



**Travaux de régénération sur le Viaduc de l'Arc
Ligne Marseille à Lyon 905 000 PK409+795
Aix-en-Provence – Bouches-du-Rhône (13)**



**DOSSIER DE DEMANDE DE DÉROGATION À LA PROTECTION
D'ESPÈCES AU TITRE DES ARTICLES L411-1 ET L411-2 DU CODE DE
L'ENVIRONNEMENT**

MARS 2025

VERSION 2

ENVIRONNEMENT – ETUDES NATURALISTES – COORDINATION ENVIRONNEMENT – GESTION DES DECHETS – DOSSIERS REGLEMENTAIRES

SOMMAIRE

1. SUIVI ET GESTION DES MODIFICATIONS OU COMPLEMENTS	5
2. RESUME NON TECHNIQUE	6
3. PREAMBULE	20
4. DEMANDE DE DEROGATION	21
4.1. Identité du demandeur	21
4.2. Objet de la demande	21
5. DESCRIPTION DU PROJET.....	27
5.1. Localisation du projet.....	27
5.2. Contexte et objectif du projet	30
5.3. Nature du projet.....	30
6. JUSTIFICATION DE L'INTERET DU PROJET.....	36
6.1. Motif du projet	36
6.2. Absence de solution alternative	37
6.3. Moyens mis en œuvre pour intégrer les enjeux écologiques au projet.....	42
6.4. État de conservation final des espèces protégées	42
7. DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE	44
7.1. Méthodologie d'intervention	44
7.1.1. Définition des aires d'étude	44
7.1.2. Présentation de l'équipe	46
7.1.3. Bases de données et études consultées.....	47
7.1.4. Calendrier des prospections.....	49
7.1.5. Méthodes d'investigation sur site	49
7.1.6. Conditions de réalisation de l'étude	55
7.2. Recueil bibliographique.....	57
7.2.1. Sites Natura 2000	57
7.2.2. Arrêtés de protection de biotope.....	59
7.2.3. Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique	59
7.2.4. Espaces naturels sensibles	61
7.2.5. Occupation du sol.....	63
7.2.6. Zones humides	65
7.2.7. Fonctionnalité écologique	67
7.2.8. Plans nationaux d'actions.....	67
7.2.9. Espèces potentielles d'après les données bibliographiques	69
7.3. État écologique initial.....	78
7.3.1. Habitats naturels	78
7.3.2. Flore	80
7.3.3. Oiseaux.....	83
7.3.4. Chiroptères.....	84

7.3.5. Mammifères (hors chiroptères)	90
7.3.6. Amphibiens.....	92
7.3.7. Reptiles.....	92
7.3.8. Insectes et autres invertébrés.....	95
7.3.9. Faune aquatique.....	95
7.3.10. Synthèse des enjeux identifiés sur site	97
8. ÉVALUATION DES IMPACTS BRUTS	100
8.1. Effets cumulatifs liés aux autres projets connus	100
8.1.1. Avis du commissariat général au développement durable – CGDD (avis du ministre en charge de l’environnement).....	100
8.1.2. Avis délibérés de l’autorité environnementale IGEDD.....	103
8.1.3. Avis délibérés de l’autorité environnementale - projets de travaux, ouvrages, aménagements, PLANS et PROGRAMMES et/ou avis de la mission régionale d’autorité environnementale de PACA	104
8.2. Méthode d’évaluation des impacts.....	107
8.3. Évaluation des impacts bruts du projet.....	108
8.3.1. Evaluation des impacts bruts en phase travaux.....	109
8.3.2. Evaluation des impacts bruts en phase exploitation.....	121
8.4. Synthèse des impacts bruts du projet sur les espèces protégées	122
9. MESURES D’EVITEMENT ET DE REDUCTION	126
9.1. Mesures d’évitement	127
9.1.1. Mesure d’évitement géographique, en phase travaux.....	127
9.1.2. Mesure d’évitement technique, en phase travaux	129
9.2. Mesures de réduction	130
9.2.1. MESURES DE RÉDUCTION GÉOGRAPHIQUE, EN PHASE TRAVAUX.....	130
9.2.2. MESURES DE RÉDUCTION TECHNIQUE, EN PHASE TRAVAUX	131
9.2.3. MESURES DE REDUCTION TEMPORELLE, EN PHASE TRAVAUX	144
9.3. Analyse des impacts résiduels.....	146
9.3.1. Evaluation des impacts résiduels en phase travaux.....	146
9.3.2. Tableau de synthèse des impacts résiduels EN PHASE TRAVAUX	155
9.3.3. Tableau de synthèse des impacts résiduels EN PHASE EXPLOITATION	160
9.3.4. Conclusion vis-à-vis des impacts résiduels	160
9.3.5. Définition des espèces déclenchant la demande de dérogation	161
9.4. Mesure de compensation.....	162
9.4.1. MC1 : Création d’habitats favorables à l’avifaune et aux chiroptères	162
9.5. Mesure d’accompagnement	165
9.5.1. MA1 : Accompagnement du chantier par un coordonnateur environnement	165
9.6. Modalités de suivi	167
9.6.1. MS1 : Suivi de l’efficacité des mesures mises en œuvre pour la faune.....	167
10. SYNTHÈSE DES MESURES ERC ET COÛTS ASSOCIÉS	171
11. CONCLUSION GÉNÉRALE.....	172
12. ANNEXES	173

12.1. Annexe 1 : CERFA 13 614*01 - Destruction, altération ou dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos d'espèces animales protégées	173
12.2. Annexe 2 : CERFA 13 616*01 - Capture, enlèvement, destruction, perturbation intentionnelle de spécimens d'espèces animales protégées.....	173
12.3. Annexe 3 : Notice technique – APO (vERSION 3 - 07/07/2023)	174

1. SUIVI ET GESTION DES MODIFICATIONS OU COMPLEMENTS

Version	Date	Rédaction et cartographie	Validation	Modifications
1	14/02/2025	Solenn BERNARD	Valérie LOQUÈS	Création du document original
2	14/03/2025	Solenn BERNARD	Valérie LOQUÈS	Apport de compléments

2. RESUME NON TECHNIQUE

Le présent dossier de demande de dérogation est porté par la SNCF (Société Nationale des Chemins de fer Français).

Les espèces faisant l'objet de la présente demande de dérogation sont les suivantes :

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Type d'impact résiduel (négatif ou positif)	Nombre concerné
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Risque d'altération d'habitats d'alimentation et de repos. (250 m ²) Risque de dérangement d'au moins 5 individus.	Le Chardonneret élégant a été observé (5 individus) au sein et à proximité de la zone d'étude. La ripisylve ainsi que la végétation à proximité sont favorables à l'alimentation, le repos de l'espèce.
			<i>Contexte général : Un débroussaillage aura lieu dans le cadre des travaux (environ 250 m²). La ripisylve du cours d'eau sera mise en défens dans le cadre des travaux.</i>
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Risque d'altération d'habitats d'alimentation. (250 m ²) Risque de dérangement d'au moins 4 individus.	Présence avérée de Choucas des tours (4 individus) qui nichent en dehors de la zone directement impactée par les travaux (sous les arches du viaduc).
			<i>Contexte général : Les cavités où la nidification du Choucas des tours est avérée ne seront pas directement impactées par les travaux.</i>
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Risque d'altération d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation. (250 m ²) Risque de dérangement d'au moins 6 individus.	La Fauvette à tête noire a été observée (6 individus) sur la zone d'étude. La ripisylve ainsi que la végétation à proximité sont favorables à la nidification de l'espèce.
			<i>Contexte général : Un débroussaillage aura lieu dans le cadre des travaux sur une surface de 250 m².</i>
Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	Risque d'altération d'habitats d'alimentation, de repos et de nidification. (250 m ²) Risque de dérangement d'au moins 1 individu.	La Fauvette mélanocéphale a été observée (1 individu minimum) sur la zone d'étude. La végétation au pied du viaduc est favorable à la nidification de l'espèce.
			<i>Contexte général : Un débroussaillage (250 m²) aura lieu dans le cadre des travaux, au droit de la base vie, entraînant l'altération d'habitats favorables à l'espèce.</i>
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Risque d'altération d'habitats d'alimentation, de repos. (250 m ²) Risque de dérangement d'au moins 1 individu.	Le Grimpereau des jardins a été observé (1 individu minimum) sur la zone d'étude. La ripisylve ainsi que la végétation à proximité du viaduc sont favorables à la nidification de l'espèce.
			<i>Contexte général : Un débroussaillage (250 m²) aura lieu dans le cadre des travaux, au droit de la base vie, entraînant l'altération d'habitats favorables à l'espèce.</i>
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Risque de dérangement d'au moins 1 individu.	Le Héron cendré a été recensé sur site (1 individu), la ripisylve ainsi que le cours d'eau représentent des habitats favorables à cette espèce.
			<i>Contexte général : La ripisylve sera mise en défens durant les travaux, de même que le cours d'eau.</i>
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	Risque d'altération d'habitats d'alimentation, de repos. (250 m ²) Risque de dérangement d'au moins 3 individus.	La présence du cours d'eau au droit du site est favorable à la présence de l'espèce. Le Loriot d'Europe a été observé sur la zone d'étude (3 individus).
			<i>Contexte général : La ripisylve sera mise en défens durant les travaux, de même que le cours d'eau. Un débroussaillage (250 m²) aura lieu dans le cadre des travaux, au droit de la base vie, entraînant l'altération d'habitats favorables à l'espèce.</i>
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	Risque de dérangement d'au moins 10 individus.	Présence avérée de Martinet noir (10 individus), détectés lors des inventaires. Aucun individu n'a été observé au droit du viaduc ou au sein de cavités.
			<i>Contexte général : Des cavités potentiellement favorables au Martinet noir comblées dans le cadre du projet (0,4 m²) ont été observées. Des Martinets noirs ont été observés en vol à proximité du viaduc, mais aucun gîte avéré n'a pas été constaté sur le viaduc.</i>
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Risque de destruction de nids (2 nids et 1 zone favorable de 0,12 m ²)	Deux nids avérés de Mésange charbonnière ont été recensés sur le viaduc ainsi qu'une zone favorable à leur nidification (0,12 m ²). Six individus ont été recensés. Le débroussaillage, sur une emprise de 250 m ² pourrait également impacter des zones d'alimentation de la Mésange charbonnière.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Type d'impact résiduel (négatif ou positif)	Nombre concerné
		Risque d'altération d'habitats alimentation. (250 m ²) Risque de dérangement d'au moins 6 individus.	<i>Contexte général : Les parois du viaduc présentent au moins 2 cavités favorables aux Mésanges charbonnières qui seront comblées dans le cadre des travaux.</i>
Pic épeiche	<i>Dendrocops major</i>	Risque de dérangement d'au moins 2 individus. Risque d'altération d'habitats alimentation. (250 m ²)	Le Pic épeiche a été recensé (2 individus) à proximité du site d'étude, au niveau de zones arborées. La zone d'étude présente des milieux favorables à l'espèce (zone forestière). <i>Contexte général : Le débroussaillage qui sera réalisé au droit de la base vie (250 m²) entraînera l'altération d'un milieu favorable à l'espèce.</i>
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Risque de dérangement d'au moins 1 individu. Risque d'altération d'habitats alimentation. (250 m ²)	Le Rossignol philomèle a été recensé à proximité de la zone d'étude (1 individu). Des milieux favorables à l'espèce se trouvent au droit du site (ripisylve, végétation ligneuse basse). <i>Contexte général : La ripisylve sera mise en défens durant les travaux, de même que le cours d'eau. Le débroussaillage qui sera réalisé au droit de la base vie (250 m²) entraînera l'altération d'un milieu favorable à l'espèce.</i>
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Risque de dérangement d'au moins 7 individus. Risque d'altération d'habitats alimentation. (250 m ²)	Sept individus ont été observés sur la zone d'étude. La présence d'une zone forestière au droit de la zone d'étude constitue un habitat favorable pour l'espèce. <i>Contexte général : Le débroussaillage qui sera réalisé au droit de la base vie (250 m²) entraînera l'altération d'un milieu favorable à l'espèce.</i>
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Altération d'habitats d'alimentation et de repos. (250 m ²) Risque de dérangement d'au moins 6 individus.	Six individus de Serin cini ont été observés au droit de la zone d'étude. En effet, celle-ci présentent de nombreux milieux favorables à l'espèce (végétation ligneuse basse, milieux ouverts, strate arborée...) <i>Contexte général : Un débroussaillage aura lieu dans le cadre des travaux (sur une superficie de 250 m²), entraînant l'altération d'habitats favorables à l'espèce. La zone arborée ne sera pas directement impactée par les travaux.</i>
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	Altération d'habitats d'alimentation. (250 m ²) Risque de dérangement d'au moins 2 individus.	Deux individus de Sittelle torchepot ont été observés au droit de la zone d'étude. La strate arborée présente sur le site est favorable à l'espèce. <i>Contexte général : Un débroussaillage aura lieu dans le cadre des travaux (sur une superficie de 250 m²), entraînant l'altération d'habitats favorables à l'espèce. La zone arborée ne sera pas directement impactée par les travaux.</i>
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Altération d'habitats d'alimentation, de repos et de nidification. (250 m ²) Risque de dérangement d'au moins 1 individu.	Un Troglodyte mignon a été observé au droit de la zone d'étude. La présence d'une strate inférieure et de la ripisylve est particulièrement favorable à l'espèce (alimentation, nidification). <i>Contexte général : Un débroussaillage aura lieu dans le cadre des travaux (sur une superficie de 250 m²), entraînant l'altération d'habitats favorables à l'espèce. La ripisylve, habitat favorable à l'espèce, sera mise en défens durant la phase travaux.</i>
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Risque très faible de destruction d'au moins un adulte. Risque faible de destruction de gîtes. (0,4 m ² soit 165 cavités potentiellement favorables) Risque de dérangement d'au moins 1 individu. Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage	Le Minioptère de Schreibers a été recensé en transit au niveau du site (activité modérée). Les lisières, le cours d'eau ainsi que sa ripisylve sont favorables aux activités de chasse de cette espèce. <i>Contexte général : Le Viaduc de l'Arc présente des anfractuosités faiblement favorables au gîte du Minioptère de Schreibers. Les travaux liés à la régénération du viaduc entraîneront la destruction de ces anfractuosités. Le cours d'eau et sa ripisylve seront mis en défens durant les travaux.</i>
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Risque très faible de destruction d'au moins un adulte.	Le Murin à oreilles échancrées a été recensé en transit au niveau du site (activité faible). Les milieux présents au droit du site sont favorables à la chasse de l'espèce (cours d'eau, canopée...).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Type d'impact résiduel (négatif ou positif)	Nombre concerné
		<p>Risque faible de destruction de gîtes. (0,4 m² soit 165 cavités potentiellement favorables)</p> <p>Risque de dérangement d'au moins 1 individu.</p> <p>Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage</p>	<p><i>Contexte général : Le Viaduc de l'Arc présente des anfractuosités faiblement favorables au gîte du Murin à oreilles échanquées.</i></p> <p><i>Les travaux liés à régénération du viaduc entraîneront la destruction de ces cavités. La zone arborée ainsi que le cours d'eau ne seront pas directement impactés par les travaux.</i></p>
Murin de Capaccini	<i>Myotis capaccinii</i>	<p>Risque très faible de destruction d'au moins un adulte.</p> <p>Risque faible de destruction de gîtes. (0,4 m² soit 165 cavités potentiellement favorables)</p> <p>Risque de dérangement d'au moins 1 individu.</p> <p>Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage</p>	<p>Le Murin de Capaccini a été recensé en transit au niveau du site (activité faible).</p> <p><i>Contexte général : Le Viaduc de l'Arc présente des anfractuosités faiblement favorables au gîte du Murin de Capaccini. Les travaux liés à régénération du viaduc entraîneront la destruction de ces cavités.</i></p> <p><i>Le cours d'eau présente une zone de chasse d'intérêt pour le Murin de Capaccini. Celui-ci sera mis en défens lors des travaux.</i></p>
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	<p>Risque très faible de destruction d'au moins un adulte.</p> <p>Risque faible de destruction de gîtes. (0,4 m² soit 165 cavités potentiellement favorables)</p> <p>Risque de dérangement d'au moins 1 individu.</p> <p>Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage</p>	<p>Les anfractuosités du viaduc sont favorables à son gîte. Observée sur la zone d'étude (activité forte), cette espèce affectionne les milieux boisés, présents sur le site. De même, le cours d'eau représente une zone favorable à la chasse pour cette espèce. L'espèce a également été recensée en transit printanier, en chasse active.</p> <p><i>Contexte général : Le Viaduc de l'Arc présente des anfractuosités favorables au gîte du Murin de Daubenton. Les travaux liés à régénération du viaduc entraîneront la destruction de ces cavités.</i></p> <p><i>Le cours d'eau présente une zone de chasse d'intérêt pour ce Murin. Celui-ci sera mis en défens lors des travaux.</i></p>
Pipistrelle commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	<p>Risque très faible de destruction d'au moins un adulte.</p> <p>Risque faible de destruction de gîtes. (0,4 m² soit 165 cavités potentiellement favorables)</p> <p>Risque de dérangement d'au moins 1 individu.</p> <p>Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage</p>	<p>La Pipistrelle commune a été recensée sur le site lors du transit printanier, en activité de chasse. Son activité s'avère forte au printemps mais plus modérée en été. Les anfractuosités du viaduc présentent un habitat favorable à leur gîte.</p> <p><i>Contexte général : Le Viaduc de l'Arc présente des anfractuosités favorables au gîte de la Pipistrelle commune. Les travaux liés à régénération du viaduc entraîneront la destruction de ces cavités.</i></p> <p><i>Le cours d'eau présente une zone de chasse d'intérêt pour cette pipistrelle. Celui-ci sera mis en défens lors des travaux.</i></p>
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	<p>Risque très faible de destruction d'au moins un adulte.</p> <p>Risque faible de destruction de gîtes. (0,4 m² soit 165</p>	<p>La Pipistrelle de Kuhl a été recensée sur le site lors du transit printanier, en activité de chasse. Son activité est considérée comme modérée au printemps et modérée à forte en été. Les anfractuosités du viaduc présentent un habitat favorable à leur gîte. Les lisières et le cours d'eau sont favorables à la chasse pour cette pipistrelle.</p>

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Type d'impact résiduel (négatif ou positif)	Nombre concerné
		cavités potentiellement favorables) Risque de dérangement d'au moins 1 individu. Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage	<i>Contexte général : Le Viaduc de l'Arc présente des anfractuosités favorables au gîte du de la Pipistrelle de Kuhl. Les travaux liés à régénération du viaduc entraîneront la destruction de ces cavités. Les zones forestières, la ripisylve et le cours d'eau sont favorables à la chasse de l'espèce. Ces zones ne seront pas directement impactées par les travaux.</i>
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Risque très faible de destruction d'au moins un adulte. Risque faible de destruction de gîtes. (0,4 m ² soit 165 cavités potentiellement favorables) Risque de dérangement d'au moins 1 individu. Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage	La Pipistrelle pygmée a été recensée sur le site lors du transit printanier, en activité de chasse. Son activité est estimée forte. Les anfractuosités du viaduc présentent un habitat favorable à leur gîte. Les zones forestières, la ripisylve et le cours d'eau sont favorables à la chasse pour cette pipistrelle. <i>Contexte général : Le Viaduc de l'Arc présente des anfractuosités favorables au gîte du de la Pipistrelle pygmée. Les travaux liés à régénération du viaduc entraîneront la destruction de ces cavités. Les zones forestières, la ripisylve et le cours d'eau sont favorables à la chasse de l'espèce. Ces zones ne seront pas directement impactées par les travaux.</i>
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Risque très faible de destruction d'au moins un adulte. Risque faible de destruction de gîtes. (0,4 m ² soit 165 cavités potentiellement favorables) Risque de dérangement d'au moins 1 individu. Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage	La Sérotine commune a été recensée sur le site lors du transit printanier. Son activité est considérée comme faible sur la zone d'étude. Les lisières forestières du site sont favorables à la chasse de cette espèce. <i>Contexte général : Le Viaduc de l'Arc présente des anfractuosités faiblement favorables au gîte du de la Sérotine commune. Les travaux liés à régénération du viaduc entraîneront la destruction de ces cavités. Les zones forestières, la ripisylve et le cours d'eau sont favorables à la chasse de l'espèce. Ces zones ne seront pas directement impactées par les travaux.</i>
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Risque très faible de destruction d'au moins un adulte. Risque faible de destruction de gîtes. (0,4 m ² soit 165 cavités potentiellement favorables) Risque de dérangement d'au moins 1 individu. Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage	La Noctule de Leisler a été recensée sur le site lors du transit printanier. L'espèce présente une activité modérée sur le site. Les lisières ainsi que le cours d'eau du site sont favorables à la chasse de cette espèce. <i>Contexte général : Le Viaduc de l'Arc présente des anfractuosités modérément favorables au gîte du de la Sérotine commune. Les travaux liés à régénération du viaduc entraîneront la destruction de ces cavités. Les lisières ainsi que le cours d'eau sont favorables à la chasse de l'espèce. Les zones forestières, la ripisylve et le cours d'eau sont favorables à la chasse de l'espèce. Ces zones ne seront pas directement impactées par les travaux.</i>
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	Risque très faible de destruction d'au moins un adulte.	La Vespère de Savi a été recensée sur le site lors du transit printanier en chasse. Son activité est estimée modérée sur le site. Le cours d'eau ainsi que la ripisylve du site sont favorables à la chasse de cette espèce.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Type d'impact résiduel (négatif ou positif)	Nombre concerné
		<p>Risque faible de destruction de gîtes. (0,4 m² soit 165 cavités potentiellement favorables)</p> <p>Risque de dérangement d'au moins un individu.</p> <p>Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage</p>	<p><i>Contexte général : Le Viaduc de l'Arc présente des anfractuosités favorables au gîte du de la Vespère de Savi. Les travaux liés à régénération du viaduc entraîneront la destruction de ces cavités.</i></p> <p><i>Le cours d'eau ainsi que sa ripisylve sont favorables à la chasse de l'espèce. Le cours d'eau ainsi que la ripisylve seront mis en défens durant les travaux.</i></p>
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	<p>Altération d'habitats (250 m²)</p> <p>Risque de destruction d'adultes (espèce potentielle)</p> <p>Risque de dérangement d'individus (espèce potentielle).</p> <p>Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage</p>	<p>La présence d'une strate inférieure avec des sujets buissonnants est favorable au Hérisson d'Europe.</p> <p><i>Contexte général : Un débroussaillage (environ 250 m²) aura lieu sur la zone d'étude, au droit de la base vie, altérant potentiellement un habitat d'alimentation, de reproduction et de repos de l'espèce.</i></p>
Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	<p>Altération d'habitats (250 m²)</p> <p>Risque de dérangement d'individus (espèce potentielle)</p> <p>Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage</p>	<p>La strate arborée est favorable à la présence de l'Ecureuil roux.</p> <p><i>Contexte général : La strate arborée présente sur le site ne sera pas directement impactée par les travaux.</i></p>
Tarente de Maurétanie	<i>Tarentola mauritanica</i>	<p>Destruction d'habitats (0,4 m²)</p> <p>Risque de destruction d'au moins 2 individus</p> <p>Risque de dérangement d'au moins 2 individus</p> <p>Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage</p>	<p>La Tarente de Maurétanie a été contactée sur les piles du Viaduc de l'Arc (2 individus). Les fissures présentes sur le viaduc ainsi sont favorables à cette espèce.</p> <p><i>Contexte général : Le Viaduc de l'Arc présente des anfractuosités correspondant potentiellement à des habitats de reproduction. Une partie de ces anfractuosités (0,4 m²) sera comblée dans le cadre des travaux, cependant le viaduc en lui-même comporte de nombreuses autres zones favorables. De plus, les travaux se dérouleront uniquement sur une hauteur de 1 mètre sous le tablier.</i></p>
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	<p>Destruction d'habitats (0,4 m²) et altération d'habitats (250 m²)</p> <p>Risque de destruction d'au moins 1 individu</p> <p>Risque de dérangement d'au moins 1 individu</p> <p>Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage</p>	<p>Le Lézard des murailles a été observé sur les piles du Viaduc de l'Arc (1 individu). La multitude d'habitats présents sur la zone d'étude est favorable à cette espèce.</p> <p><i>Contexte général : Le Viaduc de l'Arc présente des anfractuosités correspondant potentiellement à des habitats de reproduction. Une partie de ces anfractuosités (0,4 m²) sera comblée dans le cadre des travaux, cependant le viaduc en lui-même comporte de nombreuses autres zones favorables. De plus, les travaux se dérouleront uniquement sur une hauteur de 1 mètre sous le tablier.</i></p> <p><i>Le débroussaillage (250 m²), réalisé au droit de la base vie, pourra impacter des milieux favorables à l'espèce.</i></p>
Lézard à deux raies	<i>Lacerta bilineata</i>	<p>Risque d'altération d'habitats (250 m²)</p>	<p>Un individu a été observé sur la rive du cours d'eau, au niveau d'un tas de bois.</p>

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Type d'impact résiduel (négatif ou positif)	Nombre concerné
		Risque de destruction d'au moins 1 individu Risque de dérangement d'au moins individu Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage	<i>Contexte général : La présence d'une strate inférieure dense et de zones dégagées est favorable à l'espèce. Le tas de bois auprès duquel a été observé l'individu de Lézard à deux raies ne sera pas directement impacté par les travaux. Le débroussaillage (250 m²), réalisé au droit de la base vie, pourra impacter des milieux favorables à l'espèce.</i>
Couleuvre vipérine	<i>Natrix maura</i>	Risque de dérangement d'individus (espèce potentielle)	La Couleuvre vipérine pourrait être présente ; liée à la présence du cours d'eau.
		Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage	<i>Contexte général : Le cours d'eau ainsi que sa ripisylve seront mis en défens durant les travaux.</i>
Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i>	Risque de dérangement d'individus (espèce potentielle)	Le cours d'eau correspond à un habitat favorable à la Grenouille rieuse.
		Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage	<i>Contexte général : Le cours d'eau ainsi que sa ripisylve seront mis en défens durant les travaux.</i>
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Risque de dérangement d'individus (espèce potentielle)	Le cours d'eau ainsi que sa ripisylve correspondent au milieu de prédilection de l'Agrion de Mercure.
			<i>Contexte général : Le cours d'eau ainsi que sa ripisylve seront mis en défens durant les travaux et ne seront donc pas impactés directement par ceux-ci.</i>

Les espèces grisées sont considérées comme potentielles sur la zone d'étude.

Le projet porte sur le Viaduc de l'Arc, qui s'étend sur la commune d'Aix-en-Provence. Il concerne des travaux de régénération du Viaduc de l'Arc. Le projet s'attache à remettre en état divers éléments du viaduc (tympan, plinthes...).

Le projet est jugé d'intérêt pour des raisons de nature sociale ou économique dans la mesure où il vise la régénération d'un ouvrage d'art existant.

Le projet ne présente pas de solutions alternatives de moindre impact. Pour rappel, l'ouvrage d'art est existant. La solution technique retenue s'attache à remettre en état divers éléments du Viaduc (plinthes en pierres, garde-corps et parements supérieurs des tympan). La préparation des travaux interviendra à partir de mars 2025 durant 6 mois. Par la suite, les travaux dureront environ 7 mois. La période de travaux sera adaptée aux cycles biologiques des espèces protégées concernées par la demande de dérogation (hors période de reproduction).

Le projet entre dans le cadre d'une dérogation énoncée au point c de l'article L.411-2 du code l'environnement :
« c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publique ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ».

Le projet se situe à proximité de plusieurs zones de protection réglementaire, contractuelle ou de zones d'intérêt écologique.

	Synthèse des enjeux	Impacts prévisibles	Enjeu local de conservation
Habitats	Aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été observé sur le site.	Risque de destruction d'habitats communautaire	Négligeable

		Synthèse des enjeux	Impacts prévisibles	Enjeu local de conservation
Flore	Flore patrimoniale	Une potentielle espèce protégée a été relevée sur le site.	Risque de destructions d'individus d'espèces protégées et patrimoniales	Modéré
	Flore invasive	Trois espèces végétales exotiques envahissantes ont été vues sur le site.	Risque de prolifération d'espèces exotiques envahissantes et à caractère envahissant présentes sur le site	Faible à modéré
Faune aquatique	Peuplement piscicole diversifié et conditions hydromorphologiques favorables à la fraie de certaines espèces et à la croissance des individus à proximité du viaduc.		Risque de destruction et altération d'habitat de reproduction et de croissance : - indirect (colmatage des habitats par flux de MES) Risque de mortalité d'individus lors des travaux : indirect (flux de MES, pollution accidentelle)	Modéré à fort
Faune terrestre	Avifaune	Présence d'oiseaux (dont des espèces protégées) sur le viaduc et possibilités de nids dans les cavités. Abatage d'arbres et altération des zones buissonnantes.	Risque modéré de destruction d'habitats favorables à des espèces à enjeu	Faible à modéré
	Chiroptères	Le viaduc comporte de nombreuses anfractuosités favorables aux espèces fissuricoles. Il est estimé qu'environ 40 gîtes se trouvent au droit du viaduc. Mosaïque d'habitats favorables aux zones de chasse et de transit. Très forte activité au niveau du cours d'eau.	Risque majeur de destruction d'habitats favorables à des espèces à enjeu	Fort
	Autres mammifères	Forte fréquentation humaine (et canine) à proximité du viaduc. Les corridors écologiques ne seront pas altérés par les travaux.	Risque mineur de dérangement d'individus et de perturbation temporaire des habitats	Négligeable
	Amphibiens	Aucun individu n'a été contacté mais le cours d'eau et ses abords demeurent favorables à ce taxon.	Risque mineur de dérangement d'individus et de perturbation temporaire des habitats	Faible
	Reptiles	Milieu très favorables aux reptiles. Nombreuses anfractuosités sur le viaduc pouvant servir de gîte aux individus observés.	Destruction d'habitats et de spécimens d'espèces protégées	Modéré
	Insectes et autres invertébrés	Milieu peu favorables aux insectes, mis à part le cours d'eau pour les Odonates.	Risque modéré de dérangement d'individus et perturbation temporaire des habitats	Faible

Code	Nom	Distance au projet
ZNIEFF de type I		
930020214	Ripisylve de la Cause	≈ 3,4 km

Code	Nom	Distance au projet
ZNIEFF de type II		
930020198	Massif du Montaignet	≈ 0,9 km
930012450	Montagne Sainte-Victoire – Plateau du Cengle et des Bréguières – Le Devançon	≈ 1,8 km
930020213	Plaine des Artauds	≈ 2,7 km
930020293	Massif de Concors, plateau de Peyrolles, Montagne des Ubacs, Bois du Ligoures	≈ 4,2 km
Espace naturel sensible		
FR4702436	Roques Hautes	≈ 4,2 km
Zone Spéciale de Conservation		
FR9301605	Montagne Sainte-Victoire	≈ 3 km

Les prospections ont été réalisées entre le 27 mars 2023 et le 26 novembre 2024. Ces investigations ont permis de mettre en évidence les enjeux écologiques suivants :

L'analyse des impacts bruts du projet sur le milieu naturel a notamment mis en évidence :

- En phase travaux, parmi les principaux impacts, un impact brut jugé :
 - Fort pour les chiroptères, en lien avec la destruction d'anfractuosités sur le viaduc au sein desquelles ces espèces établissent leur gîte,
 - Modéré à fort pour la faune aquatique, lié au risque de destruction et d'altération d'habitats de reproduction et de croissance ainsi qu'au risque de mortalité d'individus,
 - Modéré pour la flore patrimoniale et les reptiles, avec un risque de destruction des individus lié à la circulation des engins ou au piétinement du personnel de chantier. Concernant les reptiles, les travaux au droit du Viaduc entraîneront également une destruction d'habitats.
 - Faible à modéré pour la flore invasive, liée au risque de dispersion de ces espèces,
 - Faible pour les amphibiens et les insectes, avec le risque de dérangement et de destruction d'individus ainsi que la perturbation temporaire des habitats.
- En phase exploitation, dans la mesure où il n'y aura pas d'interventions particulières au cours de cette phase, l'impact est jugé négligeable pour l'ensemble des groupes taxonomiques.

La définition de mesures d'évitement, puis de réduction des impacts permet de limiter les impacts sur les espèces floristiques et faunistiques protégées :

Mesure	Phase conception	Phase travaux	Phase post-travaux
ME1 : Mise en défens de stations floristiques et d'habitats d'espèces animales remarquables		X	
ME2 : Absence de rejet dans le milieu naturel		X	
MR1 : Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier	X	X	
MR2 : Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier		X	
MR3 : Prévention du risque de pollution accidentelle et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier	X	X	
MR4 : Gestion des espèces exogènes envahissantes (EEE)		X	
MR5 : Dispositifs éloignant les espèces à enjeux et limitant leur installation au sein des emprises		X	

Mesure	Phase conception	Phase travaux	Phase post-travaux
MR6 : Dispositifs de limitation des nuisances envers la faune		X	
MR7 : Sauvetage de spécimens d'espèces de reptiles, d'amphibiens et de mammifères		X	
MR8 : Sauvetage de spécimens de chiroptères		X	
MR9 : Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité		X	X
MR10 : Adaptation de la période des travaux sur l'année		X	

À l'issue de la mise en œuvre de ces mesures, il est estimé qu'en considérant l'impact du projet et les opérations envisagées, **plusieurs impacts résiduels significatifs** persistent, principalement concernant les chiroptères. Ces informations sont renseignées dans le tableau ci-dessous.

Les espèces grisées sont considérées comme potentielles sur la zone d'étude.

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
Oiseaux					
Chardonneret élégant	Faible	Destruction d'individus	Faible	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Négligeable
		Destruction d'habitats	Négligeable	ME1, ME2, MR1	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR10	Très faible
Choucas des tours	Modéré	Destruction d'individus	Faible	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR10	Très faible
Fauvette à tête noire	Faible à modéré	Destruction d'individus	Faible	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Négligeable	ME1, ME2, MR1	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR10	Très faible
Fauvette mélanocéphale	Faible à modéré	Destruction d'individus	Faible	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Négligeable	ME1, ME2, MR1	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR10	Très faible
Grimpereau des jardins	Faible	Destruction d'individus	Faible	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Négligeable	ME1, ME2, MR1	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR10	Très faible

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
Héron cendré	Faible	Destruction d'individus	Faible	ME1, MR1, MR2, MR10	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Très faible	ME1, ME2, MR1, MR3	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	ME1, MR1, MR2, MR10	Très faible
Loriot d'Europe	Faible	Destruction d'individus	Faible	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Négligeable	ME1, ME2, MR1	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR10	Très faible
Martinet noir	Modéré	Destruction d'individus	Faible	MR2, MR5, MR10	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Faible	MR1	Très faible
		Destruction d'habitats	Faible	MR1	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	MR2, MR10	Très faible
Mésange charbonnière	Modéré	Destruction d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Fort	ME1, ME2, MR1	Modéré
		Dérangement d'individus	Fort	MR1, MR2, MR10	Très faible
Pic épeiche	Faible à modéré	Destruction d'individus	Faible	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Négligeable	ME1, ME2, MR1	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR10	Très faible
Rossignol philomèle	Modéré	Destruction d'individus	Faible	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Négligeable	ME1, ME2, MR1	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR10	Très faible
Rougegorge familier	Faible à modéré	Destruction d'individus	Faible	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Négligeable	ME1, ME2, MR1	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR10	Très faible
Serin cini	Faible à modéré	Destruction d'individus	Faible	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Négligeable	ME1, ME2, MR1	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR10	Très faible

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
Sittelle torchepot	Faible à modéré	Destruction d'individus	Faible	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Négligeable	ME1, ME2, MR1	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR10	Très faible
Troglydote mignon	Modéré	Destruction d'individus	Faible	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Négligeable	ME1, ME2, MR1	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR10	Très faible
Mammifères					
Minoptère de Schreibers	Très fort	Destruction d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR5, MR8, MR10	Très faible
		Destruction de gîte potentiel	Modéré	MR1	Faible
		Dégradation d'habitats	Faible	MR1	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR10	Faible
Murin à oreilles échancrées	Fort	Destruction d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR5, MR8, MR10	Très faible
		Destruction de gîte potentiel	Modéré	MR1	Faible
		Dégradation d'habitats	Faible	MR1	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR10	Faible
Murin de Capaccini	Fort	Destruction d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR5, MR8, MR10	Très faible
		Destruction de gîte potentiel	Modéré	MR1	Faible
		Dégradation d'habitats	Faible	MR1	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR10	Faible
Murin de Daubenton	Fort	Destruction d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR5, MR8, MR10	Très faible
		Destruction de gîte potentiel	Modéré	MR1	Faible
		Dégradation d'habitats	Faible	MR1	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR10	Faible
Pipistrelle commune	Fort	Destruction d'individus	Fort	MR1, MR2, MR5, MR8, MR10	Très faible
		Destruction de gîte potentiel	Fort	MR1	Fort
		Dégradation d'habitats	Faible	MR1	Très faible
		Dérangement d'individus	Fort	MR1, MR10	Faible
Pipistrelle de Kuhl	Fort	Destruction d'individus	Fort	MR1, MR2, MR5, MR8, MR10	Très faible
		Destruction de gîte potentiel	Fort	MR1	Fort
		Dégradation d'habitats	Faible	MR1	Très faible
		Dérangement d'individus	Fort	MR1, MR10	Faible

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
Pipistrelle pygmée	Fort	Destruction d'individus	Fort	MR1, MR2, MR5, MR8, MR10	Très faible
		Destruction de gîte potentiel	Fort	MR1	Fort
		Dégradation d'habitats	Faible	MR1	Très faible
		Dérangement d'individus	Fort	MR1, MR10	Faible
Sérotine commune	Fort	Destruction d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR5, MR8, MR10	Très faible
		Destruction de gîte potentiel	Modéré	MR1	Faible
		Dégradation d'habitats	Faible	MR1	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR10	Faible
Noctule de Leisler	Fort	Destruction d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR5, MR8, MR10	Très faible
		Destruction de gîte potentiel	Modéré	MR1	Faible
		Dégradation d'habitats	Faible	MR1	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR10	Faible
Vespère de Savi	Fort	Destruction d'individus	Fort	MR1, MR2, MR5, MR8, MR10	Très faible
		Destruction de gîte potentiel	Fort	MR1	Fort
		Dégradation d'habitats	Faible	MR1	Très faible
		Dérangement d'individus	Fort	MR1, MR10	Faible
Hérisson d'Europe	Modéré	Destruction d'individus	Modéré	ME1, MR1, MR2, MR6, MR7, MR10	Négligeable
		Destruction d'habitat	Négligeable	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR3	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	ME1, MR1, MR2, MR10	Très faible
Ecureuil roux	Modéré	Destruction d'individus	Faible	ME1, MR1, MR2, MR6, MR7, MR10	Négligeable
		Destruction d'habitat	Négligeable	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Très faible	ME1, ME2, MR1, MR3	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	ME1, MR1, MR2, MR10	Très faible
Reptiles					
Tarente de Maurétanie	Modéré	Destruction d'individus	Fort	MR1, MR2, MR5, MR6, MR7, MR10	Très faible
		Destruction d'habitats	Fort	MR1, MR9	Très faible
		Dégradation d'habitats	Modéré	ME2, MR1, MR3, MR9	Très faible
		Dérangement d'individus	Fort	MR1, MR2, MR10	Faible
Lézard des murailles	Modéré	Destruction d'individus	Fort	MR1, MR2, MR5, MR6, MR7, MR10	Très faible

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
		Destruction d'habitats	Fort	MR1, MR9	Très faible
		Dégradation d'habitats	Modéré	ME2, MR1, MR3, MR9	Très faible
		Dérangement d'individus	Fort	MR1, MR2, MR10	Faible
Lézard à deux raies	Modéré	Destruction d'individus	Modéré	ME1, MR1, MR2, MR5, MR6, MR7, MR10	Très faible
		Destruction d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR3	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Modéré	ME1, ME2, MR1, MR3	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	ME1, MR1, MR2, MR10	Très faible
Couleuvre vipérine	Modéré	Destruction d'individus	Modéré	ME1, MR1, MR2, MR5, MR6, MR7, MR10	Négligeable
		Destruction d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR3	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR3	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	ME1, MR1, MR2, MR10	Très faible
Amphibiens					
Grenouille rieuse	Modéré	Destruction d'individus	Modéré	ME1, MR1, MR2, MR6, MR7, MR10	Négligeable
		Destruction d'habitats	Très faible	ME1, ME2, MR1, MR3	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR3	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	ME1, MR1, MR2, MR10	Très faible
Insectes et autres invertébrés					
Agrion de Mercure	Très fort	Destruction d'individus	Faible	ME1, MR1, MR2	Négligeable
		Destruction d'habitats	Très faible	ME1, ME2, MR1, MR3	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR3	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	ME1, MR1, MR2	Très faible

La réalisation du projet entraîne en phase travaux des impacts résiduels significatifs sur plusieurs espèces protégées, à savoir : le Minoptère de Schreibers, le Murin à oreilles échancrées, le Murin de Capaccini, le Murin de Daubenton, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle pygmée, la Sérotine commune, la Noctule de Leisler, la Vespère de Savi, la Mésange charbonnière, la Tarente de Maurétanie, le Lézard des murailles, le Lézard à deux raies. Ainsi, puisque des impacts résiduels significatifs persistent malgré la mise en place des mesures d'évitement et de réduction, l'application de mesures de compensation est nécessaire au projet. Il est à souligner que le dérangement volontaire d'espèces afin de permettre un éloignement de celles-ci des emprises, entraîne nécessairement un impact résiduel significatif.

Ainsi, une mesure de compensation, portant sur la création d'habitats favorables à l'avifaune et aux chiroptères sera réalisée, consistant en la disposition de 40 gîtes à chiroptères et de 5 nichoirs à oiseaux. Un accompagnement du chantier par un coordinateur environnement sera effectué dans le cadre d'une mesure d'accompagnement.

Un suivi de l'efficacité des mesures sera réalisé sur une durée de 25 ans.

A l'issue du projet, il est jugé que l'état de conservation des espèces concernées par le projet ne sera pas remis en cause.

3. PREAMBULE

Le présent dossier concerne une demande de dérogation à la protection d'espèces au titre des articles L.411-1 et L.411-2 du Code de l'Environnement dans le cadre des travaux de régénération du Viaduc de l'Arc sur la commune d'Aix-en-Provence (13).

En effet, les articles L.411-1 et la loi « Biodiversité » du 8 août 2016 fixent les principes de protection des espèces et prévoient notamment l'établissement de listes d'espèces protégées, par le biais d'arrêtés ministériels de protection.

Ces arrêtés (portant sur la faune ou la flore) interdisent en règle générale :

- L'atteinte aux spécimens (la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux quel que soit leur stade de développement et de tout ou partie des plantes),
- La perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel,
- La dégradation des habitats et en particulier les éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée,
- La détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens prélevés dans le milieu naturel.

L'article L.411-2, modifié par la loi d'orientation agricole n°2006-11 du 5 janvier 2006, permet :

« 4° La délivrance de dérogations aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L.411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante, (...) et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

- a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels,
- b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété,
- c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publique ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement,
- d) À des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes,
- e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens. »

Trois conditions doivent donc être réunies pour qu'une dérogation puisse être accordée :

1. Qu'on se situe dans l'un des cinq cas énumérés précédemment de a) à e),
2. Qu'il n'y ait pas d'autre solution ayant un impact moindre,
3. Que les opérations ne portent pas atteinte à l'état de conservation de l'espèce concernée (que l'on affecte des individus, des sites de reproduction ou des aires de repos).

Le présent document a donc pour objet d'une part de présenter les travaux envisagés sur le Viaduc de l'Arc sur la commune d'Aix-en-Provence ; et d'autre part d'exposer la manière dont leurs effets sur le patrimoine naturel ont été étudiés et pris en compte, en particulier vis-à-vis des espèces faunistiques et floristiques bénéficiant d'un statut de protection en France et en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA).

4. DEMANDE DE DEROGATION

4.1. IDENTITE DU DEMANDEUR

Le demandeur est la Société Nationale des Chemins de fer Français (SNCF).

SNCF est représentée par Andreaa GUILLEMINOT

Siret : 55204944776279

Code APE : 4910Z - Transport ferroviaire interurbain de voyageurs

Contact :

SNCF

2 place aux étoiles
93210 SAINT-DENIS

Personne en charge du suivi du dossier administratif : Andreaa GUILLEMINOT

Tél. : 06.03.07.50.92 - Courriel : andreea.guillemintot@reseau.sncf.fr

4.2. OBJET DE LA DEMANDE

Les travaux envisagés consistent en la régénération du Viaduc de l'Arc, ce qui se traduit par sa remise en état, notamment des plinthes en pierres, des garde-corps et des parements supérieurs des tympans.

Les tableaux ci-dessous présentent les espèces protégées concernées par la demande de dérogation au titre de l'article L 411-2 du Code de l'Environnement.

- **Dans le cadre de la sauvegarde et du renforcement des populations présentes au droit du chantier, il est demandé la dérogation au déplacement des individus d'espèces animales suivantes :**

Les espèces grisées sont considérées comme potentielles sur la zone d'étude.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Type d'impact résiduel (négatif ou positif)	Nombre concerné
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Risque d'altération d'habitats d'alimentation et de repos. (250 m ²) Risque de dérangement d'au moins 5 individus.	Le Chardonneret élégant a été observé (5 individus) au sein et à proximité de la zone d'étude. La ripisylve ainsi que la végétation à proximité sont favorables à l'alimentation, le repos de l'espèce.
			<i>Contexte général</i> : Un débroussaillage aura lieu dans le cadre des travaux (environ 250 m ²). La ripisylve du cours d'eau sera mise en défens dans le cadre des travaux.
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Risque d'altération d'habitats d'alimentation. (250 m ²) Risque de dérangement d'au moins 4 individus.	Présence avérée de Choucas des tours (4 individus) qui nichent en dehors de la zone directement impactée par les travaux (sous les arches du viaduc).
			<i>Contexte général</i> : Les cavités où la nidification du Choucas des tours est avérée ne seront pas directement impactées par les travaux.
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Risque d'altération d'habitats de reproduction, de repos et d'alimentation. (250 m ²) Risque de dérangement d'au moins 6 individus.	La Fauvette à tête noire a été observée (6 individus) sur la zone d'étude. La ripisylve ainsi que la végétation à proximité sont favorables à la nidification de l'espèce.
			<i>Contexte général</i> : Un débroussaillage aura lieu dans le cadre des travaux sur une surface de 250 m ² .
Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	Risque d'altération d'habitats d'alimentation, de repos et de nidification. (250 m ²) Risque de dérangement d'au moins 1 individu.	La Fauvette mélanocéphale a été observée (1 individu minimum) sur la zone d'étude. La végétation au pied du viaduc est favorable à la nidification de l'espèce.
			<i>Contexte général</i> : Un débroussaillage (250 m ²) aura lieu dans le cadre des travaux, au droit de la base vie, entraînant l'altération d'habitats favorables à l'espèce.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Type d'impact résiduel (négatif ou positif)	Nombre concerné
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Risque d'altération d'habitats d'alimentation, de repos. (250 m ²) Risque de dérangement d'au moins 1 individu.	Le Grimpereau des jardins a été observé (1 individu minimum) sur la zone d'étude. La ripisylve ainsi que la végétation à proximité du viaduc sont favorables à la nidification de l'espèce. <i>Contexte général : Un débroussaillage (250 m²) aura lieu dans le cadre des travaux, au droit de la base vie, entraînant l'altération d'habitats favorables à l'espèce.</i>
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Risque de dérangement d'au moins 1 individu.	Le Héron cendré a été recensé sur site (1 individu), la ripisylve ainsi que le cours d'eau représentent des habitats favorables à cette espèce. <i>Contexte général : La ripisylve sera mise en défens durant les travaux, de même que le cours d'eau.</i>
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	Risque d'altération d'habitats d'alimentation, de repos. (250 m ²) Risque de dérangement d'au moins 3 individus.	La présence du cours d'eau au droit du site est favorable à la présence de l'espèce. Le Loriot d'Europe a été observé sur la zone d'étude (3 individus). <i>Contexte général : La ripisylve sera mise en défens durant les travaux, de même que le cours d'eau. Un débroussaillage (250 m²) aura lieu dans le cadre des travaux, au droit de la base vie, entraînant l'altération d'habitats favorables à l'espèce.</i>
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	Risque de dérangement d'au moins 10 individus.	Présence avérée de Martinet noir (10 individus), détectés lors des inventaires. Aucun individu n'a été observé au droit du viaduc ou au sein de cavités. <i>Contexte général : Des cavités potentiellement favorables au Martinet noir comblées dans le cadre du projet (0,4 m²) ont été observées. Des Martinets noirs ont été observés en vol à proximité du viaduc, mais aucun gîte avéré n'a pas été constaté sur le viaduc.</i>
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Risque de destruction de nids (2 nids et 1 zone favorable de 0,12 m ²) Risque d'altération d'habitats alimentation. (250 m ²) Risque de dérangement d'au moins 6 individus.	Deux nids avérés de Mésange charbonnière ont été recensés sur le viaduc ainsi qu'une zone favorable à leur nidification (0,12 m ²). Six individus ont été recensés. Le débroussaillage, sur une emprise de 250 m ² pourrait également impacter des zones d'alimentation de la Mésange charbonnière. <i>Contexte général : Les parois du viaduc présentent au moins 2 cavités favorables aux Mésanges charbonnières qui seront comblées dans le cadre des travaux.</i>
Pic épeiche	<i>Dendrocops major</i>	Risque de dérangement d'au moins 2 individus. Risque d'altération d'habitats alimentation. (250 m ²)	Le Pic épeiche a été recensé (2 individus) à proximité du site d'étude, au niveau de zones arborées. La zone d'étude présente des milieux favorables à l'espèce (zone forestière). <i>Contexte général : Le débroussaillage qui sera réalisé au droit de la base vie (250 m²) entraînera l'altération d'un milieu favorable à l'espèce.</i>
Rosignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Risque de dérangement d'au moins 1 individu. Risque d'altération d'habitats alimentation. (250 m ²)	Le Rosignol philomèle a été recensé à proximité de la zone d'étude (1 individu). Des milieux favorables à l'espèce se trouvent au droit du site (ripisylve, végétation ligneuse basse). <i>Contexte général : La ripisylve sera mise en défens durant les travaux, de même que le cours d'eau. Le débroussaillage qui sera réalisé au droit de la base vie (250 m²) entraînera l'altération d'un milieu favorable à l'espèce.</i>
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Risque de dérangement d'au moins 7 individus. Risque d'altération d'habitats alimentation. (250 m ²)	Sept individus ont été observés sur la zone d'étude. La présence d'une zone forestière au droit de la zone d'étude constitue un habitat favorable pour l'espèce. <i>Contexte général : Le débroussaillage qui sera réalisé au droit de la base vie (250 m²) entraînera l'altération d'un milieu favorable à l'espèce.</i>
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Altération d'habitats d'alimentation et de repos. (250 m ²) Risque de dérangement d'au moins 6 individus.	Six individus de Serin cini ont été observés au droit de la zone d'étude. En effet, celle-ci présentent de nombreux milieux favorables à l'espèce (végétation ligneuse basse, milieux ouverts, strate arborée...), <i>Contexte général : Un débroussaillage aura lieu dans le cadre des travaux (sur une superficie de 250 m²), entraînant l'altération d'habitats favorables à l'espèce. La zone arborée ne sera pas directement impactée par les travaux.</i>
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	Altération d'habitats d'alimentation. (250 m ²)	Deux individus de Sittelle torchepot ont été observés au droit de la zone d'étude. La strate arborée présente sur le site est favorable à l'espèce.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Type d'impact résiduel (négatif ou positif)	Nombre concerné
		Risque de dérangement d'au moins 2 individus.	<i>Contexte général : Un débroussaillage aura lieu dans le cadre des travaux (sur une superficie de 250 m²), entraînant l'altération d'habitats favorables à l'espèce. La zone arborée ne sera pas directement impactée par les travaux.</i>
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Altération d'habitats d'alimentation, de repos et de nidification. (250 m ²)	Un Troglodyte mignon a été observé au droit de la zone d'étude. La présence d'une strate inférieure et de la ripisylve est particulièrement favorable à l'espèce (alimentation, nidification).
		Risque de dérangement d'au moins 1 individu.	<i>Contexte général : Un débroussaillage aura lieu dans le cadre des travaux (sur une superficie de 250 m²), entraînant l'altération d'habitats favorables à l'espèce. La ripisylve, habitat favorable à l'espèce, sera mise en défens durant la phase travaux.</i>
Minoptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Risque très faible de destruction d'au moins un adulte.	Le Minoptère de Schreibers a été recensé en transit au niveau du site (activité modérée). Les lisières, le cours d'eau ainsi que sa ripisylve sont favorables aux activités de chasse de cette espèce.
		Risque faible de destruction de gîtes. (0,4 m ² soit 165 cavités potentiellement favorables) Risque de dérangement d'au moins 1 individu. Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage	<i>Contexte général : Le Viaduc de l'Arc présente des anfractuosités faiblement favorables au gîte du Minoptère de Schreibers. Les travaux liés à la régénération du viaduc entraîneront la destruction de ces anfractuosités. Le cours d'eau et sa ripisylve seront mis en défens durant les travaux.</i>
Murin à oreilles échanquées	<i>Myotis emarginatus</i>	Risque très faible de destruction d'au moins un adulte.	Le Murin à oreilles échanquées a été recensé en transit au niveau du site (activité faible). Les milieux présents au droit du site sont favorables à la chasse de l'espèce (cours d'eau, canopée...).
		Risque faible de destruction de gîtes. (0,4 m ² soit 165 cavités potentiellement favorables) Risque de dérangement d'au moins 1 individu. Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage	<i>Contexte général : Le Viaduc de l'Arc présente des anfractuosités faiblement favorables au gîte du Murin à oreilles échanquées. Les travaux liés à régénération du viaduc entraîneront la destruction de ces cavités. La zone arborée ainsi que le cours d'eau ne seront pas directement impactés par les travaux.</i>
Murin de Capaccini	<i>Myotis capaccinii</i>	Risque très faible de destruction d'au moins un adulte.	Le Murin de Capaccini a été recensé en transit au niveau du site (activité faible).
		Risque faible de destruction de gîtes. (0,4 m ² soit 165 cavités potentiellement favorables) Risque de dérangement d'au moins 1 individu. Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage	<i>Contexte général : Le Viaduc de l'Arc présente des anfractuosités faiblement favorables au gîte du Murin de Capaccini. Les travaux liés à régénération du viaduc entraîneront la destruction de ces cavités. Le cours d'eau présente une zone de chasse d'intérêt pour le Murin de Capaccini. Celui-ci sera mis en défens lors des travaux.</i>
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Risque très faible de destruction d'au moins un adulte. Risque faible de destruction de gîtes. (0,4 m ² soit 165	Les anfractuosités du viaduc sont favorables à son gîte. Observée sur la zone d'étude (activité forte), cette espèce affectionne les milieux boisés, présents sur le site. De même, le cours d'eau représente une zone favorable à la chasse pour cette espèce. L'espèce a également été recensée en transit printanier, en chasse active.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Type d'impact résiduel (négatif ou positif)	Nombre concerné
		<p>cavités potentiellement favorables)</p> <p>Risque de dérangement d'au moins 1 individu.</p> <p>Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage</p>	<p><i>Contexte général : Le Viaduc de l'Arc présente des anfractuosités favorables au gîte du Murin de Daubenton. Les travaux liés à régénération du viaduc entraîneront la destruction de ces cavités.</i></p> <p><i>Le cours d'eau présente une zone de chasse d'intérêt pour ce Murin. Celui-ci sera mis en défens lors des travaux.</i></p>
Pipistrelle commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	<p>Risque très faible de destruction d'au moins un adulte.</p> <p>Risque faible de destruction de gîtes. (0,4 m² soit 165 cavités potentiellement favorables)</p> <p>Risque de dérangement d'au moins 1 individu.</p> <p>Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage</p>	<p>La Pipistrelle commune a été recensée sur le site lors du transit printanier, en activité de chasse. Son activité s'avère forte au printemps mais plus modérée en été. Les anfractuosités du viaduc présentent un habitat favorable à leur gîte.</p> <p><i>Contexte général : Le Viaduc de l'Arc présente des anfractuosités favorables au gîte du de la Pipistrelle commune. Les travaux liés à régénération du viaduc entraîneront la destruction de ces cavités.</i></p> <p><i>Le cours d'eau présente une zone de chasse d'intérêt pour cette pipistrelle. Celui-ci sera mis en défens lors des travaux.</i></p>
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	<p>Risque très faible de destruction d'au moins un adulte.</p> <p>Risque faible de destruction de gîtes. (0,4 m² soit 165 cavités potentiellement favorables)</p> <p>Risque de dérangement d'au moins 1 individu.</p> <p>Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage</p>	<p>La Pipistrelle de Kuhl a été recensée sur le site lors du transit printanier, en activité de chasse. Son activité est considérée comme modérée au printemps et modérée à forte en été. Les anfractuosités du viaduc présentent un habitat favorable à leur gîte. Les lisières et le cours d'eau sont favorables à la chasse pour cette pipistrelle.</p> <p><i>Contexte général : Le Viaduc de l'Arc présente des anfractuosités favorables au gîte du de la Pipistrelle de Kuhl. Les travaux liés à régénération du viaduc entraîneront la destruction de ces cavités. Les zones forestières, la ripisylve et le cours d'eau sont favorables à la chasse de l'espèce. Ces zones ne seront pas directement impactées par les travaux.</i></p>
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	<p>Risque très faible de destruction d'au moins un adulte.</p> <p>Risque faible de destruction de gîtes. (0,4 m² soit 165 cavités potentiellement favorables)</p> <p>Risque de dérangement d'au moins 1 individu.</p> <p>Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage</p>	<p>La Pipistrelle pygmée a été recensée sur le site lors du transit printanier, en activité de chasse. Son activité est estimée forte. Les anfractuosités du viaduc présentent un habitat favorable à leur gîte. Les zones forestières, la ripisylve et le cours d'eau sont favorables à la chasse pour cette pipistrelle.</p> <p><i>Contexte général : Le Viaduc de l'Arc présente des anfractuosités favorables au gîte du de la Pipistrelle pygmée. Les travaux liés à régénération du viaduc entraîneront la destruction de ces cavités. Les zones forestières, la ripisylve et le cours d'eau sont favorables à la chasse de l'espèce. Ces zones ne seront pas directement impactées par les travaux.</i></p>
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	<p>Risque très faible de destruction d'au moins un adulte.</p> <p>Risque faible de destruction de gîtes. (0,4 m² soit 165 cavités potentiellement favorables)</p> <p>Risque de dérangement d'au moins 1 individu.</p> <p>Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage</p>	<p>La Sérotine commune a été recensée sur le site lors du transit printanier. Son activité est considérée comme faible sur la zone d'étude. Les lisières forestières du site sont favorables à la chasse de cette espèce.</p> <p><i>Contexte général : Le Viaduc de l'Arc présente des anfractuosités faiblement favorables au gîte du de la Sérotine commune. Les travaux liés à régénération du viaduc entraîneront la destruction de ces cavités.</i></p> <p><i>Les zones forestières, la ripisylve et le cours d'eau sont favorables à la chasse de l'espèce. Ces zones ne seront pas directement impactées par les travaux.</i></p>

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Type d'impact résiduel (négatif ou positif)	Nombre concerné
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Risque très faible de destruction d'au moins un adulte.	La Noctule de Leisler a été recensée sur le site lors du transit printanier. L'espèce présente une activité modérée sur le site. Les lisières ainsi que le cours d'eau du site sont favorables à la chasse de cette espèce.
		Risque faible de destruction de gîtes. (0,4 m ² soit 165 cavités potentiellement favorables) Risque de dérangement d'au moins 1 individu. Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage	<i>Contexte général : Le Viaduc de l'Arc présente des anfractuosités modérément favorables au gîte du de la Sérotine commune. Les travaux liés à régénération du viaduc entraîneront la destruction de ces cavités. Les lisières ainsi que le cours d'eau sont favorables à la chasse de l'espèce. Les zones forestières, la ripisylve et le cours d'eau sont favorables à la chasse de l'espèce. Ces zones ne seront pas directement impactées par les travaux.</i>
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	Risque très faible de destruction d'au moins un adulte.	La Vespère de Savi a été recensée sur le site lors du transit printanier en chasse. Son activité est estimée modérée sur le site. Le cours d'eau ainsi que la ripisylve du site sont favorables à la chasse de cette espèce.
		Risque faible de destruction de gîtes. (0,4 m ² soit 165 cavités potentiellement favorables) Risque de dérangement d'au moins un individu. Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage	<i>Contexte général : Le Viaduc de l'Arc présente des anfractuosités favorables au gîte du de la Vespère de Savi. Les travaux liés à régénération du viaduc entraîneront la destruction de ces cavités. Le cours d'eau ainsi que sa ripisylve sont favorables à la chasse de l'espèce. Le cours d'eau ainsi que la ripisylve seront mis en défens durant les travaux.</i>
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	Altération d'habitats (250 m ²)	La présence d'une strate inférieure avec des sujets buissonnants est favorable au Hérisson d'Europe.
		Risque de destruction d'adultes (espèce potentielle) Risque de dérangement d'individus (espèce potentielle). Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage	<i>Contexte général : Un débroussaillage (environ 250 m²) aura lieu sur la zone d'étude, au droit de la base vie, altérant potentiellement un habitat d'alimentation, de reproduction et de repos de l'espèce.</i>
Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	Altération d'habitats (250 m ²)	La strate arborée est favorable à la présence de l'Ecureuil roux.
		Risque de dérangement d'individus (espèce potentielle) Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage	<i>Contexte général : La strate arborée présente sur le site ne sera pas directement impactée par les travaux.</i>
Tarente de Maurétanie	<i>Tarentola mauritanica</i>	Destruction d'habitats (0,4 m ²)	La Tarente de Maurétanie a été contactée sur les piles du Viaduc de l'Arc (2 individus). Les fissures présentes sur le viaduc ainsi sont favorables à cette espèce.
		Risque de destruction d'au moins 2 individus Risque de dérangement d'au moins 2 individus Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage	<i>Contexte général : Le Viaduc de l'Arc présente des anfractuosités correspondant potentiellement à des habitats de reproduction. Une partie de ces anfractuosités (0,4 m²) sera comblée dans le cadre des travaux, cependant le viaduc en lui-même comporte de nombreuses autres zones favorables. De plus, les travaux se dérouleront uniquement sur une hauteur de 1 mètre sous le tablier.</i>

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Type d'impact résiduel (négatif ou positif)	Nombre concerné
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Destruction d'habitats (0,4 m ²) et altération d'habitats (250 m ²)	Le Lézard des murailles a été observé sur les piles du Viaduc de l'Arc (1 individu). La multitude d'habitats présents sur la zone d'étude est favorable à cette espèce.
		Risque de destruction d'au moins 1 individu Risque de dérangement d'au moins 1 individu Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage	<i>Contexte général : Le Viaduc de l'Arc présente des anfractuosités correspondant potentiellement à des habitats de reproduction. Une partie de ces anfractuosités (0,4 m²) sera comblée dans le cadre des travaux, cependant le viaduc en lui-même comporte de nombreuses autres zones favorables. De plus, les travaux se déroulent uniquement sur une hauteur de 1 mètre sous le tablier. Le débroussaillage (250 m²), réalisé au droit de la base vie, pourra impacter des milieux favorables à l'espèce.</i>
Lézard à deux raies	<i>Lacerta bilineata</i>	Risque d'altération d'habitats (250 m ²)	Un individu a été observé sur la rive du cours d'eau, au niveau d'un tas de bois.
		Risque de destruction d'au moins 1 individu Risque de dérangement d'au moins 1 individu Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage	<i>Contexte général : La présence d'une strate inférieure dense et de zones dégagées est favorable à l'espèce. Le tas de bois auprès duquel a été observé l'individu de Lézard à deux raies ne sera pas directement impacté par les travaux. Le débroussaillage (250 m²), réalisé au droit de la base vie, pourra impacter des milieux favorables à l'espèce.</i>
Couleuvre vipérine	<i>Natrix maura</i>	Risque de dérangement d'individus (espèce potentielle)	La Couleuvre vipérine pourrait être présente ; liée à la présence du cours d'eau.
		Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage	<i>Contexte général : Le cours d'eau ainsi que sa ripisylve seront mis en défens durant les travaux.</i>
Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i>	Risque de dérangement d'individus (espèce potentielle)	Le cours d'eau correspond à un habitat favorable à la Grenouille rieuse.
		Risque de capture d'individus par nécessité de sauvetage	<i>Contexte général : Le cours d'eau ainsi que sa ripisylve seront mis en défens durant les travaux.</i>
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Risque de dérangement d'individus (espèce potentielle)	Le cours d'eau ainsi que sa ripisylve correspondent au milieu de prédilection de l'Agrion de Mercure.
			<i>Contexte général : Le cours d'eau ainsi que sa ripisylve seront mis en défens durant les travaux et ne seront donc pas impactés directement par ceux-ci.</i>

5. DESCRIPTION DU PROJET

5.1. LOCALISATION DU PROJET

Le viaduc de l'Arc de Meyran est situé dans la vallée de l'Arc, au Sud de la ville d'Aix-en-Provence. Il fut construit de 1875 à 1876 (mis en service en 1877) et est composé de 38 arches. Il mesure environ 550 mètres et la hauteur des arches est d'environ 20 mètres.



