiciel Mithra SIG V5.

Les routes existantes ont été modélisées suivant leurs emprises et les files de circulations observées.

Tous les bâtiments ont été repérés en identifiant leur nature (habitation, industriel...), leur orientation par rapport aux différentes variantes de trace ainsi que le nombre d'étages.

Des récepteurs ont ensuite été positionnés au niveau des espaces de vie de bâtiments d'habitation et des établissements de santé ou d'enseignement.

La réalisation du fichier nécessaire au calcul s'appuie sur ces éléments, ainsi que sur une expertise du site permettant la mise à jour éventuelle du bâti, et l'identification des habitations proches.

Calage du modèle de calcul

A partir du modèle de calcul établi, des récepteurs ont été positionnés aux mêmes emplacements que les points de mesures de bruit. En l'absence de données de trafic sur l'autoroute A9, le calage a été fait sur la base des résultats des mesures situées à proximité de l'autoroute :

Point de mesure	LAeq mesuré en dB(A)		LAeq calculé en dB(A)		Ecart en dB(A)	
	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h	6h-22h	22h-6h
PF2	56.0	51.5	56.0	51.0	0.0	0.5
PF3	49.0	44.0	49.0	44.0	0.0	0.0

On obtient la puissance acoustique de l'autoroute suivante :

- Période diurne : $L_w = 81.5$ dB(A),
- Période nocturne : $L_w = 76.5$ dB(A).

Compte tenu de ces éléments, on peut valider le modèle de calcul utilisé pour l'ensemble de la phase d'étude.

11.5.2.3 - Impact acoustique du projet

A partir des fichiers topographiques fournis et d'un repérage précis réalisé in situ ; a été modélisé le site d'étude en 3 dimensions avec le logiciel Mithra SIG V5.

Le projet a donc été modélisé suivant son emprise et ses files de circulations observées.

Tous les bâtiments ont été repérés en identifiant leur nature (habitation, industriel...), leur orientation par rapport au projet ainsi que le nombre d'étages.

Des récepteurs ont ensuite été positionnés au niveau des espaces de vie des bâtiments d'habitation et des établissements de santé ou d'enseignement.

La réalisation du fichier nécessaire au calcul s'appuie sur ces éléments, ainsi que sur une expertise du site permettant la mise à jour éventuelle du bâti, et l'identification de leur nature.

A partir de la modélisation établie, ont été réalisés des calculs acoustiques sur les bâtiments existants situés aux abords du projet.

Les données de circulation : Trafic futur avec projet 2040 : 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.

11.5.2.4 - Projet de protections acoustiques

En fonction des résultats obtenus sur la partie précédente, a été réalisé un projet de protection acoustique pour protéger l'ensemble des bâtiments présentant un dépassement des seuils acoustiques admissibles réglementairement.

11.5.3 - Etude air & Santé

Le projet a fait l'objet d'une étude Air et Santé réalisée par un bureau d'étude spécialisé : *Biomonitor, Nîmes, prolongement de la Voie Urbaine Sud, Volet Air & Santé, juillet 2018*

Conformément aux évolutions réglementaires, l'étude air a fait l'objet d'une reprise en septembre 2021 pour être conforme à la note technique du 22 février 2019 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.

L'étude a donc été actualisée sur cette base : 2 campagnes de mesures sont réalisées (une au mois d'août et l'autre en décembre 2021). La version du dossier transmise est donc provisoire et sera complétée, comme convenu avec la DDTM et l'ARS, quand la 2ème série de mesures sera disponible, avant établissement de l'arrêté d'autorisation.

11.5.3.1 - Niveaux d'étude

La note technique du 22 février 2019 définit le contenu des études "Air et Santé", qui se veut plus ou moins conséquent selon les enjeux du projet en matière de pollution de l'air et d'incidences sur la santé. Quatre niveaux d'étude sont ainsi définis en fonction des niveaux de trafics attendus à terme sur la voirie concernée et en fonction de la densité de population à proximité de cette dernière.

Trafic à l'horizon d'étude et densité (hab./ km ²) dans la bande d'étude	> 50 000 véh/j ou 5 000 uvp/h	25 000 véh/j à 50 000 véh/j ou 2 500 uvp/h à 5 000 uvp/h	≤ 25 000 véh/j ou 2 500 uvp/h	≤ 10 000 véh/j ou 1 000 uvp/h
G I Bâti avec densité ≥ 10 000 hab./ km ²	I	I	II	II si L projet > 5 km ou III si L projet < ou = 5 km
G II Bâti avec densité > 2 000 et < 10 000 hab./ km ²	I	II	II	II si L projet > 25 km ou III si L projet < ou = 25 km
G III Bâti avec densité ≤ 2000 hab./ km ²	I	II	II	II si L projet > 50 km ou III si L projet < ou = 50 km
G IV Pas de Bâti	III	III	IV	IV

Au vu des aménagements et des axes routiers à proximité du projet, une étude de niveau I sera réalisée pour cette étude.

Une étude de niveau I contient les étapes suivantes :

- ☞ Deux campagnes de mesures *in situ* permettant de qualifier l'état de l'air actuel,
- ☞ Une étude bibliographique de la qualité de l'air locale ainsi que des documents de planification,
- ☞ Les calculs des émissions,
- ☞ L'analyse des coûts collectifs,
- ☞ La modélisation des concentrations dans la zone d'étude,
- ☞ Le calcul de l'Indice Pollution Population,
- ☞ Une Étude Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) au droit des lieux abritant des populations vulnérables dans la bande d'étude.

Les polluants à prendre en considération, définis sur une base réglementaire, sont les suivants :

- ☞ Dioxyde d'azote (NO₂),
- ☞ Particules fines (PM10 et PM2.5),
- ☞ Monoxyde de carbone (CO),
- ☞ Benzène, comme traceur des Composés Organiques Volatils non Méthaniques (COVnM),
- ☞ Dioxyde de soufre (SO₂),
- ☞ Métaux : Arsenic et nickel,
- ☞ Benzo[a]pyrène (B(a)P, comme traceur des hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

Par ailleurs, les émissions de CO₂, traceur des gaz à effets de serre, seront également estimées.

11.5.3.2 - Calcul des émissions

Le calcul des émissions polluantes et de la consommation énergétique est réalisé à partir du logiciel TREFICTM distribué par Aria Technologies. Cet outil de calcul intègre la méthodologie COPERT V issue de la recherche européenne (European Environment Agency) qui remplace sa précédente version COPERT III (intégrée dans l'outil ADEME-IMPACT fourni par l'ADEME).

La méthodologie COPERT V est basée sur l'utilisation de facteurs d'émission qui traduisent en émissions et consommation l'activité automobile à partir de données qualitatives (vitesse de circulation, type de véhicule, durée du parcours...).

La méthode intègre plusieurs types d'émissions :

- Les émissions à chaud produites lorsque les « organes » du véhicule (moteur, catalyseur) ont atteint leur température de fonctionnement. Elles dépendent directement de la vitesse du véhicule ;
- Les émissions à froid produites juste après le démarrage du véhicule lorsque les « organes » du véhicule (moteur et dispositif de traitement des gaz d'échappement), sont encore froids et ne fonctionnent donc pas de manière optimale. Elles sont calculées comme des surémissions par rapport aux émissions « attendues » si tous les organes du véhicule avaient atteint leur température de fonctionnement (les émissions à chaud) ;
- Les surémissions liées à la pente, pour les poids-lourds ;
- Les surémissions liées à la charge des poids-lourds.

Elle intègre aussi :

- Les corrections pour traduire les surémissions pour des véhicules anciens et/ou ayant un kilométrage important, et ce pour les véhicules essences catalysés ;
- Les corrections liées aux améliorations des carburants.

Le logiciel TREFIC intègre également la remise en suspension des particules sur la base d'équations provenant de l'EPA et en y associant le nombre de jours de pluie annuel sur le site étudié.

Les vitesses très faibles (inférieures à 10 km/h) sont en dehors de la gamme de validité des facteurs d'émissions de la méthode COPERT V (gamme de validité de 10 à 130 km/h). TREFICTM associe un coefficient multiplicatif aux facteurs d'émissions déterminées à 10 km/h selon la méthode COPERT V pour redéfinir les facteurs d'émissions

des vitesses inférieures. Ce coefficient correspond au ratio entre la vitesse basse de validité, soit 10km/h, et la vitesse de circulation pour laquelle le facteur est estimé (par exemple pour une vitesse de circulation de 5 km/h, le coefficient appliqué est de 2). Toutefois, pour les vitesses inférieures à 3km/h, les incertitudes sont trop importantes et les facteurs d'émissions ne peuvent être recalculés.

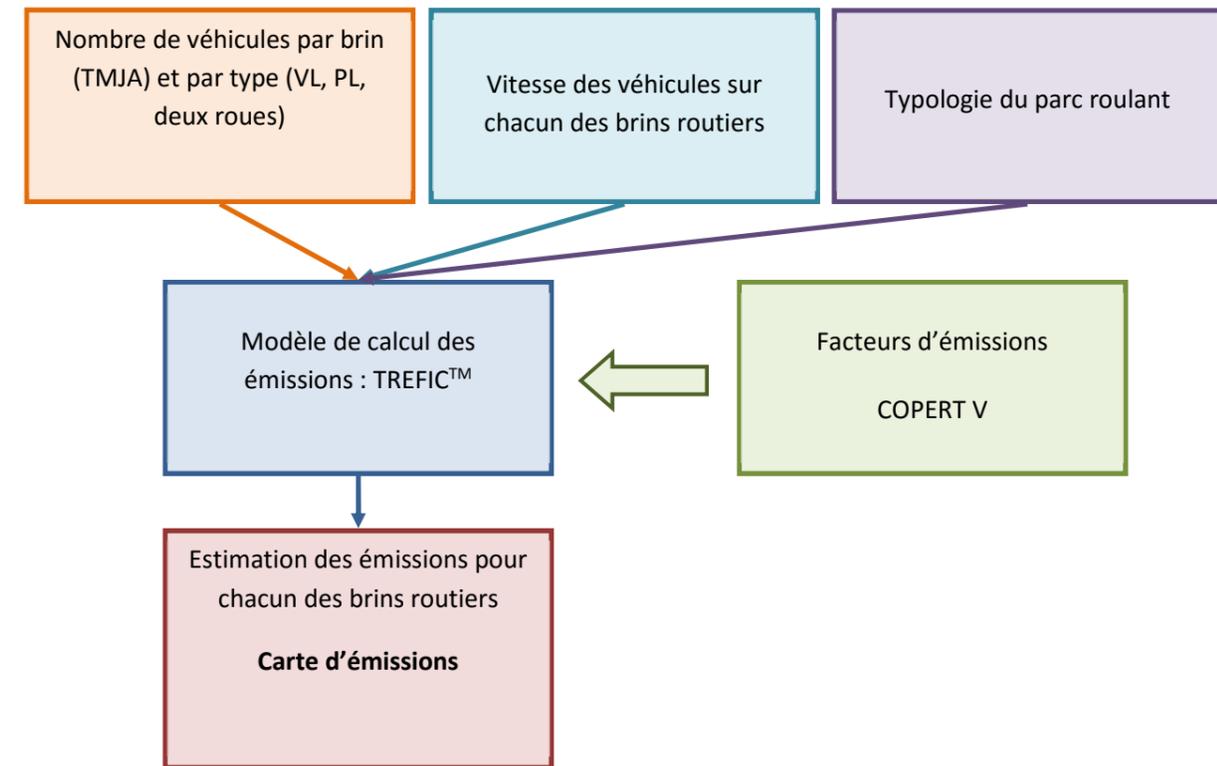


Figure 162 - Méthodologie de calcul des émissions du trafic routier

11.5.3.3 - Modélisation de la dispersion atmosphérique

Le logiciel utilisé pour cette modélisation est le logiciel Impact v1.8 d'Aria Technologies. 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. Il permet de considérer les réactions chimiques des polluants dans l'atmosphère et de tenir compte des concentrations de fond de la zone d'étude.

Les calculs ont été effectués à partir d'une rose des vents normale moyenné sur 10 ans.

Les phénomènes pris en compte dans les calculs sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Figure 163 - Phénomènes pris en compte dans la modélisation des concentrations grâce au logiciel Impact v1.8

Phénomène physique	Pris en compte par le modèle dans l'étude	Commentaires
Météorologie locale	oui	Rose des vents à Nîmes (30) Période 1991-2010
Nature des sols rencontrés	oui	Hauteur de rugosité constante de 1,5 mètre sur le domaine d'étude (occupation des sols homogène sur le domaine d'étude)
Nature particulière des poussières	non	Les dépôts secs (chute par gravité) et humides (lessivage par les précipitations) n'ont pas été pris en compte
Variabilité temporelle des émissions	non	Les profils temporaires n'ont pas été utilisés dans les calculs car les émissions ont été calculées en moyenne annuelle via TREFIC
Obstacles autour des voies	non	L'effet « canyon » (encaissement des voies entre des bâtiments) n'a pas été pris en compte dans le modèle
Effet de la topographie (relief) sur la dispersion des panaches	oui	La topographie a été prise en compte dans les calculs
Effets des écrans acoustiques	non	Pas d'information sur ce point

11.5.3.4 - Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires

La démarche d'EQRS s'appuie sur une méthodologie définie par les documents suivants :

- Circulaire DGS n°2000-61 du 3 février 2000 relative au guide de lecture et d'analyse du volet sanitaire des études d'impacts ;
- Circulaire DGS-DR-MEDD 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 ;
- Note d'information N°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués ;
- Guide méthodologique du Cerema du 22 février 2019 sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières qui fixe le cadre et le contenu de ces études ;
- Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact – Institut de Veille Sanitaire (InVS) - février 2000 ;
- Sélection des agents dangereux à prendre en compte dans l'évaluation des risques sanitaires des études d'impacts routières et ferroviaires – DGS, InVS, CERTU, SETRA, ADEME - novembre 2004 ;
- Avis de l'ANSES relatif à la sélection des polluants à prendre en compte dans les évaluations des risques sanitaires réalisées dans le cadre des études d'impact des infrastructures routières - juillet 2012.

Conformément aux guides méthodologiques cités précédemment, cette démarche est structurée en 4 étapes :

- L'étape 1 concerne la caractérisation du site et de son environnement. Dans cette étape, l'environnement du site est décrit et les émissions polluantes, ainsi que les populations sensibles présentes sur le domaine d'étude sont recensées.

Dans le cadre de cette étude, l'étape 1 a été menée dans la Partie 2 du présent rapport.

- L'étape 2 traite de l'identification des dangers et de l'évaluation de la relation dose réponse. Elle consiste à identifier les substances susceptibles de générer un effet indésirable pour les populations et à sélectionner, pour chacune de ces substances, les valeurs toxicologiques de référence (VTR) disponibles dans la littérature.

- L'étape 3 concerne l'évaluation de l'exposition des populations. Elle consiste à estimer la fréquence, la durée et l'importance de l'exposition des populations.

Dans le cadre de cette étude, les niveaux d'exposition ont été déterminés avec un modèle de dispersion atmosphérique des polluants (cf. chapitre IX).

- L'étape 4 correspond à la caractérisation des risques sanitaires. Elle constitue l'étape de synthèse et est l'expression qualitative et, si possible, quantitative du risque. Dans cette étape, les résultats sont analysés et les incertitudes sont évaluées.

L'évaluation des risques sanitaires a été conduite dans un objectif de transparence conformément aux trois principes majeurs de la démarche :

- Le principe de prudence, lié aux limites relatives à l'état des connaissances ;
- Le principe de proportionnalité qui veille à ce qu'il y ait cohérence entre le degré d'approfondissement de l'étude, l'importance de la pollution et son incidence prévisible ;
- Le principe de spécificité qui vise à tenir compte au mieux des caractéristiques propres au site, des sources de pollution et des populations cibles.

11.5.3.5 - Analyse des coûts collectifs

Les émissions de polluants atmosphériques issus du trafic routier sont à l'origine d'effets variés : effets sanitaires, impact sur les bâtiments, atteintes à la végétation et réchauffement climatique.

