

Avril 2021

# Réhabilitation du pont suspendu de Mérindol - Mallemort

*Pièce C – Volet 907A*  
*(relatif à la loi sur l'Eau)*



Version	Date	Auteur	Vérfié	Approb.	Commentaires
A00	Avril 2021	A. GOURDOL / A. LE MEUR	Y. LE GALLIC / M. CARDIN	S. SOUCHON	1 <sup>ère</sup> diffusion
B00	Juillet 2021	A. VITROLLES	Y. LE GALLIC / M. CARDIN	S. SOUCHON	Prise en compte des remarques des services instructeurs
C00	Janvier 2022	D.DOPPLER	C.FILIPI / Y. LE GALLIC	M. CARDIN	Prise en compte des remarques additionnelles de la DREAL

# Sommaire Pièce C

## Volet IOTA (relatif à la loi sur l'Eau)

<b>I.</b>	<b>EMPLACEMENT SUR LEQUEL L'OUVRAGE ET LES TRAVAUX DOIVENT ETRE REALISES .....</b>	<b>3</b>			
<b>II.</b>	<b>NATURE, CONSISTANCE, VOLUME ET OBJET DES TRAVAUX – RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE .....</b>	<b>5</b>			
II.1	DESCRIPTION DU PONT ACTUEL .....	5			
II.2	PRESENTATION DU PROJET DE REHABILITATION .....	7			
II.2.1	Objectif du projet .....	7			
II.2.2	Emprise du projet .....	7			
II.2.3	Reconstruction du tablier .....	7			
II.2.4	Confortement des piles et des culées .....	8			
II.2.5	Travaux sur les suspensions du pont (câbles, briquets, suspentes...) .....	8			
II.3	CARACTERISTIQUES DES AMENAGEMENTS EN PHASE EXPLOITATION .....	8			
II.3.1	Travaux dans le lit mineur d'un cours d'eau .....	8			
II.3.2	Rejets d'eaux usées .....	9			
II.3.3	Prélèvements d'eau dans les nappes ou les cours d'eau .....	9			
II.4	CARACTERISTIQUES DES AMENAGEMENTS EN PHASE TRAVAUX SUSCEPTIBLES D'ETRE SOUMIS A LA LOI SUR L'EAU 10				
II.4.1	Mise en place de digues temporaires pour les besoins du chantier .....	10			
II.4.2	Installations de chantier, piste d'accès .....	10			
II.4.3	Rejets des eaux usées .....	10			
II.4.4	Prélèvements en eau pour les besoins du chantier .....	10			
II.4.5	Ouvrage modifiant le profil en travers du lit mineur .....	11			
II.4.6	Remblaiement des zones humides .....	11			
II.4.7	Planning des travaux .....	11			
II.4.8	Phasage des travaux .....	11			
II.5	RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNEES .....	14			
<b>III.</b>	<b>ÉTUDE D'INCIDENCE ENVIRONNEMENTALE .....</b>	<b>15</b>			
III.1	ÉTAT INITIAL DES MILIEUX AQUATIQUES, DES EAU SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES, ET FAUNE/FLORE .....	15			
III.1.1	Contexte géologique .....	15			
III.1.2	Risques naturels .....	16			
III.1.3	Ecoulements superficiels .....	17			
III.1.4	Qualité des eaux .....	22			
III.1.5	Usages de l'eau .....	22			
III.1.6	Milieus naturels et espèces inféodées au milieu aquatique .....	24			
III.2	INCIDENCES DU PROJET ET MESURES PROPOSEES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION RETENUES .....	32			
III.2.1	Démarche générale d'évaluation des impacts et mesures .....	32			
III.2.2	Gestion environnementale du chantier .....	32			
III.2.3	Effets des travaux et mesures envisagées .....	32			
III.2.4	Effets du projet en phase exploitation et mesures envisagées .....	48			
III.3	RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ÉTÉ RETENU PARI MI LES ALTERNATIVES AU REGARD DES ENJEUX EAUX - MILIEUX AQUATIQUES .....	49			
III.3.1	Présentation des solutions alternatives .....	49			
III.3.2	Description des solutions d'accès au pont .....	49			
III.4	SYNTHÈSE DE L'ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES DU RÉSEAU NATURA 2000 .....	51			
III.5	COMPATIBILITÉ AVEC LE SDAGE ET LE CODE DE L'ENVIRONNEMENT .....	53			
III.5.1	Compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE ou le SAGE) .....	53			
III.5.2	Compatibilité du projet avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondations (PGRI) .....	55			

III.5.3	Contribution du projet à la réalisation des objectifs mentionnés à l'article L.211-1 et des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D.211-10 .....	55
III.6	MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION .....	57
III.6.1	En phase chantier.....	57
III.6.2	En phase exploitation .....	58
III.7	NATURE, ORIGINE ET VOLUME DES EAUX UTILISEES OU AFFECTEES.....	58
III.8	CONDITIONS DE REMISE EN ETAT DU SITE APRES EXPLOITATION .....	58
<b>IV.</b>	<b>ANNEXES .....</b>	<b>59</b>
IV.1	ANNEXE 1 : ETUDE HYDRAULIQUE .....	59
IV.2	ANNEXE 2 : MEMOIRE EN REPONSE.....	82



## I. EMBLACEMENT SUR LEQUEL L'OUVRAGE ET LES TRAVAUX DOIVENT ETRE REALISES

Le pont de Mallemort franchit la Durance en aval immédiat de la route départementale RD32, à la limite des départements du Vaucluse (84, Mérindol) et des Bouches-du-Rhône (13, Mallemort) dans la région Sud PACA.

Directement à l'amont du pont suspendu de Mallemort, un pont en béton précontraint a été construit et mis en service dans les années 1980, entraînant la désaffectation et la fermeture de l'ancien pont.

La localisation de l'aménagement est précisée sur le plan de situation ci-après.



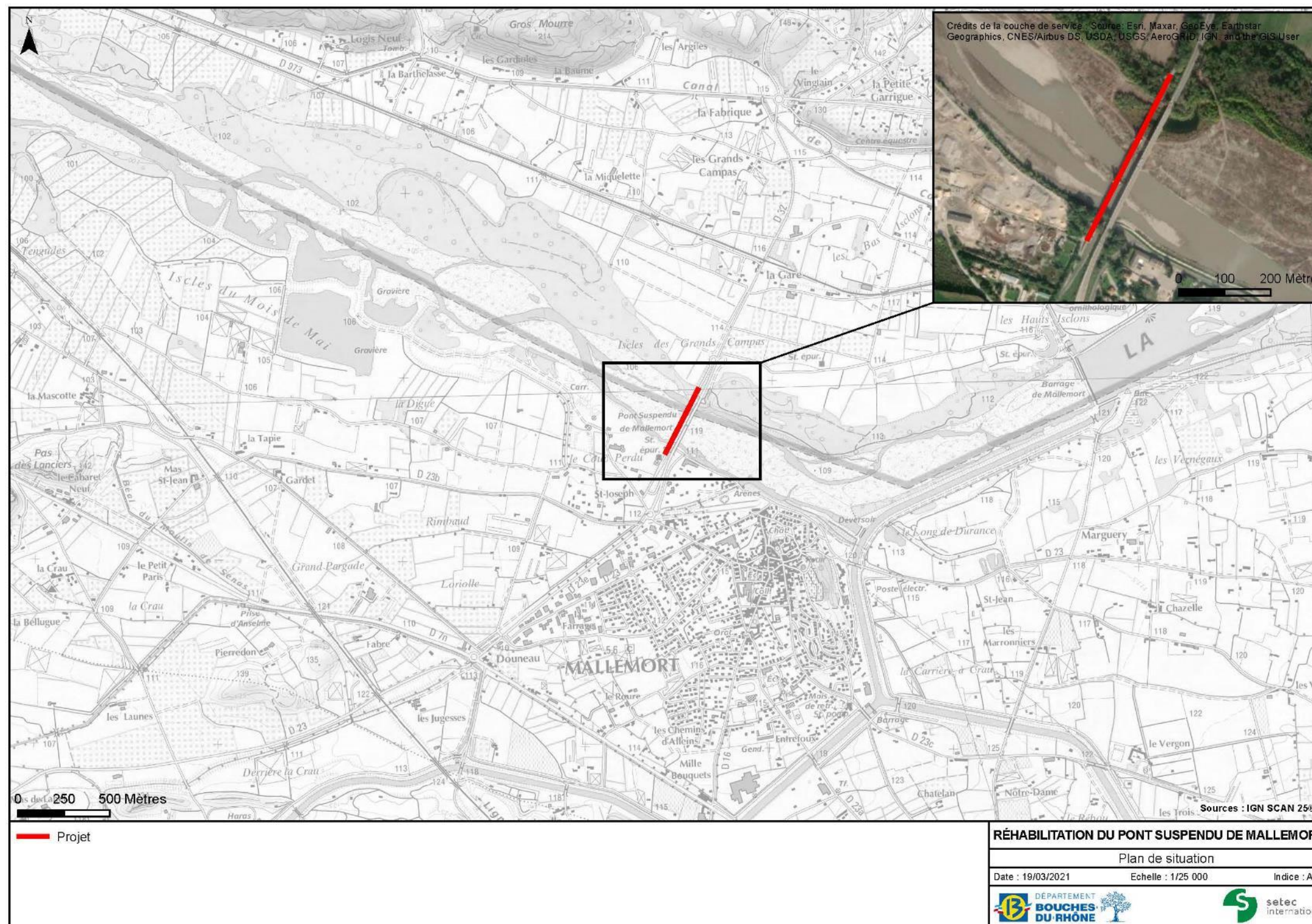


Figure 1 : Plan de localisation du projet (setec, 2021)



## II. NATURE, CONSISTANCE, VOLUME ET OBJET DES TRAVAUX – RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

Le présent chapitre a pour objet d'indiquer la nature, la consistance de l'opération, et les caractéristiques du projet en phase exploitation et en phase travaux. Ce chapitre précise également les rubriques de la nomenclature IOTA auquel le projet est soumis.

### II.1 DESCRIPTION DU PONT ACTUEL

Le Pont de Mallemort est un ouvrage de 308,5 m de longueur qui permet le franchissement de la Durance par le Chemin Départemental 35A. Il comporte trois travées de longueurs respectives (de la rive gauche vers la rive droite) : 101.1m - 97.9m - 96.5m.

Le pont suspendu fonctionne grâce aux organes suivants :

- Un tablier, qui assure la continuité de la voie portée et la répartition des charges,
- Des suspentes qui supportent le tablier et transmettent les efforts aux câbles de suspension,
- Les câbles de suspension, d'allure parabolique, assurent la fonction porteuse.

Les piles en maçonnerie sont fondées dans le lit de la Durance. Il y a deux piles en rivière et deux culées. Le lit de la rivière est accidenté et les forces résultant du courant ne s'appliquent pas uniformément sur les différents appuis (les piles) du pont. Ce phénomène est illustré sur le plan topographique ci-après.

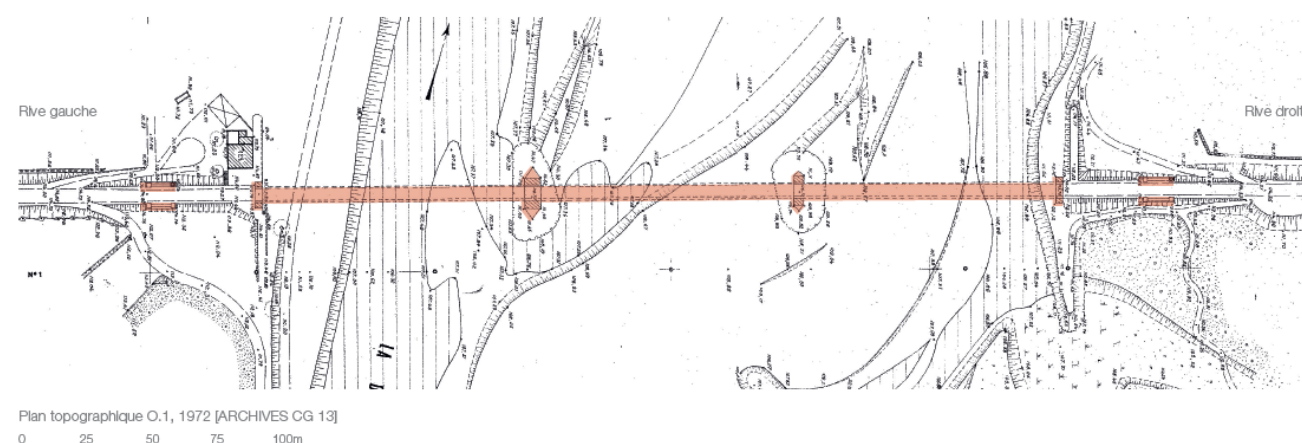
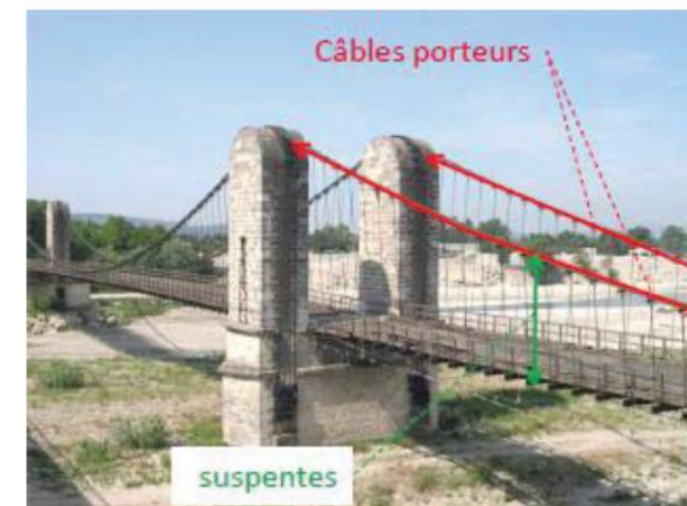


Figure 2 : Plan topographique du pont (Diadès, 2020)



Le tablier présente une largeur, entre garde-corps, de 6,22m répartie entre deux trottoirs de 0,85m et une chaussée de 4,5m. La suspension est constituée de câbles ancrés à la base des piles via les briquets d'ancrage et dans les massifs d'ancrage à terre pour les retenues d'extrémités.

Les suspentes sont réalisées en barres avec des extrémités forgées. Le tablier est constitué d'une charpente en bois supportée par des pièces de pont métalliques supportées à leurs extrémités par les suspentes.



Figure 3 : Vue d'ensemble du Pont suspendu, depuis le nouveau pont à l'est de l'ouvrage, côté Mallemort (13)





Figure 4 : Vue d'ensemble du Pont suspendu, depuis le lit de la Durance, à l'ouest de l'ouvrage, côté Mérindol [84]

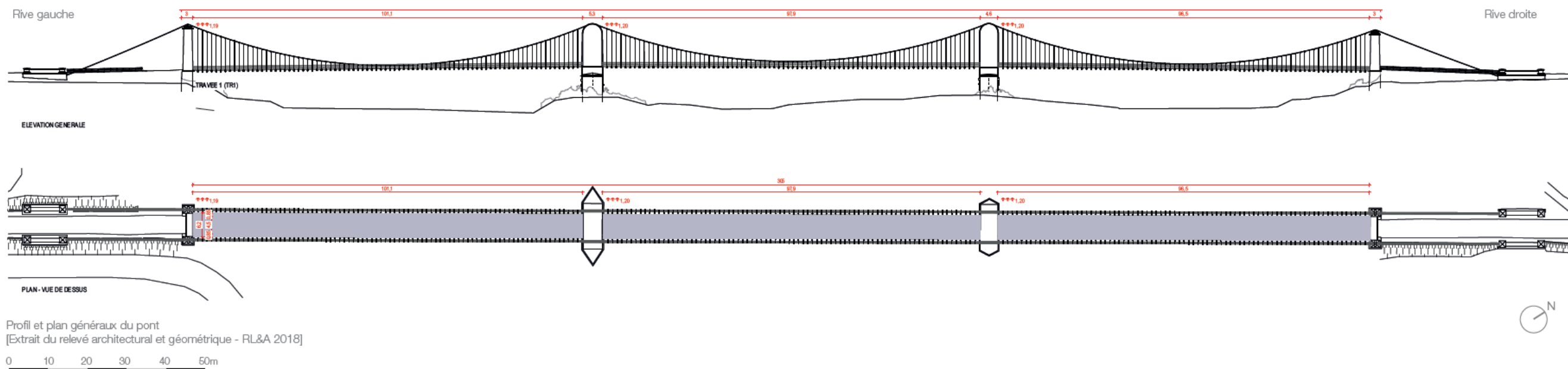


Figure 5 : Profil et plan général du pont actuel



## II.2 PRESENTATION DU PROJET DE REHABILITATION

Le projet de réhabilitation porte sur la reconstruction complète du tablier et le confortement des piles et culées vis-à-vis du risque d'affouillement. Le remplacement de la suspension du pont (câbles porteurs, briquets, ...) est également prévu.

### II.2.1 Objectif du projet

Du point de vue fonctionnel, l'objectif du pont réhabilité sera de permettre le franchissement de la Durance aux mobilités douces (piétons, cycles...), en effet aucune circulation motorisée n'y sera autorisée.

### II.2.2 Emprise du projet

Le périmètre de projet prend en compte l'emprise en plan du tablier du pont + 5 m environ de part et d'autre du fuseau ainsi défini. Ce périmètre a été élaboré en 2018 et validé par la maîtrise d'ouvrage.

Ce périmètre est délimité en longueur par les talus terre-pleins sur les rives droite et gauche et ne s'étend pas plus loin sur les voies.



Figure 6 : Plan des limites d'emprises du projet

### II.2.3 Reconstruction du tablier

Le tablier sera reconstruit, et les pièces de pont métalliques remplacées. Un platelage bois sera rétabli mais sa conception modifiée afin de réduire l'entretien et d'augmenter sa longévité. Le profil en travers retenu est un profil plan sans trottoirs de 6,4m de large permettant la circulation des piétons et modes doux.

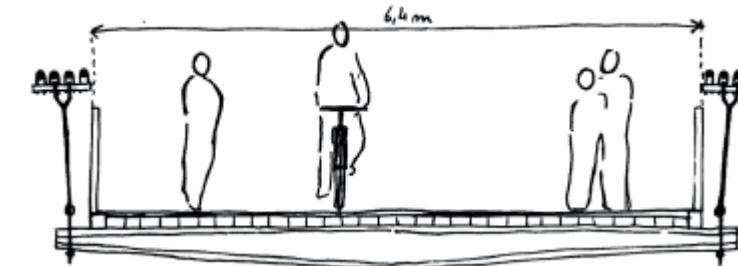


Figure 7 : Choix du traitement du profil en travers, croquis RL&A

Le remplacement des garde-corps existants est nécessaire étant donné leur mauvais état. Le projet prévoit d'installer des garde-corps comme à l'origine (à croisillons de bois) avec adaptations nécessaires des hauteurs et formes pour mise aux normes de sécurité.



Figure 8 : Photographie du tablier – état projet (Photomontage RL&A)

### II.2.4 Confortement des piles et des culées

Les piles et culées, en maçonnerie, sont en bon état. Il est envisagé de les restaurer en les conservant. Une dévégétalisation et un nettoyage de l'ensemble des parements est prévu, avant de procéder à un regarnissage des joints et fissures. Les pierres alvéolisées atteintes structurellement seront remplacées par des pierres de même nature.

Conformément aux caractéristiques des ponts de cette époque, les fondations des piles sont peu profondes à l'exception de celles de la pile P3 qui fut reconstruite après la crue de 1883 avec un niveau d'assise plus bas. Chaque pile est protégée par des enrochements, destinés à être reconstitués ou rechargés après les crues.

Il est donc envisagé la restauration des enrochements des piles (réfection des protections par enrochements libres) et la protection des fondations de la pile P2.

Le diagnostic subaquatique révèle cependant un affouillement existant d'environ 5m de diamètre pour 1.20m de profondeur sous la maçonnerie de la pile P2 (voir photos ci-après).



Figure 9 : Affouillement existant sous la pile P2 (setec, 2020)

Pour les travaux spécifiques à la pile P2, il est prévu :

- De réaliser un couronnement de la base de la pile P2 afin d'augmenter la surface de répartition des charges de la pile ; le couronnement est réalisé par une longrine de 1m x 1m en béton armé scellé aux maçonneries de la piles par des barres en acier sous les enrochements (donc non visible),
- Le comblement de l'affouillement par remplissage gravitaire de mortier.

### II.2.5 Travaux sur les suspensions du pont (câbles, briquets, suspentes...)

Les différents éléments des suspensions du pont seront remplacés ou conservés en fonction de leur état.

Les câbles de suspension en place seront remplacés par deux nappes de quatre câbles de diamètre identiques 40mm monotorons galvanisés et protégés par brais époxy.

Les briquets, qui ancrent les câbles de suspension et sont des pièces essentielles à la stabilité globale de l'ouvrage, seront remplacés selon le modèle de 1927.

Les selles d'inflexion et coussinets isolateurs en fonte, d'origine pour la majorité (1846), seront conservés et réutilisés. Il est envisagé un traitement anti-corrosion des pièces en fonte, un remplacement à l'identique du coussinet rompu et une reprise des boulonnages et scellements des coussinets déviateurs dans la maçonnerie.

Les suspentes supportent le tablier et transmettent les efforts aux câbles de suspension. Les suspentes actuelles, en barres de fer forgé de 30mm de diamètre, datent de 1913. Elles seront restaurées si possible ou remplacées à l'identique en cas d'éléments défectueux. D'autres éléments (étriers, câbles au vent) sont également prévus d'être remplacés.

## II.3 CARACTERISTIQUES DES AMENAGEMENTS EN PHASE EXPLOITATION

Le présent chapitre décrit l'ensemble des installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) du projet en phase exploitation, soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement.

### II.3.1 Travaux dans le lit mineur d'un cours d'eau

Le projet prévoit des interventions dans le lit mineur de la Durance pour :

- Restaurer les enrochements des piles du pont suspendu,
- Protéger les fondations de la pile P2.

Actuellement, les piles sont protégées comme suit :

- Pile-culée P1 : protection longitudinale raccordée à la berge amont, et située dans son ombre hydraulique,
- Pile P2 : protection périphérique intégrale,
- Pile-culée P4 : protection longitudinale se refermant sur les berges amont et aval.

Pour la Pile P3, aucune protection n'est prévue dans le projet car les caissons de fondation semi-profonds descendent en dessous de la cote d'affouillement.

Les protections contre les affouillements prévues dans le présent projet concernent les appuis P1, P2 et P4 et présentent les caractéristiques suivantes (similaires à celles des enrochements existants) :

- **Enrochements libres**, de provenance locale et sans contraintes paysagères particulières,
- Dimensionnées pour résister à un niveau de crue centennale et des vitesses d'écoulement importantes,
- Couche de 2 à 2,5m d'épaisseur,
- Pente à 5H/3V,
- Blocométrie 1000-3000 kg,
- Fondation à 102 m NGF avec un sabot sur P1 et P2, et 104 m NGF sur P4, actuellement moins exposée,
- Protection se refermant sur les structures en partie supérieure, et préservant le confinement de la fondation.





Figure 10 : Principe de protection anti-affoulement (setec Hydratec)

La coupe-type des protections de la pile-culée P4 permet de se rendre compte des travaux grâce à la vue en travers des aménagements prévus.

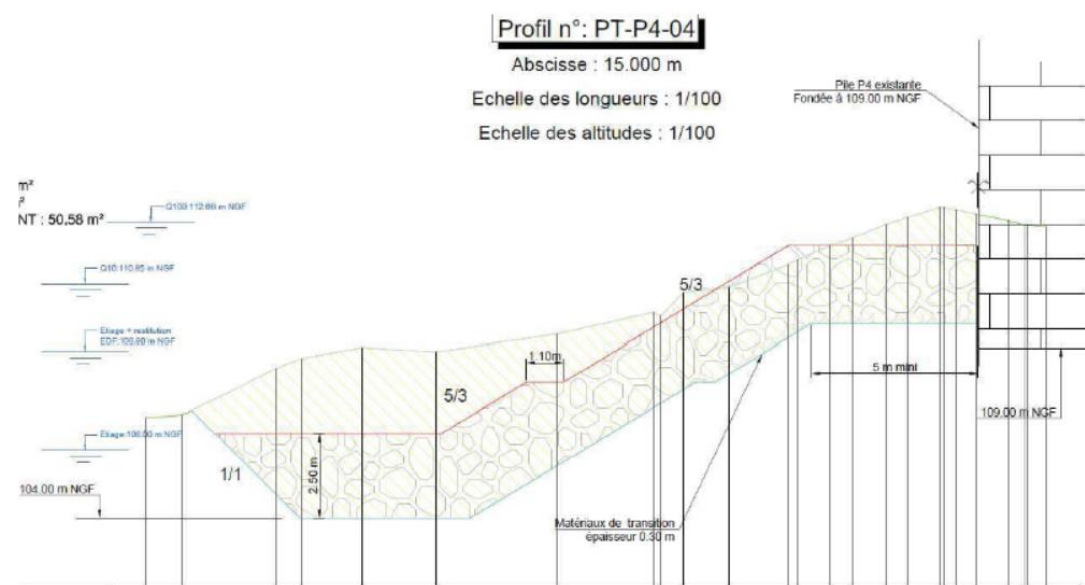


Figure 11 : Coupe-type des protections – pile P4 (setec Hydratec)

En amont de la pile P2, un amas imposant d'embâcles s'est accumulé et a provoqué un remous qui a déstabilisé les enrochements, provoqué un creusement du sol (de 5m de  $\varnothing$  pour une profondeur moyenne de 1.20m) et affouillé la semelle.

En conséquence, il est prévu des **travaux de protection des fondations de la pile P2**. Ces travaux consistent à augmenter la surface de la fondation par une ceinture formée par une longrine en béton de 1m x 1m liaisonnée par des barres scellées à la maçonnerie.

Ce couronnement permet de réduire l'excentrement et donc d'augmenter la surface de répartition des charges. L'affouillement identifié au droit/sous la pile sera comblée par un remplissage gravitaire coulis/mortier suivi d'une opération de clavage sous-pression.

### II.3.2 Rejets d'eaux usées

Le projet ne sera pas à l'origine de rejets d'eaux usées.

### II.3.3 Prélèvements d'eau dans les nappes ou les cours d'eau

En phase exploitation et en phase travaux, aucun prélèvement dans les nappes ou cours d'eau ne sera effectué.

## II.4 CARACTERISTIQUES DES AMENAGEMENTS EN PHASE TRAVAUX SUSCEPTIBLES D'ETRE SOUMIS A LA LOI SUR L'EAU

Le présent chapitre décrit l'ensemble des installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) du projet en lien avec les eaux et les milieux aquatiques mis en œuvre en phase chantier, soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement.

### II.4.1 Mise en place de digues temporaires pour les besoins du chantier

Afin de permettre l'accès des engins en sous-face du tablier pour réaliser le démontage des suspensions et du tablier, deux digues de chantier avec pistes seront créées dans le lit de la Durance et ses milieux associés (marécages), entre les piles P1-P2 et P2-P4. Entre P3 et P4, la digue est busée pour conserver un écoulement hydraulique au droit du site, aujourd'hui constitué par un milieu annexe au lit mineur.

Les digues seront composées des matériaux de déblais issus des travaux de protection des piles, qui seront repris et régalez dans le lit vif en fin de chantier.

Les digues provisoires sont considérées fusibles en cas de crue dépassant les niveaux définis dans le rapport hydraulique, calés sur le niveau du débit d'étiage + restitution de barrage EDF (Q=500 m³/s), considéré comme un événement fréquent. Les digues submersibles entre P1-P et entre P2 et P3 ne sont pas construites concomitamment, pour laisser libre l'écoulement de la Durance.

### II.4.2 Installations de chantier, piste d'accès

A ce stade d'étude, deux zones sont envisagées pour accueillir les installations de chantier :

- Une zone principale au Sud constituée de la base vie principale et d'une zone de stockage de matériaux,
- Une zone secondaire au Nord accueillant une installation secondaire.

Ces zones sont localisées sur la carte ci-après.

Ces zones ont été choisies en raison de leurs localisations, de leurs facilités d'accès mais également en raison de leurs moindres sensibilités écologiques. Ces zones d'installations de chantier sont situées hors zones inondables.

La base vie comprendra notamment des bureaux, un cantonnement et une zone de parkings.

L'accès aux digues se fera par un accès unique représenté par une piste existante de 2,0 m à 2,50 m de largeur et utilisée par EDF pour les travaux d'essartement du lit. Cet accès est représenté sur les cartes ci-après. Les abords immédiats de la piste d'accès pourront être débroussaillés pour permettre le passage des engins de chantier.

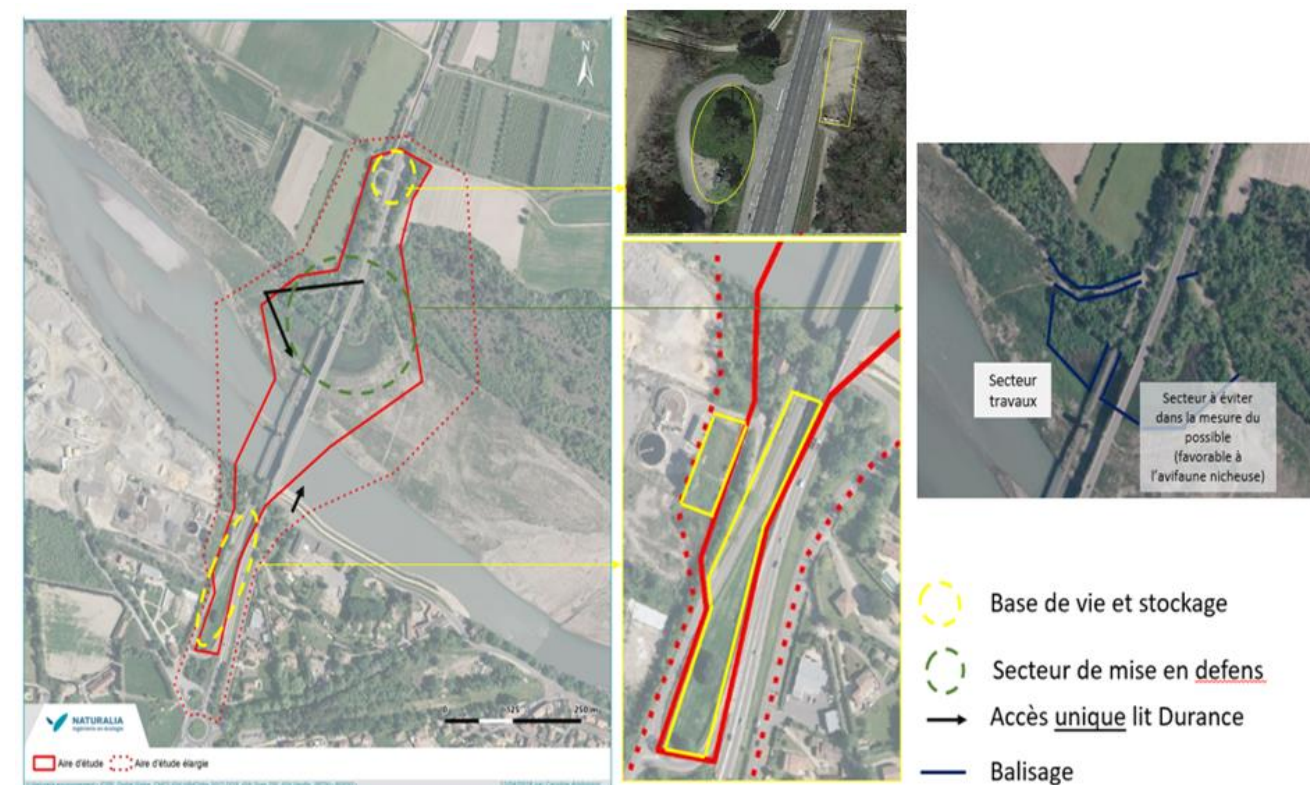


Figure 12 : Zones d'implantations retenues des installations de chantier et piste d'accès (Naturalia, setec, 2021)

### II.4.3 Rejets des eaux usées

En phase travaux, la réalisation du chantier nécessite l'installation de sanitaires et le rejet des eaux usées peut être source de pollution.

Cependant, les eaux usées provenant des installations de chantier seront évacuées vers les réseaux existants en accord avec les collectivités et les maîtres d'ouvrages ou seront gérées par des systèmes autonomes, qui seront déclarés par les entreprises en charge des travaux.

Ainsi aucun rejet direct d'eaux usées n'est attendu en phase chantier.

### II.4.4 Prélèvements en eau pour les besoins du chantier

Les travaux pourront nécessiter un apport d'eau pour la réalisation de certaines tâches spécifiques (nettoyage des engins, nettoyage de matériaux de maçonneries du pont, ...).

A ce stade, aucun prélèvement dans les eaux superficielles n'est prévu. Si de tels prélèvements étaient nécessaires, ils seraient réalisés en respectant les procédures réglementaires et seront à la charge de l'entreprise.



### II.4.5 Ouvrage modifiant le profil en travers du lit mineur

Le remblaiement du lit par la digue-piste modifiera temporairement le profil en travers du lit mineur de la Durance durant les travaux.

Ce remblaiement concerne une longueur de la rivière Durance d'environ 17 m en moyenne (soit la largeur moyenne de la digue évaluée sur la base d'une piste de 8 m de large avec des talus à 3/2).

### II.4.6 Remblaiement des zones humides

Les travaux sont susceptibles de remblayer des zones humides constituées par le lit mineur de la Durance et la mare adjacente. Ces remblais en zones humides sont constitués par la digue-piste, dont l'emprise a été estimée à environ 5 500 m<sup>2</sup>. La surface d'emprise de la digue est de 308,50 m de long x 17 m de large en moyenne, soit 5245 m<sup>2</sup>.

Ces milieux sont remaniés régulièrement par les crues de la Durance et seront donc régénérés naturellement à la fin des travaux.

### II.4.7 Planning des travaux

Le démarrage des travaux est prévu dès 2022 sur une durée globale de 2 années, avec l'objectif de fin des travaux en février 2024.

En effet, le principe a été retenu de scinder les travaux dans le lit vif de la Durance sur deux saisons d'étiage consécutives. En effet, les crues de la Durance sont les moins fortes entre mai et octobre, soit sur une durée de 6 mois (cf. graphique ci-après). En outre, la saison d'étiage se concentre sur les trois mois d'été entre juillet et septembre inclus.

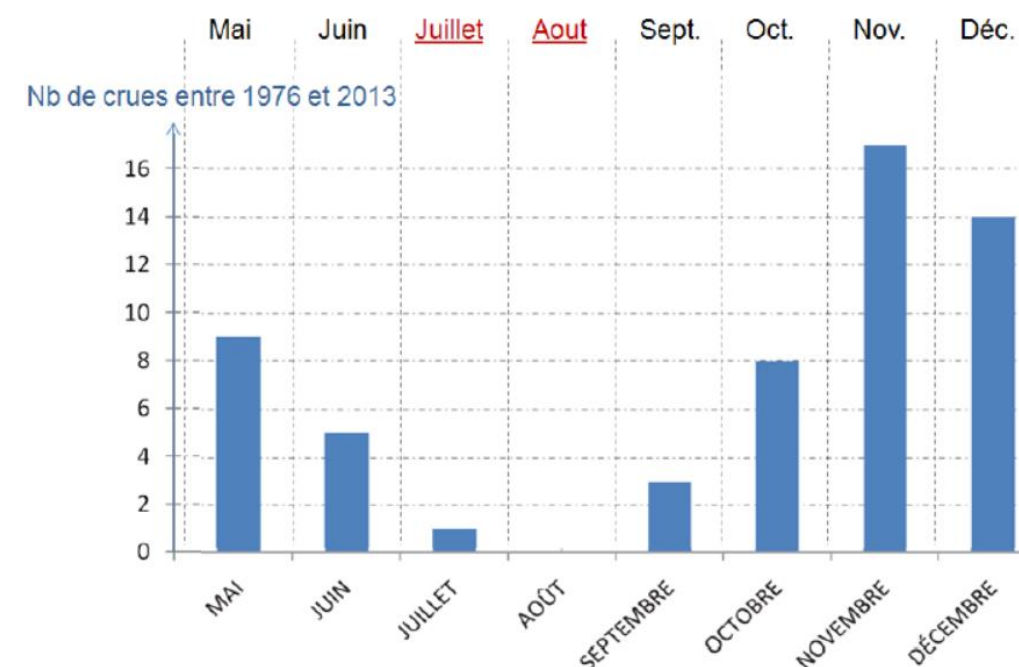


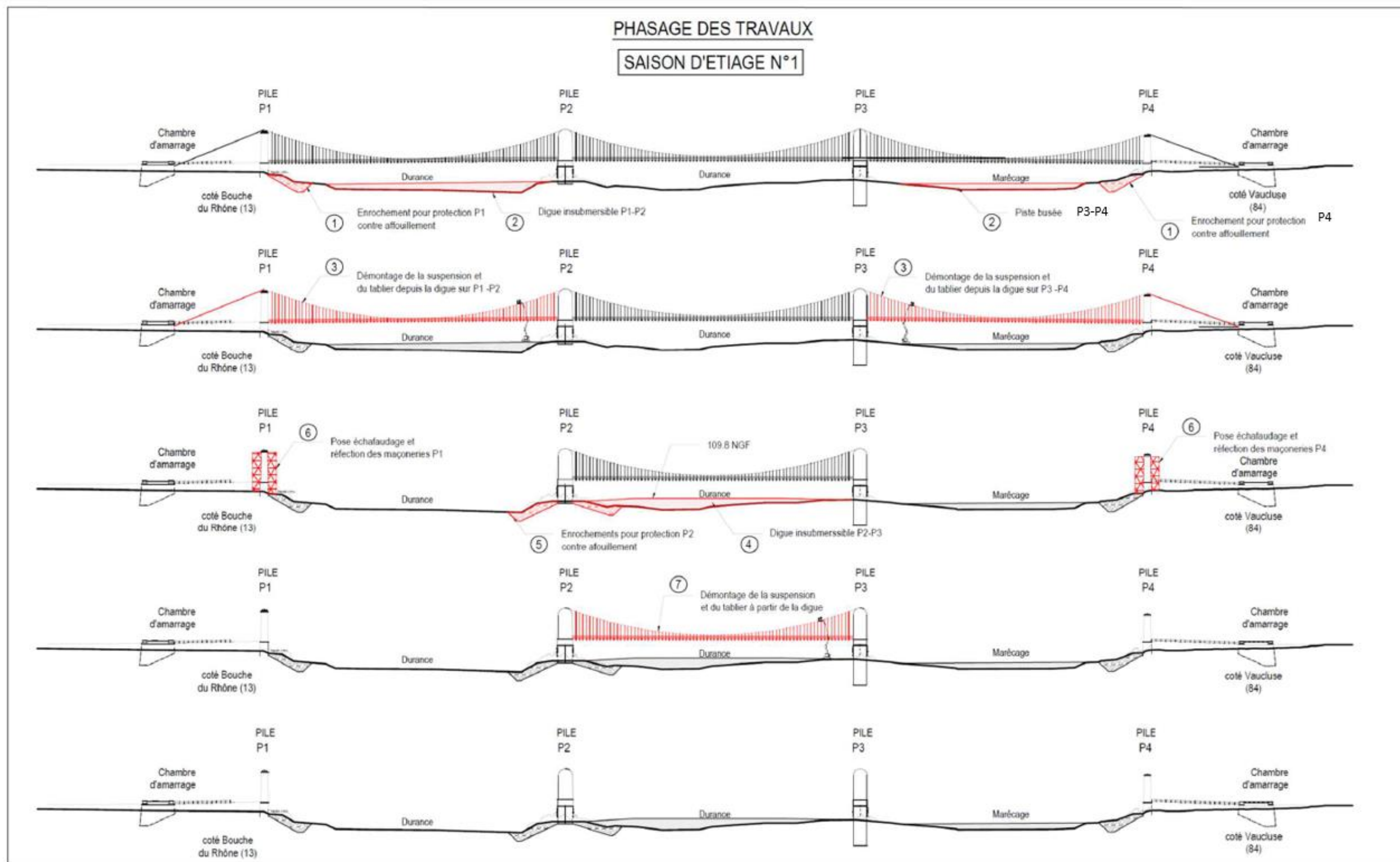
Figure 13 : Crues de la Durance entre les mois de Mai et Décembre sur la période 1976-2013

Le planning a ainsi été bâti afin que les tâches se faisant dans le lit actif de la Durance (enrochements P2 et P3, digues de chantier, dépose de tabliers à partir des digues de chantier) se produisent pendant la saison d'étiage d'été qui dure trois mois entre juillet et septembre inclus.