Photo historique (après 1876) de Claude Gondran, Bibliothèque Méjanès, Aix-en-Provence

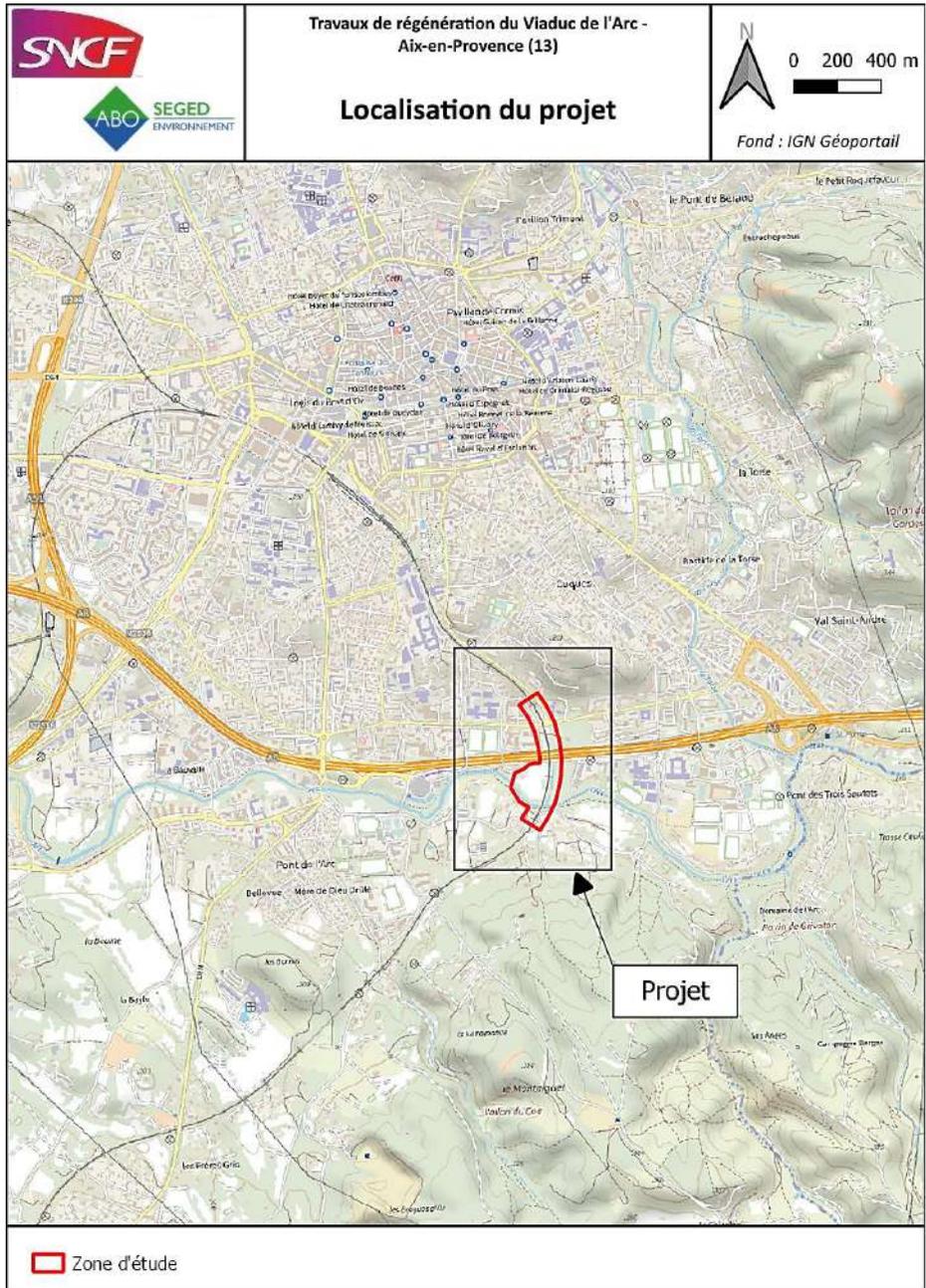


Figure 1 : Plan de situation de la zone d'étude

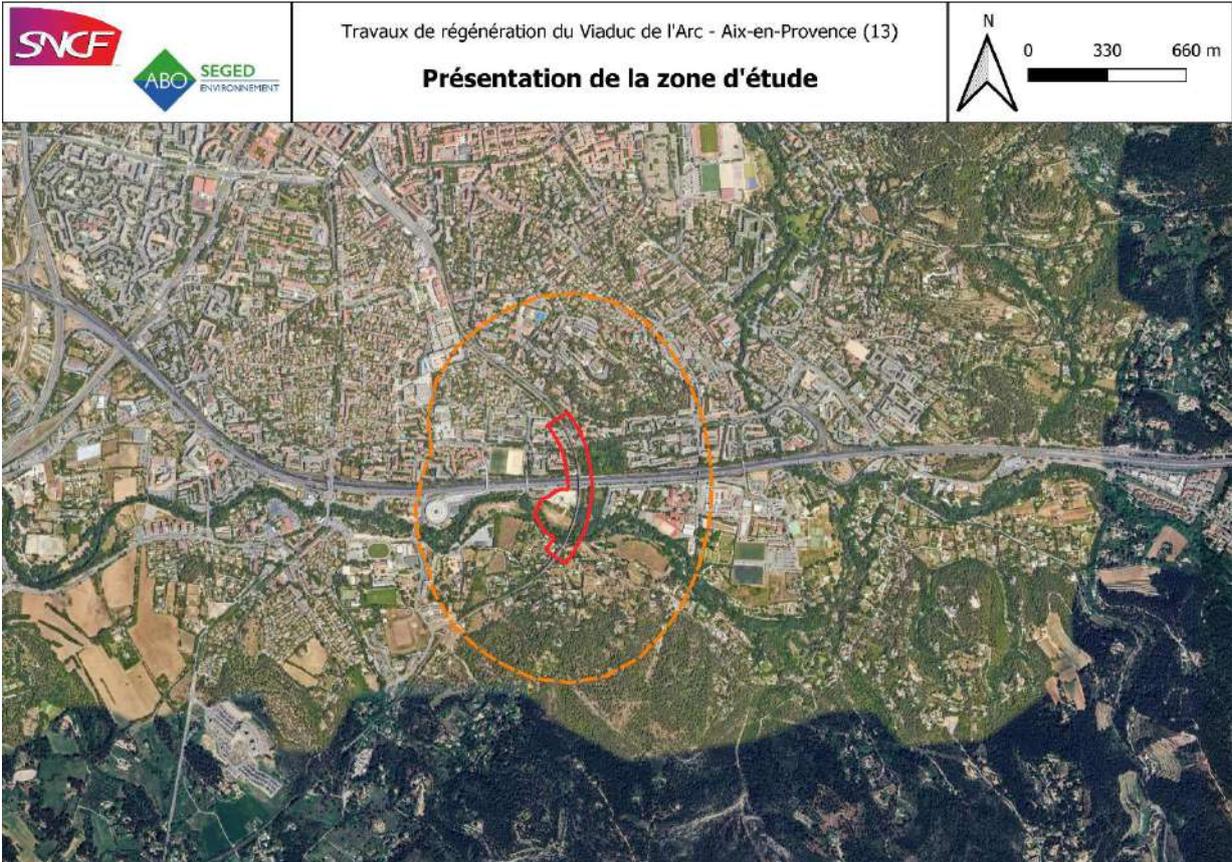


Figure 2 : Localisation générale de la zone d'étude

5.2. CONTEXTE ET OBJECTIF DU PROJET

Le viaduc de l'Arc est un ouvrage d'art situé sur la commune d'Aix-en-Provence (13). Il s'étend sur environ 550 mètres de long et permet le passage de la voie ferrée au-dessus de l'autoroute A8 et du cours d'eau de l'Arc. Le projet a pour objet la régénération du viaduc.

Objectifs :

Les travaux ont pour objectif la remise en état de l'ouvrage, ce qui se traduira par :

- Le changement des plinthes en pierres,
- Le changement des montants de garde-corps,
- Le rejointement des tympans de l'ouvrage
- Le confortement des tympans par tirants traversant sur la pile 4,
- L'ancrage des tympans côté gauche sur les arches 2 à 6 et 36 à 38.

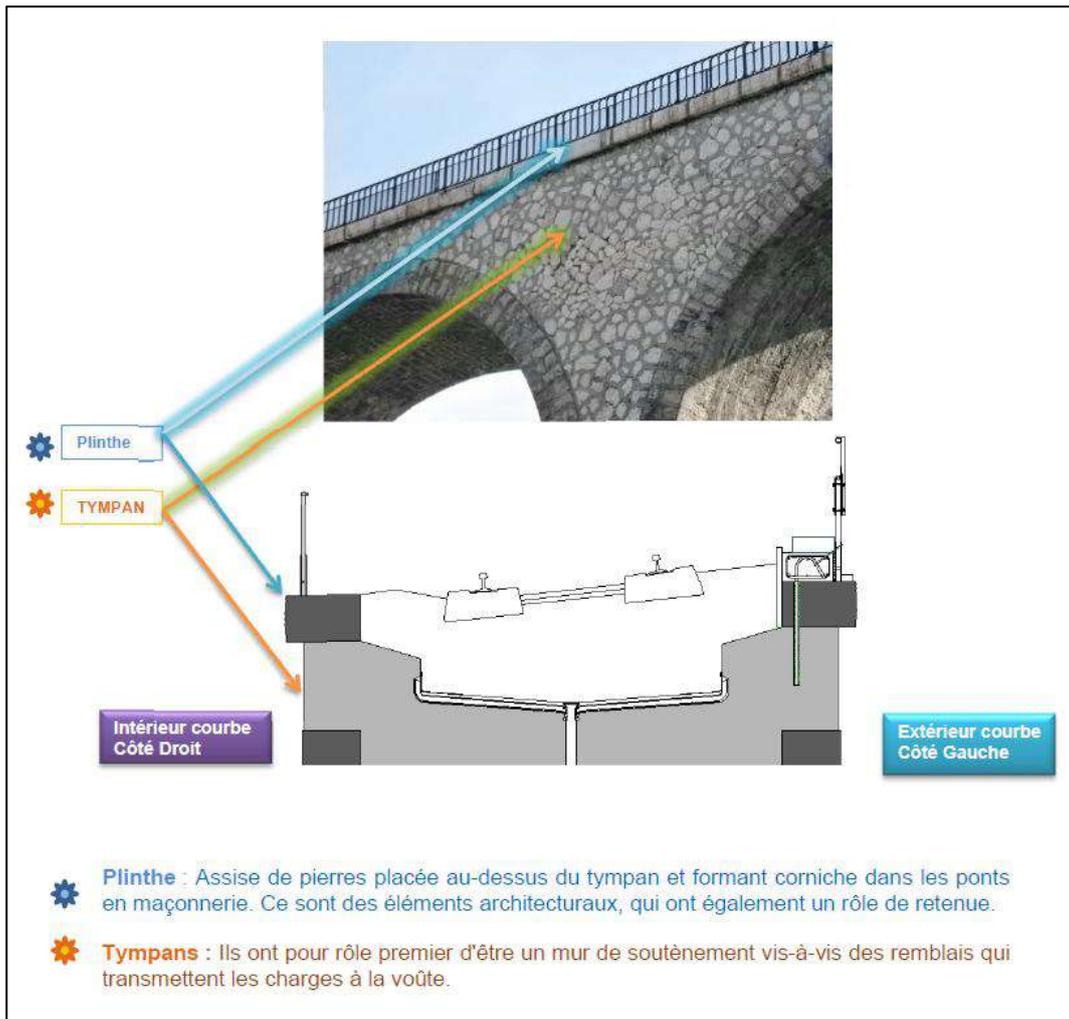
5.3. NATURE DU PROJET

Les travaux se dérouleront entre 2025 et 2026 avec l'évocation des périodes suivantes :

- Travaux préparatoires : de mars à août 2025
- Travaux principaux : de septembre 2025 à mars 2026.

Le projet de travaux présenté ci-après se base sur la note technique APO (Version n°3 du 07/07/2023, consultable en Annexe 3).

La solution de travaux retenue est une solution dite « totale », c'est-à-dire la régénération de l'ensemble des plinthes et la reprise d'une partie des tympans situés sur la longueur de l'ouvrage.



Lexique Ouvrage d'art (Source : SNCF)

Plus précisément, les travaux consistent à :

- Changer les plinthes en pierres (calcaire) détériorées sous l'effet de la corrosion des montants de garde-corps et sous les cycles gel-dégel, par des longrines en béton armé et garde-corps neuf
- Rejoindre les tympan de l'ouvrage jusqu'à 1 mètre sous le tablier. Le rejointement se fera à la chaux.
- Confortement des tympan par tirants « traversant » (pile 4)
- Ancrage des tympan côté gauche (arches 2 à 6 et 36 à 38)

Les travaux seront réalisés depuis la plateforme ferroviaire ou depuis le terrain naturel à l'aide de nacelles routières.

La base-vie est prévue sur le talus côté nord du viaduc (extérieur courbe, sur une zone éloignée du cours d'eau de l'Arc). Un débroussaillage de la zone sera réalisé (sur 250 m²). La zone sera remise à l'état naturel à l'issue des travaux.

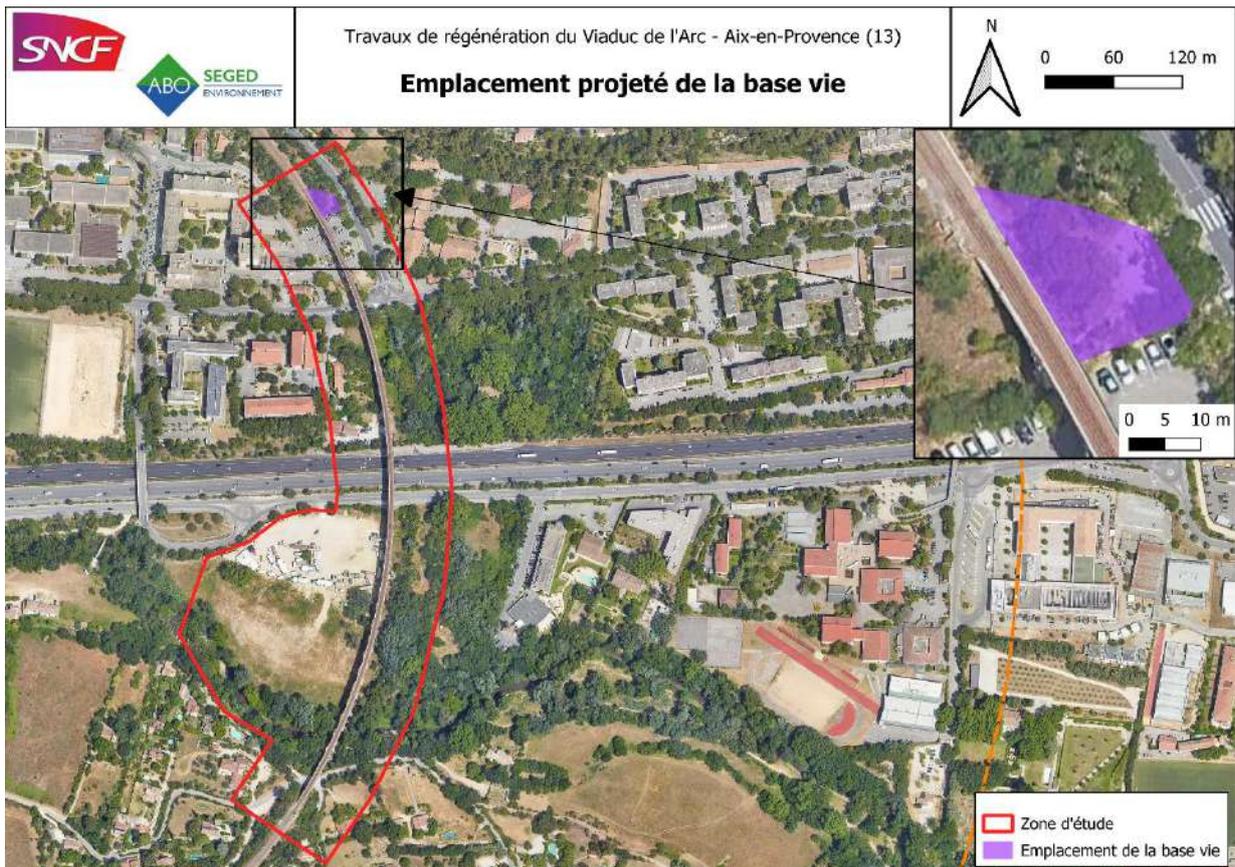
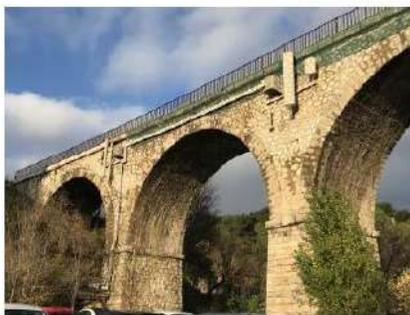
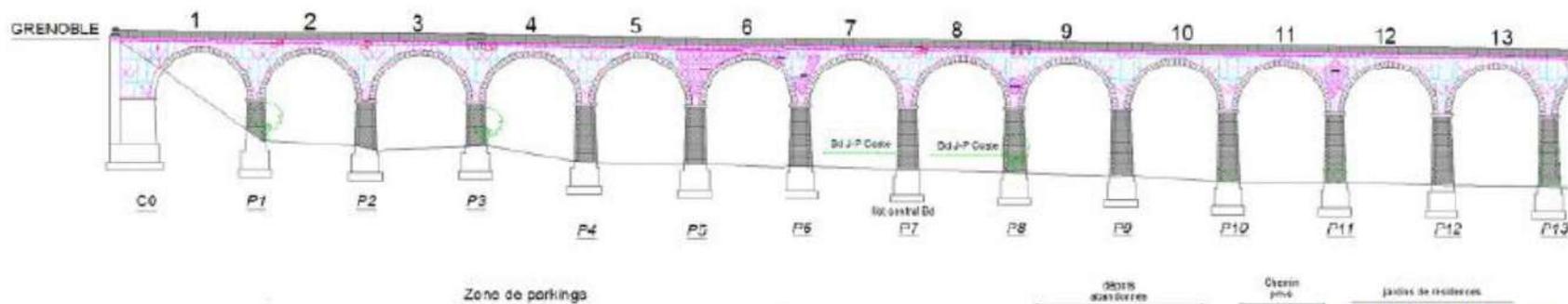


Figure 3 : Cartographie de l'emplacement projeté de la base vie

Au droit de l'Arc, les travaux seront réalisés par des cordistes depuis la plateforme ferroviaire. Des bâches de protection permettront d'éviter toute chute de pierres, gravats, poussières dans le cours d'eau.



A2/A3 : Présence d'une antenne radio sur l'ouvrage

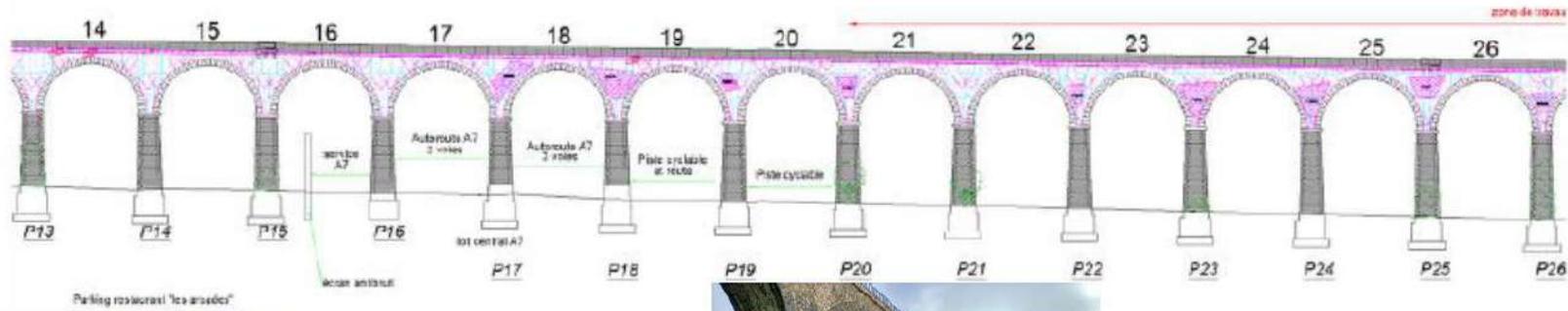


A7/A8 : Au croisement du viaduc avec le Bld JP Coste présence d'arbres autour de l'OA. A élaguer



De l'arche 9 à 16, le viaduc traverse des terrains habités. Une demande à faire auprès des propriétaires pour accéder.



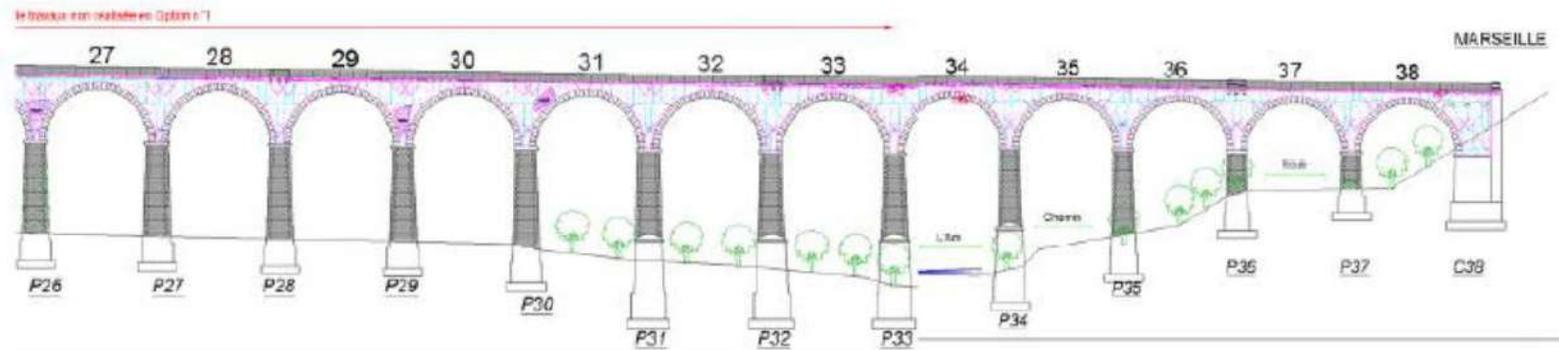


De l'arche 9 à 16, le viaduc traverse des terrains habités. Une demande à faire auprès des propriétaires pour accéder. Accès possible sous arches 14 et 15, via le parking du restaurant sous réserve d'autorisation.



Après l'autoroute A8, le viaduc traverse un terrain vague appartenant à un particulier. Ce terrain sert à la commune d'Aix en Provence pour l'organisation d'évènements (cirque, foire ...). Présence de matériels immobilisés sous arches avec caravane habitée.





Au-delà de l'arche 30, il sera nécessaire de débroussailler pour accéder à l'OA.

Les travaux au-dessus de la rive de l'Arc se feront par la voie ferrée avec intervention de cordistes. Des bâches seront mises en place pour éviter toute chute d'objets ou gravas dans le cours d'eau.



Arches 35 et 36 : Pour accéder à ces arches, il existe un sentier forestier longeant le cours d'eau.



A37 : Chemin du viaduc - Circulé



Après l'arche 38, un accès à la voie ferrée est possible. Poste équipement ferroviaire. Possibilité de places de parking.



6. JUSTIFICATION DE L'INTERET DU PROJET

6.1. MOTIF DU PROJET

Le motif du projet est défini au titre des articles L.411-1 et L.411-2, modifié par la loi d'orientation agricole n°2006-11 du 5 janvier 2006, selon lesquels :

« 4° La délivrance de dérogations aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L.411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autres solutions satisfaisantes, (...) et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

- a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels,
- b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété,
- c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publique ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement,
- d) À des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes,
- e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens. »

Le présent projet vise la régénération d'un ouvrage d'art existant, à ce titre, la présente demande de dérogation s'inscrit dans le cadre de l'item c) « Dans l'intérêt public pour raison de nature sociale ou économique ».

L'état actuel du viaduc de l'Arc présente un risque avéré pour la sécurité publique, touchant aussi bien les piétons, les automobilistes que les agents de maintenance SNCF. Depuis plusieurs années, les pierres de plinthe se détériorent et se fissurent au niveau des montants de garde-corps, un problème documenté dans le procès-verbal d'identification des désordres datant de 2008 (interne SNCF). Cette dégradation s'aggrave avec le temps en raison de l'infiltration d'eau et des conditions climatiques, notamment les cycles de gel-dégel. Cette évolution a entraîné la chute d'éléments de pierre de couronnement, particulièrement dans les zones du Chemin du Viaduc (en 2014) et de l'Avenue Gaston Berger (en 2021). Cette pathologie touche également les corbeaux et les niches.



Figure 4: Exemples de désordres au droit du viaduc
(Source : SNCF)

De plus, les tympans présentent des moellons altérés en surface et des nombreux joints creux, notamment sur une hauteur d'environ 1 mètre sous les pierres de plinthe. Les inspections détaillées précédentes ont fait état de nombreux sons creux au droit des tympans. Il est à noter qu'une partie des voûtes et tympans a été rejointoyée avec un mortier de ciment lors de travaux effectués en 1969.

Par ailleurs, les garde-corps, tant à gauche qu'à droite, sont fortement corrodés. Les montants présentent des instabilités, et la peinture des éléments contient du plomb.

Les rapports techniques ont conclu qu'il existe un risque permanent de chute d'éléments en pierre ou de pierres elles-mêmes sur le site. La fissuration et l'éclatement des pierres de plinthe sont dues à la corrosion des montants de garde-corps, qui provoque l'éclatement des pierres, ainsi qu'à l'infiltration d'eau, qui, en raison des cycles de gel-dégel, aggrave cette détérioration. Il convient de noter que cette pathologie est accentuée par la nature de la pierre, qui est un calcaire tendre.

L'ensemble de ces éléments constitue un argument solide démontrant l'intérêt majeur de réalisation de ce projet.

6.2. ABSENCE DE SOLUTION ALTERNATIVE

Le viaduc de l'Arc est un ouvrage construit de 1875 à 1876 (mis en service en 1877) et composé de 38 arches. Il se situe sur la ligne ferroviaire Marseille-Lyon et permet le franchissement de la vallée de l'Arc à Aix-en-Provence, dont l'autoroute A8.

Des visites d'inspection réalisées sur l'ouvrage ont mis en évidence diverses avaries dont :

- Le mauvais état des plinthes en pierres sur les 2 côtés de l'ouvrage,
- Les pieds de garde-corps présentant des traces de rouille et des éclatements de pierres,
- Le parement des tympanes avec des moellons altérés, et des joints creux.



Figure 5: Exemples de désordres au droit du viaduc
(Source : SNCF)

L'usure constatée sur le viaduc de l'Arc présente des risques pour la sécurité publique sur tout le linéaire altéré de l'ouvrage, et notamment, pour les usagers de l'autoroute A8. Ces risques sont liés à la chute potentielle d'éléments. Dans ce contexte, des filets de protection ont été fixés sur le viaduc dans les zones les plus critiques en 2015 (zone de franchissement de l'autoroute A8 notamment).



Figure 6 : Exemples de filets de protection fixés au droit du viaduc
(Source : SNCF)



Figure 7 : Vue des filets de protection fixés au droit du viaduc (depuis l'A8 – sens Aix -> Nice)
(Source : Google maps)

L'absence d'intervention sur l'ouvrage d'art entraînerait une usure croissante pouvant mener à des risques plus élevés ainsi qu'une atteinte croissante et importante à la sécurité publique.

Le projet vise la suppression des risques pour la population usagère des abords du pont-rail (réseau routier, riverains, piétons etc.).

Etude des solutions alternatives

Diverses solutions alternatives au projet retenu ont été étudiées selon les critères suivants : impact sur la biodiversité, maintien des usages, délai de réalisation, aspect économique et patrimoine paysager et historique.

Les solutions ayant été étudiées sont les suivantes :

- Destruction de l'ouvrage existant puis construction d'un nouvel ouvrage,
- Réhabilitation de la totalité de l'ouvrage existant,
- Réhabilitation du Viaduc de l'Arc sur une zone définie.

Destruction de l'ouvrage existant puis construction d'un nouvel ouvrage

Concernant l'impact sur la biodiversité de cette solution, celui-ci serait très élevé dans le cas d'un démantèlement de l'ouvrage existant. En effet, cette opération entraînerait la destruction de deux nids avérés de Mésange charbonnière, de cavités de nidification de l'avifaune (Choucas des Tours notamment), ainsi que de toutes les cavités favorables au gîte des chiroptères (dont de nombreux gîtes avérés) et à la reproduction de la Tarente de Maurétanie et du Léopard des murailles (espèces avérées sur le viaduc). La destruction du viaduc existant causerait également des incidences importantes sur les espèces terrestres avec une emprise au sol plus importante pour le stockage des matériaux, la circulation des engins et autres éléments nécessaires à un chantier de cette ampleur.

De plus, les risques de pollution accidentelle du cours d'eau de l'Arc seraient plus importants, avec une période de travaux plus longue, des travaux plus conséquents et des interventions au droit ou à proximité immédiate de celui-ci. La ripisylve associée au cours d'eau ne pourrait pas être évitée, impactant des habitats d'espèces protégées. L'emprise au sol du futur ouvrage pourrait en outre être supérieure à l'actuelle, menant à une perte d'habitats supplémentaire. De plus, un chantier de cette ampleur pourrait également être associé à des travaux de nuit, entraînant un dérangement supplémentaire des chiroptères.

Pour la thématique du maintien des usages, tel qu'évoqué précédemment, le viaduc permet le passage de la voie ferrée au-dessus de diverses voies de circulation, dont l'autoroute A8 ainsi que de zones de stationnement. Dans le cas où un démantèlement de l'ouvrage existant serait effectué, une interruption considérable des usages serait inévitable. Cette interruption aurait des conséquences notables sur le trafic routier, déjà considéré comme dense aux heures de grande affluence. En outre, ces travaux porteraient également atteinte à la circulation ferroviaire, causant des désordres considérables dans le transport des voyageurs et du fret avec des interruptions prolongées. Il est à souligner que plusieurs entités sont en interdépendance (Services régionaux, SNCF, Etat...) afin d'assurer le transport des voyageurs par train. Ainsi, une interruption prolongée du trafic ferroviaire pourrait être refusée par les entités concernées.

Concernant l'aspect économique, la création d'un nouvel ouvrage de remplacement aurait un coût financier très élevé (environ 150 à 200 millions d'euros) et un impact important pour les finances publiques. Or, les désordres constatés sur l'ouvrage ne nécessitent pas de le remplacer.

Le délai de réalisation de travaux de cette ampleur est estimé de 3 à 5 années.

Enfin, la destruction du viaduc de l'Arc et son remplacement par un nouvel ouvrage provoquerait nécessairement une modification du paysage actuel d'Aix-en-Provence, avec la suppression d'un ouvrage historique, identifié et protégé au titre du L-151- du code de l'Urbanisme comme élément remarquable du patrimoine bâti de la commune.

- ⇒ Cette solution paraît donc difficilement envisageable, au regard de la possibilité de corriger les désordres sur le viaduc existant et des nombreux désagréments associés à cette solution : délai de réalisation élevé (4 à 5 ans), budget conséquent, interruption prolongée du trafic ferroviaire et routier, destruction d'un ouvrage historique protégé au titre du code de l'urbanisme, impacts environnementaux très forts.

Réhabilitation de la totalité de l'ouvrage existant

Dans le cas d'une réhabilitation de l'ensemble du viaduc de l'Arc, la totalité des habitats favorables à la biodiversité seraient comblés dans le cadre des travaux, entraînant une forte perte pour les espèces présentes sur le viaduc (destruction de 2 nids avérés de Mésange charbonnière, de cavités de nidification de l'avifaune, de toutes les cavités favorables au gîte des chiroptères et à la reproduction de la Tarente de Maurétanie et du Lézard des murailles). Les travaux associés à une réhabilitation de la totalité du viaduc entraîneraient également des incidences sur les espèces terrestres avec une emprise au sol plus importante pour la circulation des engins et autres éléments nécessaires à un chantier de plus grande ampleur. Les risques de pollution accidentelle du cours d'eau de l'Arc seraient plus importants, avec une période de travaux plus longue et des travaux plus conséquents, qui prendraient notamment place au-dessus du cours d'eau de l'Arc. La ripisylve associée au cours d'eau ne pourraient pas être évitée, impactant des habitats d'espèces protégées.

Concernant le maintien des usages, le viaduc permet le passage de la voie ferrée au-dessus de diverses voies de circulation, dont l'autoroute A8 ainsi que de zones de stationnement. Dans le cas où la réhabilitation porterait sur l'ensemble du viaduc, une interruption conséquente des usages serait inévitable, sauf dans le cas d'une réalisation des travaux de nuit ce qui créerait des impacts supplémentaires sur le taxon des chiroptères (espèces aux mœurs nocturnes). Cette interruption aurait des conséquences sur le trafic routier, d'ores et déjà dense aux heures de pointe. De même, les opérations porteraient atteinte à la circulation ferroviaire, entraînant une interruption prolongée du transport des voyageurs et du fret. Il est à souligner que plusieurs entités sont en interdépendance (Services régionaux, SNCF, Etat...) afin d'assurer le transport des voyageurs par train. Ainsi, une interruption prolongée du trafic ferroviaire pourrait être refusée par les entités concernées.

Dans le domaine économique, la réhabilitation de la totalité de l'ouvrage aurait un coût financier élevé (environ 12 à 15 millions d'euros) et un impact sur les finances publiques. Or, les désordres constatés se limitent actuellement à une zone restreinte, sur une bande de 1 m sous le tablier du viaduc.

Le délai de réalisation des travaux associés à cette solution est estimé de 1,5 à 2 années.

La réhabilitation du viaduc de l'Arc permettrait la conservation du paysage actuel d'Aix-en-Provence, et, par la même occasion, celle d'un ouvrage historique, identifié et protégé au titre du L-151- du code de l'Urbanisme comme élément remarquable du patrimoine bâti de la commune. Notamment, certaines techniques permettant de préserver l'aspect originel de l'ouvrage, pourraient être mises en œuvre.

- ⇒ Cette solution permet le maintien de l'ouvrage existant et limite l'impact sur les usages associés au viaduc (trafic routier et ferroviaire) cependant l'impact environnemental du projet reste conséquent. Le coût associé ainsi que le délai de réalisation seraient également relativement importants.

Réhabilitation du Viaduc de l'Arc sur une zone définie (solution choisie)

Dans le cadre de cette solution, les travaux de réhabilitation ne porteraient que sur une faible partie du viaduc existant ; les travaux ne concernant que les garde-corps, les plinthes en pierre et les parements supérieurs des tympans, sur une hauteur sous plinthes de 1 m environ.

Ainsi, la destruction d'habitats favorables à la biodiversité serait limitée, de même que le dérangement de spécimens. L'emprise au sol des travaux pourrait également être restreinte, avec des interventions principalement par nacelle négative, depuis la voie ferrée. De même, le cours d'eau de l'Arc ainsi que la ripisylve associée pourraient être évités, soit une conservation des milieux existants et des espèces associées au cours d'eau et à la végétation environnante. Enfin, en considérant la localité des travaux sur le viaduc, les périodes d'intervention pourront être adaptées au calendrier écologique, avec des travaux démarrant à la période la plus propice, c'est à dire fin d'été, début d'automne.

Concernant l'aspect économique, la réhabilitation de l'ouvrage apparaît comme la solution la plus économique (de 7,5 à 8 millions d'euros) puisque les travaux seront ciblés uniquement sur les zones nécessitant des réparations, limitant ainsi les coûts des travaux.

La réhabilitation du viaduc de l'Arc permettrait de limiter les désagréments associés à une interruption de la circulation ferroviaire et routière. En effet, des modalités permettant d'éviter toute mise en place d'échafaudage seraient envisageables. Les interventions se réaliseraient, soit depuis la voie ferrée pour les parties supérieures, soit à l'aide de nacelles légères pour les rejointoiements de tympans. Dans ce dernier cas, des nacelles négatives depuis la voie ferrée seraient mises en œuvre pour les tympans situés au-dessous de l'Arc et de l'A8. Ainsi, l'interruption du trafic ferroviaire et routier sera temporaire et de courte durée.

Le délai de réalisation associé à cette solution est estimé à une année.

Enfin, la conservation du viaduc de l'Arc permettrait le maintien du paysage actuel d'Aix-en-Provence, et par la même occasion celle d'un ouvrage historique, identifié et protégé au titre du L-151- du code de l'Urbanisme comme élément remarquable du patrimoine bâti de la commune. Notamment, certaines techniques permettant de préserver l'aspect originel de l'ouvrage dans le cadre de la réparation des joints des moellons et un rejointoiement manuel à l'ancienne pourront être effectués.

- ⇒ Ainsi, au regard de la possibilité de réhabiliter le viaduc existant, uniquement au droit des zones concernées par les désordres, ce qui permettrait de limiter les impacts environnementaux au strict minimum, de même que les incidences sur les usages routiers et ferroviaires associés à l'ouvrage, cette solution paraît la plus appropriée. Ajouté à cela, le coût économique du projet serait restreint mais permettrait la sécurisation du viaduc ainsi que sa viabilisation.

		Critères				
		Biodiversité	Usages	Economie	Patrimoine paysager et historique	Délaï de réalisation
Solutions	Démolition du viaduc existant et remplacement pas un nouvel ouvrage	Destruction totale des habitats associés au viaduc (sites de reproduction d'espèces protégées)	Coupures conséquentes et durables du trafic ferroviaire et routier	Coût financier considérablement élevé : 150 à 200 millions d'euros	Destruction d'un ouvrage historique, considéré comme élément remarquable du bâti.	3 à 5 ans
		Dérangement d'espèces sur une période conséquente et sur la totalité du viaduc				
		Destruction d'habitats terrestres		Modification du paysage urbain existant		
	Réhabilitation de la totalité du Viaduc de l'Arc	Destruction totale des habitats associés au viaduc (sites de reproduction d'espèces protégées)	Coupures temporaires du trafic ferroviaire Coupures conséquentes du trafic routier	Coût financier modéré : 12 à 15 millions d'euros	Maintien d'un ouvrage historique, considéré comme élément remarquable du bâti	1,5 à 2 ans
		Dérangement d'espèces sur une période conséquente et sur la totalité du viaduc				
		Altération d'habitats terrestres				
	Réhabilitation du Viaduc de l'Arc sur une zone définie	Destruction partielle des cavités associés au viaduc (sites de reproduction d'espèces protégées)	Coupures temporaires du trafic ferroviaire et routier	Coût financier relativement modéré : 7,5 à 8 millions d'euros	Maintien d'un ouvrage historique, considéré comme élément remarquable du bâti	1 an
		Dérangement d'espèces sur une période restreinte				
		Altération d'habitats terrestres				

Compte tenu des éléments ci-dessus, SNCF Réseau estime que la teneur et les modalités de travaux (remise en état de la partie de l'ouvrage sur une hauteur de 1 m sous le tablier, et notamment des plinthes en pierres, des garde-corps et des parements supérieurs des tympans) représentent l'alternative optimale pour répondre aux enjeux de sécurité publique aux abords du viaduc à des coûts raisonnables. Par ailleurs les études techniques étant placées en mode de conception environnementale depuis l'origine du projet, son adaptation aux sensibilités environnementales peut être envisagée sans frein technique ou financier.

6.3. MOYENS MIS EN ŒUVRE POUR INTEGRER LES ENJEUX ECOLOGIQUES AU PROJET

Réalisation d'un diagnostic écologique au droit de la zone de projet

Afin d'identifier les enjeux écologiques au droit du projet, un diagnostic écologique a été réalisé par le bureau d'études SEGED, sur la base des prospections effectuées entre le 27 mars 2023 et le 11 juillet 2023, complétées par des investigations complémentaires à l'aide d'un drone en septembre 2024.

Les données ainsi recueillies, analysées conjointement aux données mentionnées dans la bibliographie (SILENE), ont permis de définir les impacts pressentis du projet et les préconisations environnementales.

Référence : SEGED, Novembre 2024 (Version 2). *Diagnostic écologique – Travaux de régénération sur le Viaduc de l'Arc Ligne Marseille à Lyon 905 000 PK409+795– Aix-en-Provence – Bouches-du-Rhône*

Réalisation de prospections en drone au droit de la zone de projet

Afin de déterminer plus précisément le nombre de cavités favorables aux chiroptères, une prospection au drone a été réalisée par le bureau d'études SEGED ainsi qu'un pilote de drone (Géo+ Environnement) le 26 novembre 2024.

Les photographies ainsi recueillies, analysées, ont permis de définir plus finement les impacts pressentis du projet sur les chiroptères.

Référence : SEGED, Janvier 2025 (Version 1). *Compte-rendu des prospections en drone et détermination du nombre de cavités favorables aux chiroptères– Travaux de régénération sur le Viaduc de l'Arc Ligne Marseille à Lyon 905 000 PK409+795– Aix-en-Provence – Bouches-du-Rhône*

Guides CEREMA

Référence : CEREMA 2018 – *Évaluation environnementale – Guide THÉMA d'aide à la définition des mesures ERC.*

6.4. ÉTAT DE CONSERVATION FINAL DES ESPECES PROTEGEES

Les espèces protégées concernées par la présente demande de dérogation sont :

- Chardonneret élégant,
- Choucas des tours,
- Fauvette à tête noire,
- Fauvette mélanocéphale,
- Grimpereau des jardins,
- Héron cendré,
- Lorient d'Europe,
- Martinet noir,
- Mésange charbonnière,
- Pic épeiche,
- Rossignol philomèle,
- Rougegorge familier,
- Serin cini,
- Sittelle torchepot,
- Troglodyte mignon,
- Minioptère de Schreibers,
- Murin à oreilles échanquées,
- Murin de Capaccini,
- Murin de Daubenton,
- Pipistrelle commune,
- Pipistrelle de Kuhl,
- Pipistrelle pygmée,

- Sérotine commune,
- Noctule de Leisler,
- Vespère de Savi,
- Hérisson d'Europe (espèce potentielle),
- Ecureuil roux (espèce potentielle),
- Lézard des murailles,
- Tarente de Maurétanie,
- Lézard des murailles,
- Lézard à deux raies,
- Couleuvre vipérine (espèce potentielle),
- Grenouille rieuse (espèce potentielle),
- Agrion de Mercure (espèce potentielle),

Ces espèces seront impactées significativement par le projet en raison des travaux portant sur la régénération du viaduc.

Dans le cadre du présent dossier, diverses mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement sont proposées afin de réduire les impacts du projet sur les espèces protégées présentes sur le site d'étude.

Ainsi, la période de travaux sera adaptée afin de minimiser le dérangement des individus et réduire les risques de destruction de spécimens, principalement concernant les chiroptères, dont de nombreux gîtes ont été recensés. Cette mesure visera également l'avifaune, les reptiles ainsi que les mammifères afin d'éviter les périodes de plus grande sensibilité de ces espèces.

Afin d'amenuiser les risques de destruction de spécimens au sein des cavités qui seront comblées, des dispositifs anti-retours seront mis en place pour les chiroptères. Les dispositifs anti-retours permettront de maintenir les individus hors des anfractuosités afin qu'ils n'y soient pas piégés.

7. DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

7.1. METHODOLOGIE D'INTERVENTION

7.1.1. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

Pour la réalisation du diagnostic écologique, plusieurs périmètres d'étude ont été définis et sont décrits ci-dessous.

- **Zone d'étude.** Il s'agit du périmètre au sein duquel les inventaires et les suivis de terrain sont les plus poussés et détaillés. C'est à cette échelle que sont établis et localisés les principaux enjeux écologiques (faune, flore et habitats).
- **Aire d'étude intermédiaire (AEI).** Elle désigne un secteur de 500 mètres autour de la zone d'étude et correspond à l'aire retenue pour la prise en compte des données bibliographiques relatives aux inventaires naturalistes. Elle permet notamment de considérer les capacités de dispersion des espèces.
- **Aire d'étude éloignée (AEE),** correspond à un rayon de 5 km autour de la zone d'étude. C'est l'aire principale des possibles atteintes fonctionnelles aux populations de la faune volante (oiseaux et chiroptères). Cette échelle est également utilisée pour la prise en compte de l'analyse bibliographique concernant les protections réglementaires, contractuelles, engagement international... (site N2000, ZNIEFF, enjeux faunistiques...).

Ces derniers sont représentés au sein des figures ci-dessous.

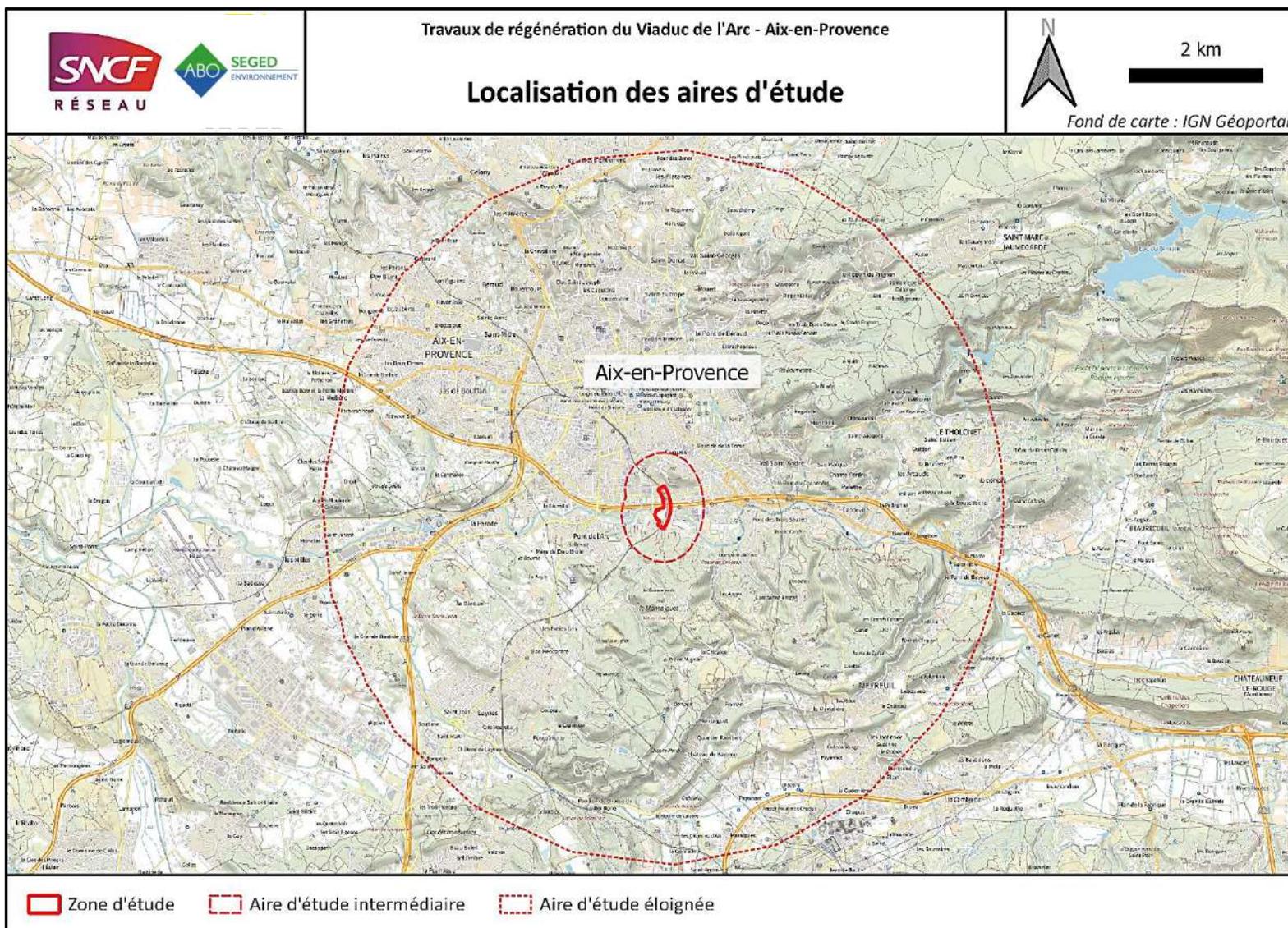


Figure 8 : Localisation des aires d'études

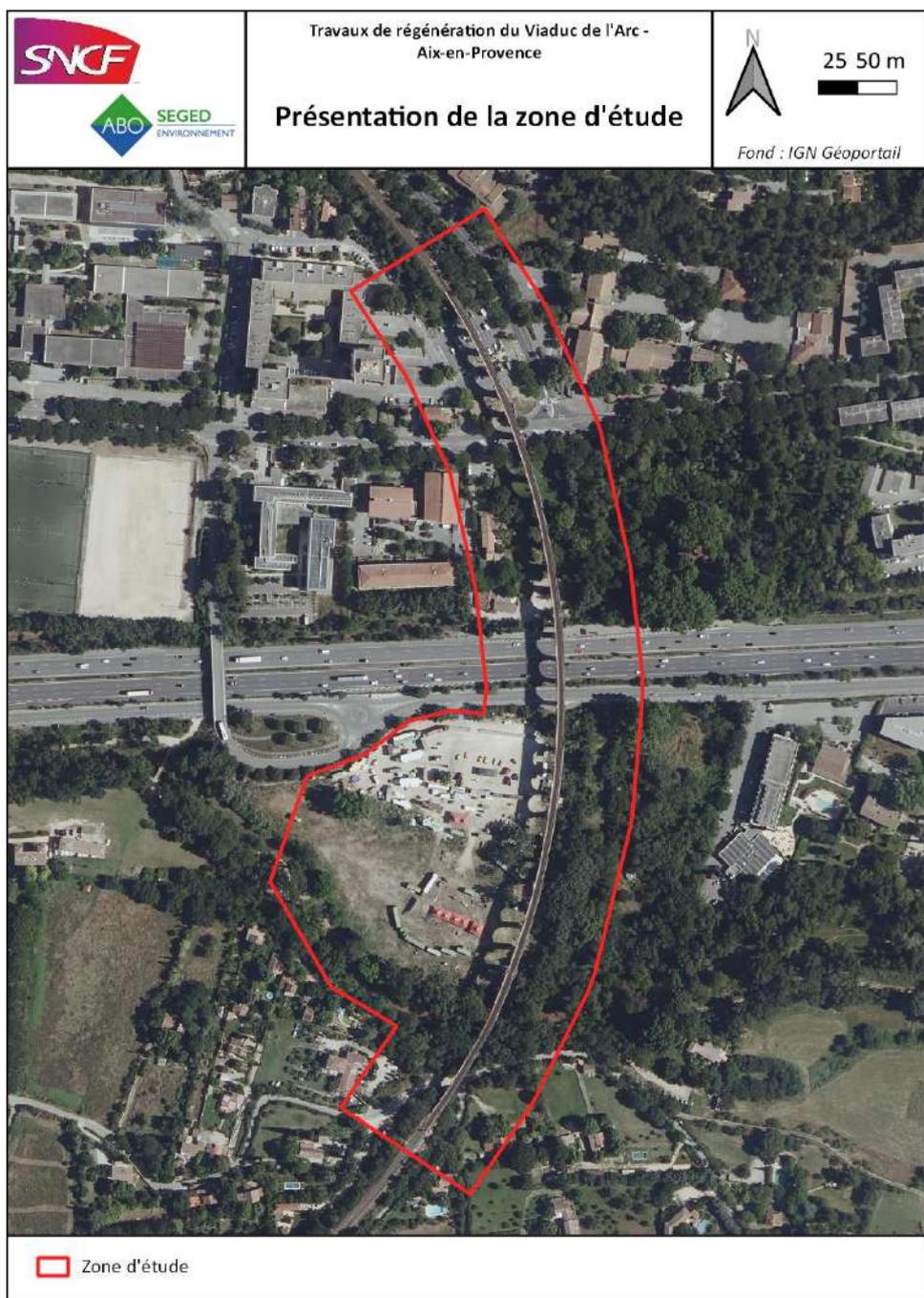


Figure 9 : Présentation de la zone d'étude

7.1.2. PRESENTATION DE L'EQUIPE

Pour la réalisation de la présente étude, les personnes suivantes ont été mobilisées :

	Identité	
Cheffe d'agence	Valérie LOQUES	
Chargée d'études	Solenn BERNARD (rédaction)	
Ecologues / Chargés d'études	Lilly GALLET	Habitats, flore, entomofaune
	Alan HIROUX	Avifaune, amphibiens, reptiles, mammifères, entomofaune

	Identité	
	Jean-Baptiste SAUNIER	Faune aquatique, avifaune, reptiles, amphibiens

7.1.3. BASES DE DONNEES ET ETUDES CONSULTEES

Le recueil de données a été réalisé à partir de plusieurs bases de données :

Protections ou inventaires réglementaires :

- Cartographie Dynamique « Géo-IDE Carto » de la région PACA (ancienne Carte CARMEN) : <https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=5905bdb4-019d-4934-8379-0aff791e99a1&x=706440&y=5490861&z=0#> : protection foncière, protection réglementaire, inventaire patrimonial...
- Zonages réglementaires : <https://inpn.mnhn.fr/telechargement/cartes-et-information-geographique>
- Documents INPN relatifs aux cartes et fiches des protections ou inventaires réglementaires (ZNIEFF, Natura 2000...)

Occupation du sol / Habitats naturels :

- Corine Land Cover France 2018 : www.geoportail.gouv.fr/carte
- Données du Centre Régional de l'Information Géographique en région PACA : BD Ocsol 2014 niveau 3 : www.crige-paca.org
- Cartographie Dynamique « Géo-IDE Carto » de la région PACA (ancienne Carte CARMEN) : <https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=5905bdb4-019d-4934-8379-0aff791e99a1&x=706440&y=5490861&z=0#> : SRCE, zones humides, plans d'eau, cours d'eau à préserver, corridor écologique, réservoirs de biodiversité...
- Cartographie des zones humides du réseau partenarial des données sur les zones humides : <http://sig.reseau-zones-humides.org/>

Flore :

- Système d'Information et de Localisation des Espèces Natives et Envahissantes (SILENE) : silene.eu
- Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : <http://inpn.mnhn.fr>
- INVMED Flore, Liste d'espèces végétales exotiques envahissantes : <http://www.invmmed.fr/src/listes/index.php?idma=34>
- Documents relatifs aux cartes et fiches des protections ou inventaires réglementaires (ZNIEFF, Natura 2000...)
- Base de connaissance « Statuts » (INPN) : Gargominy, O. & Régnier, C. 2023. Base de connaissance "Statuts" des espèces en France. Version pour TAXREF v16.0. PatriNat (OFB-MNHN-CNRS-IRD). Archive contenant deux fichiers. [version du 20 janvier 2023]. <https://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentielEspece/bdc-statuts-especes>
- Référentiel taxonomique TAXREF (INPN) : Gargominy, O., Terceirie, S., Régnier, C., Dupont, P., Daszkiewicz, P., Antonetti, P., Léotard, G., Ramage, T., Idczak, L., Vandel, E., Petiteville, M., Leblond, S., Boulet, V., Denys, G., De Massary, J.C., Dusoulier, F., Lévêque, A., Jourdan, H., Touroult, J., Rome, Q., Le Divelec, R., Simian, G., Savouré-Soubelet, A., Page, N., Barbut, J., Canard, A., Haffner, P., Meyer, C., Van Es, J., Poncet, R., Demerges, D., Mehran, B., Horellou, A., Ah-Peng, C., Bernard, J.-F., Bounias-Delacour, A., Caesar, M., Comolet-Tirman, J., Courtecuisse, R., Delfosse, E., Dewynter, M., Hugonnot, V., Lavocat Bernard, E., Lebouvier, M., Lebreton, E., Malécot, V., Moreau, P.A., Moulin, N., Muller, S., Noblecourt, T., Noël, P., Pellens, R., Thouvenot, L., Tison, J.M., Robbert Gradstein, S., Rodrigues, C., Rouhan, G. & Véron, S. 2022. TAXREF v16.0, référentiel taxonomique pour la France. PatriNat (OFB-CNRS-MNHN), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Archive de téléchargement contenant 8 fichiers. <https://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentielEspece/taxref/16.0/menu>



Faune :

- Système d'Information et de Localisation des Espèces Natives et Envahissantes (SILENE) : silene.eu
- Site des données d'observation de la faune dans la région PACA, listes communales des espèces : Faune-PACA.org
- Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : inpn.mnhn.fr
- Documents relatifs aux cartes et fiches des protections ou inventaires réglementaires (ZNIEFF, Natura 2000...)
- Base de connaissance « Statuts » (INPN) : Gargominy, O. & Régnier, C. 2023. Base de connaissance "Statuts" des espèces en France. Version pour TAXREF v16.0. PatriNat (OFB-MNHN-CNRS-IRD). Archive contenant deux fichiers. [version du 20 janvier 2023]. <https://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentielEspece/bdc-statuts-especes>
- Référentiel taxonomique TAXREF (INPN) : Gargominy, O., Tercerie, S., Régnier, C., Dupont, P., Daszkiewicz, P., Antonetti, P., Léotard, G., Ramage, T., Idczak, L., Vandiel, E., Petiteville, M., Leblond, S., Boulet, V., Denys, G., De Massary, J.C., Dusoulier, F., Lévêque, A., Jourdan, H., Touroult, J., Rome, Q., Le Divelec, R., Simian, G., Savouré-Soubelet, A., Page, N., Barbut, J., Canard, A., Haffner, P., Meyer, C., Van Es, J., Poncet, R., Demerges, D., Mehran, B., Horellou, A., Ah-Peng, C., Bernard, J.-F., Bounias-Delacour, A., Caesar, M., Comolet-Tirman, J., Courtecuisse, R., Delfosse, E., Dewynter, M., Hugonnot, V., Lavocat Bernard, E., Lebouvier, M., Lebreton, E., Malécot, V., Moreau, P.A., Moulin, N., Muller, S., Noblecourt, T., Noël, P., Pellens, R., Thouvenot, L., Tison, J.M., Robbert Gradstein, S., Rodrigues, C., Rouhan, G. & Véron, S. 2022. TAXREF v16.0, référentiel taxonomique pour la France. PatriNat (OFB-CNRS-MNHN), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Archive de téléchargement contenant 8 fichiers. <https://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentielEspece/taxref/16.0/menu>



7.1.4. CALENDRIER DES PROSPECTIONS

Les prospections naturalistes au sein de la zone d'étude ont été réalisées entre le 27 mars 2023 et le 26 novembre 2024 selon le calendrier précisé ci-dessous.

Objet des prospections	Expert	Date	Période d'intervention	Conditions météorologiques
Habitats naturels et flore	Lilly GALLET	27/04/2023	Diurne	Beau temps ; Vent faible ; 20°C
		07/06/2023	Diurne	Ensoleillé ; 24°C ; Vent faible/moyen
Faune terrestre et avifaune	Jean-Baptiste SAUNIER	27/03/2023	Diurne / Crépuscule	Ciel bleu ; 10°C ; Vent modéré
		17/05/2023	Aube / Diurne	Ciel dégagé, vent faible, 9 degrés
		08/06/2023	Diurne	Ciel dégagé, vent faible, 25 degrés
		11/07/2023	Aube / Diurne	Ciel bleu, pas de vent, 22 degrés
	Alan HIROUX	27/04/2023	Diurne / Crépuscule	Beau temps ; Vent faible ; 20°C
		07/06/2023	Diurne / Crépuscule	Ensoleillé ; 24°C ; Vent faible/moyen
		10/07/2023	Diurne / Crépuscule	Ensoleillé ; 34°C ; Vent faible
Lilly GALLET	10/07/2023	Diurne	Ensoleillé ; 34°C ; Vent faible	
Faune aquatique	Jean-Baptiste SAUNIER	17/05/2023	Diurne	Ciel dégagé, vent faible, 9 degrés
		08/06/2023	Diurne	Ciel dégagé, vent faible, 25 degrés
Écoute passive des chiroptères à l'aide d'un enregistreur d'ultrasons	Alan HIROUX Lilly GALLET	Nuit du 27-28/04/2023	Nocturne (écoutes passives, actives, caméra thermique)	Ciel dégagé ; Vent faible ; 19°C
	Alan HIROUX Lilly GALLET	Nuit du 07-08/06/2023	Nocturne (écoutes passives, actives, caméra thermique)	Ciel dégagé ; Vent faible/moyen ; 21°C
	Alan HIROUX Lilly GALLET	Nuit du 10-11/07/2023	Nocturne (écoutes passives, actives, caméra thermique)	Ciel dégagé ; Vent faible ; 27°C
Prospection à l'aide d'un drone	Alan HIROUX	26/11/2024	Diurne	Couverture nuageuse ~25% ; ~14°C ; Vent <5 km/h

7.1.5. METHODES D'INVESTIGATION SUR SITE

7.1.5.1. Habitats naturels

La zone d'étude a été réduite afin de cibler les habitats autour du Viaduc.

Les prospections concernant les habitats naturels sont menées en parallèle des prospections floristiques.

La caractérisation des habitats naturels a été menée avec comme support, une photographie aérienne de la zone prospectée. La zone d'étude a été prospectée afin d'établir les profils d'habitats et les cortèges floristiques présents.

La caractérisation des habitats naturels s'appuie sur plusieurs outils :

- ⇒ La typologie CORINE Biotopes qui a pour vocation de constituer un référentiel européen pour la description des habitats. Bien que s'appuyant largement sur la phytosociologie, cette typologie dépasse son cadre et constitue un outil de communication entre les différents acteurs « œuvrant pour la connaissance, la gestion et la conservation du patrimoine naturel et de la biodiversité... » (Extrait de la préface de CORINE Biotopes),
- ⇒ La typologie du manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne (EUR 27) qui découle de l'annexe I de la Directive Habitats-Faune-Flore. Elle a donc une valeur juridique. Elle se base sur la typologie des habitats européens CORINE Biotopes,
- ⇒ L'annexe I de la Directive Habitats qui liste les habitats naturels ou semi-naturels d'intérêt communautaire, c'est-à-dire des sites remarquables qui :
 - sont en danger de disparition dans leur aire de répartition naturelle,
 - présentent une aire de répartition réduite du fait de leur régression ou de caractéristiques intrinsèques,
 - présentent des caractéristiques remarquables.
 Parmi ces habitats, la Directive en distingue certains dits prioritaires du fait de leur état de conservation très préoccupant. L'effort de conservation et de protection de la part des états membres doit être particulièrement intense en faveur de ces habitats.

7.1.5.2. Flore

La zone d'étude a été parcourue selon un itinéraire semi-aléatoire, orienté de façon à échantillonner les différentes formations végétales présentes. Ces inventaires de terrain ont été plus particulièrement ciblés sur les zones pouvant présenter un intérêt floristique (du fait de leurs caractéristiques).

Une liste des espèces végétales identifiées est dressée. Il est à noter que les mousses, algues, champignons et lichens n'ont pas fait l'objet d'une identification.

Les espèces présentant un intérêt patrimonial sont géolocalisées à l'aide d'un GPS et font l'objet d'une estimation du nombre d'individus présents. Elles sont ensuite répertoriées sur cartographie.

Les espèces floristiques considérées comme invasives font également l'objet d'un pointage GPS donnant lieu à une cartographie.

Méthode d'évaluation de l'enjeu global de conservation d'une espèce :

Plusieurs outils réglementaires ou scientifiques ont permis de hiérarchiser le caractère patrimonial des espèces végétales observées dans la zone d'étude. Les espèces ont ainsi été hiérarchisées en fonction de leur enjeu local de conservation sur la zone d'étude selon les critères suivants :

- Statut réglementaire (dans le présent rapport, les statuts réglementaires sont mentionnés explicitement dans les descriptions d'espèces et les tableaux récapitulatifs) :
 - Espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire : arrêté modifié du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire,
 - Espèces végétales protégées en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur : arrêté du 9 mai 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur,
 - Directive Habitats-Faune-Flore : directive européenne n°92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Aucune espèce de plantes inventoriées dans cette directive n'a été trouvée dans la zone d'étude.
 - Livre rouge de la flore menacée de France : le tome 1 paru en 1995 recense 485 espèces ou sous-espèces dites « prioritaires », c'est-à-dire éteintes, en danger, vulnérables ou simplement rares sur le territoire national métropolitain. Le tome 2 recense les espèces dites « à surveiller », dont une liste provisoire de près de 600 espèces figure à titre indicatif en annexe dans le tome 1.
- Fonctionnalité de la zone d'étude :
 - Plante-hôte d'une espèce animale protégée,
 - Abondance de l'espèce dans la zone d'étude,
 - Position de la zone d'étude vis-à-vis de l'aire de répartition de l'espèce.

7.1.5.3. Oiseaux

La méthode privilégiée est l'Indice Ponctuel d'Abondance (IPA). L'objectif est de recenser les espèces et d'estimer leur densité, mais également de repérer les habitats les plus favorables à la nidification. Elle consiste en un échantillonnage ponctuel de 10 à 20 minutes, selon l'activité avifaunistique.

Les prospections ayant été réalisées en été, l'inventaire de l'avifaune par l'écoute des chants n'était pas possible. Les observations ont donc majoritairement été réalisées à l'aide de jumelles.

Les espèces d'oiseaux détectées sont recensées et répertoriées sur cartographie. Par ailleurs, lors de prospections ciblées sur d'autres groupes faunistiques, des relevés relatifs aux oiseaux peuvent être effectués ponctuellement.

7.1.5.4. Chiroptères

Le cycle biologique des chauves-souris est marqué par la recherche de gîtes utilisés pour différentes périodes de leur cycle biologique, les phases de déplacement et la chasse. Sur l'année, trois principales périodes peuvent être identifiées :

- La **période d'hibernation** (novembre à mars). Durant cette période, les chiroptères vont occuper un gîte pour passer l'hiver.
Au début du printemps (fin mars en moyenne en PACA), les individus quittent leur gîte d'hibernation et cherchent un site dans lequel les femelles vont mettre bas. Cette période intermédiaire de déplacement correspond au transit printanier.
- La **période de mise-bas et d'élevage des jeunes** (fin mai à août). Les femelles vont se regrouper dans des gîtes de parturition et former des colonies pouvant atteindre plusieurs milliers d'individus. Dans ces gîtes, les jeunes vont naître et s'émanciper.
- La **période d'accouplement et transit automnal** (fin août à novembre). Les colonies quittent les gîtes de parturition. Les femelles se regroupent avec les mâles dans des gîtes de reproduction. Par la suite, les individus (mâles et femelles) vont rejoindre leur gîte d'hibernation.

Les prospections spécifiques aux chiroptères ont été menées en plusieurs temps. Dans un premier temps, les prospections suivantes ont été réalisées :

- une intervention en journée pour la recherche de gîtes d'estivage au sein de l'aire d'étude (arbres cavitaires...), et la recherche de zones favorables aux espèces. À partir des caractéristiques de la zone d'étude, une cartographie indiquant les différents sites favorables aux chauves-souris a été réalisée.
- 3 interventions nocturnes, réalisées par un écologue équipé d'une caméra thermique ou d'un détecteur d'ultrasons.
- 3 écoutes passives nocturnes, réalisées à l'aide d'un enregistreur à ultrasons (SM4BAT Full Spectrum – Wildlife acoustics), au cours des nuits du 27 au 28 avril 2023, du 7 au 8 juin 2023 et du 10 au 11 juillet 2023.

L'emplacement de l'enregistreur d'ultrasons et les dates d'écoutes passives sont renseignés sur la carte ci-dessous.

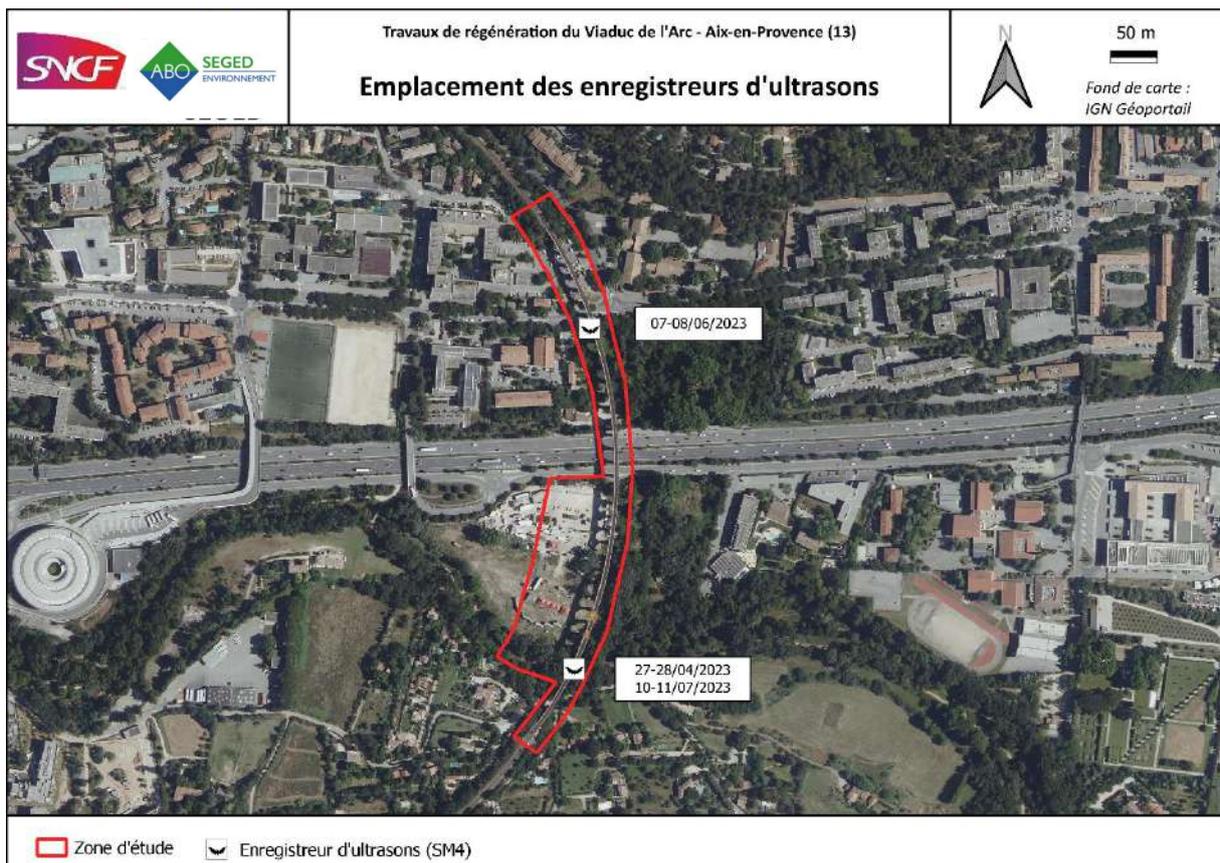


Figure 10 : Localisation de l'enregistreur SM4

Dans un second temps, une prospection à l'aide d'un drone a été réalisée afin de permettre la détermination des cavités favorables aux chiroptères avec plus de précision. L'écologue de la SEGED était accompagné d'un pilote de drone (Géo+ Environnement) pour les prospections. Le drone a survolé le viaduc, en se concentrant sur la zone concernée par les travaux, soit une hauteur de 1 mètre sous le niveau du tablier sur les deux faces du viaduc. Le drone a volé horizontalement en prenant des photos à intervalles réguliers. Les photos ont ensuite été analysées visuellement sur ordinateur pour dénombrer les cavités favorables aux chiroptères.

7.1.5.5. Mammifères (hors chiroptères)

Les inventaires relatifs aux mammifères sont réalisés simultanément aux prospections visant les autres groupes faunistiques.

Les prospections se traduisent par l'observation directe de spécimens à l'aide de jumelles et la recherche d'indices de présence tels que des empreintes, des fèces, les restes de repas, des poils, des constructions caractéristiques, marques de rongement, etc. Les prospections sont menées principalement au niveau des talus, lisières, chemins et au droit des berges des fossés et cours d'eau, lesquels sont susceptibles de permettre l'observation directe d'individus ou la détection d'indices de présence.

Chaque détection est marquée au GPS et répertoriée sur cartographie, de manière à localiser les espèces patrimoniales et à identifier les corridors écologiques.

7.1.5.6. Amphibiens

Les amphibiens sont recherchés de manière semi-aléatoire, en ciblant les milieux les plus favorables à la présence d'espèces en phase aquatique et terrestre.