L'instruction du 25 mars 2004 relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure de transport a officialisé les valeurs des coûts externes établies par le rapport « Boîteux II ». Ces valeurs ne couvrent pas tous les effets externes mais elles concernent notamment la pollution locale de l'air sur la base de ses effets sanitaires. Ainsi, le rapport fournit pour chaque type de trafic (poids lourds, véhicules particuliers, véhicules utilitaires légers) et pour quelques grands types d'occupation humaine (urbain dense, urbain diffus, rural), une valeur de l'impact, principalement sanitaire, de la pollution atmosphérique.

Cette instruction est annulée et remplacée par celle du 16 juin 2014 qui présente le cadre général de l'évaluation des projets de transports, en application des dispositions des articles L.1511-1 à L.1511-6 du code des transports et du décret n°84-617 du 17 juillet 1984. La note technique du 27 juin 2014 présente entre autre, la méthodologie à appliquer pour la monétarisation des émissions liées directement ou indirectement au trafic routier en s'appuyant sur :

- « L'évaluation socioéconomique des investissements publics » de septembre 2013 du commissariat à la stratégie et à la prospective (mission présidée par Emile Quinet) ;
- « La valeur tutélaire du carbone » de septembre 2009 du centre d'analyse stratégique (mission présidée par Alain Quinet).

Deux externalités sont étudiées :

- La pollution atmosphérique afin d'intégrer les effets sur la santé, le bâti et la végétation ;
- Les émissions de gaz à effet de serre pour évaluer le coût du réchauffement climatique.

Afin d'aider à conduire les évaluations, des fiches outils sont disponibles sur les éléments clés. Elles contiennent notamment les valeurs de référence communes qui sont prescrites pour le calculs des indicateurs socio-économiques standardisés. Une mise à jour de certaines de ces fiches outils a eu lieu le 3 août 2018 et/ou le 3 mai 2019. L'analyse des coûts collectifs prend en compte ces mises à jour.

La pollution atmosphérique

La monétarisation des effets de la pollution atmosphérique repose sur l'analyse de quatre polluants ou famille de polluants : le SO₂, les NO_x, les PM_{2.5} et les COVNM. Les impacts suivants sont considérés dans la monétarisation :

- Particules (PM_{2.5}) : effets sanitaires (mortalité et morbidité) ;
- NO_x : effets sur la santé (via nitrates et O₃), eutrophisation des milieux et effet fertilisation des sols agricoles (via nitrates), pertes de cultures (via O₃) ;
- SO₂ : santé (via sulfates), acidification des milieux, pertes de cultures ;
- COVNM : effets sanitaires (via O₃), pertes de cultures (via O₃).

Les valeurs tutélaires par type de véhicules sont calculées à partir de la somme des coûts en €/véh.km de chaque polluant. Chaque coût (défini par polluant) correspond au produit du facteur d'émission (en g/km) par le coût marginal (en €/g) des impacts sanitaires et environnementaux des émissions du polluant considéré (Équation 1).

$$\text{Valeur Tutélaire}_v = \sum_p^n (F_{vp} * C_p) \quad \text{Équation 1}$$

Avec :

v : type de véhicule

p : polluant considéré

F_{vp} : facteur d'émission d'un type de véhicule v pour le polluant p (en g/km)

C_p : coût marginal du polluant p (en €/g)

Valeur tutélaire, : valeur tutélaire du type de véhicule p (en €/km)

Les effets sanitaires étant intrinsèquement liés à la présence ou non de population, les valeurs tutélaires sont ensuite modulées en fonction de la densité. Le tableau ci-dessous reprend les facteurs associés et les densités de population considérées.

Facteurs multiplicatifs de densité de population pour le calcul des coûts sanitaire lorsque l'infrastructure passe d'une zone à l'autre

Interurbain à urbain diffus	Urbain diffus à urbain	Urbain à urbain dense	Urbain dense à urbain très dense
*10	*3	*3	*3

Densité de population des zones traversées par l'infrastructure

hab/km ²	Interurbain	Urbain diffus	Urbain	Urbain dense	Urbain très dense
Fourchette	< 37	37-450	450-1 500	1500 -4 500	> 4500

Afin d'intégrer la variabilité des émissions en fonction de la vitesse de circulation, les facteurs d'émission de chaque polluant sont pondérés par un coefficient dépendant des classes de densité précédemment décrites. Il est en effet considéré que la vitesse décroît en fonction de l'augmentation de l'urbanisation (et donc de la densité de population). Le tableau suivant reprend les différents coefficients. Ces ajustements sont basés sur les facteurs d'émission COPERT V.

Coefficients de vitesse pour le calcul des facteurs d'émissions lorsque l'infrastructure passe d'une zone à une autre

	Interurbain à urbain diffus	Urbain diffus à urbain	Urbain à urbain dense	Urbain dense à urbain très dense
VL NOx	/1,5	/1,3	*1	*1,5
VL PM2.5	/1,5	/1,7	*1	*1,3
PL NOx	*1,1	*1,2	*1	*1,6
PL PM2.5	*1	*1,2	*1	*2

VL : Véhicules Légers ; PL : Poids-Lourds

NB : les facteurs des Véhicules Légers (VL) sont également appliqués aux deux roues et Véhicules Utilitaires Légers (VUL) ; de même, les facteurs PL sont appliqués aux bus également.

Les valeurs tutélaires sont estimées en euro 2015 sur la base d'un parc roulant de 2015. La variation annuelle des valeurs tutélaires au-delà de 2015 correspond à la somme des pourcentages de variation des émissions routières et du PIB par habitant.

La note méthodologique conseille d'utiliser comme taux d'évolution pour les émissions routières :

Taux d'évolution pour les émissions routières

	VL	PL
Diminution annuelle des émissions polluantes de 2015 à 2030	-4,50%	-4,00%
Diminution annuelle des émissions polluantes de 2030 à 2050	-0,50%	-2,50%
Diminution annuelle des émissions polluantes de 2050 à 2070	-0,50%	0,00%

En l'absence de la directive sur les plafonds d'émission et afin d'être cohérent avec la réalité des émissions automobiles, la baisse des émissions est estimée pour la période de 2020 à 2030 selon le même procédé que de 2010 à 2020, soit sur la base des facteurs d'émissions (COPERT V) et du parc automobile français disponibles jusqu'en 2030 (parc IFFSTAR). Cette méthodologie aboutie à une baisse annuelle similaire, soit 4,5% pour les VL et 4% pour les PL. A partir de 2030 jusqu'en 2070, les émissions sont considérées comme constantes ce qui constitue une hypothèse majorante mais conforme à la note méthodologique pour les PL et une baisse de 0,5% par an pour les VL. Au-delà de 2070, les émissions sont considérées comme constantes pour les VL et les PL.

Concernant la variation du PIB par habitant, il est estimé sur la base :

- Des projections INSEE de la population française jusqu'en 2060 ;
- D'un PIB variant jusqu'en 2030 selon l'évolution du PIB de ces 15 dernières années ;
- D'un PIB croissant au-delà de 2030 au taux de 1,5% (hypothèse courante en socio-économie).

Les émissions de gaz à effet de serre

Suite aux conclusions de la commission de France Stratégie présidée par Alain Quinet, le coût de la tonne de CO₂ (ou CO₂ équivalent) est de :

- 53€ 2015 la tonne de CO₂ en 2018
- 246€ 2015 la tonne de CO₂ en 2030
- 491€2015 la tonne de CO₂ en 2040.

Ces valeurs reprennent les recommandations de la commission Quinet (54€2018 en 2018, 250€2018 en 2030, 500€2018 en 2040) en les rapportant aux conditions économiques de 2015.

La valeur tutélaire du carbone évolue selon un rythme linéaire entre 2018 et 2030 ainsi qu'entre 2030 et 2040. Au-delà de 2040, le coût du carbone augmente au rythme de 4,5% par an pour atteindre 763€2015 en 2050 et 1184€2015 en 2060. Cette valeur reste constante à 1184€2015 au-delà de 2060.

Valeurs tutélaires

- **Coûts liés à la qualité de l'air**

Le tableau suivant présente les valeurs tutélaires liées aux émissions polluantes du transport routier.

Valeurs tutélaires (€/100 véh.km) déclinées par type de véhicule

€ ₂₀₁₅ /100 véh.km	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain
VP	11,6	3,2	1,3	1,1	0,8
VP Diesel	14,2	3,9	1,6	1,3	1
VP Essence	4,4	1,3	0,6	0,4	0,3
VP GPL	3,7	1	0,4	0,3	0,1
VUL	19,8	5,6	2,4	2	1,7
VUL Diesel	20,2	5,7	2,5	2	1,8
VUL Essence	6,3	1,8	0,7	0,5	0,3
PL diesel	133	26,2	12,4	6,6	4,4
Deux-roues	6,7	1,9	0,8	0,6	0,5
Bus	83,7	16,9	8,3	4,5	3,1

Les valeurs tutélaires, faisant une distinction entre la motorisation des VP et VUL (essence, diesel ou GPL), ont été pondérées en fonction de la répartition du parc roulant des années étudiées et de la typologie du parc (urbain, rural ou autoroutier).

Les données sont regroupées dans le tableau suivant :

Répartition du type de motorisation en fonction de l'année et de la typologie de l'axe routier

Parc	Urbain			Rural			Autoroutier			
	Année	2021	2025	2045	2021	2025	2045	2021	2025	2045
VP essence		20,3%	16,2%	15,7%	17,7%	15,0%	14,7%	15,4%	11,6%	11,8%
VP diesel		79,4%	83,5%	83,9%	82,1%	84,7%	84,9%	84,4%	88,1%	87,8%
VP GPL		0,2%	0,3%	0,4%	0,2%	0,3%	0,4%	0,2%	0,3%	0,3%
VUL essence		0,3%	0,2%	0,1%	0,4%	0,2%	0,1%	0,4%	0,2%	0,1%
VUL diesel		99,6%	99,7%	99,8%	99,6%	99,6%	99,7%	99,5%	99,7%	99,7%

Variation annuelle du PIB par tête et des émissions pour chaque horizon d'étude

	2021	2025	2045
Pourcentage annuel d'évolution des émissions depuis 2015	-4,50%	-4,50%	-2,52%
Pourcentage annuel d'évolution du PIB par tête depuis 2015	0,86%	1,33%	1,77%
Pourcentage annuel d'évolution total	-3,64%	-3,17%	-0,75%

- Coût unitaire lié à l'effet de serre additionnel

Les valeurs tutélaires de la note méthodologique de 2014 sont récapitulées ci-dessous (actualisée le 03 mai 2019) :

Valeur tutélaires de la tonne de CO₂

T CO ₂ en euro 2015	
2021	69,1
2025	165,6
2045	611,9

Les émissions de CO₂ du projet sont estimées à partir des facteurs d'émissions de COPERT V.

Les valeurs sont recalculées et présentées dans le tableau suivant pour les VP et VUL.

Les valeurs tutélaires pour les horizons 2021, 2025 et 2045 sont modulées en fonction des variations annuelles du PIB par habitant et des émissions récapitulées dans le tableau suivant :

Valeur tutélaires (en €₂₀₁₅/100 véh.km) déclinées par type de véhicule par année et par typologie de voie

Catégorie	Année	Typologie	Urbain Très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain
			(€/100 véh.km)	(€/100 véh.km)	(€/100 véh.km)	(€/100 véh.km)	(€/100 véh.km)
VP	2021	Urbain	12,2	3,4	3,0	1,1	0,9
		Rural	12,4	3,4	3,0	1,1	0,9
		Autoroutier	12,7	3,5	3,0	1,2	0,9
	2025	Urbain	12,6	3,5	3,0	1,2	0,9
		Rural	12,7	3,5	3,0	1,2	0,9
		Autoroutier	12,7	3,5	3,0	1,2	0,9
	2045	Urbain	12,6	3,5	3,0	1,2	0,9
		Rural	12,7	3,5	3,0	1,2	0,9
		Autoroutier	12,7	3,5	3,0	1,2	0,9
VUL	2021	Urbain	20,1	5,7	3,0	2,0	1,8
		Rural	20,1	5,7	3,0	2,0	1,8
		Autoroutier	20,1	5,7	3,0	2,0	1,8
	2025	Urbain	20,2	5,7	3,0	2,0	1,8
		Rural	20,1	5,7	3,0	2,0	1,8
		Autoroutier	20,2	5,7	3,0	2,0	1,8
	2045	Urbain	20,2	5,7	3,0	2,0	1,8
		Rural	20,1	5,7	3,0	2,0	1,8
		Autoroutier	20,2	5,7	3,0	2,0	1,8

11.5.4 - Volet Naturel de l'Étude d'Impact

Le projet a fait l'objet d'une étude faune-flore (le Volet Naturel de l'Étude d'Impact) réalisée par un bureau d'étude spécialisé : *Naturalia, Prolongement de la Voie urbaine Sud, Nîmes, Volet Naturel de l'Étude d'impact, juillet 2018*

Les éléments relatifs à l'état initial, aux impacts et mesures relatifs au milieu naturel du site sont issus de cette étude.

11.5.4.1 - Méthodes employées pour le diagnostic faune-flore-milieus naturels

1. Définition de l'aire d'étude – zone prospectée

Afin d'évaluer correctement l'utilisation de l'aire d'étude par la faune, il est nécessaire de considérer une surface bien plus étendue que la simple surface d'emprise. Le milieu naturel est analysé à plusieurs échelles, dans le cadre de ce projet :

Zone d'étude locale

Il s'agit du périmètre dans lequel les espèces (faune et flore) et les habitats ont été finement prospectés en 2016. Elle englobe la zone directement concernée par les travaux de création / requalification de la voie nouvelle ainsi que ses alentours immédiats, afin de tenir compte des axes de déplacement locaux des espèces, notamment vis-à-vis des entités naturelles à proximité.

La zone d'étude s'étend sur une surface de 34,84 ha. Elle est représentée en rouge dans les cartographies du dossier.

Tracé du projet

Le tracé du projet 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...). Le tracé du projet sera représenté en noir dans les cartographies du présent document. Le tracé représente 9,67 ha

Zone d'emprise du projet

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, représentée en bleu sur les cartographies du document, représente 14,88 ha.

Zone tampon à large échelle

Une dernière échelle prend en compte un rayon de 5 km autour de la zone d'étude. Elle correspond à l'appréhension des périmètres d'inventaires et réglementaires tels que les ZNIEFF, Natura 2000 et la bibliographie, permettant d'obtenir une vision plus large du contexte écologique dans lequel s'inscrit le projet de voie urbaine sud.