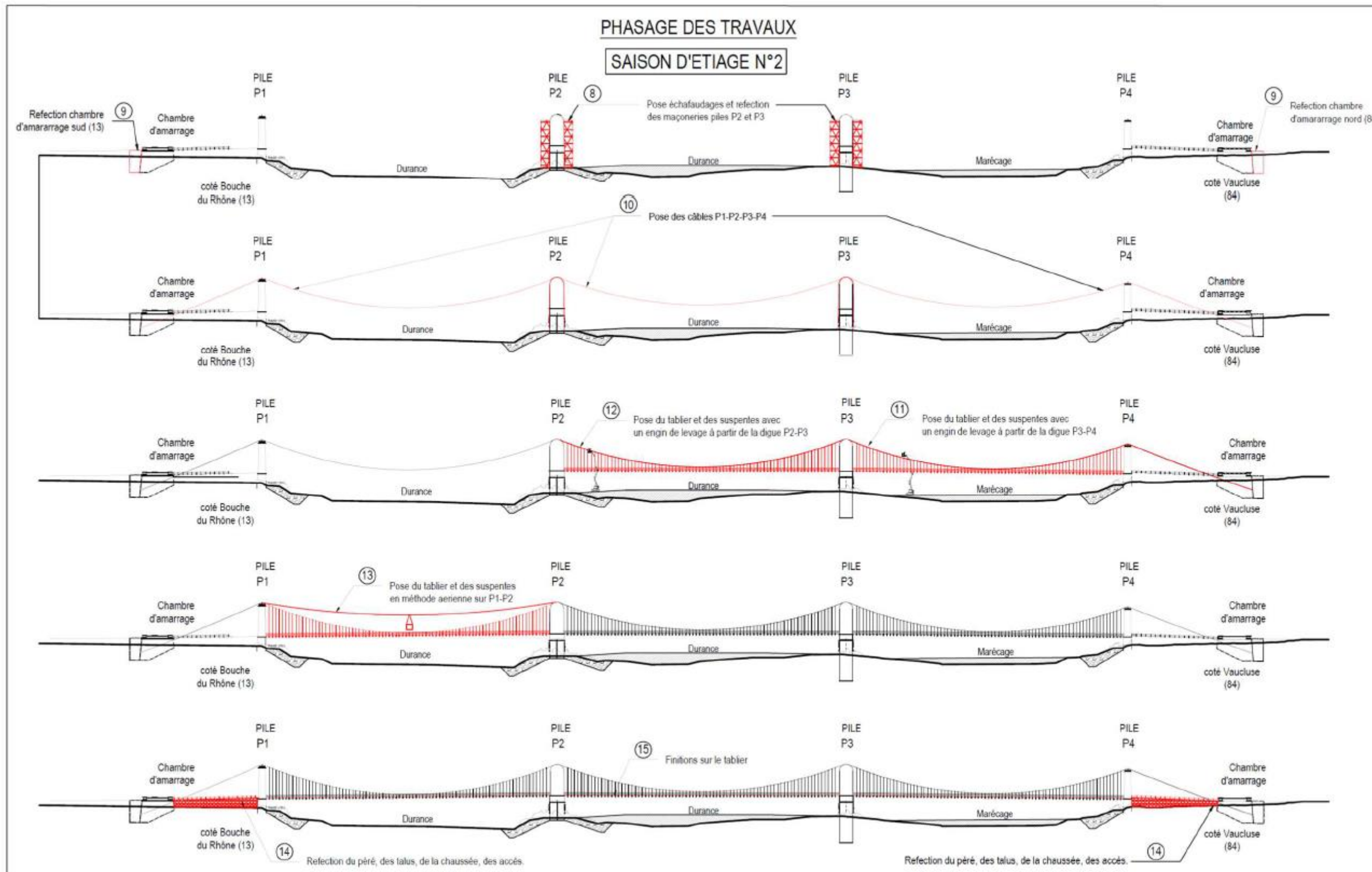
De mi-octobre année N à mi-avril N+1, toute activité cesse pendant 6 mois dans le lit de la Durance. Pendant ces 6 mois, les commandes de matériaux sont lancées, ainsi que la fabrication des éléments neufs du platelage et de la suspension et la réfection des chambres d'amarrage.

### II.4.8 Phasage des travaux

Le phasage des travaux est ainsi présenté dans les pages suivantes :







Les aménagements prévus en phase chantier sont de nature à être soumis à des rubriques loi sur l'eau.

## II.5 RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNEES

Les rubriques de la nomenclature issues des articles R. 214-1 et suivants du code de l'environnement, qui sont concernées par les Installations, Ouvrages, Travaux et Aménagements (IOTA) du projet, en phase travaux et en phase exploitation, sont résumées dans le tableau suivant :

Rubriques concernées	Intitulé de la rubrique	Le projet de réhabilitation du pont suspendu de Mérindol – Mallemort	Procédure
<b>IMPACTS SUR LE MILIEU AQUATIQUE OU SUR LA SECURITE PUBLIQUE</b>			
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant : 1° Un obstacle à l'écoulement des crues (A) ; 2° Un obstacle à la continuité écologique : a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A) ; b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (D). <i>Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.</i>	La digue-piste créera un obstacle à l'écoulement des crues de la Durance.	Autorisation
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) ; 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D). <i>Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.</i>	Le remblaiement du lit par la digue-piste modifiera temporairement le profil en travers du lit mineur de la Durance durant les travaux.  Ce remblaiement concerne une longueur de la rivière Durance d'environ 17 m en moyenne (largeur de la digue)	Déclaration
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet : 1° Destruction de plus de 200 m <sup>2</sup> de frayères (A) ; 2° Dans les autres cas (D).	Les travaux sont susceptibles de détruire de tels habitats, notamment au droit de la mare (favorable à la reproduction des amphibiens), ainsi qu'au droit du lit mineur de la Durance considéré comme un habitat de frayères pour l'Apron du Rhône.	Déclaration

Rubriques concernées	Intitulé de la rubrique	Le projet de réhabilitation du pont suspendu de Mérindol – Mallemort	Procédure
<b>IMPACTS SUR LE MILIEU AQUATIQUE OU SUR LA SECURITE PUBLIQUE</b>			
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1° Supérieure ou égale à 1 ha (A) ; 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).	Les travaux sont susceptibles de remblayer des zones humides constituées par le lit mineur de la Durance et la mare adjacente. Ces milieux sont remaniés régulièrement par les crues de la Durance et seront donc régénérés naturellement à la fin des travaux  Ces remblais en zones humides sont constitués par la digue-piste, dont l'emprise a été estimée à environ 5 500 m <sup>2</sup>	Déclaration

Le présent dossier relève donc du régime d'autorisation au titre du Code de l'Environnement (articles L.214 et suivants).



### III. ÉTUDE D'INCIDENCE ENVIRONNEMENTALE

#### III.1 ÉTAT INITIAL DES MILIEUX AQUATIQUES, DES EAU SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES, ET FAUNE/FLORE

L'implantation du projet, la définition des ouvrages qui y sont associés et la détermination de leur incidence nécessitent une caractérisation préalable du milieu environnant ainsi que des différentes contraintes liées à l'eau et au milieu aquatique. L'objectif de cette analyse est multiple puisqu'il s'agit à la fois de cerner les caractéristiques initiales du milieu, et donc le cadre de définition des incidences potentielles du projet.

Les différents domaines abordés sont ainsi les suivants :

- *contexte géologique*
- *risques naturels*
- *contexte hydrogéologique - eaux souterraines*
- *écoulements superficiels*
- *qualité des eaux*
- *usages de l'eau*
- *enjeux biologiques du secteur*

##### III.1.1 Contexte géologique

Le pont de Mérindol-Mallemort est implanté dans les alluvions modernes de la Durance (cf. carte ci-après). Ces alluvions sont des épandages alluviaux récents (post-wurmiens), cailloutis et limons, dont leur puissance peut atteindre une trentaine de mètres.

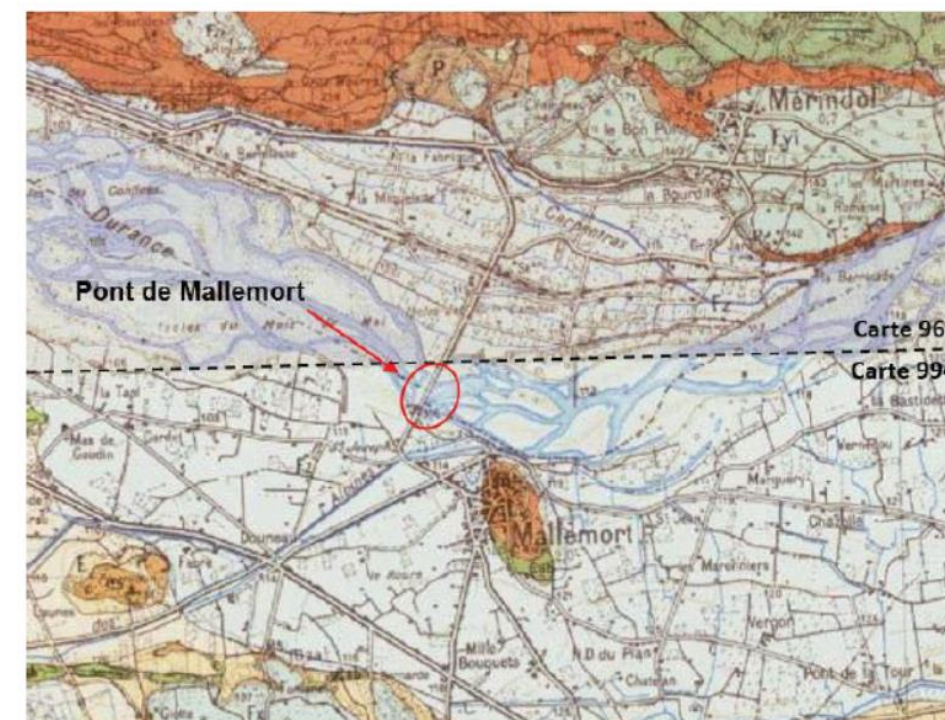


Figure 14 : Contexte géologique du projet (cf. base de données BRGM)

Les quatre appuis, culées de rive et piles centrales, sont fondées dans les alluvions modernes de la Durance.

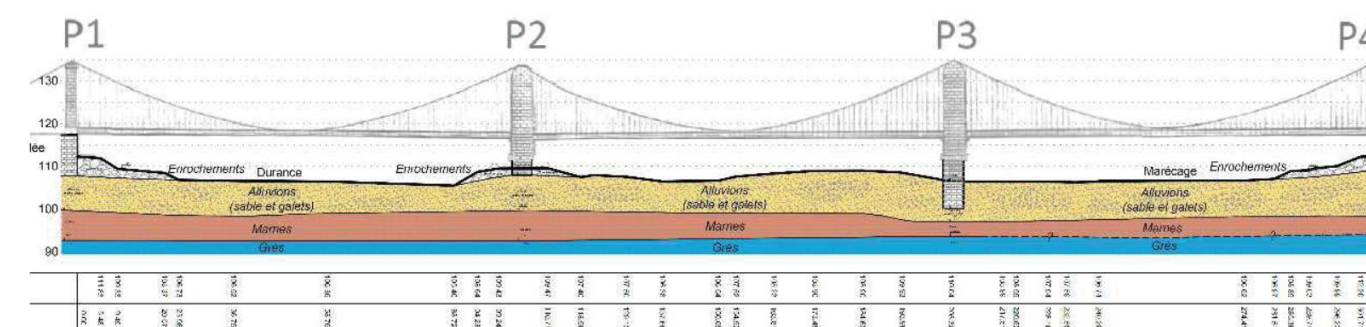


Figure 15 : Coupe longitudinale interprétative

Les fondations peuvent toutes être qualifiées de superficielles, bien que la pile P3, confortée après la crue de 1886, ait été reconstruite à des profondeurs plus importantes que les fondations d'origine et des autres appuis.

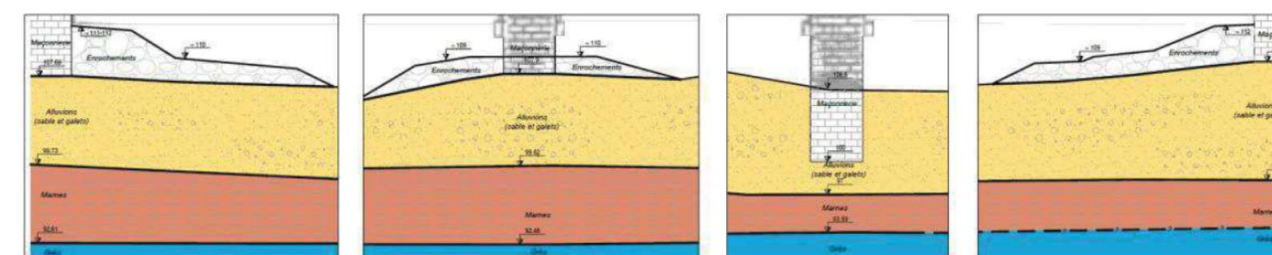


Figure 16 : Détail des fondations des appuis de rive et piles

La couche de fondation est caractérisée comme suit : couches d'alluvions quaternaires en composées de sable et galets, d'une dizaine de mètres d'épaisseur environ, avec présence de blocs. Ils recouvrent des marnes grises ou irisées légèrement



sableuses et a passées gypsifères. Cette formation est décrite dans les sondages comme galets de 4 à 10 cm souvent déficitaire d'éléments fins jusqu'à une certaine profondeur (environ 2 m). Des graviers et sables moyens sont aussi identifiés.

### III.1.2 Risques naturels

A l'échelle de la zone de projet, on compte divers aléas risques naturels : glissements de terrain, inondations, effondrements de cavités naturelles et anthropiques et séismes.

#### III.1.2.1 Glissements de terrain

Le pont de Mallemort n'est pas concerné par des risques de glissements/mouvements de terrain localisés. Néanmoins, une série de mouvements de terrain non localisés ont été enregistrés dans la commune de Mérindol (cf. tableau ci-après).

Identifiant	Nom	Type
68400246	Vieux Mérindol	Chute de blocs/Éboulement
68400247	Berge de la Durance, entre le centre ornithologique et les Romanes	Érosion de berges
68400248	Berge de la Durance, Les Romanes	Érosion de berges
68400249	Berge de la Durance, Les Martines	Érosion de berges
68400109	Berge de la Durance, lieu-dit Les Guarrigues	Érosion de berges
68400070	Carrière du Vallon Bernard	Chute de blocs/Éboulement
55000093	RD 3	Glissement
68400069	La Roque Malière	Chute de blocs/Éboulement

Figure 18 : Mouvements de terrain non localisés à Mérindol (BRGM)



Figure 17 : Glissements et mouvements de terrain (BRGM)

#### III.1.2.2 Inondations

Un plan de prévention des risques naturels prévisibles (P.P.R.) d'inondation sur la commune de Mallemort a été réalisé. Des modèles ont été développés afin de simuler les crues de la Durance. La carte présentée ci-après montre la représentation cartographique de l'aléa pour la commune de Mallemort.

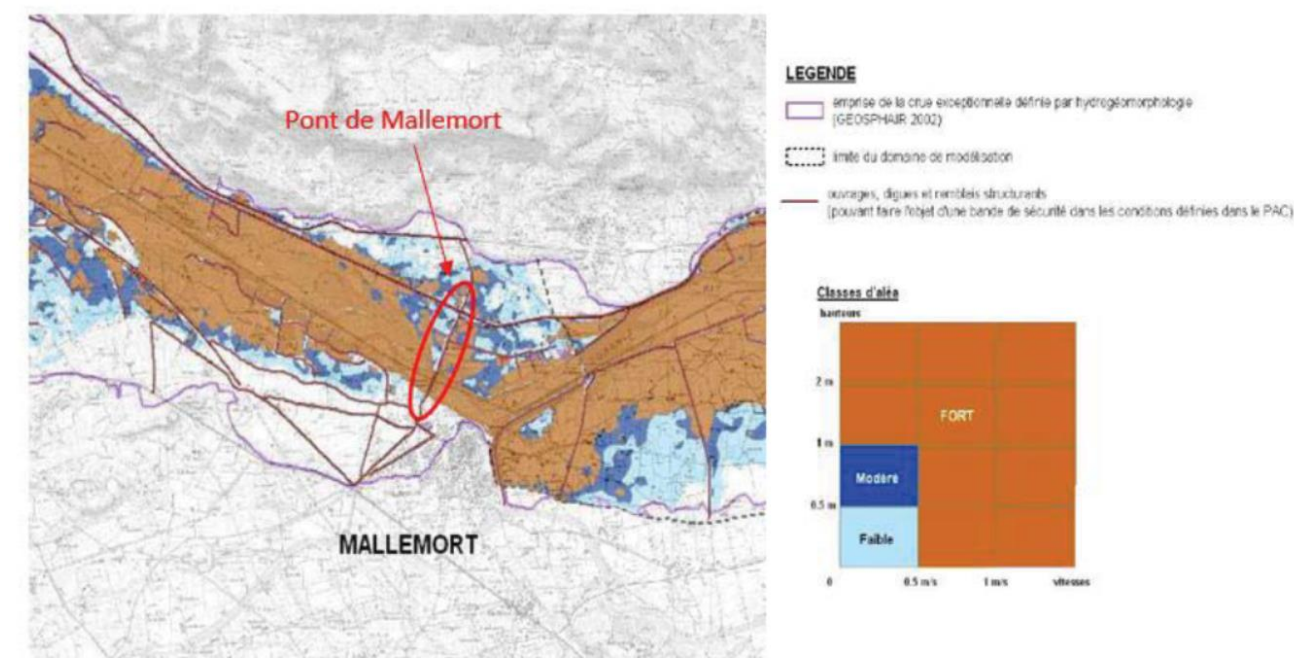


Figure 19 : Plan de prévention du risque d'inondation de la basse Durance. Carte d'aléa de la crue de référence

Une modélisation hydraulique de l'état initial a été faite par Hydratec du secteur au droit du pont-suspendu et les résultats sont présentés au chapitre Eaux superficielles ci-après.

#### III.1.2.3 Effondrements de cavités naturelles et anthropiques

Le pont de Mallemort n'est pas concerné par ce type de risque puisqu'il n'y a pas de cavités souterraines naturelles ou anthropiques à proximité du site.



### III.1.2.4 Séismes

Historiquement, des séismes d'intensité maximale VI ont été ressentis dans la zone du projet, occasionnant des dégâts légers (fissuration des plâtres). La commune de Mallemort est considérée comme zone de sismicité moyenne et la commune de Mérindol en zone de sismicité modérée selon le décret n°2010-1255 du 22/10/2010 (cf. figure ci-après).

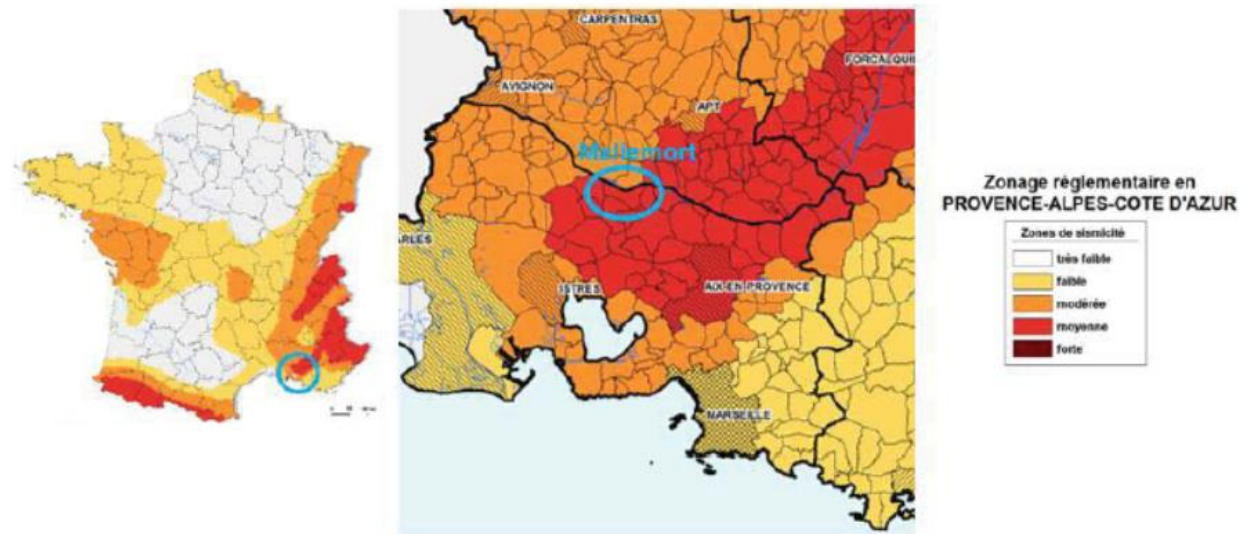


Figure 20 : Zonage sismique réglementaire en Provence-Alpes-Côte d'Azur – zoom sur le site du projet (décret n°2010-1255 du 22/10/2010)

### III.1.2.5 Contexte hydrogéologique - Eaux souterraines

Le projet s'inscrit dans le périmètre de la masse d'eau souterraine affleurante FRDG359 « Alluvions basse Durance » qui s'étend sur environ 485 km<sup>2</sup>. Cette entité hydrogéologique correspond à la plaine alluviale de la Durance. Les alluvions récentes sont constituées par des sédiments de nature grossière, soit une bonne perméabilité, de l'ordre de 10-2 m/s. La nappe alluviale est continue au sein des alluvions récentes. La nappe est peu profonde (environ 3 m par rapport au sol). L'alimentation de la nappe de Basse Durance dépend majoritairement des eaux issues du cours d'eau et de ses canaux d'irrigation, ce qui conduit à un niveau piézométrique maximal (hautes eaux) en période estivale. La réalisation d'analyses isotopiques, dans le cadre d'une thèse réalisée au début des années 90, a permis d'estimer à environ 75 % la part d'eaux issues de la Durance. Dans une moindre mesure, la nappe bénéficie des apports liés aux précipitations, et localement à la recharge issue des aquifères encaissants, lorsque les alluvions reposent sur les formations calcaires, potentiellement karstiques.

L'exutoire de la masse d'eau correspond à la confluence avec le Rhône. Une partie des eaux de la Durance est dérivée vers Salon-de-Provence et St-Chamas (hydroélectricité).

La masse d'eau souterraine affleurante FRDG359 « Alluvions basse Durance » présente un intérêt écologique et économique exceptionnel en lien avec la Durance. Il s'agit notamment d'une masse d'eau stratégique pour l'alimentation en eau potable car elle est identifiée comme ressource d'enjeu départemental à régional à préserver dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône- Méditerranée 2016-2021 (disposition 5E-B).

### III.1.3 Ecoulements superficiels

#### III.1.3.1 Réseau hydrographique

Le pont de Mérindol-Mallemort franchi la rivière de la Durance. Il s'inscrit dans la partie Basse Durance.

La Durance prend naissance au col de Montgenèvre et se rejette dans le Rhône 305 km plus loin. Son bassin versant représente une superficie d'environ 14 280 km<sup>2</sup>, soit la moitié de la superficie de la Région PACA et s'étend sur les 6 départements de la région (04, 05, 06, 13, 83 et 84) et sur une petite partie du département de la Drôme.

La Durance est une rivière alpine en pays méditerranéen. C'est ainsi qu'elle a toujours apporté ses eaux de fonte des neiges dans des régions qui manquaient cruellement d'eau au printemps et en début d'été. En revanche, l'influence méditerranéenne l'emporte nettement dans la formation des crues dont les plus fortes ont généralement lieu à l'automne.

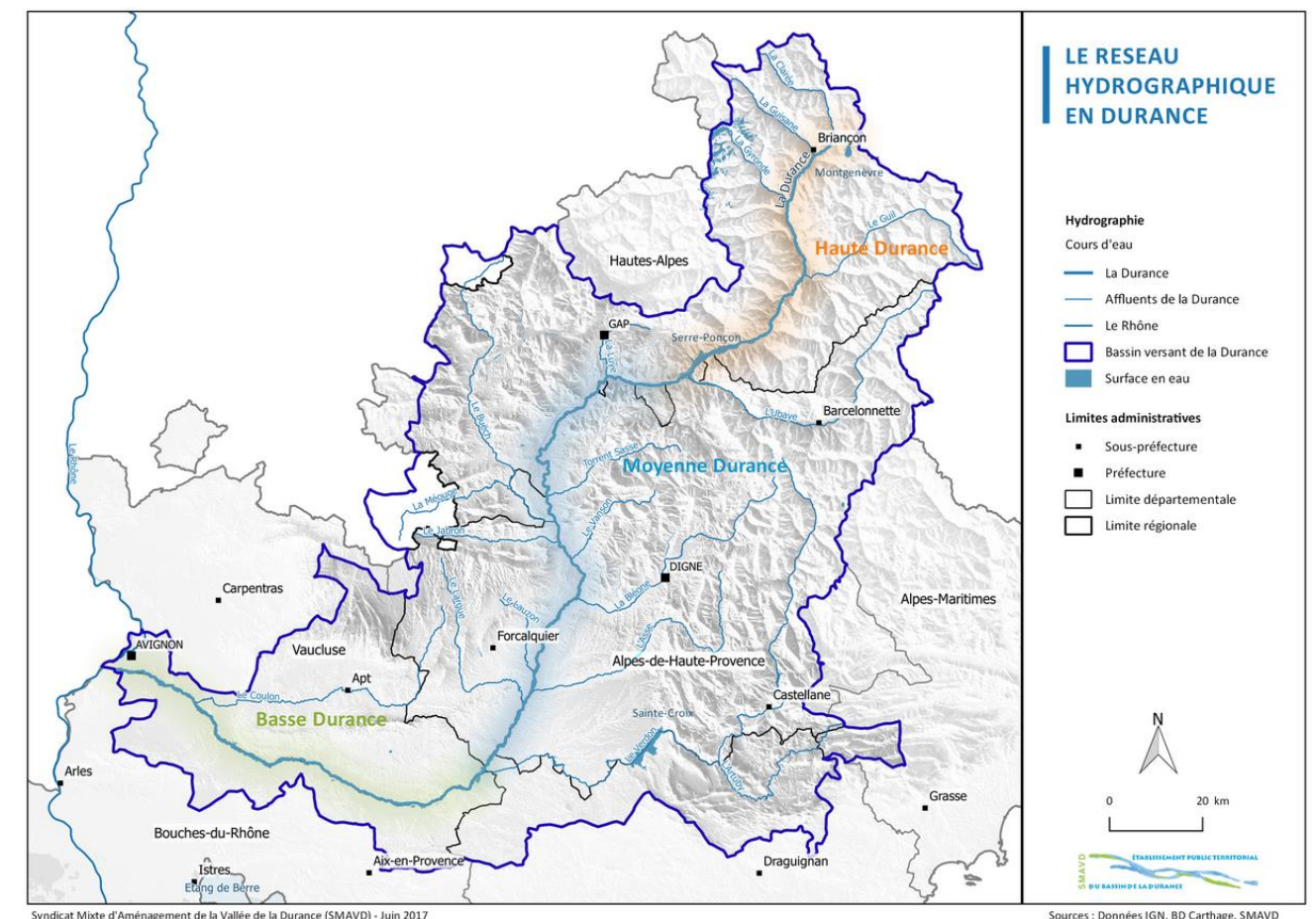


Figure 21 : Bassin versant de la Durance (SMAVD)



### III.1.3.2 Contexte morphologique

L'évolution morphologique de la Durance est fortement impactée par les aménagements hydroélectriques, qui réduisent drastiquement la mobilisation des matériaux sur les berges et la continuité du transit sédimentaire naturel se produisant lors des crues annuelles.

Le profil en long historique de la Durance dans le secteur d'étude et son évolution sont présentés sur le graphique suivant.

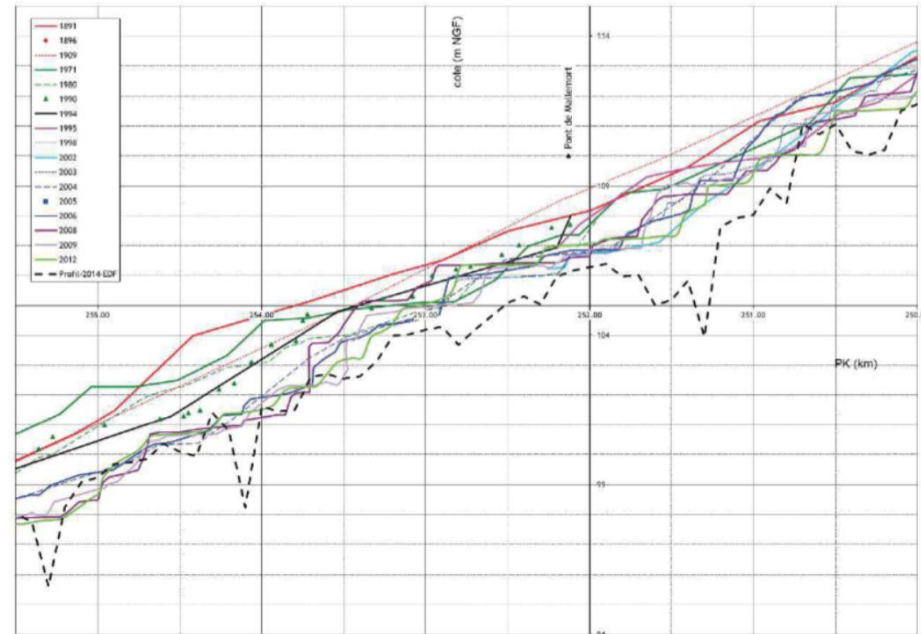


Figure 22 : Evolution du profil en long d'étiage de la Durance au droit du pont de Mérindol

La figure suivante, centrée sur le pont de Mérindol, montre également la forte mobilité en plan des chenaux vifs, localisés en rive gauche ou rive droite sous le pont à réhabiliter.



Figure 23 : Evolution en plan des chenaux vifs entre 1993 et 2010

Ainsi, sur la vie de l'ouvrage, une grande diversité de configurations peut être rencontrée, à la fois au droit des piles et en rives, et il convient de conserver à l'esprit cette notion de mobilité importante, dans le plan et vis-à-vis des affouillements résultant de la présence d'obstacle.

### III.1.3.3 Contexte hydrologique

#### III.1.3.3.1 Régime de Basses Eaux

Le régime des basses eaux de la Durance dans ce secteur est très fortement perturbé par les aménagements hydroélectriques de la vallée, qui dérivent une grande partie des débits disponibles à l'étiage (95 % du débit est dérivé).

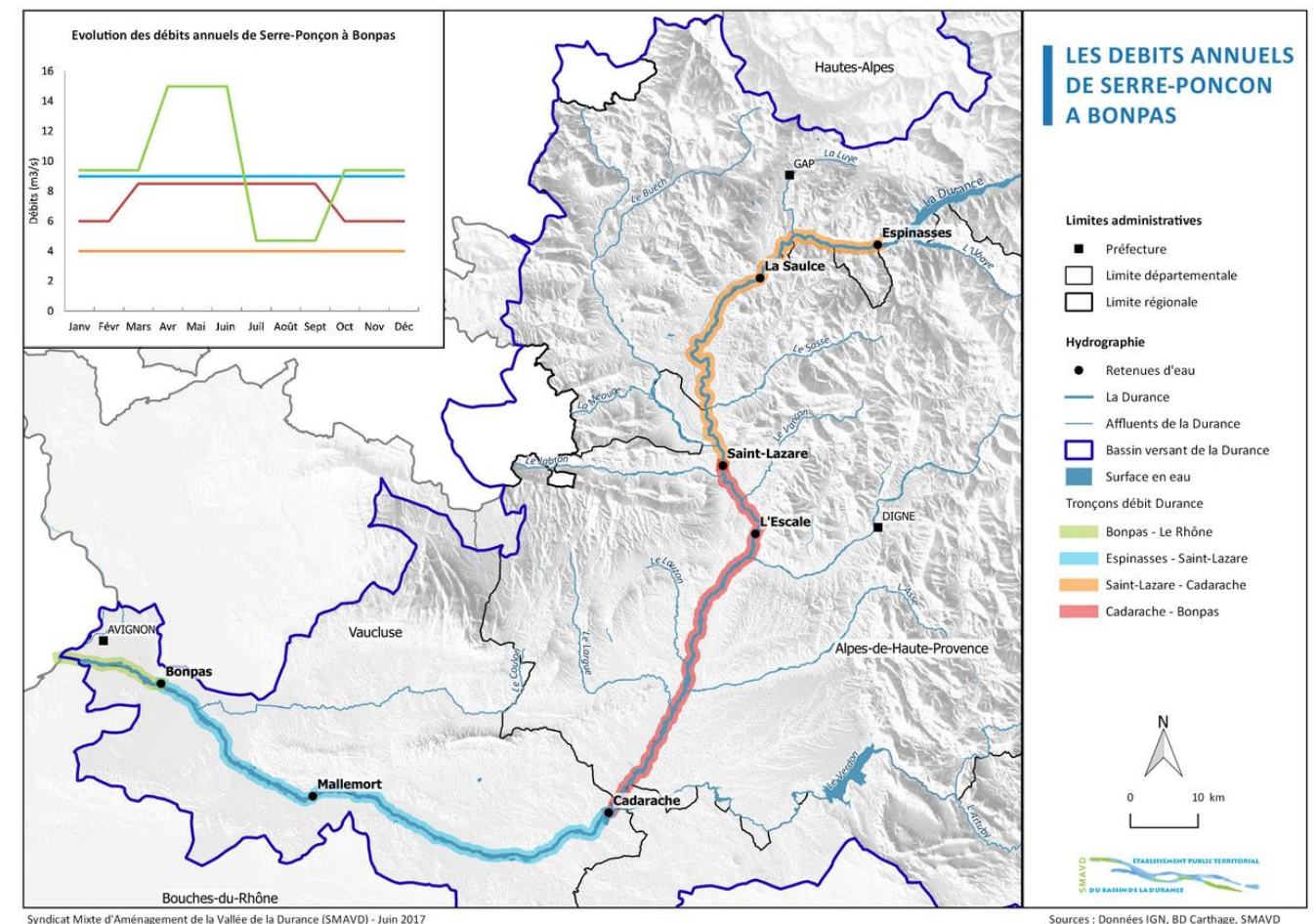


Figure 24 : Débits annuels de la Durance (SMAVD)



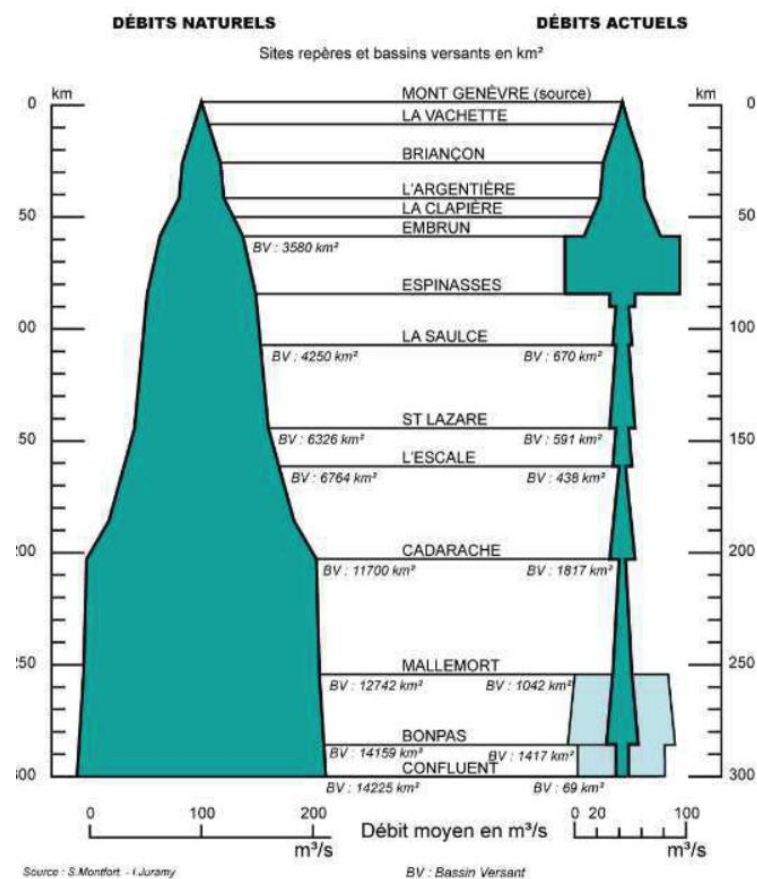


Figure 25 : Influence des prélèvements EDF sur les débits naturels annuels de la Durance

Au droit du pont de Mérindol, la situation est un peu particulière.

En effet, en temps normal, le débit prélevé tout au long de la chaîne hydroélectrique poursuit sa course dans le canal usinier jusqu'à l'étang de Berre, ce qui permet le turbinage de l'intégralité des débits dans les deux usines les plus en aval, Salon-de-Provence et Saint Chamas.



Figure 26 : Carte générale de la chaîne de production hydroélectrique de la Durance

Cependant, depuis plusieurs années, un mécanisme de déstagement ou de **restitution (terme consacré)**, a été mis en place pour éviter de saturer en eau douce et en sédiments de l'étang de Berre, dont l'écosystème fragile est menacé par les fluctuations importantes de salinité générées par l'apport d'eau de la Durance.

Un barrage à clapet, implanté sur le canal usinier en amont immédiat de Mallemort, permet donc de restituer du débit en provenance du canal usinier vers la Durance, en cas de dépassement ou prévision de dépassement des seuils réglementaires de salinité et de turbidité.



Figure 27 : Configuration des restitutions EDF

Les restitutions peuvent atteindre 250 m³/s. Ces débits s'ajoutent aux débits naturels dont la répartition mensuelle est mesurée à Cadarache et présentée sur l'histogramme suivant.

On retiendra donc les débits moyens totaux (Q moyen mensuel + restitution) suivants :

- Période hivernale (Décembre-Février) : 400 m³/s
- Période de fonte (Mars-Juin) : 550 m³/s avec des crues de fontes associées aux pluies
- Période estivale (Juillet-Aout-Septembre) : 350 m³/s avec des creux potentiels à quelques dizaines de m³/s en l'absence de restitution
- Période automnale (Octobre-Novembre) : 450 m³/s, avec de nombreuses crues annuelles

En définitive, les calculs en situation étiage + restitution sont menés avec une valeur de 500 m³/s.

#### ▪ Débits de crue

Les débits de crue sont synthétisés dans le tableau ci-après.

Q 10	Q100	Q exceptionnelle
2 100 m³/s	5 000 m³/s	6 500 m³/s

Figure 28 : Débits de crue

Sur la Durance, deux niveaux de crue font référence (PPRI) :

- la crue de 5000 m³/s, qualifiée de centennale à Cadarache,
- la crue de 6500 m³/s, dite exceptionnelle, servant de crue de dimensionnement du système d'endiguement des communes voisines.

Dans notre cas, la crue de projet servira de base de dimensionnement pour les ouvrages de protection contre l'affouillement des nouvelles piles. S'agissant d'un ouvrage à la durée de vie longue (> 50 ans), justifie le choix d'une crue de projet à 6 500 m³/s, qualifiée d'exceptionnelle.

Les crues intermédiaires (Q10) sont influencées par les aménagements hydroélectriques présentés plus haut.

#### III.1.3.4 Contexte hydraulique (modélisation en situation actuelle)

Une modélisation de l'état initial au droit du pont suspendu a été effectuée par setec dans le cadre de l'Avant-projet. Cette modélisation a permis d'évaluer les niveaux d'eau pour différentes crues, ainsi que les vitesses d'écoulement.

#### ▪ Cotes d'eau en crue

Le tableau ci-après présente une synthèse des résultats de la modélisation au niveau du Pont de Mérindol-Mallemort pour différentes crues.

	Crue exceptionnelle	Q100	Q10	Etiage + Restit. EDF
Débit (m³/s)	6500	5000	2100	500
Cote d'eau max (m NGF)	113.16	112.66	110.85	108.9

Figure 29 : Cotes d'eau pour différents débits

La figure ci-après présente le profil en travers au droit du vieux pont de Mérindol-Mallemort et les cotes d'eau pour différents débits de crue.



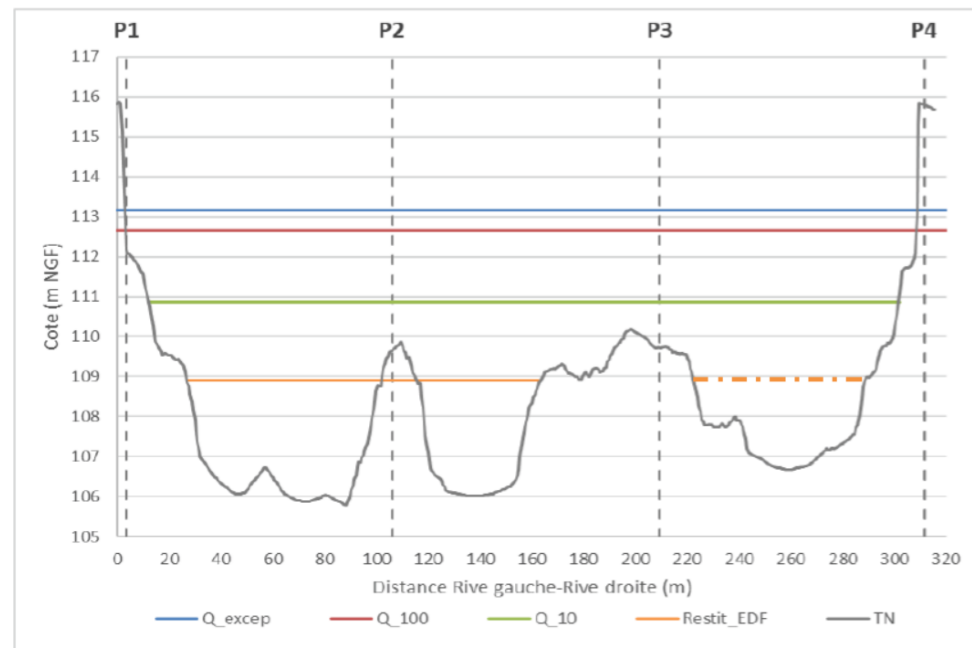


Figure 30 : Lignes d'eau modélisées pour différentes crues au droit du vieux pont de Mérindol-Mallemort (Nota : la rive droite entre P3 et P4 est actuellement occupée par une lagune assez profonde mais déconnectée du lit vif, la cote en situation d'étiage est représentée en pointillé)

Le secteur du P3 à P4 est mis en eau par débordement pour tous les crues analysées sauf pour le débit de restitution EDF. Pour mémoire, la dernière crue importante qui date de 2008 est d'une période de retour inférieure à la crue décennale (1400 m³/s) a inondé le secteur du P3 à P4.

■ Vitesses d'écoulement au droit des piles

Le tableau ci-après présente une synthèse des résultats de la modélisation au niveau du Pont de Mérindol-Mallemort pour différentes crues.