Pour les espèces en phase aquatique, les recherches se sont principalement concentrées sur les pontes et les têtards dans les milieux aquatiques (zones calmes du cours d'eau, mares notamment).

En ce qui concerne les **individus en phase terrestre**, les caches les plus favorables ont été prospectées (rive de cours d'eau, souches d'arbres et pierres notamment).

Les éventuels couloirs importants de migration (présence d'amphibiens sur la route ou les chemins notamment) sont également recherchés.

L'ensemble des observations ont été pointées à l'aide d'un GPS et répertoriées sur cartographie.

7.1.5.7. Reptiles

D'une manière générale, les reptiles forment un groupe aux mœurs discrètes et donc difficile à recenser.

Ainsi, afin d'observer le plus grand nombre d'individus et d'espèces, les prospections ont été réalisées en recherchant les conditions climatiques les plus favorables à ces espèces (climat chaud et lourd).

Les individus ont été principalement contactés à la vue lors de transects répartis sur l'ensemble de l'aire d'étude. Les transects ont été réalisés en ciblant les milieux les plus favorables à la biologie des reptiles, c'est-à-dire à leur mécanisme de thermorégulation (lisières, voie ferrée, routes, points d'eau, digues en pierre...).

Les abris et caches favorables aux reptiles ont fait l'objet d'une inspection (pierres, tas de végétaux ou de bois...), et particulièrement pour les espèces patrimoniales. Par ailleurs, tous les indices de présence ont été également répertoriés (mue).

L'ensemble des observations ont été pointées à l'aide d'un GPS et répertoriées sur cartographie.

7.1.5.8. Insectes

La méthode d'inventaire employée consiste en une recherche à vue sur la totalité de l'aire d'étude à l'aide de jumelles et avec, si nécessaire, capture au filet à papillon pour identifier l'espèce. Cette méthodologie de recherche est complétée avec d'autres investigations en fonction du groupe étudié et du stade de développement (voir ci-après).

Une pression de prospection plus importante est entreprise sur les milieux écologiquement intéressants tels que les pelouses sèches et les milieux humides (y compris fossés et ruisseaux). Ceux-ci abritent souvent un cortège d'espèces entomologiques varié et patrimonial.

L'inventaire des lépidoptères se fait aux divers stades de développement :

- Identification à vue ou en main avec capture au filet pour les individus adultes,
- Recherche des plantes-hôtes ciblant les espèces patrimoniales recensées dans la bibliographie,
- Recherche d'œufs et de chenilles sur ces plantes-hôtes.

Les odonates adultes (imagos) sont identifiés à vue ou en main avec capture au filet. Les exuvies sont recherchées au niveau des points d'eau, afin d'identifier avec certitude les zones de reproduction des espèces patrimoniales.

Concernant les orthoptères, seuls les individus adultes sont identifiés, au son ou en main après capture au filet.

L'inventaire des coléoptères est orienté vers les espèces patrimoniales. En plus de la recherche d'individus adultes, les traces indiquant la présence de larves dans les troncs d'arbres sont relevées.

Toutes les espèces ont été géolocalisées grâce à un GPS pédestre, puis répertoriées sur cartographie.

7.1.5.1. Faune aquatique

Une reconnaissance des faciès d'écoulement et des zones favorables à la faune aquatique a été réalisée. Pour cela, la totalité du linéaire de cours d'eau concerné par l'étude a été prospectée à pied et décrite de façon précise, en relevant les paramètres suivants :

- Les faciès d'écoulement, selon la clé de détermination de J.R. MALAVOI et Y. SOUCHON, 2002,
- La granulométrie dominante par faciès d'écoulement, selon l'échelle de WentWorth modifiée dans MALAVOI et SOUCHON, 1989 ainsi que l'état des fonds : colmatage (nature et niveau), recouvrement algal, ...
- La largeur du lit mouillé,
- La présence d'habitats favorables aux poissons (caches, embâcles, types d'abris, ...),
- L'occupation des sols à proximité du cours d'eau,
- L'état des berges (pente, nature, ...) et de la ripisylve (largeur de la bande, ombrage, état sanitaire, âge, continuité, ...);
- Les éventuelles perturbations (eutrophisation, colmatage, présence de macrodéchets, pompage sauvage, ...).
- Tout signe de présence d'individu.

Cette reconnaissance a été réalisée à l'aide d'un télémètre, d'un appareil photographique et d'un GPS.

Nom de la classe granulométrique	Classes de taille (diamètre en mm perpendiculaire au plus grand axe)	Code utilisé
Hochers	> 1024	R
Blocs	256-1024	B
Pierres Grossières	128-256	PG
Pierres Fines	64-128	PF
Cailloux Grossiers	32-64	CG
Cailloux Fins	16-32	CF
Graviers Grossiers	8-16	GG
Graviers Fins	2-8	GF
Sables Grossiers	0,5-2	SG
Sables Fins	0,0625-0,5	SF
Limons	0,0039-0,0625	L
Argiles	< 0,0039	A

Figure 11 : Echelle granulométrique de WENTWORTH (1922) modifiée, dans MALAVOI et SOUCHON (1989)

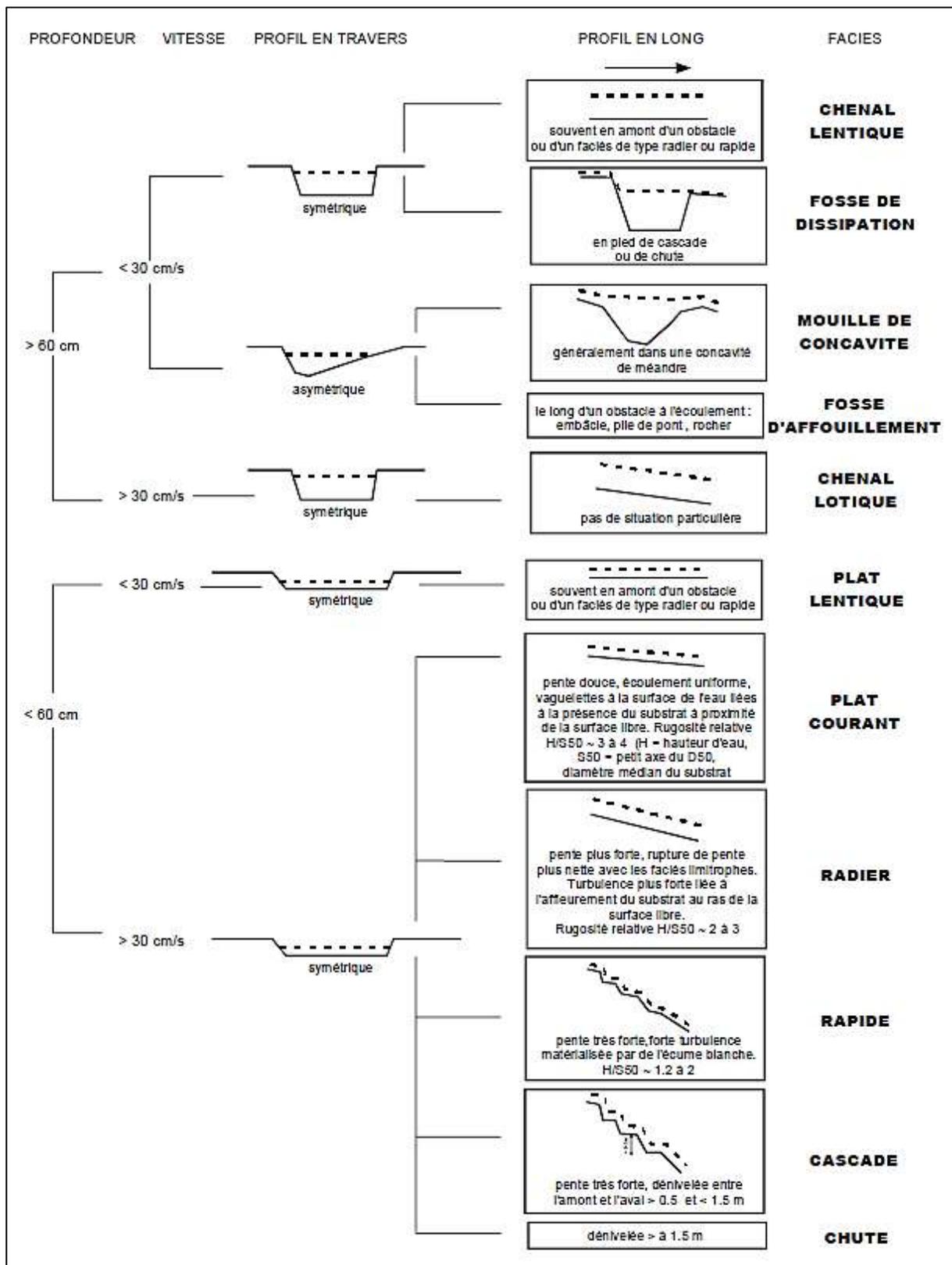


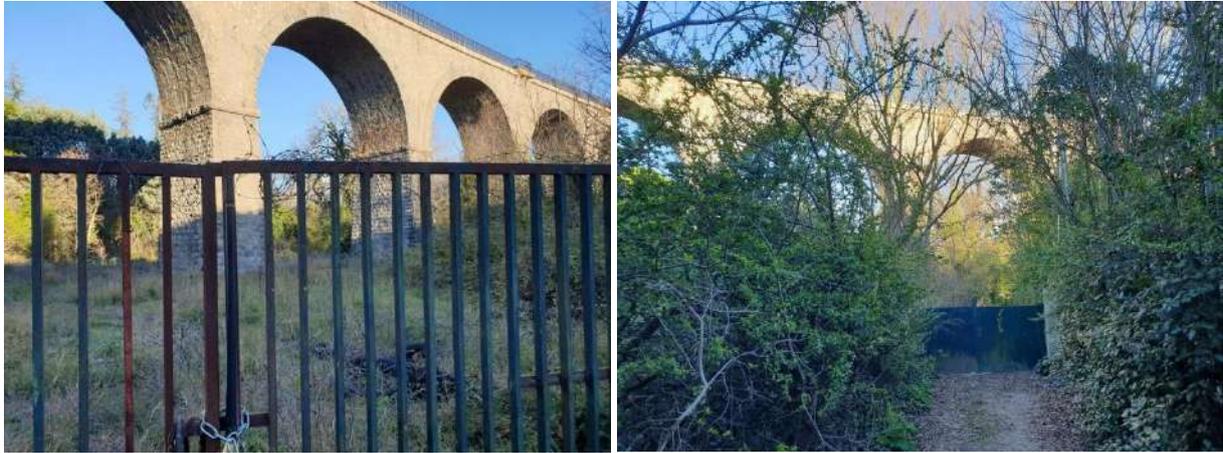
Figure 12 : Clé de détermination des faciès d'écoulement (source : MALAVOI & SOUCHON, 2002)

7.1.6. CONDITIONS DE REALISATION DE L'ETUDE

Les inventaires ont été réalisés entre 27 mars 2023 et le 26 novembre 2024. Les résultats de l'étude correspondent aux observations réalisées sur cette période d'inventaire.

La plupart des prospections ont été effectuées avec des conditions météorologiques favorables aux taxons ciblés. Les fortes précipitations de fin mai - début juin n'ont toutefois pas permis de prospecter la faune aquatique le 8 juin 2023 en raison de la turbidité de l'Arc.

La majorité de la zone d'étude a pu être prospectée au fil des inventaires. Néanmoins, l'accès aux terrains privés au Nord de la zone d'étude n'a été que partiellement possible.



Accès privés clôturés non prospectés au Nord du viaduc (photos prises le 27/03/2023)

Par ailleurs, l'accès au terrain vague situé au sud de l'autoroute n'a pas toujours été possible en raison de l'accès clôturé en dehors de la période d'occupation par un Cirque.



Accès clôturés en l'absence des gens du cirque (photos prises le 17/05/2023)

Malgré ces difficultés d'accès à certaines parties du site, les inventaires ont permis d'obtenir une vision d'ensemble permettant de visualiser correctement les enjeux présents sur l'ensemble de l'aire d'étude.

7.2. RECUEIL BIBLIOGRAPHIQUE

7.2.1. SITES NATURA 2000

Un site Natura 2000 est compris dans l'aire d'étude éloignée (5 km). Celui-ci est listé et cartographié ci-après.

Liste des sites Natura 2000 mentionnés au niveau de l'aire d'étude éloignée

Code	Nom	Distance au projet
<i>Natura 2000 – Directive Habitats</i>		
FR9301605	Montagne Sainte-Victoire	≈ 3 km

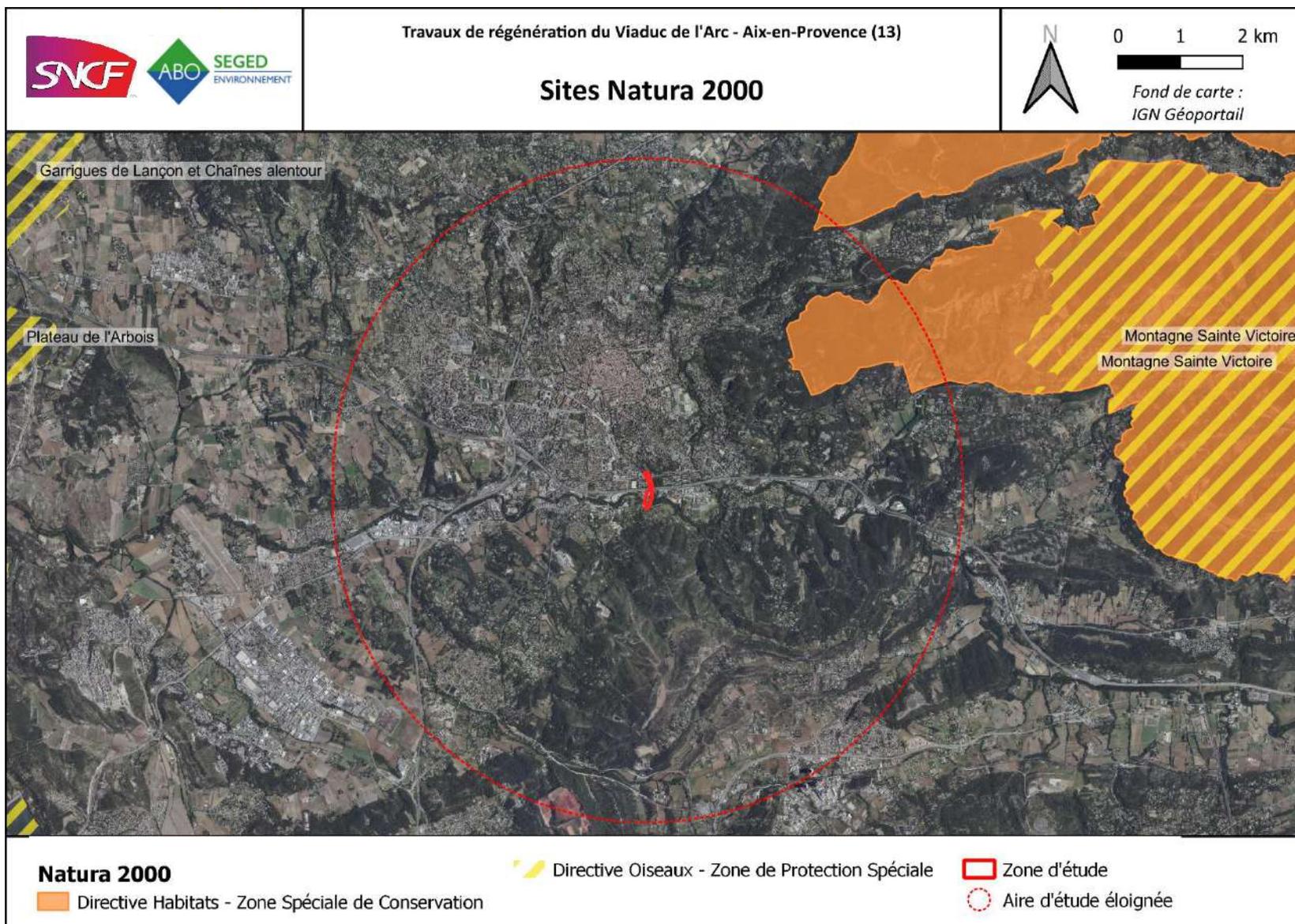


Figure 13 : Localisation des sites Natura 2000

7.2.2. ARRETES DE PROTECTION DE BIOTOPE

Aucun arrêté de protection de biotope n'a été recensé dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude.

7.2.3. ZONES NATURELLES D'INTERET ÉCOLOGIQUE, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE

Une Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) continentales de type I et quatre ZNIEFF continentales de type II, sont identifiées dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude. Ces ZNIEFF sont listées et cartographiées ci-après.

Liste des ZNIEFF mentionnées au droit de l'aire d'étude éloignée.

Code	Nom	Distance au projet
ZNIEFF continentale de type I		
930020214	Ripisylve de la Cause	≈ 3,4 km
ZNIEFF continentale de type II		
930020198	Massif du Montaignet	≈ 0,9 km
930012450	Montagne Sainte-Victoire – Plateau du Cengle et des Bréguières – Le Devançon	≈ 1,8 km
930020213	Plaine des Artauds	≈ 2,7 km
930020293	Massif de Concors, plateau de Peyrolles, Montagne des Ubacs, Bois du Ligoures	≈ 4,2 km

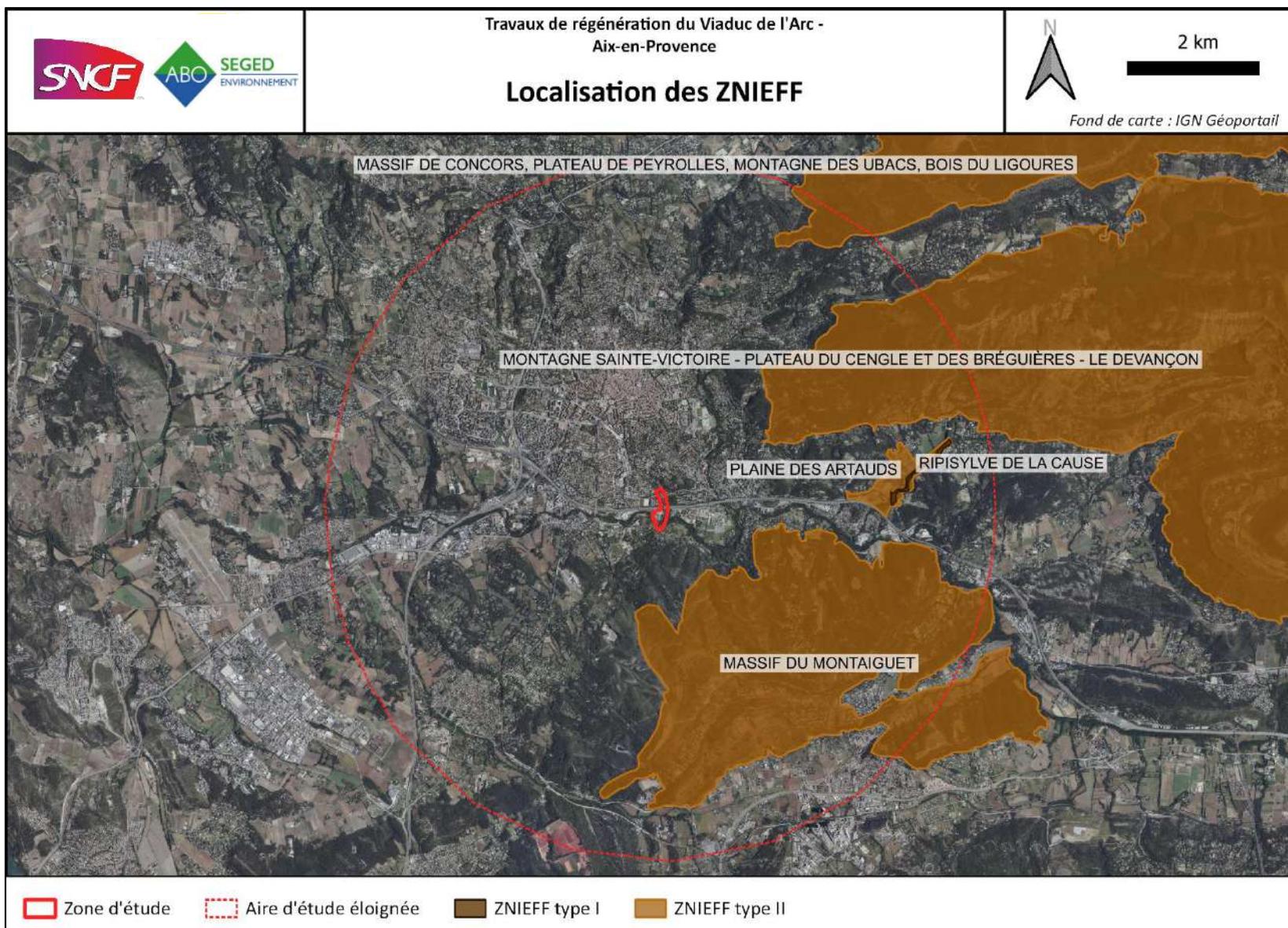


Figure 14 : Localisation des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

7.2.4. ESPACES NATURELS SENSIBLES

Un Espace Naturel Sensible (ENS) est compris dans l'aire d'étude éloignée. Il est listé et cartographié ci-dessous.

Liste des Espaces Naturels Sensibles mentionnés au droit de l'aire d'étude éloignée

Code	Nom	Distance au projet
FR4702436	ROQUES HAUTES	≈ 4,1 km

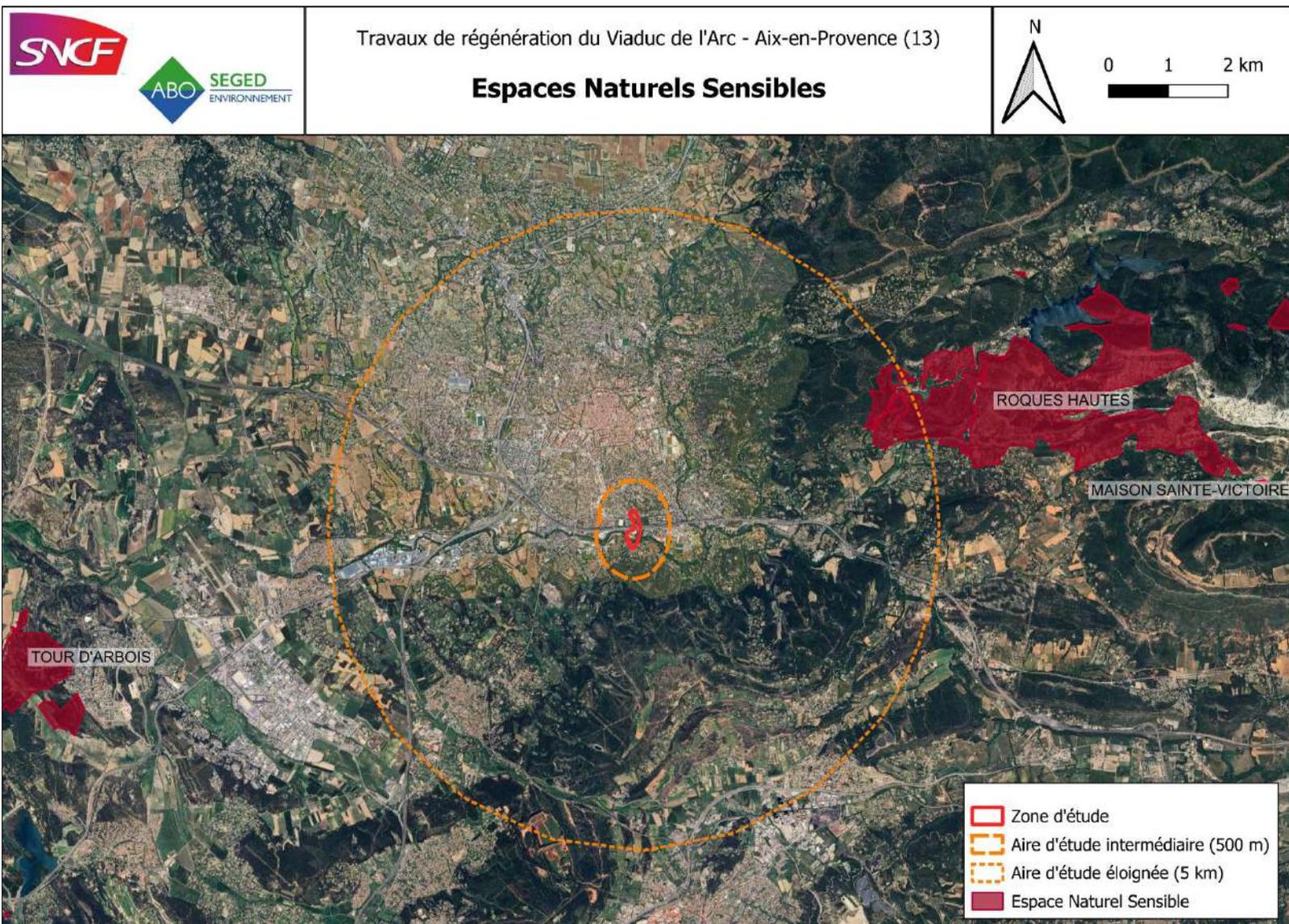


Figure 15 : Localisation des Espaces Naturels Sensibles (ENS)

7.2.5. OCCUPATION DU SOL

Le référentiel Corine Land Cover 2018, permet de cartographier les grandes entités géographiques. Bien que sa précision ne soit pas adaptée pour les grandes échelles, il permet néanmoins de prendre connaissance de l'environnement général au droit de la zone d'étude. Les habitats recensés au sein de l'aire d'étude éloignée sont listés ci-dessous (ceux recensés au sein de la zone d'étude sont mentionnés en gras).

**Liste des habitats recensés au droit de l'aire d'étude éloignée selon Corine Land Cover 2018.
Les habitats mentionnés en gras sont recensés au sein de la zone d'étude.**

Corine Land Cover – Niveau 1	Corine Land Cover – Niveau 2	Corine Land Cover – Niveau 3
1. Territoires artificialisés	11. Zones urbanisées	111. Tissu urbain continu
		112. Tissu urbain discontinu
	12. Zones industrielles ou commerciales et réseaux de communication	121. Zones industrielles ou commerciales et installations publiques
		122. Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés
14. Espaces verts artificialisés, non agricoles	142. Équipements sportifs et de loisirs	
2. Territoires agricoles	21. Terres arables	211. Terres arables hors périmètres
	22. Cultures permanentes	221. Vignobles
		222. Vergers et petits fruits
	24. Zones agricoles hétérogènes	242. Systèmes cultureux et parcellaires complexes
243. Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants		
3. Forêts et milieux semi-naturels	31. Forêts	311. Forêt de feuillus
		312. Forêts de conifères
		313. Forêts mélangées
	32. Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée	323. Végétation sclérophylle
		324. Forêt et végétation arbustive en mutation
33. Espaces ouverts, sans ou avec peu de végétation	334. Zones incendiées	

D'après le référentiel Corine Land Cover, la zone d'étude est située en tissu urbain discontinu pour sa partie Nord et en systèmes cultureux et parcellaires complexes pour sa partie sud (rives de l'Arc).

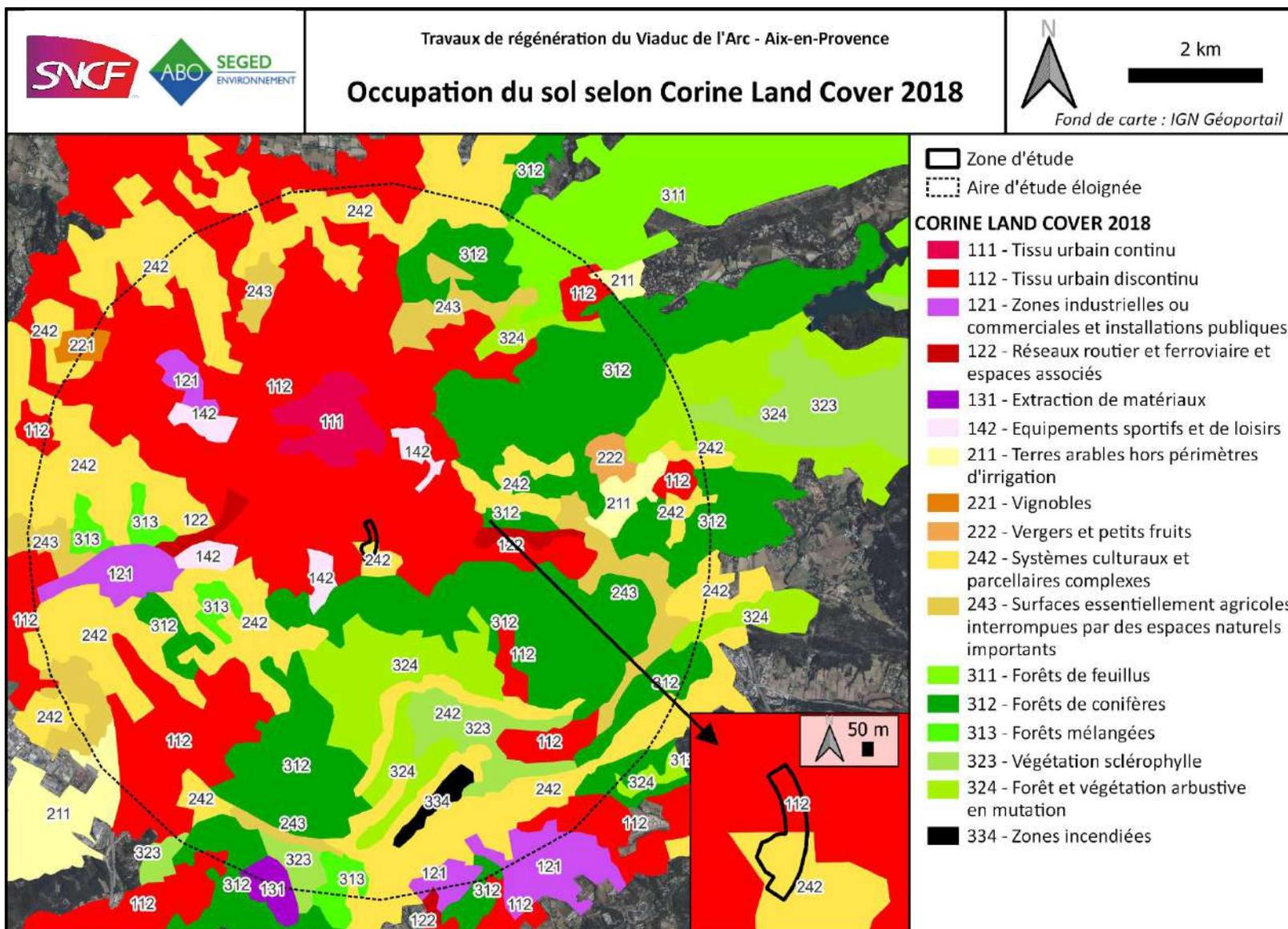


Figure 16 : Occupation du sol au niveau de la zone d'étude et dans l'aire d'étude éloignée, d'après le référentiel Corine Land Cover 2018

7.2.6. ZONES HUMIDES

Le Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides (RPDZH) présente un inventaire (non exhaustif) des zones humides ou potentiellement humides sur l'ensemble du territoire national, au cas par cas, et selon la disponibilité des données et la volonté des acteurs. Les secteurs identifiés comme milieux potentiellement humides dans cette base de données correspondent aux zones naturelles à proximité du cours d'eau (ripisylve).

D'après l'inventaire des zones humides des Alpes-Maritimes (CEN, 2015), trois zones humides se trouvent dans l'aire d'étude éloignée dont une traverse la zone d'étude (L'Arc). Les zones humides identifiées dans la bibliographie sont listées et cartographiées ci-après.

Liste des zones humides mentionnées au droit de l'aire d'étude éloignée

Nature	Code	Nom	Distance au projet
Bordures de cours d'eau	Non référencé	L'Arc	Inclus
Bordures de cours d'eau	Non référencé	La Cause	≈ 3 km
Bordures de cours d'eau	Non référencé	La Luynes	≈ 4,3 km

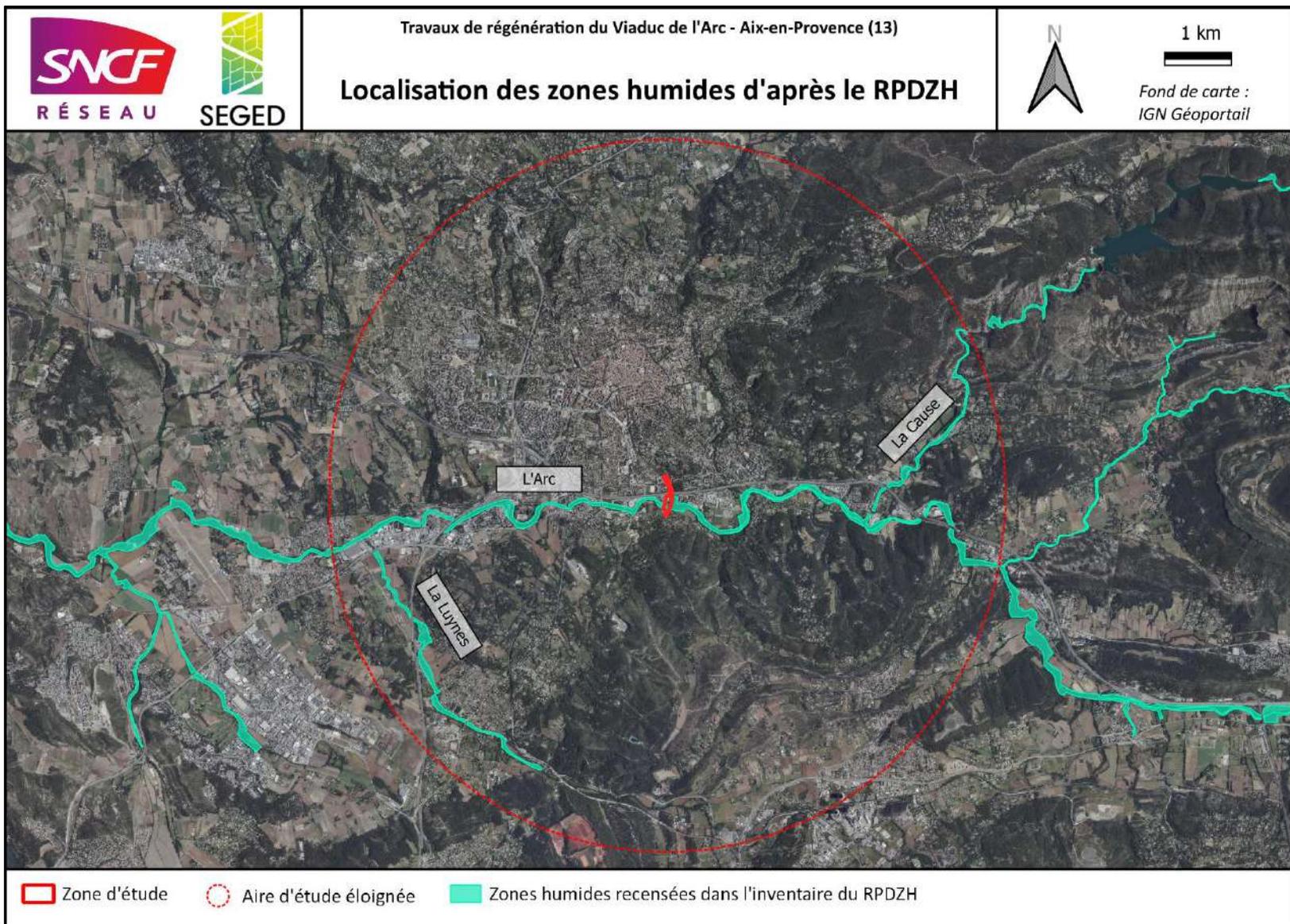


Figure 17 : Cartographie des zones humides, d'après l'inventaire du Réseau Partenarial des Données sur les Zones-Humides (RPDZH)

7.2.7. FONCTIONNALITE ECOLOGIQUE

Après avoir été adopté en séance plénière du Conseil Régional le 17 octobre 2014, le SRCE PACA a été arrêté par le préfet de Région le 26 novembre 2014.

Au sein du SRCE de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, un réservoir de biodiversité de la trame bleue est identifié au niveau de la zone d'étude, de même qu'un espace de fonctionnalité des cours d'eau.

En termes d'occupation du sol, la zone d'étude se trouve majoritairement au droit d'un espace artificialisé, et le viaduc s'étend au-dessus du réseau autoroutier.

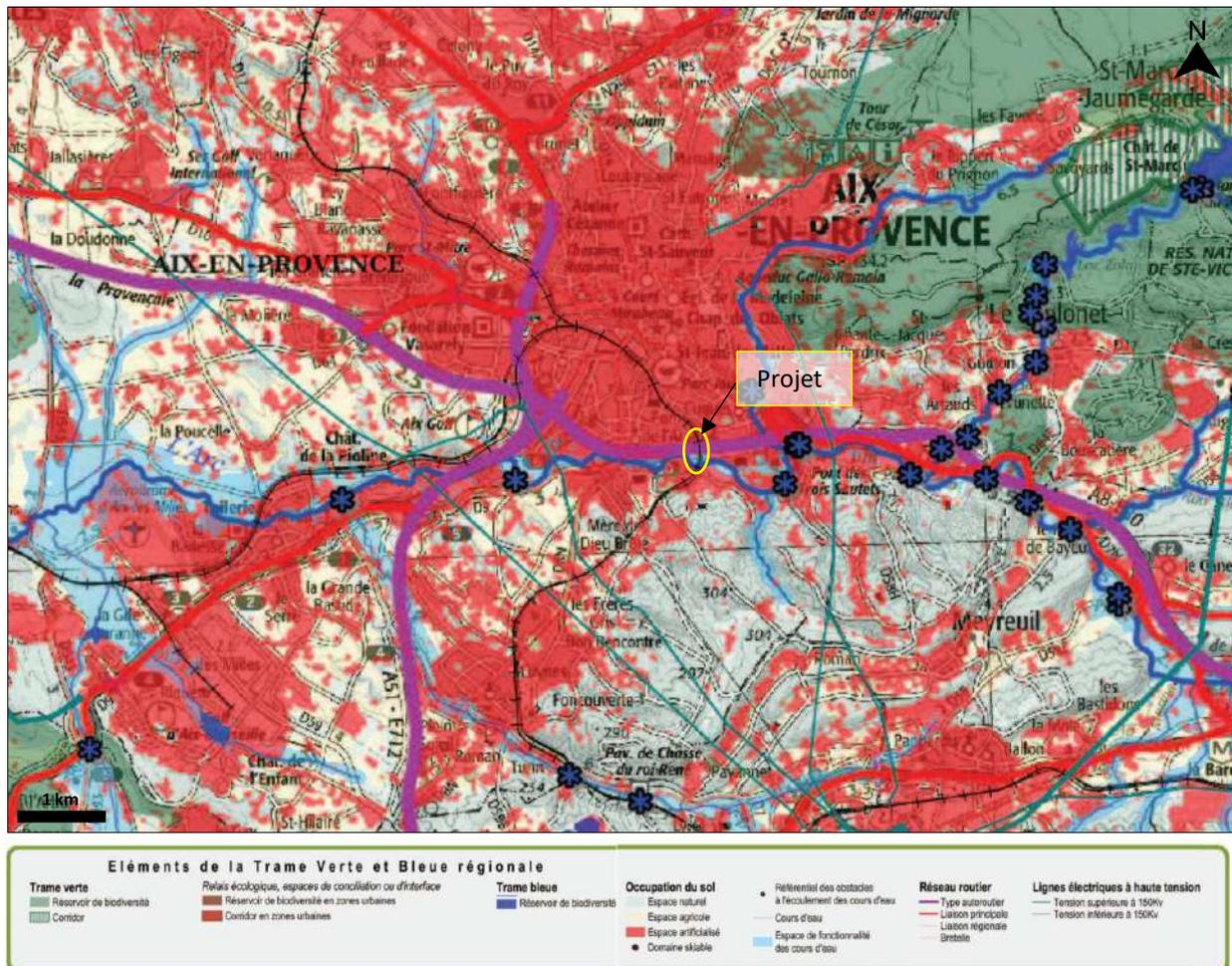


Figure 18 : Cartographie des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques à proximité du projet

Source : DREAL PACA

7.2.8. PLANS NATIONAUX D' ACTIONS

La zone d'étude rapprochée recouvre des zones identifiées au sein du Plan National d'Actions en faveur du Lézard ocellé comme étant des zones de présence peu probable pour l'espèce.

La zone d'étude éloignée recoupe également le zonage du PNA de l'Aigle de Bonelli, correspondant à des domaines vitaux de l'espèce. Le zonage le plus proche se trouve à environ 2,5 km de la zone d'étude rapprochée.

Ces informations sont traduites au sein de la carte ci-dessous.

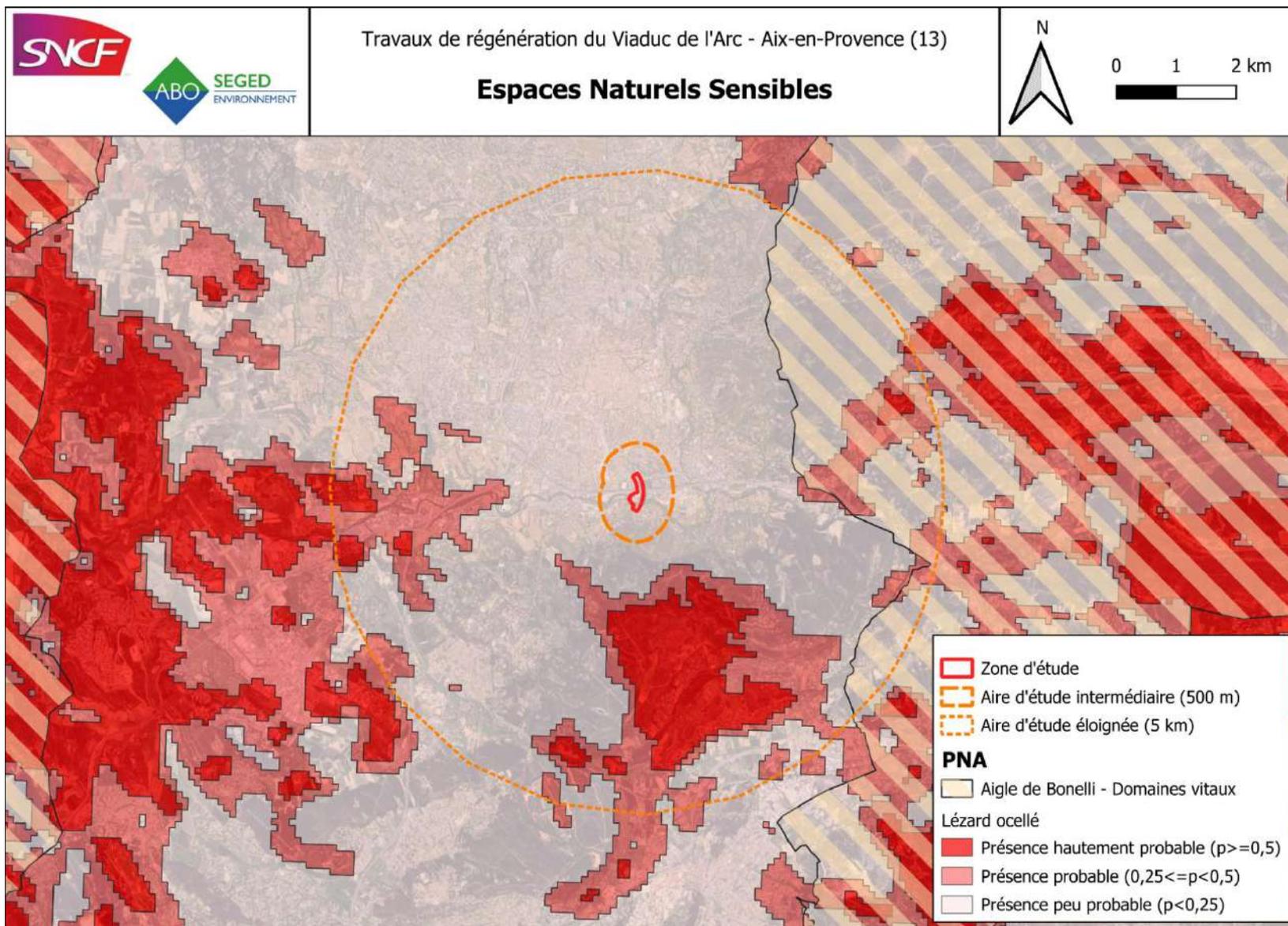


Figure 19 : Cartographie des Plans Nationaux d'Actions situés à proximité de la zone d'étude

7.2.9. ESPECES POTENTIELLES D'APRES LES DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

Le terme d'espèce patrimoniale désigne ici les espèces protégées (au titre de conventions internationales, ou bien à l'échelle nationale, régionale ou départementale), ainsi que les espèces menacées (selon les statuts des listes rouges de référence), les espèces rares et les espèces remarquables.

7.2.9.1. Flore patrimoniale potentielle

D'après la recherche bibliographique dans la base de données SILENE, une espèce de plante protégée au niveau national et quatre espèces protégées au niveau régional sont recensées à l'échelle de l'aire d'étude intermédiaire sur la commune d'Aix-en-Provence. Ces espèces sont listées ci-dessous et leurs statuts sont détaillés ci-dessous.

Liste des espèces protégées mentionnées dans SILENE au sein de l'aire d'étude intermédiaire (500 m)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection nationale	Protection en PACA	Liste rouge en France
<i>Cephalaria syriaca</i>	Céphalaire de Syrie	Arrêté du 20/01/1982 - Art. 1	-	NA
<i>Bombycilaena discolor</i>	Bombycilène discoloré	-	Arrêté 09/05/1994 - Art. 1	NA
<i>Lysimachia tenella</i>	Lysimaque délicate	-	Arrêté 09/05/1994 - Art. 1	LC
<i>Papaver dubium</i>	Pavot douteux	-	Arrêté 09/05/1994 - Art. 1	LC
<i>Carduus acicularis</i>	Chardon à épingles	-	Arrêté 09/05/1994 - Art. 1	LC

LC : Préoccupation mineure

NA : Non applicable

7.2.9.2. Flore exotique envahissante potentielle

Selon la base de données SILENE, 10 espèces exotiques envahissantes sont recensées au sein de l'aire d'étude intermédiaire. Elles sont listées ci-dessous et associées à leur catégorie en Provence-Alpes-Côte d'Azur d'après INVMED-Flore (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** ci-après).

Liste des espèces invasives d'après la base de données SILENE, au sein de l'aire d'étude intermédiaire (500m)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Catégorie en PACA
<i>Phyla nodiflora</i>	Verveine du pays	Emergente
<i>Lonicera japonica</i>	Chèvrefeuille du Japon	Majeure
<i>Oenothera biennis</i>	Onagre bisannuelle	Alerte
<i>Acer negundo</i>	Erable negundo	Modérée
<i>Lycium barbarum</i>	Lyciet commun	Emergente
<i>Veronica persica</i>	Véronique de Perse	Modérée
<i>Artemisia annua</i>	Armoise annuelle	Modérée
<i>Salvia sclarea</i>	Sauge sclarée	Modérée
<i>Panicum capillare</i>	Panic capillaire	Modérée
<i>Rumex cristatus</i>	Oseille à crêtes	Emergente

Catégories	Définitions	Statuts
	Majeure Espèce végétale exotique largement répandue en région PACA et qui a régulièrement un fort taux de recouvrement (souvent supérieur à 50%).	Espèce végétale exotique envahissante (EVEE)
	Modérée Espèce végétale exotique assez largement répandue en région PACA qui a occasionnellement un fort taux de recouvrement (souvent inférieur à 5% et parfois supérieur à 25%).	
	Émergente Espèce végétale exotique peu fréquente en région PACA qui a régulièrement un fort taux de recouvrement (souvent supérieur à 50%).	
	Alerte Espèce végétale exotique peu fréquente en région PACA qui a soit toujours un faible taux de recouvrement (inférieur à 5%), soit généralement un taux de recouvrement faible avec parfois un taux élevé sur certaines stations (souvent inférieur à 5% et parfois supérieur à 25%).	Espèce végétale exotique potentiellement envahissante (EVEpotE)
	Prévention Espèce végétale exotique <i>a priori</i> absente de la région PACA, citée comme envahissante ailleurs et ayant un risque de prolifération en région.	

Figure 20 : Typologie des catégories d'espèces végétales exogènes envahissantes

Source : INVMEF Flore, invmed.fr

7.2.9.3. Oiseaux potentiels

La bibliographie a révélé un grand nombre d'espèces d'oiseaux sur la commune. Ainsi, de nombreuses espèces protégées et/ou patrimoniales sont susceptibles de fréquenter le site.

Liste des oiseaux mentionnés dans SILENE. Période : 2013-2023. Étendue : Aire d'étude intermédiaire.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Conv. de Berne	Directive Oiseaux	Protection nationale (Arr. du 29/10/2009)	CNPN	Enjeu régional de conservation
<i>Cettia cetti</i>	Bouscarle de Cetti	NT	NT	Ann. III	-	Article 3	-	Fort
<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	VU	NA	Ann. II	-	Article 3	-	Fort
<i>Chloris chloris</i>	Verdier d'Europe	VU	NA	Ann. II	-	Article 3	-	Fort
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	NT	NT	Ann. III	-	Article 3	-	Fort
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	LC	LC	Ann. III	Ann. I	Article 3	-	Fort
<i>Motacilla cinerea</i>	Bergeronnette des ruisseaux	LC	NA	Ann. II	-	Article 3	-	Modéré
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	LC	LC	Ann. II	-	Article 3	-	Modéré
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	VU	NA	Ann. II	-	Article 3	-	Modéré
<i>Corvus monedula</i>	Choucas des tours	LC	LC	-	Ann. II/2	Article 3	Ann. I	Modéré
<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	LC	LC	Ann. II	-	Article 3	-	Modéré
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	LC	VU	Ann. III	Ann. II/2	-	-	Modéré

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Conv. de Berne	Directive Oiseaux	Protection nationale (Arr. du 29/10/2009)	CNPN	Enjeu régional de conservation
<i>Sylvia melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale	NT	LC	Ann. II	-	Article 3	-	Modéré
<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucophée	LC	LC	Ann. III	-	Article 3	-	Modéré
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand cormoran	LC	NT	Ann. III	-	Article 3	Ann. I	Modéré
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	LC	LC	Ann. III	-	Article 3	-	Modéré
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	LC	LC	Ann. III	-	Article 3	-	Modéré
<i>Oriolus oriolus</i>	Loriot d'Europe	LC	LC	Ann. II	-	Article 3	-	Modéré
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	LC	LC	Ann. II	-	Article 3	-	Modéré
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	LC	LC	Ann. II	-	Article 3	-	Modéré
<i>Lophophanes cristatus</i>	Mésange huppée	LC	LC	Ann. II	-	Article 3	-	Modéré
<i>Periparus ater</i>	Mésange noire	LC	LC	Ann. II	-	Article 3	-	Modéré
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	LC	NA	-	-	Article 3	-	Modéré
<i>Aegithalos caudatus</i>	Orite à longue queue	LC	LC	Ann. III	-	Article 3	-	Modéré
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	LC	LC	Ann. II	-	Article 3	-	Modéré
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	LC	LC	Ann. II	-	Article 3	-	Modéré
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	LC	LC	Ann. II	-	Article 3	Ann. I	Modéré
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot	LC	LC	Ann. II	-	Article 3	-	Modéré
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	LC	NA	Ann. III	-	Article 3	-	Modéré
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	LC	NA	Ann. III	-	Article 3	-	Modéré
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	LC	LC	Ann. II	-	Article 3	-	Modéré
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Rougequeue à front blanc	LC	LC	Ann. II	-	Article 3	-	Modéré
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	LC	LC	Ann. III	Ann. II/2	Article 3	-	Faible
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	LC	LC	-	Ann. II/2	-	-	Faible
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	LC	LC	-	Ann. II/2	-	-	Faible
<i>Columba livia</i>	Pigeon biset féral	NA	NA	Ann. III	Ann. II/1	-	-	Faible
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinule poule-d'eau	LC	LC	Ann. III	Ann. II/2	Article 3	-	Faible
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes	LC	LC	-	Ann. II/2	-	-	Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Conv. de Berne	Directive Oiseaux	Protection nationale (Arr. du 29/10/2009)	CNPN	Enjeu régional de conservation
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque	LC	LC	Ann. III	Ann. II/2	Article 3	-	Faible
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	LC	LC	-	Ann. II/1 Ann. III/1	-	-	Très faible
<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	LC	LC	Ann. III	Ann. II/1 Ann. III/1	-	-	Très faible

VU : Vulnérable

NT : Quasi-menacée

LC : Préoccupation mineure

7.2.9.4. Chiroptères potentiels

En France métropolitaine, l'ensemble des chauves-souris bénéficie d'une protection nationale au titre de l'Article L.411-1 du Code de l'Environnement et de l'Arrêté ministériel du 23 avril 2007 ainsi que son arrêté modificatif du 15 septembre 2012, protégeant les espèces ainsi que leur habitat de reproduction et d'hibernation.

La bibliographie indique la présence de 10 espèces de chiroptères, dont la Noctule commune, classée vulnérable (« VU ») à l'échelle nationale.

Liste des espèces de chiroptères mentionnées en bibliographie

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge nationale	Protection nationale	Directive Habitats	PNA	Enjeu régional de conservation
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	NT	Article 2	Annexe IV	PNA 2016-2025	Très fort
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	VU	Article 2	Annexe IV	PNA 2016-2025	Très fort
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	NT	Article 2	Annexe IV	PNA 2016-2025	Très fort
<i>Tadarida teniotis</i>	Molosse de Cestoni	NT	Article 2	Annexe IV	PNA terminé	Très fort
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	NT	Article 2	Annexe IV	PNA 2016-2025	Très fort
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	LC	Article 2	Annexe IV	PNA terminé	Fort
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	LC	Article 2	Annexe IV	PNA terminé	Fort
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	LC	Article 2	Annexe IV	PNA terminé	Fort
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	LC	Article 2	Annexe IV	PNA terminé	Fort
<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi	LC	Article 2	Annexe IV	PNA terminé	Fort

VU : Vulnérable

NT : Quasi-menacée

LC : Préoccupation mineure

7.2.9.5. Autres mammifères potentiels (hors chiroptères)

La bibliographie recense la présence de 3 espèces à proximité et dans la zone d'étude (au sud de l'autoroute A8).

Liste des mammifères mentionnés dans SILENE. Période : 2013-2023. Étendue : Aire d'étude intermédiaire.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge France	Conv. de Berne	Protection nationale (Arr. du 23/04/2007)	Enjeu régional de conservation
<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson d'Europe	LC	Annexe III	Article 2	Modéré
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ecureuil roux	LC	Annexe III	Article 2	Modéré
<i>Sus scrofa</i>	Sanglier	LC	-	-	Très faible

LC : Préoccupation mineure

7.2.9.6. Amphibiens potentiels

En France métropolitaine, l'ensemble des amphibiens bénéficie d'une protection nationale au titre de l'Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

La bibliographie recense l'observation d'une Grenouille rieuse en aval de la zone d'étude, au niveau d'un ilot végétalisé dans le cours d'eau de l'Arc. Cette espèce, intégré dans le complexe des Grenouilles vertes est commune et anthropophile. Hors période de reproduction, elle se déplace dans les milieux terrestres mais peut rester à proximité des cours d'eau où elle affectionne les gravières.

Liste des amphibiens mentionnés dans SILENE. Période : 2013-2023. Étendue : Aire d'étude intermédiaire.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Conv. de Berne	Directive Habitats Faune-Flore	Protection nationale (Arr. du 08/01/2021)	Enjeu régional de conservation
<i>Pelophylax ridibundus</i>	Grenouille rieuse	LC	NA	Ann. III	Ann. V	Article 3	Modéré

LC : Préoccupation mineure

7.2.9.7. Reptiles potentiels

Dans la bibliographie, 3 espèces de reptiles ont été observées dans l'aire d'étude intermédiaire. Le Lézard des murailles a été observé à l'est du viaduc, la Tortue d'Hermann en amont du cours d'eau tandis que la Couleuvre vipérine avait été recensée dans un bassin, plus au sud par rapport au site d'étude.

Liste des reptiles mentionnés dans SILENE. Période : 2013-2023. Étendue : Aire d'étude intermédiaire.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Conv. de Berne	Directive Habitats Faune-Flore	Protection nationale (Arr. du 08/01/2021)	CNPN	Enjeu régional de conservation
<i>Testudo hermanni</i>	Tortue d'Hermann	EN	EN	Ann. II	Ann. II Ann. IV	Article 2	CNPN	Très fort
<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	LC	LC	Ann. II	Ann. IV	Article 2	-	Fort
<i>Natrix maura</i>	Couleuvre vipérine	NT	LC	Ann. III	-	Article 2	-	Modéré

EN : En danger

NT : Quasi-menacée

LC : Préoccupation mineure

7.2.9.8. Insectes potentiels

L'étude de la bibliographie a révélé deux espèces protégées à l'échelle de l'aire d'étude intermédiaire de 500 mètres. Ces espèces sont listées ci-dessous et leurs statuts sont détaillés.

Liste des espèces protégées mentionnées dans SILENE au sein de l'aire d'étude intermédiaire (500 m)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Plan National d'Actions	Protection nationale	Enjeu régional de conservation
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agrion de Mercure	LC	LC	Bénéficie d'un PNA	Article 3	Très fort
<i>Zerynthia polyxena</i>	Diane	LC	LC	PNA Papillons de jour (2018-2028)	Article 3	Très fort
<i>Colias crocea</i>	Souci	LC	LC	-	-	Très faible
<i>Onychogomphus uncutus</i>	Gomphe à crochets	LC	LC	-	-	Très faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Plan National d'Actions	Protection nationale	Enjeu régional de conservation
<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>	Caloptéryx hémorroïdal	LC	LC	-	-	Très faible
<i>Calopteryx splendens</i>	Caloptéryx éclatant	LC	LC	-	-	Très faible
<i>Omophron limbatum</i>	Omophron bordé	-	-	-	-	Très faible
<i>Anthocharis euphenoides</i>	Aurore de Provence	LC	LC	-	-	Très faible
<i>Clivina collaris</i>	-	-	-	-	-	Très faible
<i>Gomphus simillimus</i>	Gomphe semblable	LC	LC	-	-	Très faible
<i>Pararge aegeria</i>	Tircis	LC	LC	-	-	Très faible
<i>Pieris brassicae</i>	Piérïde du Chou	LC	LC	-	-	Très faible
<i>Pieris napi</i>	Piérïde du Navet	LC	LC	-	-	Très faible
<i>Cerambyx scopolii</i>	Petit Capricorne	-	-	-	-	Très faible
<i>Lasiommata megera</i>	Mégère	LC	LC	-	-	Très faible
<i>Iphiclides podalirius</i>	Flambé	LC	LC	-	-	Très faible
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	LC	LC	-	-	Très faible
<i>Necydalis ulmi</i>	Officier trompeur	-	-	-	-	Très faible
<i>Pieris manni</i>	Piérïde de l'Ibérie	LC	LC	-	-	Très faible
<i>Brintesia circe</i>	Silène	LC	LC	-	-	Très faible
<i>Calopteryx splendens</i>	Caloptéryx éclatant	LC	LC	-	-	Très faible
<i>Anthaxia hungarica</i>	Bupreste hongrois	-	-	-	-	Très faible
<i>Pieris rapae</i>	Piérïde de la Rave	LC	LC	-	-	Très faible
<i>Polyommatus icarus</i>	Azuré de la Bugrane	LC	LC	-	-	Très faible
<i>Cicada orni</i>	Cigale grise	-	-	-	-	Très faible
<i>Melanargia galathea</i>	Demi-Deuil	LC	LC	-	-	Très faible
<i>Ochlodes sylvanus</i>	Sylvaine	LC	LC	-	-	Très faible
<i>Vespa velutina</i>	Frelon à pattes jaunes, Frelon asiatique, Vespa veloutée	-	-	-	-	Très faible
<i>Cicadatra atra</i>	Cigale noire	-	-	-	-	Très faible
<i>Gonepteryx cleopatra</i>	Citron de Provence	LC	LC	-	-	Très faible
<i>Coccinella septempunctata</i>	Coccinelle	-	-	-	-	Très faible
<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil	LC	LC	-	-	Très faible
<i>Gracilia minuta</i>	-	-	-	-	-	Très faible
<i>Platycnemis latipes</i>	Agrion blanchâtre	LC	LC	-	-	Très faible
<i>Boloria dia</i>	Petite Violette	LC	LC	-	-	Très faible
<i>Lophyrus flexuosa</i>	-	-	-	-	-	Très faible

7.2.9.1. Faune aquatique

Le site d'étude se situe dans le lit de l'Arc, classée en 2^e catégorie piscicole.

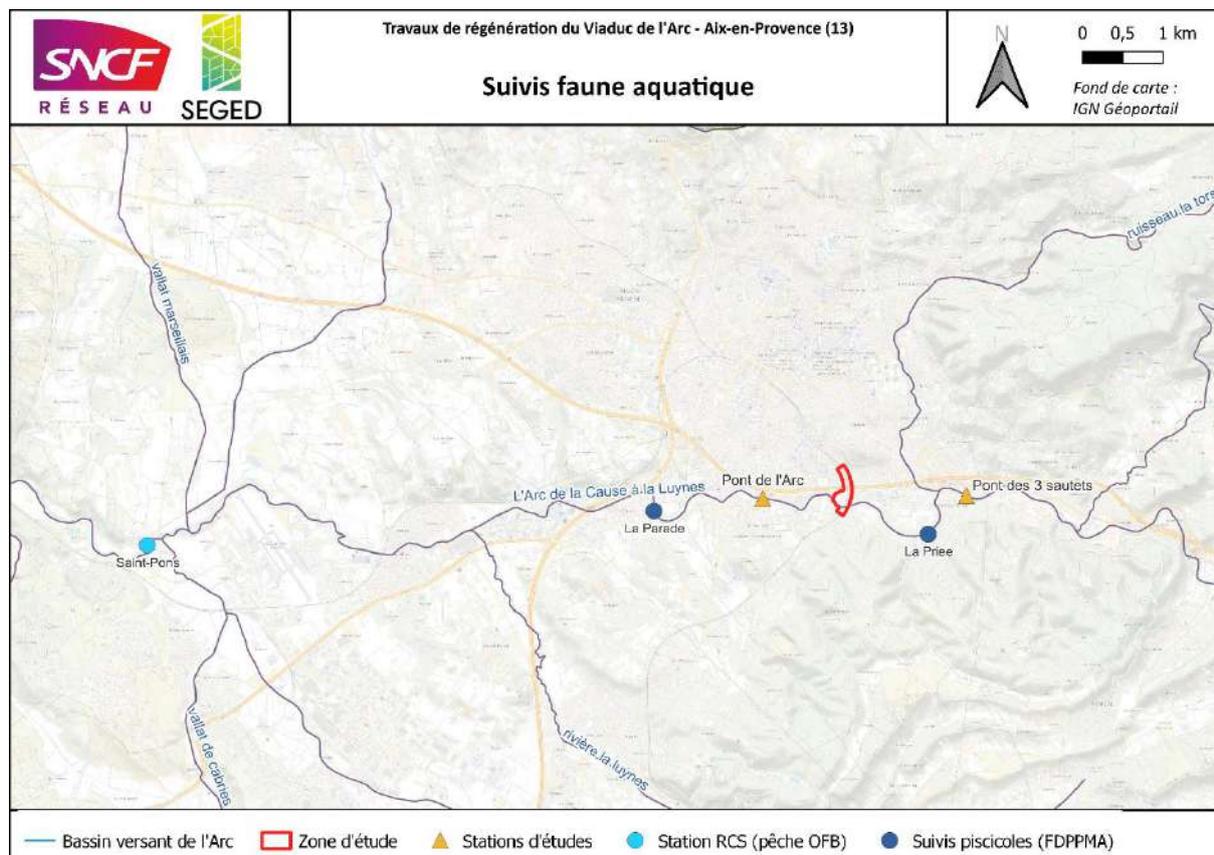
Le fleuve côtier de l'Arc parcourt environ 82,9 km sur un axe principalement Est-Ouest, avant de rejoindre la lagune Méditerranéenne de l'Étang de Berre sur la commune de Berre-l'Étang.

Le secteur d'étude se situe plus précisément sur l'Arc au niveau de la commune d'Aix-en-Provence, entre sa confluence avec la Torse et la Luynes, et comprend un linéaire d'une centaine de mètres.

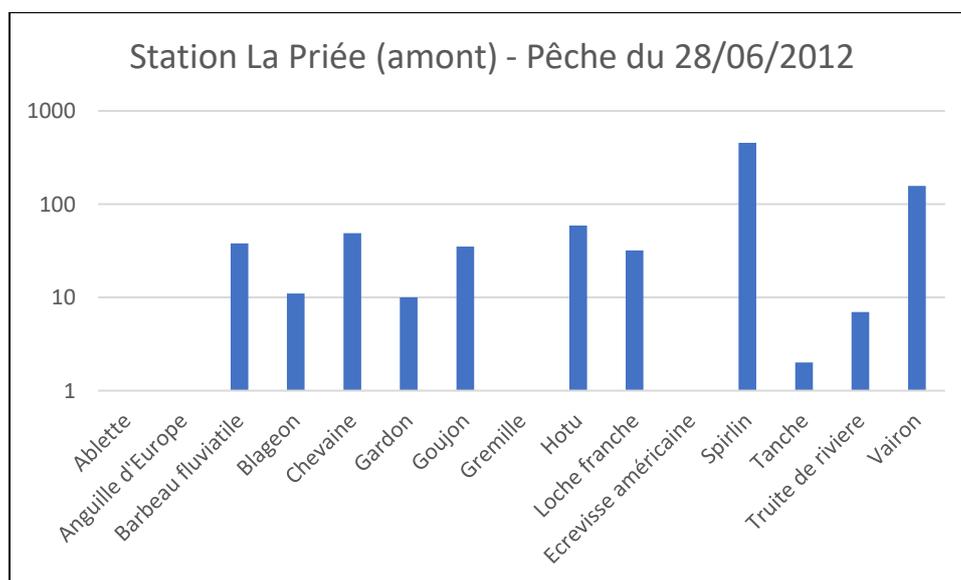
Le peuplement piscicole de l'Arc est suivi depuis de nombreuses années via le réseau de contrôle de surveillance (RCS) des eaux douces de surface ainsi que par des stations d'études.

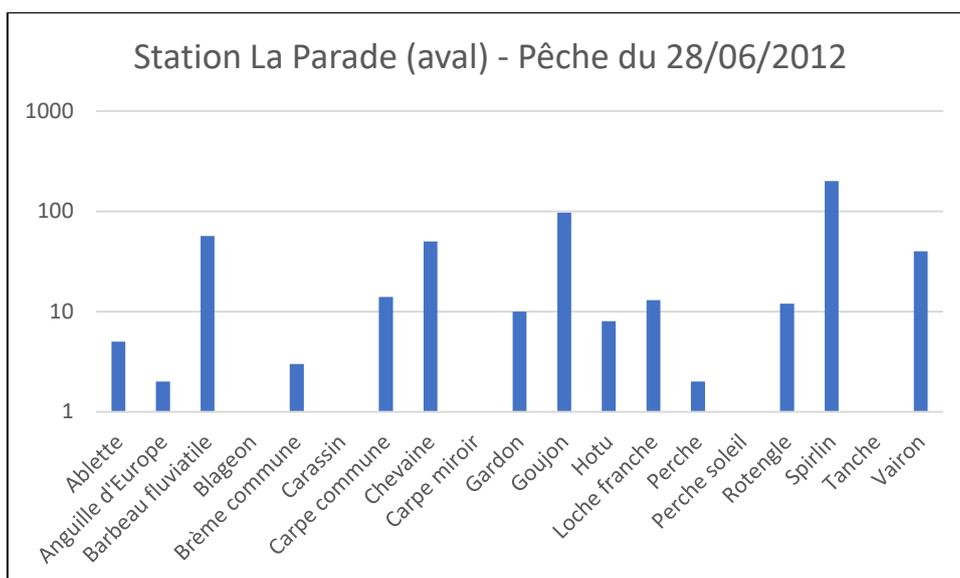
Les stations les plus proches du secteur d'étude sont celles du Pont des 3 sautets (code station 06195110 : L'Arc à Aix-en-Provence 3), située à environ 2 km en amont du secteur d'étude et celle du Pont de l'Arc (Avenue Pont

de Ferrini) (code station 06002115 : L'Arc à Aix-en-Provence 9), environ 1 km en aval du secteur d'études. Des pêches de suivis ont été effectuées par la Fédération de Pêche non loin de ces stations, en 2012, sur les sites de La Priée et de La Parade (cf. carte ci-dessous).