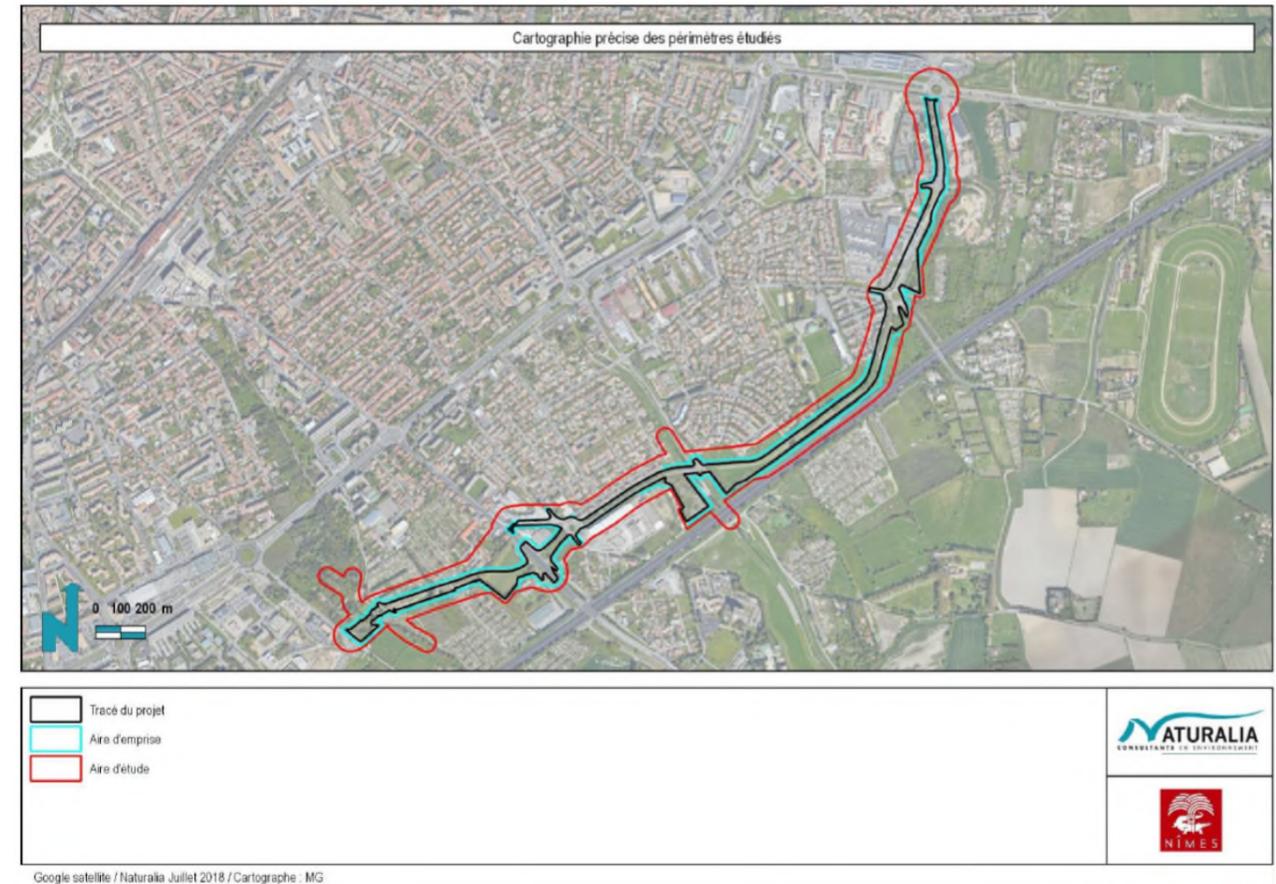


Figure 164 - localisation des périmètres étudiés dans le VNEI

2. Recherche bibliographique

L'analyse a consisté d'abord en une recherche bibliographique à large échelle autour de la zone d'étude auprès des sources de données générales : données de l'Etat (DREAL, INPN...), guides et atlas, associations, bases de données naturalistes, etc. En particulier, les études précédentes portant sur la zone d'étude et ses alentours réalisées ont été consultées :

- 2018 – Prédiagnostic écologique concernant le projet de la ZAC Marché Gare, commune de Nîmes – Nîmes Métropole
- 2017 – Prédiagnostic écologique concernant le projet de requalification du parc Georges Besse 1, commune de Nîmes – Nîmes métropole
- 2016 – 2018 – Inventaires complémentaires relatifs au projet de contournement ouest de Nîmes – DREAL Occitanie
- 2016 – Inventaires complémentaires relatifs à la restauration du Vistre de la Fontaine et d Cadereau d'Uzès – Ingérop / Ville de Nîmes
- 2015 – Note écologique. Mission de maîtrise d'oeuvre pour le transfert des eaux usées de la commune de Caissargues sur la station d'épuration de Nîmes – Cerge / Nîmes Métropole
- 2013 – VNEI Projet d'extension de la ligne 1 du BHNS à Nîmes – EGIS/ Ville de Nîmes ;
- 2013 – VNEI Projet d'opération immobilière « les Garrigues de Paratonnerre » à Nîmes – Egis / Nîmes Métropole
- 2011-2012 – Programme de lutte contre les inondations de la ville de Nîmes, Cadereau de Nîmes. Volet Naturel de l'Etude d'Impact et dossier de dérogation CNPN (avis positif du CNPN) ;
- 2010-2011 – Contournement Ouest de Nîmes – Inventaires naturalistes sur une très vaste aire d'étude, participation aux choix des fuseaux, Etude d'impact et incidences — DRE, CETE Méditerranée, DREAL ;
- 2011 – Expertise chiroptérologique dans le cadre d'un projet photovoltaïque (Nîmes) 2011 ABIES.

A noter que NATURALIA travaille également au sein de l'équipe de maîtrise d'oeuvre pour les travaux du cadereau d'Uzès (section aval) et de renaturation du Vistre de la Fontaine (Programme CADEREAU), inclut pour partie dans l'aire d'étude de la voie urbaine sud.

Puis les données naturalistes relatives à la zone d'étude ou à sa commune ont été récoltées auprès des structures locales (associations, études règlementaires antérieures...). Un travail bibliographique a également été effectué plus précisément sur les espèces concernées par l'étude (c'est-à-dire observées ou potentielles sur la zone prospectée).

Bases de données et ouvrages			
Organisme / Structure	Références et données	Données attendues	Résultats
Atlas des libellules et des papillons de jour en région LR	Cartographie en ligne www.libellules-et-papillons-lr.org	Connaissance d'enjeux entomologiques	Données entomologiques obtenues
BRGM Bureau de Recherches Géologiques et Minières	Base de données en ligne http://infoterre.brgm.fr/viewerlite/MainTileForward.do	Localisation des cavités géoréférencées	Plusieurs ouvrages cités sur la commune de Nîmes d'après la Banque du Sous-Sol du BRGM
Carnet en ligne de Tela-Botanica	Base de données en ligne www.tela-botanica.org/widget/ce1/carto	Consultation des données géoréférencées d'espèces végétales	Données flore non patrimoniales
CBNMed Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles	Base de données en ligne : SILENE http://flore.silene.eu http://faune.silene.eu	Consultation des données géoréférencées d'espèces patrimoniales	Données flore patrimoniale et non patrimoniale aux alentours de la zone d'étude
DREAL LR	Base de données en ligne	Connaissance d'enjeux faunistiques et floristiques	Fiches ZNIEFF et Natura 2000 situées à moins de 5 km du site
Faune LR - Méridionalis	Base de données en ligne www.faune-lr.org	Connaissance d'enjeux faunistiques en général à l'échelle communale	Données obtenues pour les reptiles, mammifères, oiseaux et amphibiens
GCLR Groupe Chiroptères Languedoc-Roussillon	Blandine CARRE, animatrice du PNA LR Benjamin ALLEGRI, vice-président	Connaissance d'enjeux chiroptérologiques	Obtention de données pour les chiroptères (localisation de colonies connues sur les communes aux alentours de Nîmes)
GEORISQUES	Banque de données nationale des cavités souterraines abandonnées en France métropolitaine « hors mines » http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/cavites-souterraines/#/	Localisation des cavités souterraines abandonnées en France métropolitaine « hors mines »	Présence de cavités souterraines abandonnées « hors mines » sur la commune de Nîmes dont certaines ne sont pas cartographiables.
INPN Inventaire National du Patrimoine Naturel	Base de données en ligne www.inpn.mnhn.fr	Connaissance d'enjeux faunistiques et floristiques	Données obtenues pour les reptiles, oiseaux, mammifères, arthropodes et amphibiens
Leis oursoun	Blog en ligne de Mathieu Kramer http://www.carnivores-rapaces.org/	Base de données sur les carnivores	Une observation de Genette commune <i>Genetta genetta</i> signalée sur la commune de Nîmes
Le sanctuaire des Hérissons	Cartographie en ligne http://recens-herissons.franceserv.com/index.html	Base de recensement des cas de mortalité de Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i> entre 2009 et 2014	Obtention de données pour le Hérisson d'Europe sur la commune de Nîmes
MNHN Muséum National d'Histoire Naturelle	Base de données en ligne http://ecureuils.mnhn.fr/enquete-nationale/ecureuil-roux.html	Données de contacts d'Ecureuil roux <i>Sciurus vulgaris</i>	Obtention de données pour l'Ecureuil roux sur la commune de Nîmes
Naturalia Environnement	Base de données interne	Consultation des données faune et flore	Données obtenues pour les oiseaux, mammifères dont chiroptérologiques, reptiles, amphibiens, invertébrés
Observado	Base de données en ligne www.observado.org	Connaissance d'enjeux faunistiques et floristiques	Aucune donnée reptile, arthropodes et flore patrimoniale. Obtention de données mammalogiques et batrachologiques sur la commune de Nîmes
ONCFS (Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage)	Couches de données consultables en ligne http://www.oncfs.gouv.fr/Cartographie-nat4/e-portail-cartographique-de-donnees-ar291	Connaissance d'enjeux faunistiques en général	Aucune donnée reptile et amphibiens. Obtention de données pour les mammifères sur la commune de Nîmes
ONEM Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens	Base de données en ligne www.onem-france.org	Connaissance d'enjeux faunistiques	Aucune donnée reptile et amphibiens. Obtention de données pour les chiroptères sur la commune de Nîmes ainsi que pour les arthropodes
SFEPM (Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères)	Base de données en ligne http://www.sfepm.org/images/sapidus18juin12.jpg	Enquête nationale Campagnol amphibie <i>Arvicola sapidus</i> entre 2009 et 2014	La commune de Nîmes est incluse dans une maille 10x10 km entièrement prospectée entre 2009 et 2014 selon le protocole standardisé dans le cadre de la recherche de Campagnol aquatique

Bases de données et ouvrages			
Organisme / Structure	Références et données	Données attendues	Résultats
			où l'absence de détection de l'espèce a été retenue.
Tela Orthoptera	Cartographie en ligne www.tela-orthoptera.org	Connaissance d'enjeux entomologiques	Données entomologiques
Malpolon	Base de données en ligne www.bdd-inee.cnrs.fr/spip.php?article43	Connaissance d'enjeux liés à l'herpétofaune	Données obtenues pour les reptiles et amphibiens
Observatoire du Patrimoine Naturel du Gard - Gard Nature	Base de données en ligne www.naturedugard.org	Connaissance d'enjeux faunistiques et floristiques à l'échelle communale	Données obtenues pour les reptiles, mammifères, arthropodes, oiseaux et amphibiens
SINP Odonates, rhopalocères et autres insectes / OPIE	Stéphane Jaulin	Connaissance d'enjeux entomologiques	Données entomologiques obtenues

Cette phase de recherche bibliographique est indispensable et déterminante. Elle a permis de recueillir une somme importante d'informations orientant par la suite les prospections de terrain. Toutes les sources bibliographiques consultées pour cette étude sont citées dans la bibliographie de ce rapport.

3. Stratégies – méthodes d'inventaires des espèces ciblées

Choix des groupes taxonomiques

Les groupes étudiés sont les suivants :

CONCERNANT LA FLORE ET LES HABITATS : L'ensemble de la flore et de la végétation a été étudié au sein de la zone d'influence du projet.

CONCERNANT LA FAUNE : L'étude s'est focalisée sur tous les vertébrés supérieurs (oiseaux, amphibiens, reptiles, mammifères terrestres dont les chiroptères) et les arthropodes protégés parmi les coléoptères, les orthoptères, les lépidoptères, les odonates et les mollusques.

Calendrier des prospections – effort d'échantillonnage

Les sessions de prospections réalisées par le bureau d'études Naturalia se sont déroulées en octobre 2015, puis entre février et septembre 2016.

Des compléments d'inventaires ont été réalisés en 2019 et 2020, dans le cadre de la procédure de dérogation espèces protégées.

Le tableau ci-après présente le calendrier des prospections.

*note : certaines visites des parcelles de compensation ont été réalisées avec les acteurs suivants : DREAL, DDTM, ONF, EPTB Vistre, Ville de Nîmes

Groupe	Expert de terrain	Date (2016)	Météo
Flore / habitats	Romain SAUVE	07/03	Favorable
		23/03	
		07/04	
		24/06	

Groupe	Expert de terrain	Date (2016)	Météo
Zones humides - sondages pédologiques	Thibault VEYRET	01/03/2019 19/03/2019	Favorable
Arthropodes	Stéphane BERTHELOT	27/04	Favorable : ciel clair, temps sec, vent faible
		22/06	Favorable : ciel clair, temps sec, vent faible
		19/08	Favorable : ciel clair, temps sec, vent faible
Amphibiens	Elise LEBLANC	30/03 09/05	Favorable : ciel couvert, humide, pas de vent Favorable : couvert, pluvieux, vent faible
Reptiles		23/05 29/06	Favorable : temps sec, ciel clair, pas de vent Favorable : temps sec, ciel clair, pas de vent
Mollusques		23/05 29/06	Favorable : temps sec, ciel clair, pas de vent Favorable : temps sec, ciel clair, pas de vent
Mammifères terrestres	Mathieu GARCIA	02/10/2015	Favorable : temps sec, ciel clair, pas de vent
	Manon DEVAUD	28/06	Favorable : temps sec, ciel clair, pas de vent
	Célia LHÉRONDEL	08/09 09/09	Favorable : temps sec, ciel clair, pas de vent Favorable : temps sec, ciel clair, vent faible
Chiroptères	Manon DEVAUD	28/06 (Nocturne)	Favorable : temps sec, ciel clair, pas de vent, températures favorables (23°C en début de nuit, 18°C en fin de nuit)
	Célia LHÉRONDEL	08/09 (Diurne et nocturne)	Favorable : temps sec, ciel clair, pas de vent, températures favorables (28°C en début de nuit, 21°C en fin de nuit)
Avifaune	Mathieu GARCIA	02/10/2015	Favorable : temps sec, ciel clair, pas de vent
		04/02 12/05	Favorable : temps humide, ciel clair, pas de vent Favorable : temps sec, ciel clair, pas de vent
Parcelles de compensation envisagées*	Laurent PRECIGOUT Candice HUET Romain SAUVE	10/07/2019 18/11/2019 27/01/2020 23 et 24/04/2020 27/04/2020 12/05/2020	Favorable

Chaque expert mandaté dans le cadre de cette prestation est spécialisé dans un groupe taxonomique donné. Toutefois, leurs compétences de reconnaissance des espèces s'étendent à plusieurs taxons, permettant d'augmenter de manière significative la collecte de données lors de chaque passage d'expert sur les sites d'étude. Le tableau ci-avant indique donc les dates de passages spécifiques à chaque taxon, bien que les données sur les espèces remarquables aient été collectées de manière transversale.

Méthodes d'inventaire employées

Ces inventaires faunistiques et floristiques sont principalement dévolus à la recherche d'espèces d'intérêt patrimonial ou protégée.

- **Pour les habitats naturels**

Dans un premier temps, les grandes unités de milieux de physionomie homogène ont été définies pour comprendre l'agencement général des milieux naturels et semi-naturels au sein de la zone d'étude. Des relevés de terrain ont été ensuite effectués par habitat homogène. Il s'agissait de noter l'ensemble de la flore présente dans l'habitat en prêtant attention aux espèces dominantes et aux espèces indicatrices de conditions particulières (type de sol, degré d'humidité, continuité de l'habitat au cours du temps...).

L'objectif a été de vérifier que le milieu correspond aux critères de structure et de composition d'un habitat décrit dans la bibliographie. Grâce à ces relevés, chaque habitat a pu être affilié à un code Corine Biotopes correspondant et, pour les habitats d'intérêt européen (inscrits à l'annexe I de la directive Habitats et décrits dans les Cahiers d'Habitats), à un code Natura 2000. L'état de conservation des habitats a aussi été évalué sur le terrain sur la base d'indicateurs propres à chaque habitat.

Les prospections de terrain se sont focalisées aussi sur la recherche attentive d'habitats d'intérêt patrimonial.

Enfin, les différents types d'habitats ont été cartographiés à l'échelle du 1/5.000ième. La cartographie a été élaborée sous le logiciel de SIG MapInfo 8.5 (couche polygones + données attributaires associées). Le système de projection ayant été utilisé est le Lambert II cartographique étendu métrique.

- **Pour les zones humides**

Qualification et contexte juridique - La convention Ramsar, traité international adopté en 1971 puis entré en vigueur en 1975, définit les zones humides comme « des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres ».