Pile	Débit (m³/s)	Q ex	Q100	Q10	Etiage + restitution
		P2	Vitesse (m/s)	1.5-6.4	1.3-5.6
P3	Vitesse (m/s)	0.6-3.5	0.5-2.9	0.1-0.9	Pied sec

Tableau 3 : vitesses d'écoulement au droit des piles pour différents débits



Figure 31 : Vitesse d'écoulement au droit des piles - légende des figures

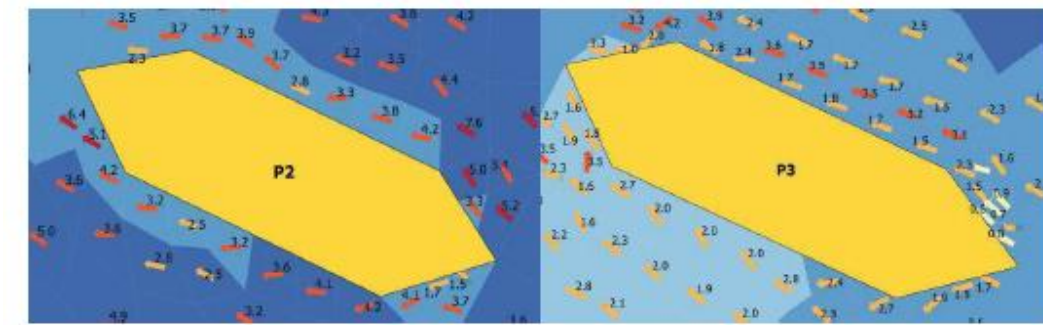


Figure 32 : Vitesse d'écoulement au droit des piles - Crue exceptionnelle

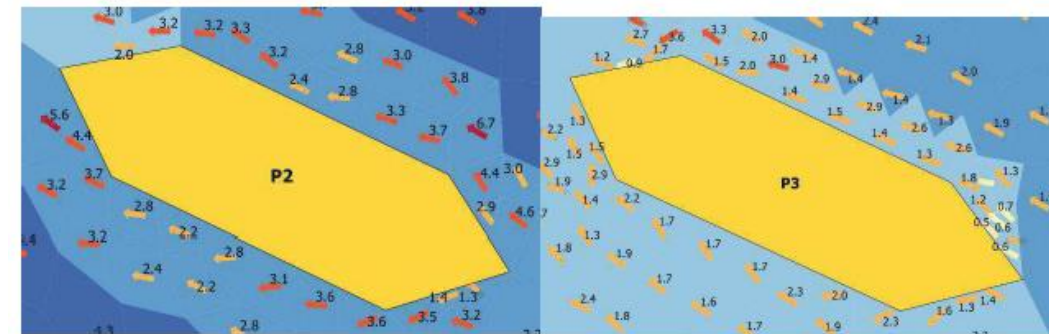


Figure 33 : Vitesse d'écoulement au droit des piles - Crue centennale

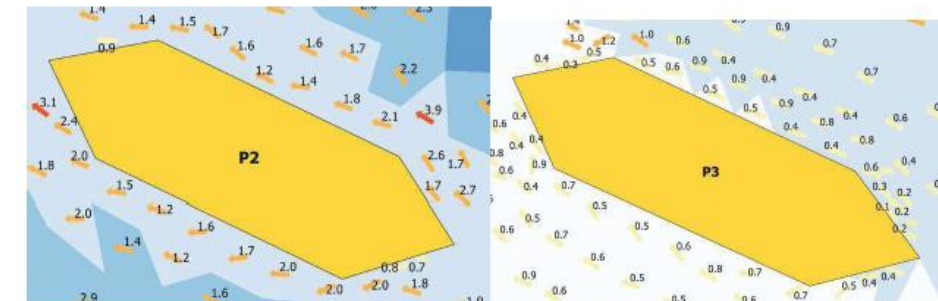


Figure 34 : Vitesse d'écoulement au droit des piles - Crue décennale



Figure 35 : Vitesse d'écoulement au droit des piles - Débit étiage + restitution (500 m³/s)

La situation Etat projet sera la même que l'Etat initial. Ces vitesses permettront de définir les protections hydrauliques (enrochements) à envisager en phase projet pour pallier le risque d'affouillement des piles.

### III.1.4 Qualité des eaux

#### III.1.4.1 Eaux superficielles

L'état des lieux préalable au Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée 2016-2021 a évalué l'état écologique et l'état chimique de la masse d'eau FRDR246b « La Durance de l'aval de Mallemort au Coulon » et lui a fixé des objectifs d'atteinte du bon état/potentiel.

Son état et ses objectifs environnementaux sont présentés dans les tableaux suivants.

Masse d'eau superficielle	Etat / potentiel écologique				Etat chimique		
	Etat / potentiel	Niveau de confiance	Méthode de détermination	Station de suivi	Etat	Niveau de confiance	Station de suivi
FRDR246b « La Durance de l'aval de Mallemort au Coulon »	Moyen	Faible	A partir des pressions	/	Bon	Faible	/

Tableau 1 : État environnemental à atteindre pour la masse d'eau superficielle FRDR246b « La Durance de l'aval de Mallemort au Coulon » (SDAGE RM 2016-2021)

Masse d'eau superficielle	Objectifs d'atteinte ou de maintien de bon état / potentiel					
	Echéance d'atteinte du bon état / potentiel écologique	Motivations en cas de recours aux dérogations	Paramètres faisant l'objet d'une adaptation	Etat chimique	Motivations en cas de recours aux dérogations	Paramètres faisant l'objet d'une adaptation
FRDR246b « La Durance de l'aval de Mallemort au Coulon »	Bon potentiel 2027	Conditions naturelles Coût disproportionné Faisabilité technique	hydrologie, morphologie	Bon état 2015	/	/

Tableau 2 : Objectifs environnementaux à atteindre pour la masse d'eau superficielle FRDR246b « La Durance de l'aval de Mallemort au Coulon » (SDAGE RM 2016-2021)

Concernant la masse d'eau FRDR246b « La Durance de l'aval de Mallemort au Coulon », les mesures prévues pour atteindre les objectifs environnementaux précédemment décrits sont présentées dans le tableau ci-après.

Pressions à traiter	Mesures pour atteindre les objectifs
Altération de la continuité	MIA0301 Aménager un ouvrage qui contraint la continuité écologique (espèces ou sédiments)
	MIA0303 Coordonner la gestion des ouvrages
Altération de la morphologie	MIA0203 Réaliser une opération de restauration de grande ampleur de l'ensemble des fonctionnalités d'un cours d'eau et de ses annexes
	MIA0204 Restaurer l'équilibre sédimentaire et le profil en long d'un cours d'eau
Prélèvements	RES0101 Réaliser une étude globale ou un schéma directeur visant à préserver la ressource en eau
	RES0303 Mettre en place les modalités de partage de la ressource en eau

Tableau 3 : Mesures prévues pour atteindre les objectifs environnementaux de la masse d'eau superficielle FRDR246b « La Durance de l'aval de Mallemort au Coulon » (SDAGE RM 2016-2021)

#### III.1.4.2 Eaux souterraines

L'état des lieux préalable au Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée 2016-2021 a évalué la masse d'eau FRDG359 « Alluvions basse Durance » en bon état quantitatif et chimique. En conséquence, il a fixé des objectifs d'atteinte du bon état pour cette masse d'eau à 2015.

Masse d'eau souterraine	Etat des lieux 2011-2013		Objectifs SDAGE RM 2016-2021			
	Etat quantitatif	Etat chimique	Etat quantitatif		Etat chimique	
			Objectif	Paramètres à l'origine de l'exemption	Objectif	Paramètres à l'origine de l'exemption
FRDG359 « Alluvions Basse Durance »	Bon	Bon	Bon état 2015	/	Bon état 2015	/

Tableau 4 : État et objectifs environnementaux à atteindre pour la masse d'eau souterraine FRDG359 « Alluvions basse Durance » (SDAGE RM 2016-2021)

Les eaux souterraines sont très vulnérables aux pollutions de surface dans le secteur d'étude (nappe peu profonde, faible couverture limoneuse) mais également en cas de pollution accidentelle de la Durance.

### III.1.5 Usages de l'eau

Suite à l'aménagement hydroélectrique décidé par la loi de 1955, le système Durance-Verdon constitue la principale ressource en eau de la région pour satisfaire les besoins en électricité, ceux de l'agriculture, de l'industrie et en eau potable. L'eau de la Durance représente également le support de développement d'une importante activité touristique autour des activités aquatiques.

L'aménagement hydroélectrique constitue un gisement de premier plan pour la production d'énergie renouvelable à l'échelle régionale (50% de l'électricité produite en PACA) et même nationale dans le contexte de la transition énergétique (10% de l'hydroélectricité produite en France).

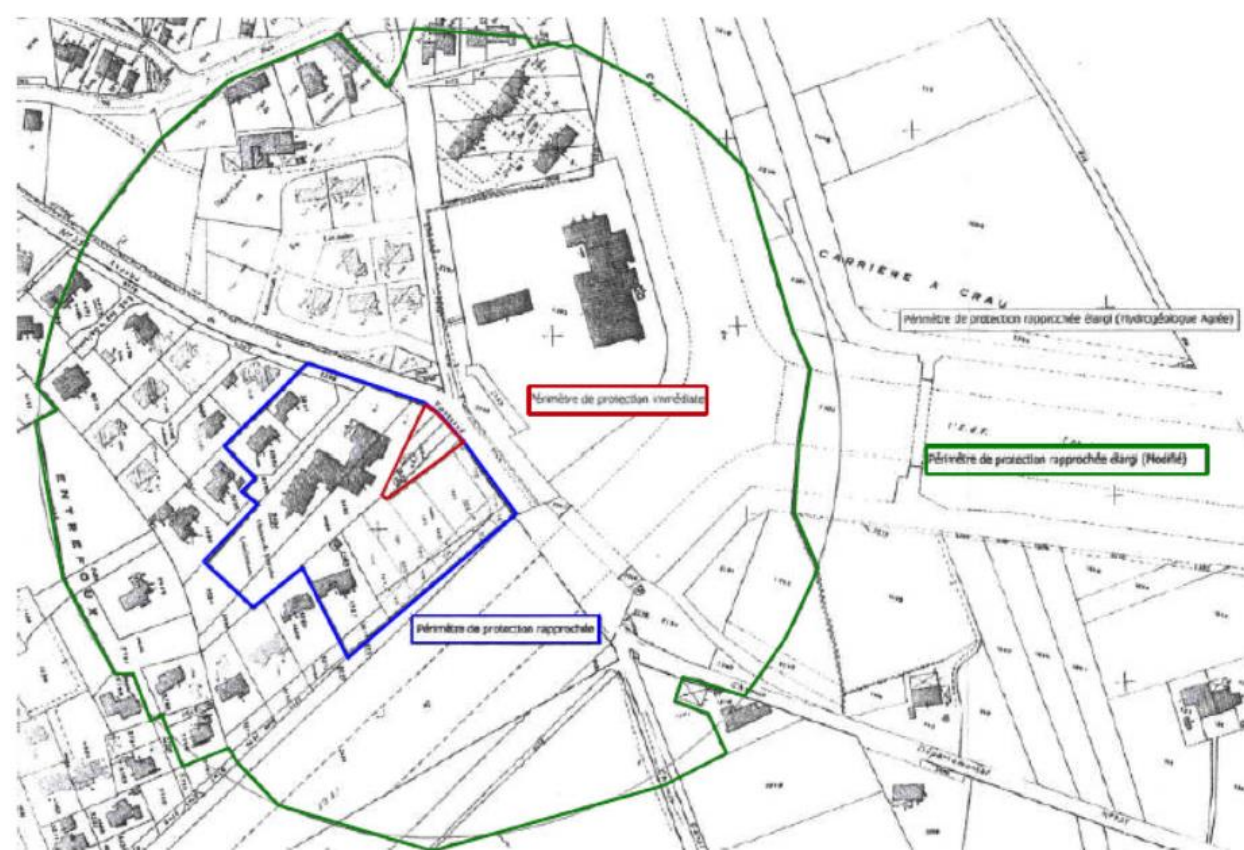
L'ensemble constitué de la Durance et du Verdon alimente aussi en eaux de nombreuses collectivités de la région, dont les villes de Marseille, Aix en Provence ou Salon-de-Provence.

Pour la commune de Mérindol, la ressource principale est directement ou indirectement la Durance. Les trois sites de production d'eau potable à partir desquels est assurée l'alimentation des communes membres sont :

- L'Usine du Pont de Durance, située sur la commune de Pertuis, est une unité de traitement d'eau de surface de type physico-chimique ;
- Le champ de captages de Vidalet, également situé sur la commune de Pertuis, est constitué de plusieurs forages, à faible profondeur, pompant l'eau de la nappe de la Durance ;
- Le champ de captages des Iscles, situé sur la commune de Mérindol, est constitué de deux forages, à faible profondeur, pompant l'eau de la nappe de la Durance.

La commune de Mallemort est alimentée par un puits et deux forages (captage de La Crau Saint-Pierre) implantés sur le territoire communal au Sud Est du village. Ces captages sont alimentés par deux ressources, à priori, distinctes (aquifères de la Durance pour les forages et du piémont d'Alleins pour le puits) mais elles sont toutefois situées sur le même site de production. Le site de La Crau Saint-Pierre bénéficie de périmètres de protection définis par arrêté préfectoral en date du 24 juin 2009. La cartographie des périmètres de protection est présentée sur la carte ci-après.





Périmètres de protection rapprochés et élargis autour du captage de la Crau – Saint Pierre

Figure 36 : Cartographie des périmètres de protection du captage de la Crau – Saint-Pierre (Source : Agglopolé Provence 2009 dans le PLU de Mallemort)

Aucune prise d'eau en rivière de la Durance n'est effectuée pour les besoins en AEP des 2 communes.

La chasse et la pêche sont très présentes sur l'ensemble du linéaire de la Durance, ainsi que d'autres activités – moins bien connues du fait de leur caractère diffus et non encadré – comme la randonnée pédestre ou équestre, l'observation ornithologique, etc.

### III.1.6 Milieux naturels et espèces inféodées au milieu aquatique

L'état initial Milieu naturel a été réalisé dans le cadre du dossier de demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées, présenté dans son intégralité en pièce E.

Une synthèse des principaux enjeux est reprise ci-après, sous forme de tableaux et de cartes.

#### III.1.6.1 Enjeux habitats et zones humides

Les principaux enjeux des habitats sont présentés dans le tableau de synthèse ci-après.

Intitulé habitats	Code EUNIS	Code EUR Cahiers des Habitats	Zone humide (Arrêté juin 2008)	Enjeu régional	Surface (ha)	Enjeu local	Commentaires
Bras mort de la Durance	C1.3	3150	H	Fort	0,53	Fort	Habitat structurant du site
Lit mineur de la Durance	C2.33	3260	H	Fort	1,22	Fort	Habitat structurant du site
Forêts alluviales méditerranéennes de Peupliers, d'Ormes et de Frênes	G1.312	92A0	H	Assez Fort	2,26	Assez Fort	Unique formation forestière naturelle du site. Quasi-exclusivement en rive droite
Bancs d'alluvions de la Durance constitués de galets	C3.55	3280-1	H	Modéré	0,11	Modéré	Petit patch formé lors de l'étiage des eaux et de surface variable
Bancs d'alluvions de la Durance constitués de vases, de limons et de galets	E5.44 x C3.55	3280-1	H	Modéré	2,20	Modéré	Formation importante en rive droite, assez peu connectée avec le lit mineur et colonisé par des EVEC
Fourrés hygrophiles pionniers dominés par le Saule pourpre	F9.122	3280-2	H	Modéré	0,19	Modéré	En bord de bras mort
Alignements d'arbres	G5.1	-	-	Faible	0,50	Faible	Au nord du site
Cultures annuelles	I1.1	-	p.	Faible	0,17	Faible	Au nord du site
Enrochements	H5.37	-	-	Faible	0,01	Faible	Essentiellement sous les piles
Friches	E5.1	-	-	Faible	0,88	Faible	Proches des axes routiers
Haie d'espèces exotiques	E5.1	-	-	Faible	0,12	Faible	Au sud du site
Phragmitaies	D5.11	-	H	Faible	0,39	Faible	Ceinturent le bras mort
Ancien pont	J4.1	-	-	Négligeable	0,23	Négligeable	-
Bâti	J1.2	-	-	Négligeable	0,01	Négligeable	-
Pistes et chemins	H5.61	-	p.	Négligeable	0,36	Négligeable	-
Routes	J4.2	-	-	Négligeable	1,17	Négligeable	-

Les principaux enjeux concernent les habitats humides du lit mineur de la Durance et du bras mort de la Durance.

Ces enjeux sont localisés sur les cartes des habitats et des zones humides ci-après.



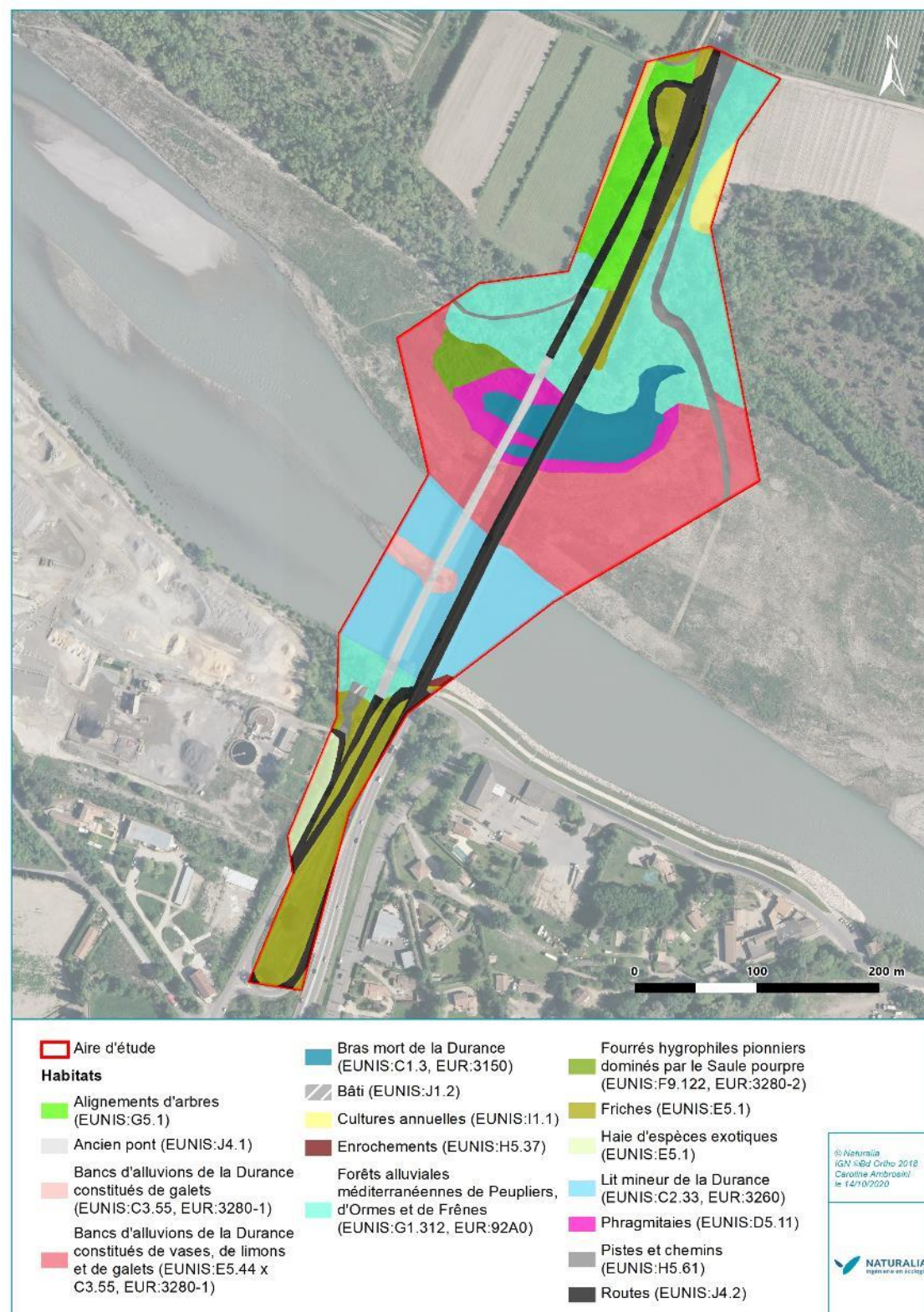


Figure 37 : Cartographie globale des habitats (Source : Naturalia, 2021)

Les habitats naturels classés zones humides sont précisés dans le tableau ci-avant avec la lettre « H » et sont localisés sur la carte ci-après.

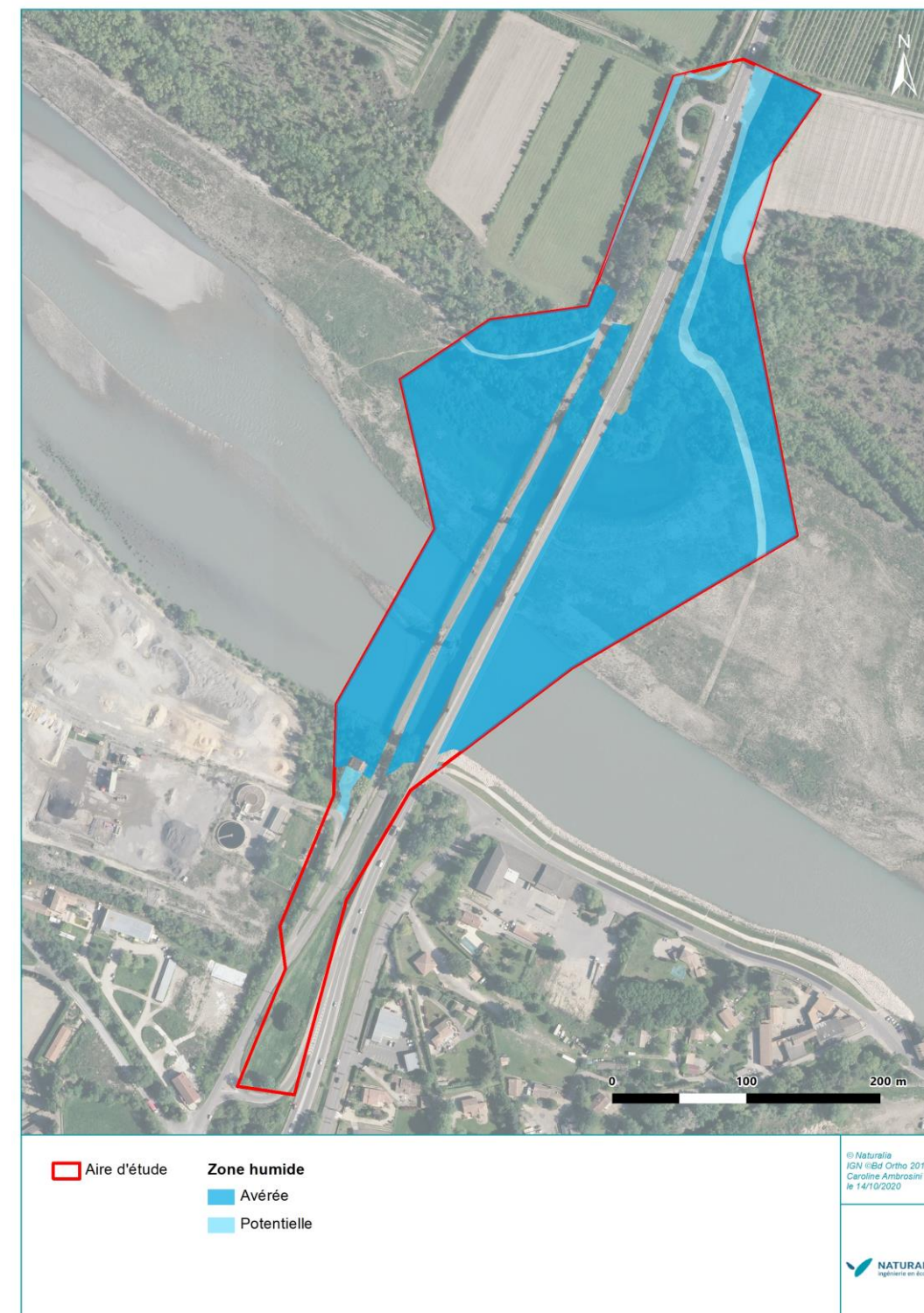


Figure 38 : Cartographie globale des zones humides (Source : Naturalia, 2021)



### III.1.6.2 Enjeux flore

Les enjeux concernant la flore évalués sur l'aire d'étude sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Evaluation des enjeux floristiques sur l'aire d'étude

Taxon	Statut	Liste rouge	Niveau d'enjeu régional	Nombre d'individus	Niveau d'enjeu local	Commentaires
<b>Anacycle rayonnant</b> <i>Anacyclus radiatus</i>	-	-	Fort	10-50	Fort	Espèce à comportement rudéral présente sur les bancs d'alluvions au nord du site
<b>Scirpe maritime</b> <i>Bolboschoenus maritimus</i>	-	-	DD	1-10	Fort	En berge de Durance hors aire d'étude stricte
<b>Jonc des chaisiers</b> <i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	-	-	Assez Fort	1-10	Assez Fort	Ponctuellement en bord du bras mort.
<b>Dorycnie dressée</b> <i>Dorycnium rectum</i>	-	-	Assez Fort	1-10	Modéré	Quelques pieds sur un iscle au centre du lit mineur
<b>Gesse annuelle</b> <i>Lathyrus annuus</i>	-	-	Assez Fort	1-10	Modéré	Quelques pieds dans une friche au sud du site
<b>Potamot noueux</b> <i>Potamogeton nodosus</i>	-	-	Assez Fort	1-10	Modéré	Quelques herbiers dans le bras mort
<b>Nigelle de Damas</b> <i>Nigella damascena</i>	-	-	Modéré	1-10	Faible	Quelques pieds sur les bancs d'alluvions au nord du site

### III.1.6.3 Enjeux faune

Les principaux enjeux faunistiques sont présentés dans les tableaux de synthèse ci-après :

Taxon	Statut de protection	Niveau régional	Effectif et statut biologique	Commentaires	Niveau d'enjeu local
<b>Invertébrés</b>					
Aucune espèce à enjeu contactée ni potentielle					
<b>Amphibiens</b>					
<b>Alyte accoucheur</b> <i>Alytes obstetricans</i> (Laurenti, 1768)	Protection nationale	Modéré	Un individu contacté de jour abrité dans du sable. Mare et flaques d'eau temporaires favorables à la reproduction.	Espèce pionnière bien connue le long de la Durance. Donnée intéressante, car relativement méridionale par rapport aux nombreuses données disponibles dans le Vaucluse. Présent toute l'année avec des activités différentes en fonction de la saison.	Modéré
<b>Crapaud calamite</b> <i>Epidalea calamita</i> (Laurenti, 1768)	Protection nationale	Modéré	Un seul individu en transit contacté de nuit sur site. Mare et flaques d'eau	Espèce pionnière très régulièrement observée et mentionnée sur les berges de la Durance à la faveur des	Modéré

Taxon	Statut de protection	Niveau régional	Effectif et statut biologique	Commentaires	Niveau d'enjeu local
			temporaires favorables à la reproduction.	bancs de galets, gravières et sablières. Présent toute l'année avec des activités différentes en fonction de la saison.	
<b>Crapaud épineux</b> <i>Bufo spinosus</i> (Daudin, 1803)	Protection nationale	Faible	Un seul individu en transit contacté de nuit sur site. Reproduction très probable dans les zones humides permanentes (mare).	En phase terrestre sur l'ensemble des habitats du site d'étude. Présent toute l'année avec des activités différentes en fonction de la saison.	Faible
<b>Grenouille « verte »</b> <i>Pelophylax sp.</i>	Protection nationale	Faible	Trois individus contactés sur site. Un au bord de la Durance et deux au sein de la mare où l'espèce se reproduit.	Localisée exclusivement à proximité des milieux humides. Présent toute l'année avec des activités différentes en fonction de la saison.	Faible
<b>Pélodyte ponctué</b> <i>Pelodytes punctatus</i> (Daudin, 1803)	Protection nationale	Modéré	<b>Non observé sur site.</b> Éléments bibliographiques permettant de statuer sur la présence de l'espèce. Mare et flaques d'eau temporaires favorables à la reproduction.	Espèce pionnière très régulièrement observée et mentionnée sur les berges de la Durance à la faveur des bancs de galets, gravières et sablières. Présent toute l'année avec des activités différentes en fonction de la saison.	Modéré
<b>Rainette méridionale</b> <i>Hyla meridionalis</i> (Böttger, 1874)	Protection nationale	Modéré	Un mâle chanteur contacté aux abords de la mare où elle se reproduit.	Espèce aux mœurs arboricoles. Présent toute l'année avec des activités différentes en fonction de la saison.	Modéré
<b>Reptiles</b>					
<b>Coronelle girondine</b> <i>Coronella girondica</i> (Daudin, 1803)	Protection nationale	Faible	<b>Non observée sur site.</b> Éléments bibliographiques permettant de statuer sur la présence de l'espèce (berges de Durance à Mérindol). Quelques individus attendus dans les pierriers les mieux exposés. Reproduction sur site.	Présent toute l'année avec des activités différentes en fonction de la saison.	Faible
<b>Couleuvre à échelons</b> <i>Zamenis scalaris</i> (Schinz, 1822)	Protection nationale	Modéré	<b>Non observée sur site.</b> Éléments bibliographiques permettant de statuer sur la présence de l'espèce (mortalité routière d'un juvénile à l'entrée du Pont côté Mérindol). Quelques individus attendus sur l'ensemble de la matrice		Faible



Taxon	Statut de protection	Niveau régional	Effectif et statut biologique	Commentaires	Niveau d'enjeu local
			paysagère locale. Reproduction sur site.		
<b>Couleuvre de Montpellier</b> <i>Malpolon monspessulanus</i> (Hermann, 1804)	Protection nationale	Modéré	Un individu contacté en lisière forestière dans les habitats agricoles périphériques au nord-est du site. Utilise l'ensemble de la matrice paysagère. Reproduction sur site.		Modéré
<b>Couleuvre helvétique</b> <i>Natrix helvetica</i> (Lacepède, 1789)	Protection nationale	Modéré	<b>Non observée sur site.</b> Éléments bibliographiques permettant de statuer sur la présence de l'espèce (données à proximité immédiate du site d'étude de part et d'autre de la Durance). Aux mœurs aquatiques, l'espèce utilise les habitats frais et humides. Reproduction sur site.		Modéré
<b>Couleuvre vipérine</b> <i>Natrix maura</i> (Linnaeus, 1758)	Protection nationale	Faible	Une observation au sein de la mare favorable à la reproduction des amphibiens. Reproduction sur site.		Faible
<b>Lézard à deux raies</b> <i>Lacerta bilineata</i> (Daudin, 1802)	Protection nationale	Faible	Plusieurs observations aux abords de la ripisylve et dans les lisières forestières avec les habitats agricoles. Reproduction sur site.		Faible
<b>Lézard des murailles</b> <i>Podarcis muralis</i> (Laurenti, 1768)	Protection nationale	Faible	Une seule observation aux abords du chemin menant au lit de la Durance. Faible densité. Reproduction potentielle sur site.		Faible
<b>Orvet fragile</b> <i>Anguis fragilis</i> (Linnaeus, 1758)	Protection nationale	Faible	<b>Non observé sur site.</b> Éléments bibliographiques permettant de statuer sur la présence de l'espèce (nombreuses données dans les ripisylves de la Durance).		Faible
<b>Tarente de Maurétanie</b>	Protection nationale	Faible	Quelques individus observés dans les habitats « dégradés » et bétonnés (attache du pont sur la berge		Faible

Taxon	Statut de protection	Niveau régional	Effectif et statut biologique	Commentaires	Niveau d'enjeu local
<i>Tarentola mauritanica</i> (Linnaeus, 1758)			côté Mérindol et piles du nouveau pont). Reproduction sur ces secteurs.		
<b>Oiseaux</b>					
<b>Cortège forestier commun nicheur</b> (Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pic épeiche, Pic vert, Pinson des arbres, Roitelet à triple bandeau, Rougegorge familier...)	Protection nationale	Faible	Espèces caractéristiques des milieux forestiers et notamment des ripisylves. Cortège bien représenté sur le site d'étude. Réalisation de l'ensemble du cycle de vie localement.	Nicheurs sédentaires.	Faible
<b>Cortège agricole commun nicheur</b> (Bruant zizi, Chardonneret élégant, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Serin cini...)	Protection nationale	Faible	Espèces caractéristiques des plaines agricoles. Cortège bien représenté sur le site d'étude, mais essentiellement au nord. Réalisation de l'ensemble du cycle de vie localement.	La plupart de ces espèces sont sédentaires, mais quelques migratrices.	Faible
<b>Cortège paludicole commune nicheur</b> (Bouscarle de Cetti, Cisticole des joncs, Hypolaïs polyglotte, Rousserolle effarvatte...)	Protection nationale	Faible	Espèces caractéristiques des végétations de bords de zones humides. Cortège particulièrement présent sur le site d'étude. Réalisation de l'ensemble du cycle de vie localement.	La plupart de ces espèces sont migratrices, mais quelques sédentaires.	Faible
<b>Cortège d'espèces hivernantes et migratrices</b> (Pipit farlouse, Pipit spioncelle, Tarin des aulnes...)	Protection nationale	Faible	Espèces hivernantes localement dans des milieux assez variés. Notons que le Pipit spioncelle hiverne à proximité des cours d'eau.	Hivernants migrants.	Faible
<b>Bihoreau gris</b> <i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	Protection nationale	Assez fort	Un seul individu contacté en survol. Aucun lien direct avec la zone d'étude. Repos, transit et alimentation potentielle sur l'aire d'étude élargie. Aucun signe de reproduction localement ni à proximité.	Estivant nicheur occasionnel sur la Durance.	Faible

Taxon	Statut de protection	Niveau régional	Effectif et statut biologique	Commentaires	Niveau d'enjeu local
<b>Cochevis huppé</b> <i>Galerida cristata</i> (Linnaeus, 1758)	Protection nationale	Modéré	Trois contacts avec l'espèce (cris, mâle chanteur). Reproduction quasi certaine sur les bancs de sables et de galets avec un peu de végétation, probablement au sein de l'aire d'étude élargie.	Nicheur sédentaire régulier sur la Durance.	Modéré
<b>Faucon hobereau</b> <i>Falco subbuteo</i> (Linnaeus, 1758)	Protection nationale	Modéré	<b>Non observé sur site.</b> Éléments bibliographiques permettant de statuer sur la présence de l'espèce (deux mentions récentes à proximité du pont côté Mérindol). Pas de reproduction localement cette année, mais niche probablement à proximité de l'aire d'étude.	Estivant nicheur régulier sur la Durance.	Faible
<b>Guêpier d'Europe</b> <i>Merops apiaster</i> (Linnaeus, 1758)	Protection nationale	Modéré	Plusieurs individus observés uniquement en survol alimentaire et en transit. Aucun site de reproduction avéré ou potentiel sur le site d'étude.	Estivant nicheur régulier sur la Durance.	Faible
<b>Hirondelle de rivage</b> <i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	Protection nationale	Assez fort	Plusieurs individus observés uniquement en survol alimentaire et en transit. Aucun site de reproduction avéré ou potentiel sur le site d'étude.	Estivant nicheur occasionnel sur la Durance (Mars à septembre-octobre). En PACA, se reproduit quasi exclusivement sur la Durance à la faveur des berges escarpées.	Faible
<b>Huppe fasciée</b> <i>Upupa epops</i> (Linnaeus, 1758)	Protection nationale	Modéré	<b>Non observée sur site.</b> Éléments bibliographiques permettant de statuer sur la présence de l'espèce (dans la ripisylve à l'ouest de la zone d'étude). Pas de reproduction localement cette année. Potentielle en alimentation sur les parcelles agricoles au nord.	Estivant nicheur occasionnel sur la Durance.	Faible
<b>Martin-pêcheur d'Europe</b> <i>Alcedo atthis</i> (Linnaeus, 1758)	Protection nationale	Modéré	<b>Non observé sur site.</b> Éléments bibliographiques permettant de statuer sur la présence de l'espèce. Pas de	Nicheur sédentaire régulier sur la Durance.	Faible

Taxon	Statut de protection	Niveau régional	Effectif et statut biologique	Commentaires	Niveau d'enjeu local
			reproduction localement cette année. Attendu en transit et en alimentation.		
<b>Milan noir</b> <i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)	Protection nationale	Modéré	Pas de reproduction au sein de l'aire d'étude, mais plusieurs couples semblent cantonnés dans la ripisylve à l'ouest, côté Mérindol. Peut venir s'alimenter sur la zone d'étude.	Estivant nicheur très régulier sur la Durance. Rivière d'importance majeure pour l'espèce.	Faible
<b>Petit-duc scops</b> <i>Otus scops</i> (Linnaeus, 1758)	Protection nationale	Modéré	Trois contacts avec des mâles chanteurs sur et à proximité du site d'étude. Au moins un couple. Reproduction très probable dans les boisements de la partie nord de l'aire d'étude.	Estivant nicheur	Modéré
<b>Petit gravelot</b> <i>Charadrius dubius</i> (Scopoli, 1786)	Protection nationale	Modéré	Au moins un couple occupe le secteur au sud de la Durance. Nid à même le sol dans les galets.	Estivant nicheur régulier sur la Durance.	Modéré
<b>Pic épeichette</b> <i>Dendrocopos minor</i> (Linnaeus, 1758)	Protection nationale	Modéré	<b>Non observé sur site.</b> Éléments bibliographiques permettant de statuer sur la présence de l'espèce (données à proximité immédiate de la zone d'étude, à l'ouest côté Mérindol). Caractéristique de la ripisylve, elle y est attendue en reproduction dans un arbre à cavité.	Nicheur sédentaire régulier sur la Durance.	Faible
<b>Rollier d'Europe</b> <i>Coracias garrulus</i> (Linnaeus, 1758)	Protection nationale	Modéré	Deux individus contactés dans la ripisylve côté Mérindol. L'espèce s'y reproduit certainement dans l'aire d'étude élargie à la faveur d'un arbre à cavités.	Estivant nicheur régulier sur la Durance.	Modéré
<b>Sterne pierregarin</b> <i>Sterna hirundo</i> (Linnaeus, 1758)	Protection nationale	Assez fort	Plusieurs individus observés en alimentation sur l'aire d'étude. Probable couple à quelques dizaines de mètres à l'ouest de l'aire d'étude sur	Estivant nicheur régulier sur la Durance.	Modéré



Taxon	Statut de protection	Niveau régional	Effectif et statut biologique	Commentaires	Niveau d'enjeu local
			un banc de galets émergé de la Durance.		
<b>Chiroptères</b>					
<b>Petit murin</b> <i>Myotis blythii</i> (Tomes, 1857)	Protection nationale Annexes II et IV de la Directive Habitats	Fort	Plusieurs individus ont été contactés en vol de part et d'autre de la Durance en chassant au sein des boisements rivulaires (notamment rive droite). Aucune possibilité de gîte	Avéré en chasse et transit uniquement. Aucune possibilité de gîte	Assez fort
<b>Minioptère de Schreibers</b> <i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1817)	Protection nationale Annexes II et IV de la Directive Habitats	Fort	Plusieurs individus ont été contactés en vol de part et d'autre de la Durance en chassant au sein des boisements rivulaires (notamment rive droite). Aucune possibilité de gîte	Avéré en chasse et transit uniquement. Aucune possibilité de gîte	Assez fort
<b>Murin à oreilles échancrées</b> <i>Myotis emarginatus</i> (E. Geoffroy, 1806)	Protection nationale Annexes II et IV de la Directive Habitats	Assez fort	Contacté en effectifs significatifs rive droite de la Durance en chasse et déplacement au sein des boisements rivulaires. Aucune possibilité de gîte	Avéré en chasse et transit uniquement. Aucune possibilité de gîte	Modéré
<b>Petit rhinolophe</b> <i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)	Protection nationale Annexes II et IV de la Directive Habitats	Assez fort	Contactée rive droite en chasse et transit à plusieurs reprises. Il s'agit des données les plus avales de la Durance. L'espèce est extrêmement rare pour ne pas dire quasi disparu de cette partie des Bouches-du-Rhône	Avéré en chasse et transit uniquement. Aucune possibilité de gîte	Assez fort
<b>Grand rhinolophe</b> <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	Protection nationale Annexes II et IV de la Directive Habitats	Assez fort	Cette espèce exigeante a été contactée rive droite à plusieurs reprises et globalement tout au long de son cycle d'activité.	Avéré en chasse et transit uniquement. Aucune possibilité de gîte	Assez fort
<b>Murin de Natterer</b> <i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817)	Protection nationale Annexe IV de la Directive Habitats	Modéré	Possibilité de gîte au niveau des arbres à cavités. Plusieurs individus exploitent tout au long de l'année (hors hiver) les boisements rivulaires de la Durance.	Avéré en chasse et transit. Possibilité de gîte au niveau des arbres à cavités	Modéré

Taxon	Statut de protection	Niveau régional	Effectif et statut biologique	Commentaires	Niveau d'enjeu local
<b>Cortège de chiroptères communs et peu communs</b> <i>Pipistrellus pipistrellus / Kuhl / pygmaeus, Myotis Daubentonii, Hypsugo savi, Tadarida teniotis, Nyctalus leisleri, Plecotus austriacus</i>	Protection nationale Annexe IV de la Directive Habitats	Faible et Modéré	Contacts en effectifs significatifs, plusieurs centaines de contacts / heure pour les espèces les plus communes. Possibilité de gîte au niveau des arbres à cavités et piles de l'ouvrage.	Avéré en chasse et transit. Possibilité de gîte au niveau des arbres à cavités voire de manière anecdotique au niveau des maçonneries des piles actuelles de l'ouvrage en question.	Faible
<b>Mammifères non volants</b>					
<b>Loutre d'Europe</b> <i>Lutra lutra</i> (Linnaeus, 1758)	Protection nationale Annexes II et IV de la Directive Habitats	Fort	Avérée sur ce secteur de la Durance en déplacement. L'aire d'étude ne présente pas d'intérêt particulier (absence de catiche et habitat caractéristique pour son alimentation)	Non contacté de manière directe dans le cadre des relevés.	Modéré
<b>Castor d'Europe</b> <i>Castor fiber lutra</i> (Linnaeus, 1758)	Protection nationale Annexes II et IV de la Directive Habitats	Assez fort	Contacté indirectement en alimentation et déplacement. Aucun signe et aucun habitat n'est favorable à l'espèce.	Habitats secondaire et fonctionnel incluent sur l'aire d'étude.	Faible
<b>Poissons</b>					
<b>Anguille européenne</b> <i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	Annexes II de la Directive Habitats	Fort	Plusieurs individus contactés lors des pêches électriques. L'espèce ne se reproduit pas sur site (Mer des Sargasses), mais celle-ci est donc bien représentée, certainement aussi au niveau des embâcles des piles.	Plusieurs classes de tailles ont été identifiées lors des pêches électriques	Assez fort
<b>Blageon</b> <i>Telestes souffia</i> (Risso, 1827)	Annexes II de la Directive Habitats	Modéré	Ces deux espèces sont avérées en aval et de manière importante en amont (Cadarache), impliquant le secteur de Mallemort dans leurs répartitions respectives en basse Durance.	Au vu des données de frayère de part et d'autre de Mallemort, la reproduction de ces deux espèces ne peut pas être totalement exclue d'autant plus au regard des changements de faciès de la Durance d'une année sur l'autre suite aux crues hivernales notamment.	Modéré
<b>Toxostome</b> <i>Parachondrostoma toxostoma</i> (Vallot, 1837)	Annexes II de la Directive Habitats	Modéré	Néanmoins, lors de pêche		Modéré

Taxon	Statut de protection	Niveau régional	Effectif et statut biologique	Commentaires	Niveau d'enjeu local
			électrique, celles-ci n'ont pas été observées.		
<b>Apron du Rhône</b> <i>Zinger aspel</i> (Linnaeus, 1758)	Annexes II et IV de la Directive Habitats	Fort	Non contacté lors de la pêche électrique, mais l'espèce est avérée sur ce segment au regard des données en amont et en aval.	Au vu des habitats nouvellement identifiés sur Bonpas avec la présence de frayère (et alevins), les habitats de Mallemort peuvent tout à fait accueillir l'espèce en reproduction. De plus, le secteur est considéré comme un habitat de frayère pour l'Apron par arrêté préfectoral (liste 2 poissons)	Fort

Tableau 6 : Évaluation des enjeux sur l'aire d'étude

Avec niveau d'enjeu :



Ces enjeux sont localisés sur la carte ci-après.