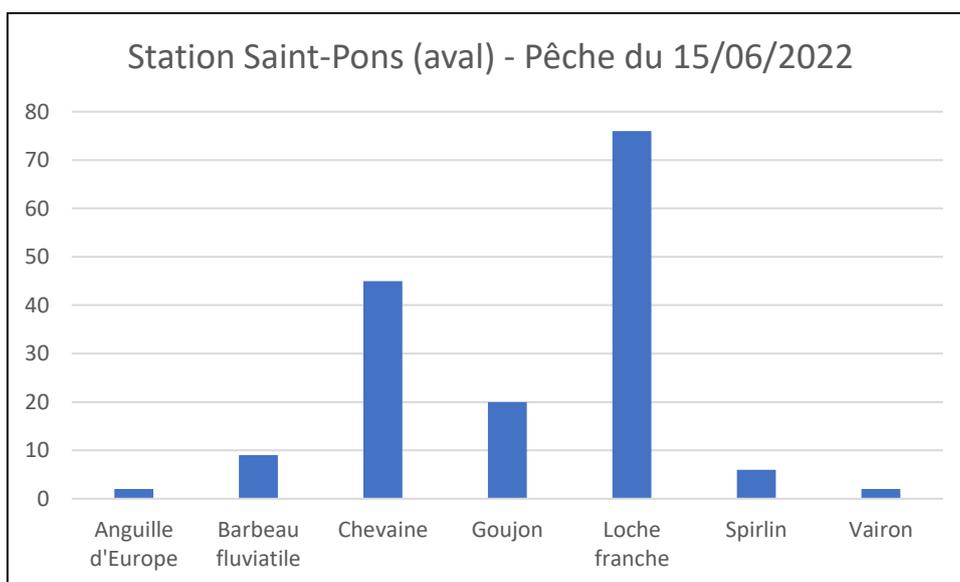


Comme le montre les graphiques ci-après, le peuplement piscicole de l'Arc était composé sur ce tronçon, pour l'année 2012, de 14 à 21 espèces. Le peuplement amont/aval est dominé par les Cyprinidés (Spirin, Vairon commun, Goujon, Chevaine, Barbeau fluviatile et Hotu). La Loche franche est également bien présente en amont comme en aval ainsi que la Carpe commune et le Rotengle en aval. Dans la bibliographie, l'Anguille européenne est référencée comme espèce remarquable de ce cours d'eau mais elle était absente des pêches effectuées ce jour-là sur ce tronçon.





Plus éloignée du secteur d'étude, la station de Saint-Pons (inscrite au RCS) est située sur le pont de la D 543 en aval d'Aix-en-Provence (env. 8 km en aval du site d'étude). Un suivi annuel de la faune piscicole est effectué par l'Office Français de la Biodiversité (OFB). Les derniers résultats disponibles datent de 2022.



Parmi toutes ces espèces, très peu d'entre elles sont réglementées au niveau national, européen ou international. Le tableau ci-après recense leurs statuts de protection.

Espèces de poissons mentionnées dans la bibliographie et statuts associés

Nom latin	Nom vernaculaire	Protection nationale	Directive habitat	Amendement protocole de Barcelone	Convention de Berne	Liste rouge FR	Liste rouge Europe	Liste rouge mondiale	Espèce invasive	Enjeu régional de conservation
<i>Telestes souffia</i>	Blageon	-	Ann. II	-	Ann. III	LC	LC	LC	-	Fort
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguille d'Europe	-	-	Ann. III	-	CR	CR	CR	-	Modéré
<i>Salmo trutta</i>	Truite de rivière	Article 1	Ann. II	-	-	LC	LC	LC	-	Modéré
<i>Barbus barbus</i>	Barbeau fluviatile	-	Ann. V	-	-	LC	LC	LC	-	Modéré
<i>Abramis brama</i>	Brème commune	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Faible
<i>Carassius carassius</i>	Carassin	-	-	-	-	NA	LC	LC	-	Faible
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpe commune	-	-	-	-	LC	VU	VU	-	Faible
<i>Cyprinus carpio carpio</i>	Carpe miroir	-	-	-	-	LC	VU	VU	-	Faible
<i>Squalius cephalus</i>	Chevaine	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Faible
<i>Rutilus rutilus</i>	Gardon	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Faible
<i>Gobio gobio</i>	Goujon	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Faible
<i>Gymnocephalus cernua</i>	Gremille	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Faible
<i>Chondrostoma nasus</i>	Hotu	-	-	-	Ann. III	LC	LC	LC	-	Faible
<i>Barbatula barbatula</i>	Loche franche	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Faible
<i>Perca fluviatilis</i>	Perche	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Faible
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rotengle	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Faible
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Spirilin	-	-	-	Ann. III	LC	LC	-	-	Faible
<i>Tinca tinca</i>	Tanche	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Faible
<i>Alburnus alburnus</i>	Ablette	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Faible
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Vairon	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Faible
<i>Lepomis gibbosus</i>	Perche soleil	-	-	-	-	NA	-	LC	Oui	-

Un individu d'écrevisse américaine (espèce invasive) avait également été détecté en amont de la zone d'étude (station La Priée) en 2012.

Les espèces à enjeu colonisant le tronçon étudié sont l'Anguille d'Europe, la Truite fario, le Barbeau fluviatile, le Hotu, le Spirilin et le Blageon.

7.3. ÉTAT ECOLOGIQUE INITIAL

7.3.1. HABITATS NATURELS

La zone de projet se trouve en contexte urbain dans la commune d'Aix-en-Provence. La partie nord est située en milieu urbain, constituée d'une végétation arborescente avec des essences mélangées telles que l'Amandier (*Prunus dulcis*), le Micocoulier de Provence (*Celtis australis*), l'Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), l'Orme champêtre (*Ulmus minor*), ainsi que d'un parking composé de plantation d'espèces ornementales comme le Grenadier (*Punica granatum*), l'Arbre de Judée (*Celtis siliquastrum*), le Catalpa commun (*Catalpa bignonioides*), avec la présence de propriétés privées composées de jardins. L'autoroute A8, composée de 4 voies, traverse le centre de la zone d'étude.

La partie sud est principalement composée d'une zone rudérale utilisée pour l'installation d'un cirque, de caravanes. De nombreux dépôts de déchets ont été observés. Le cours d'eau de l'Arc se situe au sud de la zone d'étude. Chaque rive est composée d'une végétation riveraine avec du Frêne à feuilles étroites (*Fraxinus angustifolia*), du Peuplier blanc (*Populus alba*), de la Laïche à épis pendants (*Carex pendula*) et du roncier.

Les milieux identifiés ont été observés lors de prospections de terrain, mais aucun relevé phytosociologique n'a été réalisé.

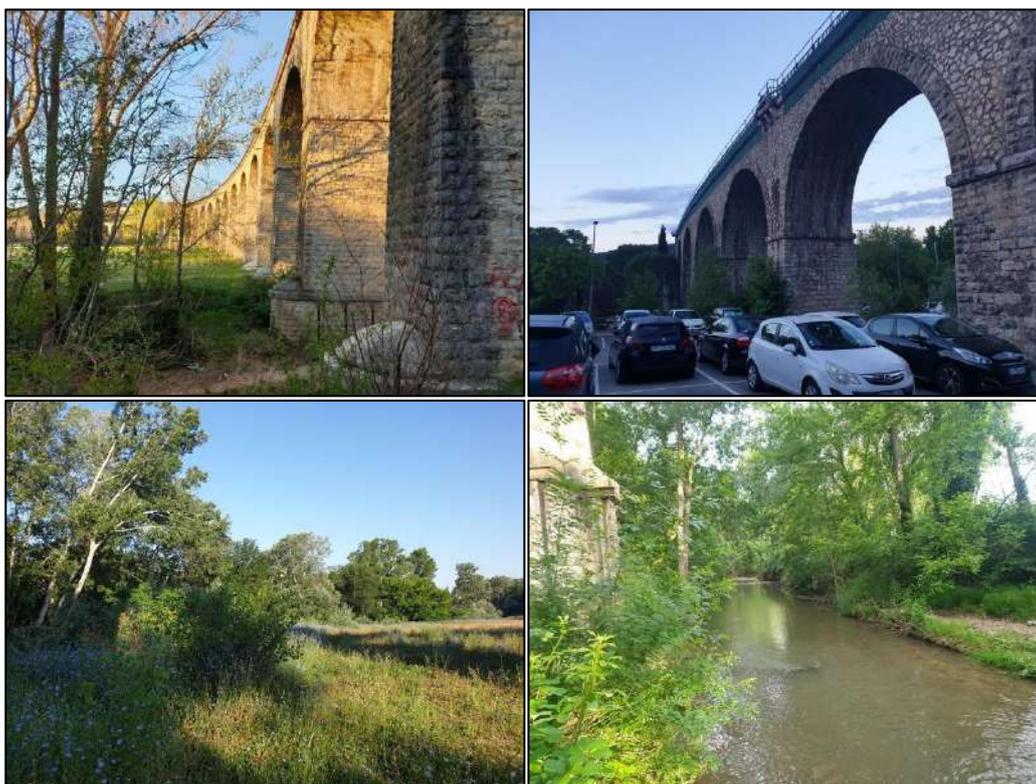


Figure 21 : Photos du site [1] Vue sur le Viaduc depuis l'Arc au sud de la zone d'étude ; [2] Parking au nord de la zone d'étude ; [3] Vue générale de la ripisylve ; [4] Vue générale sur l'Arc (Photos : SEGED 17/05/2023)

Les habitats observés ne montrent pas d'enjeu particulier. Les habitats présents sont principalement des habitats urbains (parking, route, propriété privée, installations liées au cirque), peu intéressants pour la faune. Dans la mesure du possible, il est recommandé de ne pas impacter la végétation existante, et plus particulièrement les galeries méditerranéennes de grands Saules.

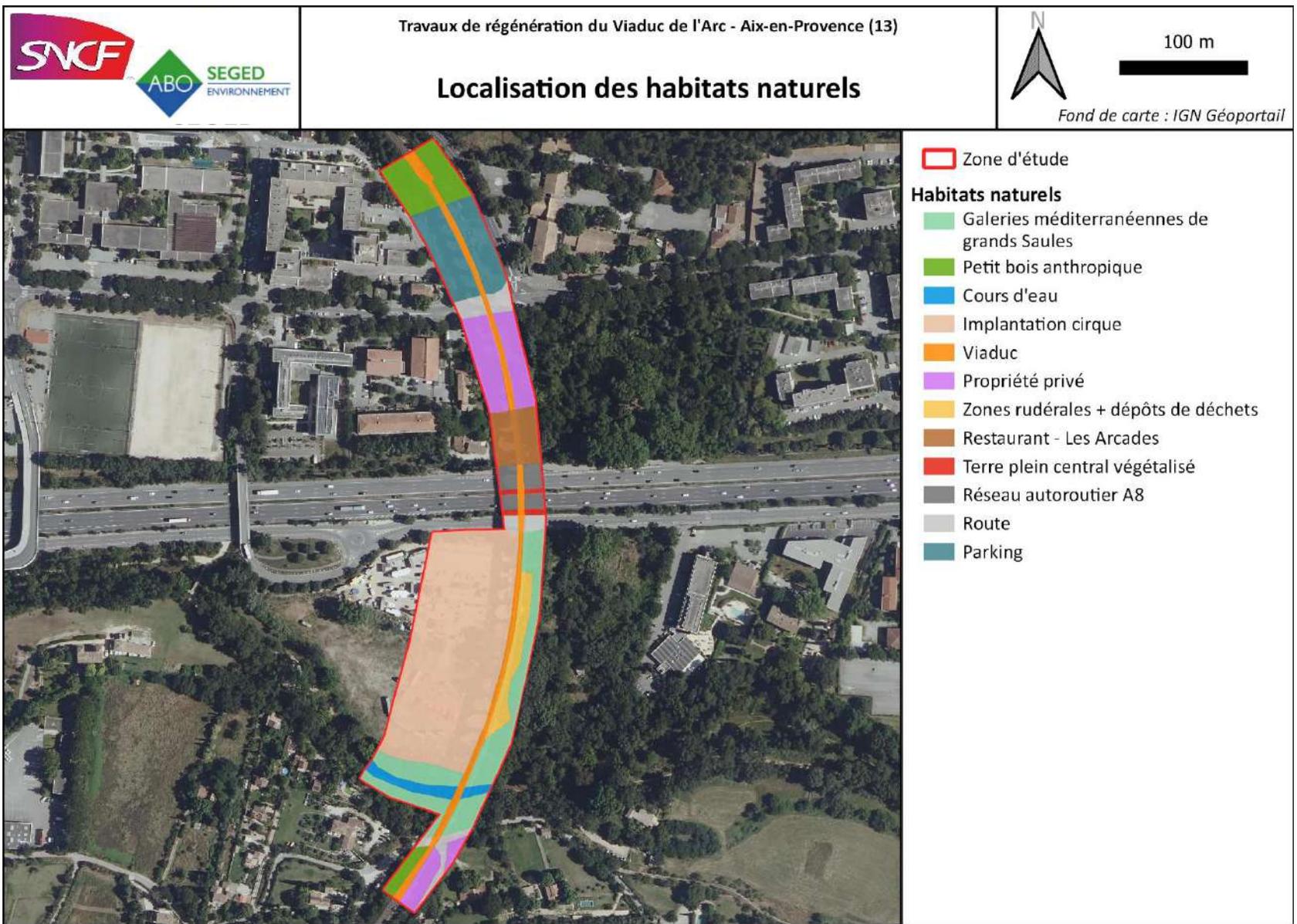


Figure 22 : Localisation des habitats naturels

7.3.2. FLORE

7.3.2.1. Espèces patrimoniales et protégées

Une espèce potentiellement protégée a été relevée sur le site. Une petite station de Consoude a été observée en rive droite de l'Arc. Les prospections floristiques ont été effectuées après la floraison de la Consoude, et elles n'ont ainsi pas permis de déterminer l'espèce. La Consoude bulbeuse n'est pas mentionnée dans les données bibliographiques.

Aucune espèce protégée listée dans la bibliographie n'a été détectée sur le site lors de la prospection du 14 juin 2022.

Le site présente peu d'enjeux floristiques (aucune espèce protégée ni patrimoniale observée).

L'enjeu pour la flore patrimoniale est jugé faible.

7.3.2.2. Espèces invasives

Des espèces invasives ont été observées sur l'ensemble du site. Au total, une espèce invasive (la Canne de Provence) et deux espèces exotiques envahissantes ont été identifiées sur la zone de projet :

- Le Buisson ardent (*Pyracantha coccinea*) : espèce végétale exotique envahissante
- Le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) : espèce végétale exotique envahissante
- La Canne de Provence (*Arundo donax*) : espèce archéophyte à caractère envahissant

Liste des espèces invasives observées sur les zones d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge nationale	Espèces de zone humide	Catégorie PACA	Enjeu régional de conservation
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinier faux-acacia	NA		Majeure	Très faible
<i>Pyracantha coccinea</i>	Buisson ardent	DD		Modérée	Très faible
<i>Arundo donax</i>	Canne de Provence	LC	ZH	Archéophyte envahissant	Très faible

LC : Préoccupation mineure

DD : Données insuffisantes

NA : Non applicable

Pour rappel, la région Provence Alpes Côte d'Azur a établi les catégories suivantes :

Catégories	Définitions	Statuts
	Majeure Espèce végétale exotique largement répandue en région PACA et qui a régulièrement un fort taux de recouvrement (souvent supérieur à 50%).	Espèce végétale exotique envahissante (EVEE)
	Modérée Espèce végétale exotique assez largement répandue en région PACA qui a occasionnellement un fort taux de recouvrement (souvent inférieur à 5% et parfois supérieur à 25%).	
	Émergente Espèce végétale exotique peu fréquente en région PACA qui a régulièrement un fort taux de recouvrement (souvent supérieur à 50%).	
	Alerte Espèce végétale exotique peu fréquente en région PACA qui a soit toujours un faible taux de recouvrement (inférieur à 5%), soit généralement un taux de recouvrement faible avec parfois un taux élevé sur certaines stations (souvent inférieur à 5% et parfois supérieur à 25%).	Espèce végétale exotique potentiellement envahissante (EVEpotE)
	Prévention Espèce végétale exotique <i>a priori</i> absente de la région PACA, citée comme envahissante ailleurs et ayant un risque de prolifération en région.	

Figure 23 : Typologie des catégories d'espèces végétales exogènes envahissantes

Source : INVMED Flore, invmed.fr

Des espèces invasives ont été observées, et des dispositions spécifiques devront être prises afin d'éviter leur dispersion.



Figure 24 : Localisation des Espèces Végétales Exotiques Envahissantes

7.3.3. OISEAUX

Plusieurs cortèges d'oiseaux ont été observés à l'endroit de la zone d'étude :

- Cortège des milieux forestiers,
- Cortège des zones humides,
- Cortège des milieux rupestres,
- Cortège des milieux anthropiques, des parcs et jardins.

Lors des prospections, 19 espèces ont été vues ou entendues dans la zone d'étude. Parmi ces espèces, 15 sont protégées.

La zone de projet est constituée de plusieurs parties boisées favorables à la nidification de la majorité des espèces, ainsi que de zones en bord de rivière, favorables à la nidification de certaines autres.

Liste des espèces d'oiseaux détectés lors des inventaires au sein de la zone d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge nationale (nicheur)	Liste rouge régionale (PACA)	Protection nationale	Directive Oiseaux	Enjeu régional de conservation
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	NT	NT	Article 3		Fort
<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	VU	NT	Article 3		Fort
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	VU	LC	Article 3		Modéré
<i>Corvus monedula</i>	Choucas des tours	LC	LC	Article 3	Annexe II.2	Modéré
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	LC	LC	Article 3		Modéré
<i>Sylvia melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale	NT	LC	Article 3		Modéré
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	LC	LC	Article 3		Modéré
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	LC	LC	Article 3		Modéré
<i>Oriolus oriolus</i>	Loriot d'Europe	LC	LC	Article 3		Modéré
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	LC	LC	Article 3		Modéré
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	LC	LC	Article 3		Modéré
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	LC	NT	Article 3		Modéré
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	LC	LC	Article 3		Modéré
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot	LC	LC	Article 3		Modéré
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	LC	LC	Article 3		Modéré
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	LC	LC		Annexe II.2	Faible
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	LC	LC		Annexe II.2	Faible
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	LC	LC		Annexes II.1 et III.1	Très faible
<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	LC	LC		Annexes II.1 et III.1	Très faible

VU : Vulnérable

NT : Quasi-menacée

LC : Préoccupation mineure

Les milieux présents sur et aux abords du site d'étude (grands arbres, lit du cours d'eau, structures anthropiques, végétation arbustive...) sont favorables à l'alimentation et à la nidification de nombreuses espèces d'oiseaux. La plus grande diversité d'oiseaux a été observée et entendue dans la ripisylve bordant le lit du cours d'eau où ils trouvent leur nourriture et leur gîte. Le lit du cours d'eau, situé au sud du viaduc, est un lieu de passage pour la majorité des espèces de ce taxon.

Cependant, quelques espèces peuvent nicher dans les anfractuosités du viaduc. C'est le cas des espèces rupestres, groupe incluant le Choucas des tours et le Martinet noir (pas de nidification avérée observée sur site pour ce dernier), espèces protégées, observées lors des prospections. La Mésange charbonnière, espèce également protégée, tout comme la Mésange bleue peuvent également profiter du gîte qu'offrent ces anfractuosités pour nicher.

N° Arche	Observations relatives à l'avifaune
1 à 2	Nid avéré de Mésange charbonnière à l'Est du viaduc dans la pile n°1
15	Trous favorables à la nidification des oiseaux (notamment à la Mésange charbonnière) Ouverture horizontale avec nid de Mésange charbonnière avéré
28	Larges cavités occupées par les Choucas des Tours

Plusieurs espèces d'oiseaux nichent sur le viaduc au sein de cavités. Les habitats terrestres présentent également des zones favorables à l'avifaune.

Ainsi l'enjeu associé à l'avifaune est modéré à fort, avec de nombreuses espèces protégées recensées au sein de la zone d'étude.

7.3.4. CHIROPTERES

En France métropolitaine, l'ensemble des chauves-souris bénéficie d'une protection nationale au titre de l'Article L.411-1 du Code de l'Environnement et de l'Arrêté ministériel du 23 avril 2007 ainsi que son arrêté modificatif du 15 septembre 2012, protégeant les espèces ainsi que leur habitat de reproduction et d'hibernation.

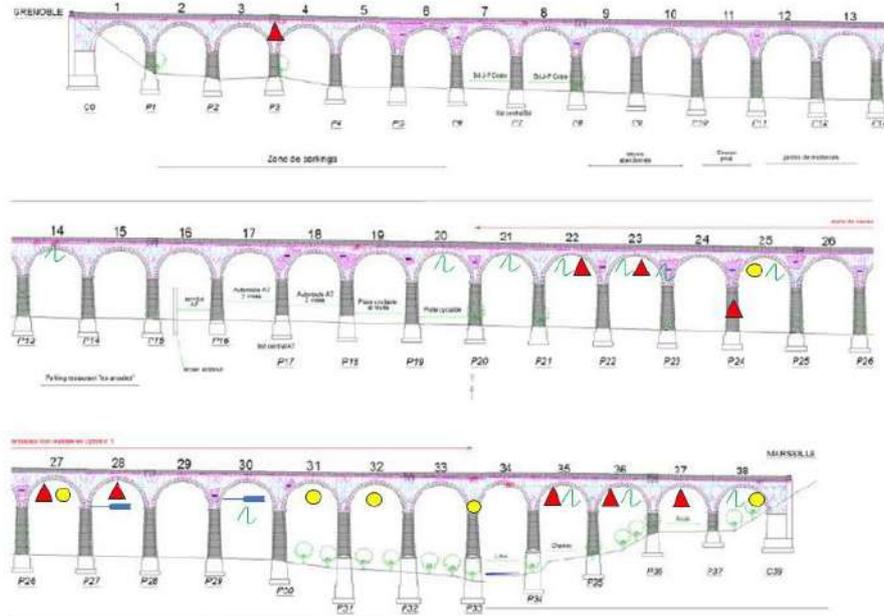
Les prospections ont consisté en un repérage des habitats favorables aux chiroptères et des gîtes au sein de la zone d'étude. Les gîtes peuvent être utilisés de manière temporaire (on les qualifie de gîtes de transit) ou sur de plus longues périodes (gîtes estivaux ou hivernaux).

Zones de gîtes des chiroptères

➤ Répérage visuel

Le viaduc de l'Arc semble particulièrement favorable au gîte des chiroptères. De nombreuses cavités ont été observées sur l'ensemble de l'ouvrage. La grande majorité consiste en une anfractuosité formée par le disjointement de pierres. Dans l'emprise des travaux, c'est-à-dire une bande de 1 mètre de large depuis le haut du viaduc, plusieurs cavités de ce type ont été observées. Celles-ci sont figurées par catégorie ci-dessous.

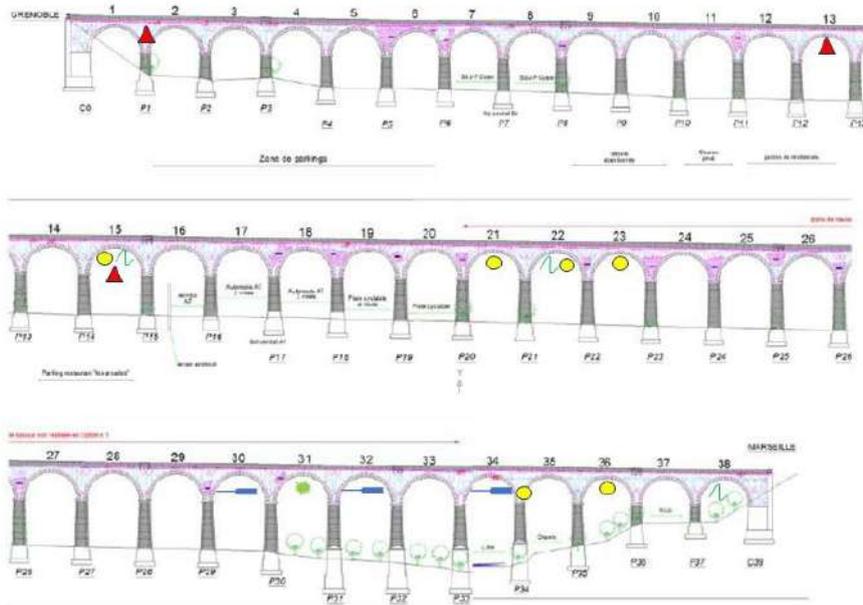
VIADUC DE L'ARC / FACE OUEST



- ▲ Cavités
- Trous
- ∩ Pierres disjointes
- Fissures / Lézardes



VIADUC DE L'ARC / FACE EST



- ▲ Cavités
- Trous
- ∩ Pierres disjointes
- Fissures / Lézardes
- Figuier



Figure 25 : Illustration du Viaduc de l'Arc, légendée avec les éléments favorables à la faune

Lors des inventaires sur site, un total de 10 espèces de chiroptères a été inventorié grâce aux écoutes actives et passives, dont 5 espèces faisant partie du Plan National d'Action Chiroptères (2016-2025). Plusieurs espèces sont menacées à l'échelle nationale, dont le Minioptère de Schreibers, classé Vulnérable sur la liste UICN.

La majorité des espèces recensées sont susceptibles d'utiliser le viaduc pour le gîte. C'est le cas notamment du Murin de Daubenton, des Pipistrelles et de la Vespère de Savi. La plupart des espèces inventoriées l'ont été durant la période de transit printanier. Une diversité plus faible a été constatée durant l'estivage où seules les Pipistrelles commune, de Kuhl et pygmée ont été enregistrées. Ces données n'excluent pas d'autres espèces de fréquenter l'ouvrage pour l'estivage, mais elles donnent une bonne indication sur les espèces ayant potentiellement formé des colonies de mise bas dans les cavités du viaduc. Le Minioptère de Schreibers a été détecté au printemps lors d'un transit en début de nuit. La présence de l'espèce en gîte dans le viaduc est donc probable, a minima en transit.

Liste des chiroptères inventoriés et statuts associés

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge nationale	Protection nationale	Directive Habitats	PNA	ZNIEFF	CNPN	Enjeu régional de conservation
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers	VU	Article 2	Annexes II et IV	PNA 2016-2025	Déterminante ZNIEFF	CNPN	Très fort
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	LC	Article 2	Annexes II et IV	PNA terminé	Déterminante ZNIEFF		Très fort
<i>Myotis capaccinii</i>	Murin de Capaccini	NT	Article 2	Annexes II et IV	PNA 2016-2025	Déterminante ZNIEFF		Très fort
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	NT	Article 2	Annexe IV	PNA 2016-2025			Très fort
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	NT	Article 2	Annexe IV	PNA 2016-2025			Très fort
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	NT	Article 2	Annexe IV	PNA 2016-2025			Très fort
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	LC	Article 2	Annexe IV	PNA terminé			Fort
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	LC	Article 2	Annexe IV	PNA terminé			Fort
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	LC	Article 2	Annexe IV	PNA terminé			Fort
<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi	LC	Article 2	Annexe IV	PNA terminé			Fort

VU : Vulnérable

NT : Quasi-menacée

LC : Préoccupation mineure

➤ Répérage à l'aide d'un drone

Suite à la première prospection, la présence avérée de chiroptères dans ces cavités s'est révélée difficile à démontrer, compte-tenu de l'accessibilité à l'ouvrage. Afin de palier à cela, une inspection à l'aide d'un drone a été effectuée afin de permettre l'identification et la quantification des cavités occupées par les chiroptères.

La prospection en drone a permis d'observer et de photographier la zone impactée par les travaux.

Un total de 165 cavités potentiellement favorables aux chiroptères a été dénombré. La présence avérée de chiroptères dans ces cavités est difficile à démontrer, compte-tenu de l'accessibilité à l'ouvrage.

D'une manière générale, la majorité des cavités observées n'est pas favorable à l'installation de colonies de chiroptères, mais d'avantage à des individus isolés en transit.

Ces cavités sont de diverses natures : trous, fissures ou espaces entre des pierres disjointes. La taille de l'ouverture et la profondeur ont été prises en compte pour déterminer la favorabilité d'une cavité.

Les chiroptères peuvent se contenter de très petits espaces, lorsqu'il s'agit de gîte de transit : entre 0,5 cm et 4 cm de large pour une fissure et au moins 1 cm de diamètre pour un trou.

Il est à noter que la profondeur a été plus difficile à évaluer, du fait des conditions d'ensoleillement et des ombres projetées sur les cavités.



Figure 26 : Photographies de cavités sur le viaduc par le drone (Source : Géo+ Environnement)

Les résultats ont été consignés, ci-après, par arche d'après les plans transmis par la Maitrise d'Ouvrage.

Extérieur de la courbe du viaduc (face Est)

N° Arche	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38
Nombre cavités	2	0	1	0	0	0	1	0	0	3	3	1	2	1	23	0	0	0	0	0	7	4	2	2	2	0	0	0	23	9	18	4	11	1	8	5	0	3

Intérieur de la courbe du viaduc (face Ouest)

N° Arche	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	
Nombre cavités	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	5	1	3	0	0	0	0	0	1	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	1	4	1	1	1	1	0	0

	Extérieur courbe (face Est)	Intérieur courbe (face Ouest)
Total cavités	136	29
	165	

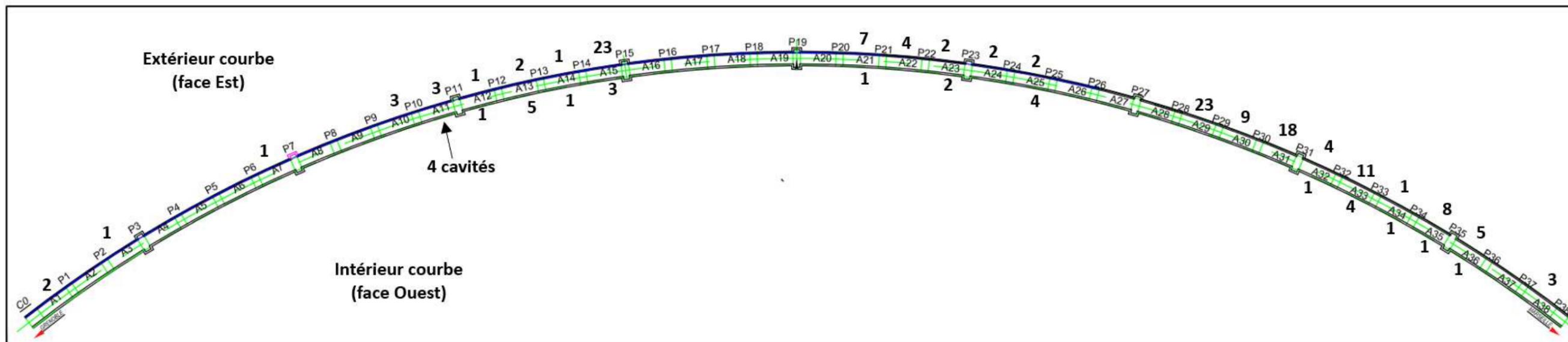


Figure 27 : Dénombrement et localisation par arche des cavités favorables aux chiroptères sur le Viaduc de l'Arc

Zones de chasse et de transit des chiroptères

Les milieux traversés par le viaduc sont intéressants pour la chasse et le transit des chiroptères. Le milieu forestier, les zones ouvertes avec une végétation herbacée ou encore le cours d'eau, offrent une diversité de proie favorable à beaucoup d'espèces. Un total de 5 espèces différentes a été enregistré en chasse active à proximité du viaduc.

Liste des chiroptères inventoriés et activités associées

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Activité	Période de présence	
			Transit printanier	Estivage (colonie de mise bas probable)
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers	Transit	X	
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	Transit	X	
<i>Myotis capaccinii</i>	Murin de Capaccini	Transit	X	
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	Chasse	X	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Chasse	X	X
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	Chasse	X	X
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	Chasse	X	X
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	Transit	X	
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	Transit	X	
<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi	Chasse	X	

Le viaduc est favorable au gîte des chiroptères, du fait des nombreuses cavités qu'il présente, y compris dans l'emprise des travaux. Le Minioptère de Schreibers est jugé potentiellement présent en gîte dans le viaduc.

L'enjeu est estimé fort pour les chiroptères.

7.3.5. MAMMIFERES (HORS CHIROPTERES)

Aucune des espèces citées en bibliographie n'a été recensée au droit de la zone d'étude, cependant, la diversité des habitats naturels situés le long des rives de l'Arc et dans l'espace forestier à l'Est du viaduc est favorable à leur présence.

De manière générale, très peu d'indices de présence (empreintes et excréments) ont été rencontrés lors des prospections. Cela peut s'expliquer d'une part par la forte fréquentation des milieux traversés (promenade le long de la rive gauche de l'Arc, délaissé urbain occupé par le cirque, urbanisation résidentielle et trafic routier), d'autre part par le potentiel qu'offre le site pour les micromammifères, difficilement détectables.

Cette dernière hypothèse se fonde sur la présence de nombreux corridors végétalisés le long du cours d'eau et du viaduc, traversant milieux urbains, boisés et résidentiels avec jardins.

Lors de l'inventaire du 17 mai, des excréments de Renard roux ont été contactés sur la rive gauche de l'Arc.

Liste des espèces de mammifères détectés au niveau de la zone d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Protection nationale (Arr. du 23/04/2007)	CNPN	Enjeu régional de conservation
<i>Vulpes vulpes</i>	Renard roux	LC	-	-	-	Très faible

Par ailleurs, les berges du cours d'eau et la végétation présente sur les rives crée une multitude de gîtes pour ces micromammifères, sans oublier les gravats des nombreux déchets qui jalonnent le viaduc.

L'enjeu associé aux mammifères est très faible, du fait du peu d'espèces recensées et des faibles enjeux associés.

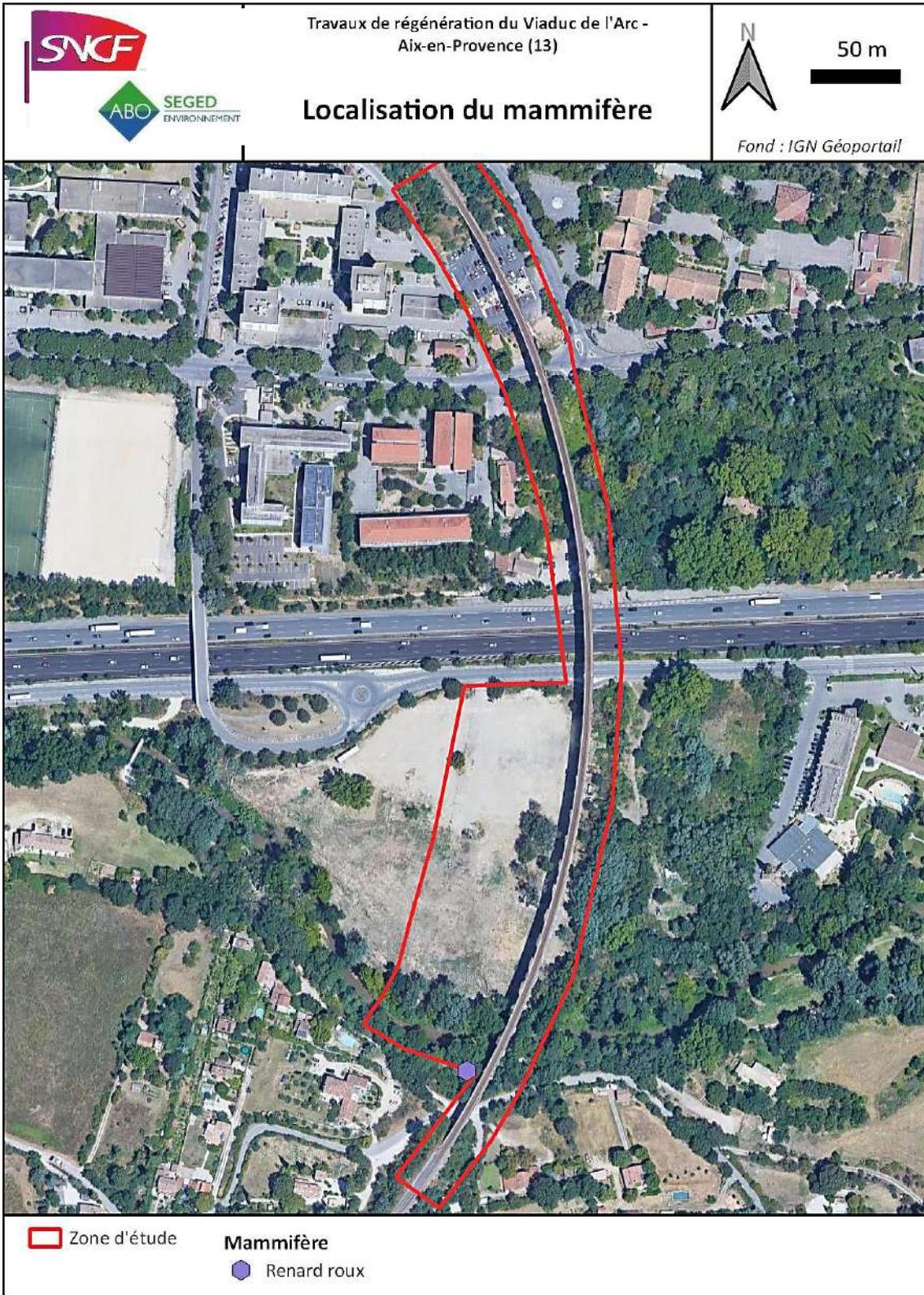


Figure 28: Localisation du mammifère sur le site

7.3.6. AMPHIBIENS

En France métropolitaine, l'ensemble des amphibiens bénéficie d'une protection nationale au titre de l'Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Le cours d'eau de l'Arc, situé au Sud de la zone d'étude, représente un lieu de reproduction et de ponte pour les amphibiens, principalement au niveau des sections où l'eau est plus calme.

Néanmoins, lors des prospections crépusculaires du 27 mars et du 27 avril ainsi que lors de la prospection diurne du 8 juin, aucun individu n'a été entendu ni aperçu.

Le milieu aquatique correspondant au cours d'eau de l'Arc est favorable à la présence d'amphibiens. Cependant, aucune espèce n'a été recensée lors des inventaires.

L'enjeu est estimé faible.

7.3.7. REPTILES

En France métropolitaine, l'ensemble des reptiles bénéficie d'une protection nationale au titre de l'Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

La liste des espèces de reptiles détectées et leurs statuts sont mentionnés ci-dessous.

Liste des espèces de reptiles détectées au niveau de la zone d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale (PACA)	Protection nationale	Directive Habitats	Enjeu régional de conservation
<i>Tarentola mauritanica</i>	Tarente de Maurétanie	LC	LC	Article 3	-	Modéré
<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	LC	LC	Article 2	Annexe IV	Fort
<i>Lacerta bilineata</i>	Lézard à deux raies	LC	LC	Article 2	Annexe IV	Fort

La multitude d'habitats présents sur la zone d'étude sont autant de lieux favorables aux reptiles.

La Tarente de Maurétanie et le Lézard des murailles, deux espèces anthropophiles communes, ont été observées sur les piles du viaduc de l'Arc, à environ 4 mètres de haut.

Le Lézard à deux raies a été observé sur la rive gauche du cours d'eau au niveau d'une accumulation de bois mort. Le cours d'eau est par ailleurs propice à la présence de la Couleuvre vipérine.



Figure 29 : Photographie d'un Lézard à deux raies sur site (SEGED, le 08/06/2023)

Ces observations démontrent la vulnérabilité de ces espèces et l'importance d'éviter la destruction de leurs habitats.

La ripisylve de l'Arc, de même que les milieux environnants le viaduc présentent des habitats favorables aux reptiles. Les piles du viaduc sont également utilisées par plusieurs espèces.

L'enjeu est estimé modéré pour le taxon des reptiles.

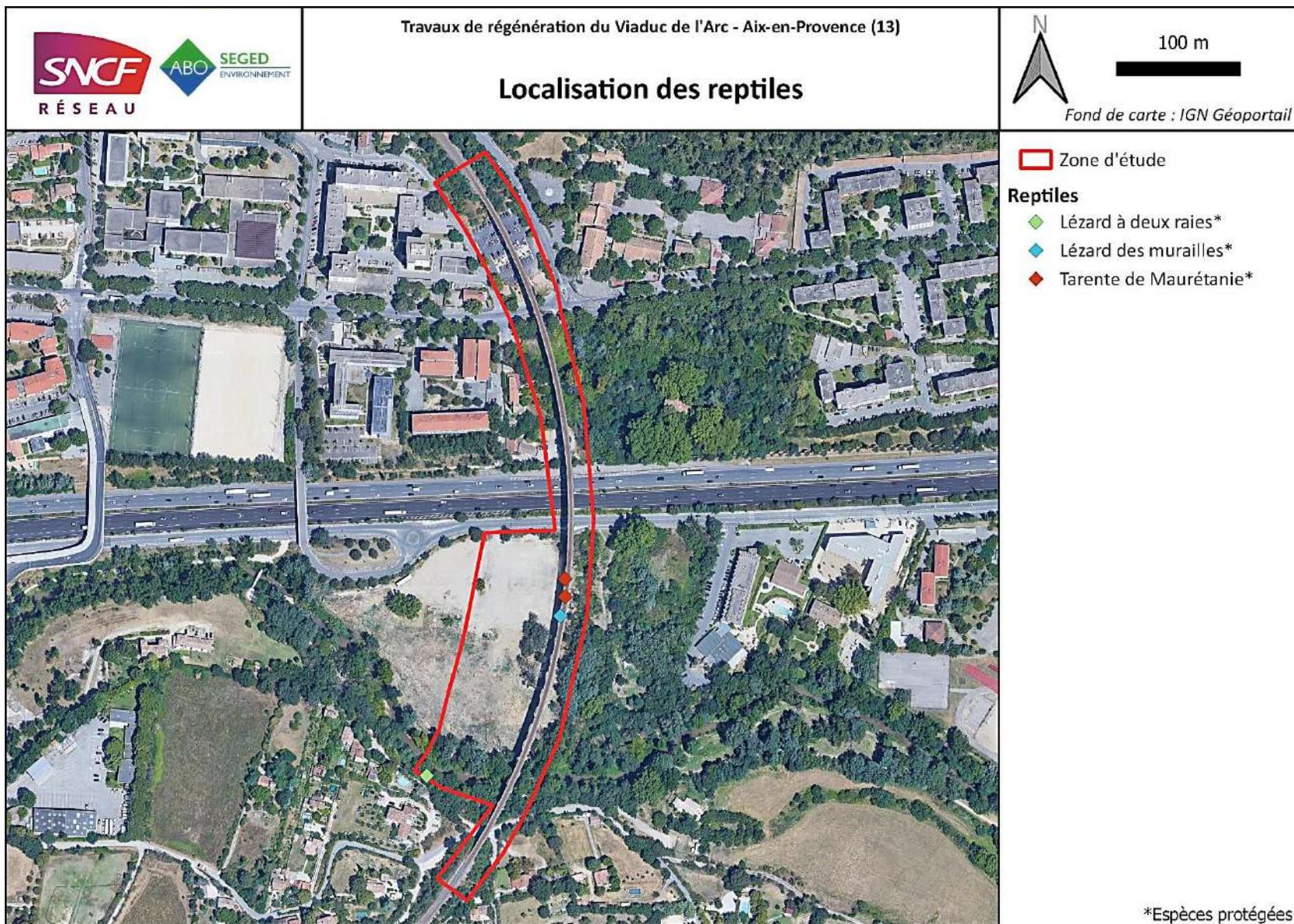


Figure 30 : Localisation des reptiles sur le site

7.3.8. INSECTES ET AUTRES INVERTEBRES

Les prospections sur le site du projet n'ont pas révélé la présence d'espèce protégée d'insectes.

La zone d'étude est composée principalement d'habitats urbains qui ne présentent aucun habitat favorable pour les insectes. La ripisylve de l'Arc de l'habitat « Galeries méditerranéennes de grands Saules » serait un habitat favorable à l'Agrion de Mercure, une espèce protégée mentionnée dans la bibliographie. La majorité des insectes observés sont des papillons de jour, de passage au cours d'eau pour s'abreuver. Seules quelques rares zones ouvertes enherbées sont favorables à ce groupe et sont à préserver autant que possible.

Liste des espèces de lépidoptères détectés lors des inventaires au niveau de la zone d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge nationale	Liste rouge PACA	Enjeu régional de conservation
<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>	Caloptéryx hémorroïdal	LC	LC	Très faible
<i>Calopteryx virgo</i>	Caloptéryx vierge	LC	LC	Très faible
<i>Cicada orni</i>	Cigale grise	-	-	Très faible
<i>Lycaena phlaeas</i>	Cuivré commun	LC	LC	Très faible
<i>Lasiommata megera</i>	Mégère	LC	LC	Très faible
<i>Pieris rapae</i>	Piéride de la rave	LC	LC	Très faible

Sur l'ensemble de la zone d'étude, il y a peu de diversité d'espèces car les habitats sont principalement urbains et peu de végétations intéressantes pour les insectes. Les espèces relevées sont considérées comme communes.

L'enjeu associé aux insectes est estimé faible.

7.3.9. FAUNE AQUATIQUE

Lors des prospections du milieu aquatique les 17 mai et 08 juin, aucun individu n'a été observé dans le cours d'eau. Le suivi a été d'autant plus complexe que les précipitations des jours précédents le 08 juin ont érodé et charrié la couche géologique d'argiles et de marnes rouges située en amont. Cet épisode a eu pour conséquence d'engendrer une turbidité accrue de l'eau et une perturbation dans la reproduction des espèces piscicoles (Cyprinidés).



Figure 31 : Vues de l'Arc à l'aval et l'amont du viaduc, le 08 Juin 2023

La prospection des faciès d'écoulement, qui s'étend sur une centaine de mètres, a été réalisée à pied de l'aval vers l'amont, le 17 mai. La succession de 3 types de faciès d'écoulement (plat courant, radier, plat lent) atteste de la diversité des milieux typiques de plaine dont certains sont favorables à la fraie des truites fario et des Cyprinidés. Le repérage précis de ces faciès d'écoulement est présenté sur la carte ci-après.

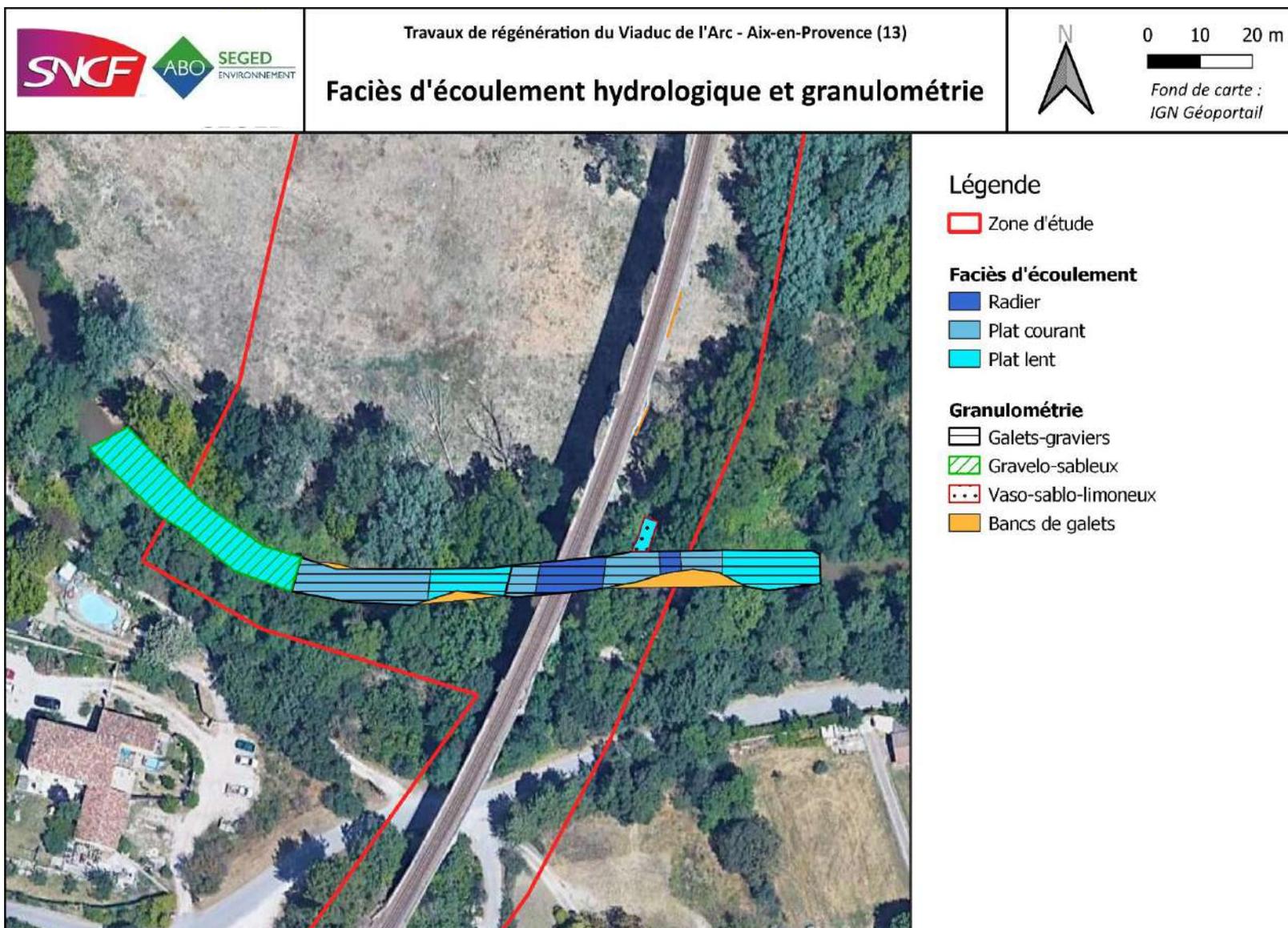


Figure 32 : Cartographie du faciès d'écoulement hydrologique et granulométrie

Le milieu présent sous le viaduc semble favorable par son faciès d'écoulement (radier) et sa granulométrie (Galets-graviers) à la fraie de Truite fario et de certains Cyprinidés. En aval, les faciès plus lents, la profondeur plus importante et la végétation rivulaire plus dense sont très favorables à la croissance et au développement des individus.



Vues du plat courant en amont du viaduc (à gauche) et du radier sous le viaduc (à droite)



Vue du plat lentique en aval du viaduc et des berges

Le cours d'eau de l'Arc est très riche en termes de diversité piscicole sur ce tronçon et offre par ses habitats un lieu de reproduction favorable à certaines espèces comme la Truite fario et la famille des Cyprinidés. Par ailleurs, en aval du viaduc, ses caractéristiques hydromorphologiques et sa ripisylve sont favorables à la croissance des individus ainsi qu'à l'implantation de l'Anguille d'Europe.

L'enjeu pour ce taxon est estimé comme **modéré**.

7.3.10. SYNTHÈSE DES ENJEUX IDENTIFIÉS SUR SITE

7.3.10.1. Synthèse cartographique

Les enjeux écologiques concernant la flore, la faune terrestre et la faune aquatique sont résumés à travers la carte de synthèse ci-dessous.

Synthèse des enjeux identifiés



0 50 100 m



Fond de carte :
IGN Géoportail



 Zone d'étude

Enjeux des habitats naturels

 Nul

 Faible

 Modéré

 Fort

Enjeux floristiques

 EVEE

 Consoude indéterminée

Enjeux faunistiques

Oiseaux

 Très faible

 Faible

 Faible à modéré

 Modéré

Mammifères

 Mammifères

Reptiles

 Reptiles

Insectes

 Insectes

Zones du viaduc favorables aux Oiseaux / Chiroptères

 Anfractuosités

Figure 33 : Carte de synthèse des enjeux écologiques

7.3.10.2. Tableau de synthèse des enjeux

		Synthèse des enjeux	Enjeu associé	Impacts prévisibles	Niveau d'impact brut pressenti	
Habitats		Aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été observé sur le site.	Faible	Altération d'habitats dans le cadre du débroussaillage	Très faible	
	Flore	Flore patrimoniale	Une potentielle espèce protégée a été relevée sur le site.	Faible	Risque de destructions d'individus d'espèces protégées et patrimoniales	Modéré
	Flore	Flore invasive	Trois espèces végétales exotiques envahissantes ont été vues sur le site.	<i>Invasif</i>	Risque de prolifération d'espèces exotiques envahissantes et à caractère envahissant présentes sur le site	Faible à modéré
Faune aquatique		Peuplement piscicole diversifié et conditions hydromorphologiques favorables à la fraie de certaines espèces et à la croissance des individus à proximité du viaduc.	Modéré	Risque de destruction et altération d'habitat de reproduction et de croissance : - indirect (colmatage des habitats par flux de MES) Risque de mortalité d'individus lors des travaux : - indirect (flux de MES, pollution accidentelle)	Modéré à fort	
Faune terrestre	Avifaune	Présence d'oiseaux dont espèces protégées sur le viaduc et possibilités de nids dans les cavités. Abatage d'arbres et altération des zones buissonnantes.	Modéré à fort	Risque modéré de destruction d'habitats favorables à des espèces à enjeux	Faible à modéré	
	Chiroptères	Le viaduc comporte de nombreuses anfractuosités favorables aux espèces fissuricoles. Mosaïque d'habitats favorables aux zones de chasse et de transit. Très forte activité au niveau du cours d'eau.	Fort	Risque majeur de destruction d'habitats favorables à des espèces à enjeux	Fort	
	Autres mammifères	Forte fréquentation humaine (et canine) à proximité du viaduc. Corridors écologiques ne seront pas altérés par les travaux.	Très faible	Risque mineur de dérangement d'individus et altération temporaire des habitats	Négligeable	
	Amphibiens	Aucun individu n'a été contacté mais le cours d'eau et ses abords demeurent favorables à ce taxon.	Faible	Risque mineur de dérangement d'individus et altération temporaire des habitats	Faible	
	Reptiles	Milieu très favorables aux reptiles. Nombreuses anfractuosités sur le viaduc pouvant servir de gîte aux individus observés.	Modéré	Destruction d'habitats et de spécimens d'espèces protégées	Modéré	
	Insectes et autres invertébrés	Milieu peu favorables aux insectes, mis à part le cours d'eau pour les Odonates.	Faible	Risque modéré de dérangement d'individus et perturbation temporaire des habitats	Faible	

8. ÉVALUATION DES IMPACTS BRUTS

8.1. EFFETS CUMULATIFS LIES AUX AUTRES PROJETS CONNUS

De manière à évaluer les effets cumulatifs, il a été consulté l'ensemble des avis de l'Autorité Environnementale émis depuis 2020 sur des projets situés dans un rayon de 10 km autour du présent projet.

Au total, 40 projets ont été identifiés, parmi lesquels 27 sont susceptibles de générer un cumul d'impacts.

8.1.1. AVIS DU COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE – CGDD (AVIS DU MINISTRE EN CHARGE DE L'ENVIRONNEMENT)

- Projet d'aménagement de la ZAC de Constance à Aix-en-Provence [N° MRAe 2021APPACA52/2926]

La ZAC de la Constance, portée par la société publique locale d'aménagement (SPLA) Pays d'Aix Territoires prévoit sur une superficie d'environ 92 ha, un programme d'aménagement mixte comportant 3 600 logements (dont locatif social), des commerces, des activités tertiaires, des équipements publics ainsi que des espaces verts. Plusieurs établissements sensibles (groupe scolaire, crèche, équipements sportifs et de loisirs) sont prévus. Une dérogation à la protection des espèces est prévue dans le cadre du projet, suite à des impacts résiduels forts concernant la biodiversité. En effet, le site présente un cortège floristique et faunistique très diversifié, avec la présence d'espèces végétales à forte valeur patrimoniale.

Ce projet présente des impacts susceptibles d'être cumulés avec le projet de régénération du viaduc de l'Arc, notamment concernant les émissions de poussières et le trafic en phase travaux. Également, des incidences pourront toucher l'avifaune dans le cadre des travaux associés aux deux projets.

- Projet Aix Club Campus Activités sur la commune d'Aix-en-Provence (13) [N°MRAe 2021APPACA11]

Le projet est une opération immobilière intitulée « Aix Club Campus Activités », concernant un site d'une surface d'environ 2 hectares sur la commune d'Aix-en-Provence. Il comprend la réalisation d'une résidence hôtelière de co-working / co-living, d'immeubles de bureau et d'un parking silo. Le site d'implantation projeté est urbanisé et présente un état de l'air dégradé et des nuisances sonores liés à la proximité d'infrastructures routières.

Le projet présente des impacts susceptibles d'être cumulés avec le projet de régénération du viaduc de l'Arc, notamment concernant les émissions de poussières et le trafic en phase travaux.

- Projet de Parc Photovoltaïque "Les Brègues d'Or" sur la commune d'Aix-en-Provence (13)

Projet de parc solaire des Brègues d'Or s'étend sur une superficie de 2,1 hectares pour une puissance de l'ordre de 1,3 MWc. Les parcelles concernées se situent dans un secteur naturel réaménagé après l'exploitation d'une ancienne carrière de calcaire.

Ce projet est susceptible de présenter des d'impacts cumulés avec le projet concernant le trafic ou les émissions de poussière. Toutefois, le projet de régénération sur le Viaduc de l'Arc n'aura pas d'impact sur le même type d'habitat.

- Projet de Parc solaire de Château-Blanc sur la commune de Ventabren (13)

Le site se trouve dans un secteur de garrigues et en partie sur une oliveraie exploitée. Il représente une surface d'implantation d'environ 6 ha et nécessite un défrichage de 1,3 ha ainsi qu'un débroussaillage de 100 m autour du site.

Ce projet est susceptible de présenter des impacts cumulés avec le projet de régénération du Viaduc de l'Arc, les deux projets présentant des phases de débroussaillage pouvant impacter l'avifaune, les mammifères et autres taxons.

- Projet de mise en sécurité des accès de la RD 6 entre l'A 51 et Gardanne (13)

Ce projet a pour objectif de supprimer des accès directs, de rétablir des accès sécurisés et de créer un réseau d'assainissement pluvial complet avec 4 bassins de rétention.

Ce projet ne présente pas d'impacts cumulés prévisibles avec le projet de régénération du viaduc, considérant la distance entre les deux sites et le contexte partiellement urbanisé des terrains au sein desquels s'implantent les projets.

- Projet de défrichement lié au lotissement du lieu-dit Rippert du Prignon de SAINT-MARC JAUMEGARDE (13100)

Projet de création d'un lotissement sur 6 hectares qui proposera 12 lots donc 10 à bâtir, 1 lot déjà bâti et un lot comprenant un bassin de rétention et des voiries sur environ 200 m. La zone se situe en espace naturel et le projet entraînera donc l'artificialisation de la zone.

Ce projet est susceptible de présenter des impacts cumulés avec le projet de régénération du Viaduc de l'Arc. En effet le projet de défrichement entraînera la destruction d'habitats favorables aux chiroptères et à l'avifaune. Les travaux au droit du viaduc impacteront également les chiroptères ainsi que, temporairement, l'avifaune.

- Zone d'Aménagement Concertée (ZAC) Grande Campagne à CABRIES (13480)

Cette ZAC présente actuellement une superficie de 27 ha, implantée au sein de la zone commerciale de Plan de Campagne. L'extension portera sur environ 12 ha, au droit de zones cultivées, de friches agricoles, de bâtiments et d'espaces rudéraux (stockage de gravats et de terre).

Ce projet ne présente pas d'impacts cumulés prévisibles avec le projet de régénération du viaduc, considérant la distance entre les deux sites et le contexte environnemental du terrain sur lequel s'implante le projet.

- ZAC " du Parc de la Duranne" à Aix-en-Provence (13100) : construction de logements et création d'un « nouveau quartier à part entière »

Construction de logements sur un périmètre de 70 ha, actuellement principalement naturel et totalement vide d'urbanisation.

Ce projet est susceptible de présenter des impacts cumulés avec le projet de régénération du Viaduc de l'Arc, les deux projets présentant des phases de débroussaillage pouvant impacter l'avifaune, les mammifères et autres taxons.

- Projet de création d'un palais des sports et pôle d'échanges multi-modal défrichement et permis de construire à Aix-en-Provence (13).

Ce projet s'implantera sur un site de 12 ha, entraînant du défrichement ainsi que du débroussaillage. La zone est principalement agricole mais comporte également quelques zones humides.

Ce projet est susceptible de présenter des impacts cumulés avec le projet de régénération du Viaduc de l'Arc, les deux projets présentant des phases de débroussaillage pouvant impacter l'avifaune, les mammifères et autres taxons. Le défrichement au droit du projet entraînera également la destruction d'habitats favorables aux chiroptères, qui seront également concernés par les travaux de régénération du viaduc.

- Aménagement d'une Aire d'accueil des gens du voyage Cabriès-Vitrolles, commune de CABRIES (13)

Le site choisi pour l'aménagement de cette aire correspond à un terrain agricole, inscrit en contexte urbain.

Ce projet ne présente pas d'impacts cumulés prévisibles avec le projet de régénération du viaduc, considérant la distance entre les deux sites et le contexte agricole du terrain sur lequel s'implante le projet d'aménagement.

- Projet d'installation d'une Centrale photovoltaïque au sol, commune de FUVEAU (13) au lieu-dit Madame d'André

Ce projet porte sur la création d'une centrale photovoltaïque au sol, sur un site localisé sur un ancien terril minier, friche industrielle recolonisée par la végétation. Des zones d'habitats diffus bordent le site, de même qu'un secteur d'activités.

Ce projet ne présente pas d'impacts cumulés prévisibles avec le projet de régénération du viaduc, considérant la distance entre les deux sites et l'absence d'enjeux commun.

- Installation d'une Centrale photovoltaïque au sol, commune de FUVEAU (13) au lieu-dit Les Sauvaires
Un défrichement sera réalisé, préalablement à l'installation de la centrale sur une emprise d'environ 4,6 ha. Le site est occupé par une garrigue à ciste et à chêne kermès.

Ce projet ne présente pas d'impacts cumulés prévisibles avec le projet de régénération du viaduc, considérant la distance entre les deux sites.

- Installation d'une Centrale photovoltaïque au lieu-dit Le Défens, commune de MEYREUIL (13)
Installation d'une centrale photovoltaïque de 6,5 ha sur un ancien terril minier. La superficie des panneaux solaires occupe le tiers de l'emprise du projet. Une activité agricole de parcage d'ovins sera mise en place pour l'entretien des espaces entre les rangées de panneaux. Le terrain d'implantation était anciennement anthropisé et est désormais occupé par une mosaïque de végétation de type friche.

Ce projet est susceptible de présenter des impacts cumulés avec le projet de régénération du Viaduc de l'Arc, les deux projets présentant des phases de débroussaillage pouvant impacter l'avifaune, les mammifères et autres taxons.

- Construction du Centre pénitentiaire Aix-Bigaron, commune d'AIX-EN-PROVENCE (13)
Le projet s'implantera sur un terrain de 16 hectares, au sein d'un espace agricole périurbain. Plusieurs espèces végétales protégées sont présentes au droit du site.

Ce projet ne présente pas d'impacts cumulés prévisibles avec le projet de régénération du viaduc, considérant l'absence de destruction de milieux naturels dans le cadre de la régénération du viaduc ainsi que le contexte agricole dans lequel s'implante le projet de construction du centre pénitentiaire.

- Projet d'aménagement de la RD 556 entre la RD 561 et la RD 96, communes de MEYRARGUES, VENELLES
Ce projet s'inscrira partiellement en milieu naturel, avec la forte proximité de voirie existantes. Divers aménagements seront effectués afin de prendre en compte et maintenir les corridors écologiques fonctionnels existants et éviter tout impact sur les cours d'eau à proximité.

Ce projet ne présente pas d'impacts cumulés prévisibles avec le projet de régénération du viaduc, considérant la distance entre les deux sites.

- Défrichement préalable à la réalisation de la ZAC de la Gare, commune d'AIX-EN-PROVENCE (13)
Le défrichement portera sur le massif d'Arbois, sur une surface d'environ 40 ha.

Ce projet est susceptible de présenter des impacts cumulés avec le projet de régénération du Viaduc de l'Arc, les deux projets présentant des phases de débroussaillage pouvant impacter l'avifaune, les mammifères et autres taxons. Le défrichement au droit du projet entraînera également la destruction d'habitats favorables aux chiroptères, qui seront également concernés par les travaux de régénération du viaduc.

- Construction d'un campus high-tech The Camp avec défrichement préalable, commune d'AIX-EN-PROVENCE (13)

Le projet consiste en la construction de plusieurs bâtiments représentant une surface de plancher totale de 11 100 m². Il entraînera la réalisation d'un défrichement sur environ 4 hectares.

Ce projet est susceptible de présenter des impacts cumulés avec le projet de régénération du Viaduc de l'Arc, les deux projets présentant des phases de débroussaillage pouvant impacter l'avifaune, les mammifères et autres taxons. Le défrichement au droit du projet entraînera également la destruction d'habitats favorables aux chiroptères, qui seront également concernés par les travaux de régénération du viaduc.

- Construction d'un Parc photovoltaïque au lieu-dit Terril de Bramefan, commune de FUYEAU (13)

Le projet porte sur une surface de 11,7 ha, inclus dans le périmètre de l'ICPE Terril de Bramefan. La zone d'étude est classée en zone d'équipements culturels, de loisirs et d'hébergement de plein air au PLU de la commune. Les principaux enjeux du site concernent une espèce végétale patrimoniale, l'avifaune et l'Ecureuil roux.

Ce projet est susceptible de présenter des impacts cumulés avec le projet de régénération du Viaduc de l'Arc, les deux projets présentant des phases de débroussaillage pouvant impacter l'avifaune, les mammifères et autres taxons.

- Projet d'installation d'un Pôle d'échanges du Plan d'Aillane aux Milles, commune d'AIX-EN-PROVENCE

Le projet porte sur l'aménagement d'une plateforme de transports ayant vocation, à terme, à être desservie par le fer. Le site s'implante dans un contexte artificialisé, en bordure de la RD9.

Ce projet est susceptible de présenter des impacts cumulés avec le projet de régénération du viaduc, concernant l'émission de poussière et le trafic associé à la phase travaux.

- Projet de création d'un barreau de liaison entre la RD6 et l'A8 (contournement de La Barque) sur les communes de Châteauneuf-le-Rouge, Fuyeau, et Meyreuil (13).

Le projet est associé à la création d'un carrefour giratoire, d'un pont et de voiries. Les habitats recensés au droit du site sont agricoles, forestier, aquatiques et riverains et concentrent de forts enjeux au droit de la ripisylve de l'Arc.

Ce projet est susceptible de présenter des impacts cumulés avec le projet de régénération du viaduc, concernant l'émission de poussière ou le trafic associé à la phase travaux. De plus, l'Arc s'écoule au droit des deux sites, or, le risque de pollution accidentelle des eaux superficielles est à considérer au droit des deux sites.

8.1.2. AVIS DELIBERES DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE IGEDD

- Sécurisation et l'aménagement de la RN 296 à Aix-en-Provence (13) et sur la mise en compatibilité du plan local d'urbanisme d'Aix-en-Provence [N°Ae 2024-07]

La route nationale RN296 est d'une longueur d'environ 5,6 km et relie deux tronçons sud et nord de l'autoroute Marseille-Gap. Le projet s'implantera en milieu péri-urbain, mais un habitat naturel à fort enjeu local de conservation a été recensé sur le site, de même que plusieurs espèces avec un enjeu local de conservation de faible à modéré.

Ce projet est susceptible de présenter des impacts cumulés avec le projet. En effet les travaux de régénération du viaduc impacteront certaines espèces d'oiseaux, de mammifères, de reptiles et de chiroptères (débroussaillage, suppression de cavités favorables à certaines espèces...), de même que le projet de sécurisation et d'aménagement de la RN 296.

- Création d'un Pôle d'Echange Multimodal à Plan de Campagne (13)

Ce projet vise à la construction de plusieurs bâtiments et de parkings relais accompagnés de bassins de rétention. Le site d'étude se trouve en milieu péri-urbain, toutefois, plusieurs espèces floristiques et faunistiques protégées ont été identifiées au droit de la zone d'étude.

Ce projet est susceptible de présenter des impacts cumulés avec le projet. En effet les travaux de régénération du viaduc impacteront certaines espèces de reptiles (suppression de cavités favorables aux reptiles), de même que le projet de création du pôle d'échange multimodal à plan de campagne.

- Création de la branche autoroutière Lyon-Gap sur le nœud autoroutier A8/A51 d'Aix-en-Provence

Le projet vise à compléter le système d'échanges entre les autoroutes A8 et A51 sur la commune d'Aix-en-Provence. Des enjeux floristiques sont présents au droit de la zone d'étude. Le contexte du projet est péri-urbain.

Ce projet est susceptible de présenter des impacts cumulés avec le projet, concernant les émissions de poussière et le trafic routier en phase travaux.