En France le Code de l'Environnement qualifie, de façon plus précise, les zones humides de « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (Art. L.211-1). L'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement précise alors les critères permettant la définition et la délimitation d'une zone humide. Ils s'appuient principalement sur des indices pédologiques, botaniques et d'habitats naturels. En effet, les sols et la végétation se développent de manière spécifique dans les zones humides et persistent au-delà des périodes d'engorgement des terrains et, dans une certaine mesure, de leur aménagement. Ils constituent ainsi des critères fiables de diagnostic.

- Recueil d'information

Avant la phase de terrain, une analyse de la bibliographie existante et disponible a été nécessaire afin de localiser la présence effective ou potentielle de zones humides. Les bases de données et cartes pédologiques, d'inventaires floristiques, d'habitats Natura 2000, etc. sont ainsi utilisées dans la limite de leur accessibilité. Ces données ont

alors été comparées à celles issues de l'analyse et de l'interprétation des cartes IGN, parcelles cadastrales et orthophoto-plans actuelles et passées.

Cette phase préliminaire a permis ainsi d'établir une carte des zones humides potentielles sur la zone d'étude et aux alentours, et d'orienter au mieux les zones à prospecter sur le site d'étude.

- Inventaires

La caractérisation des communautés végétales a été réalisée en premier lieu par l'interprétation des habitats naturels et semi-naturels sur le site d'étude. Ces derniers, nommés selon la typologie du code CORINE Biotopes ou du Prodrome des végétations de France, ont servi de base à la délimitation des zones humides. En effet, une partie des milieux qui figurent dans la liste des habitats naturels indicateurs de milieux humides font directement référence à une zone humide. Pour ceux-ci, notés « H » dans l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement, aucune investigation complémentaire n'est nécessaire, et ont pu être considérés comme zone humide ; ces informations « habitat » suffisent en effet à elles-seules.

Pour tous les autres habitats, notés « p. » (*pro parte*) il a fallu réaliser des compléments en termes de végétation. Il s'agit dans un premier temps de noter l'ensemble de la végétation dominante dans un habitat relativement homogène d'un point de vue de la flore et des conditions mésologiques. Avec la prise en compte de chaque strate de végétation, si plus de 50% du recouvrement total est constitué d'une végétation hygrophile listée dans l'arrêté du 24 juin 2008, le secteur peut être considéré comme une zone humide.

- **Pour la flore**

Les prospections de terrain ont ciblé la recherche de la flore patrimoniale. Les espèces patrimoniales étaient pressenties comme potentielles sur la zone de projet en fonction des habitats en présence, des conditions stationnelles (pH, granulométrie, bilan hydrique des sols) et des données bibliographiques situées à proximité. L'ensemble de la zone d'étude a été parcourue en recherchant particulièrement ces espèces. Le calendrier des prospections a été adapté à la phénologie des espèces pressenties.

Les éventuelles espèces patrimoniales, ainsi que les espèces banales, ont été pointées au GPS sur site pour être intégrées sous SIG. Ces prospections ont alors servi à définir leur dynamique (nombre d'individus présents, densité, étendue des populations) et leurs exigences écologiques (associations, nature du sol) mais aussi à étudier leur état de conservation, ainsi qu'à examiner les facteurs pouvant influencer l'évolution et la pérennité des populations.

Limites intrinsèques : les inventaires se sont déroulés entre avril et juin 2016, période optimale pour l'observation du plus grand nombre d'espèces. L'ensemble des espèces remarquables potentiellement présentes sur le site d'étude ont alors été activement recherchées lors des phases de prospections.

- **Pour la flore envahissante**

Sont considérées comme invasives dans le territoire national, celles qui par leur prolifération dans des milieux naturels ou semi-naturels y produisent des changements significatifs de composition, de structure et /ou de fonctionnement des écosystèmes (Conk & Fuller, 1996). Ces plantes peuvent avoir une capacité de reproduction élevée, de résistance aux maladies, une croissance rapide et une faculté d'adaptation, concurrençant de ce fait les espèces autochtones et perturbant les écosystèmes naturels. Les invasions biologiques sont à ce propos la deuxième cause de perte de biodiversité, après la destruction des habitats (MacNeely & Strahm, 1997).

Nous utilisons comme référence de statut d'indigénat, la synthèse de Aboucaya (1999) qui a établi la liste de plantes exotiques invasives sur le territoire Français métropolitain, nous complétons celle-ci par la liste des invasives avérées installées dans le milieu naturel pour les régions Languedoc-Roussillon et PACA, réalisée par le Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles à travers le programme « plantes invasives ». Ces dernières sont hiérarchisées selon le risque pour l'environnement si l'espèce se naturalise. Il est ainsi possible de différencier la « liste noire » regroupant les espèces présentant potentiellement des effets sur la santé animale, végétale ou sur l'environnement. La « liste grise » cite celles dont l'analyse du risque n'est pas définitive par manque de données ; par principe de précaution elles doivent être considérées comme les espèces intégrées à la liste noire. La « liste d'observation » correspond à celles dont le risque est jugé comme intermédiaire. La « liste blanche » réunit celles dont le risque est faible pour l'environnement.

Lors de la phase de prospection, il s'agissait de rechercher la présence d'éventuelles espèces invasives, et au vu de leurs aptitudes colonisatrices, de définir les menaces qu'elles représentent à terme.

- **Pour la faune**

Ces inventaires faunistiques sont principalement dévolus à la recherche d'espèces d'intérêt patrimonial ou protégée.

→ Arthropodes

Cet embranchement a la particularité d'être extrêmement vaste en termes de quantité d'espèces. En effet, on y retrouve les insectes (plus de 35 000 espèces) mais aussi les arachnides, les crustacés, les myriapodes et bien d'autres classes. En raison de cette diversité spécifique importante, les inventaires effectués ont été principalement axés sur les groupes d'arthropodes comportant des espèces bénéficiant d'un statut réglementaire. Il s'agit essentiellement des ordres les mieux connus actuellement : Orthoptères (criquets et sauterelles), Lépidoptères (papillons), Odonates (libellules) et quelques groupes de Coléoptères.

Les arthropodes ont des cycles de reproduction variables qui peuvent avoir une phase de détection très courte, pour les insectes notamment. Les stades de croissance pendant lesquels la détection est la plus aisée ne sont pas simultanés selon les espèces. La période durant laquelle de nombreuses espèces sont visibles et identifiables, notamment les espèces patrimoniales recherchées, s'étend du printemps à la fin de l'été. Les prospections ont donc été effectuées à cette période avec des conditions météorologiques favorables à l'activité des arthropodes (temps clément, vent faible, absence de précipitation). L'essentiel des espèces rencontrées ont été identifiées sur le terrain à vue ou après capture temporaire au filet (hors espèces protégées). Les arthropodes ont été échantillonnés selon un itinéraire permettant d'embrasser les différents milieux présents sur le site en insistant sur la recherche des espèces bénéficiant d'un statut réglementaire.

Selon les taxons considérés, la méthode de prospection diffère :

Lépidoptères et Odonates : La relative facilité d'identification des anisoptères (libellules de grande taille dont les deux paires d'ailes sont différentes, contrairement aux zygoptères) et d'une bonne part des rhopalocères (papillons de jour) a permis d'identifier les espèces à faible distance, à l'aide de jumelles. Pour les espèces dont la détermination est délicate (zygoptères, anisoptères du genre *Sympetrum* et rhopalocères de la famille *Lycaenidae*), la capture au filet a été préférée (dans le cas d'espèces non protégées). La reconnaissance a également été appuyée par l'identification des plantes hôtes des espèces patrimoniales et la recherche d'individus sur ces plantes (pontes, chenilles).

Orthoptères : L'observation des orthoptères est possible de Mai à Septembre, mais le degré de précision reste variable en fonction de la période. Certaines espèces sont dites précoces car elles atteignent leur stade adulte tôt dans la saison estivale.

- En fin de printemps, la détermination des juvéniles est possible jusqu'au genre et permet d'identifier les cortèges présents ;

- En fin d'été, la détermination des adultes matures est réalisable au niveau de l'espèce et permet d'établir des inventaires plus exhaustifs. C'est donc la période optimale pour la majorité des orthoptères.

La reconnaissance des adultes s'est faite par observation directe à vue, aux jumelles ou après capture au filet fauchoir (taxons non protégés). L'identification s'est également effectuée par l'écoute des stridulations. Des

prospections printanières ne permettent pas de dresser une liste exhaustive des espèces présentes. Cependant elles permettent d'identifier assez clairement les cortèges d'espèces.

Coléoptères : Pour ce groupe, deux espèces sont particulièrement recherchées : le Lucane cerf-volant (espèce Natura 2000) et le Grand Capricorne (Espèce protégée nationalement). Ces coléoptères saproxyliques sont associés aux vieux arbres à cavités, principalement les vieux chênes. Les prospections comportent donc une phase d'inspection des arbres sénescents observés. Ils sont soigneusement examinés (observation d'éventuelles sorties de galeries larvaires, examen du terreau, observation de restes d'animaux morts : élytres, antennes, mandibules...). Les recherches d'indices peuvent s'effectuer en toutes saisons, mais l'observation d'individus (imagos ou larves) n'est possible qu'au printemps et en été.

Concernant les autres groupes (arachnides, crustacés...) les recherches s'effectuent en fonction des potentialités que les habitats identifiés offrent en termes d'espèces patrimoniales. Si un habitat est jugé adéquat à la biologie d'une espèce patrimoniale, une attention ponctuelle particulière est portée à sa recherche.

Limites intrinsèques : la principale limite est liée au fait que les arthropodes sont caractérisés par une diversité spécifique importante (plus de 35 000 espèces d'insectes en France) qui ne permet pas d'inventorier l'ensemble des espèces de manière exhaustive dans le laps de temps qui nous est imparti. D'autre part il s'agit d'individus souvent petits, parfois cachés, qui ont une période d'activité souvent réduite et dont la détectabilité est par conséquent aléatoire.

S'agissant d'animaux ectothermes (température corporelle identique à celle du milieu extérieur) la météo joue un rôle prépondérant sur leur activité. Bien que les inventaires soient programmés en fonction de la météo la plus favorable possible (vent faible, ciel dégagé, température importante) cela reste une science variable, rarement fiable et un imprévu météorologique lors des inventaires n'est jamais écarté.

Dans ce document on ne peut donc mentionner qu'un aperçu des arthropodes effectivement présents sur le site, c'est pourquoi les probabilités de présence des espèces sont évaluées à dire d'expert en fonction des habitats favorables inventoriés.

→ Mollusques

De par leur taille réduite, leur grande discrétion et leurs meurs nocturnes ou crépusculaires, les mollusques continentaux (escargots et limaces), nécessitent l'application de protocoles d'échantillonnages spécifiques. La diversité des habitats et micro-habitats utilisés par les mollusques ne permettant pas une exploration exhaustive du site d'étude, ce protocole est construit sur l'étude de placettes d'échantillonnage correspondant aux grands types d'habitats en présence.

L'observateur recherche les individus vivants ou les coquilles les plus récentes possibles (afin d'être plus aisément identifiables et d'avoir une idée la plus précise possible de la présence actuelle affective des espèces). On distingue les techniques utilisées pour les espèces terrestres et celles utilisées pour les espèces aquatiques :

1) Espèces terrestres

- Recherche visuelle après le coucher du soleil, lors du pic d'activité des différentes espèces

- Inspection des micro-habitats favorables (pierriers, buches, débris divers)

- Réalisation de placettes d'échantillonnage de 50 x 50 cm : secouage de la végétation, exploration des souches, roches et micro-habitats puis tri sous loupe binoculaire et détermination

2) Espèces aquatiques

- Pour chaque zone aquatique : réalisation de prélèvements du substrat et de la végétation aquatique puis tri sous loupe binoculaire et détermination

- Suivi rigoureux des précautions sanitaires préconisées par la Société Herpétologique de France (désinfection systématique du matériel entre chaque site)

Limites intrinsèques : les mollusques sont des animaux à faible mobilité, et globalement discrets. Si les espèces communes et de grande taille sont généralement facilement détectables, une multitude d'espèces de taille très réduite (moins de 5 mm de diamètre) restent difficiles à détecter sur un site d'étude, malgré l'application de protocoles spécifiques. Plusieurs espèces ont ainsi pu ne pas être détectées lors des prospections.

→ Amphibiens

Du fait de leurs exigences écologiques strictes, de leur aire de distribution souvent fragmentée et du statut précaire de nombreuses espèces, les amphibiens (crapauds, grenouilles, tritons et salamandres) constituent un groupe biologique qui présente une grande sensibilité aux aménagements. Afin d'effectuer un inventaire précis, les méthodes ont été diversifiées.

Milieus prospectés

Les amphibiens sont caractérisés par un mode de vie biphasique : ils passent une partie de l'année à terre, mais se reproduisent dans les milieux aquatiques. Les recherches ont donc été menées dans les habitats aquatiques et leurs bordures (sites de reproduction), mais également au niveau des habitats terrestres (site d'hivernage ou de vie durant l'été). La recherche s'est effectuée de nuit, pendant ou juste après des épisodes pluvieux.

Périodes d'inventaires

Les amphibiens ont une activité principalement nocturne. Les prospections ont donc été effectuées à ce moment-là. Cependant, certaines espèces étant malgré tout observables de jour, certaines observations ont été réalisées en journée.

Des sessions de prospections printanières ont été réalisées le 30 mars et le 9 mai 2016. En effet, le début du printemps est favorable à l'observation des amphibiens, car ils sortent de leur période d'hivernation et redeviennent actifs. Ils migrent alors en grand nombre pour se rassembler sur leurs sites de reproduction.

Prospections actives

L'inventaire actif des amphibiens a été réalisé de nuit, entre 30 minutes et 4 heures après le coucher du soleil, pendant ou juste après un épisode pluvieux. D'autre part, les prospections de jour effectuées pour les autres taxons ont également permis d'inventorier certaines espèces d'amphibiens. Deux méthodes actives ont été utilisées simultanément :

Une observation directe dans et autour des zones humides favorables à l'aide d'une lampe puissante, afin d'identifier et de dénombrer les pontes, larves, juvéniles et adultes des anoues et urodèles présents. Une attention particulière fut donnée aux eaux de faible profondeur, où les amphibiens sont plus facilement

détectables. Les sites de ponte ont également été activement recherchés afin de valider l'autochtonie des espèces inventoriées et identifier des espèces pour lesquelles des adultes n'auraient pas pu être observés.

Une écoute des chants des anoures (grenouilles et crapauds) a été également réalisée afin de compléter l'inventaire et de repérer les zones occupées par ces espèces. En cas de difficultés d'identification acoustique, notamment concernant le complexe des grenouilles du genre *Pelophylax*, l'enregistrement des chants pour analyse a permis de confirmer l'identification.

Mortalité routière

La présence d'une route dans ou à proximité du site d'étude a constitué une opportunité de détecter la présence de certaines espèces d'amphibiens. En effet, des écrasements d'individus se produisent fréquemment, notamment pendant les périodes de migrations (début du printemps et fin d'automne). Une observation attentive et régulière de la chaussée a permis de repérer et d'identifier les individus écrasés (Geniez et Cheylan, 2012).

Limites intrinsèques : la principale limite du protocole utilisé pour les amphibiens tient au fait que ces espèces ont pour la plupart une période de reproduction très courte. Ainsi, malgré le soin apporté pour le choix des dates de prospections, certaines espèces ou certains individus très précoces et / ou tardifs ont pu être non détectés. Par ailleurs, un certain nombre de biais sont induits par les amphibiens eux-mêmes. En effet, il s'agit pour la plupart d'espèces discrètes, ne s'exposant généralement que la nuit. Par ailleurs, quand les amphibiens chantent, certaines espèces sont plus difficiles à détecter que d'autres, car leurs émissions sonores sont plus faibles ou plus intermittentes, et peuvent être masquées par les espèces bruyantes et plus actives, ou même par un bruit de fond trop important (la présence de l'autoroute à proximité du projet a notamment gêné les écoutes nocturnes).