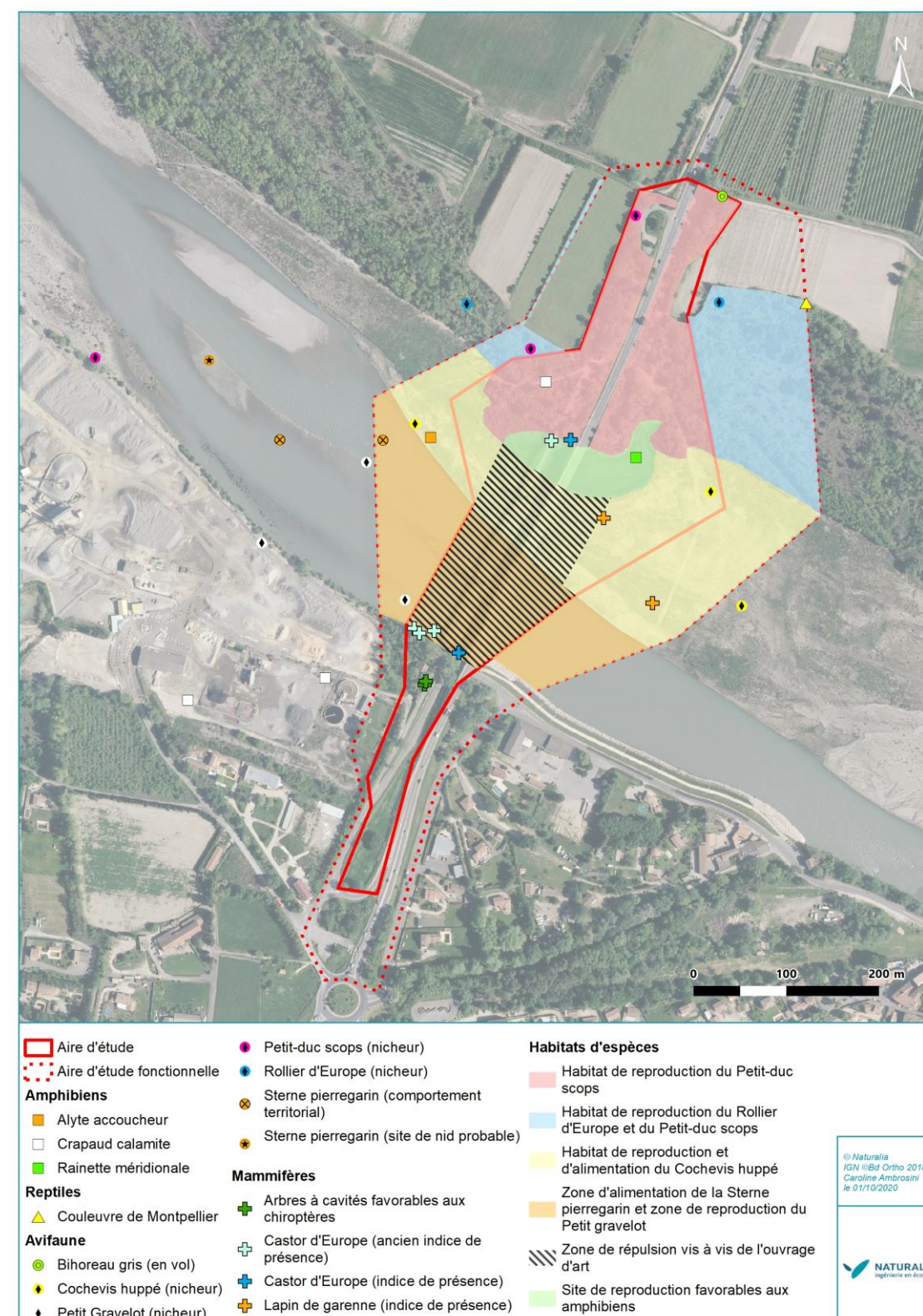


Figure 39 : Cartographie globale des enjeux faunistiques (Source : Naturalia, 2021)





## III.2 INCIDENCES DU PROJET ET MESURES PROPOSEES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION RETENUES

### III.2.1 Démarche générale d'évaluation des impacts et mesures

L'objet du présent chapitre est d'analyser les effets de l'opération et de présenter les mesures prévues pour supprimer, réduire ou compenser les effets négatifs sur les milieux aquatiques.

Les effets étudiés ici sont ceux du projet en phase exploitation comme en phase travaux. L'analyse concerne les incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet au regard de la sensibilité du milieu. Le chapitre est organisé en présentant d'une part les effets/mesures pour la phase travaux et d'autre part les effets/mesures pour la phase exploitation du pont-suspendu.

L'analyse des effets du projet de réhabilitation du pont-suspendu porte sur l'ensemble des milieux et des zones susceptibles d'être impactés et ne se restreint pas au projet en lui-même.

Pour chaque impact potentiel identifié, une mesure est proposée. Le choix des mesures est abordé selon le triptyque ERC : Éviter, Réduire, Compenser. Cette approche permet une conception intégrée au projet avec des interactions fortes entre les équipes de conception (ouvragistes, géotechniciens, hydrauliciens) et les spécialistes de l'environnement depuis les phases Diagnostic et Avant-projet.

### III.2.2 Gestion environnementale du chantier

#### III.2.2.1 Suivi environnemental du chantier

Au stade du dossier loi sur l'eau, il ne peut raisonnablement être préjugé de l'organisation des entreprises en charge des travaux.

En revanche, afin de s'assurer de la bonne mise en œuvre des mesures préconisées en faveur de l'environnement pendant les travaux, une notice environnement est rédigée dans le cadre de la consultation des entreprises. Elle fournit aux entreprises le plan des enjeux environnementaux et les prescriptions environnementales à suivre. Avant le commencement des travaux, dans le cadre de la préparation du chantier et de l'élaboration du Plan d'Assurance Environnement (PAE), l'entreprise doit soumettre à la validation du maître d'œuvre le plan d'implantation de la base vie et les détails relatifs à la mise en œuvre des travaux (et notamment la digue fusible pour accéder au pont).

Tout au long du chantier, un coordinateur environnemental en charge du contrôle et du suivi environnemental du chantier sera désigné.

Au moment de la consultation des entreprises de travaux, le Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) devra imposer aux entreprises candidates de présenter un Plan d'Assurance Environnement (PAE), détaillant les éléments suivants :

- les mesures de prévention : propreté du matériel, révision fréquente du matériel,
- les mesures de prévention et d'intervention en cas d'accident : procédures adaptées aux enjeux et substances utilisées,
- les procédures de mise en œuvre des travaux selon le respect des milieux naturels environnants.

Chaque procédure du PAE fera l'objet en phase chantier d'une validation par le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et le coordinateur environnement.

#### III.2.2.2 Gestion des déchets et des excédents de chantier

Les déchets produits par le chantier de réhabilitation du pont de Mérindol-Mallemort proviennent essentiellement de la phase de démontage. Ces déchets sont de différentes natures :

- **Déblais** : 21 850 m<sup>3</sup> de déblais au niveau des piles dont 15 500 m<sup>3</sup> sont réemployés provisoirement pour les digues de chantier et 6350 m<sup>3</sup> sont remis immédiatement dans la Durance,
- **Bois** (platelage, lambourdes et garde-corps existants) : 184 tonnes environ,
- **Acier** (pièces de pont, étriers hauts et bas, briquets, suspentes, câbles de suspension, câble au vent, et accastillage) 180 tonnes réparties comme suit :
  - 90 tonnes de pièces de pont (sans traces de plomb ou d'amiante dans les peintures),
  - 90 tonnes d'aciers pour les câbles et autres éléments métalliques (avec traces de plomb, mais sans amiante dans les peintures),
- **Maçonnerie** : environ 12m<sup>3</sup> de pierres de taille endommagées à évacuer.

Les déblais sont pris dans le lit de la Durance en pied de pile lors des travaux de confortement contre les affouillements. En fin de chantier, lorsque les digues de chantier sont démolies, les déblais sont remis dans le lit de la Durance, en aval du Pont, et de manière éparse afin de ne pas perturber l'écoulement de la rivière au droit du lieu de restitution des déblais.

Le bois constituant le tablier actuel est du Mélèze. Ce type de bois est a priori non traité, car naturellement résistant aux attaques fongiques et insectes. Toutefois, des tests de recherche de polluants seront effectués en phase Projet (traitement à la créosote, traces de CCA – cuivre, chrome et arsenic) afin de définir les conséquences de la présence de substances polluantes éventuelles sur les précautions sanitaires à respecter lors des opérations de dépose (en particulier lors du sciage avec émissions de sciure) et le mode d'évacuation des déchets bois. En cas de présence de créosote ou de CCA (cuivre, chrome, arsenic), le bois sera évacué dans un incinérateur pour Déchets Dangereux. Dans le cas contraire, les déchets de bois peuvent être valorisés énergétiquement par incinération, ou évacués dans une décharge de classe 2.

Environ la moitié du tonnage d'acier à évacuer (toutes les pièces de pont) ne contient pas de substance dangereuse et rentre donc dans la catégorie des déchets non dangereux et non inertes qui peuvent être recyclés (chez un ferrailleur), ou évacués dans une décharge de classe 2.

L'autre moitié du tonnage d'acier contient des traces de plomb dans les peintures. A ce titre, outre les précautions sanitaires à respecter lors du chantier de dépose de la suspension et du tablier, il convient d'évacuer les déchets dans une décharge de classe 1, ou de décontaminer les éléments métalliques avant d'envisager un possible recyclage. Un bordereau de décontamination sera exigé de la part de l'entreprise. Il est rappelé que les éléments contenant du plomb sont des éléments démontables (câbles, attaches par étriers et briquets), donc non découpés sur site. A titre préventif, si des découps sont nécessaires (par exemple en cas de boulonnerie s'avérant impossible à démonter), il sera mis en place (exigences du cahier des charges de travaux) des protections individuelles des intervenants et un confinement local pendant la découpe pour protéger le milieu.

Enfin, la maçonnerie déposée représente un volume négligeable en comparaison avec les autres matériaux. S'agissant d'un déchet inerte, il est possible de l'évacuer dans une décharge de classe 3, voire de la recycler.

#### III.2.3 Effets des travaux et mesures envisagées

Pendant la période de travaux, les effets sur les eaux et les milieux aquatiques associés sont par nature limités dans le temps et l'espace. Les incidences liées à la phase travaux concernent en particulier le milieu physique (MES, écoulement de la Durance, ...) et les milieux naturels.



Les travaux de réhabilitation du pont suspendu de Mérindol-Mallemort sont prévus de mars 2022 à février 2024 soit environ 2 années, pour se dérouler durant deux saisons d'étiage de la Durance.

Les impacts à la fois quantitatif et qualitatif sont présentés ci-après, ainsi que les mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser ces impacts.

### III.2.3.1 Installations de chantier

Les installations de chantier seront mises en place à proximité de la zone de travaux. Deux zones sont envisagées pour accueillir les installations de chantier :

- Une zone principale au Sud constituée de la base vie principale et d'une zone de stockage de matériaux,
- Une zone secondaire au Nord accueillant une installation secondaire.

Ces zones ont été choisies en raison de leurs localisations, de leurs facilités d'accès mais également en raison de leurs moindres sensibilités écologiques.

La localisation est précisée sur la carte ci-après.

Les installations de chantier comprendront :

- les locaux de la base de vie du chantier,
- des aires de stockage temporaire des matériaux de construction / déconstruction,
- des aires d'entretien des engins,
- des aires d'entreposage des déchets.

Les installations de chantier seront situées en dehors des champs d'inondation de la Durance, loin du cours d'eau, et seront équipées d'un assainissement (eaux usées).

Les travaux seront temporaires et la zone de chantier limitée en surface. Cependant, les installations de chantier en elles-mêmes auront des incidences sur son environnement, du fait de leur emprise, des zones occupées par des locaux provisoires destinés au personnel et des activités d'entretien des engins, de stockage de matériaux, de ravitaillement... Ces opérations peuvent générer des pollutions (rejets de produits dans les eaux de ruissellement...) et donc présenter un impact sur le milieu. Les sanitaires des locaux de chantier utilisés par le personnel des entreprises, feront l'objet d'un assainissement autonome.

**L'impact lié à l'installation de chantier est fort.**

### III.2.3.1 Piste d'accès au pont

Un accès existant sera utilisé pour contourner la mare. Cet accès est matérialisé sur les cartes ci-après, et est utilisé par l'EDF pour les travaux d'essartement du lit. Cette piste existante sera la seule envisagée pour accéder au pont et ainsi éviter de créer des impacts supplémentaires sur la zone. Cet accès contourne la mare par l'ouest, avec un linéaire plus court que l'accès homologue existant à l'est, qui n'a pas été retenu (trajet plus long, et proximité directe avec la mare, qui présente plus d'enjeux). Les abords immédiats de la piste d'accès pourront être débroussaillés pour permettre le passage des engins de chantier.

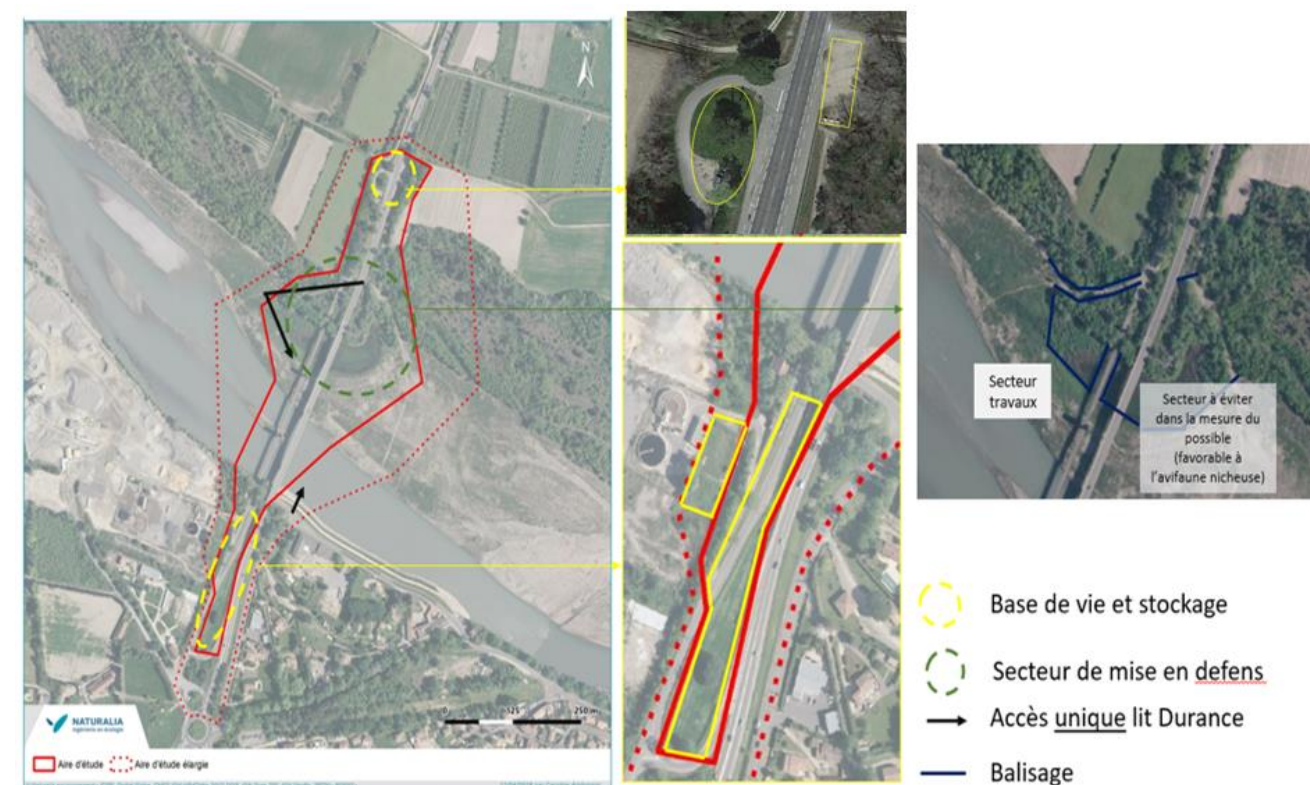


Figure 40 : Zones d'implantations retenues des installations de chantier et piste d'accès (Naturalia, setec, 2021)



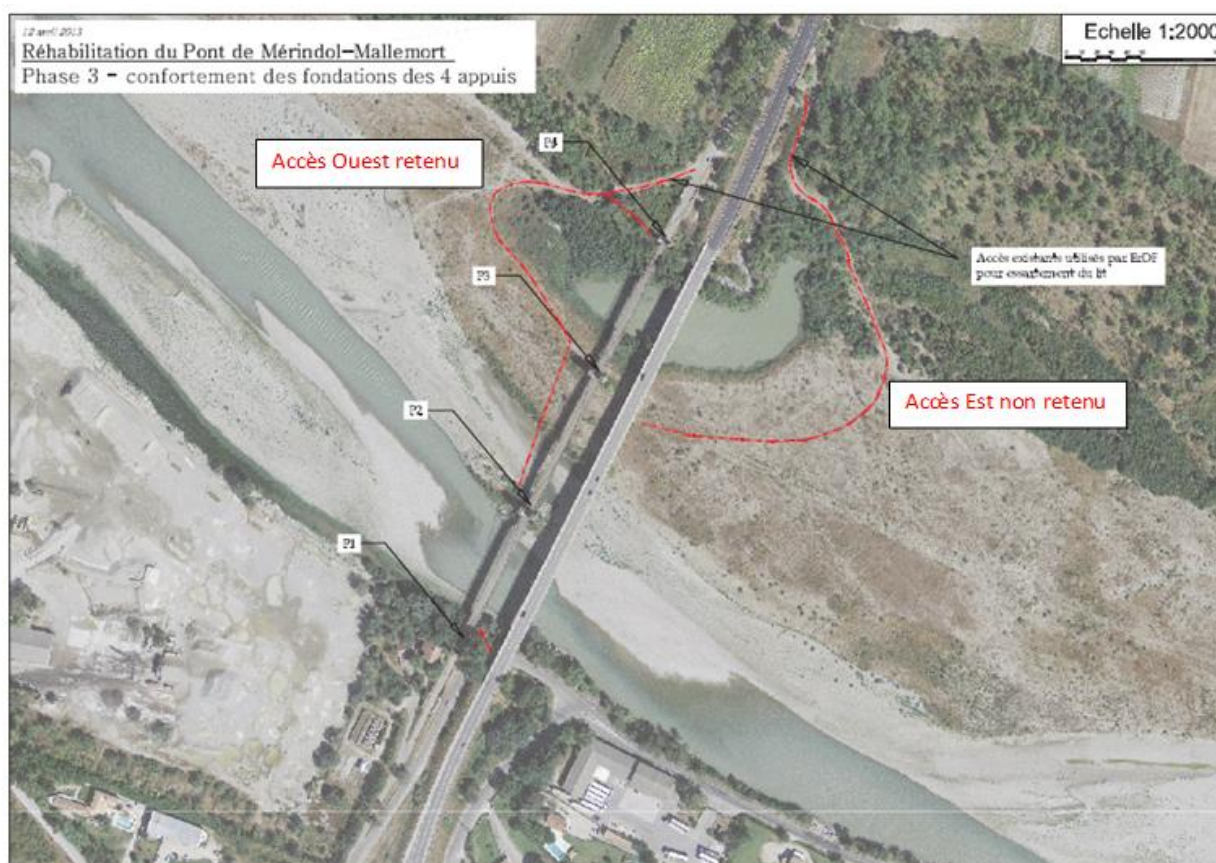


Figure 41 : Tracé de l'accès retenu (setec, 2021)

### III.2.3.2 Description des principales phases de travaux de réhabilitation du pont

Les travaux de réhabilitation du pont de Merindol-Mallemort seront temporaires mais étalés dans le temps. D'une manière générale, ils seront conduits de façon à préserver au mieux les milieux naturels et les populations animales et végétales.

Les travaux peuvent être décomposés en plusieurs grandes phases successives et répétitives en fonction de la construction des digues fusibles et du phasage des interventions sur les différentes parties du pont (piles, tablier, suspensions, ...) :

- Les travaux de confortement des piles en rivière par enrochements, et la réfection des maçonneries des piles,
- Les travaux de démontage des suspensions et du tablier,
- Les travaux de pose du nouveau tablier et des suspentes (à partir des digues, sauf pour la travée P1-P2 au-dessus de la Durance qui est faite en méthode aérienne).

Le phasage des travaux est envisagé sur deux saisons d'étiage estival et présentée au II.4 Caractéristiques des aménagements en phase travaux susceptibles d'être soumis à la loi sur l'eau.

Les travaux de réfection des maçonneries de P1 et P4 sont effectués en saison d'étiage n°1, tandis que les travaux de réfection des maçonneries des piles P2 et P3 sont effectués en saison d'étiage n°2.

Les travaux préparatoires, les travaux de confortement des piles, la création des digues, le démontage des parties du pont-suspendu nécessitent l'emploi d'engins de chantier (engins de levage, ...) pouvant présenter des risques pour l'environnement.

### III.2.3.3 Incidences des travaux de réhabilitation du pont-suspendu

Le projet de réhabilitation du pont-suspendu (toutes phases confondues : phases de confortement, déconstruction et reconstruction) aura des impacts spécifiques sur :

- Le milieu physique : départs de Matières en Suspension (MES) et augmentation de la turbidité, rejets accidentels de produits polluants, modification des écoulements et notamment par la création de plusieurs digues fusibles successives et non concomitantes,
- Le milieu naturel : altération d'habitats naturels, destruction d'individus et dérangement des espèces.

#### ▪ Effets sur l'environnement physique

##### Pollution par les Matières en Suspension :

Certaines opérations telles que la réalisation des digues fusibles successives (avec l'extraction des matériaux dans le lit du cours d'eau), les enrochements des piles du pont, la réfection des maçonneries des piles, ou simplement la circulation des engins sur les digues fusibles ou à proximité du cours d'eau, pourront générer des départs de MES.

Les eaux ruisselées seront alors chargées de matières en suspension (MES) et se rejeteront dans la Durance. Ces rejets seront limités, mais dans le cas où des MES seraient entraînées dans des secteurs tels que la mare (débit réduit), elles pourront dégrader la qualité du milieu (colmatage) et augmenter le risque de mortalité piscicole en aval des travaux. Toutefois, ce risque reste très faible.

De même, les travaux dans le lit de la Durance risquent d'entraîner une augmentation des matières en suspension lors des opérations de construction des digues-pistes ou lors de l'érosion de celles-ci. Des perturbations sont à attendre lors des travaux dans le lit de la rivière (confortement des piles). Ces particules fines peuvent engendrer à l'aval un certain colmatage des fonds. Néanmoins, les crues survenant après les travaux auront un effet bénéfique dans le sens où elles participeront au nettoyage des secteurs éventuellement colmatés par les fines mobilisées par les déplacements de matériaux.

**L'impact sur la qualité des eaux est très fort, car de nombreuses opérations pouvant générer des MES vont avoir lieu directement dans le lit du cours d'eau.**

#### → Mesures de réduction

Les mesures pour réduire ce risque de pollution par les MES consiste à :

- limiter la durée des travaux dans le temps,
- privilégier la période d'étiage de la Durance pour la réalisation des travaux,
- mise en place d'une jupe anti-MES et d'un suivi des MES en amont / aval du site travaux,
- prendre toutes les précautions pour limiter les rejets (ex. mise en place d'enceinte périphérique lors du confortement des piles pour limiter la dispersion du coulis de ciment dans le sol et vers les eaux superficielles).

##### Rejets accidentels de produits polluants

Le déversement accidentel de polluants, principalement d'hydrocarbures, imputable à une défaillance du matériel (rupture de réservoir, de conteneur...), à la conduite du chantier (accident d'engins ou de camions, déversement accidentel lors des transports...) ou encore à l'entretien du matériel (déversement à parti des opérations de ravitaillement, de vidange des engins) sont susceptibles de perturber gravement l'équilibre du milieu récepteur (rivière Durance et ses affluents).



→ Mesures de réduction des risques de pollution accidentelle des eaux :

Pendant toute la durée des travaux, les mesures suivantes seront respectées pour réduire les risques de pollution accidentelle des eaux :

- contenir et traiter (décantation, filtration, régulation) les écoulements superficiels lors des travaux ;
- stockage des produits polluants sur une aire de stockage imperméabilisée et comportant des dispositifs de rétention d'une capacité équivalente au volume le plus important des produits stockés. Les polluants « mobiles », types bidons de carburants, d'huiles, etc., ne doivent pas être stockés à même le sol. Tout stockage au sol se fera dans un bac de rétention de taille adaptée ;
- les opérations de nettoyage, d'entretien, de réparation et de ravitaillement des engins et du matériel se feront sur l'emprise des installations de chantier prévues à cet effet ;
- les éventuelles terres polluées par des déversements accidentels (hydrocarbures, huiles de vidange) seront excavées au droit des surfaces d'absorption, stockées sur une surface étanche puis, acheminées vers un centre de traitement spécialisé ;
- les déchets produits durant la phase de chantier seront systématiquement triés et évacués vers les filières spécifiques de collecte de déchets, conformément à la réglementation. Leur gestion et leur valorisation est un point essentiel. Les déchets dangereux (traceurs de chantier vides, chiffons souillés, cartouches de graisse...) seront stockés dans un conteneur hermétique et évacués en tant que tel vers l'exutoire identifié. La traçabilité sera assurée.

#### Risque de modification des écoulements

Pour la réhabilitation du pont-suspendu, il est nécessaire de permettre le passage des engins de chantier via des pistes de chantier installées sur des digues fusibles. Les pistes et digues sont calés altimétriquement à la non-inondation pour un débit d'étiage de la Durance + lâchers EDF, soit un débit de 500 m<sup>3</sup>/s. Ces digues seront réalisées successivement et resteront 5actives uniquement en période d'étiage.

Ces obstacles seront temporaires, et réalisés hors périodes de crues, mais ils peuvent engendrer des modifications localisées du lit du cours d'eau en amont et en aval immédiat de la zone de travaux (cf. chapitre suivant relatif aux impacts hydrauliques des digues fusibles).

**Les travaux pourront donc avoir un impact fort en amont et en aval immédiat du pont du fait de la modification des écoulements.**

→ Mesures de réduction des risques de modification des écoulements :

Le choix de la période de travaux en période d'étiage de la rivière permettra de limiter ces impacts. Le phasage envisagé scinde donc les travaux sur deux périodes d'étiage estival. Cela permet de toujours conserver un écoulement dans le lit de la Durance, puisque la réalisation des digues sur P1-P2 et P2-P3 ne sont jamais concomitantes.

#### Impacts sur les usages AEP

Les travaux dans le lit mineur ne sont pas de nature à rabattre la nappe alluviale et n'auront donc pas d'incidence sur les captages puisant l'eau dans la nappe alluviale de la Durance.

Par ailleurs, toutes les précautions seront prises pour limiter une pollution de la rivière et ne pas impacter la qualité des eaux pompées. Ces mesures sont présentées dans les chapitres ci-avant.

**L'impact est négligeable car les mesures mises en œuvre pour réduire toute pollution accidentelle sont prévues.**

#### Impacts des digues fusibles sur les écoulements de la Durance

Une évaluation fine des impacts de l'implantation des digues fusibles sur les écoulements de la Durance a été effectuée à l'aide d'une modélisation hydraulique dans le cadre de l'Avant-projet. Les conclusions sont récapitulées ci-après.

La mise en place de piste-digue a des incidences non négligeables sur l'écoulement de la Durance. La solution digue fusible est une solution répandue pour les travaux en Durance et dont l'efficacité du dispositif est reconnue par le SMAVD.

La modélisation a consisté à évaluer les niveaux d'eau et les vitesses d'écoulement dans le cas d'une piste-digue entre P1 et P2, et dans le cas d'une digue-digue entre P2 et P4, en situation de débit 500 m<sup>3</sup>/s (=situation d'étiage + restitution des lâchers EDF).

#### Piste-digue entre P1 et P2 :

Dans cette situation le lit vif de la Durance est barré d'une digue entre P1 et P2. Cette modélisation permet d'évaluer les conditions de submersion du lit majeur rive droite en présence de la digue.

La figure suivante présente les résultats de calcul pour le débit de 500 m<sup>3</sup>/s considéré.

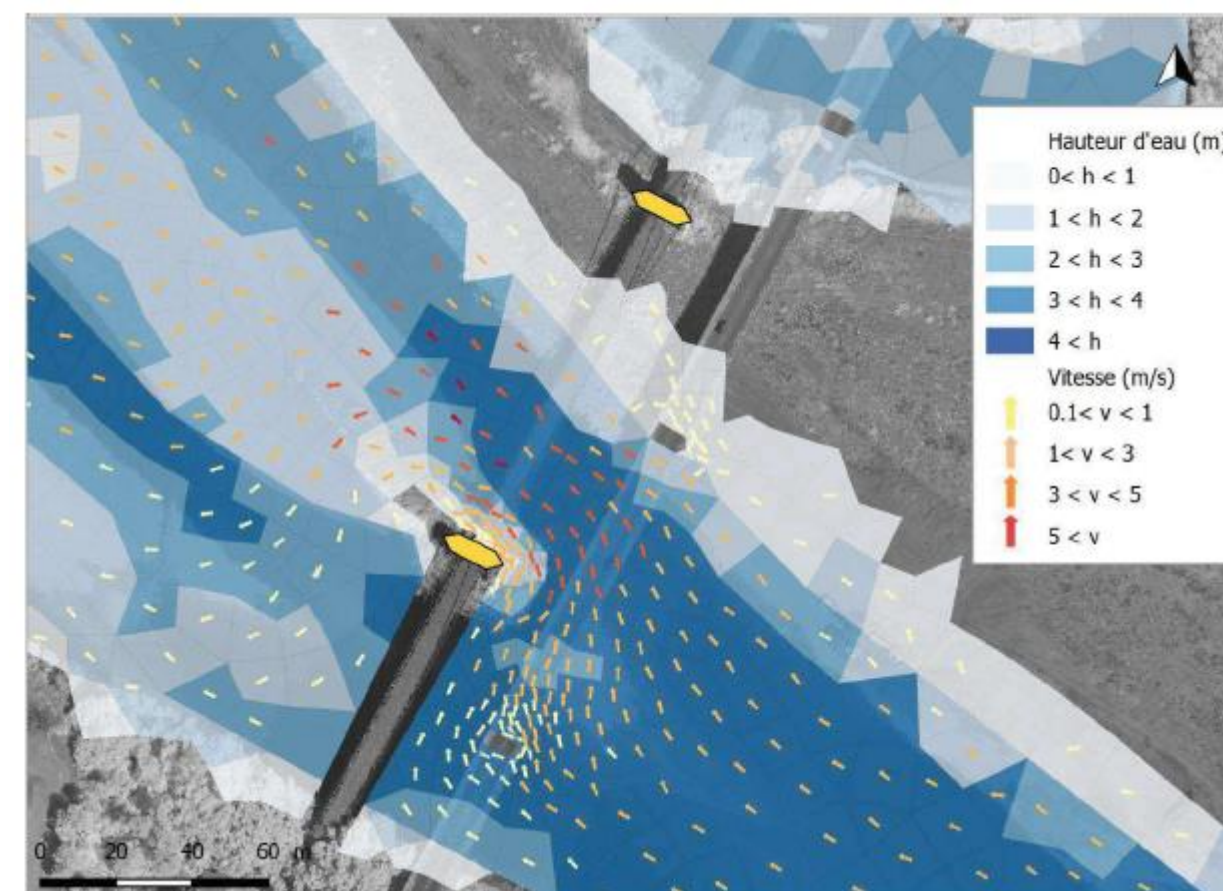


Figure 42 : Résultats de la modélisation avec piste entre P1 et P2 - Débit 500 m<sup>3</sup>/s (AVP – MC3 Rapport hydraulique)



En amont du pont, le niveau d'eau augmente jusqu'à 75 cm provoquant une progression de la lame d'eau au miroir d'environ 30 m en rive droite. Nonobstant, la zone du P3 à P4 reste déconnectée. La cote calculée en amont du pont est de 109.70 m NGF.

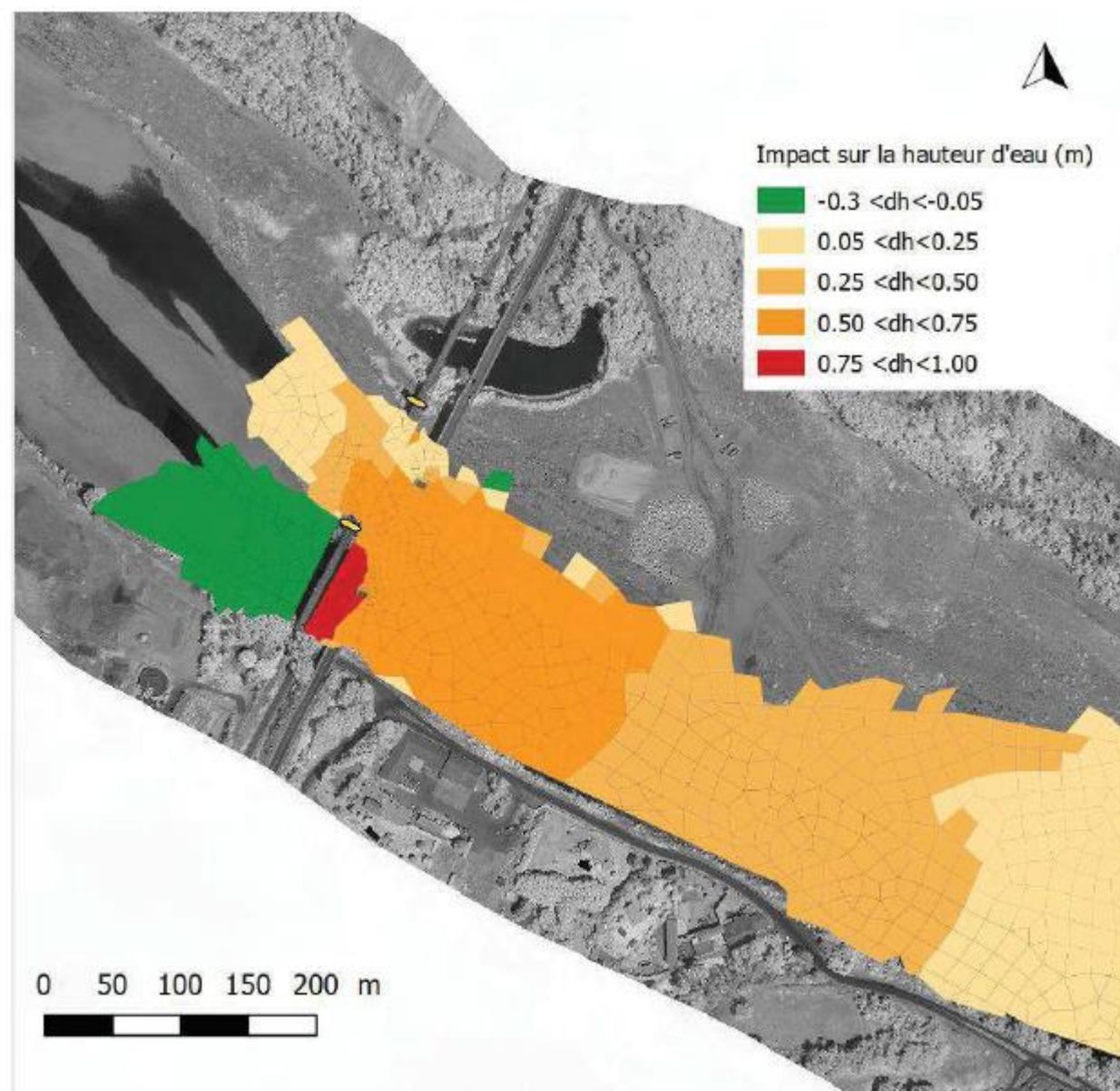


Figure 43 : Résultats de la modélisation avec piste entre P1 et P2 – Impact en amont - Débit 500 m<sup>3</sup>/s (AVP – MC3 Rapport hydraulique)

*Piste-digue entre P2 et P4 :*

On s'intéresse également à la situation d'une piste implantée entre P2 et P4, qui barre partiellement la section d'écoulement disponible dans le lit vif actuel.

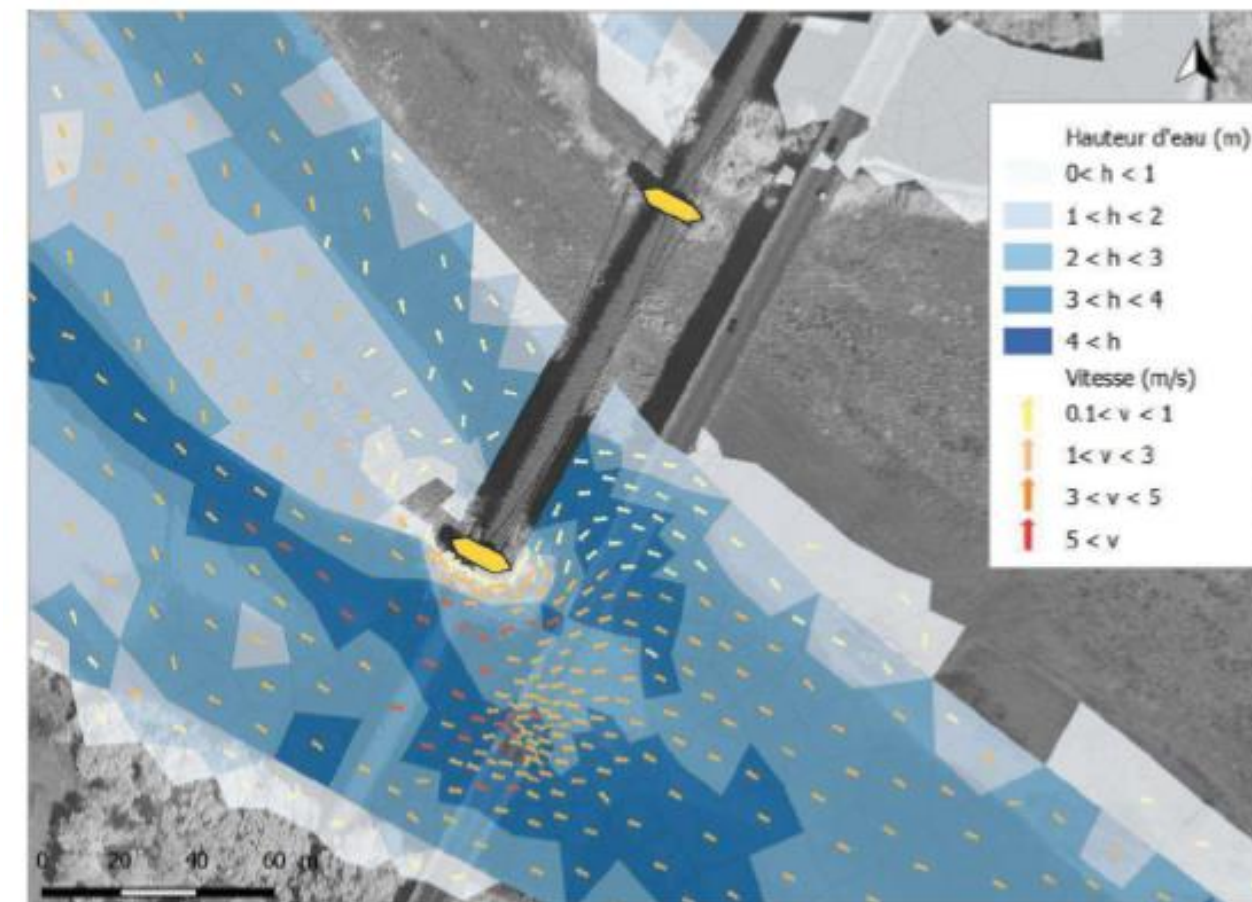


Figure 44 : Résultats de la modélisation avec piste entre P2 et P4 -Débit 500 m<sup>3</sup>/s (AVP – MC3 Rapport hydraulique)

On observe que l'impact sur la ligne d'eau est significatif (entre 0.25 m et 0.5 m) sur plusieurs centaines de mètres en amont de la piste-digue, sans toutefois occasionner de débordements vers le lit majeur de rive droite. La cote d'eau calculée au droit du pont est de 109.25 m NGF.