8.1.3. AVIS DELIBERES DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE - PROJETS DE TRAVAUX, OUVRAGES, AMENAGEMENTS, PLANS ET PROGRAMMES ET/OU AVIS DE LA MISSION REGIONALE D'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE DE PACA

- Projet d'exploitation d'un site de traitement et de valorisation de biomasse, sur la commune de Fuveau (13) [N°MRAe 2021APPACA4]

Ce projet porte sur la régularisation d'un site existant de traitement et de valorisation de déchets non dangereux.

Du fait de la proximité de l'Arc et de ses affluents (à moins de 100 m du site), des nuisances sonores, des émissions de poussières, ce projet pourrait présenter des impacts cumulés avec la régénération du Viaduc de l'Arc, notamment concernant la biodiversité (amphibiens, odonates...).

- Projet d'aménagement immobilier Aix Club Campus Activités à Aix-en-Provence (13) [N°MRAe 2021APPACA4]

Le projet est une opération immobilière intitulée « Aix Club Campus Activités », concernant un site d'une surface d'environ 2 hectares sur la commune d'Aix-en-Provence. Il comprend la réalisation d'une résidence hôtelière de co-working / co-living, d'immeubles de bureau et d'un parking silo.

Le projet entraînera potentiellement des nuisances sonores et des émissions de poussières, ce qui pourra représenter des impacts cumulés avec les travaux de régénération du Viaduc de l'Arc.

- Projet d'extension de l'installation de stockage de déchets non dangereux de l'Arbois à Aix-en-Provence (13)

La Métropole d'Aix Marseille Provence (MAMP) exploite une installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND) sur le plateau de l'Arbois à Aix-en-Provence. La métropole souhaite prolonger et étendre son exploitation par la création d'un nouveau casier.

Le projet entraînera potentiellement des nuisances sonores et des émissions de poussières, ce qui pourra représenter des impacts cumulés avec les travaux de régénération du Viaduc de l'Arc.

- Projet d'aménagement de la ZAC de Constance sur la commune d'Aix-en-Provence (13) [N° MRAe 2021APPACA52]

Ce projet prévoit l'urbanisation de 40 hectares pour la réalisation de logements, d'équipements publics, de commerces et d'activités. Des espaces verts seront également aménagés.

Le projet entraînera potentiellement des nuisances sonores et des émissions de poussières, ce qui pourra représenter des impacts cumulés avec les travaux de régénération du Viaduc de l'Arc.

- Projet de renouvellement et d'extension de la carrière de la Malespine à Gardanne (13) – [N° MRAe 2022APPACA54]

La carrière est actuellement exploitée, la société souhaite renouveler et étendre l'exploitation de la carrière pour une durée de 15 ans par approfondissement de 15 m du carreau en cours d'exploitation sur 3,63 ha et par extension de 1,73 ha vers l'ouest, pour un tonnage annuel moyen et maximum de 200 000 t.

Le projet entraînera potentiellement des nuisances sonores et des émissions de poussières, ce qui pourra représenter des impacts cumulés avec les travaux de régénération du Viaduc de l'Arc.

- Projet d'opération d'aménagement du secteur Barida, à Aix-en-Provence (13) – [N° MRAe 2022APPACA79]

Le projet de la ZAC Barida prévoit, sur une superficie d'environ 29 ha, un programme d'aménagement mixte comportant 570 logements, des commerces, des activités tertiaires, des équipements publics ainsi que la restructuration des services techniques de la ville d'Aix-en-Provence.

Le projet entraînera potentiellement des nuisances sonores et des émissions de poussières, ce qui pourra représenter des impacts cumulés avec les travaux de régénération du Viaduc de l'Arc.

- Opération de défrichement au droit des espaces publics de la ZAC de la Duranne, à Aix-en-Provence (13) – [N° MRAe 2022APPACA81]

Le projet concerne un défrichement d'environ 1,5 hectares, au sein de la ZAC de la Duranne.

Le projet entraînera potentiellement des nuisances sonores, ce qui pourra représenter des impacts cumulés avec les travaux de régénération du Viaduc de l'Arc.

- Projet de construction d'une aérogare d'affaires, de locaux pour le service de sauvetage et de lutte contre l'incendie des aéronefs et de hangars sur la commune d'Aix-en-Provence (13) – [N° MRAe 2023APPACA11]

Le gestionnaire de l'aérodrome d'Aix-les-Milles présente un projet de construction d'une aérogare d'affaires, de locaux pour le service de sauvetage et de lutte contre l'incendie des aéronefs et de hangars.

Ce projet ne présente pas d'impacts cumulés prévisibles avec le projet, en considérant la distance qui sépare les deux projets et les lieux d'implantation respectifs.

- Projet de création de la ZAC de la Calade, à Aix-en-Provence (13) – [N° MRAe 2023APPACA63]

Création d'une ZAC en zone péri-urbaine au nord-ouest d'Aix-en-Provence, sur un secteur partiellement urbanisé. Le programme prévisionnel d'aménagement de la ZAC prévoit la création d'environ 10 ha de lots à destination des activités économiques, d'un pôle de valorisation des déchets et de la requalification en boulevard urbain de l'ancienne RN7 qui assure l'accès au secteur.

Le projet entraînera potentiellement des nuisances sonores, ce qui pourra représenter des impacts cumulés avec les travaux de régénération du Viaduc de l'Arc.

- Projet de liaison routière entre la RD6 et l'A8 -contournement de la Barque sur les communes de Châteauneuf-le-Rouge, Fuveau et Meyreuil (13) – [N° MRAe 2024APPACA11]

Ce projet de contournement routier consiste à créer un barreau de liaison entre la RD6 et l'échangeur de la Barque sur l'A8. Le projet a pour objectifs l'amélioration du cadre de vie des habitants de la Barque, des conditions circulatoires dans le secteur, et de la sécurité des usagers de la RD96 (piétons, cyclistes).

Du fait de la proximité de la trame humide de l'Arc et de ses vallats affluents, des nuisances sonores et des émissions de poussières, ce projet pourrait présenter des impacts cumulés avec la régénération du Viaduc de l'Arc, notamment concernant la biodiversité (amphibiens, odonates...).

- Projet de création d'un campus du football sur la commune de Ventabren (13) – [N° MRAe 2024APPACA66]

Le projet a pour objectif la réalisation d'un campus sportif sur une superficie d'environ d'environ 9 ha, comprenant notamment des équipements sportifs extérieurs (dont trois stades de football), des bâtiments administratifs, d'hébergement et de restauration, un dispositif de gestion des eaux pluviales, et des espaces verts paysagers.

Ce projet présentera potentiellement des incidences sur des continuités écologiques importantes, et présentera donc un potentiel impact sur l'avifaune. Dans ce cas-là, des impacts cumulés pourraient avoir lieu avec les travaux de régénération du Viaduc de l'Arc.

- Modification n°10 du PLU de Meyreuil (13)

Les modifications du PLU porteront notamment sur l'ouverture à l'urbanisation d'une zone de la commune.

L'urbanisation envisagée engendrera une perte d'habitats pour diverses espèces, ce qui créera potentiellement des incidences cumulées avec le projet de régénération du Viaduc de l'Arc.

- Modification n°3 du PLU de Simiane-Collongue (13) – [n°MRAe 2020DKPACA87]

Cette modification du PLU a pour objectif de réglementer l'implantation des constructions dans une zone à urbaniser. Selon la MRAe, cette modification n'est pas susceptible d'avoir des incidences significatives sur la santé humaine et l'environnement.

Ce projet ne présente donc pas d'impacts cumulés avec les travaux de régénération du Viaduc.

- Modification n°2 du plan de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV) d'Aix-en-Provence (13) – [N°MRAe 2023DKPACA19]

La modification n°2 du plan de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV) d'Aix-en-Provence a pour objet de représenter chaque sujet existant par la légende « arbre isolé à préserver », non identifié à ce jour sur le document graphique du PSMV afin de préserver la végétation de la place des Cardeurs, de la place haute et de la place de Fontêtes.

Ce projet n'aura donc aucun impact cumulé avec les travaux de régénération du Viaduc de l'Arc.

- Modification n°1 (nouvelle version) du plan de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV) d'Aix-en-Provence (13) – [N°MRAe 2023DKPACA18]

La modification consiste principalement à préserver de toute construction en élévation, en instaurant des prescriptions graphiques de limitation qui permettent de confiner les constructions en sous-sol de bâti dans les espaces associés au Couvent des Prêcheurs.

Ce projet n'aura donc aucun impact cumulé avec les travaux de régénération du Viaduc de l'Arc.

- L'élaboration du plan de prévention des risques d'incendie de forêt de Fuveau (13) [N°MRAe 2023DKPACA7]

Ce projet n'aura aucun impact cumulé avec les travaux de régénération du Viaduc de l'Arc.

- Modification simplifiée n°2 du plan local d'urbanisme de Aix-en-Provence (13) – [N°MRAE 2022DKPACA52]

La modification simplifiée n°2 du PLU d'Aix-en-Provence a pour objet de faire évoluer les dispositions des règlements écrit et graphique pour modifier les règles de production de logements sociaux dans les secteurs de mixité sociale des zones urbaines, des zones à urbaniser et des zones de renouvellement urbain à vocation résidentielle.

Ce projet n'aura aucun impact cumulé avec les travaux de régénération du Viaduc de l'Arc.

8.2. METHODE D'ÉVALUATION DES IMPACTS

De manière à réaliser l'évaluation des impacts, une analyse est effectuée pour chaque espèce ou groupe d'espèces. Pour cela, chaque type d'impact pouvant concerner une espèce est identifié (exemple : destruction d'individus, destruction ou dégradation d'habitats, etc.) et une sous-évaluation du niveau d'impact est réalisée par type d'impact et par espèce ou groupe d'espèces. Le niveau d'impact est renseigné selon six niveaux : Négligeable, Très faible, Faible, Modéré, Fort et Très fort.

Méthode d'évaluation du niveau d'impact :

L'évaluation du niveau d'impact résulte de l'appréciation de l'expert qui réalise le croisement de plusieurs facteurs :

- des facteurs liés à l'élément biologique des espèces et de leurs habitats comme l'enjeu local de conservation, l'état de conservation, le statut biologique (nicheur, migrateur, etc.), la dynamique et la tendance évolutive, la vulnérabilité biologique, la fonctionnalité écologique...
- des facteurs liés au projet : nature/ type/ durée (temporaire ou permanent) / portée de l'impact généré.

Pour déterminer l'impact global du projet sur un groupe d'espèces, des sous-évaluations sont faites par impact (exemple : Impact 1 = Faible, Impact 2 = Moyen, etc.). Lorsque les sous-évaluations sont terminées, l'impact global se détermine dans la plupart des cas par l'addition des différents impacts, par exemple : si l'ensemble des impacts est faible, l'impact global est faible.

Plus concrètement, l'évaluation du niveau d'impact repose sur les critères présentés dans le tableau suivant :

Niveau d'impact	Description
Négligeable	L'impact est considéré comme étant nul ou insignifiant.
Très faible	L'impact, qu'il s'agisse de dérangement ou destruction de spécimens ou bien de dégradation ou destruction d'habitats, est jugé non significatif et insuffisamment caractérisé. Cela revient à considérer que les surfaces d'habitats éventuellement impactées sont très réduites ; l'état de conservation, la dynamique, la vulnérabilité et la biologie des espèces considérées ne sont pas remis en cause, l'espèce ou le groupe d'espèces est insensiblement impacté.
Faible	L'impact est jugé de faible ampleur, c'est-à-dire que l'intensité de l'intensité et le nombre de spécimens concernés et la superficie d'habitat impactée sont d'une faible ampleur. L'espèce ou le groupe d'espèces est faiblement impacté, sans que cela remette en cause l'état de conservation, la vulnérabilité et la dynamique des populations.
Modéré	Les habitats sont impactés sur des surfaces relativement petites à moyennes, relativement à l'importance, l'intérêt écologique et la rareté de l'habitat pour l'espèce considérée. Globalement, les populations subissent une incidence à une échelle locale sans que cela ne fragilise de manière significative les populations à une échelle élargie (départementale, régionale et nationale) en ce qui concerne leur état de conservation, leur dynamique ou leur vulnérabilité.

Niveau d'impact	Description
Fort	L'impact concerne une surface relativement importante d'habitats, en considérant à la fois l'intérêt écologique, l'importance et la rareté de l'habitat pour l'espèce considérée. Le dérangement et/ou la destruction de spécimens de l'espèce sont importants. Ces impacts sont nettement caractérisés et significatifs. La vulnérabilité et la dynamique de la population est accrue significativement, remettant en cause son état de conservation et son cycle biologique à une échelle locale, voire départementale ou régionale, en particulier pour les espèces de répartition restreinte et dont les populations sont localisées.
Très fort	Les impacts, de quelque nature que ce soit, tant sur les spécimens que leurs habitats, occasionnent des dommages largement significatifs. Les impacts sont fortement susceptibles de conduire à la disparition de populations du fait d'une vulnérabilité fortement accrue et d'un déclin de la dynamique des populations. L'étendue des impacts peut être importante, ou être relativement restreinte mais concerner des habitats d'importance majeure pour l'espèce considérée. L'état de conservation des populations de l'espèce est remis en cause à l'échelle locale, départementale, voire à une échelle plus importante (régionale, nationale et au-delà).

Au final, l'impact global est calculé en effectuant une moyenne des sous-évaluations réalisées par type d'impact. Par exemple : si l'ensemble des impacts est jugé faible, alors l'impact global est faible, à l'inverse, si un des impacts est jugé fort, cela peut suffire à considérer l'impact global comme étant fort.

8.3. ÉVALUATION DES IMPACTS BRUTS DU PROJET

Le tableau ci-dessous liste les espèces protégées (ou patrimoniales) avérées et potentielles retenues dans le cadre de la présente analyse des impacts du projet. Les espèces potentielles ont été dressées sur la base du diagnostic écologique réalisé par SEGED (2023) et des données bibliographiques disponibles au droit et à proximité de la zone de projet. Les espèces listées sont associées à leur statut de présence sur la zone du projet (avérée ou potentielle) et leur enjeu local de conservation.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Présence sur le site d'étude	Enjeu local de conservation	Groupe taxonomique
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Avérée	Faible	Oiseaux
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Avérée	Modéré	Oiseaux
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Avérée	Faible à modéré	Oiseaux
Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	Avérée	Faible à modéré	Oiseaux
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Avérée	Faible	Oiseaux
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Avérée	Faible	Oiseaux
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	Avérée	Faible	Oiseaux
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	Avérée	Modéré	Oiseaux
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Avérée	Modéré	Oiseaux
Pic épeiche	<i>Dendrocops major</i>	Avérée	Faible à modéré	Oiseaux
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Avérée	Modéré	Oiseaux
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Avérée	Faible à modéré	Oiseaux
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Avérée	Faible à modéré	Oiseaux
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	Avérée	Faible à modéré	Oiseaux
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Avérée	Modéré	Oiseaux
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Avérée	Très fort	Chiroptères
Murin à oreilles échanquées	<i>Myotis emarginatus</i>	Avérée	Fort	Chiroptères
Murin de Capaccini	<i>Murin de Capaccini</i>	Avérée	Fort	Chiroptères
Murin de Daubenton	<i>Murin de Daubenton</i>	Avérée	Fort	Chiroptères
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Avérée	Fort	Chiroptères
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Avérée	Fort	Chiroptères
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Avérée	Fort	Chiroptères

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Présence sur le site d'étude	Enjeu local de conservation	Groupe taxonomique
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Avérée	Fort	Chiroptères
Noctule de Leisler,	<i>Nyctalus leisleri</i>	Avérée	Fort	Chiroptères
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	Avérée	Fort	Chiroptères
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	Potentielle	Modéré	Mammifères
Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	Potentielle	Modéré	Mammifères
Couleuvre vipérine	<i>Natrix maura</i>	Potentielle	Modéré	Reptiles
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Avérée	Modéré	Reptiles
Tarente de Maurétanie	<i>Tarentola mauritanica</i>	Avérée	Modéré	Reptiles
Lézard à deux raies	<i>Lacerta bilineata</i>	Avérée	Modéré	Reptiles
Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i>	Potentielle	Modéré	Amphibiens
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Potentielle	Très fort	Insectes

Les espèces grisées sont considérées comme potentielles sur la zone d'étude.

8.3.1. EVALUATION DES IMPACTS BRUTS EN PHASE TRAVAUX

8.3.1.1. Rappel des travaux

Les travaux consisteront en la remise en état du Viaduc de l'Arc existant à travers notamment la régénération des plinthes en pierres, des garde-corps et des parements supérieurs des tympans.

La préparation des travaux s'échelonnera sur 6 mois (à partir de mars 2025) et la suite des travaux sur 7 mois.

L'ouvrage d'art est existant, les travaux seront réalisés depuis la plateforme ferroviaire ou depuis le terrain naturel à l'aide de nacelles routières. La base-vie est prévue sur le talus côté nord du viaduc (extérieur courbe, sur une zone éloignée du cours d'eau de l'Arc). Un débroussaillage de la zone sera réalisé (sur 250 m²). La zone sera remise à l'état naturel à l'issue des travaux.

8.3.1.2. Impacts sur les habitats patrimoniaux et la flore

Aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été recensé sur les zones d'étude. Aucune espèce végétale protégée n'a été recensée sur le site.

Impact – Destruction des habitats

Aucun habitat naturel ne sera détruit dans le cadre du projet. Un risque de destruction par pollution accidentelle est existant dans le cadre des travaux. Ainsi, l'impact brut associé à la destruction des habitats est considéré comme très faible.

Impact – Dégradation des habitats

En phase travaux, un débroussaillage aura lieu sur une superficie d'environ 250 m², au sein de l'habitat « Petit bois anthropique ». La base vie du chantier y sera installée. L'impact des opérations de débroussaillage sur les habitats sera restreint, en considérant qu'il s'agit d'un boisement anthropique et que la superficie de débroussaillage représentera uniquement 250 m².

Des dégradations d'habitats pourront avoir lieu dans le cadre des travaux, en lien avec la circulation des engins ou le piétinement du personnel de chantier. Cependant, ces impacts seront faibles et temporaires.

8.3.1.3. Impacts sur les oiseaux

Impact – Destruction d'habitats de reproduction

Concernant l'avifaune, les impacts bruts porteront principalement sur la destruction d'habitats de reproduction avérés pour la Mésange charbonnière. En effet, celle-ci niche dans deux cavités du viaduc, au niveau des arches

n°1,2 et 15. Ces cavités seront comblées dans le cadre des travaux, entraînant ainsi la destruction de sites de nidification.

D'autres cavités, situées sur l'arche n°15 sont également favorables à la nidification des oiseaux, notamment à la Mésange charbonnière et représentent environ 0,12 m². Il est estimé qu'un seul nid de Mésange charbonnière pourrait prendre place au sein de la cavité, en lien avec le fait que cette espèce ne privilégiera pas des nids à forte proximité.

Au final, il est évalué que 2 nids de Mésanges Charbonnière et une zone favorable de 0,12 m² seront impactés dans le cadre du projet.

Enfin, l'arche n°28 présente de larges cavités, occupées par les Choucas des Tours mais cette zone ne sera pas concernée par les travaux.

Impact – Altération d'habitats de reproduction, de repos, d'alimentation

Concernant le débroussaillage, celui-ci portera sur une faible surface (environ 250 m²) et impactera donc peu les habitats favorables à l'avifaune. En effet, l'altération ne sera que temporaire, avec une repousse progressive de la végétation qui pourra s'opérer à l'issue des travaux.

L'impact brut pour les espèces utilisant la zone comme habitat d'alimentation est faible, puisque l'altération ne portera que sur une faible superficie (250 m²) avec la présence d'habitats de report à proximité. Ainsi, les espèces s'alimentant dans le secteur et appartenant à un cortège ubiquiste peuvent utiliser la totalité de l'aire d'étude pour se nourrir ; elles ne seront que faiblement impactées.

Le risque d'altération d'habitats pour les espèces aux alentours du projet est estimé faible (impact brut), les emprises étant liées à un cours d'eau pouvant transporter une éventuelle pollution accidentelle.

Impact – Destruction/ dérangement d'individus à tous les stades (juvéniles, adultes, nids)

Un dérangement d'individus est à prévoir, en lien avec la réalisation des travaux à proximité des milieux naturels.

Des individus sont susceptibles d'être détruits ou dérangés suite :

- à la circulation des engins sur le chantier, pouvant augmenter un risque de collision avec l'avifaune,
- aux opérations de débroussaillage.

Cet impact est temporaire, effectif en phase travaux.

Les opérations de débroussaillage préalables auront un impact brut faible pour les oiseaux dont la nidification est possible, ceux-ci risquant de se reporter sur d'autres habitats à proximité directe. Ces opérations sont également susceptibles d'engendrer un dérangement des individus adultes, qui s'éloigneront de la zone de projet durant les travaux afin de gagner en tranquillité.

Le risque de destruction d'individu avec les engins de chantier est jugé faible, les individus adultes étant mobiles et la circulation étant limitée sur le chantier.

Espèce	Enjeux écologique	Nature	Type	Durée	Portée	Descriptif détaillé	Niveau d'impact brut
Chardonneret élégant	Faible	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet n'implique pas de destruction d'habitat.	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique des opérations de débroussaillage sur une faible emprise (250 m ²). L'altération sera temporaire et localisée, avec une repousse de la végétation suite au débroussaillage.	Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique des opérations de débroussaillage (250 m ²) pouvant entraîner un risque de destruction de spécimens.	Faible

Espèce	Enjeux écologique	Nature	Type	Durée	Portée	Descriptif détaillé	Niveau d'impact brut
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Les travaux entraîneront un risque de dérangement de spécimens, principalement lié au bruit.	Modéré
Choucas des tours	Modéré	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités présentes sur le Viaduc de l'Arc.	Très faible
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique des opérations de débroussaillage sur une faible emprise (250 m ²). L'altération sera temporaire et localisée, avec une repousse de la végétation suite au débroussaillage.	Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Les opérations réalisées dans le cadre des travaux pourraient entraîner un risque de destruction de spécimens.	Faible
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Les travaux entraîneront un risque de dérangement de spécimens, principalement lié au bruit.	Modéré
Fauvette à tête noire	Faible à modéré	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet n'implique pas de destruction d'habitat.	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique des opérations de débroussaillage sur une faible emprise (250 m ²). L'altération sera temporaire et localisée, avec une repousse de la végétation suite au débroussaillage.	Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique des opérations de débroussaillage (250 m ²) pouvant entraîner un risque de destruction de spécimens.	Faible
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Les travaux entraîneront un risque de dérangement de spécimens, principalement lié au bruit.	Modéré
Fauvette mélanocéphale	Faible à modéré	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet n'implique pas de destruction d'habitat.	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique des opérations de débroussaillage sur une faible emprise (250 m ²). L'altération sera temporaire et localisée, avec une repousse de la végétation suite au débroussaillage.	Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique des opérations de débroussaillage (250 m ²) pouvant entraîner un risque de destruction de spécimens.	Faible
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Les travaux entraîneront un risque de dérangement de spécimens, principalement lié au bruit.	Modéré
Grimpereau des jardins	Faible	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet n'implique pas de destruction d'habitat.	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique des opérations de débroussaillage sur une faible emprise (250 m ²). L'altération sera temporaire et localisée, avec une repousse de la végétation suite au débroussaillage.	Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique des opérations de débroussaillage (250 m ²) pouvant entraîner un risque de destruction de spécimens.	Faible
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Les travaux entraîneront un risque de dérangement de spécimens, principalement lié au bruit.	Modéré

Espèce	Enjeux écologiques	Nature	Type	Durée	Portée	Descriptif détaillé	Niveau d'impact brut
Héron cendré	Faible	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	La ripisylve et les milieux favorables au Héron cendré se trouvent au niveau de l'Arc, situé à proximité immédiate du viaduc, qui ne seront pas directement impactés dans le cadre des travaux.	Très faible
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	La ripisylve et les milieux favorables au Héron cendré se situent au niveau de l'Arc, situé à proximité immédiate du viaduc. Les émissions de poussières ou pollutions accidentelles pourraient dégrader les habitats favorables à l'espèce.	Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Les opérations au sol réalisées dans le cadre des travaux pourraient entraîner un risque de destruction de spécimens.	Faible
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Les travaux entraîneront un risque de dérangement de spécimens, principalement lié au bruit.	Modéré
Loriot d'Europe	Faible	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet n'implique pas de destruction d'habitat.	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique des opérations de débroussaillage sur une faible emprise (250 m ²). L'altération sera temporaire et localisée, avec une repousse de la végétation suite au débroussaillage.	Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique des opérations de débroussaillage (250 m ²) pouvant entraîner un risque de destruction de spécimens.	Faible
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Les travaux entraîneront un risque de dérangement de spécimens, principalement lié au bruit.	Modéré
Martinet noir	Modéré	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Des cavités potentiellement favorables (0,4 m ²) au Martinet noir seront comblées dans le cadre du projet. Mais aucune nidification avérée.	Très faible
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Des cavités potentiellement favorables (0,4 m ²) au Martinet noir seront comblées dans le cadre du projet. Mais aucune nidification avérée.	Très faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Les opérations réalisées dans le cadre des travaux consistant à régénérer certaines parties du viaduc pourraient entraîner un risque de destruction de spécimens.	Faible
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Les travaux entraîneront un risque de dérangement de spécimens, principalement lié au bruit et aux travaux au droit de zones favorables à l'espèce (viaduc).	Modéré
Mésange charbonnière	Modéré	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Deux nids avérés de Mésange charbonnière et une zone favorable (0,12 m ²).	Fort
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le débroussaillage, sur une emprise de 250 m ² pourrait également impacter des zones d'alimentation de la Mésange charbonnière.	Faible

Espèce	Enjeux écologiques	Nature	Type	Durée	Portée	Descriptif détaillé	Niveau d'impact brut
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Les opérations réalisées dans le cadre des travaux consistant à régénérer certaines parties du viaduc pourraient entraîner un risque de destruction de spécimens.	Modéré
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Les travaux entraîneront un risque de dérangement de spécimens, principalement lié au bruit.	Fort
Pic épeiche	Faible à modéré	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet n'implique pas de destruction d'habitat.	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique des opérations de débroussaillage sur une faible emprise (250 m ²). L'altération sera temporaire et localisée, avec une repousse de la végétation suite au débroussaillage.	Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique des opérations de débroussaillage (250 m ²) pouvant entraîner un risque de destruction de spécimens.	Faible
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Les travaux entraîneront un risque de dérangement de spécimens, principalement lié au bruit.	Modéré
Rossignol philomèle	Modéré	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet n'implique pas de destruction d'habitat.	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique des opérations de débroussaillage sur une faible emprise (250 m ²). L'altération sera temporaire et localisée, avec une repousse de la végétation suite au débroussaillage.	Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique des opérations de débroussaillage (250 m ²) pouvant entraîner un risque de destruction de spécimens.	Faible
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Les travaux entraîneront un risque de dérangement de spécimens, principalement lié au bruit.	Modéré
Rougegorge familier	Faible à modéré	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet n'implique pas de destruction d'habitat.	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique des opérations de débroussaillage sur une faible emprise (250 m ²). L'altération sera temporaire et localisée, avec une repousse de la végétation suite au débroussaillage.	Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique des opérations de débroussaillage (250 m ²) pouvant entraîner un risque de destruction de spécimens.	Faible
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Les travaux entraîneront un risque de dérangement de spécimens, principalement lié au bruit.	Modéré
Serin cini	Faible à modéré	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet n'implique pas de destruction d'habitat.	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique des opérations de débroussaillage sur une faible emprise (250 m ²). L'altération sera temporaire et	Faible

Espèce	Enjeux écologiques	Nature	Type	Durée	Portée	Descriptif détaillé	Niveau d'impact brut
						localisée, avec une repousse de la végétation suite au débroussaillage.	
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique des opérations de débroussaillage (250 m ²) pouvant entraîner un risque de destruction de spécimens.	Faible
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Les travaux entraîneront un risque de dérangement de spécimens, principalement lié au bruit.	Modéré
Sittelle torchepot	Faible à modéré	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet n'implique pas de destruction d'habitat.	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique des opérations de débroussaillage sur une faible emprise (250 m ²). L'altération sera temporaire et localisée, avec une repousse de la végétation suite au débroussaillage.	Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique des opérations de débroussaillage (250 m ²) pouvant entraîner un risque de destruction de spécimens.	Faible
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Les travaux entraîneront un risque de dérangement de spécimens, principalement lié au bruit.	Modéré
Troglydite mignon	Modéré	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet n'implique pas de destruction d'habitat.	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique des opérations de débroussaillage sur une faible emprise (250 m ²). L'altération sera temporaire et localisée, avec une repousse de la végétation suite au débroussaillage.	Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique des opérations de débroussaillage (250 m ²) pouvant entraîner un risque de destruction de spécimens.	Faible
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Les travaux entraîneront un risque de dérangement de spécimens, principalement lié au bruit.	Modéré

8.3.1.4. Impacts sur les chiroptères

Impact – Destruction d'habitats

Les travaux engendreront la suppression de 165 cavités considérées comme favorables aux chiroptères. La présence avérée de chiroptères dans ces cavités est difficile à démontrer, compte-tenu de l'accessibilité à l'ouvrage.

La Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle pygmée sont présentes sur le site en période concordant avec un estivage (colonie de mise à bas probable). Les impacts bruts ont également été évalués selon les préférences de gîtes de chaque espèce, en effet, certaines espèces sont fissuricoles et privilégieront des gîtes au sein du bâti tandis que d'autres sont plutôt arboricoles et privilégieront des gîtes au sein de cavités dans les arbres.

Impact – Altération d'habitats

Dans le cadre des travaux, qui ne porteront que sur la partie haute du viaduc (1 mètre sous le tablier), des émissions de poussières pourraient avoir lieu et entraîner une dégradation des habitats. Les vibrations associées

aux travaux pourraient également causer une modification des cavités exploitées par les chiroptères sur le reste du viaduc. Cependant, ces impacts bruts sont considérés comme faibles.

Impact – Dérangement / destruction de spécimens à tous les stades (adultes, juvéniles) pendant les travaux

Puisque le projet entraînera la destruction de cavités utilisées par les chiroptères et que les travaux s'effectueront à proximité immédiate d'autres zones favorables aux chiroptères, un dérangement d'individus aura certainement lieu. Les travaux en eux-mêmes seront sources de nuisances sonores et potentiellement de vibration, pouvant entraîner un dérangement de spécimens.

Enfin, la destruction de spécimens pourrait avoir lieu dans le cadre de l'obturation des cavités, dans le cas où des spécimens se trouveraient piégés à l'intérieur des cavités. La destruction d'individus par collision ne peut être exclue des risques associés au chantier.

Espèce	Enjeux écologique	Nature	Type	Durée	Portée	Descriptif détaillé	Niveau d'impact brut
Minoptère de Schreibers	Très fort	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités potentiellement favorables au gîte de l'espèce (maximum 165 cavités favorables, soit environ 0,4 m ²).	Modéré
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Des émissions de poussières auront potentiellement lieu. Les vibrations en lien avec les travaux pourraient entraîner la modification de certaines cavités.	Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités potentiellement favorables au gîte de l'espèce, au sein desquelles pourraient se trouver des individus	Modéré
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Un risque de dérangement en phase travaux est présent, en lien avec les vibrations et nuisances sonores associées aux travaux.	Modéré
Murin à oreilles échancrées	Fort	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités potentiellement favorables au gîte de l'espèce (maximum 165 cavités favorables, soit environ 0,4 m ²).	Modéré
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Des émissions de poussières auront potentiellement lieu. Les vibrations en lien avec les travaux pourraient entraîner la modification de certaines cavités.	Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités potentiellement favorables au gîte de l'espèce, au sein desquelles pourraient se trouver des individus	Modéré
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Un risque de dérangement en phase travaux est présent, en lien avec les vibrations et nuisances sonores associées aux travaux.	Modéré
Murin de Capaccini	Fort	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités potentiellement favorables au gîte de l'espèce (maximum 165 cavités favorables, soit environ 0,4 m ²).	Modéré
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Des émissions de poussières auront potentiellement lieu. Les vibrations en lien avec les travaux pourraient entraîner la modification de certaines cavités.	Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités potentiellement favorables au gîte de l'espèce, au sein desquelles pourraient se trouver des individus	Modéré
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Un risque de dérangement en phase travaux est présent, en lien avec les vibrations et nuisances sonores associées aux travaux.	Modéré

Espèce	Enjeux écologiques	Nature	Type	Durée	Portée	Descriptif détaillé	Niveau d'impact brut
Murin de Daubenton	Fort	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités potentiellement favorables au gîte de l'espèce (maximum 165 cavités favorables, soit environ 0,4 m ²).	Modéré
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Des émissions de poussières auront potentiellement lieu. Les vibrations en lien avec les travaux pourraient entraîner la modification de certaines cavités.	Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités potentiellement favorables au gîte de l'espèce, au sein desquelles pourraient se trouver des individus	Modéré
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Un risque de dérangement en phase travaux est présent, en lien avec les vibrations et nuisances sonores associées aux travaux.	Modéré
Pipistrelle commune	Fort	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités potentiellement favorables au gîte de l'espèce (maximum 165 cavités favorables, soit environ 0,4 m ²).	Fort
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Des émissions de poussières auront potentiellement lieu. Les vibrations en lien avec les travaux pourraient entraîner la modification de certaines cavités.	Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités potentiellement favorables au gîte de l'espèce, au sein desquelles pourraient se trouver des individus	Fort
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Un risque de dérangement en phase travaux est présent, en lien avec les vibrations et nuisances sonores associées aux travaux.	Fort
Pipistrelle de Kuhl	Fort	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités potentiellement favorables au gîte de l'espèce (maximum 165 cavités favorables, soit environ 0,4 m ²).	Fort
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Des émissions de poussières auront potentiellement lieu. Les vibrations en lien avec les travaux pourraient entraîner la modification de certaines cavités.	Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités potentiellement favorables au gîte de l'espèce, au sein desquelles pourraient se trouver des individus	Fort
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Un risque de dérangement en phase travaux est présent, en lien avec les vibrations et nuisances sonores associées aux travaux.	Fort
Pipistrelle pygmée	Fort	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités potentiellement favorables au gîte de l'espèce (maximum 165 cavités favorables, soit environ 0,4 m ²).	Fort
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Des émissions de poussières auront potentiellement lieu. Les vibrations en lien avec les travaux pourraient entraîner la modification de certaines cavités.	Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités potentiellement favorables au gîte de l'espèce, au sein desquelles pourraient se trouver des individus	Fort
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Un risque de dérangement en phase travaux est présent, en lien avec les vibrations et nuisances sonores associées aux travaux.	Fort

Espèce	Enjeux écologiques	Nature	Type	Durée	Portée	Descriptif détaillé	Niveau d'impact brut
Sérotine commune	Fort	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités potentiellement favorables au gîte de l'espèce (maximum 165 cavités favorables, soit environ 0,4 m ²).	Modéré
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Des émissions de poussières auront potentiellement lieu. Les vibrations en lien avec les travaux pourraient entraîner la modification de certaines cavités.	Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités potentiellement favorables au gîte de l'espèce, au sein desquelles pourraient se trouver des individus	Modéré
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Un risque de dérangement en phase travaux est présent, en lien avec les vibrations et nuisances sonores associées aux travaux.	Modéré
Noctule de Leisler	Fort	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités potentiellement favorables au gîte de l'espèce (maximum 165 cavités favorables, soit environ 0,4 m ²).	Modéré
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Des émissions de poussières auront potentiellement lieu. Les vibrations en lien avec les travaux pourraient entraîner la modification de certaines cavités.	Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités potentiellement favorables au gîte de l'espèce, au sein desquelles pourraient se trouver des individus	Modéré
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Un risque de dérangement en phase travaux est présent, en lien avec les vibrations et nuisances sonores associées aux travaux.	Modéré
Vespère de Savi	Fort	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités potentiellement favorables au gîte de l'espèce (maximum 165 cavités favorables, soit environ 0,4 m ²).	Fort
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Des émissions de poussières auront potentiellement lieu. Les vibrations en lien avec les travaux pourraient entraîner la modification de certaines cavités.	Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités potentiellement favorables au gîte de l'espèce, au sein desquelles pourraient se trouver des individus	Fort
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Un risque de dérangement en phase travaux est présent, en lien avec les vibrations et nuisances sonores associées aux travaux.	Fort

8.3.1.5. Impacts sur les mammifères (hors chiroptères)

Impact – Destruction d'habitats

Aucun mammifère protégé au niveau national ou régional n'a été recensé au sein de la zone d'étude. Cependant, les habitats présents au sein de la zone d'étude sont favorables au Hérisson d'Europe et à l'Écureuil roux. Aucun de ces habitats ne sera détruits dans le cadre des travaux. Afin de s'assurer de l'absence de destruction de « nid » formé pour l'hibernation des Hérissons d'Europe, un écologue prospectera la zone concernée par le débroussaillage avant le démarrage de ces opérations.

Impact – Dégradation d'habitats

Dans le cadre des travaux, 250 m² seront débroussaillés, entraînant une altération des habitats favorables aux mammifères potentiels sur le site. A l'issue des travaux la végétation reprendra progressivement son état initial puisqu'aucune imperméabilisation ne sera réalisée.

Impact – Dérangement / destruction d'individus à tous les stades (adultes, immatures, pontes) durant les travaux

En phase de débroussaillage il existe un risque de destruction d'individus. Ce risque est particulièrement important de mai à octobre, période de naissance et d'élevage des jeunes (Hérisson d'Europe). Un risque de destruction de spécimens est également présent lors de la circulation des engins.

Un dérangement d'individus aura potentiellement lieu dans le cadre des travaux, lié aux nuisances sonores, vibrations et émissions de poussière pouvant se produire.

Espèce	Enjeux écologique	Nature	Type	Durée	Portée	Descriptif détaillé	Niveau d'impact brut
Hérisson d'Europe	Modéré	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	-	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Les opérations de débroussaillage (250 m ²) impacteront des habitats favorables au Hérisson d'Europe.	Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Les opérations de travaux se déroulant au sol, notamment le débroussaillage, pourraient impacter des spécimens de l'espèce.	Modéré
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Un risque de dérangement d'individus au sein des emprises des travaux est présent, lié aux émissions de poussière, aux vibrations et au bruit.	Modéré
Ecureuil roux	Modéré	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	-	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Les opérations de débroussaillage (250 m ²) risquent d'impacter des habitats favorables à l'Ecureuil roux.	Très faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Les opérations de débroussaillage pourraient impacter des spécimens d'Ecureuil roux.	Faible
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Un risque de dérangement d'individus au sein des emprises des travaux est présent, lié aux émissions de poussière, aux vibrations et au bruit.	Modéré

8.3.1.6. Impacts sur les amphibiens

Impact – Destruction d'habitats

Aucun amphibien protégé au niveau national ou régional n'a été recensé au sein de la zone d'étude. Cependant, les habitats présents au sein de la zone d'étude sont favorables à la Grenouille rieuse, recensée en bibliographie. Dans le cadre du projet, aucun habitat favorable à la Grenouille rieuse ne sera détruit, excepté en cas de pollution accidentelle. En effet, le cours d'eau et sa ripisylve ne seront pas concernés par les travaux.

Impact – Dégradation d'habitats

Une dégradation des habitats de la Grenouille rieuse pourrait survenir dans le cadre d'une pollution accidentelle. La ripisylve et le cours d'eau ne seront pas directement concernés par les travaux. Le débroussaillage ne surviendra que sur une superficie de 250 m², et ce à une distance d'environ 400 mètres du cours d'eau.

Impact – Dérangement / destruction d'individus à tous les stades (adultes, immatures, pontes) durant les travaux

En phase travaux, le projet engendrera un risque de destruction d'individus. Cet impact est jugé faible, en considérant que la Grenouille rieuse est généralement principalement présente aux abords du cours d'eau, qui seront peu concernées par des interventions.

La destruction en phase travaux est principalement liée à la circulation des engins au droit des zones de travaux ; cet impact est d'autant plus important que des ornières peuvent être créées par les roues des engins, qui peuvent attirer les amphibiens. Les effets sonores et vibratoires non désirables liés aux travaux peuvent avoir des conséquences négatives sur ce groupe. Toutefois cet impact est limité puisque les travaux sont prévus en journée, or, la plupart des Amphibiens sont de mœurs nocturnes.

Espèce	Enjeux écologique	Nature	Type	Durée	Portée	Descriptif détaillé	Niveau d'impact brut
Grenouille rieuse	Modéré	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Les habitats favorables à la Grenouille rieuse ne seront pas directement impactés par les travaux qui ne se dérouleront pas au droit du cours d'eau et de la ripisylve associée. Cependant, un risque de pollution accidentelle est présent.	Très faible
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale		Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Les opérations se réalisant au sol pourraient impacter les amphibiens, durant la période de travaux (débroussaillage, circulation des engins...)	Modéré
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Un risque de dérangement d'individus au sein des emprises des travaux est présent, lié aux émissions de poussière, aux vibrations et au bruit.	Modéré

8.3.1.7. Impacts sur les reptiles

Impact – Destruction d'habitats

Le Viaduc de l'Arc constitue en lui-même, grâce à la présence de nombreuses fissures et cavités, un habitat favorable à la Tarente de Maurétanie et au Lézard des murailles. Les travaux impliqueront la destruction de ces cavités et fissures, entraînant la suppression d'habitats favorables à ces espèces.

Cependant, les reptiles concernés disposent de nombreuses zones de report, la totalité du viaduc n'étant pas concernée par les travaux.

Le cours d'eau ainsi que sa ripisylve associé ne sont pas directement concernés par les travaux.

Impact – Dégradation d'habitats

Les habitats terrestres situés au pied du viaduc seront quant à eux uniquement altérés dans le cadre du débroussaillage. Le cours d'eau ainsi que sa ripisylve associé n'étant pas concernés directement par les opérations de travaux.

Les zones favorables aux reptiles sur le viaduc pourraient être dégradés par des émissions de poussière liées aux travaux, cependant cet impact sera temporaire.

Impact – Dérangement / destruction d'individus à tous les stades (adultes, immatures, pontes) durant les travaux

Un dérangement d'individus dans le cadre des travaux aura potentiellement lieu, en lien avec les potentielles vibrations, nuisances sonores et émissions de poussières du chantier. La circulation des engins ainsi que le débroussaillage pourraient également entraîner le dérangement et/ou la destruction d'individus.

En dehors de la période hivernale, cet impact est jugé faible puisque les espèces de reptiles concernées sont vives et réactives. En revanche l'impact est jugé fort en période d'hivernation, puisque l'état léthargique des individus rendant impossible leur fuite.

Espèce	Enjeux écologique	Nature	Type	Durée	Portée	Descriptif détaillé	Niveau d'impact brut
Tarente de Maurétanie	Modéré	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités favorables à l'espèce.	Modéré
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Des émissions de poussières auront potentiellement lieu dans le cadre des travaux.	Modéré
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités favorables à la reproduction de l'espèce, au sein desquelles pourraient se trouver des individus	Fort

Espèce	Enjeux écologiques	Nature	Type	Durée	Portée	Descriptif détaillé	Niveau d'impact brut
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Un risque de dérangement d'individus au sein des emprises des travaux est présent, lié aux émissions de poussière, aux vibrations et au bruit.	Fort
Lézard des murailles	Modéré	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités favorables à l'espèce.	Fort
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Des émissions de poussières auront potentiellement lieu. Les vibrations en lien avec les travaux pourraient entraîner la modification de certaines cavités. Le projet implique des opérations de débroussaillage sur une faible emprise (250 m²). L'altération sera temporaire et localisée, avec une repousse de la végétation suite au débroussaillage.	Modéré
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique la destruction de cavités favorables à la reproduction de l'espèce, au sein desquelles pourraient se trouver des individus.	Fort
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Un risque de dérangement d'individus au sein des emprises des travaux est présent, lié aux émissions de poussière, aux vibrations et au bruit.	Fort
Lézard à deux raies	Modéré	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Les habitats favorables à l'espèce pourraient être touchés par une pollution accidentelle.	Faible
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Des émissions de poussières auront potentiellement lieu. La circulation des engins, le piétinement et le débroussaillage pourraient impacter des milieux favorables au Lézard à deux raies.	Modéré
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Le projet implique des opérations de débroussaillage (environ 250 m²). La circulation des engins pourrait également entraîner un risque de destruction de spécimens.	Modéré
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Un risque de dérangement d'individus au sein des emprises des travaux est présent, lié aux émissions de poussière, aux vibrations et au bruit.	Modéré
Couleuvre vipérine	Modéré	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Les habitats favorables à l'espèce correspondent au cours d'eau et à la ripisylve associée. Les travaux ne se dérouleront pas au droit de ces zones.	Faible
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale		Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Les opérations de travaux se déroulant au sol pourraient impacter des spécimens de l'espèce.	Modéré
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Un risque de dérangement d'individus au sein des emprises des travaux est présent, lié aux émissions de poussière, aux vibrations et au bruit.	Modéré

8.3.1.8. Impacts sur les insectes

Impact – Destruction d'habitats

Aucune espèce d'insecte protégée au niveau régional ou national n'a été observée sur la zone d'étude. Des habitats favorables à l'Agrion de Mercure, correspondants à la ripisylve de l'Arc ont été relevés. Ces habitats ne seront pas détruits dans le cadre du projet, en dehors d'un risque lié à une pollution accidentelle.

Impact – Dégradation d'habitats

La dégradation des habitats favorables aux insectes et plus particulièrement à l'Agrion de Mercure pourrait survenir en cas de pollution accidentelle (dépôt de MES, hydrocarbures...).

Impact – Dérangement / destruction d'individus à tous les stades (adultes, immatures, pontes) durant les travaux

La circulation des engins et les divers aménagements prévus sont susceptibles de déranger les individus, y compris hors emprise des travaux (poussières, vibrations). Le dérangement temporaire d'individus pendant la période des travaux est jugé faible, les espèces pouvant s'éloigner des travaux et d'être à l'abri des dérangements, d'autant plus que d'autres habitats favorables se trouvent à proximité.

Espèce	Enjeux écologiques	Nature	Type	Durée	Portée	Descriptif détaillé	Niveau d'impact brut
Agrion de Mercure	Très fort	Destruction d'habitats	Direct	Permanent	Locale	Les habitats favorables à l'Agrion de Mercure ne seront pas directement impactés par les travaux qui ne se dérouleront pas au droit du cours d'eau et de la ripisylve associée. Cependant, un risque de destruction et/ou de dégradation subsiste, en lien avec une potentielle pollution accidentelle.	Très faible
		Dégradation d'habitats	Direct	Permanent	Locale		Faible
		Destruction de spécimens	Direct	Permanent	Locale	Les opérations se réalisant au sol pourraient impacter les insectes, durant la période de travaux (débranchement, circulation des engins...)	Faible
		Dérangement de spécimens	Indirect	Temporaire	Locale	Un risque de dérangement d'individus au sein des emprises des travaux est présent, lié notamment aux émissions de poussières.	Modéré

Les espèces grisées sont considérées comme potentielles sur la zone d'étude.

8.3.2. EVALUATION DES IMPACTS BRUTS EN PHASE EXPLOITATION

Pour rappel, le projet porte sur la régénération d'un ouvrage d'art existant afin de le remettre en état. Les usages associés au Viaduc de l'Arc resteront identiques, de même que sa configuration qui sera inchangée. Le trafic routier et ferroviaire sera ainsi maintenu en phase exploitation. Les espèces, présentes sur le viaduc et à proximité ne subiront pas de perturbations supplémentaires par rapport aux activités actuelles. D'autant plus que le viaduc s'avère favorable à la faune malgré son utilisation dans le cadre d'activités de transport

Ainsi, en phase exploitation, le projet n'aura aucun impact brut sur la faune ou la flore de la zone d'étude.

8.4. SYNTHÈSE DES IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES ESPÈCES PROTÉGÉES

Le tableau ci-dessous résume les impacts bruts pour les espèces dont le niveau d'impact est jugé non négligeable. Pour les espèces qui n'y figurent pas, le niveau d'impact brut qui les concerne est négligeable.

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Nombre concerné	Impact brut
Chardonneret élégant	Faible	Destruction d'habitats	-	Négligeable
		Dégradation d'habitats	250 m ²	Faible
		Destruction de spécimens	5 individus	Faible
		Dérangement de spécimens	5 individus	Modéré
Choucas des tours	Modéré	Destruction d'habitats	-	Très faible
		Dégradation d'habitats	250 m ²	Faible
		Destruction de spécimens	4 individus	Faible
		Dérangement de spécimens	4 individus	Modéré
Fauvette à tête noire	Faible à modéré	Destruction d'habitats	-	Négligeable
		Dégradation d'habitats	250 m ²	Faible
		Destruction de spécimens	6 individus	Faible
		Dérangement de spécimens	6 individus	Modéré
Fauvette mélanocéphale	Faible à modéré	Destruction d'habitats	-	Négligeable
		Dégradation d'habitats	250 m ²	Faible
		Destruction de spécimens	1 individu	Faible
		Dérangement de spécimens	1 individu	Modéré
Grimpereau des jardins	Faible	Destruction d'habitats	-	Négligeable
		Dégradation d'habitats	250 m ²	Faible
		Destruction de spécimens	1 individu	Faible
		Dérangement de spécimens	1 individu	Modéré
Héron cendré	Faible	Destruction d'habitats	-	Très faible
		Dégradation d'habitats	5 800 m ²	Faible
		Destruction de spécimens	1 individu	Faible
		Dérangement de spécimens	1 individu	Modéré
Loriot d'Europe	Faible	Destruction d'habitats	-	Négligeable
		Dégradation d'habitats	250 m ²	Faible
		Destruction de spécimens	3 individus	Faible
		Dérangement de spécimens	3 individus	Modéré
Martinet noir	Modéré	Destruction d'habitats	Maximum 0,4 m ²	Très faible
		Dégradation d'habitats	Maximum 0,4 m ²	Très faible
		Destruction de spécimens	10 individus	Faible
		Dérangement de spécimens	10 individus	Modéré
Mésange charbonnière	Modéré	Destruction d'habitats	2 nids et 1 zone favorable de 0,12 m ²	Fort
		Dégradation d'habitats	250 m ²	Faible
		Destruction de spécimens	6 individus	Modéré
		Dérangement de spécimens	6 individus	Fort
Pic épeiche	Faible à modéré	Destruction d'habitats	-	Négligeable
		Dégradation d'habitats	250 m ²	Faible
		Destruction de spécimens	2 individus	Faible

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Nombre concerné	Impact brut
		Dérangement de spécimens	2 individus	Modéré
Rossignol philomèle	Modéré	Destruction d'habitats	-	Négligeable
		Dégradation d'habitats	250 m ²	Faible
		Destruction de spécimens	1 individu	Faible
		Dérangement de spécimens	1 individu	Modéré
Rougegorge familier	Faible à modéré	Destruction d'habitats	-	Négligeable
		Dégradation d'habitats	250 m ²	Faible
		Destruction de spécimens	7 individus	Faible
		Dérangement de spécimens	7 individus	Modéré
Serin cini	Faible à modéré	Destruction d'habitats	-	Négligeable
		Dégradation d'habitats	250 m ²	Faible
		Destruction de spécimens	6 individus	Faible
		Dérangement de spécimens	6 individus	Négligeable
Sittelle torchepot	Faible à modéré	Destruction d'habitats	-	Négligeable
		Dégradation d'habitats	250 m ²	Faible
		Destruction de spécimens	2 individus	Faible
		Dérangement de spécimens	2 individus	Modéré
Troglydte mignon	Modéré	Destruction d'habitats	-	Négligeable
		Dégradation d'habitats	250 m ²	Faible
		Destruction de spécimens	1 individu	Faible
		Dérangement de spécimens	1 individu	Modéré
Minoptère de Schreibers	Très fort	Destruction de gîtes potentiels	Maximum 165 cavités (0,4 m ²)	Modéré
		Dégradation d'habitats	-	Faible
		Destruction de spécimens	Au moins 1 individu	Modéré
		Dérangement de spécimens	Au moins 1 individu	Modéré
Murin à oreilles échanrées	Fort	Destruction de gîtes potentiels	Maximum 165 cavités (0,4 m ²)	Modéré
		Dégradation d'habitats	-	Faible
		Destruction de spécimens	Au moins 1 individu	Modéré
		Dérangement de spécimens	Au moins 1 individu	Modéré
Murin de Capaccini	Fort	Destruction de gîtes potentiels	Maximum 165 cavités (0,4 m ²)	Modéré
		Dégradation d'habitats	-	Faible
		Destruction de spécimens	Au moins 1 individu	Modéré
		Dérangement de spécimens	Au moins 1 individu	Modéré
Murin de Daubenton	Fort	Destruction de gîtes potentiels	Maximum 165 cavités (0,4 m ²)	Modéré
		Dégradation d'habitats	-	Faible
		Destruction de spécimens	Au moins 1 individu	Modéré

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Nombre concerné	Impact brut
		Dérangement de spécimens	Au moins 1 individu	Modéré
Pipistrelle commune	Fort	Destruction de gîtes potentiels	Maximum 165 cavités (0,4 m ²)	Fort
		Dégradation d'habitats	-	Faible
		Destruction de spécimens	Au moins 1 individu	Fort
		Dérangement de spécimens	Au moins 1 individu	Fort
Pipistrelle de Kuhl	Fort	Destruction de gîtes potentiels	Maximum 165 cavités (0,4 m ²)	Fort
		Dégradation d'habitats	-	Faible
		Destruction de spécimens	Au moins 1 individu	Fort
		Dérangement de spécimens	Au moins 1 individu	Fort
Pipistrelle pygmée	Fort	Destruction de gîtes potentiels	Maximum 165 cavités (0,4 m ²)	Fort
		Dégradation d'habitats	-	Faible
		Destruction de spécimens	Au moins 1 individu	Fort
		Dérangement de spécimens	Au moins 1 individu	Fort
Sérotine commune	Fort	Destruction de gîtes potentiels	Maximum 165 cavités (0,4 m ²)	Modéré
		Dégradation d'habitats	-	Faible
		Destruction de spécimens	Au moins 1 individu	Modéré
		Dérangement de spécimens	Au moins 1 individu	Modéré
Noctule de Leisler	Fort	Destruction de gîtes potentiels	Maximum 165 cavités (0,4 m ²)	Modéré
		Dégradation d'habitats	-	Faible
		Destruction de spécimens	Au moins 1 individu	Modéré
		Dérangement de spécimens	Au moins 1 individu	Modéré
Vespère de Savi	Fort	Destruction de gîtes potentiels	Maximum 165 cavités (0,4 m ²)	Fort
		Dégradation d'habitats	-	Faible
		Destruction de spécimens	Au moins 1 individu	Fort
		Dérangement de spécimens	Au moins 1 individu	Fort
Hérisson d'Europe	Modéré	Destruction d'habitats	-	Négligeable
		Dégradation d'habitats	250 m ²	Faible
		Destruction de spécimens	Espèce potentielle	Modéré
		Dérangement de spécimens	Espèce potentielle	Modéré

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Nombre concerné	Impact brut
Ecureuil roux	Modéré	Destruction d'habitats	-	Négligeable
		Dégradation d'habitats	250 m ²	Très faible
		Destruction de spécimens	Espèce potentielle	Faible
		Dérangement de spécimens	Espèce potentielle	Modéré
Tarente de Maurétanie	Modéré	Destruction d'habitats	0,4 m ²	Modéré
		Dégradation d'habitats	-	Modéré
		Destruction de spécimens	Au moins 2 individus	Fort
		Dérangement de spécimens	Au moins 2 individus	Fort
Lézard des murailles	Modéré	Destruction d'habitats	16 850 m ²	Fort
		Dégradation d'habitats	250 m ²	Modéré
		Destruction de spécimens	Au moins 1 individu	Fort
		Dérangement de spécimens	Au moins 1 individu	Fort
Lézard à deux raies	Modéré	Destruction d'habitats	11 528 m ²	Faible
		Dégradation d'habitats	250 m ²	Modéré
		Destruction de spécimens	Au moins 1 individu	Modéré
		Dérangement de spécimens	Au moins 1 individu	Modéré
Couleuvre vipérine	Modéré	Destruction d'habitats	-	Faible
		Dégradation d'habitats	5 800 m ²	Faible
		Destruction de spécimens	Espèce potentielle	Modéré
		Dérangement de spécimens	Espèce potentielle	Modéré
Grenouille rieuse	Modéré	Destruction d'habitats	-	Très faible
		Dégradation d'habitats	5 800 m ²	Faible
		Destruction de spécimens	Espèce potentielle	Modéré
		Dérangement de spécimens	Espèce potentielle	Modéré
Agrion de Mercure	Très fort	Destruction d'individus	Espèce potentielle	Très faible
		Destruction d'habitats	-	Faible
		Dégradation d'habitats	5 800 m ²	Faible
		Dérangement d'individus	Espèce potentielle	Modéré

Les espèces grisées sont considérées comme potentielles sur la zone d'étude.

9. MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION

Lorsque l'impact brut est identifié comme étant supérieur ou égal à faible, la mise en place de mesures d'évitement dans un premier temps, puis de mesures de réduction dans un second temps, est jugée nécessaire. De plus, à l'issue de la considération de ces mesures d'évitement et de réduction, le niveau des impacts résiduels est alors évalué. Si ce dernier est jugé significatif, alors en second lieu, la mise en place de mesures de compensation est requise.

L'objectif des mesures de la séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC) est d'atteindre une perte nette de biodiversité nulle, voire de tendre vers un gain de biodiversité.

Les chapitres qui suivent présentent donc les mesures optimales qui permettraient d'éviter un impact sur la flore et la faune protégées, ainsi que sur les espèces patrimoniales. La liste de ces mesures est synthétisée dans le tableau ci-dessous.

Mesure	Phase conception	Phase travaux	Phase post-travaux
ME1 : Mise en défens de stations floristiques et d'habitats d'espèces animales remarquables		X	
ME2 : Absence de rejet dans le milieu naturel		X	
MR1 : Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier	X	X	
MR2 : Adaptation des modalités de circulation des engins		X	
MR3 : Prévention du risque de pollution accidentelle et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier	X	X	
MR4 : Gestion des espèces exogènes envahissantes (EEE)		X	
MR5 : Dispositifs éloignant les espèces à enjeux et limitant leur installation au sein des emprises		X	
MR6 : Dispositifs de limitation des nuisances envers la faune		X	
MR7 : Sauvetage de spécimens d'espèces de reptiles et d'amphibiens		X	
MR8 : Sauvetage de spécimens de chiroptères		X	
MR9 : Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité		X	X
MR10 : Adaptation de la période de travaux sur l'année		X	

9.1. MESURES D'ÉVITEMENT

9.1.1. MESURE D'ÉVITEMENT GEOGRAPHIQUE, EN PHASE TRAVAUX

9.1.1.1. ME1 : MISE EN DÉFENS DE STATIONS FLORISTIQUES ET D'HABITATS D'ESPÈCES ANIMALES REMARQUABLES

ME1 : Mise en défens de stations floristiques et d'habitats d'espèces animales remarquables

Code CEREMA : E2.1a – « Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce protégée ou patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables »

Thématique(s) concernée(s)

Habitats naturels, Flore, Faune

Phasage de la mesure

Phase travaux. Réalisation avant le début du chantier et maintien du balisage pendant la durée des travaux.

Objectif de la mesure

Évitement des zones à enjeux à proximité directe des emprises de travaux lors de la phase conception du projet

Localisation

Totalité de la zone d'étude

Modalités techniques

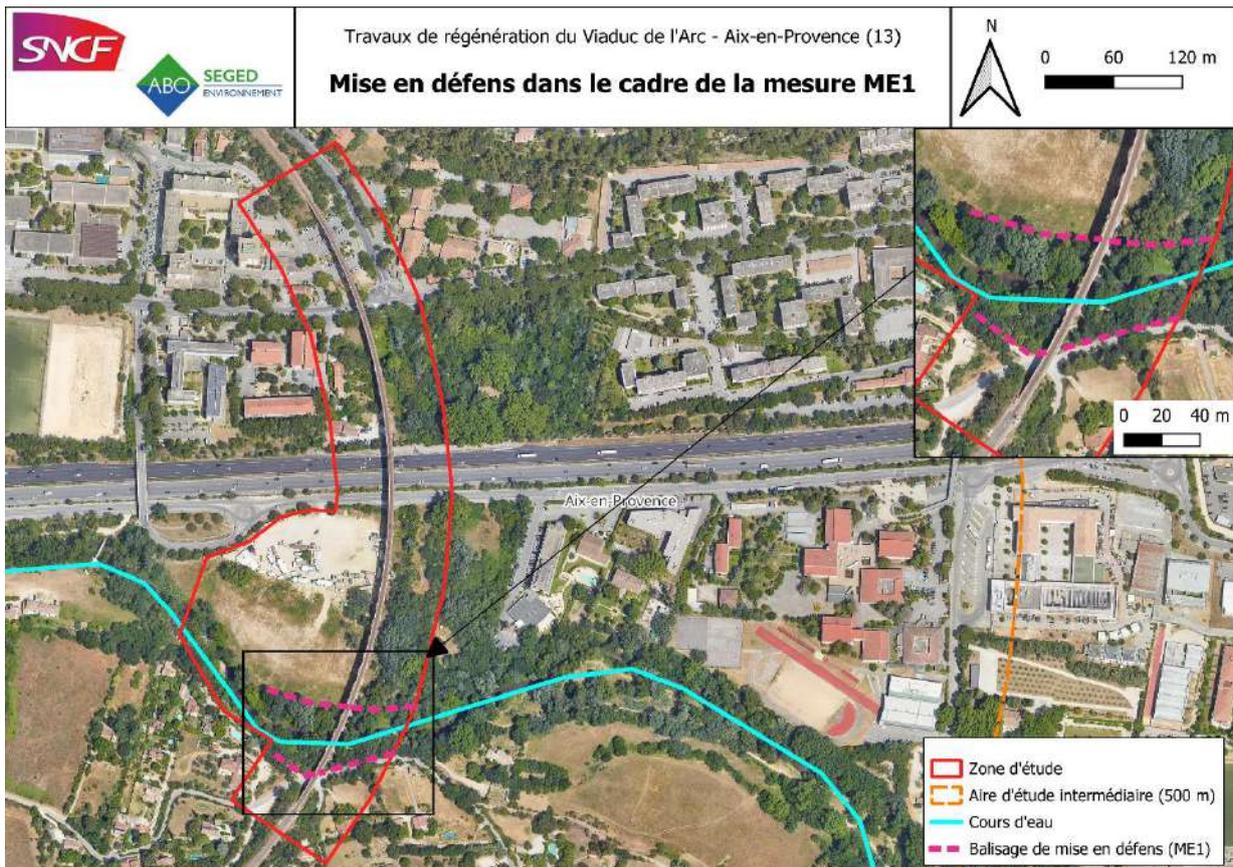
Plusieurs enjeux ont été identifiés le long de l'Arc :

- Cours d'eau favorable à la faune aquatique
- Berges favorables à l'avifaune nicheuse

Le cours d'eau, ses berges et la végétation rivulaire située le long de l'Arc, comprenant l'ensemble des éléments à enjeux cités précédemment, seront donc mis en défens pour être conservés. En effet, la conservation du cours d'eau et de ses berges permettra de garantir la fonctionnalité de l'écosystème dans son ensemble.

Lors des travaux, la zone choisie sera mise en défens par balisage (filet orange ou piquets-chaînettes avec panneau d'information). Le balisage devra :

- Être posé juste avant le démarrage des travaux, en présence d'un écologue selon les inventaires réalisés au préalable.
- Être pérenne pour rester durant toute la durée du chantier, respecté, préservé et contrôlé durant les travaux.
- Être retiré en fin de chantier, en veillant à ne pas porter atteinte aux stations concernées, ni polluer le site.
- Au vu de ces observations, il est préconisé de matérialiser la mise en défens par un balisage, uniquement au niveau des secteurs à proximité du chantier et susceptibles d'être impactés par la divagation d'engins ou le piétinement du personnel



Coût de la mesure

- Mise en place du balisage : environ 4 à 12 € HT/ml en fonction de la nature du balisage retenu. Soit, en moyenne, environ 8 € HT/ml. Au total, il est estimé qu'environ 300 ml de balisage seront nécessaires concernant la mise en défens du cours d'eau et de la ripisylve associée.
- Main d'œuvre : 650 € HT /j d'intervention.

➤ **Total : 3 050 € HT**

9.1.2. MESURE D'ÉVITEMENT TECHNIQUE, EN PHASE TRAVAUX

9.1.2.1. ME2 : ABSENCE DE REJET DANS LE MILIEU NATUREL

ME2 : Absence de rejet dans le milieu naturel

Code CEREMA : E3.1a

Thématique(s) concernée(s)

Faune aquatique, Flore et Milieux naturels

Phasage de la mesure

Phase travaux

Objectif de la mesure

Évitement en phase travaux de tout rejet potentiel dans le cours d'eau, sur les berges et dans l'air. L'objectif est de préserver le cours d'eau et ses berges pour réduire l'impact sur toute la faune aquatique.

Un des objectifs de cette mesure est aussi de limiter la dispersion de laitance de béton potentiellement présente lors de la régénération de l'ouvrage. Ce composant s'avère nocif pour les communautés piscicoles présentes sur site.

Localisation

Sur l'intégralité des emprises des travaux, de la base vie, de la zone de stockage et des chemins d'accès.

Modalités techniques

Tout dispositif permettant de s'assurer de l'absence de rejets dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol) sera mis en place dans la zone concernée.

À titre d'exemple, aucun rejet issu du chantier ne sera réalisé sur site, sans traitement préalable. Le traitement de tous les déchets sera fait par des filières adaptées.

Une protection sera mise en place en dessous du viaduc afin d'éviter un risque de chutes/projections de matériaux dans le cours d'eau de l'Arc (bâche de protection, filet de protection, platelage/échafaudage reposant sur le sol, échafaudage suspendu).

A l'occasion de cette mesure, les différents acteurs seront impliqués concernant la bonne gestion des déchets présents sur site, et notamment sous les arches du viaduc.

Coûts

- Inclus dans le coût global du projet.

9.2. MESURES DE REDUCTION

9.2.1. MESURES DE RÉDUCTION GÉOGRAPHIQUE, EN PHASE TRAVAUX

9.2.1.1. MR1 : LIMITATION / ADAPTATION DES EMPRISES DES TRAVAUX ET/OU DES ZONES D'ACCES ET/OU DES ZONES DE CIRCULATION DES ENGINs DE CHANTIER

MR1 : Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier
Code CEREMA : R1.1a

Thématique(s) concernée(s)

Tous les groupes taxonomiques et le milieu naturel

Phasage de la mesure

Phase travaux

Objectif de la mesure

Limiter au strict nécessaire les zones d'empiètement sur le milieu naturel.

Localisation

Installations de chantier (base-vie, zones de stockages, etc.) et zones de travaux.

Modalités techniques

Pendant les travaux, les emprises seront limitées au strict nécessaire et balisées, afin de limiter et prévenir l'empiètement sur le milieu naturel périphérique.

Les pistes de chantier seront réduites au strict nécessaire et utiliseront préférentiellement des chemins déjà existants.

L'emprise du chantier sera balisée de manière à limiter toute divagation d'engins hors des emprises de travaux.

Aucun véhicule ne devra traverser ni même travailler depuis le lit mineur du cours d'eau de l'Arc.

Préférer un stationnement des engins sur des zones non végétalisées afin d'éviter d'impacter la petite faune.

À la fin des travaux, les zones devront être remises en état et les balisages retirés pour permettre la recolonisation des milieux par la faune et la flore.

Coûts

Intégré au cout global des travaux

9.2.2. MESURES DE RÉDUCTION TECHNIQUE, EN PHASE TRAVAUX

9.2.2.1. MR2 : ADAPTATION DES MODALITES DE CIRCULATION DES ENGIN DE CHANTIER

MR2 : Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier

Code CEREMA : R2.1d

Thématique(s) concernée(s)

Qualité de l'air, milieu naturel, milieu humain

Code : 2.1a

Phasage de la mesure

En phase travaux

Objectif de la mesure

limiter les émissions de gaz à effet de serre

limiter les émissions de poussières pouvant entraîner une altération voire une destruction d'espèces floristiques protégées et une dégradation d'habitats protégés ou d'habitats d'espèces protégées.

limiter les nuisances sonores et de vibration

Localisation

Sur la totalité des emprises

Modalités techniques

Les entreprises en charge des travaux devront adapter les modalités de circulation des engins de chantier, à savoir :

- Vitesse de circulation limitée sur les pistes d'accès à 20 km/h,
- Optimisation des déplacements des engins, notamment avec la mise en place de plans de circulation ;
- Si la limitation de la vitesse de circulation n'apparaît pas satisfaisante en termes de réduction d'émission de poussières. L'entreprise en charge des travaux devra procéder à l'arrosage des pistes pour éviter les émissions de poussières. En cas de pompage dans la rivière, une autorisation devra être demandée au préalable.