→ Reptiles

Milieux prospectés

Les reptiles utilisent une grande variété d'habitats, en fonction des espèces, des individus, et même des périodes de l'année. De par leur organisme ectotherme, ils ont besoin de placettes de thermorégulation leur permettant de gérer leur température corporelle tout en restant à proximité de cachettes où se réfugier en cas de danger. Ainsi, les prospections ont été principalement ciblées sur les lisières, haies, ronciers, murets et tas de pierres, qui sont les habitats privilégiés de la plupart des espèces. Concernant les reptiles aquatiques, les prospections ont été réalisées dans et à proximité des zones humides.

Périodes d'inventaires

Comme pour les amphibiens, le début du printemps est propice à l'observation des reptiles, qui se dissimulent plus difficilement dans la végétation rase et ont besoin de s'exposer au soleil sur des places de thermorégulation, en sortie d'hivernage (Cheylan, com. pers in Fiers 2004). Les conditions météorologiques doivent également être adaptées à leur sortie. Les températures les plus favorables sont comprises entre 15 et 25 °C environ, et sont exclues les journées pluvieuses, venteuses et / ou nuageuses). Les prospections sont de préférence effectuées le matin, lorsque les reptiles débutent leur période de thermorégulation (Berroneau, 2010).

Dans le cadre de cette étude, les prospections ont été réalisées le 23 mai et le 29 juin 2016, entre 8 h 00 et 12 h.

Inventaire visuel actif

Les investigations consistent à identifier directement à vue (ou à l'aide de jumelles) les individus, principalement au sein des places de thermorégulation, lors de déplacements lents effectués dans les différents habitats favorables du site (lisières, pierriers, haies...). En cas de difficultés d'identification, une photographie de l'individu permet de procéder à un examen complémentaire ultérieurement. Parallèlement, une recherche active de gîtes / terriers / cachettes (retournement de pierres, plaques ...) est réalisée et les rares indices de présence laissés par ces espèces (mues, traces dans le sable ou la terre nue meuble, fèces) sont également relevés et identifiés (Cheylan, com. pers in Fiers 2004, RNF 2013).

Mortalité routière

La présence d'une route dans ou à proximité du site d'étude a constitué une opportunité de détecter la présence de certains reptiles. En effet, le début du printemps les incite à se déplacer pour la reproduction. C'est par exemple le cas de la Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*), dont il est fréquent de retrouver des individus écrasés sur les bords de route.

Limites intrinsèques : les reptiles forment un groupe d'espèces souvent très discrètes. De ce fait, malgré une diversification des méthodes, il est possible que certaines espèces présentes sur le site d'études n'aient pas été détectées, ou que leurs abondances aient été sous-estimées. De manière générale, plusieurs espèces de reptiles, en particulier les serpents et le Lézard ocellé, sont discrets et ne s'exposent que rarement. À moins d'un suivi régulier et à long terme, il est difficile d'évaluer la diversité et la densité des populations en place.

→ Mammifères terrestres

Les mammifères sont d'une manière générale, assez difficile à observer. Des échantillonnages par grand type d'habitat ont été réalisés afin de détecter la présence éventuelle des espèces patrimoniales et /ou protégées (traces, excréments, reliefs de repas, lieux de passage, etc.).

Différentes approches possibles pour étudier ce groupe, ont été utilisées :

- Observations ou « contacts » (visuels ou auditifs). Les mammifères terrestres ayant un rythme d'activité essentiellement crépusculaire et nocturnes, les prospections sont réalisées au lever du jour et/ou en début de nuit, à la faveur des inventaires nocturnes réalisés sur le site ;
- Recensement de cadavres le long des linéaires (routes, autoroutes, voies ferrées, etc.) ;
- Recherche des traces ou indices de présence spécifiques à chaque espèce (fèces, empreintes, reliefs de repas, terriers, ...) ;
- Analyse des ossements et des poils de micromammifères contenus dans les pelotes de réjections d'oiseaux nocturnes si certaines sont rencontrées.

Limites intrinsèques : les mammifères terrestres sont difficilement détectables. Cela est notamment lié aux moeurs bien souvent crépusculaires et/ou nocturnes de nombre d'espèces, les rendant particulièrement discrètes. De plus, l'observation des indices de présence tels que les empreintes ou les fèces est, quant à elle, étroitement dépendante des conditions météorologiques et du type de milieu en présence. En effet, les empreintes marqueront davantage sur un sol meuble humidifié par la pluie que sur un substrat rocaillieux ; tandis que les fèces

au contraire pourront être lessivés par la pluie et donc non visibles lors des prospections. La détection des indices de présence demeure relativement aléatoire.

→ Chiroptères

Les méthodes d'inventaires mises en oeuvre visent à répondre aux interrogations suivantes :

- Comment est utilisée la zone échantillonnée ? Est-ce que les habitats de l'aire d'étude sont exploités comme territoires de chasse ou comme corridors de déplacements et dans quelles proportions (indice de fréquentation) ?
- Est-ce que le site présente des potentialités de gîte ? Des espèces gîtent-elle sur le site ?
- Quelles sont les fonctionnalités du site ? Il s'agit d'appréhender ici l'utilisation des éléments linéaires.
- Quelle est la phénologie des espèces (période de présence/absence...) ?

Pour parvenir à y répondre, plusieurs procédés ont été mis en oeuvre :

- L'analyse paysagère : Cette phase de la méthodologie a été effectuée à partir des cartes topographiques IGN et les vues aériennes. L'objectif d'une telle analyse est de montrer le potentiel de corridors écologiques autour et sur l'aire d'étude. Elle se base donc sur le principe que les chauvesouris utilisent des éléments linéaires pour se déplacer d'un point A vers B.
- La recherche des gîtes : L'objectif est de repérer d'éventuelles chauves-souris en gîte. Plusieurs processus ont donc été mis en oeuvre :
 - L'analyse des cavités naturelles et des gîtes connus dans la bibliographie (<http://infoterre.brgm.fr/>, <http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/cavites-souterraines/#/>, <http://www.tunnels-ferroviaires.org/>) ;
 - L'identification d'arbres remarquables pouvant accueillir des chiroptères en gîte sur l'aire d'étude et/ou à proximité immédiate ;
 - L'inspection minutieuse du patrimoine bâti et des ouvrages d'art présents sur l'aire d'étude, lorsque ceux-ci sont accessibles ;
 - L'analyse acoustique des écoutes ultrasonores (détails ci-après) sur les périodes crépusculaire et aurorale, afin d'identifier d'éventuels individus sortant ou rentrant de leur gîte diurne.

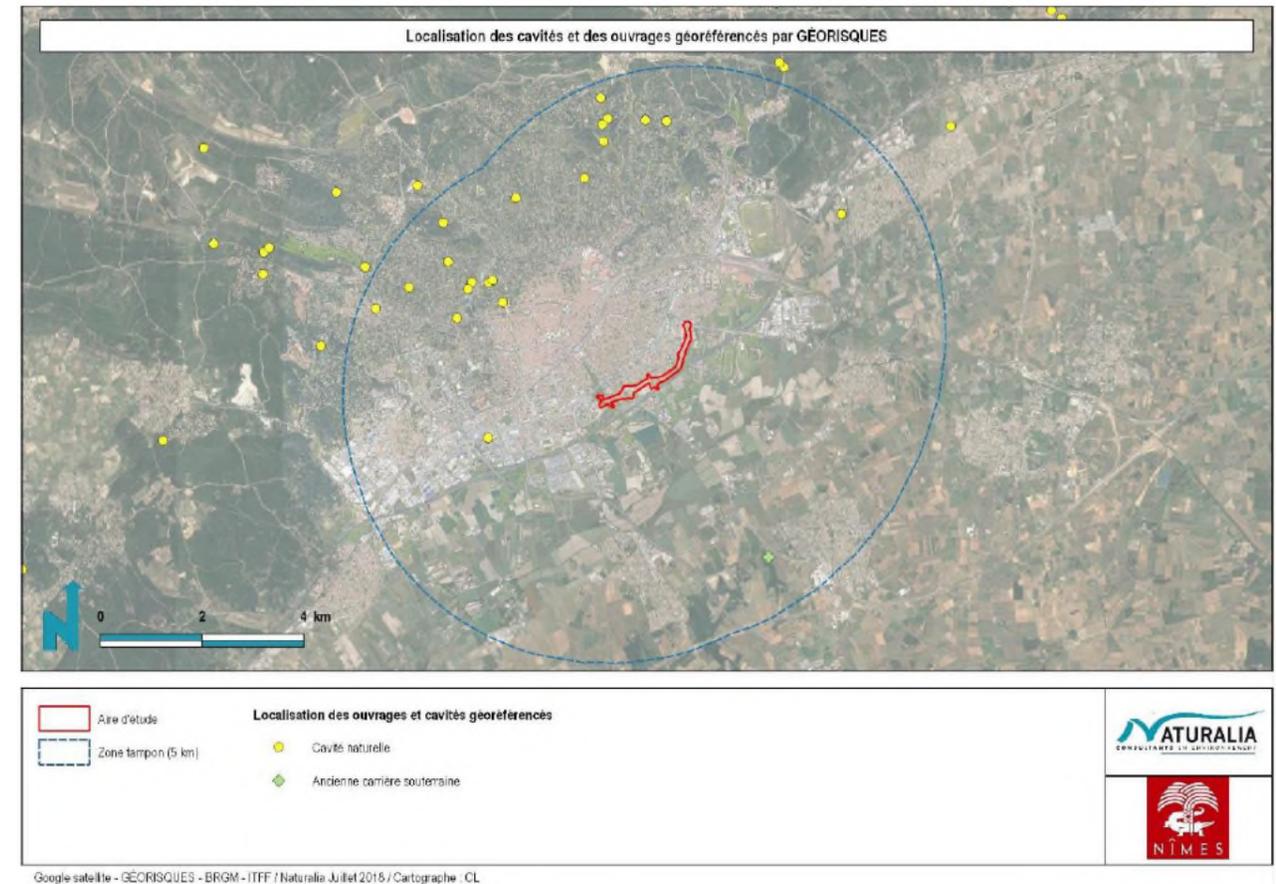


Figure 165 - Localisation des cavités et des ouvrages d'art géoréférencés par GEORISQUES

Sources : <http://infoterre.brgm.fr/>, <http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/cavites-souterraines/#/>, <http://www.tunnels-ferroviaires.org/>

Remarque : cette carte regroupe aussi bien des cavités potentiellement favorables aux chiroptères que des cavités d'origine naturelle ou artificielle (dolines, carrière, etc.) peu pertinentes en termes de gîte à chiroptères. Ces données seront étudiées au cas par cas dans le chapitre dédié aux chiroptères.

- L'analyse acoustique

Deux nuits d'écoutes complètes ont été réalisées les nuits du 28/06/2016 et du 08/09/2016. Au total, quatre enregistreurs automatisés d'ultrasons (deux par nuit) ont été installés sur l'aire d'étude.

La méthodologie acoustique employée *via* l'usage d'enregistreurs de type Wildlife Acoustics SM2 Bat Detector permet d'identifier les chiroptères suite à un enregistrement en continu effectué de manière automatisée. Le mode d'enregistrement utilisé est l'expansion temporelle. L'enregistrement est ensuite ralenti d'un facteur 10. La fréquence de chaque signal est ainsi ramenée dans les limites audibles par l'oreille humaine.



Figure 166 - Enregistreur automatisé de type SM2 installé sur l'aire d'étude - Photo in situ

Les sons expansés peuvent ainsi faire l'objet d'analyses ultérieures sur ordinateur à l'aide de divers logiciels (Batsound 4.2pro, AnalookW, SonoChiro, ...) permettant de déterminer l'espèce ou le groupe d'espèces en présence (BARATAUD, 1996 et 2012).

Il est à noter que la notion de contact, telle qu'elle est utilisée dans ce rapport, se rapporte à une séquence d'enregistrement de 5 secondes au maximum. L'activité chiroptérologique correspond donc au nombre de séquences de 5 secondes enregistrées sur l'ensemble de la nuit. Cependant, chaque espèce de chauves-souris est dotée d'un sonar adapté à son comportement de vol et à sa spécialisation écologique. Ainsi, les espèces de haut vol émettent des signaux longs avec une puissance phonatoire importante leur permettant de sonder loin devant elles. Ces cris sont perceptibles au détecteur à une distance supérieure à 100 m. À l'inverse, les espèces évoluant à proximité du feuillage ou d'autres obstacles peuvent se contenter de cris de plus faible intensité détectables à 5 m ; la probabilité de contacter de ces dernières est donc plus faible. De ce fait, il serait incorrect de comparer l'activité d'espèces montrant une telle disparité dans l'intensité du sonar. Il est donc nécessaire de pondérer les activités détectées par un coefficient de détectabilité (BARATAUD, 2012). L'intensité du signal dépend aussi de l'ouverture ou non du milieu. Les valeurs du coefficient pour chaque espèce varient donc suivant le milieu (ouvert ou fermé). Dans le cadre de ce projet, et compte tenu de la configuration du site, le coefficient de détectabilité en milieu ouvert ou semi-ouvert a donc été utilisé. Ces coefficients multiplicateurs sont appliqués aux contacts obtenus pour chaque espèce, ce qui rend ainsi possible la comparaison de l'activité entre espèces.

Afin de quantifier l'activité chiroptérologique enregistrée, et ainsi, évaluer de façon objective et pertinente l'importance des contacts réalisés sur la zone d'étude, le référentiel Actichiro (HAQUART, 2013) a été utilisé. Ce référentiel est basé sur un important pool de données réelles qui ont fait l'objet d'analyses statistiques. Elles portent actuellement sur plus de 6000 points d'écoute répartis en France, dont 2577 sur l'aire méditerranéenne. Les niveaux chiffrés de référence, exprimés en minutes positives par nuit, correspondent à différents seuils d'activité à partir desquels on dépasse une part en pourcentage de l'ensemble des résultats d'activité obtenus par espèce.