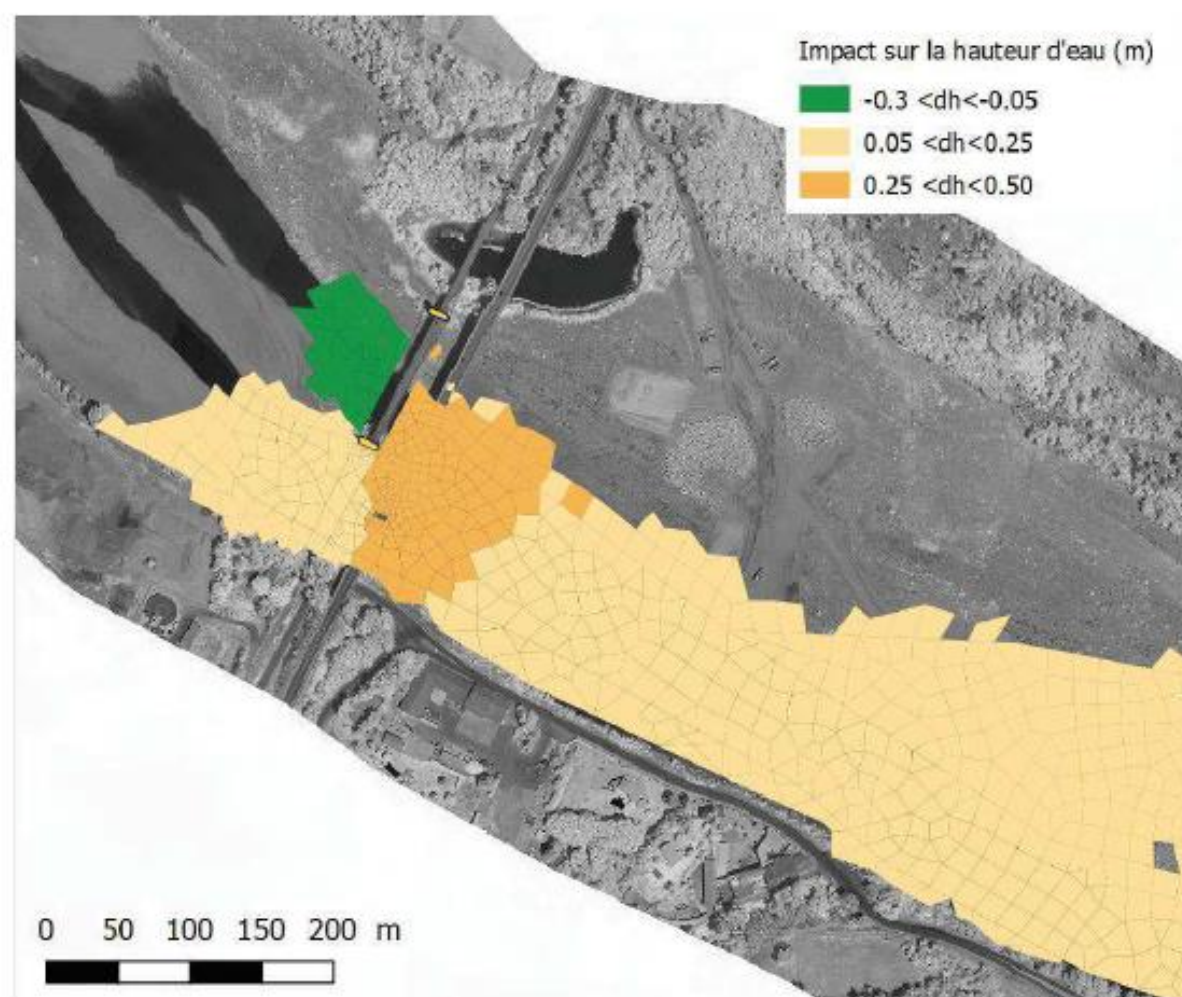


Figure 45 : Impact sur la hauteur d'eau avec piste entre P2 et P4 - Débit 500 m³/s (AVP – MC3 Rapport hydraulique)

Ces incidences sont localisées et temporaires dans le contexte d'un débit de 500 m³/s (= situation d'étiage + restitution des lâchers EDF). Par ailleurs, aucun enjeu humain n'est concerné par cette hausse de niveau d'eau, les effets sont donc jugés de moindre importance.

▪ Effets sur les zones humides

Les travaux, plus précisément la construction de la digue-piste, nécessitent de remblayer 5 500 m² de zones humides (lit mineur de la Durance).

Toutefois cet effet est jugé temporaire et car il concerne des milieux sans cesse remaniés par les crues de la Durance. Dans ces conditions, les zones humides se régénéreront naturellement. Cette régénération est précisée dans les mesures ci-après.

→ Mesures de réduction des emprises sur les zones humides

Le respect des emprises chantier permettra de limiter les impacts à la surface mentionnée ci-dessus.

→ Mesures de remise en état du site

Pour permettre une régénération rapide après le repli de chantier (mesure R9 – Dispositif de repli de chantier), une scarification ou griffage pour ameublir le sol en surface sera appliqué, permettant de favoriser la mobilisation des matières organiques et minérales lors des prochaines crues tout en facilitant la revégétalisation. Ensuite ces milieux sont remaniés régulièrement par les crues de la Durance et le caractère humide se reconstituera naturellement.

▪ Effets sur le milieu naturel

L'analyse réalisée dans le cadre du dossier de demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées a mis en évidence les impacts bruts du projet, puis évaluée les impacts résiduels à la suite de la mise en œuvre des mesures d'atténuation des impacts proposées (évitement, réduction et accompagnement). Ces éléments sont présentés en détail dans la pièce E – Dossier de demande de dérogation à l'interdiction de destruction des espèces protégées.

Les mesures d'atténuation des impacts proposées dans le cadre du présent projet sont synthétisées dans le tableau ci-après. Les détails sont présentés dans la pièce E - Dossier CNPN du présent dossier d'autorisation environnementale.

Code mesure	Code THEMA	Mesures d'atténuation
<b>Mesures d'évitement</b>		
<b>Mesures de réduction</b>		
R0	R3.1a	<p><b>Adaptation du calendrier de travaux au regard des enjeux écologiques</b> Le calendrier écologique habituellement mis en œuvre a dû être adapté et ajusté pour aboutir à un compromis entre la sécurité des intervenants (travaux en période d'étiage) et la biodiversité.</p> <p><b>Etant donné les contraintes liées au niveau de la Durance dans le cadre du présent projet et à partir de l'ensemble des éléments cités, la concertation a amené au phasage suivant :</b></p> <p>Phase 1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hiver précédent les travaux : défavorabilisation des emprises travaux (cf. mesure R10)</li> <li>- Mai ou juin de l'année N (cf. mesure R1.1b, à appliquer seulement si la mare s'étend dans l'emprise travaux) : capture et déplacement des amphibiens (cf. R3) vers la section de mare non impactée, batardage de la partie de mare sous emprise travaux par fonçage de plaque métallique, couplée à la pose d'un géotextile et un assèchement par pompage évitant le retour des amphibiens dans les emprises travaux. Installation de la digue-piste entre P3 et P4 sous ouvrage.</li> <li>- Mai ou juin de l'année N (cf. mesure R1.1b) : mise en place de la digue.</li> <li>- Juin de l'année N : début de l'enrochement au niveau des piles P1 et P4 (en berges).</li> <li>- Juillet de l'année N : début des travaux en rivière, à sec, dans le respect des mesures préconisées.</li> </ul>

Code mesure	Code THEMA	Mesures d'atténuation
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Septembre de l'année N : finalisation des travaux de la phase 1 et interruption chantier dans le lit de la Durance et démontage du chantier (<b>les aléas sont pris en compte afin d'être sûrs que le repli du chantier aura lieu au plus tard fin septembre</b>)</li> </ul> Phase 2 : <ul style="list-style-type: none"> <li>Mai ou Juin de l'année N+1 (cf. mesure R1.1b) : régénération des digues de chantier</li> <li>Juillet de l'année N+1 à septembre N+1 : début de la seconde phase des travaux sur échafaudage (hors lit de la Durance)</li> <li>Fin septembre de l'année N+1 : finalisation des travaux et repli définitif du chantier.</li> </ul>
R1	R1.1a	<b>Balisage chantier et mise en défens des secteurs sensibles</b> Cette mesure comprend : <ul style="list-style-type: none"> <li>Le balisage de la zone d'installation de chantier et de la zone de circulation des engins,</li> </ul> Le balisage spécifique de la mise en défens d'un secteur ou d'une espèce à enjeu (en lien avec les mesures R2 et R3).
R2	R1.1b	<b>Modalités particulières de gestion d'espèces aviaires nichant au sol</b> Cette mesure vise 3 espèces aviaires (le Cochevis huppé, le Petit gravelot et la Sterne pierregarin). Au préalable de sa mise en œuvre, un ornithologue identifiera les secteurs de nidification avérés ou potentiels sur ou à proximité du site. En fonction de la localisation des potentiels nids ou sites de nidification, trois scénarii sont possibles : <ul style="list-style-type: none"> <li>Cas n°1 : il n'y a aucun nid ou site de reproduction sur ou à proximité des emprises travaux et aucun d'entre eux ne sera concerné par la modification de l'écoulement de la Durance → Aucune mesure spécifique n'est nécessaire.</li> <li>Cas n°2 : il n'y a aucun nid ou site de reproduction à proximité des emprises travaux mais un ou plusieurs risquent d'être détruits par la modification de l'écoulement de la Durance → Adaptation de la période d'installation du batardeau en fonction de la ou les espèce(s) concernées</li> <li>Cas n°3 : un ou plusieurs nids ou sites de reproduction sont identifiés sous emprises travaux ou à proximité immédiat → mise en exclos des zones de reproduction, concertation et adaptation des mesures avec le MOA</li> </ul>
R3	R1.1c	<b>Prise en compte de la mare</b> Mis en place de mesures pour protéger les espèces faunistiques (en particulier les amphibiens, la Couleuvre vipérine et la Couleuvre helvétique) dans la mare. 3 scénarios sont envisageables (mare à sec, mare en eau et mare déplacée/agrandie). Le scénario est défini par le passage d'un écologue en amont du chantier. Les mesures concernent le déplacement d'individus, la pose d'un géotextile et un assèchement par pompage ... et se déclinent en fonction du scénario identifié par l'écologue.
R4	R2.1a	<b>Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier</b> Mesure de chantier importante car de nombreux engins circuleront. Cette mesure consiste à : <ul style="list-style-type: none"> <li>Limiter la vitesse de circulation,</li> <li>Bâcher les matériaux fins (stock et transport),</li> </ul>

Code mesure	Code THEMA	Mesures d'atténuation
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Privilégier une piste d'accès (chemin), limiter les entrées/sorties d'engins de la zone d'installation de chantier, définir exactement le tracé de la piste entre écologue/MOA,</li> <li>Arroser les pistes.</li> </ul>
R5	R2.1d	<b>Dispositif préventif de lutte contre les pollutions</b> Précautions classiques de chantier pour lutter contre les pollutions accidentelles et les MES. Ces mesures sont détaillées dans le chapitre Effets sur l'environnement physique.
R6	R2.1f	<b>Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes</b> Mesure qui concerne Arbre à Papillons ( <i>Buddleja davidii</i> ) et Robinier faux acacia ( <i>Robinia pseudoacacia</i> ). Mesure qui consiste à : <ul style="list-style-type: none"> <li>Limiter les risques d'introduction d'espèces ornementales et/ou invasives : notons que le projet ne prévoit aucun aménagement paysager ;</li> <li>Limiter les risques d'extension d'espèces envahissantes déjà présente sur le site : arracher prioritairement les pieds de plantes invasives ligneuses et vivaces présentes en enlevant le maximum de la plante (y compris système racinaire) et en veillant à limiter les risques de multiplications végétatives (pas de broyage, ne pas faire laisser de plants ou morceaux de plants arrachés sur le sol...).</li> </ul>
R7	R2.1i	<b>Modalités particulières visant à éviter la destruction d'individus de chiroptères (obturation temporaire des gîtes)</b> Mesure préventive pour éviter l'installation d'individus en amont des phases d'intervention sur l'ouvrage.
R8	R2.1o	<b>Pêche de sauvegarde de poissons</b> À la suite des travaux de dérivation du (ou des bras) du fleuve, toutes les poches en eau restantes feront l'objet des pêches de sauvegarde selon des modalités éprouvées. Les individus capturés feront l'objet d'une identification et de quelques mesures biométriques (poids et taille). L'ensemble des spécimens capturés seront relâchés dans le bras vif, sur un secteur sans risque, à la discrétion du prestataire retenu.
R9	R2.1r	<b>Dispositif de repli de chantier</b> Cette mesure consiste à retirer/supprimer, à la fin du chantier, tous les aménagements temporaires installés dans les milieux naturels et semi-naturels. Pour le milieu aquatique, cela consiste à restituer au fleuve son faciès d'avant chantier, pour qu'il retrouve son écoulement et son régime initial (traces du chantier effacées, pistes supprimées, toutes les installations évacuées, et dispositifs d'isolement hydraulique du lit démantelés). Ces travaux de restitution devront être effectués dans la période de moindre sensibilité des espèces (avant novembre pour éviter le début de la période de frai). Pour le milieu terrestre, il conviendra de retirer toutes les installations réalisées (base vie, zone de stockage, etc.). Finalement, une scarification ou griffage pour ameublir le sol en surface sera appliqué, permettant de favoriser la mobilisation des matières organiques et minérales lors des prochaines crues tout en facilitant la revégétalisation.
R10	R2.1s	<b>Défavorabilisation : diminution de l'attractivité de la zone chantier (suppression</b>



Code mesure	Code THEMA	Mesures d'atténuation
		<p><b>des abris, export des rémanents)</b></p> <p>Cette mesure concerne les opérations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Débroussaillage maîtrisé/orienté, et export des rémanents (réalisation de janvier à février de l'année N),</li> <li>- Suppression des abris potentiels des amphibiens et reptiles (à réimplanter au niveau des lisières à proximité).</li> </ul> <p>Cette mesure est à effectuer en amont des travaux, et le passage d'un écologue est nécessaire.</p>
<b>Mesures d'accompagnement</b>		
A1	A6.1a	<p><b>Accompagnement écologique en phase chantier</b></p> <p>La mission de coordination se décompose selon les séquences suivantes :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En période préparatoire <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse du Plan de Respect de l'Environnement (PRE) produit par l'entreprise titulaire, demande d'amendements le cas échéant et validation du PRE ;</li> <li>- Participation aux réunions préparatoires de phasage et d'organisation globale du chantier pour valider notamment la localisation des emprises travaux, les accès et cheminements piétons, les zones de stockage, etc.</li> </ul> </li> <li>2. En phase chantier</li> </ol> <p><u>Sensibilisation et information du personnel de chantier aux enjeux écologiques du secteur travaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibilisation et information du personnel de chantier aux enjeux écologiques du secteur travaux, visite de repérage conjointement avec le chef des travaux pour la définition/validation des emprises (base-vie, stockages, mises en défens), plan de circulation, organisation générale ...</li> <li>- Balisages des zones à enjeux et des chemins d'accès</li> <li>- Assurer le respect de l'ensemble des mesures d'Atténuation</li> </ul> <p><u>Extérieur en phase chantier :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si la mare s'étend sur l'emprise avant le début des travaux : mobilisation d'un herpétologue pour réalisation de la mesure de capture et déplacement.</li> <li>- Suivi de la mise en œuvre des préconisations environnementales par les opérateurs de travaux</li> <li>- Contrôler les emprises et le balisage préventif</li> <li>- Contrôler l'intégrité des espèces et espaces mis en défens</li> <li>- Tenue du journal environnement du chantier</li> <li>- Participation aux réunions de chantier sur demande du MOA ou MOE</li> <li>- Assistance et conseil aux décisions opérationnelles relatives à la protection du milieu naturel</li> <li>- Détection, information au maître d'ouvrage et adaptation des enjeux non prévus.</li> </ul>

Code mesure	Code THEMA	Mesures d'atténuation
		<p>3. Bilan post-travaux</p> <p>Rédaction d'un bilan du déroulement des opérations en termes de respect du milieu naturel.</p>

Tableau 7 : Tableau des mesures d'atténuation proposées (Source : dossier CNPN – pièce E)

Note :

Conformément à la doctrine du 6 mars 2012, la première étape **EVITER de la séquence « Eviter / Réduire / Compenser » a bien été adoptée**, au regard des enjeux liés au milieu naturel, en tentant d'optimiser le parti d'aménagement et le planning des travaux.

Il est important de noter qu'aucun défrichement n'est prévu à ce jour dans le cadre de ce projet, si un tel exercice devait être mis en place, une réévaluation des impacts et la proposition de mesure en conséquence devra venir compléter le dossier.

De plus, la majorité des enjeux sont localisés au niveau de la mare, ainsi, une attention particulière a été portée à la conservation de cet habitat, assurant la meilleure prise en compte dès la phase conception.

Après mise en œuvre des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement, **aucun impact résiduel significatif n'a été retenu pour l'ensemble des taxons**. Ils sont jugés **négligeables** pour l'ensemble des espèces considérées et sont décrits ci-après :



Tableau 8 : Évaluation des impacts résiduels du projet sur les habitats (Source : dossier CNPN – pièce E)

Habitats	Surface (ha) niveau d'enjeu local	Zone humide (Arrêté juin 2008)	Nature de l'atteinte	Qualification de l'atteinte	Portée de l'impact	Évaluation globale de l'impact	Commentaires	Nécessité de mesures	Mesures préconisées (éviter – réduction – accompagnement)	Impact résiduel
Bras mort de la Durance	0,53	Avérée	Destruction directe et altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Directe Chantier Temporaire à permanente	Locale	Faible	Pas de destruction si respect strict des emprises et des mesures ER	Oui	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ R1 : Balisage chantier et mise en défens des secteurs sensibles</li> <li>▪ R3 : Prise en compte de la mare</li> <li>▪ R4 : Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier</li> <li>▪ R5 : Dispositif préventif de lutte contre les pollutions</li> <li>▪ R6 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes</li> <li>▪ R9 : Dispositif de repli de chantier</li> <li>▪ A1 : Accompagnement écologique en phase chantier</li> </ul>	Négligeable. Pas de destruction directe si respect strict des emprises.
Lit mineur de la Durance	1,22	Avérée	Altération locale et temporaire de l'habitat (pose de batardeaux) et des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Directe Chantier Temporaire	Locale	Faible	Pas de destruction directe, mais pose d'un batardeau le temps des travaux	Oui		Négligeable. Pas de destruction directe si respect stricte des emprises.
Forêts alluviales méditerranéennes de Peupliers, d'Ormes et de Frênes	2,26	Avérée	Destruction directe et altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Directe Chantier Temporaire à permanente	Locale	Faible	Pas de destruction si respect strict des emprises	Oui		Négligeable. Destruction très limitée et à la marge uniquement pour permettre le passage des engins sur la piste.
Bancs d'alluvions de la Durance constitués de galets	0,11	Avérée	Destruction directe et altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Directe Chantier Temporaire à permanente	Locale	Négligeable	Habitat adapté aux perturbations par nature (crues annuelles). Très bonne résilience à court terme. Surface concernée très faible.	Non		Négligeable
Bancs d'alluvions de la Durance constitués de vases, de limons et de galets	2,20	Avérée	Destruction directe et altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Directe Chantier Temporaire à permanente	Locale	Négligeable	Habitat adapté aux perturbations par nature (crues annuelles). Très bonne résilience à court terme.	Non		Négligeable
Fourrés hygrophiles pionniers dominés par le Saule pourpre	0,19	Avérée	Destruction directe et altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Directe Chantier Temporaire à permanente	Locale	Négligeable	Habitat post-pionnier, de faible surface, et très résilient car adapté aux perturbations régulières (crues annuelles).	Non		Négligeable
Phragmitaies	0,39	Avérée	Destruction directe et altération des habitats adjacents et de leurs fonctionnalités	Directe Chantier Temporaire à permanente	Locale	Négligeable	Surface impactée très faible (au nord du bras mort sous la pile). Très bonne résilience à court terme dans ce type de milieu régulièrement perturbé par les crues.	Non		Négligeable

Tableau 9 : Évaluation des impacts résiduels du projet sur les fonctionnalités (Source : dossier CNPN – pièce E)

Intitulé	Description de l'impact	Mesures préconisées (éviter – réduction – accompagnement)	Impact résiduel
La trame bleue	Modéré : Altération / perturbation des habitats aquatiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ R1 : Balisage chantier et mise en défens des secteurs sensibles</li> <li>▪ R4 : Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier</li> <li>▪ R5 : Dispositif préventif de lutte contre les pollutions</li> <li>▪ R6 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes</li> <li>▪ R9 : Dispositif de repli de chantier</li> <li>▪ A1 : Accompagnement écologique en phase chantier</li> </ul>	Négligeable
	Modéré : Altération de la qualité des eaux (libération de MES lors des travaux autour des têtes d'épis)		Négligeable

Tableau 10 : Évaluation des impacts résiduels du projet sur la faune (Source : dossier CNPN – pièce E)

Taxon	Impact avant mesures	Mesures préconisées (éviter – réduction – accompagnement)	Impact résiduel
<b>Amphibiens</b>			
<b>Alyte accoucheur</b> <i>Alytes obstetricans</i> (Laurenti, 1768)	<p><b>Destruction directe</b> : passant ses journées à l'abri d'un galet ou enfoui dans les sédiments à l'abri des prédateurs, cette espèce est fortement exposée au risque d'écrasement par les engins de chantier, les ouvriers, les dépôts de matériels etc. Les plages de galets et de sédiments, habitats privilégiés par l'espèce pour s'abriter, sont les secteurs les plus sensibles à la destruction directe. Si la mare s'étend dans les emprises à l'instant des travaux, une capture et déplacement des individus sera nécessaire, pouvant entraîner de lune mortalité potentielle.</p> <p><b>Destruction indirecte</b> : la modification du régime hydrique, l'assèchement de la mare ou des ornières en eau lors des travaux pourraient entraîner la destruction des larves en période de reproduction.</p> <p><b>Altération / Dégradation des habitats</b> : la modification du régime hydrique, l'assèchement de la mare ou des ornières en eau lors des travaux entraînera la destruction d'un site de reproduction et de développement des larves. De plus, les manœuvres répétées d'engins sur la plage de galets et sédiments entraînera la compaction de celui-ci et le rendra inhospitalier pour cette espèce.</p> <p><b>Derangement</b>: dans ce cadre, le dérangement engendré par le bruit et les vibrations du chantier ne sont pas de nature à impacter significativement les amphibiens, d'autant que les travaux auront lieu exclusivement de jour lorsque les amphibiens sont le plus souvent abrités et inactifs. Néanmoins, un effet répulsif vis-à-vis du chantier est attendu. De plus, l'émission de poussières irritantes type béton peut aggraver les muqueuses des amphibiens. La capture et le déplacement est de nature à déranger les individus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ R0 : Adaptation du calendrier de travaux regard des enjeux écologiques</li> <li>▪ R1 : Balisage chantier et mise en défens des secteurs sensibles</li> <li>▪ R3 : Prise en compte de la mare</li> <li>▪ R4 : Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier</li> <li>▪ R5 : Dispositif préventif de lutte contre les pollutions</li> <li>▪ R6 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes</li> <li>▪ R9 : Dispositif de repli de chantier</li> <li>▪ R10 : Défavorabilisation des emprises</li> <li>▪ A1 : Accompagnement écologique en phase chantier</li> </ul>	<p><b>Négligeable.</b> La destruction d'individus ne peut être complètement exclue, mais les probabilités sont très fortement réduites. L'altération et la dégradation de habitats de l'espèce sont réduites au minimum, notamment concernant la mare potentiellement favorable à la reproduction de l'espèce. Si la capture et le déplacement d'individu(s) devait avoir lieu, une faible mortalité reste potentielle. Les impacts résiduels sur cette espèce ne sont pas de nature à remettre en question l'intégrité de la population et sont donc considérés négligeables.</p>



Taxon	Impact avant mesures	Mesures préconisées (éviter – réduction – accompagnement)	Impact résiduel
<b>Crapaud calamite</b> <i>Epidalea calamita</i> (Laurenti, 1768)	<b>Destruction directe</b> : identique à l'Alyte accoucheur ci-dessus <b>Destruction indirecte</b> : la modification du régime hydrique, l'assèchement de la mare ou des ornières en eau lors des travaux pourraient entraîner la destruction de larves. <b>Altération / Dégradation des habitats</b> : la modification du régime hydrique, l'assèchement de la mare ou des ornières en eau lors des travaux entraînera la destruction d'un site de reproduction, de ponte et de développement des larves. De plus, les manœuvres répétées d'engins sur la plage de galets et sédiments entraînera la compaction de celui-ci et le rendra inhospitalier pour cette espèce. <b>Dérangement</b> : voir Alyte accoucheur		
<b>Crapaud épineux</b> <i>Bufo spinosus</i> (Daudin, 1803)	<b>Destruction directe</b> : voir Alyte accoucheur <b>Destruction indirecte</b> : voir Crapaud calamite <b>Altération / Dégradation des habitats</b> : voir Crapaud calamite <b>Dérangement</b> : voir Alyte accoucheur		
<b>Grenouille « verte »</b> <i>Pelophylax sp.</i>	<b>Destruction directe</b> : la majorité des individus sont localisés dans la mare. Le risque majeur de destruction directe concerne les engins de chantier, les ouvriers et les dépôts de matériels pour les individus répartis de manière sporadique sur les plages de galets et les sédiments, à la faveur des petites flaques d'eau ci et là. Si la mare s'étend dans les emprises à l'instant des travaux, une capture et déplacement sera nécessaire, pouvant entraîner une mortalité potentielle. <b>Destruction indirecte</b> : la modification du régime hydrique, l'assèchement de la mare ou des ornières en eau lors des travaux pourraient entraîner la destruction des œufs et des larves en période de reproduction. Les adultes relativement mobiles pourraient en revanche trouver des habitats de substitution favorables à proximité. <b>Altération / Dégradation des habitats</b> : la modification du régime hydrique, l'assèchement de la mare ou des ornières en eau lors des travaux entraînera la destruction de l'habitat de l'espèce et notamment de reproduction. <b>Dérangement</b> : dans ce cadre, le dérangement engendré par le bruit et les vibrations du chantier ne sont pas de nature à impacter significativement les amphibiens, bien que cette espèce soit autant active le jour que la nuit. Néanmoins, un effet répulsif vis-à-vis du chantier est attendu. En revanche, l'émission de poussières irritantes type béton peut aggraver les muqueuses des amphibiens. La capture et le déplacement est de nature à déranger les individus.		<b>Négligeable.</b> La destruction d'individus ne peut être complètement exclue, mais les probabilités sont très fortement réduites. L'altération et la dégradation des habitats de l'espèce sont quasiment totalement évitées à travers notamment la mise en défens de la mare où se développent la plupart des individus contactés. Les impacts résiduels sur cette espèce ne sont pas de nature à remettre en question l'intégrité de la population et sont donc considérés négligeables. Si la capture et le déplacement d'individu(s) devait avoir lieu, une faible mortalité reste potentielle.

Taxon	Impact avant mesures	Mesures préconisées (éviter – réduction – accompagnement)	Impact résiduel
<p><b>Péloodyte ponctué</b> <i>Pelodytes punctatus</i> (Daudin, 1803)</p>	<p><b>Destruction directe</b> : voir Alyte accoucheur <b>Destruction indirecte</b> : Voir Crapaud calamite <b>Altération / Dégradation des habitats</b> : Voir Alyte accoucheur <b>Dérangement</b> : voir Alyte accoucheur</p>		<p><b>Négligeable.</b> La destruction d'individus ne peut être complètement exclue, mais les probabilités sont très fortement réduites. L'altération et la dégradation des habitats de l'espèce sont réduites au minimum, notamment concernant la mare potentiellement favorable à la reproduction de l'espèce. Si la capture et le déplacement d'individu(s) devait avoir lieu, une faible mortalité reste potentielle. Les impacts résiduels sur cette espèce ne sont pas de nature à remettre en question l'intégrité de la population et sont donc considérés négligeables.</p>
<p><b>Rainette méridionale</b> <i>Hyla meridionalis</i> (Böttger, 1874)</p>	<p><b>Destruction directe</b> : la majorité des individus sont localisés dans la végétation rivulaire et notamment aux abords de la mare. Essentiellement arboricole, la destruction directe de la Rainette méridionale est très peu probable si aucune atteinte n'est portée à la végétation. Les individus pouvant transiter mais essentiellement de nuit c'est-à-dire hors activité sur le chantier. Si la mare s'étend dans les emprises à l'instant des travaux, une capture et déplacement sera nécessaire, pouvant entraîner une mortalité potentielle. <b>Destruction indirecte</b> : la modification du régime hydrique, l'assèchement de la mare ou des ornières en eau lors des travaux pourraient entraîner la destruction des œufs et des larves en période de reproduction. Les adultes relativement mobiles pourraient en revanche trouver des habitats de substitution favorables à proximité. <b>Altération / Dégradation des habitats</b> : la modification du régime hydrique, l'assèchement de la mare ou des ornières en eau lors des travaux entraînera la destruction de l'habitat de reproduction de l'espèce. La destruction de la végétation rivulaire, notamment aux abords de la mare, pourrait s'avérer très préjudiciable à l'espèce. <b>Dérangement</b> : dans ce cadre, le dérangement engendré par le bruit et les vibrations du chantier ne sont pas de nature à impacter significativement les amphibiens, d'autant que les travaux auront lieu exclusivement de jour lorsque les amphibiens sont le plus souvent abrités et inactifs. Néanmoins, un effet répulsif vis-à-vis du chantier est attendu. En revanche, l'émission de poussières irritantes type béton peut aggraver les muqueuses des amphibiens. La capture et le déplacement est de nature à déranger les individus.</p>		<p><b>Négligeable.</b> Aucune destruction d'individus n'est attendue. L'altération et la dégradation des habitats de l'espèce sont quasiment totalement évitées à travers notamment la mise en défens de la mare et de sa végétation où se développent la plupart des individus contactés et attendus. Si la capture et le déplacement d'individu(s) devait avoir lieu, une faible mortalité reste potentielle. Les impacts résiduels sur cette espèce ne sont pas de nature à remettre en question l'intégrité de la population et sont donc considérés négligeables.</p>
<b>Reptiles</b>			
<p><b>Coronelle girondine</b> <i>Coronella girondica</i> (Daudin, 1803)</p>	<p><b>Destruction directe</b> : comme l'ensemble des reptiles et particulièrement des serpents, cette espèce est sensible à l'écrasement lié à la circulation des engins de chantier, des ouvriers ou des dépôts de matériels. De plus, peu farouche et mettant régulièrement à profit les galets pour s'abriter, cette espèce est particulièrement exposée à ce risque. <b>Altération / Dégradation des habitats</b> : la nature des travaux n'engendrera pas d'impacts significatifs sur les habitats de l'espèce que sont les pierriers et galets les mieux exposés. <b>Dérangement</b> : le dérangement engendré par le bruit et les vibrations du chantier ne sont pas de nature à impacter significativement les reptiles. Néanmoins, un effet répulsif vis-à-vis du chantier est attendu. De plus, l'émission de poussières irritantes type béton peut aggraver les muqueuses des reptiles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ R0 : Adaptation du calendrier de travaux regard des enjeux écologiques</li> <li>▪ R1 : Balisage chantier et mise en défens des secteurs sensibles</li> <li>▪ R3 : Prise en compte de la mare</li> <li>▪ R4 : Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier</li> <li>▪ R5 : Dispositif préventif de lutte contre les pollutions</li> <li>▪ R6 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes</li> </ul>	<p><b>Négligeable.</b> La destruction d'individus ne peut être complètement exclue, mais les probabilités sont très fortement réduites. Les habitats les plus impactés seront remis en état après travaux permettant à l'espèce de réinvestir rapidement le site. Les impacts résiduels sur cette espèce ne sont pas de nature à remettre en question l'intégrité de la population et sont donc considérés négligeables.</p>



Taxon	Impact avant mesures	Mesures préconisées (éviter – réduction – accompagnement)	Impact résiduel
<p><b>Couleuvre à échelons</b> <i>Zamenis scalaris</i> (Schinz, 1822)</p>	<p><b>Destruction directe</b> : comme l'ensemble des reptiles et particulièrement des serpents, cette espèce est sensible à l'écrasement lié à la circulation des engins de chantier, des ouvriers ou des dépôts de matériels. Néanmoins, relativement farouche et ne s'aventurant qu'occasionnellement dans le lit du cours d'eau, les risques d'écrasements paraissent minimes chez cette espèce. <b>Altération / Dégradation des habitats</b>: les travaux ne seront pas de nature à porter une atteinte significative aux habitats les plus favorables à l'espèce. <b>Dérangement</b> : voir Coronelle girondine</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ R9 : Dispositif de repli de chantier</li> <li>▪ R10 : Défavorabilisation des emprises</li> <li>▪ A1 : Accompagnement écologique en phase chantier</li> </ul>	<p><b>Négligeable.</b> La destruction d'individus ne peut être complètement exclue, mais les probabilités sont très fortement réduites tandis que le dérangement sera considérablement réduit. Aucune atteinte particulière aux habitats de l'espèce n'est attendue. Les impacts résiduels sur cette espèce ne sont pas de nature à remettre en question l'intégrité de la population et sont donc considérés négligeables.</p>
<p><b>Couleuvre de Montpellier</b> <i>Malpolon monspessulanus</i> (Hermann, 1804)</p>	<p><b>Destruction directe</b> : comme l'ensemble des reptiles et particulièrement des serpents, cette espèce est sensible à l'écrasement lié à la circulation des engins de chantier, des ouvriers ou des dépôts de matériels. Néanmoins, particulièrement farouche et ne s'aventurant qu'occasionnellement dans le lit du cours d'eau, les risques d'écrasements paraissent minimes chez cette espèce. <b>Altération / Dégradation des habitats</b>: les travaux ne seront pas de nature à porter une atteinte significative aux habitats les plus favorables à l'espèce. <b>Dérangement</b> : voir Coronelle girondine</p>		
<p><b>Couleuvre helvétique</b> <i>Natrix helvetica</i> (Lacépède, 1789)</p>	<p><b>Destruction directe</b>: comme l'ensemble des reptiles et particulièrement des serpents, cette espèce est sensible à l'écrasement lié à la circulation des engins de chantier, des ouvriers ou des dépôts de matériels. Présentant des mœurs aquatiques, cette couleuvre est susceptible d'arpenter régulièrement la zone de chantier augmentant ainsi le risque d'écrasement. <b>Altération / Dégradation des habitats</b> : la modification du régime hydrique, l'assèchement de la mare ou des ornières en eau lors des travaux entraînera la destruction de sites favorables à l'espèce, notamment pour la chasse aux amphibiens. <b>Dérangement</b> : voir Coronelle girondine</p>		<p><b>Négligeable.</b> La destruction d'individus ne peut être complètement exclue, mais les probabilités sont très fortement réduites. L'altération et la dégradation des habitats de l'espèce sont quasiment totalement évitées à travers a mise en défens de la mare et de sa végétation particulièrement favorable pour l'alimentation de cette espèce. Les habitats les plus impactés seront remis en état après travaux permettant à l'espèce de réinvestir rapidement le site. Les impacts résiduels sur cette espèce ne sont pas de nature à remettre en question l'intégrité de la population et sont donc considérés négligeables.</p>
<p><b>Couleuvre vipérine</b> <i>Natrix maura</i> (Linnaeus, 1758)</p>	<p><b>Destruction directe</b> : voir Couleuvre helvétique <b>Altération / Dégradation des habitats</b> : voir Couleuvre helvétique <b>Dérangement</b> : voir Coronelle girondine</p>		
<p><b>Lézard à deux raies</b> <i>Lacerta bilineata</i> (Daudin, 1802)</p>	<p><b>Destruction directe</b> : comme l'ensemble des reptiles, cette espèce est sensible à l'écrasement lié à la circulation des engins de chantier, des ouvriers ou des dépôts de matériels. Essentiellement localisée sur les lisières et les écotones, la destruction directe d'individu reste peu probable étant donné la nature des travaux. <b>Altération / Dégradation des habitats</b> : les travaux ne seront pas de nature à porter une atteinte significative aux habitats les plus favorables à l'espèce. <b>Dérangement</b> : voir Coronelle girondine</p>		<p><b>Négligeable.</b> La destruction d'individus ne peut être complètement exclue, mais les probabilités sont très fortement réduites tandis que le dérangement sera considérablement réduit. Aucune atteinte particulière aux habitats de l'espèce n'est attendue. Les impacts résiduels sur cette espèce ne sont pas de nature à remettre en question l'intégrité de la population et sont donc considérés négligeables.</p>
<p><b>Lézard des murailles</b> <i>Podarcis muralis</i> (Laurenti, 1768)</p>	<p><b>Destruction directe</b> : comme l'ensemble des reptiles, cette espèce est sensible à l'écrasement lié à la circulation des engins de chantier, des ouvriers ou des dépôts de matériels. Essentiellement localisée sur les lisières et les écotones, la destruction directe d'individu reste peu probable étant donné la nature des travaux. <b>Altération / Dégradation des habitats</b> : les travaux ne seront pas de nature à porter une atteinte significative aux habitats les plus favorables à l'espèce. <b>Dérangement</b> : voir Coronelle girondine</p>		

Taxon	Impact avant mesures	Mesures préconisées (éviter – réduction – accompagnement)	Impact résiduel
<b>Orvet fragile</b> <i>Anguis fragilis</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Destruction directe:</b> ce petit lézard semi-fouisseur est essentiellement localisé sur les lisières et les écotones, la destruction directe d'individu reste peu probable étant donné la nature des travaux. <b>Altération / Dégradation des habitats:</b> les travaux ne seront pas de nature à porter une atteinte significative aux habitats les plus favorables à l'espèce (ripisylves). <b>Dérangement:</b> voir Coronelle girondine		
<b>Tarente de Maurétanie</b> <i>Tarentola mauritanica</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Destruction directe:</b> les individus présents sur l'ouvrage d'art et notamment au niveau des piles ou des attaches en berges risquent d'être détruits dans le cadre de la restauration. <b>Altération / Dégradation des habitats:</b> le colmatage des diverses failles, fissures et autres anfractuosités entraînera la destruction d'habitats favorables à l'espèce. A noter que l'espèce n'est présente que sur des habitats artificialisés au sein de l'aire d'étude et pourra aisément se réapproprier les lieux après travaux. <b>Dérangement :</b> voir Coronelle girondine		<b>Négligeable.</b> La destruction d'individus ne peut être complètement exclue, mais les probabilités sont très fortement réduites tandis que le dérangement sera considérablement réduit. L'espèce pourra très rapidement recoloniser le site après travaux. Les impacts résiduels sur cette espèce ne sont pas de nature à remettre en question l'intégrité de la population et sont donc considérés négligeables.
<b>Oiseaux</b>			
<b>Cortège forestier commun nicheur</b> (Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pic épeiche, Pic vert, Pinson des arbres, Roitelet à triple bandeau, Rougegorge familier...)	<b>Destruction directe :</b> le risque de collision avec les engins de chantier est très limité. La destruction d'individus pourrait subvenir à travers la destruction de nids (œufs, oisillons). <b>Destruction indirecte :</b> le dérangement en période de reproduction peut se traduire par une destruction indirecte induite par l'abandon pur et simple des nids par les adultes (mort assurée des œufs/oisillons). <b>Altération / Dégradation des habitats :</b> ces espèces ne présentent pas de lien direct avec la zone de chantier (lit de la Durance, gravières, plages de galets) et de ce fait, seuls une altération et une dégradation de la végétation rivulaire pourrait leur porter préjudice. <b>Dérangement:</b> le dérangement engendré par le bruit et les vibrations du chantier ne sont pas de nature à impacter significativement ces espèces communes. Néanmoins, un effet répulsif vis-à-vis du chantier est attendu pour les espèces les plus farouches. De plus, l'émission de poussières irritantes type béton peut provoquer des troubles chez les oiseaux.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ E1 : Adaptation du calendrier de travaux regard des enjeux écologiques</li> <li>▪ R1 : Balisage chantier et mise en défens des secteurs sensibles</li> <li>▪ R3 : Prise en compte de la mare</li> <li>▪ R4 : Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier</li> <li>▪ R5 : Dispositif préventif de lutte contre les pollutions</li> <li>▪ R6 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes</li> <li>▪ R9 : Dispositif de repli de chantier</li> <li>▪ R10 : Défavorabilisation des emprises</li> <li>▪ A1 : Accompagnement écologique en phase chantier</li> </ul>	<b>Négligeable.</b> Aucune destruction d'individus n'est attendue ou relèverait de l'exceptionnel. De plus, aucune atteinte particulière aux habitats de ces espèces n'est retenue tandis que le dérangement est considérablement réduit. Les impacts résiduels sur ces espèces ne sont pas de nature à remettre en question l'intégrité des populations et sont donc considérés négligeables.
<b>Cortège agricole commun nicheur</b> (Bruant zizi, Chardonneret élégant, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Serin cini...)	<b>Destruction directe :</b> le risque de collision avec les engins de chantier est très limité. La destruction d'individus pourrait subvenir à travers la destruction de nids (œufs, oisillons), également très peu probable du fait de la localisation de ces espèces hors emprise chantier. <b>Destruction indirecte :</b> ces espèces étant localisées quasi exclusivement hors emprise projet, l'abandon de nids par les adultes est très peu probable. <b>Altération / Dégradation des habitats :</b> localisées quasi exclusivement hors emprise projet, les impacts sur les habitats de ces espèces sont négligeables. <b>Dérangement :</b> ces espèces étant situées en grande majorité hors emprise projet, le dérangement est considéré négligeable pour ces espèces		



Taxon	Impact avant mesures	Mesures préconisées (éviter – réduction – accompagnement)	Impact résiduel
<b>Cortège paludicole commun nicheur</b> (Bouscarle de Cetti, Cisticole des joncs, Hypolaïs polyglotte, Rousserolle effarvate... )	<p><b>Destruction directe</b> : le risque de collision avec les engins de chantier est très limité. La destruction d'individus pourrait subvenir à travers la destruction de nids (œufs, oisillons) notamment en cas d'atteinte à la végétation rivulaire.</p> <p><b>Destruction indirecte</b> : le dérangement en période de reproduction peut se traduire par une destruction indirecte induite par l'abandon pur et simple des nids par les adultes (mort assurée des œufs/oisillons).</p> <p><b>Altération / Dégradation des habitats</b> : ces espèces ne présentent pas de lien direct avec la zone de chantier (lit de la Durance, gravières, plages de galets) et de ce fait, seuls une altération et une dégradation de la végétation rivulaire pourrait leur porter préjudice.</p> <p><b>Dérangement</b>: le dérangement engendré par le bruit et les vibrations du chantier ne sont pas de nature à impacter significativement ces espèces communes. Néanmoins, un effet répulsif vis-à-vis du chantier est attendu pour les espèces les plus farouches. De plus, l'émission de poussières irritantes type béton peut provoquer des troubles chez les oiseaux.</p>		
<b>Cortège d'espèces hivernantes et migratrices</b> (Pipit farlouse, Pipit spioncelle, Tarin des aulnes... )	<p><b>Destruction directe</b>: le risque de collision avec les engins de chantier est très limité.</p> <p><b>Altération / Dégradation des habitats</b>: espèces utilisant la zone d'étude de façon très ponctuelle. L'altération et la dégradation des habitats n'est pas significative.</p> <p><b>Dérangement</b>: le dérangement engendré par le bruit et les vibrations du chantier ne sont pas de nature à impacter significativement ces espèces communes. Néanmoins, un effet répulsif vis-à-vis du chantier est attendu pour les espèces les plus farouches. De plus, l'émission de poussières irritantes type béton peut provoquer des troubles chez les oiseaux.</p>		
<b>Bihoreau gris</b> <i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	<p><b>Altération / Dégradation des habitats</b>: seul l'atteinte aux berges et à la végétation rivulaire pourrait porter atteinte à cette espèce.</p> <p><b>Dérangement</b>: le dérangement engendré par le bruit et les vibrations du chantier ne sont pas de nature à impacter significativement cette espèce. Néanmoins, un effet répulsif vis-à-vis du chantier est attendu. De plus, l'émission de poussières irritantes type béton peut provoquer des troubles chez les oiseaux.</p>		