Les engins de chantier respecteront les normes d'émission en matière de rejets atmosphériques et leur circulation sera confinée à la zone de travaux.

En vue de réduire les nuisances sur les riverains, le chantier sera réalisé uniquement de jour et les dispositions suivantes seront prises :

- La circulation en marche arrière des camions sur le chantier devra être évitée afin de réduire l'utilisation des sirènes de recul,
- L'utilisation d'un avertisseur sonore sera réduite au strict nécessaire,
- L'utilisation des machines et engins bruyants, notamment lors des travaux de terrassement, sera réalisée pendant les périodes les moins impactant et la vérification de leur bon état de marche sera contrôlée,
- Les bruits de chocs impulsions notamment métal sur métal lors de l'entreposage d'outils ou de matériels par dépose seront limités (aucun outil ni matériel ne sera jeté, etc.),
- Etc.

Coûts

Intégré au cout global des travaux

9.2.2.2. MR3 : PRÉVENTION DU RISQUE DE POLLUTION ACCIDENTELLE ET DISPOSITIF D'ASSAINISSEMENT PROVISOIRE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES ET DE CHANTIER

MR3 : Prévention du risque de pollution accidentelle et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier

Code CEREMA : R2.1d

Thématique(s) concernée(s)

Qualité des milieux aquatiques et des sols

Phasage de la mesure

En phase travaux

Objectif de la mesure

La mesure a pour but d'éviter toute pollution accidentelle et pollution liée à l'activité du chantier par des matériaux solides (matières en suspension par exemple) ou par des substances toxiques pour le milieu naturel (laitances de béton).

L'objectif est de garantir la qualité des sols et du cours d'eau et-maintenir la viabilité de ce dernier pour les espèces qui l'utilisent durant leur cycle de vie.

Localisation

Sur la totalité des emprises

Modalités techniques

- Prévention du risque de pollution

Les mesures ci-après devront être mises en œuvre pour limiter le risque de pollution du milieu naturel :

- Interdire le stockage dans et au bord du cours d'eau en dehors des périodes d'activités
- Prévoir une zone étanche hors du lit du cours d'eau pour toute manipulation ou stockage de produits dangereux (hydrocarbures, etc.)
- Le stationnement des engins devra être installé sur sol revêtu et étanche
- Ne pas rincer le matériel de chantier dans ou à proximité immédiate du cours d'eau
- Récupérer et traiter les laitances de béton
- Interdire le déversement de déchets ou matériaux, même inertes, dans le cours d'eau

Mettre en œuvre des dispositifs de manière à réduire et circonscrire les émissions de poussières.

Sensibiliser et informer le personnel intervenant.

Afin de limiter les risques de chutes de matériaux/projections, un dispositif de bâche étanche sera mis en œuvre sous le viaduc.

Mettre en œuvre toutes les mesures de prévention de risque de pollution accidentelle (présence de kit anti-pollution dans tous les engins, stockage des produits dangereux interdit dans le lit du cours d'eau, traversée du cours d'eau par les engins interdite, ...)

Coûts

Intégré au cout global des travaux

9.2.2.3. MR4 : DISPOSITIF DE LUTTE CONTRE LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES (EEE)

MR4 : Gestion des espèces exogènes envahissantes (EEE)

Code CEREMA : R2.1f – Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)

Thématique(s) concernée(s)

Habitat naturel et flore

Phasage de la mesure

En phase travaux

Objectif de la mesure

La zone d'étude comprend plusieurs espèces envahissantes. Conformément à la réglementation, le chantier devra mettre en place des mesures pour éviter la propagation de celles-ci et pour traiter les plants présents sur les zones de travaux.

Localisation

Sur la totalité des emprises concernées par les espèces invasives.

Modalités techniques

Les inventaires ont mis en évidence la présence de trois espèces invasives au droit des emprises et à proximité :

- Le Buisson Ardent (*Pyracantha coccinea*)
- La Canne de Provence (*Arundo donax*)
- Le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*)

Un plan de prévention et de lutte contre ces espèces sera mis en œuvre au droit du site. Ce plan s'articule autour de :

- la prévention : prise en compte du risque d'introduction d'espèces envahissantes ;
- le contrôle : suivi spatial et temporel de l'apparition et du développement d'espèces exotiques envahissantes ;
- la gestion : mise en œuvre de techniques pour limiter voire éradiquer le développement d'espèces exotiques envahissantes. Une recherche des espèces invasives permettra de recenser et localiser les individus, avant le démarrage des travaux. Cette mesure devra être appliquée dès la phase de défrichage, afin d'éradiquer un nombre maximum d'individus et ainsi limiter leur propagation.

Les mesures générales sont :

- avant le démarrage du chantier, un repérage préalable des stations d'espèces invasives sera effectué dans les emprises travaux (y compris installations de chantier, zones de stockage...),
- à l'issue de ce repérage, les zones contaminées par des espèces invasives seront balisées et géolocalisées,
- une procédure de gestion de ces espèces sera proposée. Elle présentera les modalités de gestion, d'éventuel stockage provisoire et les filières de traitement envisagées. Les espèces exotiques envahissantes pourront faire l'objet d'une récolte manuelle ou mécanique. Il est à noter que le contrôle chimique est à exclure,
- après validation de cette procédure, les fragments de végétaux (aériens et souterrains) seront arrachés et ramassés rigoureusement, la terre contenant des fragments de ces espèces sera décapée,
- en cas de stockage provisoire sur le chantier, les stocks contaminés par des plantes invasives seront balisés et protégés pour éviter un risque de dissémination (bâchage en cas de risque d'envol de graines ou fragments). En ce qui concerne le transport de ces mêmes espèces et/ou matériaux, les bennes devront être étanches et bâchées,
- un système de nettoyage des roues des engins et des godets devra être mis en place avant toute intervention au droit des zones colonisées par les espèces invasives. Le nettoyage des engins devra être systématique lors des travaux au droit des zones présentant des espèces invasives,

- les déchets verts pouvant contenir des graines de toute espèces invasives devront être exportées en filière de traitement adaptée,
- au cours du chantier, le traitement des éventuelles repousses sera à la charge de l'entreprise.

Coûts

L'ensemble des espèces végétales exotiques envahissantes repérées sur site occupe une surface estimée à 15 m². La suppression de ces espèces est évaluée pour un montant d'environ **1 050 € HT**.

➤ **Total : 1 050 € HT**

9.2.2.4. MR5 : DISPOSITIF PERMETTANT D'ÉLOIGNER LES ESPÈCES A ENJEUX ET LIMITANT LEUR INSTALLATION AU SEIN DES EMPRISES

MR5 : Dispositifs éloignant les espèces à enjeux et limitant leur installation au sein des emprises
Code CEREMA : R2.1i

Thématique(s) concernée(s)

Faune protégée : Chiroptères, Avifaune

Cette mesure sera également bénéfique aux reptiles.

Phasage de la mesure

Phase travaux, au préalable du démarrage du chantier à proprement parler (septembre-octobre, soit en dehors des périodes de plus forte sensibilité des espèces).

Objectif de la mesure

Réduction technique en phase travaux visant à favoriser la fuite des espèces et à diminuer l'attractivité du milieu.

Localisation

Sur l'intégralité des emprises du chantier.

Modalités techniques

Eclairage LED pour éloigner les chiroptères

Les zones devant faire l'objet de travaux seront éclairées en période nocturne, préalablement aux travaux, par la mise en place d'un éclairage LED en vue d'effaroucher de potentiels chiroptères et d'empêcher la venue de nouveaux individus dans les fissures devant être traitées. Cet éclairage sera mis en place pendant les deux semaines précédant les travaux, sur les zones concernées. Par la suite, le passage d'un expert écologue aura lieu afin de vérifier l'ensemble des fissures visibles (utilisation d'un endoscope). Ces fissures qui auront été vérifiées seront bouchées à l'aide de papier journal. Ces occultations seront enlevées par les ouvriers au fur et à mesure de l'avancée des travaux. Les dispositifs lumineux pourront être retirés au démarrage des travaux.

Cette mesure, tel que présentée par la suite, sera complétée par la mise en place de dispositifs anti-retours en cas de découverte d'individus encore présents dans les fissures.



Eclairage pour l'effarouchement sur le chantier de l'aqueduc de Roquefavour (hiver 2022) (Source : NGE)

Dispositifs pour éloigner les chiroptères et les oiseaux sur le viaduc

Plusieurs dispositifs seront envisagés :

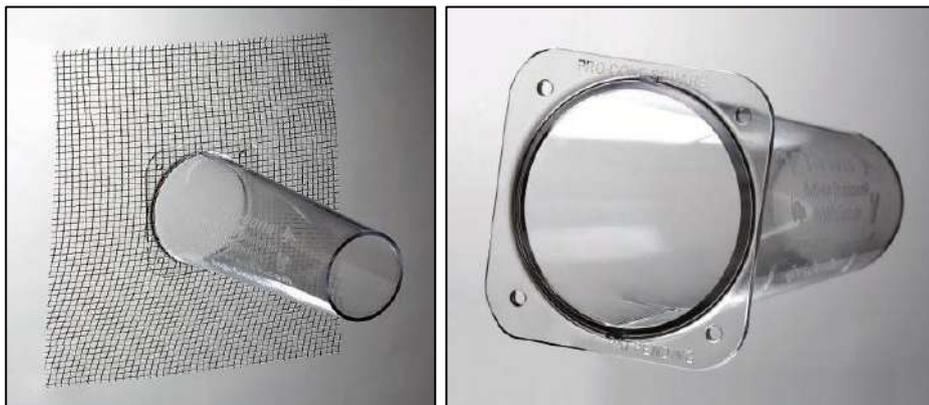
- *Dispositifs anti-retours pour les anfractuosités de l'ouvrage (Chiroptères)*

La mise en place de dispositifs anti-retours sera effectuée au niveau des cavités, afin d'éviter la destruction de chauves-souris. Ces dispositifs empêchent les chiroptères d'accéder à la cavité et permettent la sortie des éventuels individus adultes déjà présents au sein de la cavité avant la pose du dispositif. En revanche, ce dispositif n'est pas adapté pour les jeunes individus, lesquels se retrouveraient soit piégés à l'intérieur, incapables de sortir, soit piégé à l'extérieur, incapable de survivre.

La période de reproduction, de mise-bas et d'élevage des jeunes s'étend en général entre mai et août. La période d'hibernation quant à elle s'étend généralement de mi-novembre à mi-mars.

Aussi, la mise en place des dispositifs doit impérativement être prévue hors de ces périodes, c'est-à-dire par exemple entre mi-mars et fin avril, ou bien entre la mi-septembre et la mi-novembre.

Ce dispositif peut être constitué par un cône, éventuellement associé à un treillis métallique comme illustré ci-dessous, ou bien il peut s'agir d'un dispositif de « chaussette » constituée par exemple d'un bandage tubulaire en coton, ou d'un filet plaqué avec une ouverture, etc. La base de cette chaussette est fixée à la surface (par exemple vissée ou agrafée selon la nature du support), de sorte à épouser précisément la forme de la cavité.



Exemples de dispositifs de cônes d'exclusion « Pro-Cone ». Source : WildCare.eu



Figure 35 : Photographie d'une "chaussette" (ici bandage tubulaire en coton) utilisée comme dispositif anti-retour sur une cavité d'arbre – Source : SEGED

- *Mise en place de filets à maille fine (Chiroptères et Oiseaux)*

Sur les surfaces où de longues cavités sont recensées, l'éloignement des chiroptères sera mené à l'aide de filets (maille d'environ 10 mm x 10 mm) durant l'automne (défavorabilisation), afin d'empêcher leur accès aux cavités. Des dispositifs anti-retours devront être mis en place ponctuellement au droit des filets recouvrant les fissures étendues afin de ne pas piéger de potentiels individus sous le filet.

Enfin, ces filets pourront également être mis en place pour les oiseaux, avant la période de reproduction, en cas d'intervention sur une zone favorable en période de reproduction.

Il est à noter que ces dispositifs de défavorabilisation permettent de diminuer grandement les risques de destruction d'individus, mais n'empêchent en revanche pas les impacts liés à la destruction d'habitats.

Dispositifs pour éloigner des reptiles sur les zones d'intervention au sol (notamment en amont des opérations de débroussaillage de la base vie)

Juste avant le démarrage des travaux, un écologue effectuera un effarouchement actif au niveau de la zone concernée, à partir du milieu de la zone vers une extrémité, puis répétera l'opération vers l'autre extrémité. Pour cela, il tapera sur les caches potentielles à l'aide d'un tube métallique afin de générer des vibrations. L'intensité du choc et des vibrations sera croissante. Aussitôt après cet effarouchement, l'opération devra débuter et tout abri favorable aux reptiles devra être retiré. Il est à noter que ces dispositifs de défavorabilisation génèrent une perturbation intentionnelle, laquelle est préférable aux risques encourus de destruction d'individus, ils ne permettent toutefois pas de diminuer les impacts liés à la destruction d'habitats.

Coûts

Chiroptères

- Dispositifs anti-retours : varie selon le matériel d'exclusion choisi. Il est possible d'utiliser des matériaux dont le budget est faible pour une bonne efficacité. Exemple : Bandage tubulaire élastique en coton : Moins de 2€ HT par mètre (hors pose). Pour les dispositifs d'exclusion « Pro-Cone », compter environ 15 à 20 € HT par unité (hors pose). Le nombre de dispositifs sera à déterminer précisément suite à la disposition de l'éclairage LED. Il est estimé qu'environ 40 dispositifs seront nécessaires, soit : **920 € HT** hors pose.
- Dispositifs LED : location de projecteurs et câbles d'installation 0,6 € HT /m². Soit **500 € HT** pour 832 m².
- Présence d'un écologue : 650 € HT /j. Soit **1 950 € HT** à raison d'environ 3 jours
- Filets : 3,72 HT /m². Soit **3 095 € HT** pour 832 m².

➤ **Total : environ 6 515 € HT**

9.2.2.5. MR6 : DISPOSITIFS DE LIMITATION DES NUISANCES ENVERS LA FAUNE

MR6 : Dispositifs de limitation des nuisances envers la faune

Code CEREMA : R2.1k

Thématique(s) concernée(s)

Faune protégée : Chiroptères, Avifaune, Reptiles

Phasage de la mesure

Phase travaux

Objectif de la mesure

Réduction technique en phase travaux par le respect de dispositions réduisant les impacts sur la faune.

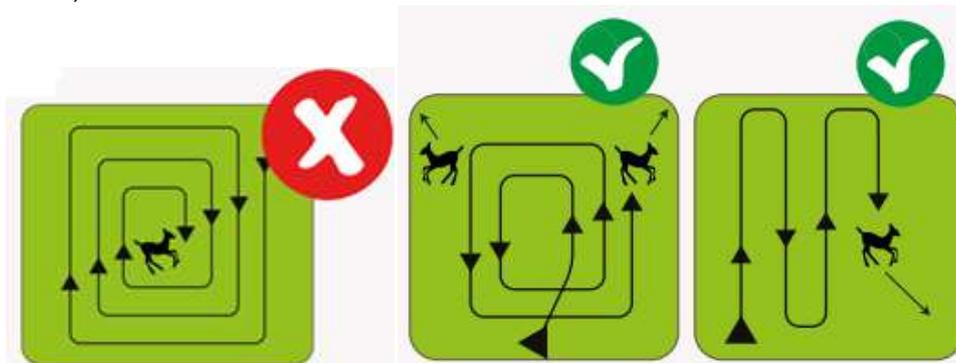
Localisation

Intégralité des emprises chantier.

Modalités techniques

• Débroussaillage selon une méthode douce permettant la fuite

Les opérations de débroussaillage du site peuvent engendrer un faible risque de destruction d'individus. Les dispositions suivantes devront être respectées afin de permettre la fuite des éventuels individus, notamment au niveau des zones végétalisées au sein de la zone de projet et des zones de stockage identifiées. Ainsi, le débroussaillage sera manuel (élagieuse, tronçonneuse) et réalisé de l'intérieur vers l'extérieur de la zone ou d'une extrémité à l'autre, comme schématisé ci-dessous.



Recommandations pour les opérations de débroussaillage

(Source : www.fr.ch)

Coûts

- Opérations de débroussaillage : inclus dans le budget total

9.2.2.6. MR7 : SAUVETAGE DE SPECIMENS D'ESPECES DE REPTILES, D'AMPHIBIENS ET DE MAMMIFERES

MR7 : Sauvetage de spécimens d'espèces de reptiles, d'amphibiens et de mammifères

Code CEREMA : R2.1o

Thématique(s) concernée(s)

Milieus naturels. Faune : Reptiles, Amphibiens, Mammifères

Phasage de la mesure

Phase travaux, au préalable du démarrage du chantier à proprement parler.

Objectif de la mesure

Réduction technique en phase travaux par le prélèvement de spécimens, relâchés aussitôt hors des emprises travaux.

Localisation

Sur l'intégralité des emprises du chantier.

Modalités techniques

Cette mesure est prévue pour limiter le risque de destruction d'individus.

Ce sauvetage requiert une demande de dérogation au titre de la protection des espèces (CERFA 13 616*01), prévue au présent dossier. Il consiste à prélever des spécimens peu mobiles rencontrés dans les emprises ou qui seraient susceptibles d'être détruits, lesquels sont immédiatement relâchés hors des emprises travaux (reptiles, amphibiens, mammifères).

Déplacement de spécimens

Une personne habilitée sera chargée du déplacement des spécimens peu mobiles (amphibiens, reptiles, mammifères). L'opérateur sera équipé de gants afin d'éviter les risques de lésion et de contamination des spécimens de l'opérateur. Selon l'espèce concernée, divers dispositifs de transports pourront être utilisés :

- Reptiles, Mammifères : bac en plastique à bord lisse,
- Chiroptères : boîte en carton,
- Amphibiens : récipient d'eau douce,

Le matériel sera nettoyé régulièrement à l'aide d'une solution adaptée pour limiter toute contamination. À cet effet, il est recommandé d'utiliser du Virkon® ou du F10® et de suivre les protocoles d'hygiène en vigueur précisés dans le document de référence suivant : Miaud C., 2022 - Protocole d'hygiène pour le contrôle des maladies des amphibiens sur le terrain. École Pratique des Hautes Études (éd), 9 pages. http://lashf.org/wp-content/uploads/2023/05/1_Fiche-technique-SHF_protocole-Virkon_VF3.pdf

Les spécimens sont prélevés et relâchés aussitôt hors des emprises travaux.

Ces opérations donneront lieu à un compte-rendu mentionnant notamment la personne ayant assuré l'opération, la date de l'action, le nombre d'individus et d'espèces concernés, le lieu de sauvetage et le lieu de relâche. Ces mesures visent à garantir la quasi-absence d'individus d'espèces à enjeux lors du passage des engins.

Coûts

- Intervention d'un écologue habilité pour le déplacement de spécimens (2 j.) : **1 300 € HT.**

9.2.2.7. MR8 : SAUVETAGE D'INDIVIDUS DE CHIROPTERES

MR8 : Sauvetage de spécimens de chiroptères

Code CEREMA : R2.1o

Thématique(s) concernée(s)

Milieux naturels. Faune : Chiroptères

Phasage de la mesure

Phase travaux.

Objectif de la mesure

Réduction technique en phase travaux par le prélèvement de spécimens, placés dans un contenant adapté afin d'être relâchés aux horaires adéquats, hors des emprises travaux.

Information et assistance du personnel de chantier sur les gestes à effectuer en cas de découverte d'individus.

Localisation

Sur l'intégralité des emprises du chantier.

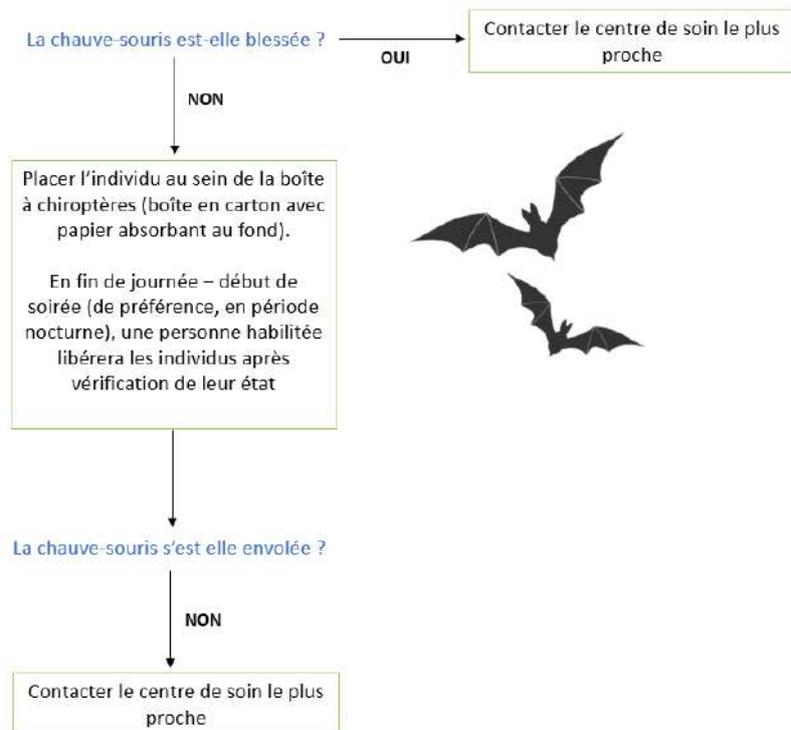
Modalités techniques

Cette mesure est préconisée pour limiter le risque de destruction d'individus.

Ce sauvetage requiert une demande de dérogation au titre de la protection des espèces (CERFA 13 616*01), prévue au présent dossier. Il consiste à prélever des spécimens peu mobiles rencontrés dans les emprises ou qui seraient susceptibles d'être détruits, lesquels sont placés au sein d'un contenant adapté avant d'être relâchés hors des emprises travaux, en période adéquate (nocturne).

En effet, lors des travaux de régénération de l'aqueduc, une grande partie des fissures favorables aux chiroptères (présentes sur la zone de 1 mètre sous le tablier) sera obturée. Il est donc probable que des individus soient découverts au sol ou dans des disjointements du viaduc.

Lorsqu'un individu est trouvé, il convient de suivre l'arbre de décision suivant, adapté du Plan National d'Actions Chiroptères au cas de figure des travaux :



Ainsi, les individus blessés seront redirigés vers le centre de soin adapté le plus proche :

Centre régional de sauvegarde de la faune sauvage

Château de l'environnement
Col de Pointu
84 480 Buoux
04 65 09 02 20
crsfs-paca@lpo.fr

La mise en place d'une boîte de récupération (boîte en carton, avec un papier absorbant dans le fond) sur le chantier permettra de placer des individus en sécurité durant la journée. Les individus non blessés seront par la suite libérés en dehors des emprises travaux et en période nocturne par un écologue, après vérification de leur état.

Du matériel sera mis à disposition du personnel du chantier, comprenant des gants, une pipette à eau, un protocole détaillé ainsi que le numéro de téléphone du centre de soin à joindre.

Ces opérations donneront lieu à un compte-rendu mentionnant notamment la personne ayant assuré l'opération, la date de l'action, le nombre d'individus et d'espèces concernés, le lieu de sauvetage et le lieu de relâche. Ces mesures visent à garantir la quasi-absence d'individus d'espèces à enjeux lors du passage des engins.

Coûts

- Intervention d'un écologue habilité pour le déplacement de spécimens (2 j.) : **1 300 € HT.**

9.2.2.8. MR9 : INSTALLATION D'ABRIS OU DE GITES ARTIFICIELS POUR LA FAUNE AU DROIT DU PROJET OU A PROXIMITE

MR9 : Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité
Code CEREMA : R2.2I

Thématique(s) concernée(s)

Milieus naturels. Faune : Reptiles

Phasage de la mesure

Phase travaux.

Objectif de la mesure

Réduction technique en phase exploitation par la création de pierriers, constituant un gîte favorable aux reptiles.

Localisation

Sur des zones favorables aux reptiles, localisées sur la cartographie ci-dessous.

Modalités techniques

Afin de créer des habitats favorables aux reptiles, deux actions sont prévues :

- La mise en place de produits de coupe, issus du débroussaillage et de l'élagage aux abords du viaduc. Il est préconisé de récupérer le bois et les déchets verts produits afin de les organiser en plusieurs tas en lisière de forêt, partie Est du viaduc.
- La mise en place de pierriers. Ces installations pourront être mises en place sous les arches du Viaduc, au sol.

Construction de tas de pierre sur des zones relativement plates.

- Creuser un trou de 80 à 120 cm de profondeur et d'une largeur de 2 à 3 m, de forme concave et irrégulière.
- Couvrir le fond du trou d'une couche de sable d'une épaisseur de 10 cm,
- Remplir le trou avec des pierres de diamètre variable (20 à 40 cm), les plus grandes plutôt au fond, les plus petites et les plates sur le dessus, posées horizontalement.

Au sud de l'abri, à une distance de 20 à 50 cm, installer plusieurs pierres sous forme d'un « barrage » afin de créer une zone ouverte à l'arrière de celui-ci, entre le tas de pierre et le barrage. Cette zone sera abritée du vent et créera une zone favorable aux reptiles.

Sur le tiers nord du tas de pierre, régaler une partie de la terre excavée.

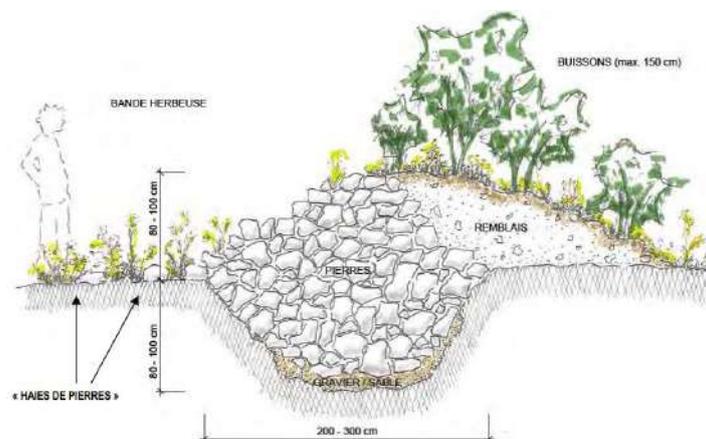
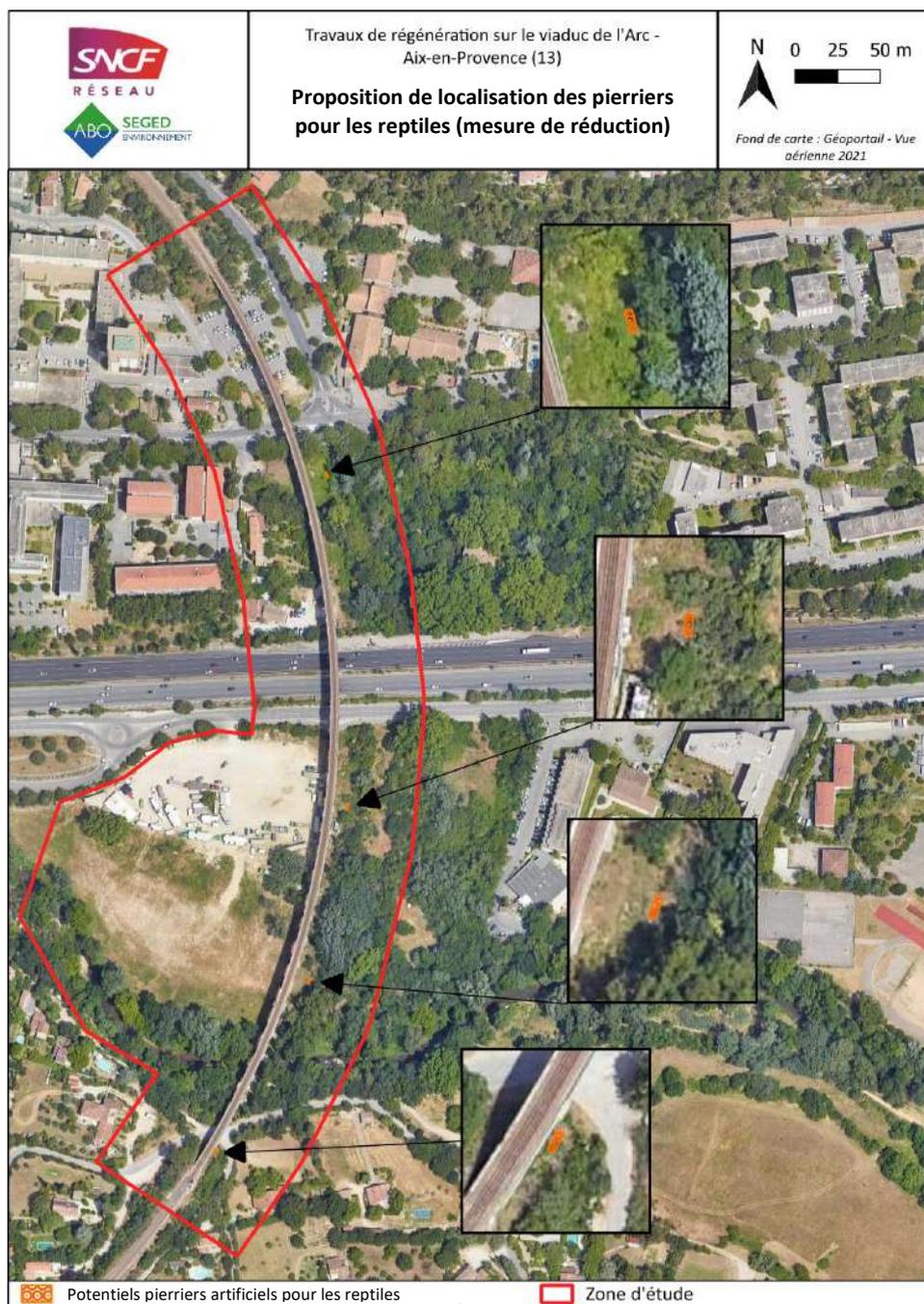


Illustration d'un tas de pierres favorable aux reptiles

(Source : Sage environnement)

Les localisations suivantes sont préconisées quant à l'installation des pierriers :



Ces opérations seront effectuées sous la supervision d'un écologue pour s'assurer de la bonne disposition des souches et produits de coupe ainsi que des pierriers.

Coût de la mesure

- 4 pierriers pour les reptiles :
 - Lit de sable : 110€ HT/m³ de sable. Soit **132 € HT** pour 1,2 m³ de sable (pour créer les lits de sables dans l'ensemble des abris)
 - Pierres : environ 270 € HT pour 0,9 m³. Soit **1 710 € HT** pour l'ensemble des tas de pierres.
 - Main d'œuvre : 350 € HT/j. Soit **525 € HT** pour 1,5 jours.
- **Total : 2 629 € HT**

9.2.3. MESURES DE REDUCTION TEMPORELLE, EN PHASE TRAVAUX

9.2.3.1. MR10 : ADAPTATION DE LA PÉRIODE DES TRAVAUX SUR L'ANNÉE

MR10 : Adaptation de la période des travaux sur l'année

Code CEREMA : E4.1a – « Adaptation de la période des travaux sur l'année selon les cycles biologiques des espèces »

Thématique(s) concernée(s)

Avifaune, Amphibiens, Reptiles, Chiroptères, Flore

Phasage de la mesure

Phase travaux

Objectif de la mesure

Réduction temporelle en phase travaux visant à éviter les périodes de forte sensibilité des espèces. Cette mesure permettra une réduction conséquente des impacts en phase travaux.

Localisation

Sur l'intégralité des emprises du chantier.

Modalités techniques

Respecter le plus strictement possible les périodes préconisées.

Adapter le planning des interventions est la première mesure de prévention qui permet de limiter les impacts sur la faune.

Il s'agit d'adapter le planning aux périodes les moins défavorables aux différentes espèces à enjeu susceptibles d'être impactées par le projet, selon le calendrier ci-après.

Calendrier de sensibilité des espèces cibles

Niveau d'impact	Espèces	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Fo.	Chiroptères (gîte d'estivage, d'hivernation et de transit)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mo.	Reptiles	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fa. à Mo.	Avifaune	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mo. à Fo.	Poissons (Cyprinidés, Anguille)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mo. à Fo.	Poissons (Truite fario)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ : Période de moindre sensibilité

■ : Période modérément sensible

■ : Période très sensible

D'après les éléments communiqués, les travaux n'impacteront pas le cours d'eau de l'Arc. Le calendrier écologique des poissons est toutefois précisé à titre d'information.

Ainsi, au regard du calendrier des espèces, il en ressort les préconisations suivantes :

a) Les travaux au droit des zones favorables aux oiseaux (arches 1, 2 et 15) devront être conduits entre septembre et mi-mars, soit hors période de nidification. Dans le cas contraire, des dispositifs de type filets de protection devront être mis en œuvre sur les zones concernées avant le début de la période de reproduction (défavorabilisation),

b) Les travaux au droit des zones favorables aux chiroptères (détaillées dans le Chapitre 7.3.4) devront être réalisés préférentiellement entre septembre et octobre. Toutefois, la mesure de défavorabilisation MR5 permettra d'intervenir en dehors de cette période sur les zones qui auront été défavorabilisées au préalable.

c) Les opérations au sol, seront, de préférence, menées entre septembre et mi-novembre afin de réduire les impacts sur les reptiles.

Coûts

- Inclus dans le coût global du projet.

9.3. ANALYSE DES IMPACTS RESIDUELS

9.3.1. EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS EN PHASE TRAVAUX

9.3.1.1. Impacts résiduels sur les oiseaux

Concernant l'avifaune, les impacts et mesures de réduction et d'évitement sont adaptés aux enjeux associés aux espèces d'oiseaux. En effet, les habitats de prédilections sont variables d'une espèce à l'autre, ce pourquoi l'analyse des impacts résiduels en phase travaux est décomposée par espèces.

Chardonneret élégant, Choucas des tours, Fauvette à tête noire, Fauvette mélanocéphale, Grimpereau des jardins, Loriot d'Europe, Mésange charbonnière, Pic épeiche, Rossignol philomèle, Rougegorge familier, Serin cini, Sittelle torchepot, Troglodyte mignon

Impact – Altération / Destruction d'habitats de reproduction

La « Mise en défens de stations floristiques et d'habitats d'espèces animales remarquables », traduite au sein de la mesure d'évitement ME1, s'exprime par l'évitement du cours d'eau de l'Arc ainsi que des berges de celui-ci, qui sont favorables à diverses espèces faunistiques dont les oiseaux. Ainsi, aucun des habitats associés au cours d'eau ne sera détruit dans le cadre du projet, ce qui permettra de conserver des habitats favorables à l'avifaune au sein de la zone d'étude.

La mesure de réduction MR1, portant sur la « limitation et/ou l'adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier » permet de réduire le risque de destruction d'habitats. En effet, les zones de circulation et les emprises de chantier seront restreintes au strict nécessaire, permettant de réduire considérablement l'empiètement sur le milieu naturel périphérique. Plusieurs zones favorables à l'avifaune seront donc conservées intactes durant la phase travaux. Notamment, le débroussaillage sera limité à environ 250 m², au droit de la base vie. De plus, les emprises des travaux sont également restreintes sur le viaduc de l'arc, et permettent ainsi de ne pas impacter directement des cavités occupées par les Choucas de tours. L'ensemble de cavités favorables à l'avifaune ne sera pas comblé, les travaux n'intervenant que sur une hauteur de 1 mètre sous le tablier du viaduc.

La mesure de réduction MR2 « Adaptation des modalités de circulation des engins », permettra de réduire la dégradation des habitats, en lien avec l'optimisation des déplacements des engins. En effet, les engins circuleront sur une superficie restreinte ce qui permettra de réduire les zones dégradées par leur passage et allouera la conservation des habitats naturels ainsi que leurs fonctionnalités associées.

La mesure de réduction MR3 « Prévention du risque de pollution accidentelle et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » et la mesure d'évitement ME2 « Absence de rejet dans le milieu naturel » ont pour objectif de réduire et d'éviter tout risque de pollution accidentelle des milieux naturels. Ces mesures se déclinent par l'application de diverses mesures pour permettre de réduire le risque de pollution en effectuant le plus de prévention possible au droit du chantier ainsi qu'en évitant tout rejet du chantier dans les habitats naturels environnants.

Impact – Destruction/ dérangement d'individus à tous les stades (juvéniles, adultes, nids)

La mesure de réduction MR1, portant sur la « limitation et/ou l'adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier » permet de réduire le risque de dérangement et de destruction sur les espèces. Les emprises au sol seront limitées au strict nécessaire, avec un balisage de l'emprise chantier, évitant toute divagation d'engin et permettant de réduire le dérangement des espèces à proximité.

La mesure de réduction MR2 « Adaptation des modalités de circulation des engins », permettra de réduire le risque de destruction et de dérangement d'individus, en lien avec la réduction de la vitesse de circulation des engins et l'optimisation des déplacements des engins. Les engins circulant sur une superficie restreinte et à plus

faible allure permettront de laisser davantage de zones libres pour la fuite d'éventuels individus et offriront un délai plus conséquent permettant leur fuite.

La mesure de réduction MR5 « Dispositifs éloignant les espèces à enjeux et limitant leur installation au sein des emprises » se traduira potentiellement par la mise en place de filets à maille fine, avant la période de reproduction, ce qui permettra de défavorabiliser certaines zones du viaduc pour les oiseaux. L'objectif étant de limiter leur installation en amont des travaux afin de réduire les risques de destruction d'individus. Il s'agit cependant d'un dérangement volontaire, afin d'éloigner les individus des emprises du chantier. Cette mesure visera principalement la Mésange charbonnière et le Choucas des tours, dont plusieurs nids ont été recensés au droit de la zone d'étude.

La mesure de réduction « Dispositifs de limitation des nuisances envers la faune » (MR6) s'appliquera pour les opérations de débroussaillage ayant lieu sur une superficie de 250 m², au droit de la base vie. Cette mesure permet de réduire le risque de destruction d'individus en réalisant le débroussaillage de manière à permettre la fuite des individus.

Enfin, la mesure « Adaptation de la période des travaux sur l'année » (MR10) porte sur l'adaptation de la période de travaux aux périodes de sensibilité des espèces. L'objectif étant d'éviter la période de reproduction de l'avifaune et ainsi la destruction de spécimens (œufs, jeunes) n'ayant pas la possibilité de fuir.

Martinet noir

Impact – Altération d'habitats de reproduction, de repos, d'alimentation

La mesure de réduction MR1, « limitation et/ou l'adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier » permet dans le cas du Martinet noir, de réduire la destruction d'habitats potentiellement favorables. En effet, les travaux opéreront sur une hauteur de 1 mètre sous le tablier, permettant de conserver des cavités potentiellement favorables à l'espèce en dehors de la zone de travaux. Il est cependant à souligner qu'aucun individu n'a été observé au droit du viaduc ou de ces cavités.

Impact – Destruction/ dérangement d'individus à tous les stades (juvéniles, adultes, nids)

La mesure de réduction MR2 « Adaptation des modalités de circulation des engins », permettra de réduire le risque de destruction (collision avec les engins) et de dérangement d'individus, en lien avec la réduction de la vitesse de circulation des engins et l'optimisation des déplacements des engins qui permettront notamment de réduire les nuisances sonores associées.

La mesure de réduction MR5 « Dispositifs éloignant les espèces à enjeux et limitant leur installation au sein des emprises » se traduira potentiellement par la mise en place de filets à maille fine, avant la période de reproduction, ce qui permettra de défavorabiliser certaines zones du viaduc pour les oiseaux. L'objectif étant de limiter leur installation en amont des travaux afin de réduire les risques de destruction d'individus. Il s'agit cependant d'un dérangement volontaire, afin d'éloigner les individus des emprises du chantier.

Enfin, la mesure « Adaptation de la période des travaux sur l'année » (MR10) porte sur l'adaptation de la période de travaux aux périodes de sensibilité des espèces. L'objectif étant d'éviter la période de reproduction de l'avifaune et ainsi la destruction de spécimens (œufs, jeunes) n'ayant pas la possibilité de fuir.

Héron cendré

Impact – Altération / Destruction d’habitats de reproduction

La « Mise en défens de stations floristiques et d’habitats d’espèces animales remarquables », traduite au sein de la mesure d’évitement ME1, s’exprime par l’évitement du cours d’eau de l’Arc ainsi que des berges de celui-ci, qui correspondent à un habitat du Héron cendré. Ainsi, l’habitat du Héron cendré ne sera pas directement impacté par les travaux.

La mesure de réduction MR1, portant sur la « limitation et/ou l’adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d’accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier » permet de réduire le risque de destruction d’habitats. En effet, les zones de circulation et les emprises de chantier seront restreintes au strict nécessaire et balisés, permettant de réduire l’empiètement sur le milieu naturel périphérique. Cette mesure permet ainsi de consolider la mesure ME1 appliquée notamment concernant le Héron cendré.

La mesure de réduction MR3 « Prévention du risque de pollution accidentelle et dispositif d’assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » et la mesure d’évitement ME2 « Absence de rejet dans le milieu naturel » ont pour objectif de réduire et d’éviter tout risque de pollution accidentelle des milieux naturels. Ces mesures se déclinent par l’application de diverses mesures pour permettre de réduire le risque de pollution en effectuant le plus de prévention possible au droit du chantier ainsi qu’en évitant tout rejet du chantier dans les habitats naturels environnants. En effet, une pollution du cours d’eau de l’Arc entrainerait, de fait, une dégradation voire une potentielle destruction d’un habitat du Héron cendré.

Impact – Destruction/ dérangement d’individus à tous les stades (juvéniles, adultes, nids)

La « Mise en défens de stations floristiques et d’habitats d’espèces animales remarquables », traduite au sein de la mesure d’évitement ME1, s’exprime par l’évitement du cours d’eau de l’Arc ainsi que des berges de celui-ci, qui sont favorables à diverses espèces faunistiques dont les oiseaux. Ainsi, les individus potentiellement présents au droit de cette zone ne seront pas directement impactés par les travaux.

La mesure de réduction MR1, portant sur la « limitation et/ou l’adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d’accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier » permet de réduire le risque de dérangement et de destruction sur les espèces. Les emprises au sol seront limitées au strict nécessaire, avec un balisage de l’emprise chantier, évitant toute divagation d’engin et permettant de réduire le dérangement des espèces à proximité.

La mesure de réduction MR2 « Adaptation des modalités de circulation des engins », permettra de réduire le risque de destruction et de dérangement d’individus, en lien avec la réduction de la vitesse de circulation des engins et l’optimisation des déplacements des engins. Les engins circulant sur une superficie restreinte et à plus faible allure permettront de laisser davantage de zones libres pour la fuite d’éventuels individus et offriront un délai plus conséquent permettant leur fuite.

Enfin, la mesure « Adaptation de la période des travaux sur l’année » (MR10) porte sur l’adaptation de la période de travaux aux périodes de sensibilité des espèces. L’objectif étant d’éviter la période de reproduction de l’avifaune et d’ainsi minimiser le dérangement durant des phases de sensibilité de l’espèce.

9.3.1.2. Impacts résiduels sur les chiroptères

Impact – Altération et destruction d’habitats

La mesure de réduction MR1 « Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d’accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier », portera sur la limitation des emprises travaux au droit du viaduc. Ainsi, toutes les cavités favorables aux chiroptères ne seront pas comblées, mais uniquement celles présentes sur une hauteur de 1 mètre sous le tablier. Ainsi, la destruction d’habitats favorables à ce taxon sera limitée.

Impact – Dérangement / destruction de spécimens à tous les stades (adultes, juvéniles) pendant les travaux

La mesure de réduction MR1 « Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier », portera sur la limitation des emprises travaux au droit du viaduc. Ainsi, toutes les cavités favorables aux chiroptères ne seront pas comblées, mais uniquement celles présentes sur une hauteur de 1 mètre sous le tablier. Le dérangement des individus s'en verra diminué, du fait de l'absence d'intervention dans certaines zones favorables aux chauves-souris. De même, le risque de destruction d'individus est également amoindri.

Il est néanmoins à souligner que dans le cadre de la mesure MR5 « Dispositifs éloignant les espèces à enjeux et limitant leur installation au sein des emprises », des dispositifs anti-retours, des filets ainsi qu'un éclairage LED seront mis en place sur le viaduc, entraînant un dérangement volontaire des chiroptères afin de permettre leur éloignement des emprises et réduire le risque de destruction d'individus.

La mesure de réduction portant sur le « Sauvetage de spécimens de chiroptères » (MR8), permettra de récupérer de potentiels individus de chauves-souris tombés au sol ou blessés afin de leur apporter les soins nécessaires où les relâcher hors des emprises travaux en fonction de leur état physiologique. L'objectif est d'éviter toute destruction d'individus.

La principale mesure permettant de diminuer le risque de dérangement et de destruction est la mesure MR10 : « Adaptation de la période des travaux sur l'année ». En effet, cette mesure préconise la réalisation des travaux entre les mois de septembre et octobre, période de moindre sensibilité des espèces qui permettra d'éviter la destruction de spécimens ainsi que la forte perturbation des individus en période de reproduction ou d'hibernation. Toutefois, la mesure de défavorabilisation MR5 permettra d'intervenir en dehors de cette période sur les zones qui auront été défavorabilisées au préalable.

9.3.1.3. Impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères)

Impact – Destruction / dégradation d'habitats

La « Mise en défens de stations floristiques et d'habitats d'espèces animales remarquables », traduite au sein de la mesure d'évitement ME1, s'exprime par l'évitement du cours d'eau de l'Arc ainsi que des berges de celui-ci, qui sont favorables à diverses espèces faunistiques dont les mammifères.

La mesure d'évitement ME2 « Absence de rejet dans le milieu naturel » permet également de réduire les impacts potentiels sur les habitats naturels, en évitant la pollution de ceux-ci.

La mesure de réduction MR1, portant sur la « limitation et/ou l'adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier » permet de réduire l'impact sur les habitats de reproduction, de repos et d'alimentation des mammifères. En effet, les emprises travaux seront limitées au strict nécessaire, permettant de réduire considérablement l'empiètement sur le milieu naturel périphérique. Certaines zones favorables aux mammifères seront donc conservées intactes durant la phase travaux.

La mesure de réduction MR3 « Prévention du risque de pollution accidentelle et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » rejoint l'objectif de la mesure ME2 concernant les mammifères. Le but est d'appliquer diverses mesures pour permettre de réduire le risque de pollution en effectuant le plus de prévention possible au droit du chantier.

Impact – Dérangement / destruction d'individus à tous les stades (adultes, immatures, pontes) durant les travaux

La « Mise en défens de stations floristiques et d'habitats d'espèces animales remarquables », traduite au sein de la mesure d'évitement ME1, s'exprime par l'évitement du cours d'eau de l'Arc ainsi que des berges de celui-ci, qui sont favorables à diverses espèces faunistiques dont les mammifères. Ainsi, les individus potentiellement présents au droit de cette zone ne seront pas directement impactés par les travaux.

La mesure de réduction MR1, portant sur la « limitation et/ou l'adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier » permet de réduire le dérangement sur les espèces. En effet, la réduction de la vitesse de circulation et des emprises travaux et de circulation des engins

permettra de réduire le risque de dérangement d'individus en réduisant notamment les vibrations, émissions de poussières et émissions sonores.

La mesure de réduction MR2 « Adaptation des modalités de circulation des engins », permettra de réduire le risque de destruction et de dérangement d'individus, en lien avec la réduction de la vitesse de circulation des engins et l'optimisation des déplacements des engins. Les engins circulant sur une superficie restreinte et à plus faible allure permettront de laisser davantage de zones libres pour la fuite d'éventuels individus et offriront un délai plus conséquent permettant leur fuite.

La mesure de réduction « Dispositifs de limitation des nuisances envers la faune » (MR6) s'appliquera pour les opérations de débroussaillage ayant lieu sur une superficie de 250 m², au droit de la base vie. Cette mesure permet de réduire le risque de destruction d'individus en réalisant le débroussaillage de manière à permettre la fuite des individus.

La MR7 « Sauvetage de spécimens d'espèces de reptiles, d'amphibiens et de mammifères » est prévue pour limiter le risque de destruction d'individus en évacuant les individus rencontrés au sein des emprises travaux, en dehors de celles-ci. Ces opérations de sauvetage seront réalisées par des écologues habilités, avec un matériel adapté aux mammifères.

Enfin, la mesure « Adaptation de la période des travaux sur l'année » (MR10) porte sur l'adaptation de la période de travaux aux périodes de sensibilité des espèces. L'objectif étant d'éviter la période de reproduction et d'hibernation des espèces.

9.3.1.4. Impacts résiduels sur les amphibiens

Impact – Destruction/ dégradation d'habitats

La « Mise en défens de stations floristiques et d'habitats d'espèces animales remarquables », traduite au sein de la mesure d'évitement ME1, s'exprime par l'évitement du cours d'eau de l'Arc ainsi que des berges de celui-ci, qui correspondent à un habitat favorable à la Grenouille rieuse.

La mesure de réduction MR1, portant sur la « limitation et/ou l'adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier » permet de réduire l'impact sur les habitats de reproduction, de repos et d'alimentation des mammifères. En effet, les emprises travaux seront limitées au strict nécessaire, permettant de réduire considérablement l'empiètement sur le milieu naturel périphérique. Certaines zones favorables aux amphibiens, et notamment à la Grenouille rieuse, seront ainsi conservées intactes durant la phase travaux.

La mesure de réduction portant sur la « Prévention du risque de pollution accidentelle et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » (MR3) rejoint les objectifs de la mesure ME2. En effet, le but de cette mesure porte sur la prévention du risque de pollution à travers diverses mesures pour réduire le risque de pollution accidentelle qui pourrait impacter le milieu naturel.

Impact – Dérangement / destruction d'individus à tous les stades (adultes, immatures, pontes) durant les travaux

La « Mise en défens de stations floristiques et d'habitats d'espèces animales remarquables », traduite au sein de la mesure d'évitement ME1, s'exprime par l'évitement du cours d'eau de l'Arc ainsi que des berges de celui-ci. Ainsi, les individus de Grenouille rieuse potentiellement présents au droit de cette zone ne seront pas directement impactés par les travaux.

La mesure de réduction MR1, portant sur la « limitation et/ou l'adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier » permet de réduire le dérangement sur les espèces. En effet, la réduction de la vitesse de circulation et des emprises travaux et de circulation des engins permettra de réduire le risque de dérangement d'individus en réduisant notamment les vibrations, émissions de poussières et émissions sonores.

La mesure de réduction MR2 « Adaptation des modalités de circulation des engins », permettra de réduire le risque de destruction et de dérangement d'individus, en lien avec la réduction de la vitesse de circulation des engins et l'optimisation des déplacements des engins. Les engins circulant sur une superficie restreinte et à plus faible allure permettront de laisser davantage de zones libres pour la fuite d'éventuels individus et offriront un délai plus conséquent permettant leur fuite.

La mesure de réduction « Dispositifs de limitation des nuisances envers la faune » (MR6) s'appliquera pour les opérations de débroussaillage ayant lieu sur une superficie de 250 m², au droit de la base vie. Cette mesure permet de réduire le risque de destruction d'individus en réalisant le débroussaillage de manière à permettre la fuite des spécimens.

Le « Sauvetage de spécimens d'espèces de reptiles, d'amphibiens et de mammifères » sera abordé à travers la mesure de réduction MR7. L'application de cette mesure permettra de réduire le risque de destruction d'individus en assurant le sauvetage des individus trouvés au sein des emprises travaux. L'objectif étant d'extraire les individus de la zone travaux puis de les relâcher en dehors des emprises afin de diminuer les risques d'écrasement, de collision etc.

Enfin, la mesure « Adaptation de la période des travaux sur l'année » (MR10) porte sur l'adaptation de la période de travaux aux périodes de sensibilité des espèces. L'objectif étant d'éviter la période de reproduction et d'hivernation des amphibiens, et ainsi la destruction de spécimens (œufs, jeunes, adultes en état de dormance) n'ayant pas la possibilité de fuir.

9.3.1.5. Impacts résiduels sur les reptiles

Concernant les reptiles, les impacts et mesures de réduction et d'évitement sont adaptés aux enjeux associés aux espèces. En effet, les habitats de prédilections sont variables d'une espèce à l'autre, ce pourquoi l'analyse des impacts résiduels en phase travaux est décomposée par espèces.

Lézard à deux raies

Impact – Destruction/ dégradation d'habitats

La « Mise en défens de stations floristiques et d'habitats d'espèces animales remarquables », traduite au sein de la mesure d'évitement ME1, s'exprime par l'évitement du cours d'eau de l'Arc ainsi que des berges de celui-ci, qui correspondent à un habitat du Lézard à deux raies. En effet, celui-ci a été recensé sur la rive gauche du cours d'eau au niveau d'une accumulation de bois mort.

La mesure de réduction MR1, portant sur la « limitation et/ou l'adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier » permet de réduire le risque de destruction d'habitats. En effet, les zones de circulation et les emprises de chantier seront restreintes au strict nécessaire et balisées, permettant de réduire l'empiètement sur le milieu naturel périphérique. Cette mesure permet ainsi de consolider la mesure ME1 appliquée notamment concernant le Lézard à deux raies.

La mesure de réduction portant sur la « Prévention du risque de pollution accidentelle et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » (MR3) rejoint les objectifs de la mesure ME2. En effet, le but de cette mesure porte sur la prévention du risque de pollution à travers diverses mesures pour réduire le risque de pollution accidentelle qui pourrait impacter le milieu naturel.

Impact – Dérangement / destruction d'individus à tous les stades (adultes, immatures, pontes) durant les travaux

La « Mise en défens de stations floristiques et d'habitats d'espèces animales remarquables », traduite au sein de la mesure d'évitement ME1, s'exprime par l'évitement du cours d'eau de l'Arc ainsi que des berges de celui-ci, qui sont favorables à diverses espèces faunistiques dont le Lézard à deux raies, observé à proximité du cours d'eau. Ainsi, les individus potentiellement présents au droit de cette zone ne seront pas directement impactés par les travaux.

La mesure de réduction MR1, portant sur la « limitation et/ou l'adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier » permet de réduire le risque de dérangement et de destruction sur les espèces. Les emprises au sol seront limitées au strict nécessaire, avec un balisage de l'emprise chantier, évitant toute divagation d'engin et permettant de réduire le dérangement des espèces à proximité.

La mesure de réduction MR2 « Adaptation des modalités de circulation des engins », permettra de réduire le risque de destruction et de dérangement d'individus, en lien avec la réduction de la vitesse de circulation des engins et l'optimisation des déplacements des engins. Les engins circulant sur une superficie restreinte et à plus faible allure permettront de laisser davantage de zones libres pour la fuite d'éventuels individus et offriront un délai plus conséquent permettant leur fuite.

La MR5 « Dispositifs éloignant les espèces à enjeux et limitant leur installation au sein des emprises » vise le dérangement volontaire d'individus à l'aide d'un tube métallique pour les éloigner des emprises chantier. L'objectif est de réduire le risque de destruction d'individus lors des travaux.

La mesure de réduction « Dispositifs de limitation des nuisances envers la faune » (MR6) s'appliquera pour les opérations de débroussaillage ayant lieu sur une superficie de 250 m², au droit de la base vie. Cette mesure permet de réduire le risque de destruction d'individus en réalisant le débroussaillage de manière à permettre la fuite des individus.

Le « Sauvetage de spécimens d'espèces de reptiles, d'amphibiens et de mammifères » sera abordé à travers la mesure de réduction MR7. L'application de cette mesure permettra de réduire le risque de destruction d'individus en assurant le sauvetage des individus trouvés au sein des emprises travaux. L'objectif étant d'extraire les individus de la zone travaux puis de les relâcher en dehors des emprises afin de diminuer les risques d'écrasement, de collision etc.

Enfin, la mesure « Adaptation de la période des travaux sur l'année » (MR10) porte sur l'adaptation de la période de travaux aux périodes de sensibilité des espèces. L'objectif étant d'éviter la période de reproduction de l'avifaune et d'ainsi minimiser le dérangement durant des phases de sensibilité de l'espèce.

Tarente de Maurétanie, Lézard des murailles

Impact – Destruction/ dégradation d'habitats

La mesure d'évitement ME2 « Absence de rejet dans le milieu naturel » permet de réduire les impacts potentiels sur les habitats naturels, en garantissant l'absence de pollution par des rejets dans le milieu naturel, dans le cadre du chantier.

La mesure de réduction MR1, portant sur la « limitation et/ou l'adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier » permet de réduire l'impact sur les habitats de reproduction, de repos et d'alimentation des reptiles. En effet, les emprises travaux seront limitées au strict nécessaire, permettant de réduire considérablement l'empiètement sur le milieu naturel périphérique. Certaines zones favorables aux reptiles seront donc conservées durant la phase travaux.

Notamment au droit du viaduc de l'Arc, qui présente des anfractuosités correspondant potentiellement à des habitats de reproduction. Une partie de ces anfractuosités (0,4 m²) sera comblée dans le cadre des travaux, cependant le viaduc en lui-même comporte de nombreuses autres zones favorables. De plus, les travaux se dérouleront uniquement sur une hauteur de 1 mètre sous le tablier.

Concernant le futur emplacement de la base vie, il subsistera l'altération de 250 m² d'habitats favorables qui seront débroussaillés dans le cadre des travaux.

La mesure de réduction MR3 « Prévention du risque de pollution accidentelle et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » rejoint l'objectif de la mesure ME2 concernant les reptiles. Le but est d'appliquer diverses mesures pour permettre de réduire le risque de pollution en effectuant le plus de prévention possible au droit du chantier.

Enfin, la MR9 se traduira par « l'Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité ». Ainsi, des pierriers ainsi que la disposition au sol de produits de coupe seront mis en place afin de créer des abris favorables aux reptiles à proximité du viaduc.

Impact – Dérangement / destruction d'individus à tous les stades (adultes, immatures, pontes) durant les travaux

La mesure de réduction MR1, portant sur la « limitation et/ou l'adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier » permet de réduire le dérangement sur les espèces. En effet, la réduction de la vitesse de circulation et des emprises travaux et de circulation des engins permettra de réduire le risque de dérangement d'individus en réduisant notamment les vibrations, émissions de poussières et émissions sonores.

La mesure de réduction MR2 « Adaptation des modalités de circulation des engins », permettra de réduire le risque de destruction et de dérangement d'individus, en lien avec la réduction de la vitesse de circulation des engins et l'optimisation des déplacements des engins. Les engins circulant sur une superficie restreinte et à plus faible allure permettront de laisser davantage de zones libres pour la fuite d'éventuels individus et offriront un délai plus conséquent permettant leur fuite.

La MR5 « Dispositifs éloignant les espèces à enjeux et limitant leur installation au sein des emprises » vise le dérangement volontaire d'individus à l'aide d'un tube métallique pour les éloigner des emprises chantier. L'objectif est de réduire le risque de destruction d'individus lors des travaux.

La mesure de réduction « Dispositifs de limitation des nuisances envers la faune » (MR6) s'appliquera pour les opérations de débroussaillage ayant lieu sur une superficie de 250 m², au droit de la base vie. Cette mesure permet de réduire le risque de destruction d'individus en réalisant le débroussaillage de manière à permettre la fuite des individus.

Le « Sauvetage de spécimens d'espèces de reptiles, d'amphibiens et de mammifères » sera abordé à travers la mesure de réduction MR7. L'application de cette mesure permettra de réduire le risque de destruction d'individus en assurant le sauvetage des individus trouvés au sein des emprises travaux. L'objectif étant d'extraire les individus de la zone travaux puis de les relâcher en dehors des emprises afin de diminuer les risques d'écrasement, de collision etc.

Enfin, la mesure « Adaptation de la période des travaux sur l'année » (MR10) porte sur l'adaptation de la période de travaux aux périodes de sensibilité des espèces. L'objectif étant d'éviter la période de reproduction et d'hibernation des reptiles et ainsi la destruction de spécimens (œufs, jeunes, adultes en état de dormance) n'ayant pas la possibilité de fuir.

Couleuvre vipérine

Impact – Destruction/ dégradation d'habitats

La « Mise en défens de stations floristiques et d'habitats d'espèces animales remarquables », traduite au sein de la mesure d'évitement ME1, s'exprime par l'évitement du cours d'eau de l'Arc ainsi que des berges de celui-ci, qui correspondent à un habitat potentiel et favorable de la Couleuvre vipérine.

La mesure de réduction MR1, portant sur la « limitation et/ou l'adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier » permet de réduire le risque de destruction d'habitats. En effet, les zones de circulation et les emprises de chantier seront restreintes au strict nécessaire et balisées, permettant de réduire l'empiètement sur le milieu naturel périphérique. Cette mesure permet ainsi de consolider la mesure ME1 appliquée notamment concernant la Couleuvre vipérine.

La mesure de réduction portant sur la « Prévention du risque de pollution accidentelle et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » (MR3) rejoint les objectifs de la mesure ME2. En effet, le but de cette mesure porte sur la prévention du risque de pollution à travers diverses mesures pour réduire le risque de pollution accidentelle qui pourrait impacter le milieu naturel.

Impact – Dérangement / destruction d'individus à tous les stades (adultes, immatures, pontes) durant les travaux

La « Mise en défens de stations floristiques et d'habitats d'espèces animales remarquables », traduite au sein de la mesure d'évitement ME1, s'exprime par l'évitement du cours d'eau de l'Arc ainsi que des berges de celui-ci. Ainsi, les individus de Couleuvre vipérine potentiellement présents au droit de cette zone ne seront pas directement impactés par les travaux.

La mesure de réduction MR1, portant sur la « limitation et/ou l'adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier » permet de réduire le dérangement sur les espèces. En effet, la réduction de la vitesse de circulation et des emprises travaux et de circulation des engins permettra de réduire le risque de dérangement d'individus en réduisant notamment les vibrations, émissions de poussières et émissions sonores.

La mesure de réduction MR2 « Adaptation des modalités de circulation des engins », permettra de réduire le risque de destruction et de dérangement d'individus, en lien avec la réduction de la vitesse de circulation des engins et l'optimisation des déplacements des engins. Les engins circulant sur une superficie restreinte et à plus faible allure permettront de laisser davantage de zones libres pour la fuite d'éventuels individus et offriront un délai plus conséquent permettant leur fuite.

La MR5 « Dispositifs éloignant les espèces à enjeux et limitant leur installation au sein des emprises » vise le dérangement volontaire d'individus à l'aide d'un tube métallique pour les éloigner des emprises chantier. L'objectif est de réduire le risque de destruction d'individus lors des travaux.

La mesure de réduction « Dispositifs de limitation des nuisances envers la faune » (MR6) s'appliquera pour les opérations de débroussaillage ayant lieu sur une superficie de 250 m², au droit de la base vie. Cette mesure permet de réduire le risque de destruction d'individus en réalisant le débroussaillage de manière à permettre la fuite des individus.

Le « Sauvetage de spécimens d'espèces de reptiles, d'amphibiens et de mammifères » sera abordé à travers la mesure de réduction MR7. L'application de cette mesure permettra de réduire le risque de destruction d'individus en assurant le sauvetage des individus trouvés au sein des emprises travaux. L'objectif étant d'extraire les individus de la zone travaux puis de les relâcher en dehors des emprises afin de diminuer les risques d'écrasement, de collision etc.

Enfin, la mesure « Adaptation de la période des travaux sur l'année » (MR10) porte sur l'adaptation de la période de travaux aux périodes de sensibilité des espèces. L'objectif étant d'éviter la période de reproduction et d'hibernation des reptiles et ainsi la destruction de spécimens (œufs, jeunes, adultes en état de dormance) n'ayant pas la possibilité de fuir.

9.3.1.6. Impacts résiduels sur les insectes

Impact – Destruction/ dégradation d'habitats

La « Mise en défens de stations floristiques et d'habitats d'espèces animales remarquables » (ME1) ainsi que la « Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier » (MR1) vise le maintien des habitats naturels favorables à l'Agrion de Mercure. En effet, ces mesures sont à associées à un évitement de la zone avoisinant le cours d'eau de l'Arc (dont la ripisylve), ce qui permet la conservation des habitats types de l'Agrion de Mercure.

La mesure de réduction MR3 « Prévention du risque de pollution accidentelle et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » et la mesure d'évitement ME2 « Absence de rejet dans le milieu naturel » ont pour objectif de réduire et d'éviter tout risque de pollution accidentelle des milieux naturels. Ces mesures se déclinent par l'application de diverses mesures pour permettre de réduire le risque de pollution

en effectuant le plus de prévention possible au droit du chantier ainsi qu'en évitant tout rejet du chantier dans les habitats naturels environnants.

Impact – Dérangement / destruction d'individus à tous les stades (adultes, immatures, pontes) durant les travaux

La « Mise en défens de stations floristiques et d'habitats d'espèces animales remarquables », traduite au sein de la mesure d'évitement ME1, s'exprime par l'évitement du cours d'eau de l'Arc ainsi que des berges de celui-ci. Ainsi, les individus d'Agrion de Mercure potentiellement présents au droit de cette zone ne seront pas directement impactés par les travaux.

La mesure de réduction MR1, portant sur la « limitation et/ou l'adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier » permet de réduire le dérangement sur les espèces. En effet, la réduction de la vitesse de circulation et des emprises travaux et de circulation des engins permettra de réduire le risque de dérangement d'individus en réduisant notamment les vibrations, émissions de poussières et émissions sonores.

La mesure MR1 se couple ici à la mesure MR2 « Adaptation des modalités de circulation des engins », qui permet de réduire le risque de destruction et de dérangement d'individus, en lien avec la réduction de la vitesse de circulation des engins et l'optimisation des déplacements des engins. Les engins circulant sur une superficie restreinte et à plus faible allure permettront de laisser davantage de zones libres pour la fuite d'éventuels individus et offriront un délai plus conséquent permettant leur fuite.

9.3.2. TABLEAU DE SYNTHÈSE DES IMPACTS RÉSIDUELS EN PHASE TRAVAUX

Les impacts résiduels sont évalués à la suite de l'application des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement définies ci-avant.

Ci-dessous est présenté le tableau synthétisant les mesures et impacts résiduels concernant les espèces concernées par le projet.

Les espèces grisées sont considérées comme potentielles sur la zone d'étude.