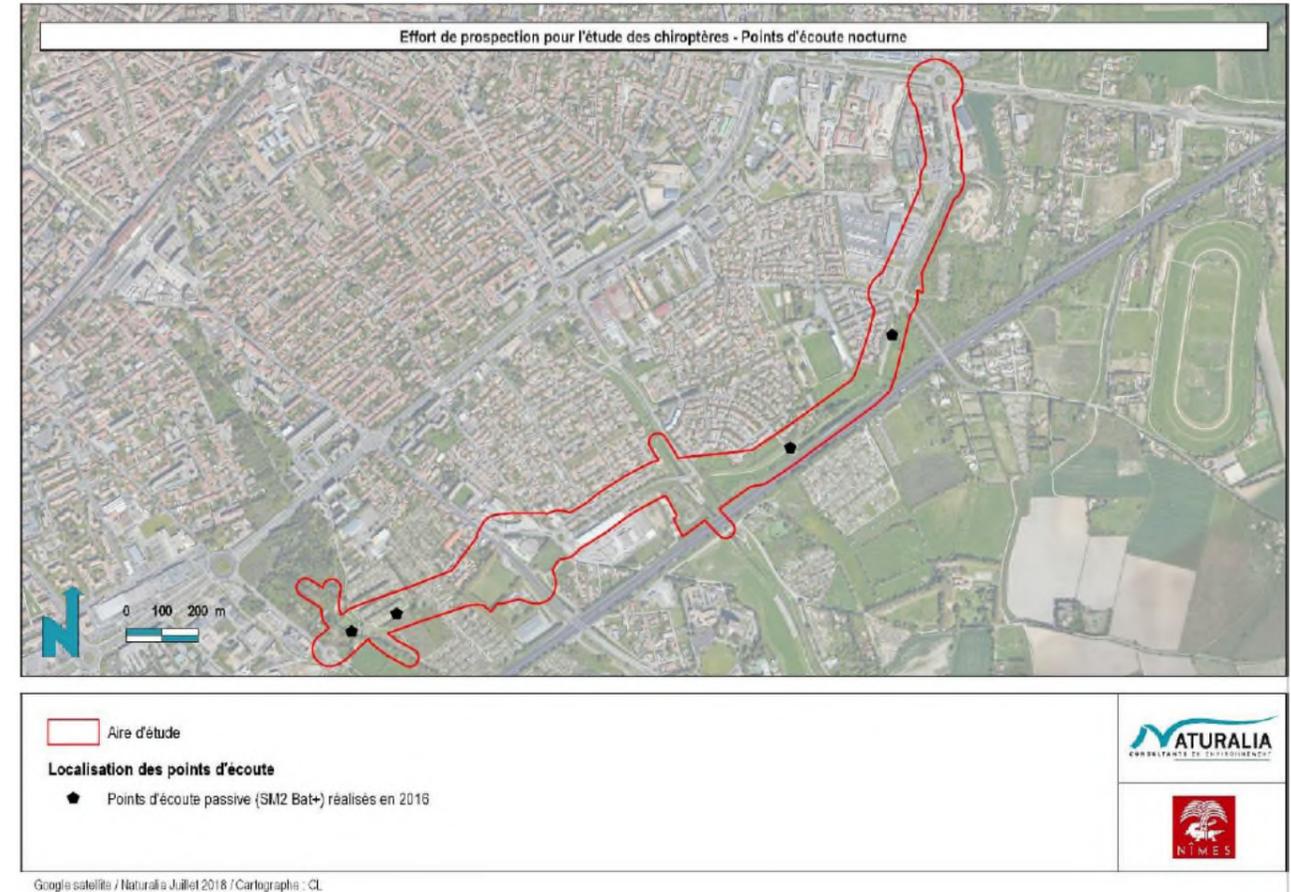


Figure 167 - Localisation des enregistreurs longue-durée sur le site d'étude

Limites intrinsèques : les limites générales de la méthode de prospection chiroptérologique sont liées aux chiroptères eux-mêmes, à leur biologie et à leur écologie encore peu connues. Les écoutes ultrasonores trouvent notamment leurs limites dans la variabilité des cris que peut émettre une même espèce, mais également dans la ressemblance interspécifique de ceux-ci. Par ailleurs, certaines espèces peuvent être contactées à plusieurs dizaines de mètres tandis que d'autres ne le sont pas au-delà de quelques mètres en fonction de leur intensité d'émission et du milieu.

→ Oiseaux

L'avifaune a été inventoriée sur la période d'hiver 2015 à printemps 2016 (3 passages).

Les inventaires avifaunistiques visent à :

- identifier toutes les espèces présentes sur et en périphérie proche des zones prévues pour accueillir les travaux ;
- cartographier les territoires pour les espèces à caractère patrimonial ;
- évaluer leurs effectifs, a minima pour les espèces patrimoniales (nombre de couples nicheurs) ;
- qualifier la manière dont l'avifaune utilise la zone (trophique, reproduction, transit, etc.).

Pour cela, des sorties matinales (une heure après le lever du jour) ont été réalisées, au moment le plus propice de l'activité des oiseaux, quand les indices de reproduction sont les plus manifestes (chants, parades...).

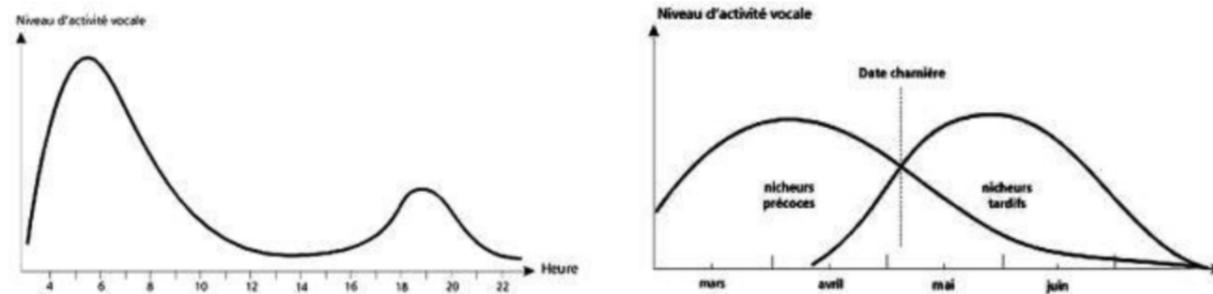


Figure 168 - Niveau d'activité vocale journalier chez les oiseaux au mois de juin (Blondel 1975)

Figure 169 - Niveau d'activité vocale des nicheurs précoces et tardifs en période de reproduction (Blondel 1975)

L'inventaire des oiseaux nicheurs a été réalisé sur le principe des écoutes. Toutes les espèces entendues et observées ont été notées et localisées.

Pour les nicheurs, les observations effectuées sont conventionnellement traduites en nombre de couples nicheurs selon l'équivalence suivante :

- un oiseau vu ou entendu criant : ½ couple
- un mâle chantant : 1 couple
- un oiseau en construction d'un nid : 1 couple
- un individu au nourrissage ; 1 couple
- un groupe familial : 1 couple

Limites intrinsèques : la principale limite est liée aux oiseaux eux même et à leur niveau de détectabilité, en effet, le chant d'un Coucou gris *Cuculus canorus* sera détectable à plusieurs centaines de mètres alors qu'un Roitelet triple bandeaux *Regulus ignicapilla*, lui, le sera qu'à une dizaine de mètres. Il en est de même pour les observations visuelles entre un rapace pouvant atteindre les deux mètres d'envergures observable et identifiable à plusieurs kilomètres et un petit passereau qui sera identifiable dans le meilleur des cas à quelques centaines de mètres par l'intermédiaire de son jizz. Pour information le jizz est une « combinaison d'éléments qui permettent de reconnaître sur le terrain une espèce qui ne pourrait pas être identifiée individuellement » (Campbell et Lack 1985).

Limites de l'étude

Certaines limites sont intrinsèques aux taxons étudiés. Celles-ci, liées à l'étude du vivant, sont évoquées en annexe dans le cadre des méthodologies d'inventaire propre à chaque groupe biologique.

En ce qui concerne les limites spécifiquement rencontrées lors de la présente étude, celles-ci sont indiquées ci-après :

La circulation importante de véhicules sur le site d'étude (autoroute et routes) engendre une gêne sonore continue, qui été préjudiciable à la détection des reptiles (souvent détectés grâce au bruit qu'ils produisent dans leur fuite), des amphibiens et ponctuellement des oiseaux (difficulté de localiser précisément les mâles chanteurs).

Critères d'évaluation des enjeux

Habitats et espèces patrimoniales

Définition : espèce ou habitat dont la préservation est justifiée par son état de conservation, sa vulnérabilité, sa rareté, et/ou les menaces qui pèsent sur les habitats dans lesquels l'espèce vit.

Parmi les espèces ou habitats que l'on peut observer sur un secteur donné, un certain nombre d'outils réglementaires ou scientifiques (état de conservation et de répartition) permet de hiérarchiser leur valeur patrimoniale.

➤ Habitats patrimoniaux :

- Déterminants de ZNIEFF en Languedoc-Roussillon ;
- Inscrits à l'annexe I de la Directive Habitats.

➤ Espèces :

- Inscrites aux l'annexe I et II de la Convention de Berne ;
- Inscrites aux annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;
- Annexe I de la Directive Oiseaux, concernant la conservation des oiseaux sauvages et de leurs habitats de reproduction ;
- Inscrites aux listes d'espèces protégées sur l'ensemble du territoire national ;
- Inscrites à la liste des espèces végétales protégées en Languedoc-Roussillon ;
- Inscrites dans les livres ou listes rouges (européennes, nationales, régionales ou à une échelle plus fine) ;
- Inscrites aux listes d'espèces déterminantes ZNIEFF (Liste de 2009 avec taxons remarquables et déterminants stricts) ;
- Espèces endémiques ou sub-endémiques de France métropolitaine ;
- Espèces en limite d'aire de répartition ;
- Espèces présentant une aire de répartition disjointe ;
- Certaines espèces bioindicatrices, à savoir des espèces typiques de biotopes particuliers et qui sont souvent caractéristiques d'habitats patrimoniaux et en bon état de conservation.



Hiérarchisation des enjeux

L'attribution d'un niveau d'enjeu par espèce ou par habitat est un préalable nécessaire à l'évaluation d'un niveau d'impact. Le niveau d'enjeu traduit la responsabilité de la zone d'étude pour la préservation de l'espèce ou de l'habitat dans son aire de répartition naturelle (liée à l'état de conservation de l'espèce/habitat, sa rareté et son niveau de menace au niveau national, européen, voire mondial). Les critères suivants sont utilisés :

- **La chorologie des espèces** : l'espèce sera jugée selon sa répartition actuelle allant d'une répartition large (cosmopolite) à une répartition très localisée (endémique stricte) ;
- La **répartition de l'espèce au niveau national et local** (souvent régional) : une même espèce aura un poids différent dans l'évaluation selon qu'elle ait une distribution morcelée, une limite d'aire de répartition ou un isolat ;
- L'abondance **au niveau local** : il est nécessaire de savoir si l'espèce bénéficie localement d'autres stations pour son maintien ;
- L'état **de conservation de l'espèce sur la zone d'étude** : il faut pouvoir mesurer l'état de conservation intrinsèque de la population afin de mesurer sa capacité à se maintenir sur le site ;
- Les **tailles de population** : un estimatif des populations en jeu doit être établi pour mesurer le niveau de l'impact sur l'espèce au niveau local voir national. Cette taille de population doit être ramenée à la démographie de chaque espèce ;
- La **dynamique évolutive de l'espèce** : les espèces sont en évolution dynamique constante, certaines peuvent profiter de conditions climatiques avantageuses, de mutation génétique les favorisant. A l'inverse, certaines sont particulièrement sensibles aux facteurs anthropiques et sont en pleine régression. Cette évolution doit être prise en compte car elle peut modifier fortement les enjeux identifiés ;
- Le **statut biologique sur la zone d'étude** (une espèce seulement en transit sur la zone d'étude aura un enjeu de conservation moindre qu'une espèce qui y nidifie) ;
- La **résilience de l'espèce** : en fonction de l'écologie de chaque espèce, le degré de tolérance aux perturbations est différent ;
- Son **niveau de menace régional** (liste rouge régionale ou liste apparentée), dynamique locale de la population, tendance démographique.

Dans le cas des habitats, les critères ci-dessus sont également utilisés de la même façon mais en prenant des unités de mesure différentes (notamment la surface).

Remarque : pour les espèces et habitats Natura 2000, le niveau d'enjeu régional est déjà calculé pour la région Languedoc-Roussillon. Cette note est alors directement utilisée dans ce rapport (Kluszczewski & Ruffray, version 18).

Sur la base de ces enjeux intrinsèques, définis par la DREAL, et sur la connaissance que les experts ont sur les espèces, Naturalia a défini 5 classes d'enjeux représentés comme suit :

Ces enjeux sont appliqués aux espèces et aux habitats au regard du contexte local dans lequel ils s'inscrivent. On parlera donc d'enjeu local.

➤ Espèces ou habitats à enjeu « Très fort » :

Espèces ou habitats bénéficiant majoritairement de statuts de protection élevés, généralement inscrites sur les documents d'alerte. Il s'agit aussi des espèces pour lesquelles l'aire d'étude représente un refuge à l'échelle européenne, nationale et/ou régionale pour leur conservation. Cela se traduit essentiellement par de forts effectifs, une distribution très limitée, au regard des populations régionales et nationales. Cette responsabilité s'exprime également en matière d'aire géographique cohérente : les espèces qui en sont endémiques ou en limite d'aire sont concernées, tout comme les espèces à forts enjeux de conservation. L'enjeu peut aussi porter sur des sous-espèces particulières liées à un secteur très restreint ou ayant des effectifs faibles. L'enjeu dépend également de l'utilisation de la zone d'étude pour l'espèce, la zone est d'autant plus importante qu'elle sert à la reproduction (phase pour lesquelles les espèces sont les plus exigeantes sur les conditions écologiques qu'elles recherchent, et milieux favorables limités).

➤ Espèces ou habitats à enjeu « Fort » :

Espèces ou habitats bénéficiant pour la plupart de statuts de protection élevés, généralement inscrites sur les documents d'alertes. Ce sont des espèces à répartition européenne, nationale ou méditerranéenne relativement vaste mais qui, pour certaines d'entre elles, restent localisées dans l'aire biogéographique concernée. Dans ce contexte, l'aire d'étude abrite une part importante des effectifs ou assure un rôle important à un moment du cycle biologique, y compris comme sites d'alimentation d'espèces se reproduisant à l'extérieur de l'aire d'étude.

Sont également concernées des espèces en limite d'aire de répartition dans des milieux originaux au sein de l'aire biogéographique concernée qui abrite une part significative des stations et/ou des populations de cette aire biogéographique.

➤ Espèces/habitats à enjeu « Modéré » :

Espèces protégées dont la conservation peut être plus ou moins menacée à l'échelle nationale ou régionale. L'aire biogéographique ne joue pas toutefois de rôle de refuge prépondérant en matière de conservation des populations nationale ou régionale. Les espèces considérées dans cette catégorie sont généralement indicatrices de milieux en bon état de conservation.

➤ Espèces/habitats à enjeu « Faible » :

Espèces éventuellement protégées mais non menacées à l'échelle nationale, régionale ou locale. Ces espèces sont en général ubiquistes et possèdent une bonne adaptabilité à des perturbations éventuelles de leur environnement.

Il n'y a pas de classe « d'enjeu nul ». Cependant, un degré d'enjeu « négligeable » peut être déterminé pour une espèce, notamment en fonction de la localisation de ses populations vis-à-vis de la zone d'étude et de leurs effectifs, la manière dont elle utilise le site d'étude (transit, zone d'alimentation, reproduction) et la nature du projet.

Le statut réglementaire de l'espèce n'entre donc pas en ligne de compte, bien que celui-ci puisse fournir des indications sur sa sensibilité.

Sensibilité du projet

La sensibilité de l'espèce face au projet résulte des statuts réglementaires et patrimoniaux mais également de critères liés au projet et à sa zone d'emprise. Ils concerneront par exemple :

- La capacité de réaction de l'espèce face aux perturbations ;
- La faculté de reconquête des sites perturbés ;
- La taille des populations touchées.

11.5.4.2 - Evaluation des impacts

Les impacts sont hiérarchisés en fonction d'éléments juridiques (protection ...), de conservation de l'espèce, de sa sensibilité, sa vulnérabilité et de sa situation locale qui sont définis précédemment. Ils sont évalués selon les méthodes exposées dans les documents suivants :

- Association Française des ingénieurs écologues, 1996 – Les méthodes d'évaluation des impacts sur les milieux, 117 p.
- DIREN MIDI-PYRÉNÉES & BIOTOPE, 2002 – Guide de la prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact, 76 p.
- DIREN PACA, 2009. Les mesures compensatoires pour la biodiversité, Principes et projet de mise en oeuvre en Région PACA, 55P.

Pour chaque espèce et habitat d'intérêt patrimonial et réglementaire contacté dans l'aire d'étude et susceptible d'être impacté par le projet autoroutier, un tableau d'analyse des impacts synthétise :

- l'état de conservation de l'espèce ou de l'habitat ;
- la fréquentation et l'usage du périmètre étudié par l'espèce ;
- le niveau d'enjeu écologique (critères patrimoniaux et biogéographiques) ;
- la résilience de l'espèce ou de l'habitat à une perturbation (en fonction de retour d'expérience, de publications spécialisées et du dire d'expert) ;
- la nature de l'impact :

o les impacts retenus sont de plusieurs ordres ; par exemple : la destruction d'individus, la destruction ou la dégradation d'habitats d'espèces, la perturbation de l'espèce ;

o l'analyse des impacts est éclairée par un 4ème niveau d'analyse qui correspond aux fonctionnalités écologiques atteintes. L'évaluation de la dégradation des fonctionnalités écologiques se base sur les niveaux de détérioration de l'habitat, enrichi des données sur la répartition spatio-temporelle des espèces et de leur comportement face à une modification de l'environnement. Parmi les impacts aux fonctionnalités écologiques on peut notamment citer l'altération des corridors écologiques, l'altération d'habitat refuge, la modification des conditions édaphiques et la modification des attributs des espèces écologiques.