Taxon	Impact avant mesures	Mesures préconisées (éviter – réduction – accompagnement)	Impact résiduel
<p><b>Cochevis huppé</b> <i>Galerida cristata</i> (Linnaeus, 1758)</p>	<p><b>Destruction directe:</b> le risque de collision avec les engins de chantier est très limité. La destruction d'individus pourrait subvenir à travers la destruction de nids au sol (œufs, oisillons) par les engins de chantiers, le personnel ou par submersion après déviation de la Durance. Le risque d'écrasement des nids est important en période de reproduction.</p> <p><b>Destruction indirecte:</b> le dérangement en période de reproduction peut se traduire par une destruction indirecte induite par l'abandon pur et simple des nids par les adultes (mort assurée des œufs/oisillons).</p> <p><b>Altération / Dégradation des habitats:</b> niche à même le sol sur des bancs de galets déjà dégradés. Risque de submersion des bancs de galets favorables lors de la déviation de la Durance.</p> <p><b>Dérangement:</b> du dérangement induit par les travaux (nuisances sonores et vibrations) est attendu entraînant un effet répulsif vis-à-vis du chantier. De plus, l'émission de poussières irritantes type béton peut provoquer des troubles chez les oiseaux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ E1 : Adaptation du calendrier de travaux regard des enjeux écologiques</li> <li>▪ R1 : Balisage chantier et mise en défens des secteurs sensibles</li> <li>▪ R2 : Modalités particulières de gestion d'espèces aviaires nichant au sol</li> <li>▪ R3 : Prise en compte de la mare</li> <li>▪ R4 : Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier</li> <li>▪ R5 : Dispositif préventif de lutte contre les pollutions</li> <li>▪ R6 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes</li> <li>▪ R9 : Dispositif de repli de chantier</li> <li>▪ R10 : Défavorabilisation des emprises</li> <li>▪ A1 : Accompagnement écologique en phase chantier</li> </ul>	<p><b>Négligeable.</b> Pour cette espèce, un suivi spécifique avant travaux sera réalisé pour définir avec précision la localisation du ou des sites de nidification pour adapter au besoin les emprises chantiers, le tracé de la piste d'accès etc. Une réflexion sera également menée quant à période la plus propice pour la construction du batardeau en fonction de ce suivi. La destruction d'individus ne peut être complètement exclue mais les probabilités sont très fortement réduites. Quant aux habitats, l'altération et la dégradation sont quasiment totalement évitées à travers le balisage précis du chantier et de la piste de circulation afin d'éviter d'empiéter sur les habitats de reproduction adjacents. Les habitats les plus impactés seront remis en état après travaux permettant à l'espèce de réinvestir ces secteurs. Les impacts résiduels ne sont pas de nature à remettre en question l'intégrité de la population et sont donc considérés négligeables. A noter que le succès reproducteur du Cochevis huppé en temps normal est probablement assez faible sur la zone d'étude du fait des dérangements réguliers et des chiens qui vagabondent régulièrement dans le secteur.</p>
<p><b>Faucon hobereau</b> <i>Falco subbuteo</i> (Linnaeus, 1758)</p>	<p><b>Destruction directe:</b> le risque de collision avec les engins de chantier est très limité.</p> <p><b>Destruction indirecte:</b> le dérangement en période de reproduction peut se traduire par une destruction indirecte induite par l'abandon pur et simple des nids par les adultes (mort assurée des œufs/oisillons).</p> <p><b>Altération / Dégradation des habitats:</b> une atteinte à la végétation rivulaire et notamment aux boisements serait préjudiciable à l'espèce qui peut s'y reproduire.</p> <p><b>Dérangement:</b> du dérangement induit par les travaux (nuisances sonores et vibrations) est attendu entraînant un effet répulsif vis-à-vis du chantier. De plus, l'émission de poussières irritantes type béton peut provoquer des troubles chez les oiseaux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ E1 : Adaptation du calendrier de travaux regard des enjeux écologiques</li> <li>▪ R1 : Balisage chantier et mise en défens des secteurs sensibles</li> <li>▪ R3 : Prise en compte de la mare</li> <li>▪ R4 : Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier</li> <li>▪ R5 : Dispositif préventif de lutte contre les pollutions</li> <li>▪ R6 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes</li> <li>▪ R9 : Dispositif de repli de chantier</li> <li>▪ R10 : Défavorabilisation des emprises</li> <li>▪ A1 : Accompagnement écologique en phase chantier</li> </ul>	<p><b>Négligeable.</b> Aucune destruction d'individus n'est attendue. De plus, aucune atteinte particulière aux habitats de cette espèce n'est attendue tandis que le dérangement est considérablement réduit. Les impacts résiduels ne sont pas de nature à remettre en question l'intégrité de la population et sont donc considérés négligeables.</p>
<p><b>Guêpier d'Europe</b> <i>Merops apiaster</i> (Linnaeus, 1758)</p>	<p><b>Destruction directe:</b> le risque de collision avec les engins de chantier est très limité.</p> <p><b>Dérangement:</b> du dérangement induit par les travaux (nuisances sonores et vibrations) est attendu entraînant un effet répulsif vis-à-vis du chantier. De plus, l'émission de poussières irritantes type béton peut provoquer des troubles chez les oiseaux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ R5 : Dispositif préventif de lutte contre les pollutions</li> <li>▪ R6 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes</li> <li>▪ R9 : Dispositif de repli de chantier</li> <li>▪ R10 : Défavorabilisation des emprises</li> <li>▪ A1 : Accompagnement écologique en phase chantier</li> </ul>	
<p><b>Hirondelle de rivage</b> <i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)</p>	<p><b>Destruction directe:</b> le risque de collision avec les engins de chantier est très limité.</p> <p><b>Dérangement:</b> du dérangement induit par les travaux (nuisances sonores et vibrations) est attendu entraînant un effet répulsif vis-à-vis du chantier. De plus, l'émission de poussières irritantes type béton peut provoquer des troubles chez les oiseaux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ R5 : Dispositif préventif de lutte contre les pollutions</li> <li>▪ R6 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes</li> <li>▪ R9 : Dispositif de repli de chantier</li> <li>▪ R10 : Défavorabilisation des emprises</li> <li>▪ A1 : Accompagnement écologique en phase chantier</li> </ul>	



Taxon	Impact avant mesures	Mesures préconisées (éviter – réduction – accompagnement)	Impact résiduel
<p><b>Huppe fasciée</b> <i>Upupa epops</i> (Linnaeus, 1758)</p>	<p><b>Destruction directe</b> : le risque de collision avec les engins de chantier est très limité. <b>Destruction indirecte</b> : le dérangement en période de reproduction peut se traduire par une destruction indirecte induite par l'abandon pur et simple des nids par les adultes (mort assurée des œufs/oisillons). <b>Altération / Dégradation des habitats</b> : une atteinte à la végétation rivulaire et notamment aux boisements serait préjudiciable à l'espèce qui peut s'y reproduire. <b>Dérangement</b> : du dérangement induit par les travaux (nuisances sonores et vibrations) est attendu entraînant un effet répulsif vis-à-vis du chantier. De plus, l'émission de poussières irritantes type béton peut provoquer des troubles chez les oiseaux.</p>		
<p><b>Martin-pêcheur d'Europe</b> <i>Alcedo atthis</i> (Linnaeus, 1758)</p>	<p><b>Destruction directe</b> : le risque de collision avec les engins de chantier est très limité. <b>Destruction indirecte</b> : le dérangement en période de reproduction peut se traduire par une destruction indirecte induite par l'abandon pur et simple des nids par les adultes (mort assurée des œufs/oisillons). <b>Altération / Dégradation des habitats</b> : une atteinte à la végétation rivulaire serait préjudiciable à l'espèce. <b>Dérangement</b> : du dérangement induit par les travaux (nuisances sonores et vibrations) est attendu entraînant un effet répulsif vis-à-vis du chantier. De plus, l'émission de poussières irritantes type béton peut provoquer des troubles chez les oiseaux.</p>		
<p><b>Milan noir</b> <i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)</p>	<p><b>Destruction directe</b> : le risque de collision avec les engins de chantier est très limité. <b>Destruction indirecte</b> : le dérangement en période de reproduction peut se traduire par une destruction indirecte induite par l'abandon pur et simple des nids par les adultes (mort assurée des œufs/oisillons).</p>		
<p><b>Petit-duc scops</b> <i>Otus scops</i> (Linnaeus, 1758)</p>	<p><b>Altération / Dégradation des habitats</b> : une atteinte à la végétation rivulaire et notamment aux boisements serait préjudiciable à l'espèce qui peut s'y reproduire. <b>Dérangement</b> : du dérangement induit par les travaux (nuisances sonores et vibrations) est attendu entraînant un effet répulsif vis-à-vis du chantier. De plus, l'émission de poussières irritantes type béton peut provoquer des troubles chez les oiseaux. <b>Destruction indirecte</b> : le dérangement en période de reproduction peut se traduire par une destruction indirecte induite par l'abandon pur et simple des nids par les adultes (mort assurée des œufs/oisillons). <b>Altération / Dégradation des habitats</b> : une atteinte à la végétation rivulaire et notamment aux boisements serait préjudiciable à l'espèce qui peut s'y reproduire. <b>Dérangement</b> : du dérangement induit par les travaux (nuisances sonores et vibrations) est attendu entraînant un effet répulsif vis-à-vis du chantier. De plus, l'émission de poussières irritantes type béton peut provoquer des troubles chez les oiseaux.</p>		<p><b>Négligeable.</b> Aucune destruction d'individus n'est attendue. De plus, aucune atteinte particulière aux habitats de cette espèce n'est attendue tandis que le dérangement est considérablement réduit. Les impacts résiduels ne sont pas de nature à remettre en question l'intégrité de la population et sont donc considérés négligeables.</p>

Taxon	Impact avant mesures	Mesures préconisées (éviter – réduction – accompagnement)	Impact résiduel
<p><b>Petit gravelot</b> <i>Charadrius dubius</i> (Scopoli, 1786)</p>	<p><b>Destruction directe</b> : le risque de collision avec les engins de chantier est très limité. La destruction d'individus pourrait subvenir à travers la destruction de nids au sol (œufs, oisillons) par les engins de chantiers, le personnel ou par submersion après déviation de la Durance. Le risque d'écrasement des nids est important en période de reproduction.</p> <p><b>Destruction indirecte</b> : le dérangement en période de reproduction peut se traduire par une destruction indirecte induite par l'abandon pur et simple des nids par les adultes (mort assurée des œufs/oisillons).</p> <p><b>Altération / Dégradation des habitats</b> : niche à même le sol sur des bancs de galets déjà dégradés. Risque de submersion des bancs de galets favorables lors de la déviation de la Durance.</p> <p><b>Dérangement</b> : du dérangement induit par les travaux (nuisances sonores et vibrations) est attendu entraînant un effet répulsif vis-à-vis du chantier. De plus, l'émission de poussières irritantes type béton peut provoquer des troubles chez les oiseaux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ E1 : Adaptation du calendrier de travaux regard des enjeux écologiques</li> <li>▪ R1 : Balisage chantier et mise en défens des secteurs sensibles</li> <li>▪ R2 : Modalités particulières de gestion d'espèces aviaires nichant au sol</li> <li>▪ R3 : Prise en compte de la mare</li> <li>▪ R4 : Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier</li> <li>▪ R5 : Dispositif préventif de lutte contre les pollutions</li> <li>▪ R6 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes</li> <li>▪ R9 : Dispositif de repli de chantier</li> <li>▪ R10 : Défavorabilisation des emprises</li> <li>▪ A1 : Accompagnement écologique en phase chantier</li> </ul>	<p><b>Négligeable.</b> A l'instar du Cochevis huppé, un suivi spécifique avant travaux sera réalisé pour définir avec précision la localisation du ou des sites de nidification pour adapter au besoin les emprises chantiers, le tracé de la piste d'accès etc. Une réflexion sera également menée quant à période la plus propice pour la construction du batardeau en fonction de ce suivi. La destruction d'individus ne peut être complètement exclue mais les probabilités sont très fortement réduites. Quant aux habitats, l'altération et la dégradation sont quasiment totalement évitées à travers le balisage précis du chantier et de la piste de circulation afin d'éviter d'empiéter sur les habitats de reproduction adjacents. Les habitats les plus impactés seront remis en état après travaux permettant à l'espèce de réinvestir ces secteurs. Les impacts résiduels ne sont pas de nature à remettre en question l'intégrité de la population et sont donc considérés négligeables. A noter que le succès reproducteur du Petit gravelot en temps normal est probablement assez faible sur la zone d'étude du fait des dérangements réguliers et des chiens qui vagabondent régulièrement dans le secteur.</p>
<p><b>Pic épeichette</b> <i>Dendrocopos minor</i> (Linnaeus, 1758)</p>	<p><b>Destruction directe</b> : le risque de collision avec les engins de chantier est très limité.</p> <p><b>Destruction indirecte</b> : le dérangement en période de reproduction peut se traduire par une destruction indirecte induite par l'abandon pur et simple des nids par les adultes (mort assurée des œufs/oisillons).</p> <p><b>Altération / Dégradation des habitats</b> : une atteinte à la végétation rivulaire et notamment aux boisements serait préjudiciable à l'espèce qui peut s'y reproduire.</p> <p><b>Dérangement</b> : du dérangement induit par les travaux (nuisances sonores et vibrations) est attendu entraînant un effet répulsif vis-à-vis du chantier. De plus, l'émission de poussières irritantes type béton peut provoquer des troubles chez les oiseaux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ E1 : Adaptation du calendrier de travaux regard des enjeux écologiques</li> <li>▪ R1 : Balisage chantier et mise en défens des secteurs sensibles</li> <li>▪ R3 : Prise en compte de la mare</li> <li>▪ R4 : Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier</li> <li>▪ R5 : Dispositif préventif de lutte contre les pollutions</li> <li>▪ R6 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes</li> <li>▪ R9 : Dispositif de repli de chantier</li> <li>▪ R10 : Défavorabilisation des emprises</li> <li>▪ A1 : Accompagnement écologique en phase chantier</li> </ul>	<p><b>Négligeable.</b> Aucune destruction d'individus n'est attendue. De plus, aucune atteinte particulière aux habitats de cette espèce n'est attendue tandis que le dérangement est considérablement réduit. Les impacts résiduels ne sont pas de nature à remettre en question l'intégrité de la population et sont donc considérés négligeables.</p>
<p><b>Rollier d'Europe</b> <i>Coracias garrulus</i> (Linnaeus, 1758)</p>	<p><b>Destruction directe</b> : le risque de collision avec les engins de chantier est très limité.</p> <p><b>Destruction indirecte</b> : le dérangement en période de reproduction peut se traduire par une destruction indirecte induite par l'abandon pur et simple des nids par les adultes (mort assurée des œufs/oisillons).</p> <p><b>Altération / Dégradation des habitats</b> : une atteinte à la végétation rivulaire et notamment aux boisements serait préjudiciable à l'espèce qui peut s'y reproduire.</p> <p><b>Dérangement</b> : du dérangement induit par les travaux (nuisances sonores et vibrations) est attendu entraînant un effet répulsif vis-à-vis du chantier. De plus, l'émission de poussières irritantes type béton peut provoquer des troubles chez les oiseaux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ E1 : Adaptation du calendrier de travaux regard des enjeux écologiques</li> <li>▪ R1 : Balisage chantier et mise en défens des secteurs sensibles</li> <li>▪ R3 : Prise en compte de la mare</li> <li>▪ R4 : Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier</li> <li>▪ R5 : Dispositif préventif de lutte contre les pollutions</li> <li>▪ R6 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes</li> <li>▪ R9 : Dispositif de repli de chantier</li> <li>▪ R10 : Défavorabilisation des emprises</li> <li>▪ A1 : Accompagnement écologique en phase chantier</li> </ul>	<p><b>Négligeable.</b> Aucune destruction d'individus n'est attendue. De plus, aucune atteinte particulière aux habitats de cette espèce n'est attendue tandis que le dérangement est considérablement réduit. Les impacts résiduels ne sont pas de nature à remettre en question l'intégrité de la population et sont donc considérés négligeables.</p>



Taxon	Impact avant mesures	Mesures préconisées (éviter – réduction – accompagnement)	Impact résiduel
<b>Sterne pierregarin</b> <i>Sterna hirundo</i> (Linnaeus, 1758)	<p><b>Destruction directe</b> : risque très faible de destruction d'individus à travers la destruction de nids au sol par les engins ou par submersion après déviation de la Durance (œufs, oisillons).</p> <p><b>Destruction indirecte</b> : le dérangement en période de reproduction peut se traduire par une destruction indirecte induite par l'abandon pur et simple des nids par les adultes (mort assurée des œufs/oisillons).</p> <p><b>Altération / Dégradation des habitats</b> : niche à même le sol sur un iscle en aval du pont. Risque de submersion de l'iscle lors de la déviation de la Durance.</p> <p><b>Dérangement</b> : du dérangement induit par les travaux (nuisances sonores et vibrations) est attendu entraînant un effet répulsif vis-à-vis du chantier. De plus, l'émission de poussières irritantes type béton peut provoquer des troubles chez les oiseaux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ R0 : Adaptation du calendrier de travaux regard des enjeux écologiques</li> <li>▪ R1 : Balisage chantier et mise en défens des secteurs sensibles</li> <li>▪ R2 : Modalités particulières de gestion d'espèces aviaires nichant au sol</li> <li>▪ R3 : Prise en compte de la mare</li> <li>▪ R4 : Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier</li> <li>▪ R5 : Dispositif préventif de lutte contre les pollutions</li> <li>▪ R6 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes</li> <li>▪ R9 : Dispositif de repli de chantier</li> <li>▪ R10 : Défavorabilisation des emprises</li> <li>▪ A1 : Accompagnement écologique en phase chantier</li> </ul>	<p><b>Négligeable.</b> A l'instar du Cochevis huppé et du Petit gravelot, un suivi spécifique avant travaux sera réalisé pour définir avec précision la localisation du ou des sites de nidification pour adapter au besoin les emprises chantiers, le tracé de la piste d'accès etc. Une réflexion sera également menée quant à période la plus propice pour la construction du batardeau en fonction de ce suivi. La destruction d'individus est très peu probable pour cette espèce qui niche uniquement sur les iscles. Quant aux habitats, il n'y a aucune altération ou dégradation pressenties sauf éventuelle submersion temporaire d'un iscle lors de l'élévation du batardeau. Les impacts résiduels ne sont pas de nature à remettre en question l'intégrité de la population et sont donc considérés négligeables. A noter que la reproduction de cette espèce dépend de la présence d'iscles qui sont régulièrement remaniés en fonction de la dynamique de la Durance.</p>
<b>Mammifères non volants</b>			
<b>Loutre d'Europe</b> <i>Lutra lutra</i> (Linnaeus, 1758)	<p><b>Altération / Destruction d'habitats</b> : seuls des habitats secondaires et fonctionnels sont ici concernés, en particulier les berges. Aucune possibilité de catiche.</p> <p><b>Dérangement</b> : du dérangement induit par les travaux (nuisances sonores et vibrations) est attendu entraînant un effet répulsif vis-à-vis du chantier. Les digues, la déviation du lit de la Durance et la circulation d'engins de chantier présents dans le lit mineur seront à même de générer du dérangement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ R0 : Adaptation du calendrier de travaux regard des enjeux écologiques</li> <li>▪ R1 : Balisage chantier et mise en défens des secteurs sensibles</li> <li>▪ R3 : Prise en compte de la mare</li> <li>▪ R4 : Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier</li> <li>▪ R5 : Dispositif préventif de lutte contre les pollutions</li> <li>▪ R6 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes</li> <li>▪ R9 : Dispositif de repli de chantier</li> <li>▪ R10 : Défavorabilisation des emprises</li> <li>▪ A1 : Accompagnement écologique en phase chantier</li> </ul>	<p><b>Négligeable.</b> Le dérangement engendré n'est pas de nature à remettre en cause l'activité fonctionnelle locale issue de ces deux espèces. Les travaux dans le lit mineur ainsi que les emprises travaux ne sont pas de nature à porter atteinte de manière significative aux habitats fonctionnels (alimentation et déplacement) de ces espèces.</p>
<b>Castor d'Europe</b> <i>Castor fiber</i> (Linnaeus, 1758)	<p><b>Altération / Destruction d'habitats</b> : seuls des habitats secondaires et fonctionnels sont ici concernés, en particulier les berges. Aucune installation ni aucun terrier n'a été identifié au sein des emprises ou en périphérie immédiate.</p> <p><b>Dérangement</b> : du dérangement induit par les travaux (nuisances sonores et vibrations) est attendu entraînant un effet répulsif vis-à-vis du chantier. Les digues, la déviation du lit de la Durance et la circulation d'engin de chantier présent dans le lit mineur seront à même de générer du dérangement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ R0 : Adaptation du calendrier de travaux regard des enjeux écologiques</li> <li>▪ R3 : Prise en compte de la mare</li> <li>▪ R4 : Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier</li> <li>▪ R5 : Dispositif préventif de lutte contre les pollutions</li> <li>▪ R6 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes</li> <li>▪ R9 : Dispositif de repli de chantier</li> <li>▪ R10 : Défavorabilisation des emprises</li> <li>▪ A1 : Accompagnement écologique en phase chantier</li> </ul>	
<b>Chiroptères</b>			
<b>Petit murin</b> <i>Myotis blythii</i> (Tomes, 1857)	<p><b>Destruction d'habitats</b> : les travaux sont à même d'engendrer une destruction des boisements rivulaires notamment rive droite de la Durance. Il s'agit néanmoins d'une superficie limitée. A noter que les travaux dans le lit mineur de la Durance ne sont pas de nature à perturber de manière significative la fréquentation en vol (chasse ou déplacement) de ces espèces.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ R0 : Adaptation du calendrier de travaux regard des enjeux écologiques</li> <li>▪ R3 : Prise en compte de la mare</li> <li>▪ R4 : Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier</li> <li>▪ R5 : Dispositif préventif de lutte contre les pollutions</li> <li>▪ R6 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes</li> <li>▪ R7 : Modalités particulières visant à éviter la destruction d'individus de chiroptères (obturation temporaire des gîtes)</li> <li>▪ R9 : Dispositif de repli de chantier</li> <li>▪ R10 : Défavorabilisation des emprises</li> <li>▪ A1 : Accompagnement écologique en phase chantier</li> </ul>	<p><b>Négligeable</b> : Les travaux dans le lit mineur ainsi que les emprises travaux ne sont pas de nature à porter atteinte de manière significative aux habitats de chasse et déplacement de ces espèces. En effet, les habitats les plus favorables (cas de la ripisylve rive droite de la Durance sont très largement évités (cas des base vie, etc..). La destruction d'individus en gîte sera évitée.</p>
<b>Minioptère de Schreibers</b> <i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1817)	<p><b>Destruction d'habitats</b> : les travaux sont à même d'engendrer une destruction des boisements rivulaires notamment rive droite de la Durance. Il s'agit néanmoins d'une superficie limitée. A noter que les travaux dans le lit mineur de la Durance ne sont pas de nature à perturber de manière significative la fréquentation en vol (chasse ou déplacement) de ces espèces.</p>		
<b>Murin à oreilles échanquées</b> <i>Myotis emarginatus</i> (E. Geoffroy, 1806)	<p><b>Destruction d'habitats</b> : les travaux sont à même d'engendrer une destruction des boisements rivulaires notamment rive droite de la Durance. Il s'agit néanmoins d'une superficie limitée. A noter que les travaux dans le lit mineur de la Durance ne sont pas de nature à perturber de manière significative la fréquentation en vol (chasse ou déplacement) de ces espèces.</p>		

Taxon	Impact avant mesures	Mesures préconisées (éviter – réduction – accompagnement)	Impact résiduel
<b>Petit rhinolophe</b> <i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)			
<b>Grand rhinolophe</b> <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)			
<b>Murin de Natterer</b> <i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817)	<b>Destruction d'habitats</b> : les travaux sont à même d'engendrer une destruction des boisements rivulaires notamment rive droite de la Durance. Il s'agit néanmoins d'une superficie limitée. À noter que les travaux dans le lit mineur de la Durance ne sont pas de nature à perturber de manière significative la fréquentation en vol (chasse ou déplacement) de ces espèces. <b>Destruction d'individus</b> : des chiroptères sont jugés potentiels en gîte au niveau des arbres à cavités voir très ponctuellement (individus isolés) au niveau des piles maçonnées. Les travaux d'abatages et de renforcements sont donc de nature à détruire d'éventuels individus.		
<b>Cortège de chiroptères communs et peu communs</b> <i>Pipistrellus pipistrellus / kuhlii / pygmaeus, Myotis daubentonii, Hypsugo savi, Tadarida teniotis, Nyctalus leisleri, Plecotus austriacus</i>	<b>Destruction d'habitats</b> : les travaux sont à même d'engendrer une destruction des boisements rivulaires notamment rive droite de la Durance. Il s'agit néanmoins d'une superficie limitée. À noter que les travaux dans le lit mineur de la Durance ne sont pas de nature à perturber de manière significative la fréquentation en vol (chasse ou déplacement) de ces espèces. <b>Destruction d'individus</b> : des chiroptères sont jugés potentiels en gîte au niveau des arbres à cavités voir très ponctuellement (individus isolés) au niveau des piles maçonnées. Les travaux d'abatages et de renforcements sont donc de nature à détruire d'éventuels individus.		
<b>Poissons</b>			
<b>Anguille européenne</b> <i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Destruction d'habitat</b> : En fonction de la période du démarrage chantier, les travaux engagés dans le lit mineur de la Durance sont à même de porter atteinte à des habitats de frais concernant le Blageon, le Toxostome voir l'Apron. En effet, des preuves de reproduction ont été identifiées en amont dans des habitats relativement similaires (Cadarache) et en aval au niveau d'habitat plus dégradés (Bonpas).		<b>Négligeable.</b> Le dérangement engendré n'est pas de nature à remettre en cause l'activité fonctionnelle locale.
<b>Blageon</b> <i>Telestes souffia</i> (Risso, 1827)	<b>Destruction d'individu</b> : la création de digues et la déviation du lit mineur de la Durance sont à même de générer des poches d'eau isolées et déconnectées de la Durance pouvant entraîner à terme la destruction d'individus (directe ou indirecte) <b>Destruction d'habitat</b> : En fonction de la période du démarrage chantier, les travaux engagés dans le lit mineur de la Durance sont à même de porter atteinte à des habitats de frais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ R0 : Adaptation du calendrier de travaux regard des enjeux écologiques</li> <li>▪ R3 : Prise en compte de la mare</li> <li>▪ R5 : Dispositif préventif de lutte contre les pollutions</li> <li>▪ R6 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes</li> </ul>	<b>Négligeable.</b> Le dérangement engendré n'est pas de nature à remettre en cause l'activité fonctionnelle locale. Les travaux dans le lit mineur ainsi que les emprises travaux ne sont pas de nature à porter atteinte de manière significative aux habitats fonctionnels (alimentation et déplacement) de l'espèce
<b>Toxostome</b> <i>Parachondrostoma toxostoma</i> (Vallot, 1837)	<b>Destruction d'individu</b> : la création de batardeaux et la déviation du lit mineur de la Durance sont à même de générer des poches d'eau isolées et déconnectées de la Durance pouvant entraîner à terme la destruction d'individus (directe ou indirecte). <b>Destruction d'habitat</b> : En fonction de la période du démarrage chantier, les travaux engagés dans le lit mineur de la Durance sont à même de porter atteinte à des habitats de frais concernant le Blageon, le Toxostome voir l'Apron. En effet, des preuves de reproduction ont été identifiées en amont dans des habitats relativement similaires (Cadarache) et en aval au niveau d'habitat plus dégradés (Bonpas).	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ R8 : Pêche de sauvegarde de poissons</li> <li>▪ R9 : Dispositif de repli de chantier</li> <li>▪ A1 : Accompagnement écologique en phase chantier</li> </ul>	<b>Négligeable.</b> Le dérangement engendré n'est pas de nature à remettre en cause l'activité fonctionnelle locale. Les travaux dans le lit mineur ainsi que les emprises travaux ne sont pas de nature à porter atteinte de manière significative aux habitats fonctionnels (alimentation et déplacement) de l'espèce



Taxon	Impact avant mesures	Mesures préconisées (éviter – réduction – accompagnement)	Impact résiduel
<b>Apron du Rhône</b> <i>Zinger aspel</i> (Linnaeus, 1758)	<p><b>Destruction d'individu</b> : la création de batardeaux et la déviation du lit mineur de la Durance sont à même de générer des poches d'eau isolées et déconnectées de la Durance pouvant entraîner à terme la destruction d'individus (directe ou indirecte).</p> <p><b>Destruction d'habitat</b> : En fonction de la période du démarrage chantier, les travaux engagés dans le lit mineur de la Durance sont à même de porter atteinte à des habitats de frais concernant le Blageon, le Toxostome voir l'Apron. En effet, des preuves de reproduction ont été identifiées en amont dans des habitats relativement similaires (Cadarache) et en aval au niveau d'habitat plus dégradés (Bonpas).</p>		<p><b>Négligeable.</b> Le dérangement engendré n'est pas de nature à remettre en cause l'activité fonctionnelle locale. Les travaux dans le lit mineur ainsi que les emprises travaux ne sont pas de nature à porter atteinte de manière significative aux habitats fonctionnels (alimentation et déplacement) de l'espèce</p>

Avec niveau d'impact :

 Négligeable

 Faible

 Modéré

 Fort

 Majeur

Pour conclure, les phases de concertation engagées lors de la définition du projet ainsi que les mesures d'évitement et de réduction proposées permettent :

- De rendre temporaire la portée de l'impact des travaux vis-à-vis des habitats et des espèces sur site (repli de chantier, emprises réduites au strict nécessaire...),
- D'éviter tout travaux en période de fraye (mise en place d'un calendrier écologique optimisé pour les poissons),
- De réduire considérablement les risques de destruction d'espèces protégées à travers une adaptabilité du calendrier écologique et la mise en place de dispositifs spécifiques (balisage chantier, piste d'accès et balisage spécifique : mares, exclos...).

▪ **Effets sur les usages récréatifs (pêche, randonnées...)**

La pêche dans la Durance en aval du pont existant pourra être perturbée dans la zone de turbidité (liée au départ de MES dans le cours d'eau). Cette perturbation sera limitée, étant donné les débits importants de la Durance.

En revanche, il sera toujours possible de pratiquer la pêche dans les plans d'eau qui n'ont pas de relation directe avec la rivière. Les travaux auront un impact faible sur l'activité de la pêche puisque cette pratique continuera de pouvoir s'exercer sur plusieurs plans d'eau annexes.

Les parcours de randonnées (GR6 notamment) seront peu impactés par ces activités en rivière. Une déviation temporaire de leur tracé pourra être envisagée si besoin.

**L'impact est négligeable car les activités de pêche et de loisirs (randonnées, ...) pourront continuer à s'exercer à proximité du site.**

Par ailleurs, toutes les mesures de réduction des risques de pollution accidentelle des eaux présentées ci-avant pour le milieu physique sont de nature à limiter ces impacts.

▪ **Autres effets : gestion des matériaux de déconstruction**

La déconstruction du pont va entraîner un stockage important de matériaux (déblais, platelage bois et garde-corps, suspentes, câbles) qui constituent une source de déchets et qui devront être transportés hors du site au fur et à mesure, puis mis en décharge autorisée et/ou recyclés.

Les estimations des volumes envisagés et leurs destinations sont présentées au chapitre III.2.2.2 Gestion des déchets et des excédents de chantier.

**L'impact est faible, car les matériaux seront évacués au fur et à mesure, et leur destination adaptée à la nature des déchets.**

### III.2.4 Effets du projet en phase exploitation et mesures envisagées

**En phase exploitation, le projet n'est pas de nature à créer des impacts négatifs puisque l'ouvrage est déjà en place.** Les effets sur l'hydraulique fluviale de la Durance et les milieux naturels sont donc inchangés.

Pour appuyer ces propos, **les habitats naturels impactés par le projet sont quasi exclusivement des habitats d'alimentation pionniers de la Durance régulièrement modifiés et rajeunis de façon naturelle par les crues de la Durance. Ces habitats présentent donc une très bonne résilience et vont se régénérer rapidement après travaux.** Pour accélérer ce processus, le projet prévoit également la remise en état après travaux avec élimination de tous les résidus de chantiers et une scarification des sols pour permettre à la végétation de réinvestir spontanément le secteur.

Par ailleurs, le pont est a pour objectif le déplacement des modes doux et permettra donc d'améliorer le cadre de vie des habitants et des usagers, et d'améliorer leurs déplacements piétons/cycles de part et la Durance. **L'effet est jugé positif.**



### III.3 RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU PARMIS LES ALTERNATIVES AU REGARD DES ENJEUX EAUX - MILIEUX AQUATIQUES

#### III.3.1 Présentation des solutions alternatives

Fermé pour cause de vétusté en 1980, le pont suspendu de Mallemort, qui n'a subi aucune intervention d'entretien depuis 40 ans, est aujourd'hui dans un état sanitaire critique et menace de s'effondrer à court terme dans la Durance.

Pour autant, 2 arrêtés de classement distincts ont été pris : (maison gardien : inscrite en 1986 et pont classé en 2014)

Etant classé au titre des monuments historiques (code du patrimoine), le gestionnaire a l'obligation de préserver cet ouvrage (la destruction de l'ouvrage impliquerait un déclassement inenvisageable dans les faits).

Il est donc urgent d'entreprendre des travaux de restauration pour éviter la chute de l'ouvrage dans le milieu naturel qui serait, de toute manière, bien plus préjudiciable pour l'environnement que l'impact des travaux eux-mêmes.

**Il n'y a donc pas de solution alternative à ce projet de restauration de ce pont.**

Notons qu'un certain nombre d'ajustements du parti d'aménagement ont été convenus. **Conformément à la doctrine du 6 mars 2012, la première étape de la séquence « Eviter / Réduire / compenser » a bien été adoptée en tentant d'optimiser le parti d'aménagement :**

- Optimisation des emprises temporaire du projet (base vie et zones de stockage sur les zones de moindre enjeu écologique, d'ores et déjà artificialisées) ;
- Réflexion sur les modalités de démontage/remontage du pont (impossible à réaliser uniquement depuis les berges compte tenu de la nécessité d'intervenir en pied des piles de l'ouvrage) ;
- Limitation des emprises dans le cours d'eau de par l'adoption d'accès unique en rive droite et en rive gauche, réfléchis en fonction de la localisation des principaux enjeux écologiques ;
- Adaptation du planning des travaux (cf. mesure R0) afin de tenir compte au compte des principales sensibilités du site (écologique, hydraulique, sécurité) qui se déroule sur deux phases.

#### III.3.2 Description des solutions d'accès au pont

Le projet de réhabilitation du pont de Mérindol-Mallemort nécessite des interventions dans le lit de la Durance pour la réalisation des travaux.

Dès la phase de Diagnostic puis au cours de l'Avant-projet, **deux options d'accès au lit mineur pour réaliser les travaux** ont été envisagés :

- Une option « Estacade »,
- Une option « Digue-piste ».

L'analyse comparative des options a porté à la fois sur les critères de faisabilité technique, de coût mais également sur les incidences hydrauliques et environnementales.

##### III.3.2.1 Option 1 : Estacade

La première option consiste à construire une estacade, faite de deux pieux métalliques de diamètre 1.00m battus tous les 10m, coiffés de traverses métalliques et d'un hourdis en dalles de béton préfabriquées.

Le calage de l'estacade (en arase inférieure à la cote 111.2 m NGF, au-dessus de la crue décennale) la rend insubmersible et transparente d'un point de vue hydraulique jusqu'à ce niveau ; au-delà de ce niveau, l'estacade constituerait un obstacle important à l'écoulement. Réalisée lors de la phase de démolition, elle peut être conservée et reprise lors de la phase de reconstruction.

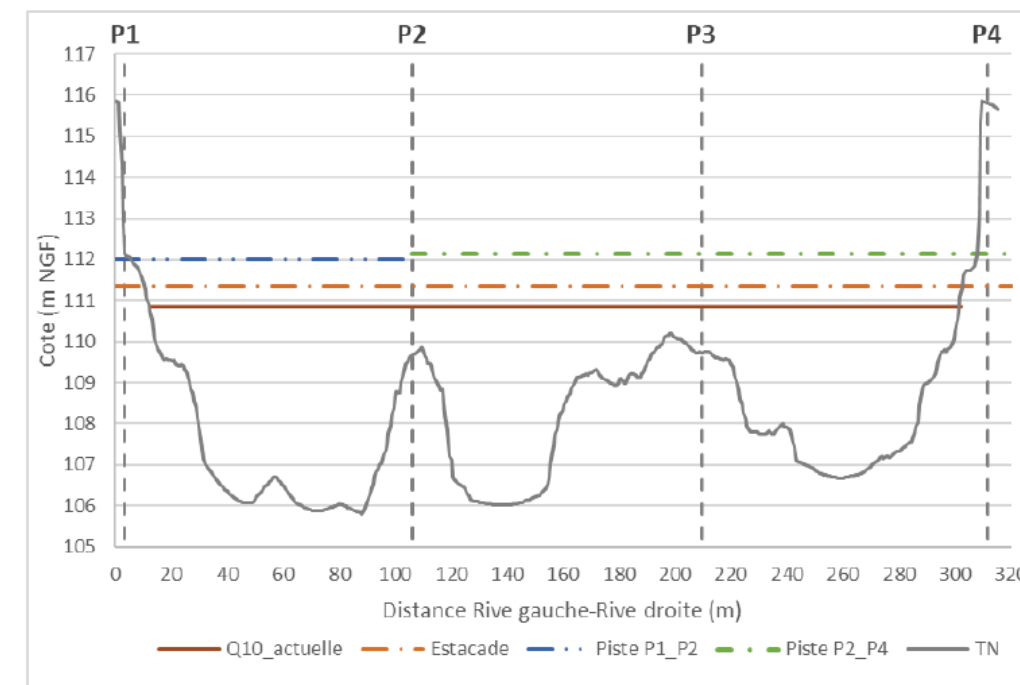


Figure 46 : Cotes d'arase de pistes insubmersibles pour le débit décennal (Hydratec)

Le SMAVD n'a pas l'habitude des interventions dans le lit de la Durance à l'aide des estacades. Ce sont généralement des digues fusibles qui sont proposées. La résistance des estacades aux crues supérieures à une crue décennale, et le risque que les matériaux constitutifs des estacades soient emportés en aval est posée.

La faisabilité de réalisation des estacades réside dans la difficulté à traverser les galets alluvionnaires. Entre vibro-fonçage et battage, il sera toujours possible de mettre en œuvre des tubes métalliques supports de l'estacade, mais on risquera de devoir les déplacer lorsqu'on tombera sur un gros bloc. Il faudra alors, une fois les pieux réalisés, adapter la conception de la structure du tablier de l'estacade à leur position réelle.

L'option estacade impactera les habitats naturels mobiles, intermittents et pionniers de la Durance lors de la réalisation des pieux métalliques soutenant l'estacade provisoire.

Le coût de cette option estacade est le suivant : 10 000 € /ml soit 2 millions d'euros environ.

##### III.3.2.2 Option 2 : Digue-piste

La seconde option consiste à construire une digue fusible, c'est-à-dire qui peut être emportée par la crue. Elle est construite à partir des matériaux alluvionnaires de Durance prélevés à partir des matériaux excavés lors du confortement des piles (réemploi des matériaux).

On construirait la digue en deux phases, c'est-à-dire d'un côté entre P1 et P2, et de l'autre entre P2 et P4. Pour qu'elle soit insubmersible à la crue chantier Q10, il faudrait que les digues s'élèvent à +112 m NGF, ce qui donne des digues bien trop importantes (cf. figure ci-avant). On accepte donc que la digue soit emportée pour toute crue dépassant les lâchés EDF (correspondant à un débit de 500m<sup>3</sup>/s). Alors le niveau de la digue requis s'abaisse aux alentours de +110m NGF.

L'option digue est une option qui permet de réaliser les travaux en utilisant les matériaux de la Durance. Cette option est une pratique courante pour les travaux dans la Durance, selon le retour du SMAVD consulté dans le cadre cette étude. En cas de crue trop importante (>500 m<sup>3</sup>/s), le caractère fusible de la digue joue son rôle et la digue est emportée. Les matériaux étant ceux de la Durance, ils sont restitués plus en aval sans créer de déchets ou de désordres particuliers.

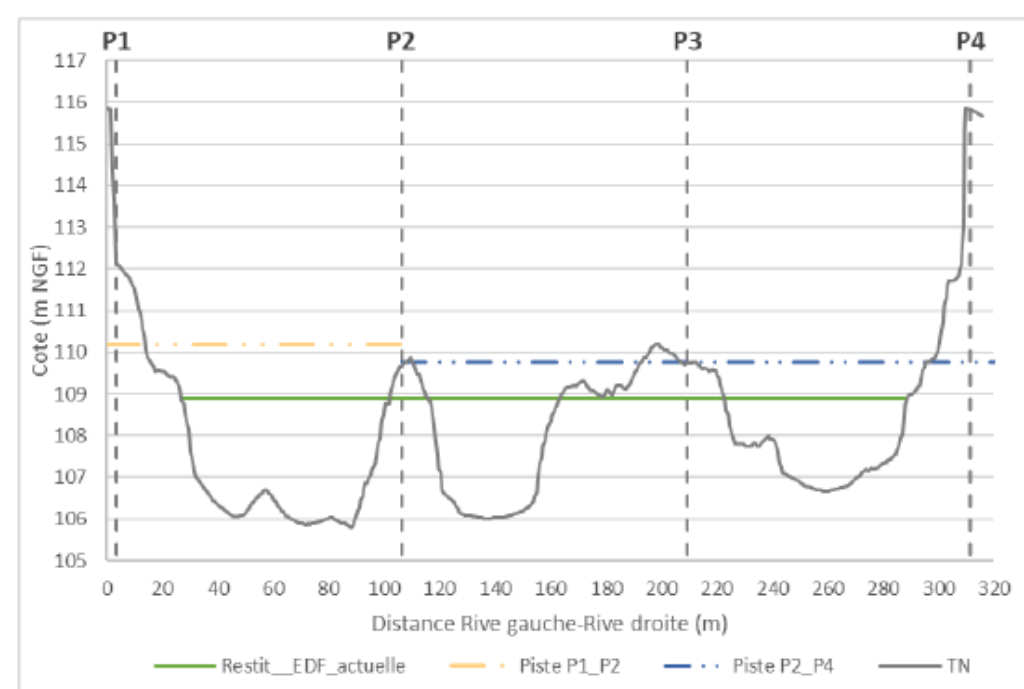


Figure 47 : Cotes d'arase de pistes insubmersibles pour le débit de 500 m<sup>3</sup>/s (Hydratec)

L'option Digue a une emprise directe (et supérieure à celle de l'option Estacade) sur les habitats naturels de la Durance. Néanmoins, la Durance est une rivière constituée d'habitats mobiles, intermittents et pionniers. Leur pérennité n'est donc pas assurée naturellement dans le temps. En effet, ces habitats évoluent au gré des crues. Ces habitats présentent donc une très bonne résilience et vont se régénérer rapidement après travaux. L'enjeu écologique n'est donc pas si fort pour l'option Digue et la Durance a la possibilité de recréer naturellement et régulièrement ces habitats pionniers.