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
Oiseaux					
Chardonneret élégant	Faible	Destruction d'individus	Faible	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Négligeable
		Destruction d'habitats	Négligeable	ME1, ME2, MR1	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR10	Très faible
Choucas des tours	Modéré	Destruction d'individus	Faible	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR10	Très faible
Fauvette à tête noire	Faible à modéré	Destruction d'individus	Faible	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Négligeable	ME1, ME2, MR1	Négligeable

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR10	Très faible
Fauvette mélanocéphale	Faible à modéré	Destruction d'individus	Faible	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Négligeable	ME1, ME2, MR1	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR10	Très faible
Grimpereau des jardins	Faible	Destruction d'individus	Faible	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Négligeable	ME1, ME2, MR1	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR10	Très faible
Héron cendré	Faible	Destruction d'individus	Faible	ME1, MR1, MR2, MR10	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Très faible	ME1, ME2, MR1, MR3	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	ME1, MR1, MR2, MR10	Très faible
Loriot d'Europe	Faible	Destruction d'individus	Faible	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Négligeable	ME1, ME2, MR1	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR10	Très faible
Martinet noir	Modéré	Destruction d'individus	Faible	MR2, MR5, MR10	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Très faible	MR1	Très faible
		Destruction d'habitats	Très faible	MR1	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	MR2, MR10	Très faible
Mésange charbonnière	Modéré	Destruction d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Fort	ME1, ME2, MR1	Modéré
		Dérangement d'individus	Fort	MR1, MR2, MR10	Très faible
Pic épeiche	Faible à modéré	Destruction d'individus	Faible	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Négligeable	ME1, ME2, MR1	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR10	Très faible
Rossignol philomèle	Modéré	Destruction d'individus	Faible	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Négligeable	ME1, ME2, MR1	Négligeable

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR10	Très faible
Rougegorge familier	Faible à modéré	Destruction d'individus	Faible	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Négligeable	ME1, ME2, MR1	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR10	Très faible
Serin cini	Faible à modéré	Destruction d'individus	Faible	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Négligeable	ME1, ME2, MR1	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR10	Très faible
Sittelle torchepot	Faible à modéré	Destruction d'individus	Faible	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Négligeable	ME1, ME2, MR1	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR10	Très faible
Troglodyte mignon	Modéré	Destruction d'individus	Faible	MR1, MR2, MR5, MR6, MR10	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Destruction d'habitats	Négligeable	ME1, ME2, MR1	Négligeable
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR10	Très faible
Mammifères					
Minoptère de Schreibers	Très fort	Destruction d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR5, MR8, MR10	Très faible
		Destruction de gîte potentiel	Modéré	MR1	Faible
		Dégradation d'habitats	Faible	MR1	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR10	Faible
Murin à oreilles échancrées	Fort	Destruction d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR5, MR8, MR10	Très faible
		Destruction de gîte potentiel	Modéré	MR1	Faible
		Dégradation d'habitats	Faible	MR1	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR10	Faible
Murin de Capaccini	Fort	Destruction d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR5, MR8, MR10	Très faible
		Destruction de gîte potentiel	Modéré	MR1	Faible
		Dégradation d'habitats	Faible	MR1	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR10	Faible
Murin de Daubenton	Fort	Destruction d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR5, MR8, MR10	Très faible
		Destruction de gîte potentiel	Modéré	MR1	Faible
		Dégradation d'habitats	Faible	MR1	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR10	Faible

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
Pipistrelle commune	Fort	Destruction d'individus	Fort	MR1, MR2, MR5, MR8, MR10	Très faible
		Destruction de gîte potentiel	Fort	MR1	Fort
		Dégradation d'habitats	Faible	MR1	Très faible
		Dérangement d'individus	Fort	MR1, MR10	Faible
Pipistrelle de Kuhl	Fort	Destruction d'individus	Fort	MR1, MR2, MR5, MR8, MR10	Très faible
		Destruction de gîte potentiel	Fort	MR1	Fort
		Dégradation d'habitats	Faible	MR1	Très faible
		Dérangement d'individus	Fort	MR1, MR10	Faible
Pipistrelle pygmée	Fort	Destruction d'individus	Fort	MR1, MR2, MR5, MR8, MR10	Très faible
		Destruction de gîte potentiel	Fort	MR1	Fort
		Dégradation d'habitats	Faible	MR1	Très faible
		Dérangement d'individus	Fort	MR1, MR10	Faible
Sérotine commune	Fort	Destruction d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR5, MR8, MR10	Très faible
		Destruction de gîte potentiel	Modéré	MR1	Faible
		Dégradation d'habitats	Faible	MR1	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR10	Faible
Noctule de Leisler	Fort	Destruction d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR5, MR8, MR10	Très faible
		Destruction de gîte potentiel	Modéré	MR1	Faible
		Dégradation d'habitats	Faible	MR1	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	MR1, MR10	Faible
Vespère de Savi	Fort	Destruction d'individus	Fort	MR1, MR2, MR5, MR8, MR10	Très faible
		Destruction de gîte potentiel	Fort	MR1	Fort
		Dégradation d'habitats	Faible	MR1	Très faible
		Dérangement d'individus	Fort	MR1, MR10	Faible
Hérisson d'Europe	Modéré	Destruction d'individus	Modéré	ME1, MR1, MR2, MR6, MR7, MR10	Très faible
		Destruction d'habitat	Négligeable	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Très faible
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR3	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	ME1, MR1, MR2, MR10	Très faible
Ecureuil roux	Modéré	Destruction d'individus	Faible	ME1, MR1, MR2, MR6, MR7, MR10	Négligeable
		Destruction d'habitat	Négligeable	ME1, ME2, MR1, MR2, MR3	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Très faible	ME1, ME2, MR1, MR3	Très faible

Espèce	Enjeu écologique	Types d'impacts	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
		Dérangement d'individus	Modéré	ME1, MR1, MR2, MR10	Très faible
Reptiles					
Tarente de Maurétanie	Modéré	Destruction d'individus	Modéré	MR1, MR2, MR5, MR6, MR7, MR10	Très faible
		Destruction d'habitats	Modéré	MR1, MR9	Très faible
		Dégradation d'habitats	Modéré	ME2, MR1, MR3, MR9	Très faible
		Dérangement d'individus	Fort	MR1, MR2, MR10	Faible
Lézard des murailles	Modéré	Destruction d'individus	Fort	MR1, MR2, MR5, MR6, MR7, MR10	Très faible
		Destruction d'habitats	Fort	MR1, MR9	Très faible
		Dégradation d'habitats	Modéré	ME2, MR1, MR3, MR9	Très faible
		Dérangement d'individus	Fort	MR1, MR2, MR10	Faible
Lézard à deux raies	Modéré	Destruction d'individus	Modéré	ME1, MR1, MR2, MR5, MR6, MR7, MR10	Très faible
		Destruction d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR3	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Modéré	ME1, ME2, MR1, MR3	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	ME1, MR1, MR2, MR10	Très faible
Couleuvre vipérine	Modéré	Destruction d'individus	Modéré	ME1, MR1, MR2, MR5, MR6, MR7, MR10	Négligeable
		Destruction d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR3	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR3	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	ME1, MR1, MR2, MR10	Très faible
Amphibiens					
Grenouille rieuse	Modéré	Destruction d'individus	Modéré	ME1, MR1, MR2, MR6, MR7, MR10	Négligeable
		Destruction d'habitats	Très faible	ME1, ME2, MR1, MR3	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR3	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	ME1, MR1, MR2, MR10	Très faible
Insectes et autres invertébrés					
Agrion de Mercure	Très fort	Destruction d'individus	Faible	ME1, MR1, MR2	Négligeable
		Destruction d'habitats	Très faible	ME1, ME2, MR1, MR3	Négligeable
		Dégradation d'habitats	Faible	ME1, ME2, MR1, MR3	Très faible
		Dérangement d'individus	Modéré	ME1, MR1, MR2	Très faible

9.3.3. TABLEAU DE SYNTHÈSE DES IMPACTS RÉSIDUELS EN PHASE EXPLOITATION

Pour rappel, le projet porte sur la régénération d'un ouvrage d'art existant afin de le remettre en état. Les usages associés au Viaduc de l'Arc resteront identiques, de même que sa configuration qui sera inchangée. Le trafic routier et ferroviaire sera ainsi maintenu en phase exploitation. Les espèces, présentes sur le viaduc et à proximité ne subiront pas de perturbations supplémentaires par rapport aux activités actuelles. D'autant plus que le viaduc s'avère favorable à la faune malgré son utilisation dans le cadre d'activités de transport

Ainsi, en phase exploitation, le projet n'aura aucun impact brut sur la faune ou la flore de la zone d'étude. Il en est de même pour les impacts résiduels.

9.3.4. CONCLUSION VIS-A-VIS DES IMPACTS RÉSIDUELS

L'application des mesures préconisées permet une réduction importante des impacts sur les différentes espèces fréquentant le site. Cependant, malgré la mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction ci-avant énoncées, il subsiste un impact significatif sur plusieurs espèces.

En particulier, un impact non négligeable subsiste sur les espèces suivantes, suite à la destruction d'habitats :

- **Mésange charbonnière** : impact résiduel modéré concernant la destruction d'habitats. En effet, dans le cadre du projet, 2 nids avérés et une zone favorable de 0,12 m² seront comblés.
- **Minioptère de Schreibers, Murin à oreilles échancrées, Murin de Capaccini, Murin de Daubenton, Sérotine commune, Noctule de Leisler** : Un impact résiduel faible subsiste pour la destruction de gîtes potentiels. En effet, 0,4 m² de cavités favorables aux chiroptères seront comblées dans le cadre des travaux, cependant, aucun individu des espèces citées n'a été recensé au sein de ces cavités. Un impact résiduel faible concernant le dérangement d'individus est également présent, en lien avec le dérangement volontaire effectué (dispositifs anti-retour, filets, éclairage LED) pour éloigner les espèces des emprises travaux.
- **Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle pygmée, Vespère de Savi** : Impact résiduel fort concernant la destruction de gîte potentiel pour ces espèces. En effet, ces espèces ont été recensées au niveau des cavités du viaduc. Impact résiduel faible concernant le dérangement d'individus, en lien avec le dérangement volontaire effectué (dispositifs anti-retour, filets, éclairage LED) pour éloigner les espèces des emprises travaux.

Ainsi, la mise en place de mesures de compensation semble inévitable. Cette compensation consistera en la pose de gîtes artificiels pour les oiseaux et les chiroptères. Pour les chiroptères, des modèles efficaces en béton de bois encastrés ou semi-encastrés sur le viaduc. Une mesure de compensation est donc proposée dans la suite de ce rapport.

En parallèle, des impacts résiduels significatifs (faibles) subsistent également pour les reptiles :

- **Tarente de Maurétanie, Lézard des murailles, Lézard à deux raies** : Impact résiduel faible concernant le dérangement d'individus, en lien avec le dérangement volontaire effectué pour éloigner les espèces des emprises travaux.

9.3.5. DEFINITION DES ESPECES DECLENCHANT LA DEMANDE DE DEROGATION

Les espèces déclenchant la demande de dérogation sont donc :

- Espèces avérées :
 - o Le Minioptère de Schreibers, le Murin à oreilles échancrées, le Murin de Capaccini, le Murin de Daubenton, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle pygmée, la Sérotine commune, la Noctule de Leisler, la Vespère de Savi, avec :
 - ❖ Risque de destruction d'individus
 - ❖ Destruction d'habitats favorables,
 - ❖ Dérangement de spécimens dans le cadre d'une perturbation volontaire
 - ❖ Risque de capture d'individu par nécessité de sauvetage
 - o La Mésange charbonnière :
 - ❖ Destruction d'habitats favorables (reproduction) : plusieurs cavités associées à de la nidification seront comblées dans le cadre du projet
 - ❖ Altération d'habitat d'alimentation
 - ❖ Risque de dérangement de spécimens
 - o La Tarente de Maurétanie et le Lézard des murailles avec :
 - ❖ Risque de destruction d'habitats
 - ❖ Risque de destruction d'individus
 - ❖ Dérangement de spécimens dans le cadre d'une perturbation volontaire
 - ❖ Risque de capture d'individu par nécessité de sauvetage
 - ❖ Pour le Lézard des murailles : altération d'habitats favorables
 - o L'Ecureuil roux
 - ❖ Altération d'habitat d'alimentation et de repos
 - ❖ Risque de dérangement de spécimens
 - ❖ Risque de capture d'individu par nécessité de sauvetage
 - o Le Lézard à deux raies, le Hérisson d'Europe
 - ❖ Altération d'habitat d'alimentation et de repos
 - ❖ Risque de destruction d'individus
 - ❖ Risque de dérangement de spécimens
 - ❖ Risque de capture d'individu par nécessité de sauvetage
 - o Le Chardonneret élégant, le Choucas des tours, la Fauvette à tête noire, Fauvette mélanocéphale, le Grimpereau des jardins, le Lorient d'Europe, le Pic épeiche, le Rossignol philomèle, le Rougegorge familier, le Serin cini, la Sittelle torchepot, le Troglodyte mignon
 - ❖ Altération d'habitat de reproduction et/ou de repos et/ou d'alimentation
 - ❖ Risque de dérangement de spécimens
 - o La Couleuvre vipérine, la Grenouille rieuse
 - ❖ Risque de dérangement de spécimens,
 - ❖ Risque de capture d'individu par nécessité de sauvetage
 - o Le Héron cendré, le Martinet noir, l'Agrion de Mercure
 - ❖ Un risque de dérangement de spécimens

9.4. MESURE DE COMPENSATION

9.4.1. MC1 : CREATION D'HABITATS FAVORABLES A L'AVIFAUNE ET AUX CHIROPTERES

MC1 : Création d'habitats favorables à l'avifaune et aux chiroptères

Code CEREMA : 1.1b

Thématique(s) concernée(s)

Faune : Chiroptères, Avifaune

Phasage de la mesure

Phase travaux et post-travaux. Dès que cela techniquement possible, les habitats favorables à l'avifaune et aux chiroptères seront recréés avant le comblement des cavités favorables.

Objectif de la mesure

Créer des habitats favorables aux espèces visées (chiroptères, avifaune) sur où aux abords du viaduc de l'Arc

Localisation

Sur et aux abords du viaduc de l'Arc

Modalités techniques

Dans le cadre des travaux, des anfractuosités favorables aux chiroptères et à l'avifaune seront comblées.

Concernant les chiroptères :

Lors des prospections sur site, un total de 165 cavités potentiellement favorables aux chiroptères a été dénombré sur la zone impactée par les travaux. Ces cavités sont de diverses natures : trous, fissures ou espaces entre des pierres disjointes. La taille de l'ouverture et la profondeur ont été prises en compte pour déterminer la favorabilité d'une cavité.

Suite à ce dénombrement, une estimation du nombre de gîtes de compensation à prévoir a été réalisée. La part d'incertitude dans la favorabilité des 165 cavités recensées a été prise en compte dans la présente analyse. La majorité des cavités observées ne sont pas favorables à l'installation de colonies de chiroptères, mais d'avantage à des individus isolés en transit.

L'installation de 40 gîtes artificiels vise à compenser les impacts du projet en proposant des gîtes favorables à l'installation de colonies de plusieurs dizaines d'individus. Cette valeur correspond à 25% du total de cavités potentielles inventoriées. Il est à noter que le viaduc présente d'autres cavités favorables mais qui ne seront pas impactées par les travaux.

La quantité de gîtes artificiels à chiroptères à poser est estimée à 40, soit 30 en face Est (extérieur courbe) et 10 en face Ouest (intérieur courbe). Cette configuration des gîtes artificiels permet de respecter la répartition des cavités recensées actuellement sur le viaduc.

Les nichoirs à chauves-souris, seront pérennes car inaccessibles aux hommes et aux prédateurs. Ces gîtes seront disposés durant les travaux, dès que possible dans le phasage des travaux, afin de permettre la création d'un habitat de report pour les chiroptères.

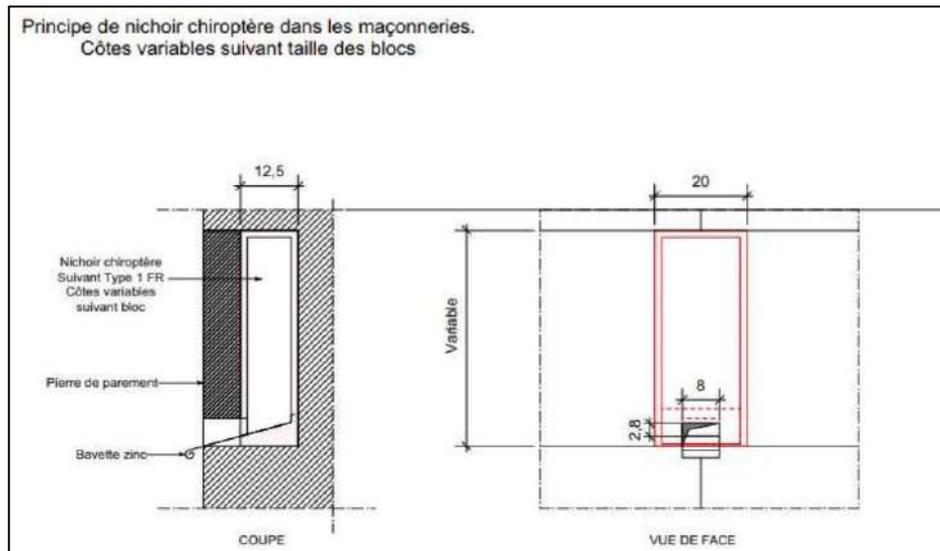
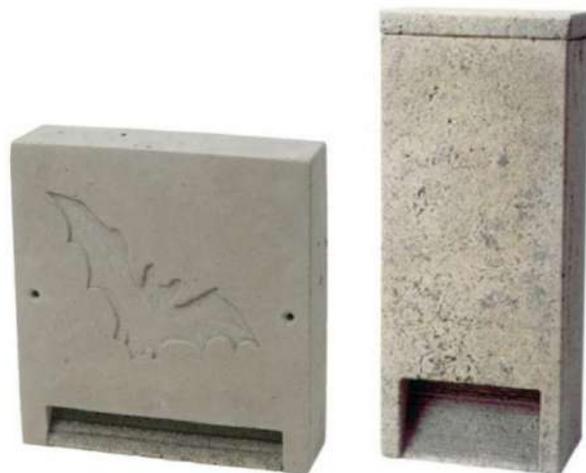


Figure 36 : Schéma de principe de nichoirs à chiroptères à intégrer en façade
 (Source : Asellia – DDEP Restauration de l’Aqueduc de Roquefavour, 2018)

A titre d’exemple, des gîtes artificiels de type Marque Schwegler sont présentés à la suite. Il s’agit de gîtes en béton de bois à encastrer dans le viaduc pour plus de discrétion.



Exemples de gîtes artificiels de chiroptères à encastrer ; Gauche : modèle « Bat Access Panel 1FE », dimensions 30 x 30 x 8 cm, 5,1kg ; Droite : modèle « Bat Tube 1FR », 47,5 x 20 x 12,5 cm, 9,8kg (Source : Schwegler)

Puisque la majorité des fissures favorables aux chiroptères ont été recensées sur la face est du viaduc, la plupart (soit environ 30 gîtes à chauve-souris) des gîtes seront disposés de ce côté du viaduc. L’autre partie des gîtes (10 gîtes) sera mise en place sur l’autre face du viaduc.

Concernant l’avifaune :
 Dans le cadre du projet :

- Deux nids avérés de Mésange charbonnière, seront détruits, en lien avec le comblement des cavités dans lesquelles ils se trouvent,
- Une autre zone favorable à la nidification des oiseaux (0,12 m²), dont la Mésange charbonnière, sera également détruite dans le cadre des travaux. Il est estimé qu’un seul nid pourrait prendre place au sein de cette zone, en considérant le fait que les mésanges ne nichent pas à forte proximité les unes des autres.

L'installation de 6 nichoirs artificiels vise à compenser les impacts créés par le projet, en doublant le nombre de sites favorables à la nidification. Il est à noter que le viaduc présente d'autres cavités favorables mais qui ne seront pas impactées par les travaux.

Les recommandations suivantes sont à prendre en considération pour la pose de nichoirs pour l'avifaune :

- Les nichoirs peuvent être mis en place dès l'automne afin qu'ils puissent être utilisés durant l'hiver.
- L'orientation du nichoir doit se tourner vers le sud ou le sud-est. En effet, l'ouverture ne doit pas être exposée aux vents dominants et la pluie ne doit pas pouvoir y pénétrer, c'est pourquoi l'ouverture sera légèrement orientée vers le bas. Si seule l'exposition ouest est possible, le toit du nichoir devra être allongé de quelques centimètres afin de protéger l'entrée du nichoir,
- Les nichoirs ne devront pas non plus être exposés toute la journée au soleil ni à l'ombre permanente. Pour cela la couleur noire sera également à proscrire afin d'éviter la surchauffe,

Les nichoirs doivent être disposés à minimum 3 mètres du sol (afin de permettre une distance de protection vis-à-vis des prédateurs), sur la face est du viaduc. Idéalement, les nichoirs devront être implantés à proximité des arches n°1, 2 et 15, qui correspondent aux emplacements des nids avérés et des cavités favorables à la Mésange charbonnière.



Exemple de nichoir à avifaune à encastrer
(Source : LPO.fr)

Coût de la mesure

- Gîtes à chiroptères
 - 40 gîtes à chiroptères : 85€ HT/unité. Soit **3 400 € HT**.
 - Main d'œuvre pour la pose des gîtes à chiroptères : **environ 23 000 € HT**.
 - Nichoirs à oiseaux
 - 6 nichoirs encastrables avec un orifice d'entrée de 32 mm de diamètre (favorables à la Mésange charbonnière et aux Moineaux friquet et domestique) : environ 70 € HT l'unité, soit **420 € HT**
 - Main d'œuvre pour la pose des nichoirs à oiseaux : **environ 2 900 € HT**.
- **Total : 29 720 € HT**

9.5. MESURE D'ACCOMPAGNEMENT

9.5.1. MA1 : ACCOMPAGNEMENT DU CHANTIER PAR UN COORDONNATEUR ENVIRONNEMENT

MA1 : Accompagnement du chantier par un coordonnateur environnement

Code CEREMA : A6.1a

Thématique(s) concernée(s)

Faune : Chiroptères, Reptiles

Phasage de la mesure

Phase travaux.

Objectif de la mesure

Accompagnement du chantier par un coordonnateur environnemental afin de réduire les impacts en phase travaux en assurant le respect des mesures précédentes, et le repérage des enjeux liés à la faune, notamment en ce qui concerne les chiroptères.

Localisation

Sur l'intégralité des emprises du chantier.

Modalités techniques

Un coordonnateur environnemental accompagnera le chantier pour veiller au respect des mesures prescrites, et à la bonne prise en compte des enjeux environnementaux et écologiques.

➤ Présentation de la mission de coordination environnement

Pour ce faire, le Maître d'Ouvrage a désigné un intervenant (bureau d'études spécialisé), extérieur à la Maîtrise d'Ouvrage et à la Maîtrise d'œuvre qui sera chargé du contrôle extérieur du chantier en matière d'environnement. Cette mission sera assurée par la société SEGED, qui a eu en charge la réalisation du diagnostic écologique du projet et du présent dossier en phase conception. Elle dispose des compétences naturalistes nécessaires pour accompagner le Maître d'Ouvrage, le Maître d'œuvre et les entreprises en charge des travaux dans la mise en œuvre des mesures définies vis-à-vis du milieu naturel.

Intervenant dès la phase préparatoire, le rôle du Coordonnateur Environnement sera de sensibiliser les différents intervenants (Maître d'Ouvrage, Maître d'œuvre et Entreprises en charge des travaux) aux enjeux environnementaux du milieu et aux dispositions à respecter pour garantir la protection de l'environnement durant toute la période de travaux.

Son domaine d'intervention portera sur toutes les thématiques environnementales (Air, Eau, Bruit...) et en particulier le Milieu Naturel. Il veillera à la bonne application des mesures définies ci-après.

Préalablement au commencement des travaux, une visite sur site sera programmée de manière à accueillir, en coopération avec le maître d'œuvre, toutes les entreprises et les sous-traitants, et à leur rappeler les différentes consignes ou observations particulières à appliquer ou transmettre dans le domaine de la protection de l'environnement. Il s'agit notamment de rappeler les enjeux environnementaux du site, les différentes consignes de respect de l'environnement et de localiser les zones sensibles et les zones à baliser.

En amont du débroussaillage, il réalisera un repérage écologique afin de vérifier l'absence d'espèces à enjeux au droit des zones concernées, et en particulier du Hérisson d'Europe, espèce peu mobile.

Au cours des travaux, il procédera à des visites de chantier régulières et à la participation aux réunions de chantier pour contrôler, informer et sensibiliser les entreprises en charge des travaux.

➤ Présentation de l'organisation des entreprises travaux en matière d'environnement

Concernant les entreprises travaux, au cours de la période préparatoire, ces dernières établiront un Plan de Respect de l'Environnement identifiant l'organisation prévue en matière d'environnement sur le chantier, les enjeux environnementaux, les possibles impacts des travaux et les dispositions prévues pour limiter ces impacts.

Un Chargé Environnement sera désigné, il sera l'interlocuteur privilégié en matière d'environnement sur le chantier. Son rôle consistera à veiller à la bonne application du Plan de Respect de l'Environnement, à anticiper les problèmes environnementaux, à informer et sensibiliser les équipes en charge des travaux et à effectuer un contrôle externe du chantier en matière d'environnement.

Le contrôle des anfractuosités favorables aux chiroptères sera effectué par un chiroptérologue cordiste missionné par les entreprises travaux afin de vérifier la bonne défavorabilisation des cavités. Ce contrôle sera fait sous contrôle du coordonnateur environnement.

Coût

- Accompagnement par un coordonnateur environnement : environ 20 000 € HT (analyse de documents, avis sur procédures d'exécution, accompagnement sur chantier, suivi et vérification du respect des prescriptions, rédaction d'un bilan de fin de chantier, etc.).

9.6. MODALITES DE SUIVI

Pour rappel, les modalités de suivis assurent l'efficacité de l'atteinte des objectifs d'une mesure ERC définie. En effet, « le suivi ne constitue pas à lui seul une mesure et ne correspond qu'à une action qui doit être intégrée à part entière dans la mesure correspondante » (CEREMA, 2018).

Les modalités de suivis suivants s'associent donc à des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation présentées précédemment.

Les codes définis pour ces suivis ont été attribués arbitrairement en raison de l'absence de données de référence dans le guide du CEREMA.

9.6.1. MS1 : SUIVI DE L'EFFICACITE DES MESURES MISES EN ŒUVRE POUR LA FAUNE

MS1 : Suivi de l'efficacité des mesures mises en œuvre pour la faune

Thématique(s) concernée(s)

Faune : Chiroptères, Reptiles, Avifaune

Phasage de la mesure

Phase travaux et exploitation.

Objectif de la mesure

Contrôler la bonne mise en œuvre et l'efficacité des mesures mises en place.

Localisation

Au droit des secteurs et aménagements décrits précédemment

Modalités techniques

L'aire d'étude pour l'ensemble des suivis correspondra à celle définie au sein de l'état initial de ce présent dossier. Le suivi post-travaux constituera une étape essentielle pour évaluer l'efficacité des aménagements réalisés et assurer une dynamique écologique positive à long terme. De plus, ce suivi permettra la vérification de l'état général des gîtes et nichoirs afin d'anticiper leur entretien ou leur remplacement si nécessaire.

Suivi des chiroptères

Pour les chiroptères, le suivi portera sur :

- Une vérification de la colonisation des gîtes à chiroptères en période estivale. Chaque gîte à chiroptères sera inspecté visuellement ou à l'aide d'un endoscope afin de relever toute trace de présence. Ce suivi portera également sur les sorties de gîtes, réalisé en période crépusculaire. Les indices et traces de présence seront relevés afin de quantifier la fréquentation des chauves-souris.
 - o Le suivi des entrées et sorties de l'ensemble des gîtes sera opéré sur 4 nuits, à un écologue, à l'aide d'une caméra thermique.
 - o Concernant les prospections à l'endoscope, elles seront effectuées par expert chiroptérologue habilité pour le travail en hauteur, sur 3 jours pour l'ensemble des gîtes.

Ainsi, pour chaque gîte, une prospection à l'endoscope et un suivi des entrées et sorties seront réalisés.

Le suivi sera réalisé sur 25 ans. Quinze campagnes de suivi seront réalisées aux années suivantes, l'année N décrivant l'année de fin des travaux :

	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9	N+10	N+11	N+12	N+13
Suivi entre avril et août	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui

	N+14	N+15	N+16	N+17	N+18	N+19	N+20	N+21	N+22	N+23	N+24	N+25
Suivi entre avril et août	Non	Oui										

Suivi de l'avifaune

Ce suivi a pour objectif de vérifier l'utilisation à moyen et long terme des nichoirs à oiseaux par l'avifaune. En parallèle, un nettoyage des nichoirs sera opéré régulièrement afin de maintenir leur capacité d'accueil. Les opérations de nettoyage seront effectuées par un expert ornithologue, habilité pour le travail en hauteur.

Le suivi consistera en des observations directes (individus, indices de présence) qui seront effectués en fin de saison de reproduction de l'avifaune (entre fin mars et avril), en constatant la présence ou l'absence de nids. Pour cela, un écologue muni de jumelles observera dans un premier temps les sorties et entrées des nichoirs, afin de recenser tout passage d'oiseaux. Les espèces observées seront recensées. Dans un second temps, si aucun passage n'est associé au nichoir, une observation des traces de présences (fèces, usure...) pourra être effectuée à distance, à l'aide de jumelles.

Le nettoyage des nichoirs se réalisera en parallèle des opérations de suivi et consistera en un contrôle de l'intérieur des nichoirs entre le mois d'octobre et de janvier. Le nettoyage consiste en un retrait du nid présent dans le nichoir, puis le passage d'une brosse humidifiée pour retirer les impuretés. Du vinaigre ménager pourra être utilisé dans le cadre du nettoyage. Une vérification de l'état général du nichoir sera réalisée (présence de fissures ou d'infiltration d'eau, état du bois et de l'entrée du nichoir etc.). Dans le cas de dégradations de l'intégrité du nichoir, les réparations nécessaires seront réalisées ou un remplacement du nichoir effectué.

Le suivi sera réalisé sur 25 ans. Quinze campagnes de suivi seront réalisées aux années suivantes, l'année N décrivant l'année de fin des travaux :

	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9	N+10	N+11	N+12	N+13
Suivi (fin mars-début avril)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui
Nettoyage des nichoirs (octobre-janvier)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui

	N+14	N+15	N+16	N+17	N+18	N+19	N+20	N+21	N+22	N+23	N+24	N+25
Suivi (fin mars-début avril)	Non	Oui										
Nettoyage des nichoirs (octobre-janvier)	Non	Oui										

Suivi des reptiles

Ce suivi a pour objectif de vérifier la colonisation des habitats créés pour les reptiles à proximité du Viaduc de l'Arc. Le suivi consistera en des observations directes (individus, traces de présence), qui seront effectuées en fin de saison d'hivernation, plus précisément entre avril et juin. La présence de reptiles, en cas de constatation, sera également annotée.

Dans un premier temps, à une distance de plusieurs dizaines de mètres du gîte, un contrôle aux jumelles est effectué afin de repérer si des individus sont stationnés à proximité. Chaque gîte sera décrit selon diverses selon les critères suivants :

- Qualité du recouvrement,
- Etat du gîte,
- Occupation (avec précision des espèces recensées ou du type de traces observées)

Parallèlement à la complétion de ce tableau, une sonde de thermo-hygromètre est insérée à travers le regard du gîte et permet après quelques instants de relever les paramètres « température » et « humidité ». Enfin, un contrôle visuel des alentours du gîte et de son intérieur (à l'aide d'un endoscope) est réalisé. Un gîte sera considéré comme occupé dans plusieurs cas :

- Présence de **fèces** dans ou à proximité directe du gîte,
- Individu de reptiles (notamment Tarente de Maurétanie, Lézard des murailles) **entrant** ou **sortant** du gîte.

Si aucune de ces preuves de présence n'est détectée, le gîte est considéré comme non occupé.

Le suivi sera réalisé sur 25 ans. Quinze campagnes de suivi seront réalisées aux années suivantes, l'année N décrivant l'année de fin des travaux :

	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9	N+10	N+11	N+12	N+13
Suivi entre avril et juin	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui

	N+14	N+15	N+16	N+17	N+18	N+19	N+20	N+21	N+22	N+23	N+24	N+25
Suivi entre avril et juin	Non	Oui										

Rendu

Un rapport sera rendu à l'issue de chaque année de suivi comprenant une comparaison avec les résultats du suivi précédent. Puis un bilan global à l'issue des 15 suivis sera produit, comprenant l'évolution des groupes taxonomiques suivis dans la zone d'étude mais également un bilan sur la mise en œuvre des mesures. Des mesures correctrices ou amélioratives pourront être formulées, ainsi que des préconisations quant au réaménagement à l'avancement.

Les suivis seront opérés sur les années N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+7, N+9, N+11, N+13, N+15, N+17, N+19, N+21, N+23, N+25.

Coût

Coût des différents suivis incluant les inventaires et la rédaction du rapport annuel :

- **Suivi des chiroptères** : permettant de s'assurer que les gîtes de substitution mis en place sont fonctionnels (habitable, traces éventuelles de guanos, etc.). Suivi sur les 15 premières années suivant la pose des gîtes.
 - Estimé à 3 000 € HT/ an (750 € HT/nuit) pour le suivi des entrées et sorties, soit **45 000 € HT** pour 15 années de suivi,
 - Estimé à 12 600 € HT/an pour les prospections à l'endoscope à raison de deux journées réalisées par un chiroptérologue habilité au travail en hauteur, soit **189 000 € HT** pour 15 années de suivi.
- **Suivi de l'avifaune** : permettant de s'assurer que les gîtes de substitution mis en place sont fonctionnels (habitable, traces éventuelles de guanos, etc.). Suivi sur les 15 premières années suivant la pose des nichoirs.

- Estimé à 650 € HT/j pour le suivi des nichoirs, soit **4 875 € HT** pour 15 années de suivi, à raison d'une demi-journée de suivi à un écologue par an,
 - Estimé à 2 600 € HT/an pour le nettoyage des nichoirs, soit **39 000 € HT** pour 15 années de suivi, à raison d'une journée réalisée par un ornithologue habilité au travail en hauteur.
- **Suivi des reptiles** : Un suivi sera effectué sur 15 années pendant 25 ans de suivi suivant la création des habitats. Estimé à 650 € HT/an (réalisation des investigations de terrain et rédaction d'un compte rendu), soit **9 750 € HT**.

Rédaction d'un rapport annuel : 1 000 € HT par année de suivi soit **15 000 € HT** pour les 15 années de suivi

Coût global de la mesure : 302 625 € HT

10. SYNTHÈSE DES MESURES ERC ET COÛTS ASSOCIÉS

Nom de la mesure	Intitulé	Coût prévisionnel (€ HT)
ME1	Mise en défens de stations floristiques et d'habitats d'espèces animales remarquables	3 050 €
ME2	Absence de rejet dans le milieu naturel	<i>Intégré dans le budget travaux</i>
MR1	Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier	<i>Intégré dans le budget travaux</i>
MR2	Adaptation des modalités de circulation des engins	<i>Intégré dans le budget travaux</i>
MR3	Prévention du risque de pollution accidentelle et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier	<i>Intégré dans le budget travaux</i>
MR4	Gestion des espèces exogènes envahissantes (EEE)	1 050 €
MR5	Dispositifs éloignant les espèces à enjeux et limitant leur installation au sein des emprises	6 515 €
MR6	Dispositifs de limitation des nuisances envers la faune	<i>Intégré dans le budget travaux</i>
MR7	Sauvetage de spécimens d'espèces de reptiles et d'amphibiens	1 300 €.
MR8	Mise en place d'un dispositif d'alerte et d'assistance « SOS Chauves-souris » durant la phase travaux	1 300 €.
MR9	Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	2 629 €
MR10	Adaptation de la période de travaux sur l'année	<i>Intégré dans le budget travaux</i>
MC1	Création d'habitats favorables à l'avifaune et aux chiroptères	29 720 €
MA1	Accompagnement du chantier par un coordonnateur environnement	20 000 €
MS1	Suivi de l'efficacité des mesures mises en œuvre pour la faune	302 625 €
Coût total des mesures d'évitement et de réduction		15 844 €
Coût total des mesures de compensation		29 720 €
Coût total des mesures d'accompagnement et des modalités de suivi		322 625
Coût global		368 189 €

11. CONCLUSION GENERALE

Le présent dossier porte sur une demande de dérogation à la protection d'espèces dans le cadre du projet de travaux visant à la régénération du viaduc de l'Arc, sur la commune d'Aix-en-Provence (13). Dans le cadre des travaux, la remise en état des plinthes, des garde-corps et des parements supérieurs des tympans (1 mètre sous le tablier) sera effectuée, ce qui détruira les anfractuosités présentes, favorables à certaines espèces (chiroptères, reptiles...). Ce projet s'inscrit dans le cadre d'un intérêt en matière de sécurité, lié à cet ouvrage d'art qui est déjà existant et dont certaines parties ont subi l'usure du temps. Dans le cadre de son exécution, est prévue la mise en place de deux mesures d'évitement et de dix mesures de réduction d'impact :

- ME1 : Mise en défens de stations floristiques et d'habitats d'espèces animales remarquables
- ME2 : Absence de rejet dans le milieu naturel
- MR1 : Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier
- MR2 : Adaptation des modalités de circulation des engins
- MR3 : Prévention du risque de pollution accidentelle et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
- MR4 : Gestion des espèces exogènes envahissantes (EEE)
- MR5 : Dispositifs éloignant les espèces à enjeux et limitant leur installation au sein des emprises
- MR6 : Dispositifs de limitation des nuisances envers la faune
- MR7 : Sauvetage de spécimens d'espèces de reptiles et d'amphibiens
- MR8 : Sauvetage de spécimens de chiroptères
- MR9 : Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité
- MR10 : Adaptation de la période de travaux sur l'année

La réalisation du projet entraîne en phase travaux des impacts résiduels sur plusieurs espèces protégées, à savoir :

- le Minoptère de Schreibers, le Murin à oreilles échancrées, le Murin de Capaccini, le Murin de Daubenton, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle pygmée, la Sérotine commune, la Noctule de Leisler, la Vespère de Savi, la Mésange charbonnière, en particulier suite à la destruction d'habitats
- la Tarente de Maurétanie, le Lézard des murailles, le Lézard à deux raies, suite à un risque de dérangement d'individus.

Une mesure de compensation et une mesure d'accompagnement sont proposées :

- MC1 : Création d'habitats favorables à l'avifaune et aux chiroptères
- MA1 : Accompagnement du chantier par un coordonnateur environnement

Les modalités de suivi porteront sur le suivi de la colonisation de ces gîtes par la faune sur 25 ans.

D'autres espèces protégées sont également concernées par un risque d'altération d'habitat et/ou dérangement d'individus, à un niveau d'impact résiduel plus faible. Ces espèces sont intégrées à la demande de dérogation (CERFAs notamment).

A la suite de la mise en œuvre de l'ensemble des mesures citées précédemment, l'état de conservation des espèces concernées par le projet ne sera pas remis en cause. Ces mesures permettront l'absence de perte nette de biodiversité, notamment à travers la création d'habitats favorables aux chiroptères et à l'avifaune qui permettront de compenser la destruction d'habitats similaires sur le viaduc. Les mesures de réduction permettront notamment, quant à elles, de réduire au strict minimum les risques de destruction d'individus lors des travaux et de créer des habitats favorables aux reptiles. Il est également à souligner que les travaux ne prendront part que sur la partie supérieure du viaduc (environ 1 m sous le tablier), ainsi, de nombreux habitats favorables ne seront pas directement impactés par les travaux et conservés à l'issue des travaux.

12. ANNEXES

12.1. ANNEXE 1 : CERFA 13 614*01 - DESTRUCTION, ALTERATION OU DEGRADATION DE SITES DE REPRODUCTION OU D'AIRES DE REPOS D'ESPECES ANIMALES PROTEGEES

Les Cerfas seront joints au dossier au sein d'une pièce annexe.

12.2. ANNEXE 2 : CERFA 13 616*01 - CAPTURE, ENLEVEMENT, DESTRUCTION, PERTURBATION INTENTIONNELLE DE SPECIMENS D'ESPECES ANIMALES PROTEGEES

Les Cerfas seront joints au dossier au sein d'une pièce annexe.

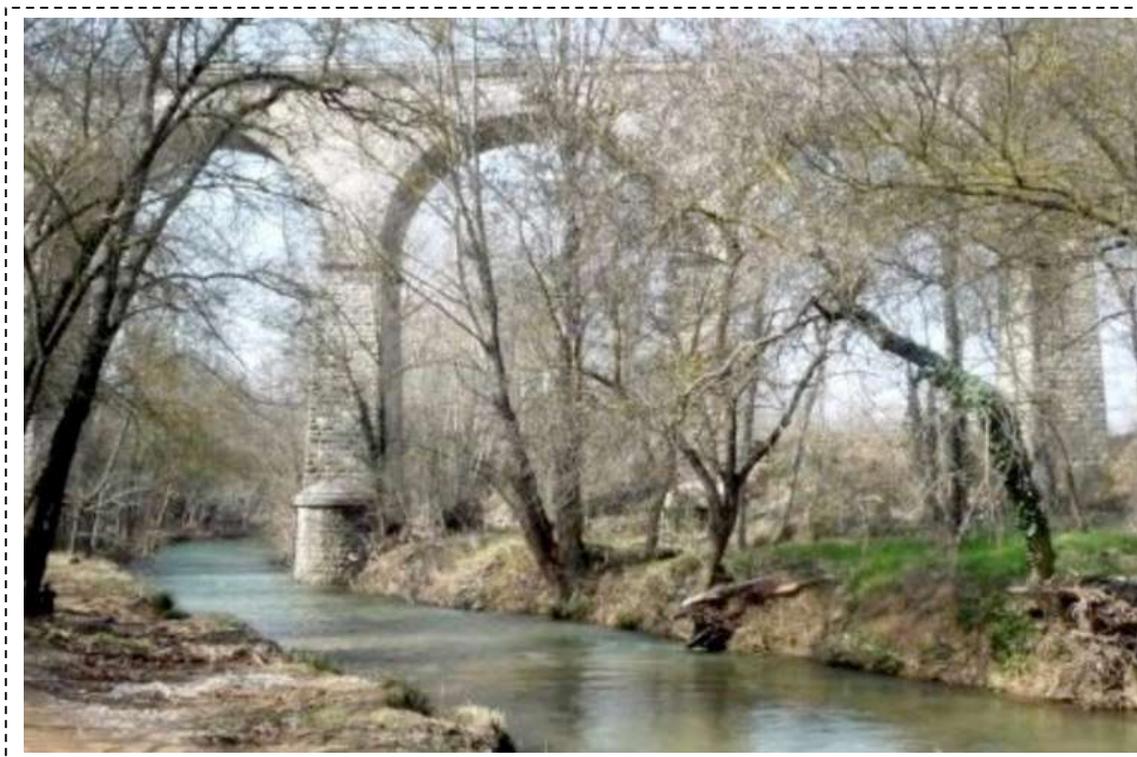
12.3. ANNEXE 3 : NOTICHE TECHNIQUE – APO (VERSION 3 - 07/07/2023)

DZI SUD-EST -
PÔLE REGIONAL INGENIERIE DE MARSEILLE

Viaduc de l'ARC

Ligne de Lyon-Perrache 1 à Marseille Saint- Charles (Via Grenoble)
Ligne 905 Km 409+795

**Remplacement des plinthes par des longrines en béton armé et
remplacement des garde-corps
Réhausse des garde-corps
Reprise des tympans
PHASE APO NOTICE TECHNIQUE**



F 42032

Version n° 3

Édition du 04/07/2023

Document propriété de SNCF RESEAU
Reproduction et communication interdites sans autorisation de l'approbateur

Viaduc de l'Arc			
DESTINATAIRE DU DOCUMENT		PRODUCTEUR DU DOCUMENT	
 RÉSEAU DIRECTION GÉNÉRALE INDUSTRIELLE ET INGÉNIERIE DIRECTION ZONE INGÉNIERIE SUD-EST PÔLE REGIONAL INGENIERIE DE MARSEILLE AGENCE PROJETS PACA Immeuble Le Triangle - 3 ^{ème} étage 5 rue de Crimée - 13003 MARSEILLE		 RÉSEAU SNCF RESEAU - DIRECTION GÉNÉRALE INDUSTRIELLE ET INGÉNIERIE DIRECTION ZONE INGÉNIERIE SUD-EST PÔLE REGIONAL INGENIERIE DE MARSEILLE GROUPE OUVRAGES D'ART (PRI-MR-OA) Immeuble Le Triangle - 3 ^{ème} étage 5 rue de Crimée - 13003 MARSEILLE	
Ligne de Lyon-Perrache 1 à Marseille Saint- Charles (Via Grenoble) Ligne 905 Km 409+795			
APO			
APPROBATION			
ÉTABLI PAR	VÉRIFIÉ PAR	APPROUVÉ PAR	
Taoufik MOUSSA	Yves NEUVILLE	Emna BERRIMA	
(Date et signature)	(Date et signature)	(Date et signature)	
Signatures (sur le document d'origine seulement)			
IDENTIFICATION			
DESCRIPTION DU DOCUMENT			
RÉFÉRENCE INTERNE			
HISTORIQUE DES VERSIONS			
VERSION	DATE DE L'ÉDITION	DESCRIPTION SOMMAIRE DES MODIFICATIONS	
00	20/02/2023	Document d'origine	
01	24/02/2023	Reprise §2.6.1Tableau récapitulatif des zones de travaux	
02	25/04/2023	Reprise suite observations CDP/PO/OA	
03	04/07/2023	Reprise suite observations CDP/PO	
LISTE DE DIFFUSION			
INTERNE		EXTERNE	
Nom, entité	Nb	Nom, entité	Nb
LEQUEUX Sébastien CdP	1		
ROCHWERGER Christine DO	1		

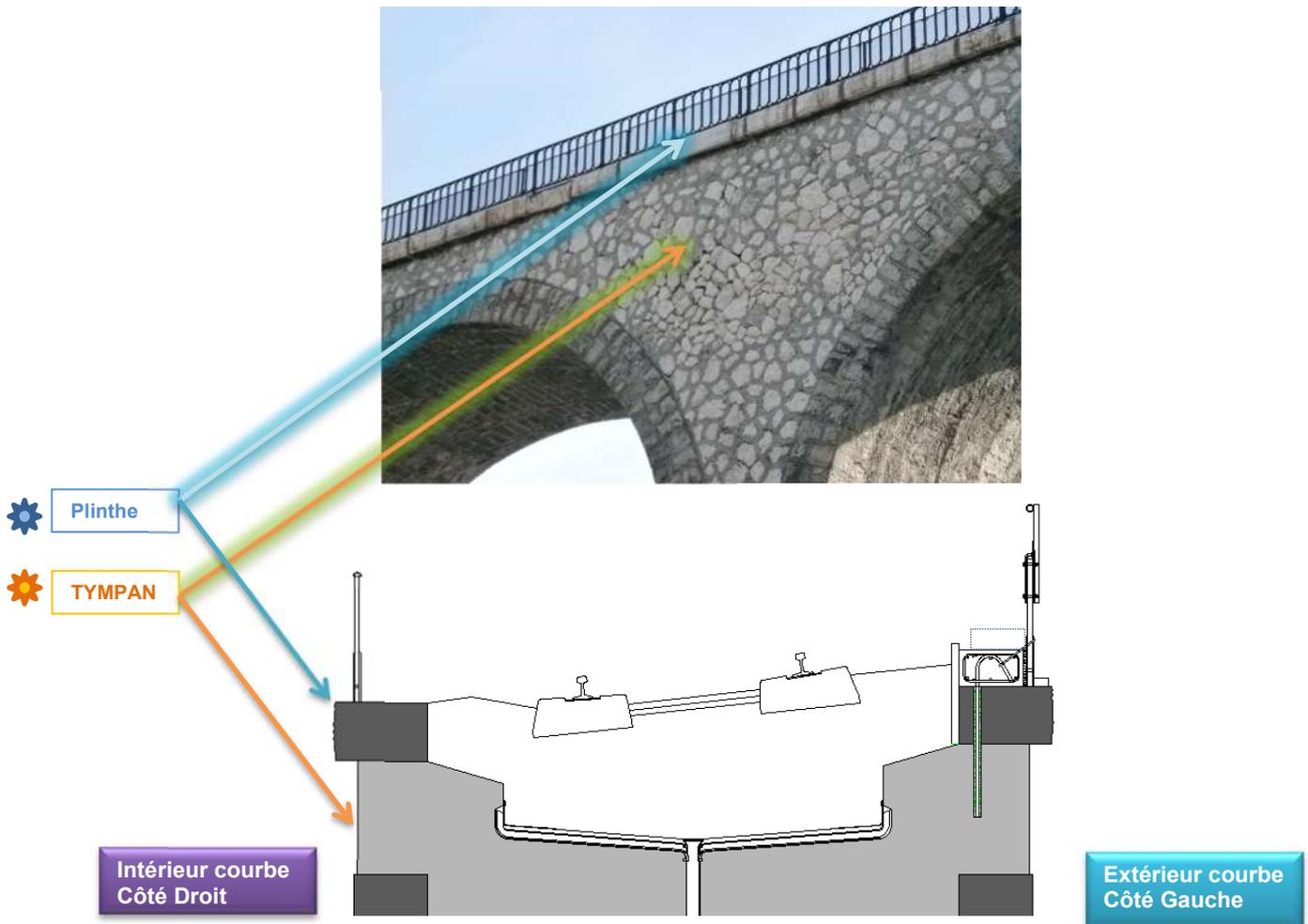
Lexique Ouvrages d'Art :	5
1 OBJECTIF DE L'OPERATION.....	6
2 COMPARATIF DES TRAVAUX ENTRE LE DI DU 29/04/2013 IND1 ET LA PEC DU 10/12/2014 AINSI QUE L'ID2016.....	6
2.1 Remarques sur les évolutions de programme	9
3 DESCRIPTION DE L'EXISTANT	9
3.1 Caractéristiques de l'ouvrage	9
3.2 Caractéristiques générales.....	13
3.2.1 Environnement ferroviaire	13
3.2.2 Environnement routier et naturel	13
3.2.3 Dispositifs de sécurité.....	14
3.2.4 Historique des travaux.....	15
Implantation travaux 2004 et 2009	16
3.3 Constat des désordres	17
3.3.1 Chute de pierres depuis le viaduc en 2021.....	19
3.3.2 Recensement des voiries et autres zones	21
3.4 Analyse des pathologies et risques	22
4 DESCRIPTION DES TRAVAUX A REALISER	23
4.1 Description des travaux –Programme validé en mars 2022	24
4.1.1 Tableau récapitulatif des zones de travaux	24
4.1.2 Descriptif des travaux.....	26
4.1.2.1 Plinthes (uniquement les plinthes concernées dans le programme § 3.5.1) :.....	26
4.1.2.2 Garde-corps.....	26
a) Les nouveaux Garde-corps seront de type 1905 SNCF.....	26
b) Plombs.....	27
c) Dépose des garde-corps :.....	27
d) Pose des garde-corps	27
4.1.2.3 Pose des rehausse de garde-corps	27
Pose des réhausses garde-corps intérieur et extérieur courbes	27
4.1.2.4 Pose des garde ballast.....	28
• Pose des gardes ballast.....	28
4.1.2.5 Pose des garde ballast.....	28
4.1.2.6 Phasage des travaux de garde-corps.....	29
Partie intérieure courbe (côté Droit)	29
Partie extérieure courbe (côté Gauche)	29
4.1.2.7 Réfection des Gardes corps sur les plinthes non déposées	29
4.1.2.8 Traitement des tympons	30
Traitement des Tympons (1 m sous la plinthe) intérieure et extérieure courbes	30
4.1.2.9 Dépose des filets de protection	30
4.1.3 Schéma de principe des travaux.....	30
4.1.4 Etat actuel côté extérieur courbe.....	32
4.1.5 Plinthes en BA côté intérieur et extérieur courbes	33

DZI SUD-EST - PÔLE REGIONAL INGENIERIE DE MARSEILLE

Viaduc de l'ARC - Notice technique APO

4.1.6	Préparation des travaux	34
4.1.7	Sécurité de chantier.....	34
4.1.8	Méthodologie de travail	34
4.2	Phasage des travaux principaux.....	36
4.3	Travaux de déplacement des câbles présents dans le caniveau alu Extérieur courbe Arches : A2 à A8 – A16 à A20 – A37	38
4.4	Présence d’antenne GSM opérateur « FREE MOBILE »	40
4.5	Installation et accès au site du chantier	41
5	PLANNIFICATION DES TRAVAUX ET CONDITIONS DE REALISATION.....	43
5.1	Planning de Base	43
5.2	Planning de Programme Total.....	43
6	ESTIMATIONS.....	44
7	RISQUES IDENTIFIES.....	44
8	DONNEES D’ENTREE ET STRATEGIE MARCHÉ.....	45
8.1	Données d’entrée	45
8.2	Stratégie marché	45
8.3	Externalisation des ressources SLG	45
9	ANNEXES	46
9.1	Diagnostics techniques : Amiante-Plomb.....	46
9.1.1	Amiante	46
9.1.2	Plomb.....	47
9.2	Planning minuté	48

Lexique Ouvrages d'Art :



-  **Plinthe** : Assise de pierres placée au-dessus du tympan et formant corniche dans les ponts en maçonnerie. Ce sont des éléments architecturaux, qui ont également un rôle de retenue.
-  **Tympan** : Ils ont pour rôle premier d'être un mur de soutènement vis-à-vis des remblais qui transmettent les charges à la voûte.

1 OBJECTIF DE L'OPERATION

L'objet du présent dossier est l'élaboration de l'étude APO pour le remplacement des plinthes par longrines en béton armé et reprise des tympans, du viaduc dit de « l'ARC » au PK 409+795 de la ligne 905000 reliant Lyon-Perrache 1 à Marseille Saint- Charles (Via Grenoble).

2 COMPARATIF DES TRAVAUX ENTRE LE DI DU 29/04/2013 IND1 ET LA PEC DU 10/12/2014 AINSI QUE L'ID2016.

Travaux proposés		Options
DI du 29/04/2013	<p>Le viaduc sera conforté par :</p> <ul style="list-style-type: none">- La purge des éléments instables et des enduits ciments sur l'ensemble des tympans côté droit et gauche de l'ouvrage puis reconstitution avec un béton projeté fibré sur armatures légères ancrées dans la maçonnerie,- Traitement des scellements et anticorrosion du garde-corps côté droit.	<ul style="list-style-type: none">- Option n°1 : Traitement des avaries les plus urgentes situées au-dessus des voies de circulations.- Option n°2 : Traitement des avaries sur la totalité de l'ouvrage.

Travaux proposés	Options
<p>PEC DI du 10/12/2014</p>	<p>Le programme de régénération préconisé par PSIGT.OA Ext :</p> <p><u>Côté droit :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - La dépose des plinthes et remplacement de celle-ci par une longrine en béton armée ancrée dans le tympan sur laquelle sera fixé un nouveau garde-corps. Cette longrine pourra être constituée d'éléments préfabriqués prévus pour recevoir le relevé d'étanchéité. <p><u>Côté gauche :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - La dépose des plinthes, la démolition de la longrine béton et la mise en place d'une longrine en béton armé, identique à celle côté droit, celle-ci supportant un nouveau garde-corps. <p><u>Travaux de reprise des tympans :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les tympans devront faire l'objet de travaux de rejointoiement. Dans les zones de reprises, il sera également nécessaire de supprimer les joints en ciment pour les refaire en mortier batard. Au cours des travaux, et en fonction du diagnostic, une dépose des zones les plus atteintes et reconstruction à l'identique pourront être envisagées.
<p>ID 2016</p>	<p><u>Diagnostic</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Une étude et un phasage des travaux est à programmer afin de remplacer l'ensemble du système plinthe/garde-corps. <p><u>Proposition de travaux</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Confortement des tympans par tirants « traversant » au droit de la pile 4. - Ancrage des tympans côté gauche arches 2 à 6 et 36 à 38.

Travaux proposés

Modifications de programme validées en mars 2022

Réunion Programme Viaduc de l'Arc du 14 mars 2022 :

F42032 Viaduc de l'Arc Définition du programme des études APO Régénération OA du Viaduc de l'Arc (Aix)

Présents : V ALLAMANCHE (RMOA)/ C LEVAVASSEUR (PT OA OT) / GOTILLOT (PROI OA) / C. ROCHWERGER (PO)/ S. LEQUEUX (CDP)

1/ Définition du programme :

Le DI de juillet 2020 a été établi sur la base de la PEC DI et du Programme OA de 016. Il comporte les travaux suivants :

- **Purge des Tympan** déjà faite en partie et rejointoiement (OK DI initial) Pierres dégradées liaisons Pierres / BP avec épingles et treillis OK Au droit Autoroute Pile 4 Droite et Gauche / Pile 7 droite / Pile 9 Droite et Gauche / Pile 16 droite / 17 D et G/ 18 D / 20 D /22 G/23 D et G/ 24 D/ 27 D/ 34 D. Confortement avec BP et Treillis soudés et épingle (modifié ensuite par pose de mortier) -Méthode à définir en APO : échafaudage ou nacelle négative ou autre) .
- **Dépose et remplacement des plinthes par longrine BA des 2 cotés** avec caniveau à câble intégré (en plus par rapport au DI initial) OK Zone grillagée à traiter des 2 cotés (2 à 8 /16 à 20 / 37) et au cas par cas les plinthes cassées fissurées 60 U (37 u côté Droit et 24 côté Gauche) .**Sur les zones non traitées, prévoir un traitement des pieds des garde-corps** pour assurer l'étanchéité (résine ou joint silicone ou équivalent) . **Remplacement du garde-corps côté Gauche systématique dans les Zones Traitées.** En option : Tous les garde-corps. A discuter avec l'ABF en s'inspirant des travaux sur Cote Bleue (Alexandre Antoine Ex GC Cote Bleu GC de 1905)

Non retenu ou reporté :

- Confortement par tirants traversant sur P4 (En plus par rapport au DI et PEC) Non pas de tirants. Prévoir juste Purge/ rejointoiement / reconstitution indiquées ci-dessus.
- Ancrages des tympan cotés gauche Arches 2 à 6 et 36 à 38 (en plus par rapport au DI et PEC) Non idem pas de fissures constatées. Prévoir juste Purge/ rejointoiement / reconstitution indiquées ci-dessus.
- Etanchéité arche 5 à 33 (en plus par rapport au DI et PEC) Reporté 2030 / 2035 lors de la prochaine phase du confortement Longrine et Tympan.

2.1 Remarques sur les évolutions de programme

Le DI ne préconise nullement le remplacement du système plinthes/garde-corps mais seulement des travaux de purge des maçonneries et un confortement des garde-corps. Les travaux préconisés par IGOA Ext et ID2016 OA sont plus importants en termes de travaux dans les emprises SNCF. En effet, la dépose des plinthes et remplacement de celles-ci par une longrine en béton armée ancrée dans le tympan sur laquelle sera fixé un nouveau garde-corps est techniquement compliqué à réaliser. Ce type de travaux ne peut être réalisé qu'à l'abri d'un blindage et à l'avancement pour ne pas décompresser la structure de la voie ferrée. Cependant les travaux du rejointoiement des tympans peuvent être réalisés en totalité par l'extérieur de l'ouvrage (par nacelle ou équivalent), ce qui facilite l'organisation des travaux. . L'établissement du présent APO est basé sur la réunion programme du 14 mars 2022.

3 DESCRIPTION DE L'EXISTANT

3.1 Caractéristiques de l'ouvrage

L'ouvrage, construit en 1878 (origine de la ligne), assure le franchissement de la vallée de l'arc et de plusieurs voies routières communales ainsi que l'autoroute A8.

Il est établi dans le département des Bouches-du-Rhône (13) sur la commune d'Aix en Provence. Il est situé sur une ligne à voie unique, non électrifiée, circulée à 110 km/h, classée groupe UIC 5.

Ce viaduc droit de 560 mètres de longueur, se compose de 38 arches à voûtes plein cintre de 12 mètres d'ouverture chacune et de 1,17 mètres d'épaisseur en clé.

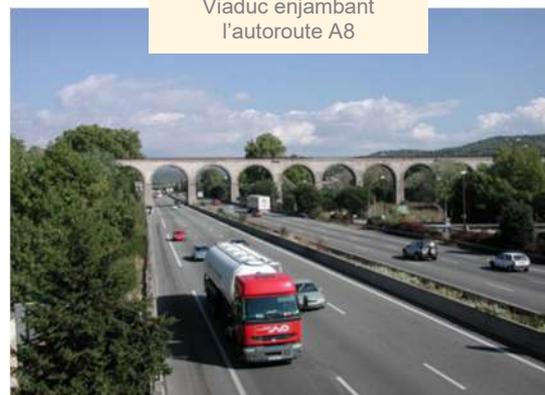
La hauteur libre maximale de l'ouvrage est de 20 mètres (sur l'Arc et l'autoroute A8).

Les appuis sont en maçonnerie de moellons calcaire équarris assisés, les tympans sont en moellons de calcaire posés en opus incertum type « tête de chat ». Le couronnement est en pierre de tailles de calcaire. Les culées perdues possèdent chacune deux murs en retour.

Vue sur la vallée de l'Arc

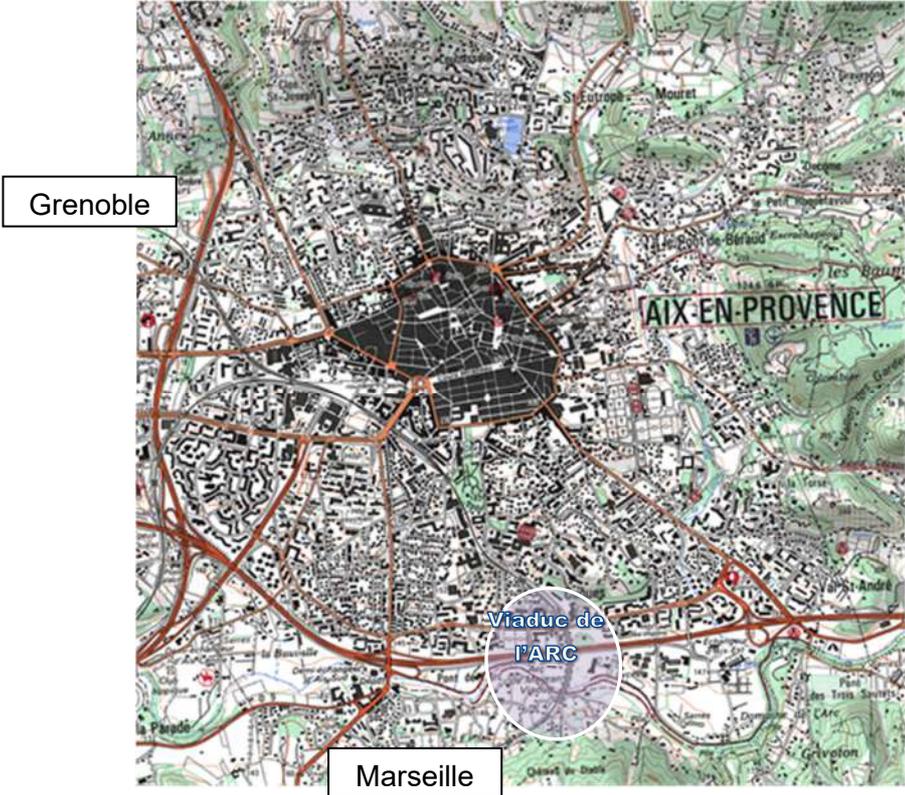


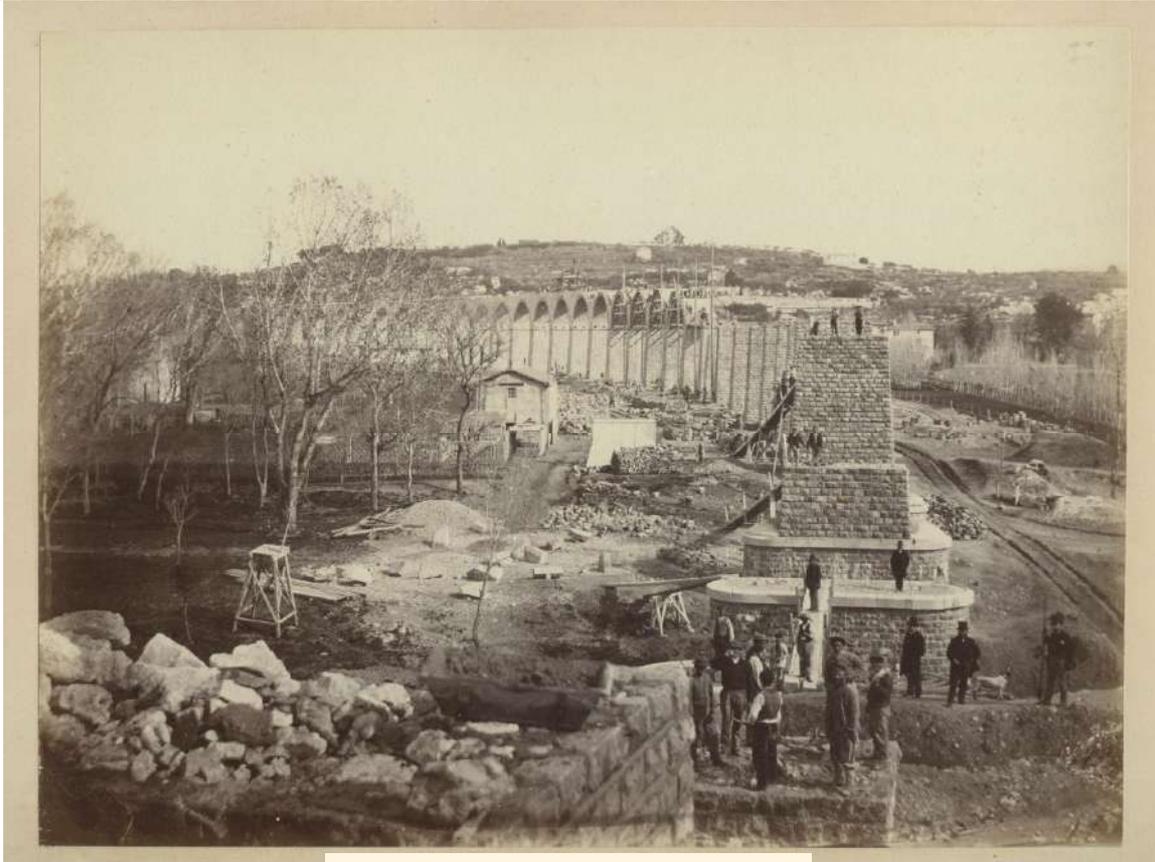
Viaduc enjambant l'autoroute A8



DZI SUD-EST -
PÔLE REGIONAL INGENIERIE DE MARSEILLE

Viaduc de l'ARC - Notice technique APO





GONDRAN Claude photographe
Date d'après l'inauguration en 1877 de la ligne
ferroviaire Aix-Marseille

**DZI SUD-EST -
PÔLE REGIONAL INGENIERIE DE MARSEILLE**

Viaduc de l'ARC - Notice technique APO



3.2 Caractéristiques générales

Gares encadrantes et Pk	Aix-en-Provence – 408.274 Gardanne – 419.361
Groupe UIC	5
Vitesse de ligne	110 Km/h
Mode de circulation	Voie unique
Tracé au droit de la zone de travaux Voie	Courbe – Rayon 425 m Dévers 160 mm Pente 15 mm/m Largeur OA 4,80m
Zone sismique	Zone 4 Sismicité moyenne

3.2.1 Environnement ferroviaire

Nombre de voies	1 courbe de rayon R425 centre droit – pente de 0.015 et dévers
Electrification	Non
Type de pose de voie	LRS – U50 – traverses béton armé monobloc
Date de pose de voie	2004
Rail de sécurité	Oui deux
Vitesse de la ligne	110 km / h
Divers	2 artères câbles en encorbellement sur la base du garde-corps gauche.



3.2.2 Environnement routier et naturel

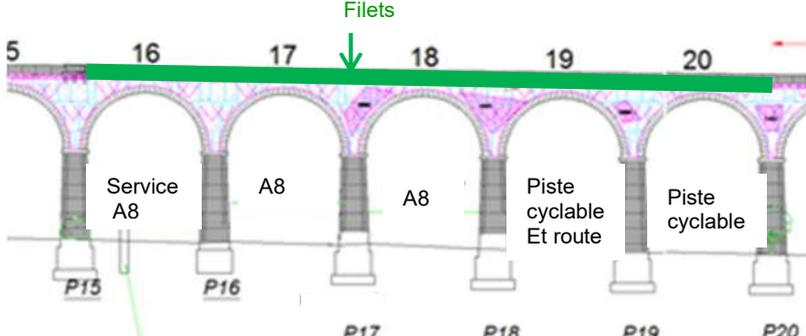
Voies routières et chemins	<ul style="list-style-type: none"> - Franchissement d'une rocade sous arches 7 et 8 (Av JP Coste) ; de l'autoroute A8-E80 sous arches 16, 17, 18 ; de l'avenue de l'Arc de MEYRAN arches 19, 20 ; d'un chemin de randonnée sous arche 35 et du chemin du viaduc sous arche 37. - Franchissement de parkings sous arches 2 à 6 ; 14 et 15.
Cours d'eau	- Franchissement de la rivière l'ARC sous arches 33 et 34.
Divers	- Présence de panneaux signalant le danger de chute d'éléments et l'interdiction de stationner à proximité du viaduc

	<p>au droit des arches 2 à 6. Protection des pieds de pile P2 et P4 contre les heurts.</p> <ul style="list-style-type: none">- Présence d'une règle graduée au droit de P33 pour mesurer le niveau de l'Arc.
--	--

3.2.3 Dispositifs de sécurité

Pistes	Néant
Distance garde-corps au rail le plus proche	Côté droit 1.53 m et côté gauche 1.45 m
Garde-corps	<ul style="list-style-type: none">- Côté droit : ancien modèle de hauteur 0.93 m, avec panneaux grillagés en pied.- Côté gauche : ancien modèle rehaussé de hauteur 1.10m, avec panneaux grillagés en pied.
Refuges	<ul style="list-style-type: none">- En vis-à-vis au droit des Piles P3, P7, P11, P15, P19, P23, P27, P31 et P35.