- - le type d'impact :

o les impacts directs sont essentiellement liés aux travaux touchant directement les habitats, espèces ou habitats d'espèces;

o les impacts indirects ne résultent pas directement des travaux mais ont des conséquences sur les habitats, espèces ou habitats d'espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long.

- - la durée de l'impact :

o impacts permanents liés à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement du programme d'aménagement dont les effets sont irréversibles ;

o impacts temporaires : il s'agit généralement d'atteintes liées aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité, à condition qu'ils soient réversibles (bruit, poussières, installations provisoires, ...). Passage d'engins ou des ouvriers, création de piste d'accès pour le chantier ou de zones de dépôt temporaire de matériaux.

Des propositions de mesures d'atténuation, visant à supprimer ou réduire les impacts du projet sont formulées. La persistance d'impacts résiduels estimés, après mise en oeuvre des mesures d'atténuation, conduit à l'étude de mesures compensatoires.

Le travail sur les mesures d'atténuation (suppression et réduction) et de compensation est effectué en fonction des impacts identifiés. Un chiffrage des mesures proposées est également estimé.

11.5.5 - Etude hydraulique

L'étude hydraulique porte sur le volet inondation et le volet pluvial :

OTEIS, Voie Urbaine Sud, Commune de Nîmes (30), Etude hydraulique, juin 2018

11.5.5.1 - Volet inondation

Le projet s'inscrit dans une zone fortement inondable. Afin de vérifier son incidence sur les écoulements, une modélisation globale est indispensable. 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'emprise modélisée est explicitée en vert sur la cartographie ci-après. Celle-ci représente notamment les casiers du modèle STREAM existant sur la zone, modèle qui servira de base pour les entrants sur notre secteur. A noter que les limites de notre modèle correspondent à des limites de casier STREAM.

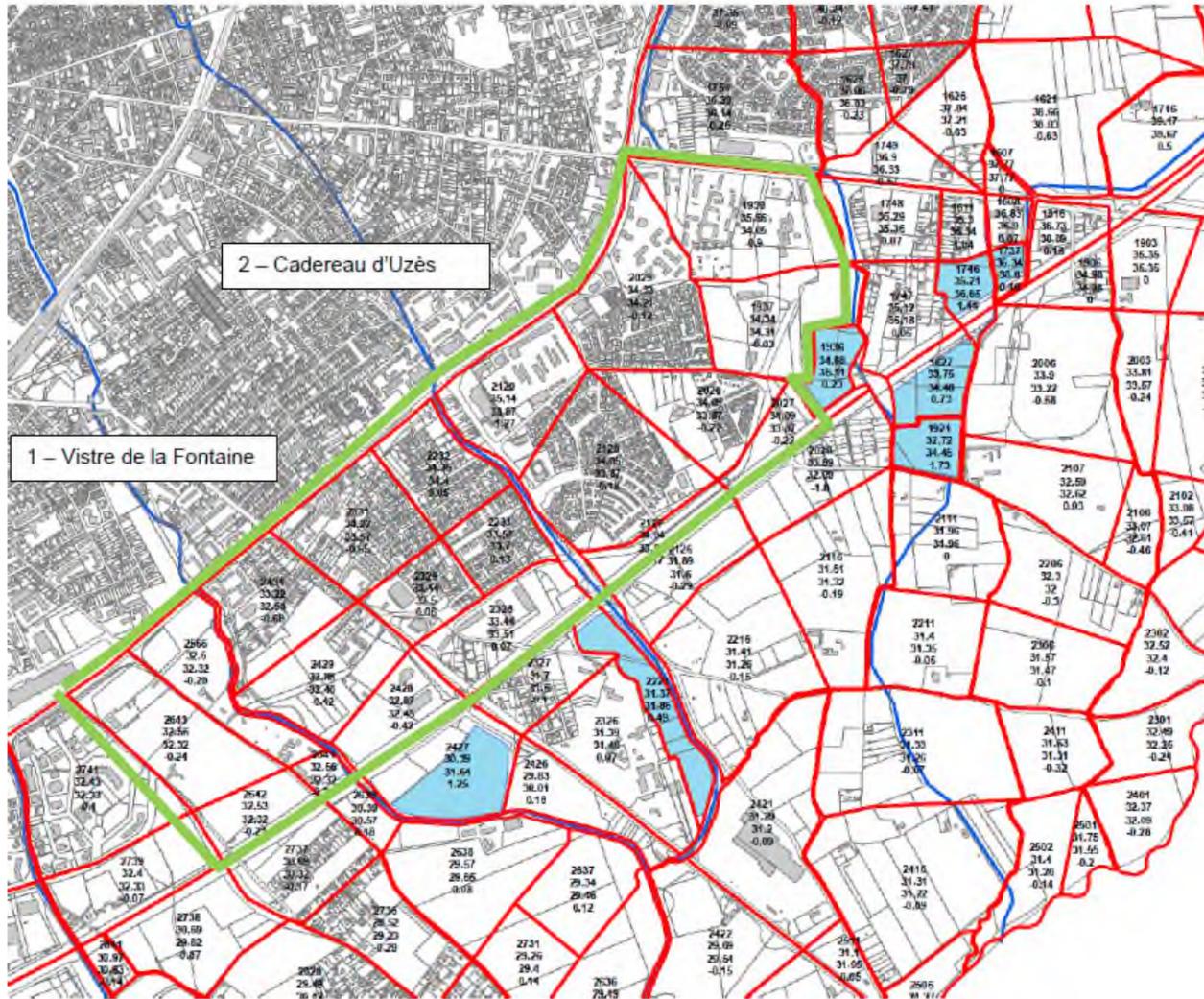


Figure 170 - Zone d'étude modélisation 2D

1. Principales Hypothèses

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.

Les deux cours d'eau modélisés sont le Vistre de la Fontaine et le Cadereau d'Uzès.

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

2. Le modèle 2D

Le modèle 2D est présenté ci-après. Il compte environ 20 000 mailles.

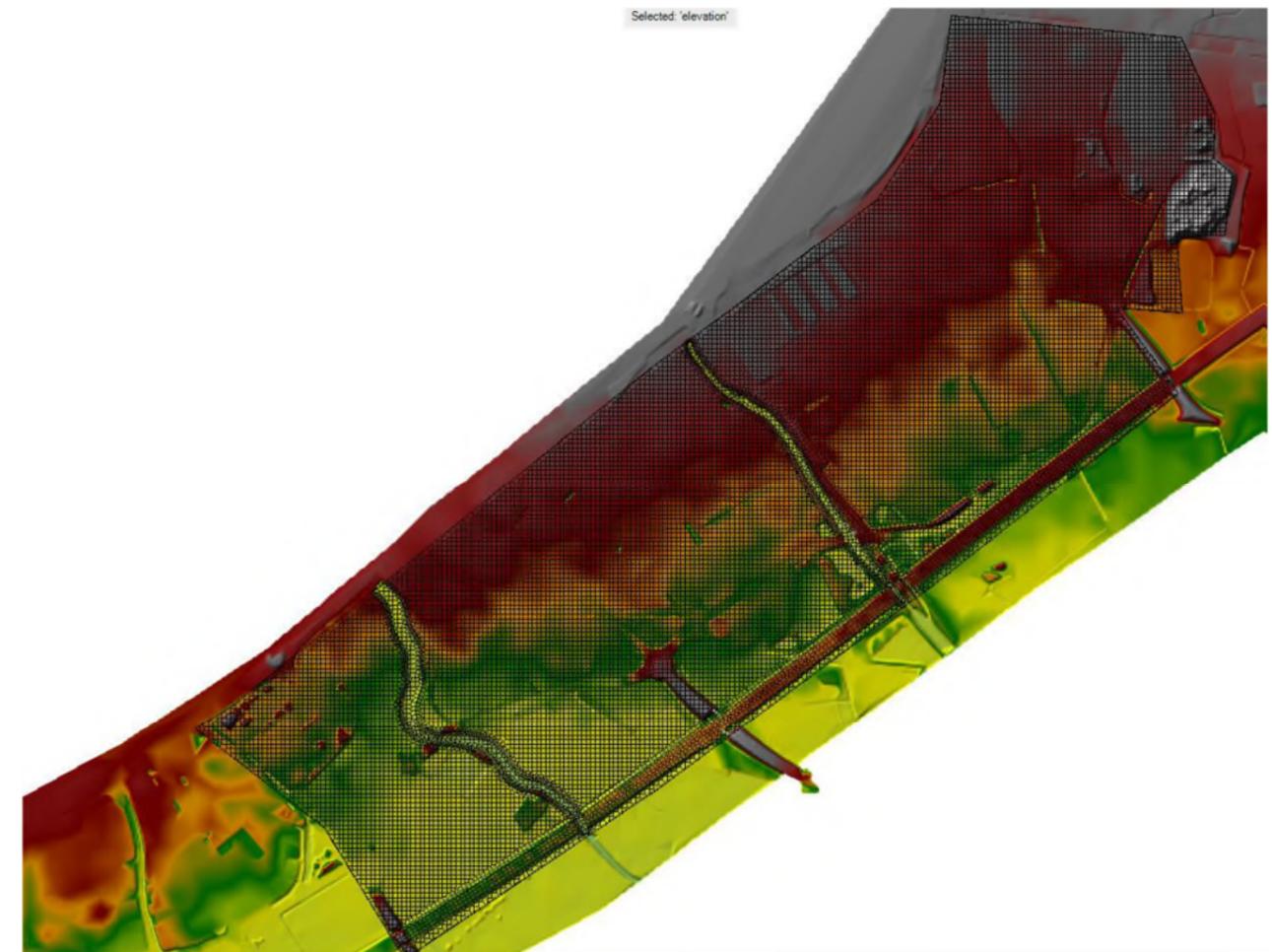


Figure 171 - Zone d'étude et MNT utilisés pour la modélisation hydraulique

La base topographique est la photogrammétrie de 2007, ainsi que des levés terrestres réalisés dans le cadre du projet. INGEROP a par ailleurs fourni le gabarit du Vistre de la Fontaine recalibré.

La rugosité varie entre 20 (champ majeur) et 40 (lits mineurs).

En état projet, le modèle prend en compte la suppression de remblais existant en rive gauche du cadereau d'Uzès, en amont immédiat de l'autoroute.

11.5.5.2 - Volet pluvial

Il a été validé avec la DDTM30 que la situation « initiale » correspond à la situation autorisée du Programme CADEREAU, en cours de réalisation, avec Vistre « renaturé ».

L'hydrologie à l'échelle des cours d'eau et drains principaux est donc définie par les études du Programme CADEREAU. Les hydrogrammes injectés et les conditions aux limites du modèle hydraulique qui servira à définir l'incidence du projet sur les écoulements sont directement issus de la modélisation EGIS.

1. Réseaux et ouvrages existants

Les réseaux et ouvrages en lien avec la gestion des eaux pluviales au droit du projet ont été identifiés sur la base :

- Du SIG de la Ville de Nîmes,
- Des levés topographiques réalisés dans le cadre du projet,
- Des visites de terrain.

Certains ouvrages à proximité de l'autoroute n'ont pu être ni levés par le géomètre, ni même visualisés pour certains en raison du grillage en place et de la végétation abondante.

2. Analyse de l'état projet

La modélisation 2D a permis de dimensionner l'ouvrage à réaliser sur le Vistre de la Fontaine dans le cadre du projet VUS.

3. Dimensionnement des réseaux du projet

Calcul des débits

Pluviométrie

La pluviométrie retenue est celle de Nîmes Courbessac ; les données sont les suivantes :

Période de retour	Durée des précipitations (minutes)								
	6	15	30	60	120	180	360	720	1440
2ans*	10.2	18.5	29.0	37.8	43.0	46.1	51.0	60.4	71.5
5 ans	12.9	23.5	36.9	51.3	64.6	74.0	89.5	102.2	116.8
10 ans	14.7	26.8	42.2	60.2	79.0	92.5	114.9	129.9	146.7
20 ans	16.4	29.9	46.9	68.1	93.3	112.2	144.9	162.1	181.2
30 ans	17.3	31.5	49.4	72.7	102.3	125.0	165.2	183.7	204.3
50 ans	18.3	33.2	52.1	78.0	113.6	141.6	193.7	213.9	236.2
100 ans	19.7	35.6	55.6	85.3	130.5	167.4	240.7	263.6	288.6

Tableau 3 : Dépassements de seuil mm (Météo France – Nîmes Courbessac – données 1964-2014 – fourniture Mai 2017 – *extrapolation sur droite Gumbel pour la biennale)

On retient sur cette base les éléments suivants :

- **PJ100 = 253 mm** (de 288 / 1.14 – coefficient correctif de Weiss)

- et les coefficients de Montana (actualisés 1964 - 2014 : a et b (pour $H_{mm} = a \cdot t_{min}^{(1-b)}$) :

Coefficients de Montana - Nîmes Courbessac 1964-2014						
Période de retour	6 à 30'		1 à 3h		6 à 24h	
	a	b	a	b	a	b
2ans	3.194	0.351	18.041	0.181	12.133	0.244
5 ans	4.008	0.347	13.063	0.666	28.897	0.808
10 ans	4.547	0.345	12.145	0.609	40.792	0.824
20 ans	5.107	0.348	10.617	0.546	56.187	0.839
30 ans	5.395	0.349	9.614	0.506	67.144	0.847
50 ans	5.713	0.35	8.44	0.457	83.476	0.857
100 ans	6.224	0.356	6.902	0.386	111.323	0.869

Tableau 4 : Coefficients de Montana

Débits élémentaires

Les débits sont calculés par la formule rationnelle à partir des caractéristiques des bassins versants et des données pluviométriques présentées.

$$Q = C \cdot i \cdot A$$

- Q : débit (m³/s)
- C : coefficient de ruissellement
- i : intensité de la pluie sur le temps de concentration du bassin versant (m/s)
- A : superficie (m²)

Réseaux

Les réseaux à mettre en place sont dimensionnée grâce à la formule de Manning-Strickler à partir des débits de pointe à transiter et des pentes de voirie. L'objectif de dimensionnement est au minimum le débit de pointe de période de retour 20 ans.

12 - NOMS, QUALITÉ ET QUALIFICATION DES AUTEURS DE L'ÉTUDE

12.1 - L'étude d'impact

La présente étude d'impact a été réalisée par le bureau d'études EGIS :



Immeuble Europrogramme
40 bd de Dunkerque
CS61001
13567 Marseille Cedex 2

Chef de projet : Yves DELMARES/ Anne-Sophie CHAUDAT

Chargée d'études Environnement : Violaine RAULIN

Chargé d'études Environnement : Damien DAGNEAU De RICHECOUR

12.2 - Les études spécifiques

- **Le volet naturel de l'étude d'impact**

Les investigations naturalistes ont été confiées au bureau d'études NATURALIA.



La rédaction du document a été faite par Laurent Bourgoïn, sous la coordination de Candice Huet, avec la participation des experts naturalistes Romain SAUVE (Flore et Habitats), Stéphane BERTHELOT (Insectes), Mathieu GARCIA (Avifaune), Fiona BASTELLICA, Manon DEVAUD et Célia LHÉRONDEL (Mammifères dont Chiroptères), Elise LEBLANC (Reptiles & Amphibiens).

- **L'étude hydraulique**

Le volet hydraulique a été réalisé par le bureau d'études OTEIS, sous la responsabilité de Cédric Carminati



- **L'étude air et santé**

Le volet air et santé de l'étude d'impact en 2016 a été réalisé par le bureau d'études spécialisé BIOMONITOR.



La rédaction du document a été confiée à Tiffany Aubry, sous la responsabilité de Sébastien Charollais.

Cette étude a fait l'objet d'une étude complémentaire portée par le cabinet Conseil Ingénierie Acoustique (CIA).



La rédaction du document a été faite sous la responsabilité de Pierre-Yves Nadeau.