Le coût de cette option Digue-piste et des enrochements de protection pour une largeur de piste de 8m, est de l'ordre de 460 000 €, ce qui la rend favorable par rapport à la solution d'estacade.

### III.3.2.3 Choix de la solution d'accès au pont pour réaliser les travaux

Les raisons écologiques ne permettent pas de privilégier l'option Estacade par rapport à l'option Digue-piste, puisque la Durance est constituée d'habitats mobiles, intermittents et pionniers. La technicité de la pose des pieux des estacades s'avère

importante alors que la mise en œuvre de digues fusibles est une pratique courante dans la Durance. Le caractère fusible de la digue est jugé rassurant par le SMAVD, gestionnaire de la Durance, et qui a été consulté lors de cette étude.

Par ailleurs, l'écart financier entre les deux options est tel que le choix de la solution de déconstruction par Digue ressort comme la plus viable économiquement en considérant le budget initial de l'opération et le choix du Maître d'Ouvrage de s'orienter, à l'issue du Diagnostic, vers la solution la plus économique.

**Toutes ces raisons expliquent que le projet retenu en phase Avant-Projet est le projet « Digue-piste ».**

La phase Avant-projet a permis de consolider l'évaluation des principaux impacts environnementaux et hydrauliques et de proposer des mesures pour réduire au maximum ces impacts temporaires principalement liés à la méthodologie de travaux permettant de réaliser les phases construction/déconstruction du pont suspendu :

- Modélisation hydraulique pour évaluer précisément les incidences de la Digue vis-à-vis des écoulements (hauteur et vitesse d'eau),
- Proposition de scinder le déroulement des travaux en plusieurs phases pour permettre de réaliser les travaux dans le lit actif de la Durance en saison d'étiage d'été (entre juin et septembre),
- Réalisation d'inventaires écologiques en vue de compléments état initial/impacts-mesures et de l'établissement d'un dossier de demande de dérogation espèces protégées (pièce E du présent dossier d'autorisation environnementale).



### III.4 SYNTHÈSE DE L'ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES DU RESEAU NATURA 2000

L'évaluation des incidences Natura 2000 du projet de réhabilitation du pont suspendu de Mérindol a été élaboré conformément à la réglementation relative au réseau Natura 2000.

Durant l'analyse des incidences du projet, la détermination des habitats naturels d'intérêt communautaire et les espèces d'intérêt communautaires présentes sur le site d'étude s'est faite à partir des inventaires naturalistes réalisés par le bureau d'étude Naturalia en 2019 et 2020 dans le cadre du dossier de demande de dérogation à la protection des espèces (dossier CNPN).

Les habitats naturels et espèces d'intérêt communautaire pouvant être concernés par le projet ont été listés en considérant :

- les habitats naturels présents sur la zone d'étude ou dans les ZSC à proximité et ayant fait l'objet de la désignation des sites Natura 2000 pris en compte dans l'évaluation des incidences Natura 2000 ;
- les espèces qui fréquentent au moins pour une partie de leur cycle biologique la zone d'étude (espèces observées lors des inventaires naturalistes) et ayant fait l'objet de la désignation des sites Natura 2000 pris en compte dans l'évaluation des incidences Natura 2000.

Les sites Natura 2000 étudiés dans le cadre du présent rapport sont ceux situés dans un rayon de 10km autour du projet. Ils sont listés dans le tableau ci-après et localisés sur la carte donnée en page suivante.

Code du site Natura 2000	Nom du site Natura 2000	Distance par rapport à la zone d'étude	Lien écologique
Zones spéciales de conservation (ZSC)			
FR9301589	La Durance	Traverse la zone d'étude	Très fort Traverse la zone d'étude et présente des habitats naturels similaires
FR9301585	Massif du Luberon	1,7 km au nord	Faible Situé à une distance significative et présentant des milieux naturels différents
FR9301595	Crau centrale – Crau sèche	7 km au sud-ouest	Très faible Situé à une distance importante et présentant des milieux naturels différents
FR9301594	Les Alpilles	7,4 km à l'ouest	Très faible Situé à une distance importante et présentant des milieux naturels différents
Zones de protection spéciale (ZPS)			
FR9312003	La Durance	Traverse la zone d'étude	Très fort Traverse la zone d'étude et présente des habitats naturels similaires
FR9310075	Massif du Petit Luberon	2,4 km au nord	Faible
FR9310069	Garrigues de Lançon et Chaines alentour	3 km au sud	Situé à une faible distance pour les oiseaux mais présentant des milieux naturels différents
FR9312013	Les Alpilles	3,7 km à l'ouest	Faible
FR9310064	Crau	10 km au sud-ouest	Situé à distance plus importante et présence de milieux naturels différents

Les habitats naturels d'intérêt communautaire susceptibles d'être impactés par le projet sont donc :

- Les habitats d'intérêt communautaire présents en sein de la zone d'étude ;
- Les habitats d'intérêt communautaire présents dans le reste de la ZSC « La Durance » et dans les ZSC plus éloignées (impact par des pollutions s'il existe un vecteur pouvant les acheminer depuis le projet jusqu'à la ZSC éloignée).

Intitulé habitats	Code EUNIS	Code EUR Cahiers des Habitats	Habitat justifiant la désignation du site ZSC « Durance »	Forme prioritaire de l'habitat
Bras mort de la Durance	C1.3	3150	Oui	Non
Lit mineur de la Durance	C2.33	3260	Oui	Non
Forêts alluviales méditerranéennes de Peupliers, d'Ormes et de Frênes	G1.312	92A0	Oui	Non
Bancs d'alluvions de la Durance constitués de galets	C3.55	3280-1	Oui	Non
Bancs d'alluvions de la Durance constitués de vases, de limons et de galets	E5.44 x C3.55	3280-1	Oui	Non
Fourrés hygrophiles pionniers dominés par le Saule pourpre	F9.122	3280-2	Oui	Non

Les espèces de faune d'intérêt communautaire susceptibles d'être impactées par le projet sont celles qui fréquentent la zone d'étude pour réaliser tout ou partie de leur cycle de vie : il s'agit des espèces observées sur le site d'étude lors des inventaires naturalistes. Ce peut être :

- des espèces qui réalisent l'ensemble de leur cycle de vie dans la zone d'étude ou dans les habitats voisins (reste de la ZSC ou ZPS « Durance » notamment),
- des espèces à large rayon d'action qui fréquentent plus ponctuellement la zone d'étude et qui peuvent provenir des ZSC ou ZPS plus éloignées. Cela peut notamment être le cas pour les oiseaux et chiroptères observés sur la zone d'étude.

Espèces d'intérêt communautaire fréquentant la zone d'étude	Annexe de la Directive Habitats	Sites Natura 2000 dont l'espèce a justifié la désignation (dans un rayon de 10 km autour du projet)			
		ZSC La Durance	ZSC Massif du Luberon	ZSC Les Alpilles	ZSC Crau centrale – Crau sèche
Chiroptères					
Petit murin	II et IV	X	X	X	X
Minioptère de Schreibers	II et IV				
Murin à oreilles échancrées	II et IV				
Petit rhinolophe	II et IV				
Grand rhinolophe	II et IV				
Mammifères					

Espèces d'intérêt communautaire fréquentant la zone d'étude	Annexe de la Directive Habitats	Sites Natura 2000 dont l'espèce a justifié la désignation (dans un rayon de 10 km autour du projet)			
		ZSC La Durance	ZSC Massif du Luberon	ZSC Les Alpilles	ZSC Crau centrale – Crau sèche
Castor d'Europe	II et IV	X			
Loutre d'Europe	II et IV	X			
<b>Poissons</b>					
Blageon	II	X	X		X
Toxostome	II	X			
Apron du Rhône	II et IV	X			
<b>Oiseaux</b>					
Bihoreau gris	I	X		X	X
Martin pêcheur d'Europe	I	X		X	X
Milan noir	I	X	X	X	X
Rollier d'Europe	I	X	X	X	X
Sterne pierregarin	I	X			
Aigrette garzette	I	X		X	X

L'aménagement prévu dans le cadre de ce projet va entraîner divers impacts sur les espèces animales et leurs habitats qui sont synthétisés dans le tableau ci-après :

Elément concerné	Phase travaux	Phase exploitation
Habitats d'intérêt communautaire	Au droit du projet	Le projet n'est pas de nature à engendrer des impacts sur les habitats d'intérêt communautaire en phase exploitation.
	A proximité du projet (ZSC « La Durance ») ou plus éloignés (autres ZSC)	
Espèces d'intérêt communautaire	Au droit du projet	Le projet n'est pas de nature à engendrer des impacts sur les espèces d'intérêt communautaire en phase exploitation : pas de destruction d'espèce, de dérangement notable ou de fragmentation des habitats.
	A proximité du projet (ZSC et ZPS « La Durance ») ou plus éloignés (autres ZSC et ZPS)	

En ce qui concerne les habitats naturels, les impacts vont de faible à négligeable. Pour les espèces, l'impact brut sur l'Apron du Rhône est considéré comme fort, les impacts bruts modérés concernent les poissons, la majorité des chiroptères et la Sterne pierregarin et les autres espèces présentent des impacts bruts faibles.

Pour faire face à ces impacts bruts du projet, des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement ont été proposées et sont synthétisées dans le tableau suivant.

Code mesure	THEMA	Mesures d'atténuation
<b>Mesures d'évitement</b>		
<b>Mesures de réduction</b>		
R0	R3.1a	Adaptation du calendrier de travaux au regard des enjeux écologiques
R1	R1.1a	Balisage chantier et mise en défens des secteurs sensibles
R2	R1.1b	Modalités particulières de gestion d'espèces aviaires nichant au sol
R3	R1.1c	Prise en compte de la mare
R4	R2.1a	Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier
R5	R2.1d	Dispositif préventif de lutte contre les pollutions
R6	R2.1f	Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes
R7	R2.1i	Modalités particulières visant à éviter la destruction d'individus de chiroptères (obturation temporaire des gîtes)
R8	R2.1o	Pêche de sauvegarde de poissons
R9	R2.1r	Dispositif de repli de chantier
R10	R2.1s	Défavorabilisation : diminution de l'attractivité de la zone chantier (suppression des abris, export des rémanents)
<b>Mesures d'accompagnement</b>		
A1	A6.1a	Accompagnement écologique en phase chantier

**Ainsi, si les mesures d'évitement et de réduction préconisées dans ce rapport sont correctement suivies, les impacts résiduels du projet sont alors considérés comme négligeables, aussi bien sur les espèces que sur les habitats d'intérêt communautaire concernés par ce projet.**

En effet, étant donné la nature des travaux prévus, les mesures qui seront mises en œuvre, la situation et les caractéristiques du projet au regard de la surface et de la localisation des ZSC à proximité, le projet n'impactera pas de façon notable les habitats naturels d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 considérés ni les individus d'espèces d'intérêt communautaire qui fréquentent le site pour tout ou partie de leur cycle biologique et ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 considérés.

**Le projet, du fait de ses caractéristiques et son dimensionnement (emprise réduite, travaux localisés, aménagement sur un ouvrage d'art artificiel, aire d'étude réduite au regard de la surface des sites ZPS et ZSC « Durance » en totalité...), ainsi que des mesures d'évitement et de réduction proposées, ne présente donc pas d'impacts résiduels significatifs.**

**Ainsi, la réalisation du projet ne portera pas atteinte à l'état de conservation des habitats naturels et espèces d'intérêt communautaire ayant fait l'objet de la désignation des sites Natura 2000, ni à l'état de conservation de ces sites Natura 2000 traversés ou identifiés à proximité.**



### III.5 COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE ET LE CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Le projet doit traiter des trois points suivants :

- justification de la compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE ou SAGE),
- justification de la compatibilité du projet avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation mentionné à l'article L.566-7,
- justification de la contribution du projet à la réalisation des objectifs mentionnés à l'article L.211-1 ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D.211-10.

#### III.5.1 Compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE ou le SAGE)

##### III.5.1.1 Schéma directeur d'Aménagement et de Gestion des eaux du bassin Rhône-Méditerranée 2016-2021

Le projet de réhabilitation du pont suspendu de Mérindol-Mallemort se situe dans le bassin Rhône-Méditerranée, dont le SDAGE 2016-2021 qui fixe, pour une période de 6 ans, les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau, intègre les obligations définies par la Directive Européenne sur l'Eau, ainsi que les orientations du Grenelle de l'environnement pour un bon état des eaux d'ici 2021.

Les objectifs environnementaux du SDAGE 2016-2021 au sens de la Directive cadre sur l'eau sont les suivants :

- non-détérioration de l'état des masses d'eau ;
- atteinte du bon état des eaux ;
- prévention et limitation de l'introduction de polluants dans les eaux souterraines ;
- inversion de toute tendance à la hausse, significative et durable, de la concentration de polluants dans les eaux souterraines ;
- réduction progressive ou, selon les cas, suppression des émissions, rejets et pertes de substances prioritaires, pour les eaux de surface ;
- atteinte des objectifs liés aux zones protégées.

Afin de répondre à ces objectifs, neuf orientations fondamentales ont été définies comme décrites ci-après. Les différentes étapes d'élaboration du projet de réhabilitation du pont suspendu de Mérindol-Mallemort ont pris en compte l'ensemble des orientations et dispositions fondamentales du SDAGE, en rapport avec un projet d'ouvrage d'art.

##### III.5.1.2 Orientations fondamentales du SDAGE

Le SDAGE 2016-2021 comprend 9 orientations fondamentales. Celles-ci reprennent les 8 orientations fondamentales du SDAGE 2010-2015 qui ont été actualisées et sont complétées par une nouvelle orientation fondamentale, l'orientation fondamentale n°0 « s'adapter aux effets du changement climatique ».

Les orientations fondamentales du SDAGE 2016-2021 actuellement en vigueur sont les suivantes :

- **OF 0 : S'adapter aux effets du changement climatique,**
- **OF 1 : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité,**
- **OF 2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques,**
- **OF 3 : Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement,**
- **OF 4 : Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau,**
- **OF 5 : Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé,**
- **OF 6 : Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides :**
- **OF 6.A : Agir sur la morphologie et le découloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques,**
- **OF 6.B : Préserver, restaurer et gérer les zones humides,**
- **OF 6.C : Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau,**
- **OF 7 : Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir,**
- **OF 8 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.**

##### III.5.1.3 Dispositions du SDAGE concernées par le projet

Le tableau suivant présente les dispositions du SDAGE concernées par le projet de réhabilitation du pont suspendu de Mérindol-Mallemort, et les mesures mises en œuvre par le projet pour les appliquer.

Disposition	Intitulé	Dispositions concernées par le projet et mesures mises en œuvre par le projet
<b>Orientation 2 : « Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques »</b>		
<b>Disposition 2-01</b>	Mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence « éviter- réduire-compenser »	Le principal facteur qui peut entraîner une dégradation des milieux aquatiques est le rejet d'eau polluée. En phase travaux, des mesures seront mises en place pour éviter tout rejet d'eau polluée au milieu naturel (mise en place d'une jupe anti-MES et d'un suivi des MES en amont / aval du site travaux, mise en place d'enceinte périphérique lors du confortement des piles, prescriptions particulières en cas de de pollutions...). En phase d'exploitation, le projet ne sera pas de nature à générer des pollutions étant donné l'absence de trafic routier. En effet, le pont sera seulement emprunté par les usagers en modes doux (pied cycles...).

Disposition	Intitulé	Dispositions concernées par le projet et mesures mises en œuvre par le projet
Disposition 2-02	Évaluer et suivre les impacts des projets	Les impacts du projet ont été définis clairement (Chapitre III.2.3 Effets des travaux et mesures envisagées). Leur définition a permis la mise en place de la séquence ERC et la proposition de mesures adaptées aux enjeux et aux impacts.
<b>Orientation 4 : Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau</b>		
Disposition 4-09	Intégrer les enjeux du SDAGE dans les projets d'aménagement du territoire et de développement économique	Réalisation des travaux dans un objectif de préservation des milieux aquatiques en permettant la réhabilitation de l'ouvrage, et non sa destruction qui serait d'autant plus dommageable aux milieux aquatiques en place. Le projet ne modifie pas le fonctionnement hydraulique de la Durance puisque le pont est déjà existant.
<b>Orientation 6.A : Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques</b>		
Disposition 6A-02	Préserver et restaurer les espaces de bon fonctionnement des milieux aquatiques	Le projet in fine ne créera pas d'incidence sur le fonctionnement naturel de la Durance (lit mineur et espaces connexes). Les impacts de la phase travaux (et notamment de la mise en place de la digue-piste) sont temporaires. La Durance, grâce à son fonctionnement en crues, régénérera ses milieux, et retrouvera des habitats de qualité équivalente.
Disposition 6A-04	Préserver et restaurer les rives de cours d'eau et plans d'eau, les forêts alluviales et ripisylves	Une altération locale et temporaire du lit mineur (mise en place de la digue-piste) et des habitats adjacents (mare, ripisylve) est envisagée. Cette altération sera temporaire et limitée à la durée du chantier. Le strict respect des emprises, la pose de batardeaux, et le déroulement des travaux en période d'étiage permettront de limiter les impacts sur ces milieux. Après la phase travaux, le site sera remis en état et tous les aménagements temporaires installés seront retirés. La Durance régénérera ses milieux au gré des crues et de son fonctionnement hydraulique pour recréer des habitats naturels de qualité.
<b>Orientation 6.B : Préserver, restaurer et gérer les zones humides</b>		
Disposition 6B-04	Préserver les zones humides en les prenant en compte dans les projets	Les travaux sont susceptibles de remblayer des zones humides constituées par le lit mineur de la Durance et la mare adjacente. Ces remblais en zones humides sont constitués par la digue-piste, dont l'emprise a été limitée au strict minimum. Le respect des emprises chantier permettra de limiter au maximum ces impacts. Par ailleurs, ces milieux humides sont remaniés régulièrement par les crues de la Durance et seront donc régénérés naturellement à la fin des travaux. Il sera donc important de bien veiller à remettre en état le site pour que les milieux se régénèrent correctement.
<b>Orientation 6.C : Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau</b>		

Disposition	Intitulé	Dispositions concernées par le projet et mesures mises en œuvre par le projet
Disposition 6C-02	Gérer les espèces autochtones en cohérence avec l'objectif de bon état des milieux	Les impacts sur les espèces faunistiques et floristiques ont été intégrés et pris en compte. La séquence ERC a été appliquée en conséquence. Les mesures d'atténuation (E, R et Accompagnement) permettent d'obtenir des impacts résiduels négligeables sur les espèces faune/flore.
<b>Orientation 8 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques</b>		
Disposition 8-01	Préserver les champs d'expansion des crues	Les champs d'expansion des crues de la Durance seront peu affectés puisque les travaux sont prévus en période d'étiage, et majoritairement dans le lit mineur de la Durance. Les travaux consistent à remblayer le lit mineur de la Durance par la mise en place d'une digue-piste fusible pour permettre les travaux de réhabilitation du pont existant. Ces travaux sont limités dans le temps et s'effectueront durant deux saisons d'étiage successives. A la fin des travaux ces digues-pistes seront complètement effacées et ne créeront plus d'obstacle dans le lit mineur.  Le projet en phase exploitation ne modifie pas le fonctionnement hydraulique de la Durance puisque le pont est déjà existant.
Disposition 8-09	Gérer la ripisylve en tenant compte des incidences sur l'écoulement des crues et la qualité des milieux	Les risques d'embâcles au droit des piles du pont seront vérifiés régulièrement. L'enlèvement des embâcles sera effectué si besoin.

Le projet est ainsi compatible avec l'ensemble des dispositions et orientations du SDAGE Rhône-Méditerranée.

### III.5.1.1 Le SAGE Durance

Actuellement le SAGE Durance est en cours d'élaboration.

A ce jour, le dossier de périmètre et de composition de la CLE a été élaboré en 2020. Il retrace les éléments qui motivent la mise en place d'un SAGE sur ce bassin versant. Il présente le contexte global, les enjeux auxquels le SAGE pourra répondre et contient les propositions de périmètre et de composition de la commission locale de l'eau (CLE).

Il n'y a pas de mise en compatibilité nécessaire avec les orientations du SAGE dans le cadre du projet, puisque celui-ci est encore en cours d'élaboration.



### III.5.2 Compatibilité du projet avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondations (PGRI)

#### III.5.2.1 PGRI du bassin Rhône-Méditerranée 2016-2021

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation constitue le document de référence au niveau du Bassin de 2016 à 2021. Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation du bassin Rhône Méditerranée (PGRI 2016-2021) a été approuvé le 7 décembre 2015.

Il permet d'orienter, et d'organiser la politique de gestion des risques d'inondation à travers 5 Grands Objectifs (GO) :

- GO1 : Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation,
- GO2 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques,
- GO3 : Améliorer la résilience des territoires exposés,
- GO4 : Organiser les acteurs et les compétences,
- GO5 : Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation.

Afin de répondre à ces objectifs, 52 dispositions associées ont été définies comme décrites ci-après.

Chacun des objectifs précédemment cités sont déclinés en dispositions qui permettent de mettre en place les mesures d'organisation générales du PGRI.

Le projet de réhabilitation du pont suspendu de Mérindol-Mallemort s'inscrit dans le Territoire à Risques d'Inondations (TRI) Avignon/Plaine Tricastin/Basse Durance. Sur le bassin-versant de la Durance, le PPRI et la mise en œuvre du contrat de rivière et du futur PAPI contribuent également à la prévention des inondations.

#### III.5.2.1 Dispositions du PGRI concernées par le projet

Le tableau suivant présente les dispositions du PGRI concernées par le projet de réhabilitation du pont suspendu de Mérindol-Mallemort, et les mesures mises en œuvre par le projet pour les appliquer.

Disposition	Intitulé	Dispositions concernées par le projet et mesures mises en œuvre par le projet
<b>Objectif n°1 : Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation,</b>		
Disposition D1-9	Renforcer la prise en compte du risque dans les projets d'aménagement	Le risque est pleinement intégré dans ce projet de réhabilitation du pont de Mérindol-Mallemort qui est suffisamment dimensionné pour assurer les crues de la Durance.
<b>Objectif n°2 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques</b>		
Disposition D2-1 (commune au SDAGE)	Préserver les champs d'expansion des crues	Les champs d'expansion des crues de la Durance seront peu affectés puisque les travaux sont prévus en période d'étiage, et majoritairement dans le lit mineur de la Durance. Les travaux consistent à remblayer le lit mineur de la Durance par la mise en place d'une digue-piste fusible pour permettre les travaux de réhabilitation du pont existant. Ces travaux sont limités dans le temps et s'effectueront durant deux saisons d'étiage successives. Les digues sont fusibles et donc transparentes hydrauliquement en cas

Disposition	Intitulé	Dispositions concernées par le projet et mesures mises en œuvre par le projet
		de crue de la Durance. A la fin des travaux ces digues-pistes seront complètement effacées et ne créeront plus d'obstacle dans le lit mineur.
		Le projet en phase exploitation ne modifie pas le fonctionnement hydraulique de la Durance puisque le pont est déjà existant.
Disposition D2-8 (commune au SDAGE)	Gérer la ripisylve en tenant compte des incidences sur l'écoulement des crues et la qualité des milieux	Les risques d'embâcles au droit des piles du pont seront vérifiés régulièrement. L'enlèvement des embâcles sera effectué si besoin.

Le projet est ainsi compatible avec l'ensemble des dispositions et orientations du PGRI Rhône Méditerranée.

### III.5.3 Contribution du projet à la réalisation des objectifs mentionnés à l'article L.211-1 et des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D.211-10

#### III.5.3.1 Compatibilité avec les objectifs de l'article L. 211-1

I. - Les dispositions de l'article L.211-1 ont pour objet une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ; cette gestion prend en compte les adaptations nécessaires au changement climatique et vise à assurer :

1° La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ; on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ;

#### Compatibilité du projet :

Le projet est compatible avec cette disposition puisqu'il intègre la mise en œuvre de mesures adaptées :

- Les caractéristiques du pont Mérindol-Mallemort vis-à-vis de la transparence hydraulique sont maintenues,
- Les remblais en lit mineur de la Durance sont temporaires et les milieux se régénéreront naturellement grâce aux crues successives de la Durance (reprises de la végétation, recolonisation des espèces inféodées aux milieux aquatiques).

2° La protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales ;

3° La restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération ;

4° Le développement, la mobilisation, la création et la protection de la ressource en eau ;

Compatibilité du projet :

Il est à noter que le projet ne prévoit pas la fréquentation des engins motorisés et que les risques de déversements, écoulements et de toute pollution des eaux sont donc jugés quasi nul. Aucune mesure n'est donc nécessaire.

5° La valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource ;

6° La promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau ;

Compatibilité du projet :

Le projet par sa nature n'est pas concerné par ces aspects.

7° Le rétablissement de la continuité écologique au sein des bassins hydrographiques.

Compatibilité du projet :

Le projet est compatible avec cette disposition puisqu'il assure une transparence hydraulique et écologique pour l'intégralité du lit mineur de la rivière de la Durance, ainsi que pour les milieux annexes. En effet, le pont étant existant, il ne créera pas de nouvelle discontinuité écologique.

En phase travaux, la discontinuité créée par la piste-digue en remblai impacte de manière temporaire et réversible la rivière de la Durance.

II. - La gestion équilibrée doit permettre en priorité de satisfaire les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population. Elle doit également permettre de satisfaire ou concilier, lors des différents usages, activités ou travaux, les exigences :

1° De la vie biologique du milieu récepteur, et spécialement de la faune piscicole et conchylicole ;

2° De la conservation et du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations ;

3° De l'agriculture, des pêches et des cultures marines, de la pêche en eau douce, de l'industrie, de la production d'énergie, en particulier pour assurer la sécurité du système électrique, des transports, du tourisme, de la protection des sites, des loisirs et des sports nautiques ainsi que de toutes autres activités humaines légalement exercées.

Compatibilité du projet :

Les travaux sont susceptibles de détruire de potentielles frayères pour l'Apron du Rhône. Ces impacts sont jugés limités en raison du respect du calendrier d'intervention (période d'étiage) et du respect des emprises travaux au strict minimum. Le projet veillera à limiter les impacts sur le milieu aquatique, notamment vis-à-vis des pollutions par MES lors des travaux en lit mineur (restauration des enrochements des piles situées en rivière...).

**III.5.3.2 Objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D.211-10**

Dans les documents de programmation et de planification élaborés et les décisions prises par l'Etat, ses établissements publics et les autres personnes morales de droit public et en vue d'assurer une amélioration continue de l'environnement, sont pris comme référence les objectifs de qualité définis :

1° Aux tableaux I et II annexés au présent article en ce qui concerne la qualité des eaux conchylicoles et des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons ;

2° A l'arrêté mentionné au premier alinéa de l'article R. 1321-38 du code de la santé publique en ce qui concerne la qualité requise des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire ;

3° A l'article D. 1332-2 du code de la santé publique en ce qui concerne les eaux des bassins de piscine et, en ce qui concerne la qualité des eaux de baignade, à la colonne I du tableau figurant au I de l'annexe au décret n° 2008-990 du 18 septembre 2008 relatif à la gestion de la qualité des eaux de baignade et des piscines puis à l'arrêté prévu à l'article D. 1332-27 du même code à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2013.

Paramètres	EAUX SALMONICOLES		EAUX CYPRINICOLES	
	valeur guide en mg/l	valeur impérative en mg/l	valeur guide en mg/l	valeur impérative en mg/l
<b>MES</b>	< 25	-	< 25	-
<b>DCO</b>	Non défini			
<b>Zn</b>	-	< 0,3*	-	< 1*
<b>Cu</b>	< 0,04*	-	< 0,04*	-
<b>Cd</b>	Non défini			
<b>Hydrocarbures</b>	Notion qualitative, pas de valeur			

\* pour une dureté de l'eau de 100 CaCO<sub>3</sub> mg/l

Compatibilité du projet :

Le projet est compatible avec cet article du code de l'environnement puisque les usages du pont à venir (déplacements des modes doux, de type piétons, vélos) ne sont pas susceptibles de générer des charges polluantes. Ainsi, le projet de par sa nature n'est pas concerné par ces aspects.

Pendant la phase travaux, certaines opérations telles que la réalisation des digues fusibles successives (avec l'extraction des matériaux dans le lit du cours d'eau), les enrochements des piles du pont, la réfection des maçonneries des piles, ou simplement la circulation des engins sur les digues fusibles ou à proximité du cours d'eau, pourront générer des dépôts de MES. Pour cela, des mesures pour réduire ce risque de pollution par les MES sont prévues telles que :

- limiter la durée des travaux dans le temps,
- privilégier la période d'étiage de la Durance pour la réalisation des travaux,
- mise en place d'une jupe anti-MES et d'un suivi des MES en amont / aval du site travaux,
- prendre toutes les précautions pour limiter les rejets (ex. mise en place d'enceinte périphérique lors du confortement des piles pour limiter la dispersion du coulis de ciment dans le sol et vers les eaux superficielles).



### III.6 MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION

Les services de l'Etat chargés de la Police de l'Eau seront les interlocuteurs privilégiés du maître d'ouvrage pour toutes les questions relatives à la prise en compte des objectifs de préservation de la ressource en eau et des écosystèmes aquatiques définis par le code de l'environnement.

#### III.6.1 En phase chantier

##### III.6.1.1 Management environnemental en phase travaux : Plan d'Assurance Environnement (PAE)

Le maître d'ouvrage est clairement engagé dans une démarche volontariste et responsable pour le respect de la réglementation environnementale et la prévention des pollutions. Ainsi il mettra en place un management environnemental de chantier.

Des objectifs de protection de l'environnement seront fixés par le maître d'ouvrage au travers de la Notice de Respect de l'Environnement (NRE) intégrée au marché des entreprises en charge des travaux.

Ces objectifs seront traduits par les entreprises en dispositions opérationnelles d'organisation et de contrôle dans le cadre du Plan d'Assurance Environnement (PAE), applicable à toutes les entreprises du chantier.

L'entrepreneur retenu par le maître d'ouvrage pour la réalisation des travaux s'engagera ainsi à mettre en œuvre les méthodes, moyens et contrôles nécessaires pour respecter les exigences du maître d'ouvrage en matière d'environnement. Il nommera à cet effet un « Chargé d'Environnement » qui sera l'interlocuteur privilégié du maître d'ouvrage ou de son représentant sur ces questions.

##### III.6.1.2 Assistance à maîtrise d'ouvrage par un écologue

Pendant le chantier, une assistance du maître d'ouvrage par un écologue sera mise en place afin d'accompagner la bonne mise en œuvre des mesures prises en faveur du milieu naturel.

Cette mission d'assistance sera confiée à un bureau d'études spécialisé dans l'environnement. Cette mission est précisée en détails dans la mesure d'accompagnement A1 - Accompagnement écologique en phase chantier, présentée dans le chapitre

□ Effets sur le milieu naturel.

Un rapport final de suivi des travaux sera établi à l'issue de la phase chantier.

##### III.6.1.1 Procédure de gestion des risques de crues et de restitution EDF dans la Durance

Le risque de crues est fortement limité du fait que les travaux dans le lit actif de la Durance sont programmés en saison d'étiage, lorsque le niveau de la Durance est au plus bas et que le risque de crue est minimum.

Une procédure de gestion des risques de crues sera toutefois exigée de la part de l'entreprise, s'appuyant sur des outils officiels donnant l'évolution du risque de crues en temps réel (par exemple <https://www.vigicrues.gouv.fr/>). En cas de risque de crue avéré, l'entreprise devra informer le maître d'ouvrage et évacuer le personnel, le matériel roulant et les matériaux stockés dans une zone hors d'atteinte du niveau de crue décennale. Le nombre de jours perdus à la suite de l'événement de crue et

les dégâts constatés, notamment sur les digues de chantier seront obligatoirement comptabilisés sur la base d'un constat contradictoire avec le maître d'œuvre. En cas de crue de la Durance et de destruction des digues fusibles entre les deux périodes d'étiage où les travaux seront réalisés ; il est prévu une reconstitution des digues fusibles. Une provision budgétaire est prévue pour cette reconstitution des digues fusibles.

Les restitutions de barrage d'EDF sont des événements moins risqués que les crues car ce sont des événements prévisibles et mieux maîtrisés en termes de débit hydraulique.

Pendant la période de préparation du marché de travaux, une réunion de coordination entre EDF, SMAVD, le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et l'entreprise adjudicataire sera organisée afin de définir la procédure à suivre en cas de restitution EDF. L'entreprise sera notifiée en avance et devra évacuer son personnel et le matériel roulant sur les digues de chantier, afin de garantir la sécurité du personnel et des équipements en cas de restitution, quand bien même celle-ci sont dimensionnées pour être insubmersibles au débit de 500 m³/s enregistré lors d'une restitution EDF.

##### III.6.1.2 Procédure de gestion des pollutions accidentelles et des incidents environnementaux

Le Plan d'Assurance Environnement (PAE) mis en place par les entreprises en charge des travaux, intégrera également une procédure détaillant la démarche à suivre en cas de pollution accidentelle et les moyens d'intervention en cas d'incident environnemental en phase chantier (Plan d'Organisation et d'Intervention).

Cette procédure précisera l'organisation retenue pour mobiliser au mieux, dans l'espace et dans le temps, l'ensemble des moyens techniques et humains à mettre en œuvre afin de prévenir les conséquences des pollutions accidentelles.

Les principaux risques proviennent :

- d'éventuelles fuites de réservoir,
- d'accidents lors des travaux ou transports,
- de mauvaises manipulations lors du ravitaillement ou de l'entretien des véhicules,
- du déversement accidentel de matériaux ou de produits utilisés lors de travaux.

En cas de pollution accidentelle, les mesures suivantes seront prises, dans l'ordre :

- stopper le déversement,
- éviter la dispersion de la pollution, notamment vers les eaux superficielles,
- recueillir la pollution déversée avant infiltration,
- décaper les sols pollués et les évacuer en décharge agréée,
- remettre en état le milieu.

##### III.6.1.3 Information en cas d'accident

Conformément aux articles L. 211-5 et R. 214-46 du Code de l'environnement, le maître d'ouvrage sera tenu de déclarer au préfet et aux maires des communes concernées, tout incident ou accident survenu au cours de la réalisation du chantier présentant un danger pour la sécurité civile, la qualité, la circulation ou la conservation des eaux, et en particulier, tout rejet accidentel qui surviendrait en dépit des dispositifs de protection mis en œuvre en phase chantier.

### III.6.2 En phase exploitation

#### III.6.2.1 Entretien et maintenance de l'ouvrage

Au-delà du point zéro, qui sera réalisé avant la remise en service du pont, plusieurs visites d'inspections sont programmées. Il sera effectué une visite d'inspection dite « simplifiée » tous les 3 ans, pour juger de l'aspect général de l'ouvrage, puis une inspection détaillée avec moyens d'accès tous les 6 ans.

Les points particuliers à vérifier seront :

- L'état du système porteur : câbles, briquets d'ancrage, suspentes et massifs d'amarrage,
- L'aspect général des appuis et de leurs fondations, y compris protections contre les affouillements,
- L'état de l'ensemble des équipements (platelage, garde-corps),
- L'état de la charpente,
- L'état des abords.

Les opérations de maintenance concerneront principalement le remplacement de la câblerie, la remise en peinture des éléments aciers, la reprise des pièces mécaniques d'accastillage et de câblerie, et le remplacement des éléments bois usés, en particulier le platelage.

#### III.6.2.2 Moyens d'intervention en cas de pollution accidentelle

Etant donné l'absence de véhicules motorisés sur le futur pont de Mérindol-Mallemort, il n'est pas envisagé de pollution accidentelle en phase exploitation.

### III.7 NATURE, ORIGINE ET VOLUME DES EAUX UTILISEES OU AFFECTEES

En phase exploitation, aucun approvisionnement en eau n'est nécessaire pour le fonctionnement de l'infrastructure.

Les travaux pourront nécessiter un apport d'eau pour la réalisation de certaines tâches spécifiques (nettoyage des engins, nettoyage de matériaux de maçonneries du pont, ...).

A ce stade, aucun prélèvement dans les eaux superficielles n'est prévu. Si de tels prélèvements étaient nécessaires, ils seraient réalisés en respectant les procédures réglementaires et seront à la charge de l'entreprise.

### III.8 CONDITIONS DE REMISE EN ETAT DU SITE APRES EXPLOITATION

L'infrastructure du pont de Mallemort-Mérindol a vocation à être pérenne.

Les conditions de remise en état du site de chantier est une étape importante et incontournable de ce projet puisque les principaux travaux s'effectuent depuis le lit mineur de la Durance.

Cette remise en état constitue une mesure de réduction en tant que telle, issue du dossier de demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées (pièce E du présent dossier d'autorisation environnementale). Elle correspond à la mesure R9 - Dispositif de repli de chantier.

Pour faciliter la lecture, l'intégralité de cette mesure nommée R9 - Dispositif de repli de chantier est renseignée ci-après.

R9	THEMA : R2.1r	Dispositif de repli de chantier
Objectifs		Lors des travaux, divers aménagements temporaires vont être mis en place : installations liées aux travaux de construction, mesures de réduction, etc. L'objectif de cette mesure est de retirer/supprimer, à la fin du chantier, tous ces aménagements temporaires installés dans les milieux naturels et semi-naturels.
Modalité technique de la mesure		<p><u>Milieu aquatique</u> Au terme des travaux, il conviendra de restituer au fleuve son faciès d'avant chantier, pour qu'il retrouve son écoulement et son régime initial. Pour cela, toutes les traces du chantier devront être effacées, toutes les pistes supprimées, toutes les installations évacuées, et les dispositifs d'isolement hydraulique du lit démantelés. Ces travaux de restitution devront être effectués dans la période de moindre sensibilité des espèces (avant novembre pour éviter le début de la période de frai).</p> <p><u>Milieu terrestre</u> Au terme des travaux, il conviendra de retirer toutes les installations réalisées (base vie, zone de stockage, etc.). Finalement, une scarification ou griffage pour ameublir le sol en surface sera appliqué, permettant de favoriser la mobilisation des matières organiques et minérales lors des prochaines crues tout en facilitant la revégétalisation.</p>
Localisation présumée de la mesure		Emprise du chantier
Éléments écologiques bénéficiant de la mesure		Biodiversité en général. Spécifiquement les frayères à poissons pour les milieux aquatiques.
Période optimale de réalisation		Au terme de l'intervention
Coût estimatif		Intégré dans le coût du projet
Modalités de suivi		Vérification du respect des prescriptions

Concernant les occupations temporaires du site nécessaires aux travaux, celles-ci font l'objet d'un suivi afin d'assurer la bonne remise en état du site dès la fin des travaux. Ce suivi est assuré à la fois par le maître d'œuvre et également par l'écologue dans le cadre de la mesure d'accompagnement écologique en phase chantier (mesure A1).



## IV. ANNEXES

### IV.1 ANNEXE 1 : ETUDE HYDRAULIQUE





MALLEMORT - [13]

PONT MÉRINDOL - MALLEMORT

DÉPARTEMENT DES BOUCHES-DU-RHÔNE



RÉHABILITATION DU PONT SUSPENDU DE MÉRINDOL - MALLEMORT [DIAGNOSTIC]  
MC3: ETUDES HYDRAULIQUES

27 Novembre 2018








## REHABILITATION DU PONT SUSPENDU DE MALLEMORT-MERINDOL

### Rapport de diagnostic hydraulique

003-42818 | Novembre 2018 | v1



		Le Crystallin 191/193 Cours Lafayette CS 20 087 69458 – LYON cedex 06		Directeur d'affaire : WWP Responsable d'affaire : QSG N°Affaire : 003-42818 Fichier : 42818(003)_RAP_Diag-hydraulique_v1.2.docx	
Email : <a href="mailto:guesnel@hydra.setec.fr">guesnel@hydra.setec.fr</a>		T : 04 27 85 48 82 F : 04 27 85 48 81			
Version	Date	Etabli par	Vérifié par	Nb pages	Observations / Visa
v 1	Novembre 2018	NIT	QSG	38	Première émission

## TABLE DES MATIERES

1	CONTEXTE ET SYNTHESE DES RESULTATS .....	6
1.1	Présentation de l'ouvrage .....	6
1.2	Objet de la mission.....	7
1.3	SYNTHESE DES RESULTATS .....	8
1.4	Contexte géotechnique .....	10
1.5	Contexte hydrologique .....	12
1.5.1	Basses eaux .....	12
1.5.2	Débits de crue.....	15
1.6	Contexte Morphologique .....	17
1.6.1	Analyse des données bathymétriques .....	17
2	MODELISATION HYDRAULIQUE.....	21
2.1	Présentation du modèle .....	21
2.1.1	Construction.....	21
2.1.2	Architecture du modèle hydraulique.....	21
2.1.3	Calage .....	24
2.2	Résultats de modélisation en situation actuelle/future .....	24
2.2.1	Cotes d'eau en crue .....	24
2.2.2	Vitesses d'écoulement au droit des piles .....	26
2.2.3	Inondabilité de la rive droite .....	28
2.3	Résultats de modélisation en situation travaux .....	29
2.3.1	Piste-digue entre P1 et P2 .....	29
2.3.2	Piste-digue entre P2 et P4 .....	32
2.3.3	Protection des pistes et des berges opposées .....	36
2.4	Affouillement des piles .....	36
2.4.1	Diagnostic.....	36
2.4.2	Protections.....	37
	ANNEXES.....	38
	ANNEXE 1 : Calculs d'affouillement au droit des piles .....	39

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 4	: Photo du vieux pont depuis le pont de la RD .....	6
Figure 5	: synthèse des interventions sur l'ouvrage postérieures à la construction .....	7
Figure 1	: fondation des piles et risques d'affouillement .....	8
Figure 2	: Cote d'arase de pistes insubmersibles pour le débit de 500 m <sup>3</sup> /s.....	9
Figure 3	: Cote d'arase des pistes insubmersibles pour le débit décennal .....	9
Figure 6	: coupe longitudinale interprétative .....	10
Figure 7	: détail des fondations des appuis de rive et piles.....	10
Figure 8	: courbes granulométriques des matériaux alluvionnaires de fondation .....	11
Figure 9	: influence des prélèvements EDF sur les débits naturels annuels de la Durance.....	12
Figure 10	: carte générale de la chaîne de production hydroélectrique de la Durance.....	12
Figure 11	: configuration des restitutions EDF .....	13
Figure 12	: débit moyens mensuels de la Durance à Cadarache.....	14
Figure 13	: probabilité de dépassement des crues en fonction de la durée de vie des ouvrages .....	15
Figure 14	: débits journaliers en crue à Cadarache (source Banque Hydro) .....	16
Figure 15	: débits de pointe de la Durance en crue à Cadarache (état naturel simulé vs état avec barrages) – source PPRI Durance .....	16
Figure 16	: Choix de la période de retour pour les déterminations des actions climatiques de chantier (Eurocode 1).....	17
Figure 17	: évolution du profil en long d'étiage de la Durance au droit du pont de Mallemort .....	18
Figure 18	: localisation des anomalies de profil en long au voisinage du pont .....	19
Figure 19	: fosse d'affouillement locale (Chateaufrenard) et confortement type en enrochement (Noves) : profondeurs d'affouillement : 4.5 m.....	19
Figure 20	: évolution en plan des chenaux vifs entre 1993 et 2010 .....	20
Figure 21	: architecture générale du modèle numérique .....	22
Figure 22	: Architecture du modèle au droit du pont.....	23
Figure 23	: lignes d'eau modélisées pour différentes crues au droit du vieux pont de Mallemort (Nota : la rive droite entre P3 et P4 est actuellement occupée par une lagune assez profonde mais déconnectée du lit vif, la cote en situation d'étiage est représentée en pointillé) .....	25
Figure 24	: Résultats de la modélisation -Débit restitution EDF .....	25
Figure 25	: vitesse d'écoulement au droit des piles - légende des figures.....	26
Figure 26	: vitesse d'écoulement au droit des piles - Crue exceptionnelle .....	27
Figure 27	: vitesse d'écoulement à droit des piles - Crue centennale.....	27
Figure 28	: vitesse d'écoulement à droit des piles-Crue décennale.....	27
Figure 29	: vitesse d'écoulement à droit des piles - Débit 500 m <sup>3</sup> /s .....	27
Figure 30	: Conditions d'écoulements pour Q = 1100 m <sup>3</sup> /s, correspondant au développement d'un écoulement dans la lagune (apparition des premières vitesses).....	29



Figure 31 : Résultats de la modélisation d'une piste entre P1 et P2 -Crue décennale ..... 30

Figure 32 : Résultats de la modélisation avec piste entre P1 et P2 - Débit 500 m<sup>3</sup>/s ..... 31

Figure 33 : Résultats de la modélisation avec piste entre P2 et P4 -Crue décennale ..... 33

Figure 34 : Résultats de la modélisation avec piste entre P2 et P4 -Crue décennale ..... 34

Figure 35 : Résultats de la modélisation avec piste entre P2 et P4 -Débit 500 m<sup>3</sup>/s ..... 35

Figure 36 : Impact sur la hauteur d'eau avec piste entre P2 et P4 -Débit 500 m<sup>3</sup>/s..... 35

## 1 CONTEXTE ET SYNTHÈSE DES RESULTATS

### 1.1 PRÉSENTATION DE L'OUVRAGE

Le pont suspendu de Mallemort franchit la Durance en aval immédiat de la route départementale RD32.