3.2.4 Historique des travaux

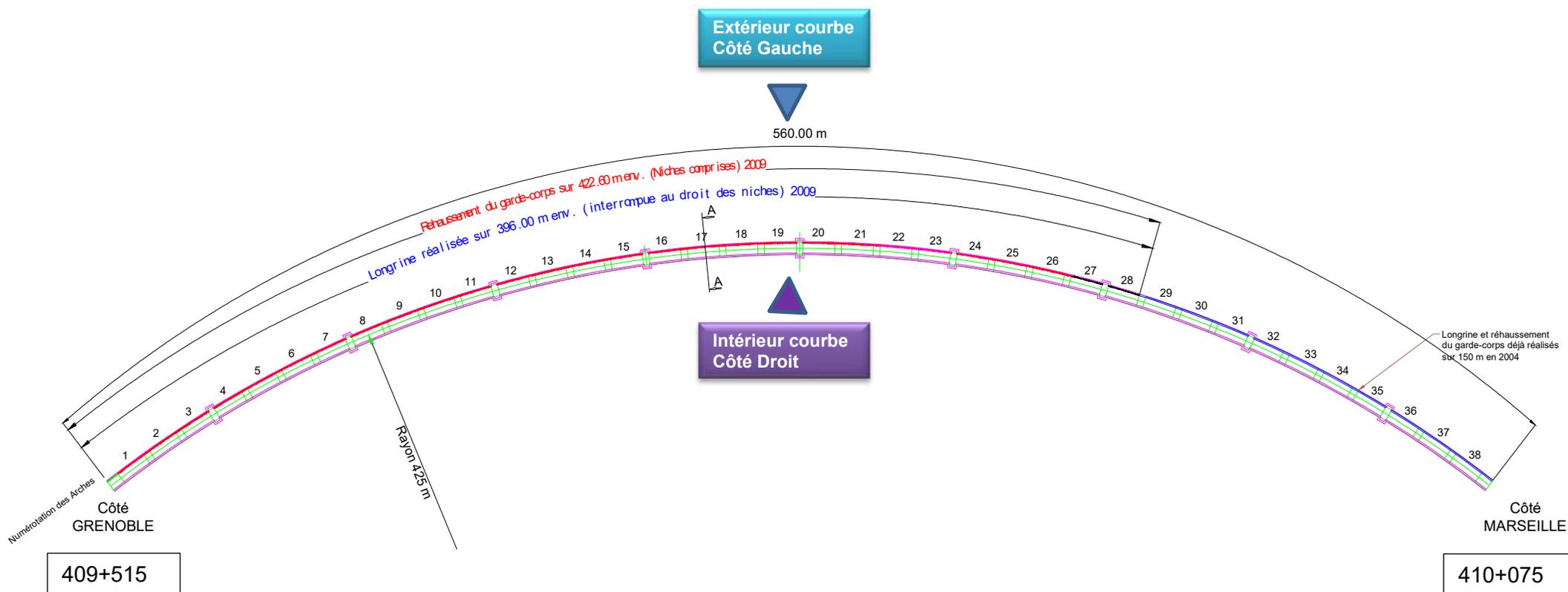
Date	Nature des travaux
1945/46	Reconstruction arches 34 et 35 et tête de pile 34. Confortement maçonneries, mise en place chambres de mine permanentes piles 30 – 31 et 32.
1957	Réfection étanchéité arches 1 à 3.
1961	Réfection étanchéité arches 25 à 33 et 36 à 38
1969	Rejointoiement des voûtes et tympans et réfection de la peinture des GC.
1991	Reconstitution des pierres de plinthe scellement des garde-corps à droite
1993	Réfection des refuges 7G – 15G -31G -31D
2004	Confortement des pierres de couronnement gauche des arches 27 à 38
2008	Renouvellement ballast. Réfection étanchéité arches 1 à 4 et 34 à 38.
2009	Confortement des pierres de couronnement gauche des arches 1 à 28
2015	<p>Pose de filets de protection au-dessus de 5 arches, (arches 16 à 20)</p> 
2021	<p>Rajout de filets Gauche et Droite arches 2 à 8 – 16 à 20 - arche 37</p> <p>Et sécurisation des plinthes des piles P1 à P8, P15 à P20, P36 à P37</p>

**DZI SUD-EST -
PÔLE REGIONAL INGENIERIE DE MARSEILLE**

Viaduc de l'ARC
Notice technique APO

Implantation travaux 2004 et 2009

2004	Confortement des pierres de couronnement gauche des arches 27 à 38
2009	Confortement des pierres de couronnement gauche des arches 1 à 28
2021	Rajout de filets Gauche et Droite arches 2 à 8 – 16 à 20 - arche 37 Et sécurisation des plinthes des piles P1 à P8, P15 à P20, P36 à P37



3.3 Constat des désordres

Depuis de nombreuses années, les pierres de plinthe se détériorent, fissurent au droit des montants de garde-corps



Cette pathologie s'aggrave dans le temps avec l'infiltration d'eau et les conditions climatiques (cycles gel-dégel).

Cette évolution a provoqué la chute d'éléments de pierres de couronnement, en particulier, dans la zone du chemin du viaduc.



Cette pathologie est également présente au droit des corbeaux et des niches.



Niche réparée

Nous retrouvons cette pathologie aussi sur les pierres de couronnement ne comprenant pas de montant de garde-corps.



De plus, côté gauche (intérieur de la courbe), une longrine béton armé a été coulée en place sur les pierres de plinthe. Le garde-corps réhaussé a été agrafé sur cette longrine par des épingles en acier. Cette longrine en béton armé n'empêche pas les pierres de se fissurer et de tomber par éléments.



De plus, les tympans présentent quelques moellons altérés en surface et surtout de nombreux joints creux. Ces pathologies sont présentes, en particulier, sur une hauteur d'un mètre sous les pierres de plinthe.



3.3.1 Chute de pierres depuis le viaduc en 2021

Visite demandée suite une alerte de l'association AIXQUI, concernant la chute de pierres depuis le viaduc chemin du coton rouge à Aix-en-Provence
Un AOAP a été dépêché sur le site le 03 juin 2021 afin de vérifier la provenance de ce bloc de maçonnerie



Bloc de maçonnerie en pied de pile 15 côté gauche, encastré dans des palettes



Pierre de taille plinthe sortie des palettes bois ou elle s'était encastré 40 litres de 50 kg



Dislocation de la plinthe sur arche N°16 à proximité du refuge sur Pile N°15 du côté droit



Filet de protection déchiré à la suite de la dislocation de la plinthe



Fissuration longitudinale de la plinthe côté droit



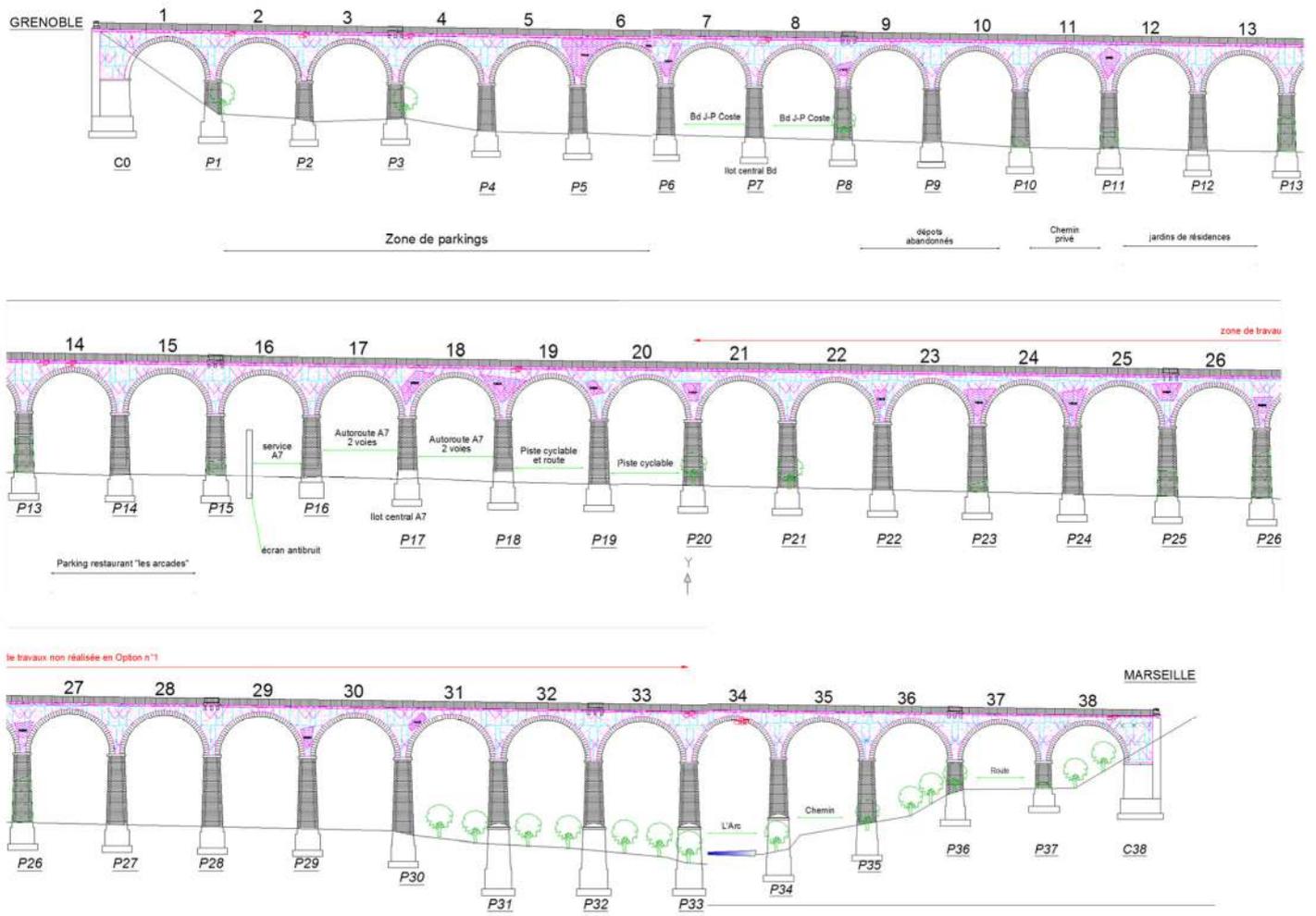
Eclatement de la plinthe (côté droit) au droit du scellement du garde-corps



Corrosion montant du garde-corps

Ces avaries sont dues à la corrosion (foisonnement) des montants du garde-corps favorisées par une infiltration d'eau subissant le cycle gel dégel.

3.3.2 Recensement des voiries et autres zones



Compte-tenu de la longueur de l'ouvrage, le recensement des voiries et autres zones au niveau des arches est réparti comme suit :

- Sous l'arche n°1, talus,
- Sous les arches n°2 à 6, zone de stationnement de véhicules,
- Sous les arches n°7 et 8, franchissement de voies de circulation,
- Sous les arches n°9 et 10, zone de dépôts divers et containers,
- Sous l'arche n°11, franchissement d'une voie de circulation type chemin privé,
- Sous les arches n°12 à 13, zones de jardins,
- Sous les arches 14 à 15, zone de stationnement de véhicules,
- Sous les arches n°16 à 20, franchissement de voies de circulation dont celles de l'autoroute A8,
- Sous les arches n°21 à 33, terrains vagues,
- Sous les arches n°34 à 36 zone verte de la vallée de l'Arc,
- Sous l'arche n°37, franchissement d'une voie de circulation,
- Sous l'arche n°38, talus.

3.4 Analyse des pathologies et risques

La fissuration et l'éclatement des pierres de plinthe sont liées d'une part, à la corrosion des montants de garde-corps qui fait éclater les pierres, et d'autre part, à l'infiltration d'eau qui sous le cycle du gel et dégel favorise l'éclatement de ces pierres. Il est à noter que cette pathologie est favorisée par la nature de la pierre qui est un calcaire tendre.

Une première analyse réalisée sur site a permis de conclure que le risque de chute de pierres ou d'éléments de pierre est présent en permanence sur le site. C'est pour cette raison que la mise en place de mesures conservatoires par la mise en place de filets de protection a été réalisée du 01/09/15 au 16/10/15 sur les arches 16 à 20.



À la suite de l'incident de chute de pierres depuis le viaduc constaté le 03 juin 2021, les filets de protection ont été remplacés le 14/10/2021 et des nouveaux filets ont été installés à Gauche et Droite des arches 2 à 8 – 16 à 20 et 37.

4 DESCRIPTION DES TRAVAUX A REALISER

Les travaux basés sur le programme de mars 2022 (Cf chapitre 2). Ces travaux sont programmés en 2025 et 2026.

Le programme de base comporte le traitement des arches les plus sensibles (en particulier dans les zones équipées actuellement de filets de protection).

Le programme Total comporte le remplacement de l'ensemble des plinthes et garde-corps sur tout le linéaire du viaduc (à réaliser avant 2031 avant les travaux d'étanchéité prévus en 2031).

Les travaux consistent en :

Travaux	Base	Total Travaux complémentaires Pour traiter ouvrage en entier
Démolition de longrine Béton	Ext : 15 arches soit 222 ml	Ext : 23 arches soit 340 ml
Dépose des filets de protection	Ext : 13 arches soit 192 ml Int : 13 arches, soit 192 ml	0
Remplacement des plinthes et pose de nouveaux garde-corps type 1905	Ext : 13 arches soit 192 ml Int : 13 arches, soit 192 ml	Ext : 25 arches soit 370ml Int : 25 arches, soit 370 ml
Rehausse des garde-corps de 25 cm	Ext : 13 arches soit 192 ml	0
Rehausse des garde-corps de 10 cm	Int : 25 arches non traitées soit 370 ml	0
Traitement ponctuel de plinthes et GC	Ext : 24 plinthes, soit 240 ml Int : 37 plinthes, soit 370ml	0
Rejointoiement des Tympons sur hauteur 1m	Ext : 5 arches soit 74 m2 Int : 11 arches soit 163 m2	0

NB : Une arche = 14,8 m
Plinthe 1m

Objectif des travaux :

A la fin des travaux de confortement, les filets seront tous déposés et les risques de chutes de pierres écartées, par ailleurs l'ouvrage doit rester sous surveillance renforcée pendant une période minimale d'une année afin de confirmer l'absence totale de mouvement ou de désordre.

4.1 Description des travaux –Programme validé en mars 2022

4.1.1 Tableau récapitulatif des zones de travaux

Extérieur courbe Côté Gauche																				
N° arche	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	
Situation		Parking	Parking	Parking	Parking	Parking	Chaussée	Chaussée	Dépôts	Dépôts	Chemin	Jardin	Jardin	Parking	Parking	A8	A8	A8	Avenue de l'arc de Meyran	
Plinthe + Garde-corps		X	X	X	X	X	X	X								X	X	X	X	
Réhausse Garde-corps 25 cm		X	X	X	X	X	X	X								X	X	X	X	
Démolition longrine		X	X	X	X	X	X	X								X	X	X	X	
Découpe et dépose Caniveau à câble		X	X	X	X	X	X	X								X	X	X	X	
Dépose de filet		X	X	X	X	X	X	X								X	X	X	X	
Piste BA		P1						P8								P15				
Tympan				X					X								X			
N° arche	A20	21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	
Situation	Piste cyclable	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Arc	Zone de crue de l'Arc +	Zone de crue de l'Arc	Chemin du viaduc	Talus
Plinthe + Garde-corps	X																		X	
Réhausse Garde-corps 25 cm	X																		X	
Démolition longrine	X																		X	
Découpe et dépose Caniveau à câble	X																		X	
Dépose de filet	X																		X	
Piste BA	P20																		P36 et P37	
Tympan			X	X																

Intérieur courbe Côté Droit																			
N° arche	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19
Situation		Parking	Parking	Parking	Parking	Parking	Chaussée	Chaussée	Dépôts	Dépôts	Chemin	Jardin	Jardin	Parking	Parking	A8	A8	A8	Avenue de l'arc de Meyran
Plinthe + Garde-corps		X	X	X	X	X	X	X								X	X	X	X
Réhausse Garde-corps 10 cm	X								X	X	X	X	X	X	X				
Dépose de filet		X	X	X	X	X	X	X								X	X	X	X
Tympan				X			X		X							X	X	X	
N° arche	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38
Situation	Piste cyclable	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Arc	zone de crue de l'Arc +	Zone de crue de l'Arc	Chemin du viaduc	Talus
Plinthe + Garde-corps	X																	X	
Réhausse Garde-corps 10 cm		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Dépose de filet	X																	X	
Tympan	X			X	X			X							X				

4.1.2 Descriptif des travaux

4.1.2.1 Plinthes (uniquement les plinthes concernées dans le programme § 3.5.1) :

Parties d'ouvrages	Classe de résistance	Classe d'environnement	Dosage mini (kg)
Bétons des plinthes	C30/37	XF1	350

La classe d'environnement est la classe XF1 (Béton exposé gel /dégel salage peu fréquent faces extérieurs) pour tous les bétons suivant la norme NF-EN-206-1.

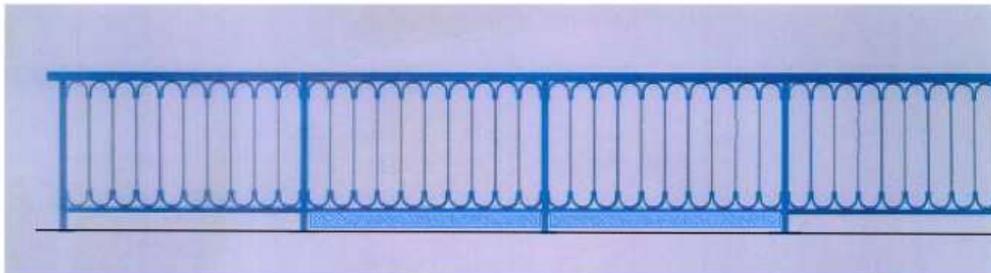
4.1.2.2 Garde-corps

a) Les nouveaux Garde-corps seront de type 1905 SNCF

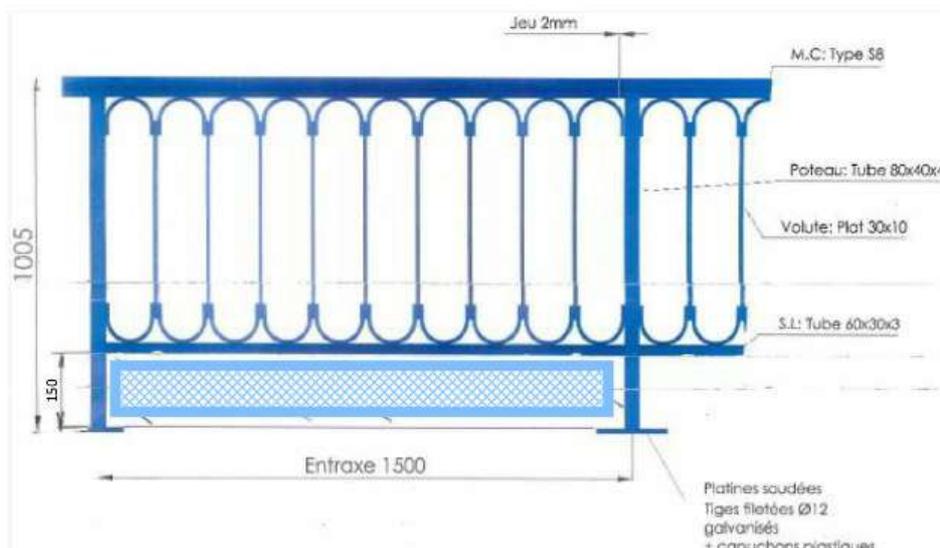
- Norme SNCF
- Galvanisation : ACQPA C4GNV
- Acier S355 JR Classe 1
- selon IG91222

"Conception et mise en œuvre de garde-corps de service pour ouvrages du RFN"

Une plinthe en pied d'une hauteur de 150 mm, la plinthe est constituée d'une tôle pleine ou emboutie (\varnothing trous < 10 mm).



Détail Garde-corps type "1905"



b) *Plombs*

Il a été repéré la présence de plomb lors des investigations sur les garde-corps (DEKRA 2022). Pour les risques liés aux plombs, des tenues adaptées de type masques, lunettes, gants, combinaison, devront être mis en place pour assurer la sécurité de chaque opérateur. Pour les risques liés à la propagation de poussière de plomb dans l'air, des méthodes spécifiques de travail devront être mis en place type aspiration des découpes lors des déposes des garde-corps.

c) *Dépose des garde-corps :*

Avant de commencer la dépose, les garde-corps devront être encordés afin d'éviter leurs chutes. Ils seront ensuite découpés à l'aide de disqueuse sans descèlement, puis évacués par lorry et envoyés dans le lieu de réception prévue à cet effet. Le personnel portera les EPI adaptés pour les poussières de plomb. Les garde-corps seront évacués vers une filière de recyclage d'acier.

d) *Pose des garde-corps*

Les garde-corps seront approvisionnés sur la zone de travaux par lorry. Avant d'effectuer la pose, le support sera nettoyé de toutes ses impuretés. La pierre sera forée selon le gabarit de la platine. Des goujons, dimensionnés à cet effet, seront scellés dans la pierre de couronnement. La platine du garde-corps sera posée puis boulonnée. Le garde-corps sera réglé et mit de niveau. Un joint sera prévu afin de palier à la dilatation du garde-corps.

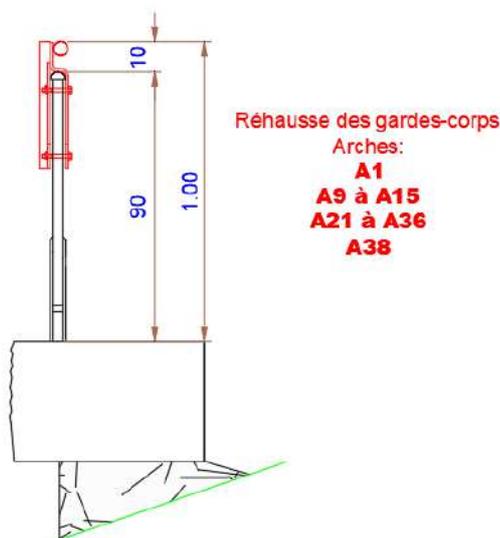
4.1.2.3 Pose des rehausse de garde-corps

Pose des réhausses garde-corps intérieur et extérieur courbes

Intérieur courbe

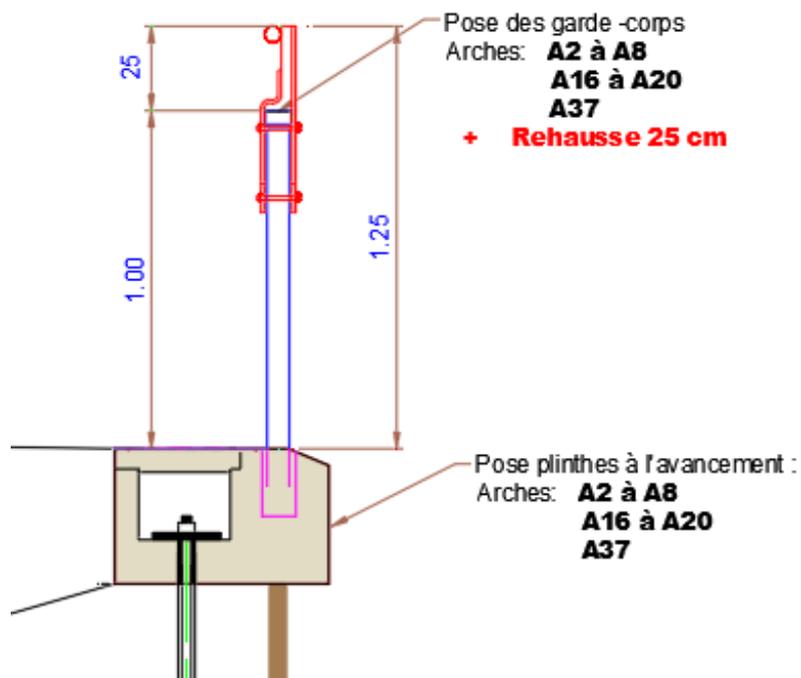
- Pose de nouveaux garde-corps de 1,00 m et sur les garde-corps existants rehausse de 10 cm sur les arches A1 – A9 à A15 – A21 à A36 et A38.

NB : Le cheminement des agents de maintenance s'effectue coté intérieur courbe (GC de 1m à prévoir)



Extérieure courbe

- Les garde – corps architecturés auront 1m de hauteur par rapport aux nouvelles plinthes BA. Ils seront réhaussés de 25cm pour présenter une lisse supérieure de hauteur constante sur les zones traitées et non traitées (arches A2 à A8 - A16 à A20 - A37)
- Dans le futur, suite au traitement de l'ensemble des plinthes du Viaduc, la réhausse de 25 cm pourrait si besoin être supprimée.



4.1.2.4 Pose des garde ballast

- *Pose des gardes ballast*

Des pâtes de fixations seront en attente sur les garde-corps. Les gardes ballast seront fixés par boulons sur les attentes prévues à cet effet. Les gardes ballast seront réglés et mis de niveau.

4.1.2.5 Pose des garde ballast

Une tresse de cuivre 25mm² sera mise en œuvre et sera raccordée à un élément métallique ou enfoui dans la terre végétale.

4.1.2.6 Phasage des travaux de garde-corps

Partie intérieure courbe (côté Droit)

- Mise en place de protection garde ballast
- Dépose des plinthes existantes y compris garde-corps
- Nettoyage, recepage si nécessaire
- Pose des nouvelles plinthes préfabriquées avec empreinte sur la face externe
- Pose de nouveaux garde-corps réhaussés à 1,00 m soit une rehausse de 10 cm sur les arches A1 – A9 à A15 – A21 à A36 et A38
- Traitement des pieds des garde-corps à la résine/silicone étanchéifiant sur toutes les zones dégradées

Partie extérieure courbe (côté Gauche)

- Dépose du caniveau à câbles métallique
- Dépose de la longrine BA, sur les plaintes déposées (sciage entre plinthe et tige d'ancrage)
- Intégrer le caniveau à câble. Interfaces à gérer entre les parties non déposées plus hautes que les parties déposées.
- La longrine BA sur les plinthes non déposées reste en place. Il y aura un décalage entre les parties remplacées sans longrine BA et les parties non remplacées avec longrine. Il faudra réaliser une continuité de piste en BA afin de sécuriser la circulation du personnel se déplaçant sur l'ouvrage coté extérieur courbe.

Il est prévu de rehausser de 25 cm les nouveaux garde-corps sur les arches A2 à A8 - A16 à A20 - A37

4.1.2.7 Réfection des Gardes corps sur les plinthes non déposées

- Nettoyage des pieds de garde-corps
- Résine/silicone étanchéifiant en pied de gardes corps
- Côté intérieur courbe : mise en place d'une réhausse provisoire sur les garde-corps pour atteindre 1,00m

4.1.2.8 Traitement des tympan

❖ **Tympan (uniquement les tympan concernés dans ce programme § 3.5.1) :**

Traitement des Tympan (1 m sous la plinthe) intérieure et extérieure courbes

- Protection vis-à-vis des chutes de blocs, mortier
- Purge des tympan
- Re jointement avec du mortier bâtard

En cas d'utilisation d'une nacelle celle-ci devra être étanche.

Pour les rejointoiements des seuls joints purgés ou dégarnis des tympan :

Le rejointoiement se fera avec un mortier perméable à la vapeur d'eau (mortier bâtard ou à base de chaux de type hydraulique) : Les joints concernés doivent être dégarnis, avant leur traitement, sur une profondeur au moins égale à deux fois la largeur du joint. Ils seront lavés avant regarnissage.

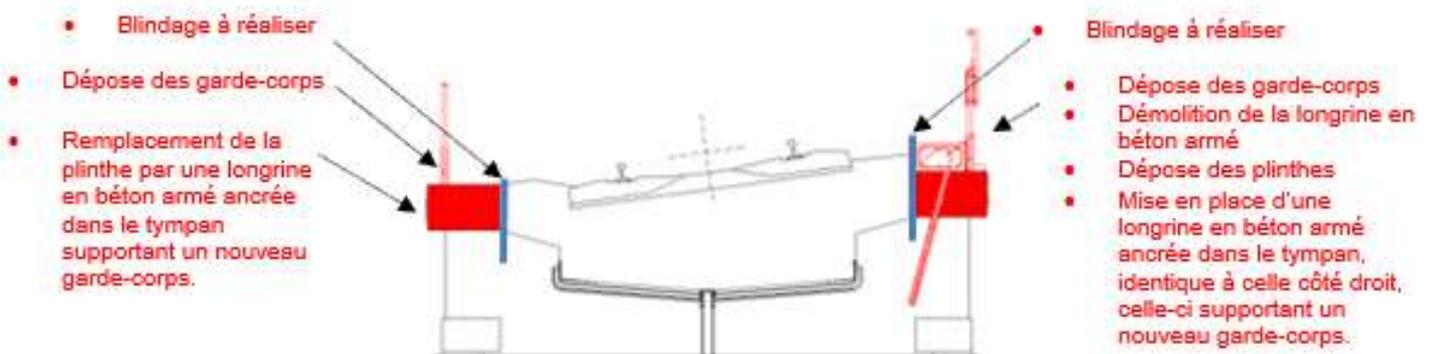
4.1.2.9 Dépose des filets de protection

Des mesures conservatoires par la mise en place de filets de protection a été réalisée du 01/09/15 au 16/10/15 sur les arches 16 à 20.

À la suite de l'incident de chute de pierres depuis le viaduc constaté le 03 juin 2021, les filets de protection ont été remplacés le 14/10/2021 et des nouveaux filets ont été installés à Gauche et Droite des arches 2 à 8 – 16 à 20 et 37.

Les travaux consisteront à déposer les filets de protection énumérés précédemment. Il sera demandé une découpe soignée de toutes les tiges d'ancrage ainsi que leur passivation.

4.1.3 Schéma de principe des travaux



- Le découvrage du caniveau alu présent sur toute la longueur de l'ouvrage
- Le déplacement et la mise en protection des câbles en service dans des gaines fendues et les positionner en pied de traverse



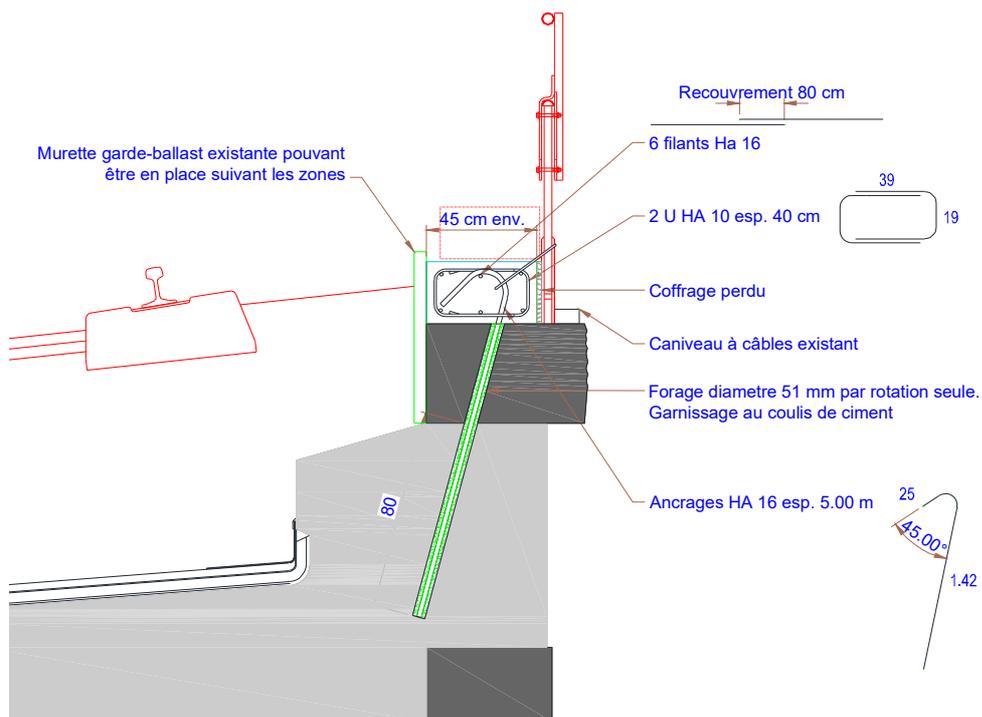
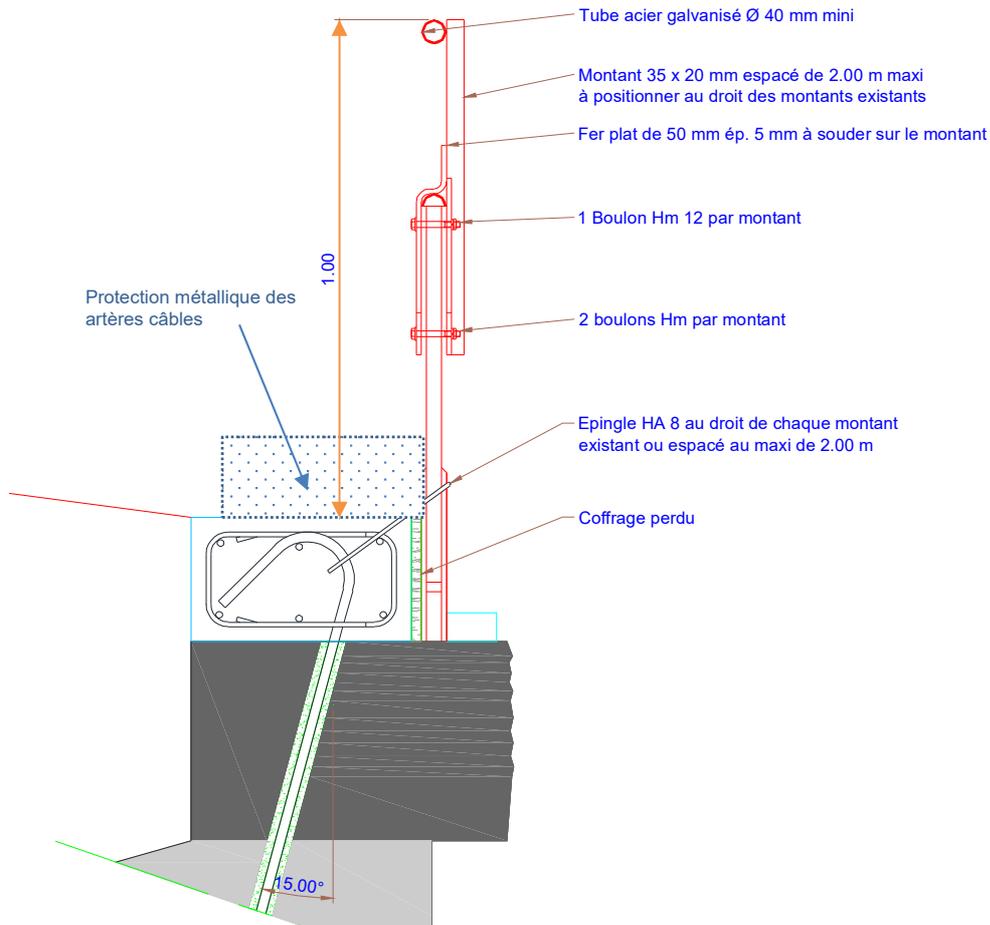
Câbles présents sous la protection métallique, ils devront être déplacés **provisoirement** vers l'extérieur de la longrine BA (positionner en pied de

Intérieur courbe
Côté Droit

Extérieur courbe
Côté Gauche



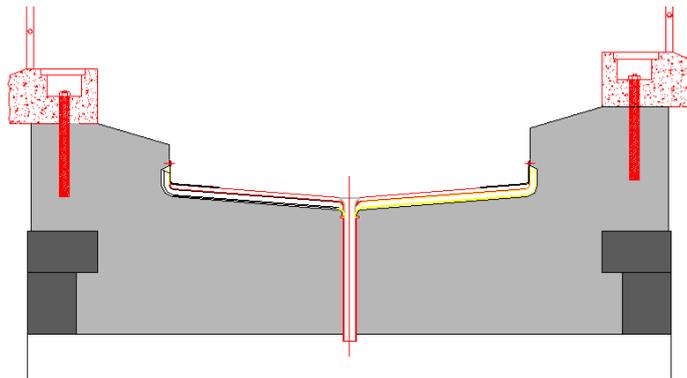
4.1.4 Etat actuel côté extérieur courbe



4.1.5 Plinthes en BA côté intérieur et extérieur courbes

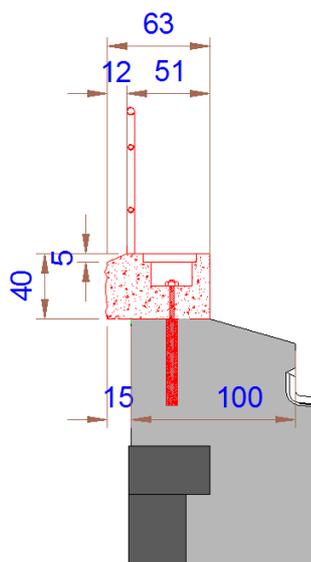
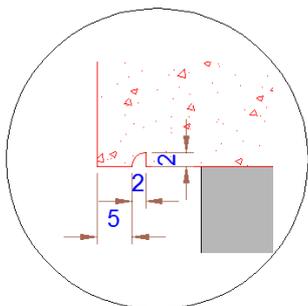
L'entreprise devra faire une empreinte de pierre afin de la reproduire sur la face de la plinthe en Béton armé. Le béton devra avoir la teinte la plus proche de la pierre d'origine. L'ouvrage actuel est situé au-dessus de l'Arc et de l'autoroute A8. Il est situé en zone urbaine, les contraintes architecturales devront être vérifiées en phase d'étude à venir.

DESSIN DE PRINCIPE DES PLINTHES BA
Coupe transversale

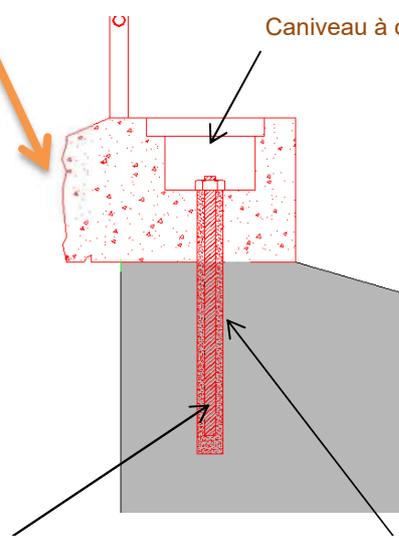


Empreinte de la plinthe en pierre sur la face extérieure de la plinthe BA, reproduction la plus fidèle possible de la teinte d'origine

Détail goutte d'eau



Caniveau à câbles



Barre Ø25 ancrée dans le tympan (en attente)

Tube PVC Ø100 scellé au « Clavex » ou similaire

4.1.6 Préparation des travaux

- ❖ Mise en provisoire des câbles TL et ES voir §3.7

4.1.7 Sécurité de chantier

Pendant les travaux, il faudra assurer le risque vis-à-vis des chutes de personnels, de matériels et de matériaux.

L'entreprise devra proposer et mettre en œuvre un système de sécurité validé par le CSPS.

Exemple : Filet de sécurité fixé sur consoles pour une utilisation horizontale



Ce dispositif de retenue sera à dimensionner pour reprendre les charges dynamiques de la chute d'objets (plinthes ou autres, ...) ou de personnes.

L'objectif sera de supprimer tous les risques liés aux chutes de personnes. Il est demandé de mettre en place un dispositif de retenu des compagnons par lisse, longe et baudrier (système d'entretoise entre les traverses et fixé au rail).

Pendant la phase travaux, la zone de chantier "ouverte" devra être cloisonnée pour éviter des intrusions de personnes non harnachées.

4.1.8 Méthodologie de travail

Pour la régénération des plinthes :

Il est prévu de régénérer une partie des plinthes de l'ouvrage. **Les plinthes existantes ont des dimensions similaires à 1m x 0.60m x 0.60m.** Il faudra être rigoureux sur la méthode de dépose de la part de l'entreprise compte tenu de la dégradation avancée de certains parements.

Les travaux sont prévus depuis la plateforme ferroviaire avec des engins type Pelle Rail Route et des remorques associées pour la gestion des déchets et des approvisionnements.

La zone de stockage des remorques, du matériel et des PRR est prévue au niveau de l'ancien PN110 (chemin de la Gourmande) au pk 410+642. Ce « PN » devra être équipé d'un platelage provisoire de type « Strail » ou similaire pour permettre l'accès aux zones voisines de la voie ferrée.

La zone autour du PN doit être aménagée pour permettre le stockage, l'acheminement des matériaux et le mouvement des pelles.

Pour gagner en efficacité, il sera demandé aux entreprises de fournir des PRR équipées de doubles cabines (prise en charge de l'agent lorry). La PRR et sa remorque devront respecter les règles en vigueur des guides de recommandations des pelles et remorques (vitesse maximale, chargement compatible, ...).

Chaque **nouvelle plinthe de 1 m pèse environ 550 kg**. L'entreprise devra fournir une procédure précise de manutention (pour le chargement dans la remorque, pour la pose définitive).

Pour chaque période de travail, la MOE T et l'entreprise décideront de la longueur de renouvellement envisagées. **L'hypothèse du planning prend en compte une longueur renouvelée de 5m pour chaque période de travail.**

Le minuté de la séance de travail se déroule comme suit, voir le planning gant en annexe :

- Utilisation de la zone du PN110 pour le stockage et chargement des matériaux. Il est prévu 4 pelles RR et 4 remorques (2 pairs pour les déchets, 2 pairs pour les nouveaux matériaux)
 - Déchets : plinthes en béton déposées en morceaux plus ou moins gros, ballast, garde-corps anciens
 - Nouveaux matériaux : plinthes en BA, big bag de ballast, garde-corps neuf équipés de leur réhausse si nécessaire
- Quand la voie est disponible, les 2 pelles et remorques « déchets » sont amenées depuis le PN110 (entre 750 m et 1200m à parcourir) sur la zone de travail
- Chantier :
 - Mise en place des protections garde-ballast provisoires permettant le maintien du profil de ballast. Pour le bon déroulé du chantier, les protections pourront être installées précédemment au chantier sur d'autres zones
 - Si nécessaire, découpage et dépose des filets sur la longueur de travail.
 - Sciage des garde-corps et dépose sur la longueur de travail.
 - Découpage des plinthes précautionneusement et chargement des déchets dans les remorques à l'aide de la pelle RR.
 - Une fois la charge utile atteinte pour la 1^{ère} remorque, la 1^{ère} pelle RR emmène son chargement au PN 110.
 - La 2^{ème} pelle RR continue le travail de dépose.
 - Forage dans le corps de l'ouvrage pour le scellement des nouvelles plinthes.
 - Arrivée de la 3^{ème} et 4^{ème} pelles RR et remorques sur le chantier avec les nouveaux matériaux.
 - Pose des nouvelles plinthes y compris scellement
 - Pose et scellement des nouveaux garde-corps y compris la réhausse éventuelle
 - Complément de ballast éventuel
 - Suppression des éléments de protections garde-ballast sur autre zone
 - Vérification voie, repli
 - Retour des 3 PRR sur la base travaux (PN110)

Pendant cette période de travail, la dépose des filets de protection contre les chutes sera à prévoir.

Concernant, la stabilité des pelles rail route chargées sur le côté avec des plinthes de 550 Kg sur une voie en devers, il sera demandé à l'entreprise de réaliser une procédure confirmant la possibilité de travail. En phase APO, les études ont vérifiées que la procédure de la PRR permettant ce type de travail en dévers.

Pour le rejointoiement des tympans :

Pendant chaque période, le travail sur les rejointoiements sur les tympans pourra se faire sur des zones disjointes de la zone de travail des plinthes. Il pourra se faire uniquement après l'enlèvement des protections contre les chutes d'objets et de personnel.

Il est envisagé une solution par échafaudage ou nacelle élévatrice ayant une hauteur maximale de 20m. Cette nacelle devra être équipée de protection pour éviter les pertes de matériaux et les chutes d'objets élévatrice.

- Travées 2 à 5, 9, 20, 22 à 24, 27 : travaux sous parking ou terrain. Solution avec échafaudage ou nacelle élévatrice.
- Travées 6 et 7 : travaux sous demi chaussée. Des déviations sont à prévoir avec le concessionnaire car il semblerait que ce soit 2x2 voies de circulation
- Travées 16 à 18 : travaux sous autoroute. Les travaux se feront de nuit.
- Travées 19 et 20 : Des déviations sont à prévoir avec le concessionnaire
- Travées 34 : sous l'arc. Mesure environnement à prendre suivant police de l'eau. Le travail est prévu avec des cordistes la PF avec protection vis-à-vis des chutes de matériaux type mortier au-dessus de l'Arc.
- Travée 37 : soit avec échafaudage ou nacelle élévatrice, soit avec des cordistes.

Le planning minuté est dans le dossier annexe au dossier APO (partie planning).

4.2 Phasage des travaux principaux

Les travaux se feront à l'avancement par ordre croissant des arches, de Aix vers Marseille, sauf mesures environnementales particulières (à confirmer après diagnostic naturaliste) qui pourraient imposer de traiter en priorité certaines zones pour éviter les périodes néfastes à la faune et à la flore.

- Travaux Connexes (câbles, préparation, installations, mesures naturalistes (à confirmer : «défavorabilisation» des habitats des espèces”)
- Travaux principaux
 - Dépose des filets
 - Plinthes et garde-corps : sous interception de circulation ferroviaire
 - Tympans : intervention depuis le bas sauf exception travée 34 (sous l'Arc)
- Travaux de remise en état et de finition (câbles, finition, nettoyage)

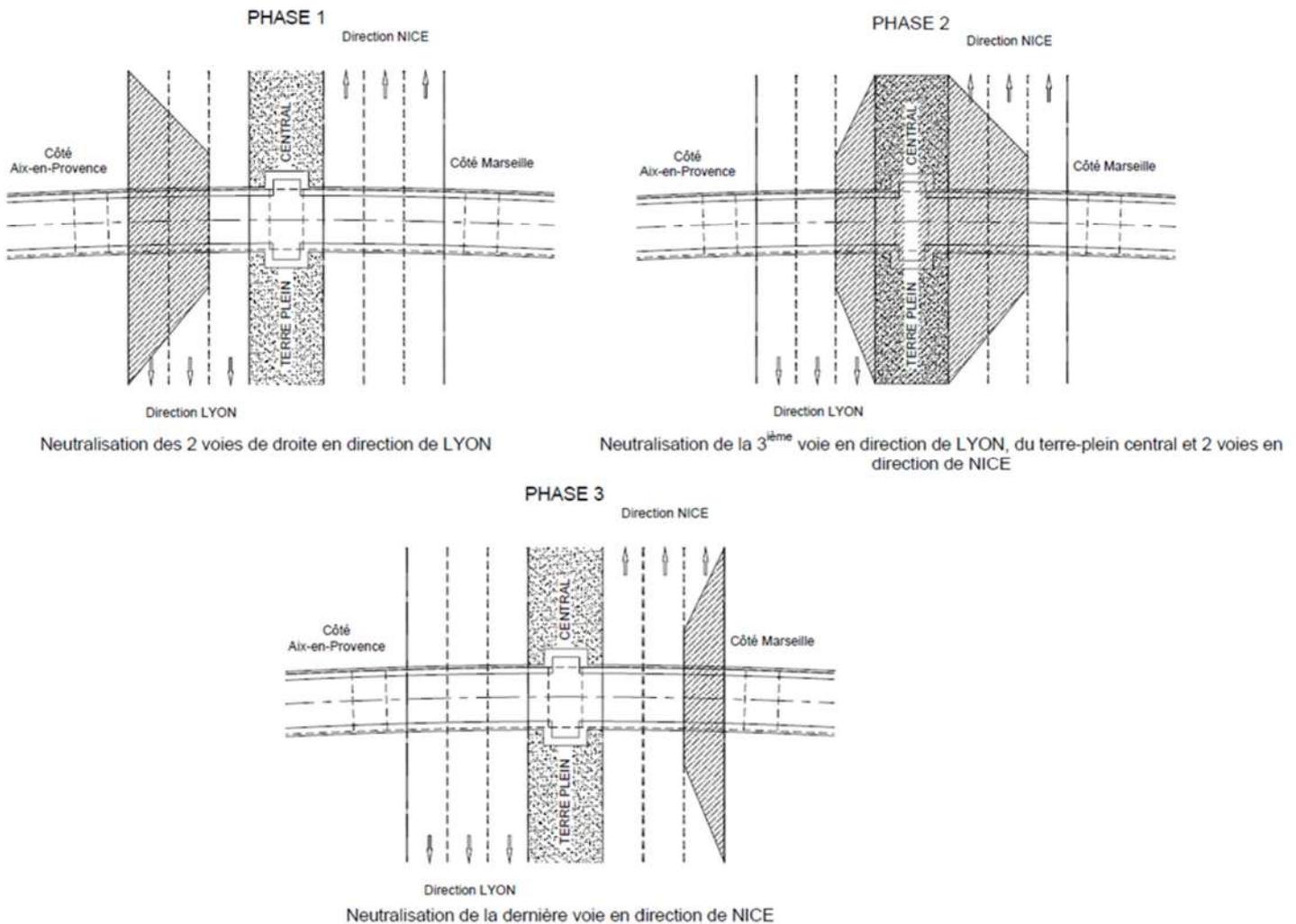
Nota : Les travaux peuvent se faire de façon disjointe, par tronçon et espacés dans le temps. La seule contrainte étant de réaliser les travaux des plinthes travées par travées. Il ne faut en aucun cas décompresser l'ouvrage. La solution de tout enlever avant de tout reposer n'est pas envisageable.

Cas particulier au-dessus de l'autoroute :

Au-dessus de l'autoroute : Le phasage envisagé ressemble à celui-ci-dessous. ESCOTA créant les neutralisations uniquement de nuit 22h – 5h.

DZI SUD-EST - PÔLE REGIONAL INGENIERIE DE MARSEILLE

Viaduc de l'ARC - Notice technique APO



Le principe général de neutralisation est le suivant :

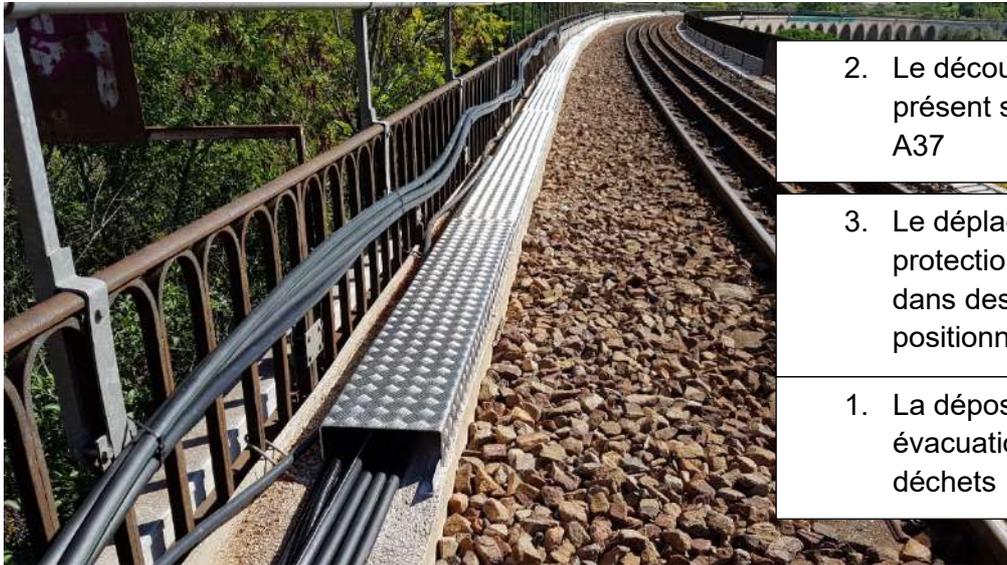
- Les travaux sont impossibles d'avril à aout (période forte de travaux pour ESCOTA).
- Il faudra toujours laisser un minimum de 1 voie d'autoroute par sens.
- Chaque nuit, les équipes ESCOTA poseront le balisage en début de nuit et déposeront en fin de nuit.

Une liaison entre l'équipe d'ESCOTA et le chantier SNCF sera à mettre en place à l'aide de radios.

Cette liaison permettra, dans le cadre d'un programme prédéfini de confirmer à chaque début de période :

- Que le travail aura bien lieu,
- La zone d'intervention,
- La mise en place de la signalisation et l'autorisation de travailler,
- La fin de travail avec changement de zone possible (délai de 1 heure pour la modification de signalisation)
- L'arrêt du chantier en fin de nuit.

4.3 Travaux de déplacement des câbles présents dans le caniveau alu Extérieur courbe Arches : A2 à A8 – A16 à A20 – A37



2. Le découvrage du caniveau inox présent sur A2 à A8 - A16 à A20 - A37

3. Le déplacement et la mise en protection des câbles en service dans des gaines fendues et les positionner en pied de traverse

1. La dépose des caniveau INOX, évacuation et recyclage des déchets

Sont présents côtés impairs dans l'artère en caniveaux alu présent sur l'ouvrage d'art :

- 2 câbles signalisation d'une capacité de 14 paires (diamètre 28mm pour chaque câble)
- 1 câble télécoms SNCF Réseau à 14 quartes cuivre
- 1 câble télécoms SNCF Réseau à 36 FO en PEHD (diamètre 33mm)
- 1 câble télécoms SNCF Réseau à 72 FO en PEHD (diamètre 33mm)
- 1 câble télécoms Université Aix Marseille à 72 FO en PEHD (diamètre 33mm)
- 1 câble télécoms Opérateur SFR à 72 FO en PEHD (diamètre 33mm)

Dans le cadre du projet de régénération OA prévus en 2025/2026 (Remplacement des plinthes par des longrines en béton armé et reprise des tympans) il y a lieu de préalablement aux travaux principaux de réaliser :

1. La découpe et le découvrage du caniveau alu sur les arches : A2 à A8 - A16 à A20 - A37
- Le déplacement et la mise en protection des câbles en service dans des gaines fendues et les positionner en tête de traverse
 - L'attache des gaines entre elles et fixation aux traverses par collier plastique
 - La dépose des caniveaux ALU, évacuation et recyclage des déchets
 - Surveillance des travaux connexes par agents LT

Après les travaux de génie civil ouvrage d'Art il y a lieu de réaliser :

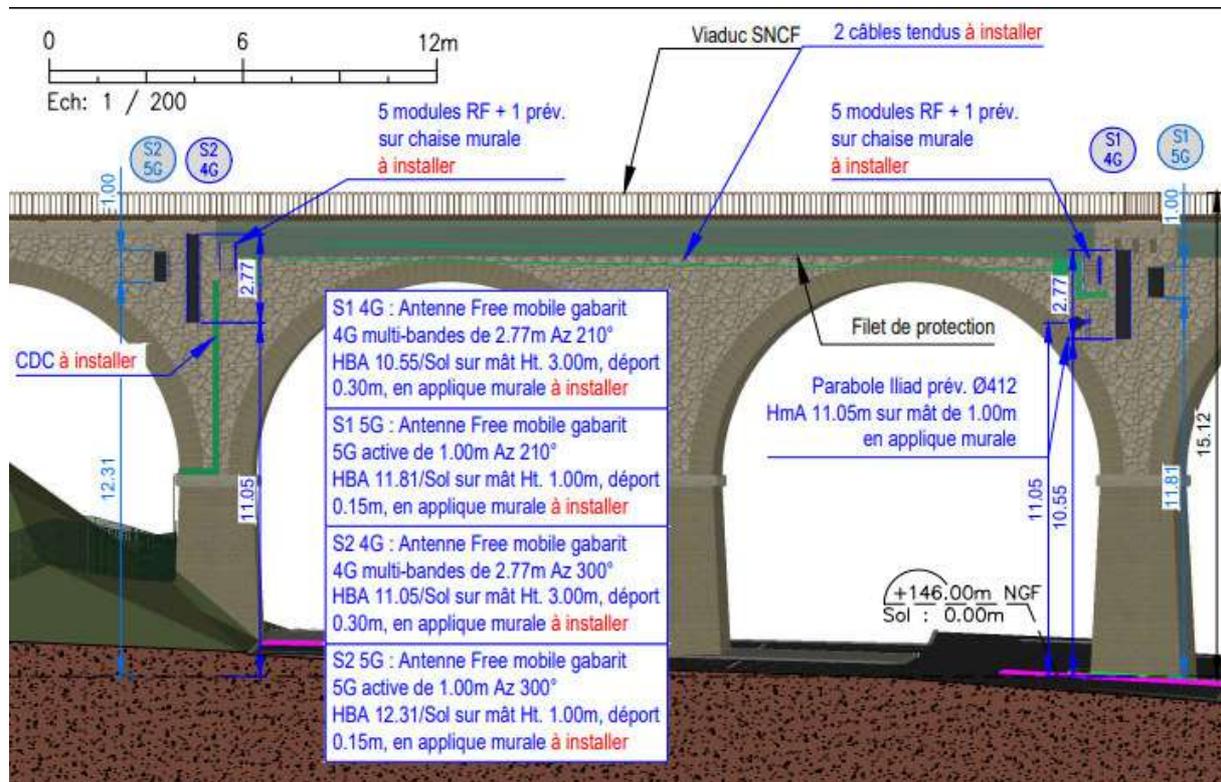
- Le découvrage des caniveaux piste aménagé par le lot OA pour recevoir les câbles
- La remise en place définitive des câbles en service dans le nouveau caniveau piste Béton Armé après dépose des gaines fendues
- Le recouvrement des caniveaux
- Surveillance des travaux connexes par agents LT
- La mise à jour des plans de pose

Tous les travaux connexes Télécoms / signalisation seront réalisés de nuit

Sont à la charge du lot OA :

- La dépose du chemin de câbles composite et des câbles hors services présent sur le garde-corps côté extérieur de l'ouvrage (Ces câbles ont été déjà déposés lors de la mise en service de la phase 2 de MGA2 (Doublement de la voies Aix – Gardanne) prévue en 2021 par les équipes MGA2 dans le doute, cette opération de dépose est à prendre en compte par le lot OA)
- L'évacuation et recyclage des déchets
- La confection d'un caniveau piste dans le corps de l'ouvrage sur toute sa longueur de l'ouvrage pour recevoir tous les câbles avec 30% de capacité de réserve
- Le raccordement du caniveau piste à l'artère existante de part des d'autre de l'ouvrage

4.4 Présence d'antenne GSM opérateur « FREE MOBILE »



Extrait du schéma de pose des antennes

Les installations « FREE » devront être déplacées et/ou protégées afin de pouvoir traiter les plinthes et les tympans des arches 2 et 3.

4.5 Installation et accès au site du chantier

- Pour les travaux de chaque jour : Enraillement des PRR et remorques au PN 110, pk 410+642 + stockage des matériaux, chargement / déchargement par la route.
- Base arrière si nécessaire : Aix en Provence Marchandises pk 16+500 de la L928000
- Base vie + base travaux : utilisation d'une partie du parking du vide-greniers (zone du crique) surface total 21 000m².

Besoin pour le chantier : 1500m² maxi + quelques accès et installations au droit des chantiers élémentaires. La base travaux se situe en zone inondable : PHE + 20cm.



- Utilisation possible en bout d'ouvrage côté Marseille pour un bungalow sanitaire et des places de parking

**DZI SUD-EST -
PÔLE REGIONAL INGENIERIE DE MARSEILLE**

Viaduc de l'ARC - Notice technique APO



5 PLANNIFICATION DES TRAVAUX ET CONDITIONS DE REALISATION

5.1 Planning de Base

Le planning travaux est conforme au RP0 de mai 2023 :

Pour le SA 2025 :

- **Travaux préparatoires SE et CAT : génériques de nuit S34,35,36 de 2025 de 23h35 à 5h20**
- **Travaux GC hors autoroute : déformée de jour entre S37 et S50 de 2025 de 9h40 à 15h30 (5h50 de plage) entre lundi et vendredi. Travail effectif réduit à 4h50.**

Puis sur le SA 2026

- **Travaux GC au-dessus autoroute : S2 à S6 2026 déformée de Nuit de 7h (6h de travail effectif) sur 4 nuits**
- **Travaux de finition de jour : S7 à S9 de 9h40 à 15h30 (5h50 de plage) entre LUMA et VESA. Travail effectif réduit à 4h50.**
- **Travaux de finitions de nuit SE et CAT : génériques S7 à S12 de 2026 de 23h35 à 5h20**

Nota : 1 jour chômé, 11 novembre 2025

Il est prévu une LTV 40 km/h durant toute la durée des travaux

L'interdiction de circulation ferroviaire sera formalisée par la ZEP 8781 (celle du PRA sur l'Arc). Le domaine S9 étendue est du C8720 pk 409+000 au C8601 pk 417+099. Le chantier se déroulera en parallèle des travaux sur la tranchée de Septèmes et de la tranchée de la Gavotte.

Pour les travaux au-dessus de l'autoroute, la plage travaux demandée au macro-ordonnement est de 7h maximale.

Le nombre de plinthes déposées et reposées par nuit est prévu à 5 plinthes de 1m par période pour 5h de travail effectif. Voici planning minuté en annexe.

Dans le programme il y a 26 travées (au total y compris autoroute) soit 390 plinthes. L'APO demande également l'ajout de 60 plinthes en recherche. Soit un total de 450 plinthes à remplacer.

Sur la base de ce rendement, il est prévu 90 périodes de travail soit 18 semaines au total (dont 18 périodes pour les travaux au-dessus de l'autoroute soit 3,6 semaines pour l'autoroute).

Voir planning travaux et minuté en annexe.

5.2 Planning de Programme Total

Le planning travaux est conforme au RP0 de mai 2023 pour les travaux 2025 :

Pour le SA 2025 :

- **Travaux préparatoires : génériques de nuit S34,35,36 de 2025 de 23h35 à 5h20**
- **Travaux GC hors autoroute (idem base) : déformée de jour entre S37 et S50 de 2025 de 9h40 à 15h30 (5h50 de plage) entre lundi et vendredi. Travail effectif réduit à 4h50.**

Puis sur le SA 2026 :

- **Travaux GC au-dessus autoroute : S2 à S6 2026 déformée de Nuit de 7h (5h de travail effectif) sur 4 nuits**
- **Travaux GC hors autoroute (suite): déformée de jour entre S7 et S24 de 2026 de 9h40 à 15h30 (5h50 de plage) entre LUMA et VESA. Travail effectif réduit à 4h50.**
- **Travaux de finitions et SE / CAT de nuit : génériques S25 à S31 de 2026 de 23h35 à 5h20**

Nota : 1 jour chômé, 11 novembre 2025

Nota : 7 jours chômés à définir en 2026

Il est prévu une LTV 40 km/h durant toute la durée des travaux

6 ESTIMATIONS

On se reportera à la note de Synthèse et la note estimation.

7 RISQUES IDENTIFIES

Les risques identifiés sont les suivants :

Risques techniques et sécurité :

- Dépose des plinthes en pierre (Pierres de couronnement) :
Manutention de pierre avec une possibilité de rupture de celle-ci par petits fragments
Possibilité de ne pas pouvoir décrocher la plinthe de l'ouvrage dans le temps imparti
- Découpe et dépose longrine BA : risque de trouver des barres d'ancrage non répertoriées dans le DCE et/ou mauvaise implantation
- Découpe et dépose du caniveau métallique : s'assurer du mou des câbles avant basculement de ceux-ci dans les nouvelles plinthes
- Assurer le risque vis-à-vis des chutes de personnels, de matériels et de matériaux

Risques environnement :

- Présence de Chiroptères nécessitant de différer les travaux ponctuellement ou de mettre des gîtes
- Intempéries exceptionnelles pouvant faire retarder les travaux
- Inondation des terrains, et en particulier de la base travaux
- Adaptation du planning en fonction des espèces rencontrées

Risques Riverains / ESCOTA :

- Difficulté d'accès aux parcelles privées
- Difficulté de concomitance avec activités du cirque (prévoir un accès spécifique chantier)
- COT signées avec retard
- Non obtention des autorisations ESCOTA
- Nuisances sonores (risque limité)

Risques planning :

- Non obtention des plages réservées (grèves, chantier prioritaire, retard de trains, etc)
- Risque de report des travaux au-dessus de A8 (Escota)
- Travaux plus longs que prévus (nécessité de mesures d'accélération)

8 DONNEES D'ENTREE ET STRATEGIE MARCHÉ

8.1 Données d'entrée

- Autorisation d'engager la phase suivante
- Définition des contraintes environnementales et période de travaux (mesures ERC)
- Etablissement des conventions d'occupation temporaires
- Définition de la Stratégie marché
- Anticipation des mesures environnementales (vérifier absence de chiroptères et obturer les cavités)
- Anticiper le débroussaillage au pied des piles
- etc

8.2 Stratégie marché

La réalisation des travaux d'ouvrage d'art nécessite l'intervention d'entreprises possédant les qualifications nécessaires, du fait de la spécificité des travaux en site ferroviaire.

Il sera procédé à une mise en concurrence des entreprises par la procédure d'appel d'offre sur liste sur qualification SNCF.

La stratégie sera conduite de manière à accroître le nombre des offres d'entreprises et à sensibiliser des entreprises au regard des recherches d'organisation optimale sur le plan technique et financier.

L'organisation s'oriente vers :

- Lot technique travaux GC et VRD
- Lot technique travaux CAT SE

La dépose ou protection des antennes GSMR sera réalisée par FREE en garde partie.

8.3 Externalisation des ressources SLG

L'agence travaux Sud Est endossera le rôle de MOE Travaux et sécurité. Une convention sera rédigée entre l'AT SE et l'AP PACA pour les ressources externalisées dans le B1.

9 ANNEXES

9.1 Diagnostics techniques : Amiante-Plomb

9.1.1 Amiante

Pas de présence de revêtements contenant de l'Amiante.



ACT DIAG IMMO HSI PACA
OUEST
DOMAINE DE LA VALLEE VERTE
Rue de la Vallée Verte
Bât Bourbon 1 - BP 40038
13367 MARSEILLE CEDEX 11

Dossier de diagnostics techniques

Rapport de mission de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation de travaux



Référence AMITRAV-D8840556-2201 25 mai 2022

Bien	Autre
Adresse	L 905 000 PK 409+795 13100 AIX EN PROVENCE
Référence Cadastre	NC
Propriétaire	SNCF RESEAU 1 Boulevard Camille Flammarion 13004 MARSEILLE
Demandeur	SNCF RESEAU 1 Boulevard Camille Flammarion 13004 MARSEILLE

Dans le cadre de la mission objet du présent rapport, il n'a pas été repéré de matériaux et produits contenant de l'amiante.

Visité le 28 avril 2022 par STEPHANE MORAN

Ce rapport original ne peut être reproduit sans notre autorisation et ne peut être utilisé de façon partielle.
Il est rappelé l'obligation faite au propriétaire de l'immeuble concerné par la mission de repérage, de conservation et de transmission de ce rapport conformément aux exigences de l'article 11 de l'arrêté du 16 juillet 2019.

9.1.2 Plomb

Présence de revêtements contenant du plomb voir document « Dossier de diagnostics techniques » Repérage du plomb dans les revêtements avant travaux Référence : PBREPAV-D8840556-2201 du 6 mai 2022.



ACT DIAG IMMO HSI PACA
OUEST
DOMAINE DE LA VALLEE VERTE
Rue de la Vallée Verte
Bât Bourbon 1 - BP 40038
13367 MARSEILLE CEDEX 11

Dossier de diagnostics techniques

Repérage du plomb dans les revêtements avant travaux



Référence **PBREPAV-D8840556-2201** 6 mai 2022

Bien	Autre
Adresse	L 905 000 PK 409+795 13100 AX EN PROVENCE
Propriétaire	SNCF RESEAU 1 Boulevard Camille Flammarion 13004 MARSEILLE
Demandeur	SNCF RESEAU 1 Boulevard Camille Flammarion 13004 MARSEILLE

Le diagnostic a révélé la présence de revêtements contenant du plomb.

Visité le 28 avril 2022 par STEPHANE MORAN

Ce rapport original ne peut être reproduit sans notre autorisation et ne peut être utilisé de façon partielle.

Les mesures pour la manutention, l'évacuation seront soumises à la validation du CSPS.

9.2 Planning minuté

MINUTE DU VIADUC DE L'ARC Remplacement de plinthes - Rejointoiement tympans

Tâches	Durée de la tâche	0	1	2	3	4	5	6
Procédure S9	30 min	■						
Mise en place des protections garde-ballast provisoires permettant le maintien du profil de ballast.	120 min		■	■				
Si nécessaire, découpage et dépose des filets sur la longueur de travail.	60 min		■					
Sciage des garde-corps et dépose sur la longueur de travail.	30 min		■					
Découpage des plinthes précautionneusement et chargement des déchets dans les remorques à l'aide de la pelle RR (5 m par période)	90 min		■	■				
Une fois la charge utile atteinte pour la 1ère remorque, la pelle RR emmène son chargement au PN 110.								
La 2ème pelle RR continue le travail de dépose.								
Forage dans le corps de l'ouvrage pour le scellement des nouvelles plinthes (5 forages)	60 min				■			
Arrivée de la 3ème et 4ème pelles RR et remorques sur le chantier avec les nouveaux matériaux.	30 min				■			
Pose des nouvelles plinthes y compris scellement	150 min				■	■		
Pose et scellement des nouveaux garde-corps y compris la réhausse éventuelle	150 min					■	■	
Complément de ballast éventuel	30 min						■	
Suppression des éléments de protections garde-ballast	120 min		■	■				
Retour des 3 PRR sur la base travaux (PN110)	30 min							■
Vérification voie, repli	30 min							■
Restitution des voies	20 min							■
	5h50							