- **L'étude acoustique**

L'étude acoustique a fait l'objet d'une expertise de la part du cabinet Conseil Ingénierie Acoustique (CIA).



La rédaction du document a été faite sous la responsabilité de Pierre-Yves Nadeau.

Cette étude a fait l'objet d'une étude complémentaire également portée par le cabinet Conseil Ingénierie Acoustique (CIA).

- **L'étude de trafics**



La rédaction du document a été faite sous la responsabilité de Thierry Pienne.

Une mise à jour de l'étude de trafics a été réalisée en 2021 par INGEROP. La rédaction de ces compléments d'étude a été confiée à Nathalie PERIGAULT et Richard LAFRESNAYE.

13 - ÉLÉMENTS SPÉCIFIQUES AUX INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

13.1 - Analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation

L'objectif de ce chapitre est de comprendre dans quelle mesure le projet de prolongement de la VUS favorisera le développement de l'urbanisation. L'analyse des documents de planification et des études du projet permet de comprendre comment il se justifie en termes de développement de l'urbanisation.

La VUS est aménagée sur des emprises foncières appartenant à la Ville de Nîmes, qui font l'objet d'un emplacement réservé inscrit au document d'urbanisme en vigueur pour la partie ouest du linéaire à créer en site propre. Ailleurs, le projet emprunte des voiries existantes ou des délaissés fonciers comme le long de l'autoroute A9 entre le franchissement du cadereau d'Uzès et le giratoire du Chemin du Pont des îles.

Le projet de bouclage de la VUS n'a pas pour vocation principale d'induire une urbanisation nouvelle sur la commune de Nîmes. Le projet consiste à compléter le maillage viaire existant afin de permettre une meilleure desserte et accessibilité des quartiers Sud en délestant le Boulevard Allende.

Toutefois, 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 ainsi la réalisation de plusieurs opérations d'aménagement, et notamment la ZAC de Mas Lombard (au nord de la RD999) et le quartier de Maleroubine (au sud de la RD999 et à l'est de la VUS). 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.

13.2 - Analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers

L'article R.122-5 du Code de l'environnement fixe le contenu des études d'impact et précise en particulier que, pour les infrastructures de transport, l'étude d'impact comprend, en outre :

« Une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers, portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés ».

13.2.1 - Milieux naturels

L'impact du projet sur les milieux naturels est détaillé au chapitre 6.7 - .

13.2.2 - Milieux forestiers

Il n'y a pas de milieux forestiers à proprement parler aux abords du projet. Toutefois, la ripisylve du Vistre de la Fontaine (habitat de type « forêts méditerranéennes de Peuplier, d'Orme et de Frêne) représente une continuité écologique forestière et un habitat intéressant (chiroptères, insectes saproxyliques, oiseaux...). Il est en de même pour les alignements d'arbres, notamment le long des habitations, des routes (Avenue Robert Jonis) et du terrain de football proche de l'Avenue Pierre Mendès France.

13.2.3 - Milieux agricoles

À l'extrémité Ouest du projet, le tracé traverse un secteur rural « agricole », où sont présents des jardins familiaux au niveau de la rue de Rivoli. Toutefois, en termes d'emprise, le prolongement de la VUS n'impactera aucun jardin dans la mesure où le projet sera réalisé au droit d'un délaissé existant entre les jardins. Toutefois, il créera une coupure entre ceux situés au nord de la voirie et ceux au sud. Il conviendra donc de créer de nouveaux accès aux jardins localisés au sud de la VUS afin de garantir de fonctionnement et la pérennité de ces milieux.

13.3 - Analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité

13.3.1 - Analyse des coûts collectifs pour la collectivité

Conformément à l'article R.122-5 III du code de l'environnement, pour les infrastructures de transport, l'étude d'impact comprend une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité.

Ces coûts permettent de monétariser les effets liés à la pollution de l'air et à l'effet de serre.

La monétarisation des coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique et à l'effet de serre est réalisée conformément à l'instruction relative à l'évaluation socio-économique des projets routiers du 23 mai 2007. La méthodologie et les coefficients retenus sont définis dans l'instruction cadre du ministère de l'équipement, des transports, de l'aménagement du territoire et du tourisme relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport du 25 mars 2004, mise à jour en 2005.

- **Coûts collectifs – définition**

Les coûts collectifs environnementaux sont les coûts liés à l'utilisation de biens et de services qui sont supportés par la collectivité dans son ensemble et non par un seul acteur ou consommateur. Les avantages induits sont le bénéfice que la collectivité tire de l'utilisation de ces biens et services.

Dans le cas des infrastructures de transports (routier, ferroviaire, aérien), ces coûts résultent principalement de :

- la pollution atmosphérique (transports routier et aérien),
- l'effet de serre (transports routier et aérien),
- l'accidentologie ou insécurité (transport routier),
- la congestion routière (temps passés dans les embouteillages),
- les nuisances sonores des infrastructures (transports routier et ferroviaire).

Conformément à la circulaire du 25 février 2005, la monétarisation des coûts environnementaux dans les études air et santé des infrastructures de transport routier portent sur deux coûts collectifs : la pollution atmosphérique et l'effet de serre.

Les coûts collectifs induits par le projet, par kilomètre et par véhicule, sont estimés à l'aide des valeurs présentées dans le tableau suivant. Les effets sur la santé de la pollution de l'air dépendent de la concentration de polluants et de la densité de la population dans les zones impactées. Ceci conduit à retenir des valeurs différentes en milieu urbain dense, en milieu urbain diffus et en rase campagne.

	Urbain dense (> 420 hab/km ²)	Urbain diffus (entre 37 et 420 hab/km ²)	Rase campagne (< 37 hab/km ²)	Moyenne
VL	2,9	1,0	0,1	0,9
PL	28,2	9,9	0,6	6,2

Pour cette étude, le projet étant situé en secteur périurbain, la valeur relative à de « l'urbain dense » sera retenue pour le calcul des coûts collectifs.

Les coûts induits pour la collectivité se rapportent à l'ensemble des tronçons étudiés en fonction de chaque situation (situation actuelle, situation au fil de l'eau et situation future avec projet).

- **Résultats concernant la pollution atmosphérique**

- Coûts liés à la pollution de l'air

Tableau 17 : Coûts liés à la pollution de l'air

€ 2 015	Coût journalier en €	Impact
Actuel 2021	10 085 €	-
Référence 2025	10 785 €	6,9 % / Actuel
Projet 2025	10 978 €	1,8 % / Référence
Référence 2045	13 392 €	32,8 % / Actuel
Projet 2045	14 284 €	6,7 % / Référence

Par rapport à la situation actuelle, aux horizons 2025 et 2045 en situation de référence, les coûts collectifs évoluent respectivement en augmentant de 6,9 % en 2025 et d'environ 33 % en 2045.

En situation de projet aux deux horizons considérés, les coûts liés à la pollution de l'air augmentent de 1,8 % en 2025 et augmentent de 6,7 % en 2045.

- Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel

Tableau 18 : Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel

€ 2 015	Coût journalier en €	Impact
Actuel 2021	6 641 €	-
Référence 2025	12 950 €	+ 95,0 % / Actuel
Projet 2025	13 182 €	+ 1,8 % / Référence
Référence 2045	54 289 €	+ 717,4 % / Actuel
Projet 2045	57 904 €	+ 6,7 % / Référence

On observe une augmentation de 95 % entre la situation actuelle et la situation de référence 2025 et d'environ 717 % en 2045. Cela s'explique par la hausse annuelle du prix de la tonne de CO₂ : en 2021 son coût s'élève à 101,3 € alors qu'en 2045, il atteint 611,9 €.

En situation de projet aux deux horizons considérés, les variations par rapport à la situation de référence sont de +1,8 et + 6,7 % respectivement en 2025 et 2045.

- Coûts collectifs globaux

Tableau 19 : Coûts collectifs globaux

€ 2 015	Coût journalier en €	Impact
Actuel 2021	16 726 €	-
Référence 2025	23 734 €	+ 41,9 % / Actuel
Projet 2025	24 160 €	+ 1,8 % / Référence
Référence 2045	67 680 €	+ 304,6 % / Actuel
Projet 2045	72 188 €	+ 6,7 % / Référence

De manière globale, les coûts collectifs augmentent au fil de l'eau par rapport à la situation actuelle : en 2025, une augmentation de 42 % et en 2045 de 305 %. Ceci s'explique par l'augmentation du trafic à ces horizons ainsi qu'à l'augmentation du prix de la tonne de CO₂.

En situation de projet, les coûts collectifs augmentent par rapport à la situation de référence : en 2025, une augmentation 1,8 % et en 2045 de 6,7 %. Ces augmentations sont en cohérence avec variations des véhicules.kilomètres parcourus.

13.3.2 - Avantages induits pour la collectivité

- **Amélioration des conditions de desserte et de circulation**

Le bouclage de la VUS permettra une amélioration des conditions de desserte à l'échelle des territoires Sud Nîmes, en permettant le maillage interquartiers et de fluidifier le trafic au droit du Boulevard Allende.

Les usagers pourront bénéficier de gains de temps et de confort par l'aménagement de la nouvelle voie.

En termes de sécurité routière, le projet apportera également un gain de sécurité pour les usagers.

- **Développement des aménagements pour modes doux**

La VUS favorise le développement des espaces spécifiques aux modes doux avec l'aménagement d'espaces spécifiques aux piétons et cyclistes, en bordure de la voie circulée.

Le projet permet de créer une continuité piétonne et cycliste sur l'ensemble du tracé.

- **Impact économique sur l'emploi**

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

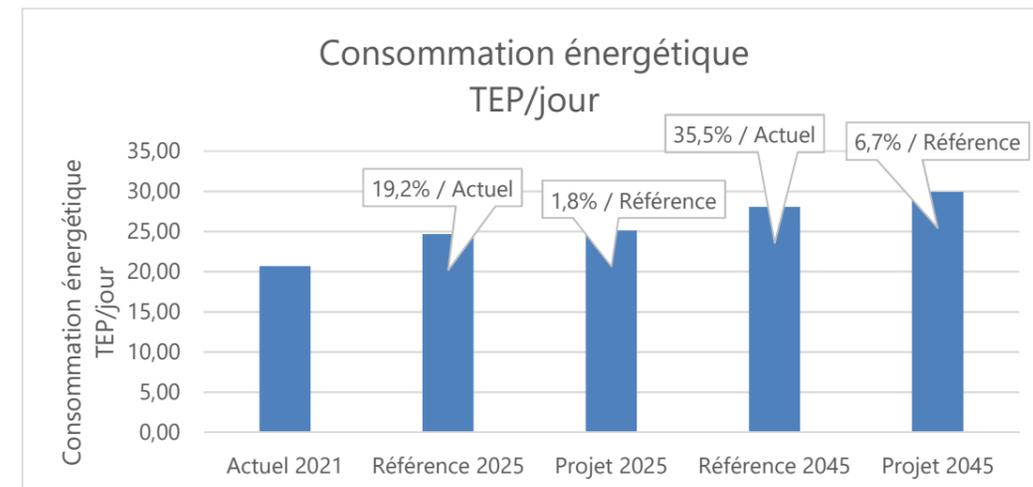
- des retombées directes pour l'économie régionale liées à l'injection d'un montant de travaux important ;
- des retombées induites et des effets d'entraînement pour les bureaux d'études, les consultants et les entreprises de bâtiment et génie civil, d'industrie et de services,
- et, de ce fait, des créations ou des maintiens d'emplois.

13.4 - Évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter

- **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 172 : 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.

- **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 20 : 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.

13.5 - Description des hypothèses de trafic et mesures de protection contre les nuisances sonores

13.5.1 - Hypothèses de trafics

Les hypothèses de trafics, ayant servi de base à la présente étude d'impact et aux différentes expertises, sont issues de l'étude de circulation réalisée par le bureau d'études INGEROP, via le modèle de trafic disponible auprès de la ville de Nîmes actualisé sur la base de la dernière Enquête Ménages Déplacements disponible.

La précision de ce modèle n'a pas permis d'évaluer les incidences circulatoires à l'échelle de l'agglomération.

Les figures suivantes présentent les hypothèses de trafics retenues :

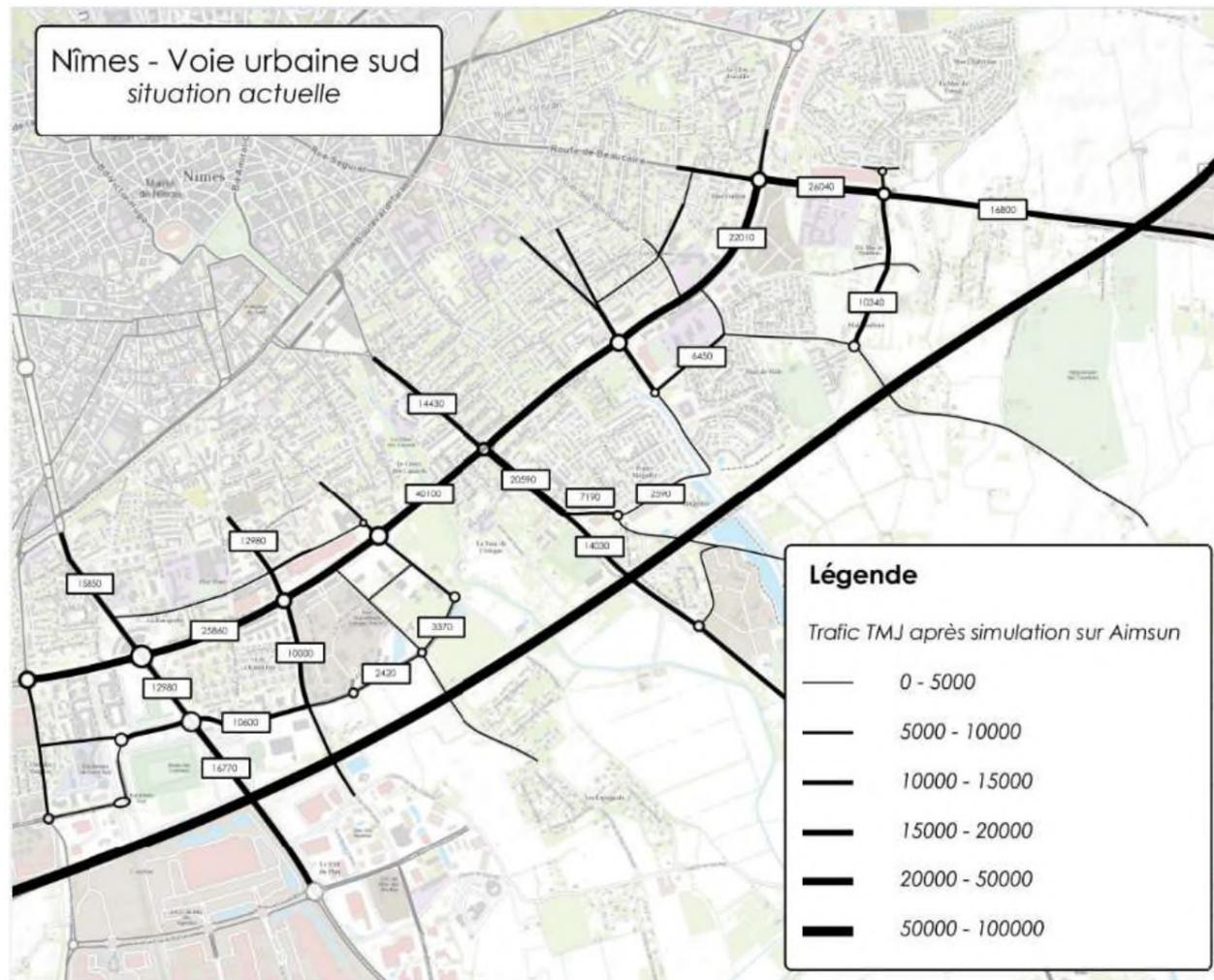


Figure 173 - hypothèses de trafics en situation future avec projet (INGEROP)