Figure 1 : Photo du vieux pont depuis le pont de la RD

Ce pont, désaffecté depuis 1980, est inscrit aux monuments historiques depuis 1986. Long de près de 310 mètres, il comporte deux piles de rives (P1 et P4) et deux piles centrales (P2 et P3) construites dans le lit vif de la Durance, formant trois travées.

Le pont a été construit entre 1844 et 1848. Il a été endommagé à plusieurs reprises par les crues de la Durance, et conforté régulièrement jusqu'à sa mise hors circulation en 1980.

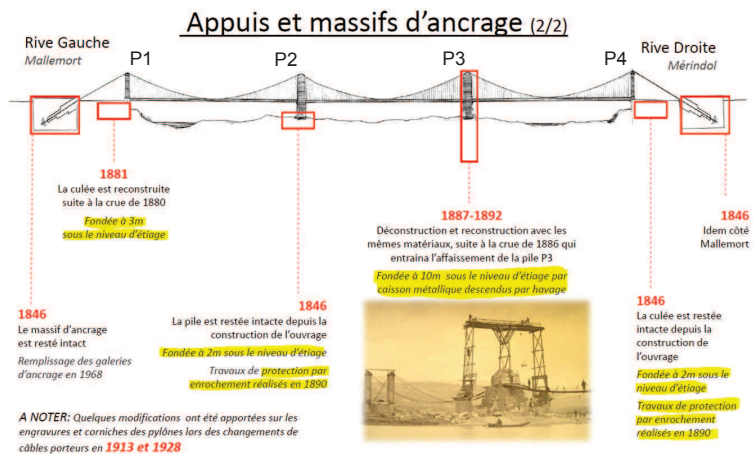


Figure 2 : synthèse des interventions sur l'ouvrage postérieures à la construction

Le projet de réhabilitation porte sur la reconstruction complète du tablier et le confortement des piles et culées vis-à-vis du risque d'affouillement.

## 1.2 OBJET DE LA MISSION

La présente mission a pour objet le diagnostic hydraulique du site et vise en particulier à répondre aux questions suivantes :

- Quels sont les niveaux atteints en crue ?
- Quelles sont les vitesses et contraintes au droit des piles de l'ouvrages ?
- Quels sont les risques d'affouillement au droit des fondations ?

La problématique est abordée par deux approches :

- Approche morphologique d'abord, par analyse des évolutions historiques de la Durance,
- Approche mécaniste dans un second temps, via la mise en œuvre d'une modélisation numérique bidimensionnelle du lit au droit de l'ouvrage.

## 1.3 SYNTHÈSE DES RESULTATS

Ce chapitre synthétise les principaux résultats de l'étude hydraulique, constituant des données d'entrée des études géotechniques et de projet.

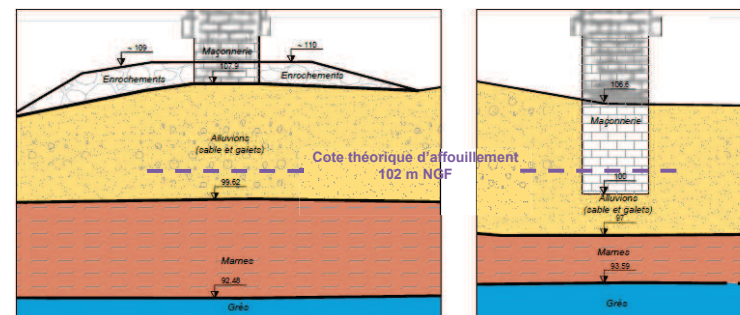


Figure 3 : fondation des piles et risques d'affouillement

Situation	Q étiage + EDF 500 m <sup>3</sup> /s	Q10 2100 m <sup>3</sup> /s	Q100 5000 m <sup>3</sup> /s	Q <sub>ex</sub> 6500 m <sup>3</sup> /s
<b>Cote d'eau état actuel/projet</b>	108.90	110.85	112.70	113.20
<b>Cote d'eau avec piste-digue entre P1 et P2</b>	109.70	111.50	-	-
<b>Cote d'eau avec piste-digue entre P2 et P4</b>	109.25	111.65	-	-

Tableau 1 : Principaux résultats hydrauliques (NB : applicables sur la totalité du profil transversal)



Les deux figures suivantes synthétisent les cotes préconisées d'ouvrages provisoires rendus insubmersibles pour respectivement (i) la situation d'étiage et restitution EDF et (ii) une crue décennale.

Les cotes de pistes représentées prennent en compte une revanche de 0.5 m sur les cotes de crues issues du tableau précédent.

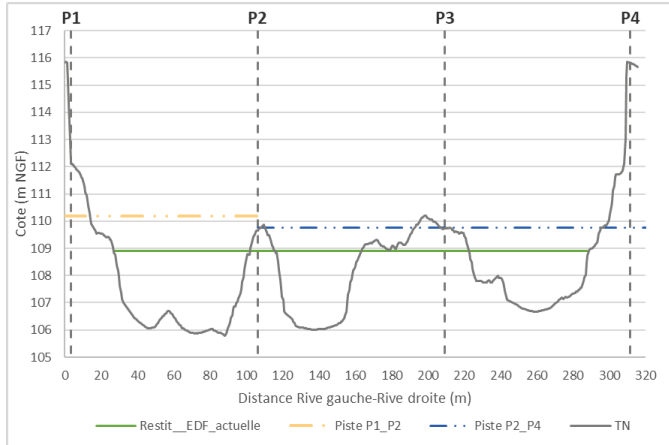


Figure 4 : Cote d'arasage de pistes insubmersibles pour le débit de 500 m<sup>3</sup>/s

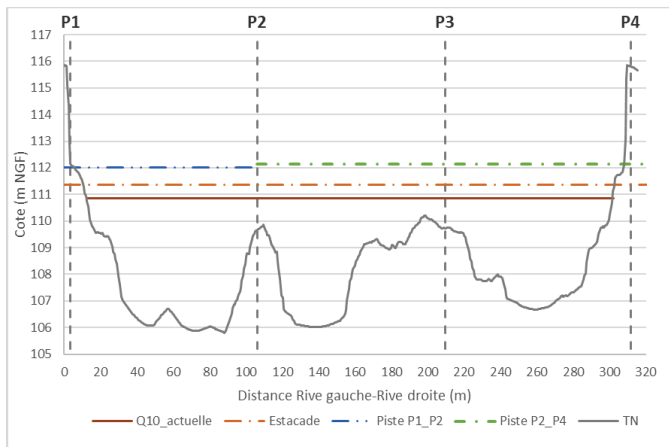


Figure 5 : Cote d'arasage des pistes insubmersibles pour le débit décennal

## 1.4 CONTEXTE GEOTECHNIQUE

Les éléments suivants sont issus du rapport de mission G1 (**setec terrasoil**, réf : 009.42818 / 01 / REV 1).

Les quatre appuis, culées de rive et piles centrales, sont fondées dans les alluvions modernes de la Durance.

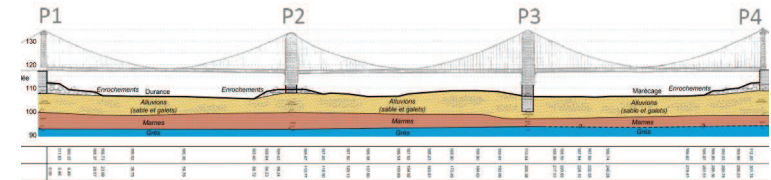


Figure 6 : coupe longitudinale interprétative

Les fondations peuvent toutes être qualifiées de superficielles, bien que la pile P3, confortée après la crue de 1886, ait été reconstruite à des profondeurs plus importantes que les fondations d'origine et des autres appuis.

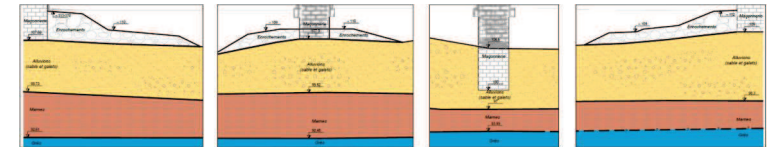


Figure 7 : détail des fondations des appuis de rive et piles

La couche de fondation est caractérisée comme suit : couches d'alluvions quaternaires composées de sable et galets, d'une dizaine de mètres d'épaisseur environ, avec présence de blocs. Ils recouvrent des marnes grises ou irisées légèrement sableuses et à passées gypsifères. Cette formation est décrite dans les sondages comme galets de 4 à 10 cm souvent déficiente d'éléments fins jusqu'à une certaine profondeur (environ 2 m). Des graviers et sables moyens sont aussi identifiés.

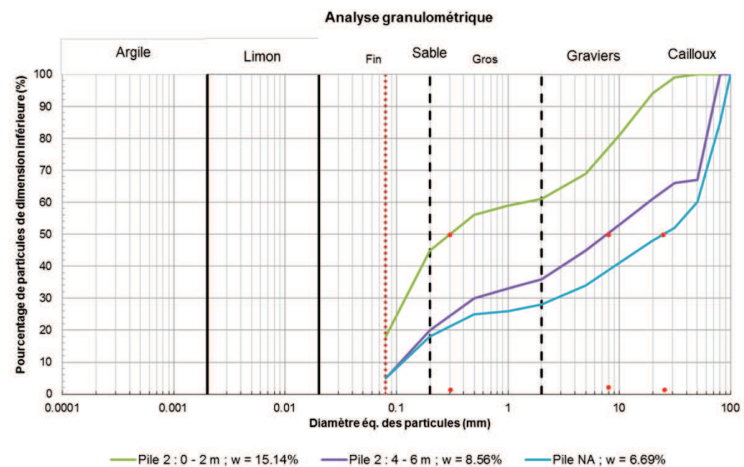


Figure 8 : courbes granulométriques des matériaux alluvionnaires de fondation

Le d50 des alluvions dans les couches susceptibles d'être remobilisées en crue est assez grossier :  $0.2\text{mm} < d_{50} < 8\text{mm}$ , avec une fraction sableuse plus importante en surface.

## 1.5 CONTEXTE HYDROLOGIQUE

### 1.5.1 Basses eaux

Le régime des basses eaux de la Durance dans ce secteur est très fortement perturbé par les aménagements hydroélectriques de la vallée, qui dérivent une grande partie des débits disponibles à l'étiage (95 % du débit est dérivé).

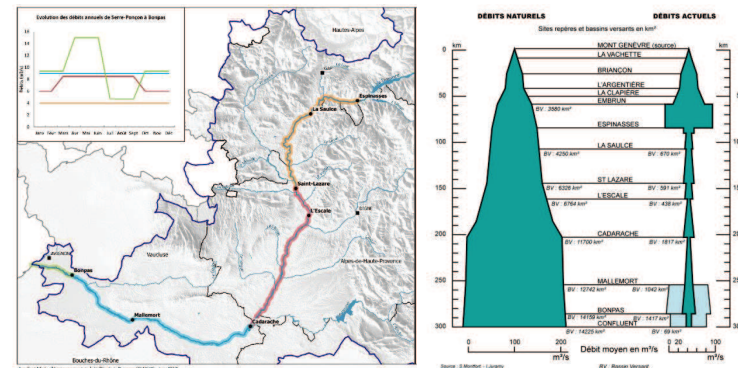


Figure 9 : influence des prélèvements EDF sur les débits naturels annuels de la Durance

Au droit du pont de Mallemort, la situation est un peu particulière.

En effet, en temps normal, le débit prélevé tout au long de la chaîne hydroélectrique poursuit sa course dans le canal usinier jusqu'à l'étang de Berre, ce qui permet le turbinage de l'intégralité des débits dans les deux usines les plus en aval, Salon et Saint Chamas.



Figure 10 : carte générale de la chaîne de production hydroélectrique de la Durance



Cependant, depuis plusieurs années, un mécanisme de délestage ou de **restitution (terme consacré)**, a été mis en place pour éviter de saturer en eau douce et en sédiments l'étang de Berre, dont l'écosystème fragile est menacé par les fluctuations importantes de salinité générées par l'apport d'eau de la Durance.

Un barrage à clapet, implanté sur le canal usinier en amont immédiat de Mallemort, permet donc de restituer du débit en provenance du canal usinier vers la Durance, en cas de dépassement ou prévision de dépassement des seuils réglementaires de salinité et de turbidité.



Figure 11 : configuration des restitutions EDF

Les restitutions peuvent atteindre 250 m<sup>3</sup>/s. Ces débits s'ajoutent aux débits naturels dont la répartition mensuelle est mesurée à Cadarache et présentée sur l'histogramme suivant.

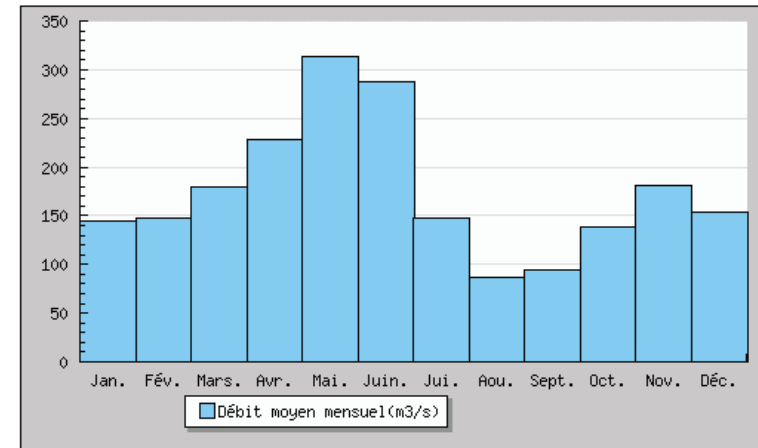


Figure 12 : débit moyens mensuels de la Durance à Cadarache

On retiendra donc les débits moyens totaux (Q moyen mensuel + restitution) suivants :

- Période hivernale (Décembre-Février) : 400 m<sup>3</sup>/s
- Période de fonte (Mars-Juin) : 550 m<sup>3</sup>/s avec des crues de fontes associées aux pluies
- Période estivale (Juillet-Aout-Septembre) : 350 m<sup>3</sup>/s avec des creux potentiels à quelques dizaines de m<sup>3</sup>/s en l'absence de restitution
- Période automnale (Octobre-Novembre) : 450 m<sup>3</sup>/s, avec de nombreuses crues annuelles

En définitive, les calculs en **situation étiage + restitution** sont menés avec une valeur de 500 m<sup>3</sup>/s.

## 1.5.2 Débits de crue

### a) Crue de projet

Sur la Durance, deux niveaux de crue font référence (PPRI) :

- la crue de 5000 m<sup>3</sup>/s, qualifiée de centennale à Cadarache
- la crue de 6500 m<sup>3</sup>/s, dite exceptionnelle, servant de crue de dimensionnement du système d'endiguement des communes voisines.

Dans notre cas, la crue de projet servira de base de dimensionnement pour les ouvrages de protection contre l'affouillement des nouvelles piles.

Le graphique suivant présente la probabilité de dépassement des crues en fonction de la durée de vie de l'ouvrage.

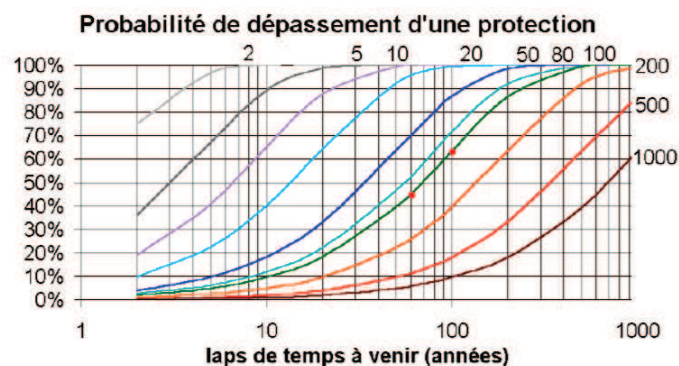


Figure 13 : probabilité de dépassement des crues en fonction de la durée de vie des ouvrages

Ainsi, la crue centennale Q100 (points rouges) présente 45 % de probabilité de dépassement sur 50 ans et 63 % sur 100 ans.

Ce constat, s'agissant d'un ouvrage à la durée de vie longue (> 50 ans), justifie le choix d'une crue de projet à 6500 m<sup>3</sup>/s, qualifiée d'exceptionnelle.

### b) Crues intermédiaires

Les crues intermédiaires sont influencées par les aménagements hydroélectriques présentés plus haut.

Deux sources de données valides sont disponibles au droit de Mallemort :

- Les données journalières de débit mesurés à Cadarache, produites par EDF
- Les valeurs de débit de pointe calculées par SOGREAH lors de l'élaboration du PPRI sur la moyenne vallée de la Durance.

Les valeurs respectives sont fournies dans les graphiques suivants.

Crues ( loi de Gumbel - septembre à août ) - données calculées sur 96 ans	
Fréquence	Qd (m <sup>3</sup> /s)
Xo	742 000
Gradex	370 000
Biennale	800 0 [ 820 0; 640 0 ]
Quinquennale	1300 0 [ 1200 0; 1400 0 ]
Décennale	1600 0 [ 1500 0; 1700 0 ]
Vicennale	1800 0 [ 1700 0; 2100 0 ]
Cinquantennale	2200 0 [ 2000 0; 2500 0 ]
Centennale	Non calculée

Figure 14 : débits journaliers en crue à Cadarache (source Banque Hydro)

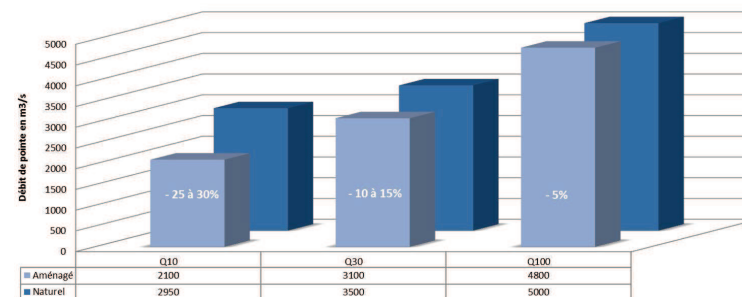


Figure 15 : débits de pointe de la Durance en crue à Cadarache (état naturel simulé vs état avec barrages) – source PPRI Durance

On retiendra un débit de pointe décennal Q10 = 2100 m<sup>3</sup>/s au droit du chantier.

### c) Crue de chantier

La crue de chantier pour le dimensionnement des ouvrages provisoires est prise en application de la NF EN 1991-1-6 (EC1). Il est considéré une durée nominale de chantier de 1 an, étant entendu que les ouvrages provisoires à construire n'endiguent qu'une partie du lit vif.

La norme prévoit, pour cette durée nominale, une période de retour de crue de 10 ans (cf. figure suivante).



Tableau 3.1 — Périodes de retour recommandées pour la détermination des valeurs caractéristiques des actions climatiques

Durée	Période de retour (années)
≤ 3 jours	2 <sup>a)</sup>
≤ 3 mois (mais > 3 jours)	5 <sup>b)</sup>
≤ 1 an (mais > 3 mois)	10
> 1 an	50

a) Le choix d'une durée nominale de trois jours, pour des phases d'exécution de courte durée, correspond à l'intervalle de temps de prévisions météorologiques fiables là où se trouve le chantier. Ce choix peut aussi s'appliquer à une phase d'exécution un peu plus longue, si des mesures d'organisation appropriées sont prises. Le concept de période de retour moyenne n'est généralement pas adapté à une courte durée.

b) Pour une durée nominale pouvant atteindre trois mois, les actions peuvent être déterminées en tenant compte, selon le cas, de variations climatiques et météorologiques saisonnières et de plus courte durée. Par exemple, l'importance de la crue d'un fleuve dépend de la période de l'année considérée.

Figure 16 : Choix de la période de retour pour les déterminations des actions climatiques de chantier (Eurocode 1)

## 1.6 CONTEXTE MORPHOLOGIQUE

### 1.6.1 Analyse des données bathymétriques

L'évolution morphologique de la Durance est fortement impactée par les aménagements hydroélectriques, qui réduisent drastiquement la mobilisation des matériaux sur les berges et la continuité du transit sédimentaire naturel se produisant lors des crues annuelles.

Le profil en long historique de la Durance dans le secteur d'étude et son évolution sont présentés sur le graphique suivant.

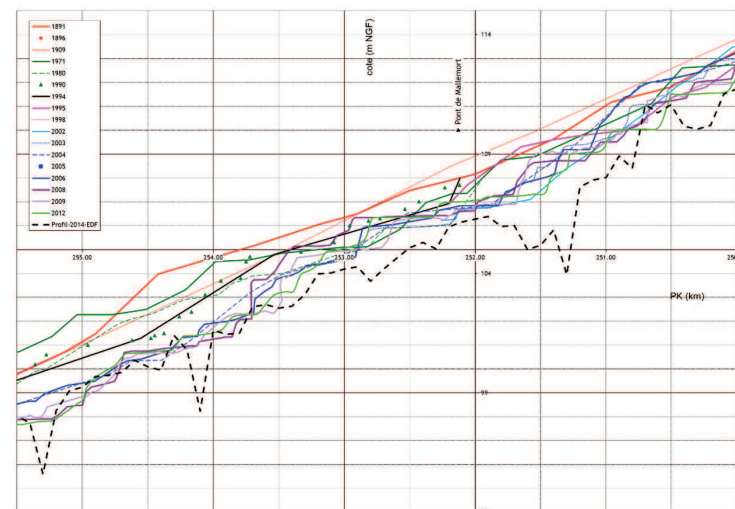


Figure 17 : évolution du profil en long d'étiage de la Durance au droit du pont de Mallemort

La comparaison des profils historiques signale l'incision progressive subie par le lit depuis les premiers relevés disponibles (-2 m en un siècle). Le niveau d'étiage est actuellement stabilisé à une cote proche de la cote 106 m NGF, qui reste variable en fonction des années et de l'évolution du tracé du lit.

Le profil bathymétrique établi à partir des derniers relevés d'EDF en 2014 révèle, dans le secteur, trois anomalies prenant la forme de fosses d'affouillement plus ou moins étendues (d'environ 100 m à près d'un km), avec des profondeurs importantes sous le niveau d'étiage : entre 3 et 4 m.

Ces anomalies correspondent à des secteurs où le lit vif vient buter contre des points durs en bordure de la bande active (PK 254 et PK 255.1), ainsi qu'à la fosse d'affouillement aval de la restitution du canal usinier

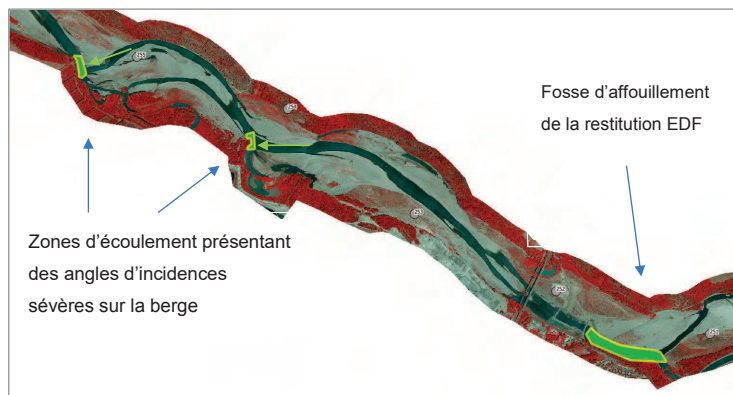


Figure 18 : localisation des anomalies de profil en long au voisinage du pont

Les profondeurs d'affouillement reportées sur le profil en long ci-dessus ne traduisent pas les profondeurs maximales pouvant être constatées localement. Dans deux configurations similaires rencontrées par hydratec (écoulements présentant des angles d'incidences sévères en berge), les profondeurs constatées sur des relevés bathymétriques ciblés dépassent 5 m de profondeur sous le niveau d'étiage.

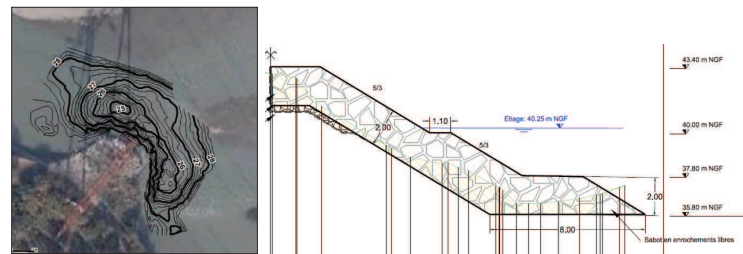


Figure 19 : fosse d'affouillement locale (Chateaurenard) et confortement type en enrochement (Noves) : profondeurs d'affouillement : 4.5 m.

La figure suivante, centrée sur le pont de Mallemort, montre également la forte mobilité en plan des chenaux vifs, localisés en rive gauche ou rive droite sous le pont à réhabiliter.

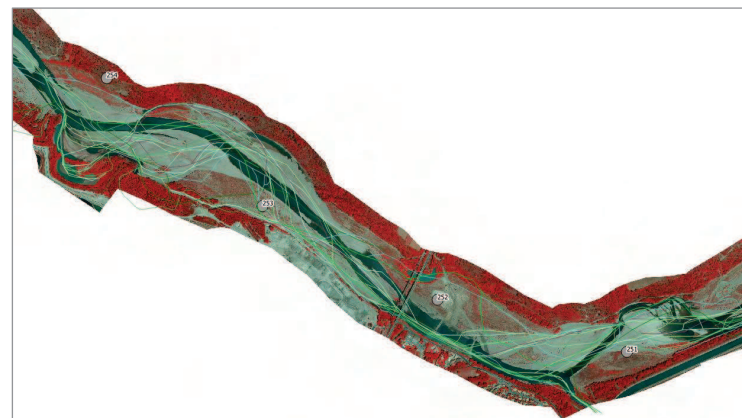


Figure 20 : évolution en plan des chenaux vifs entre 1993 et 2010

Ainsi, sur la vie de l'ouvrage, une **grande diversité de configurations** peut être rencontrée, à la fois au droit des piles et en rives, et il convient de conserver à l'esprit cette notion de **mobilité importante, dans le plan et vis-à-vis des affouillements résultant de la présence d'obstacle**.

Les chapitres suivants du rapport détaillent la modélisation numérique, et apportent des compléments de diagnostic selon une approche mécaniste.



## 2 MODELISATION HYDRAULIQUE

### 2.1 PRESENTATION DU MODELE

#### 2.1.1 Construction

Le modèle hydraulique est réalisé sous le logiciel **hydra**, développé par setec hydratec. Sa construction est le fruit d'un travail de plusieurs années, initié lors de l'élaboration du PPRI de la Durance.

Le modèle est complété et précisé localement en fonction des besoins. Les données topographiques et bathymétriques générales utilisées pour la construction du modèle hydraulique sont récapitulées ci-après :

- Bathymétrie de la Durance : profils bathymétriques réalisés en 2014 par EDF, allant du barrage de Mallemort jusqu'à la confluence avec le Rhône.
- MNT LIDAR : Campagne 2014, réalisée par EDF qui représente le lit vif de la Durance (entre les digues et sur les terrains de la plaine situés à l'Est de la voie ferrée – densité 1 pt / 50cm.
- Points topographiques : points d'élévation extraits du modèle TELEMAC du Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance – densité 1 pt / 50cm.

#### 2.1.2 Architecture du modèle hydraulique

Le modèle couvre la Durance depuis le barrage de Mallemort (pk 0) jusqu'à sa confluence avec le Rhône, ainsi que les rives droite et gauche.

- Le lit de la Durance est modélisé par une schématisation filaire, à partir des profils bathymétriques. Le modèle distingue :
  - Le lit mineur, qui correspond au lit vif de la Durance, entre les bancs,
  - Le lit majeur, qui correspond à la partie du lit mise en eau lors des crues fréquentes.

**Nota** : cette séparation est différente de la notion réglementaire ou écologique de lit mineur, qui dans le cas de la Durance, s'étend à la totalité de l'espace de mobilité, soit peu ou prou l'espace compris entre les digues de premier rang.

- Les ponts routiers et ferroviaires qui traversent le lit de la Durance sont représentés comme pertes de charge en fonction de sa géométrie.
- Du canal EDF (pk 1.84) jusqu'à en aval du pont de Mallemort (pk 2.88), le lit de la Durance a été modélisé par un maillage fin bi-dimensionnel couplé à la schématisation filaire et qui permet de représenter les champs de vitesses et de hauteur d'eau. **Les piles de l'ancien et du nouveau pont de Mallemort ont été représentées comme des obstacles fermés et le maillage autour a été affiné pour obtenir une représentation plus détaillée des conditions de l'écoulement.**
- Les rives droite et gauche sont modélisées par un maillage bi-dimensionnel qui est couplé à la schématisation filaire et permet de représenter les champs de vitesses et de hauteur d'eau.

Toutes les digues et remblais présents (remblais ferroviaires et routiers) sont modélisés par des lois de surverse implémentées dans les liaisons entre mailles

- La condition limite pour la Durance est la confluence avec le Rhône. Le Rhône a été modélisé depuis l'aval de l'île de la Barthelasse jusqu'au barrage de Vallabrègues.

L'architecture du modèle est présentée ci-après.

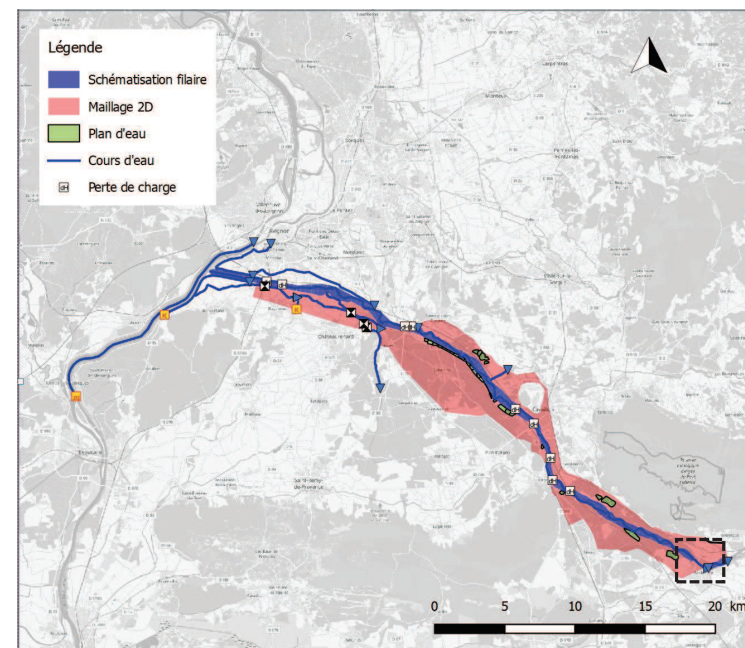


Figure 21 : architecture générale du modèle numérique

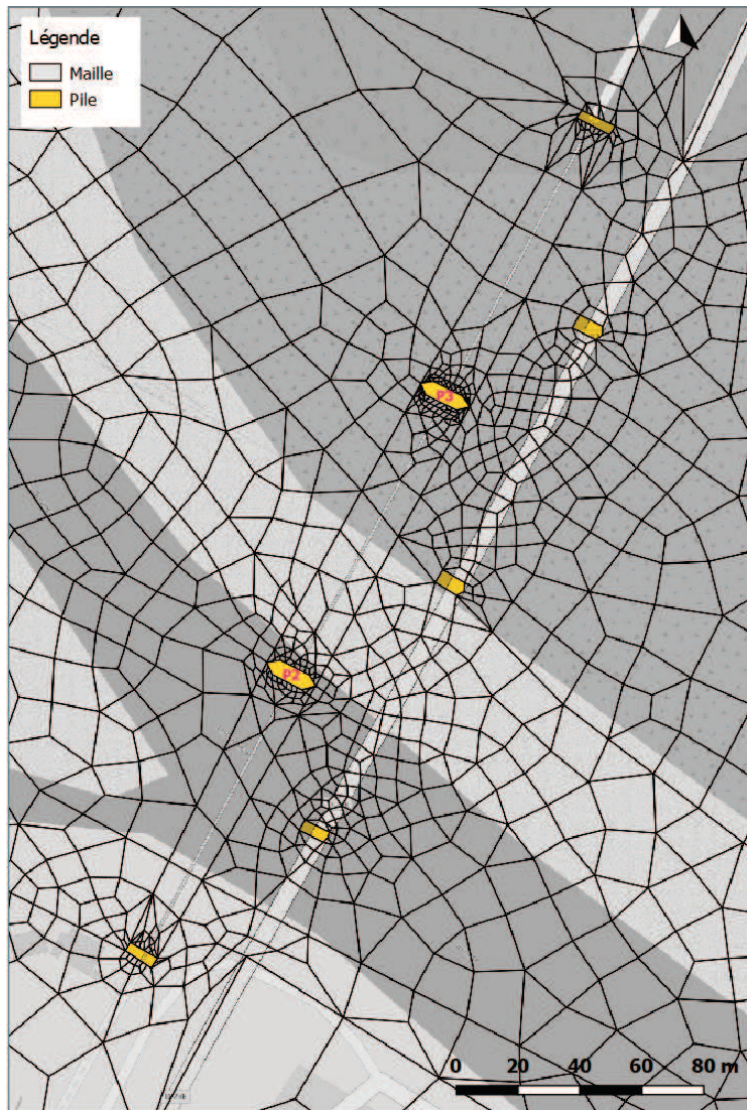


Figure 22 : Architecture du modèle au droit du pont

### 2.1.3 Calage

Le calage du modèle numérique a été effectué sur une ou plusieurs crues récentes et débordantes, pour lesquelles on dispose d'éléments de référence concernant les débits de crue d'une part, et les cotes d'eau atteintes en lit majeur d'autre part (laisses de crue). Il s'agit de retrouver, pour ces débits de crues, des hauteurs d'eau correspondantes aux observations de terrain.

Ce calage se fait en ajustant les paramètres de rugosité du lit mineur et du lit majeur.

Les événements retenus pour le calage sont :

- **Crue de Janvier 1994 :**

C'est la plus forte crue récente pour laquelle de nombreuses données sont disponibles notamment des laisses de crues ont été levées sur tout le linéaire de la Durance par le SMAVD.

- **Crue de mai-juin 2008 :**

**23 laisses** de crue ont été levées par la SMAVD dans le lit de la Durance. Elles sont réparties le long du secteur d'étude sur 40km.

Un ajustement des coefficients de Strickler (rugosité) a été fait pour prendre en compte la végétalisation plus ou moins importante des bancs en se basant sur une orthophotographie du lit. Les valeurs suivantes ont été retenues :

- Zone boisée : 8.
- Zone arbustive : 20.
- Zone nues : 25.

Il est à noter que pour ces niveaux de crue, la plupart des laisses ont été levées en lit mineur.

## 2.2 RESULTATS DE MODELISATION EN SITUATION ACTUELLE/FUTURE

### 2.2.1 Cotes d'eau en crue

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des résultats de la modélisation au niveau du Pont du Mallemort pour différentes crues.

	Crue exceptionnelle	Q100	Q10	Etiage + Restit. EDF
<b>Débit (m3/s)</b>	6500	5000	2100	500
<b>Cote d'eau max (m NGF)</b>	113.16	112.66	110.85	108.9

Tableau 2 : cotes d'eau pour différents débits

La figure ci-dessous présente le profil en travers au droit du vieux pont du Mallemort et les cotes d'eau pour différents débits de crue.

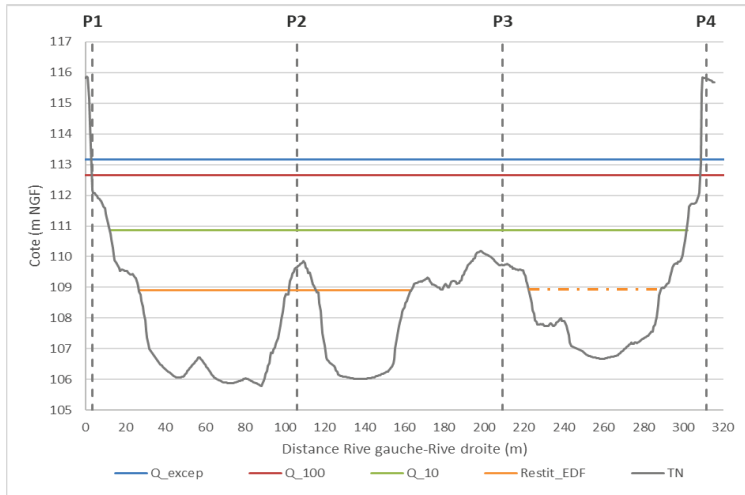


Figure 23 : lignes d'eau modélisées pour différentes crues au droit du vieux pont de Mallemort (Nota : la rive droite entre P3 et P4 est actuellement occupée par une lagune assez profonde mais déconnectée du lit vif, la cote en situation d'étiage est représentée en pointillé)

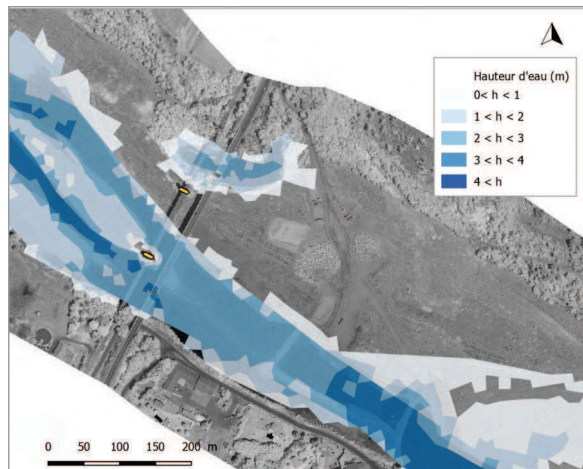


Figure 24 : Résultats de la modélisation - Débit restitution EDF

Le secteur du P3 à P4 est mis en eau par débordement pour tous les crues analysées sauf pour le débit de restitution EDF.

Différents tests de sensibilité ont été réalisés en variant le coefficient Strickler et le résultat est cohérent : dans la zone étudiée la Durance reste dans son lit vif pour le débit de restitution EDF analysé. Néanmoins, en rive droite au niveau du pont il y a une dépression du terrain naturel qui forme une lagune. La cote du fond est très proche à la cote du lit vif de la Durance. Cette lagune sera mise en eau par flux souterrain (remontée de nappe) à des cotes proches de celle calculée dans le lit vif.

Pour mémoire, la dernière crue importante qui date de 2008 est d'un période de retour inférieure à la crue décennale (1400 m<sup>3</sup>/s) a inondé le secteur du P3 à P4.

## 2.2.2 Vitesses d'écoulement au droit des piles

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des résultats de la modélisation au niveau du Pont de Mallemort pour différents crues. Les résultats détaillés sont présentés dans les figures suivantes.

Pile	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>ex</sub>	Q <sub>100</sub>	Q <sub>10</sub>	Etiage + restitution
		6500	5000	2100	500
P2	Vitesse (m/s)	1.5-6.4	1.3-5.6	0.7-3.1	0.5-0.7
P3	Vitesse (m/s)	0.6-3.5	0.5-2.9	0.1-0.9	Pied sec

Tableau 3 : vitesses d'écoulement au droit des piles pour différents débits

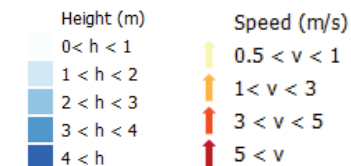


Figure 25 : vitesse d'écoulement au droit des piles - légende des figures



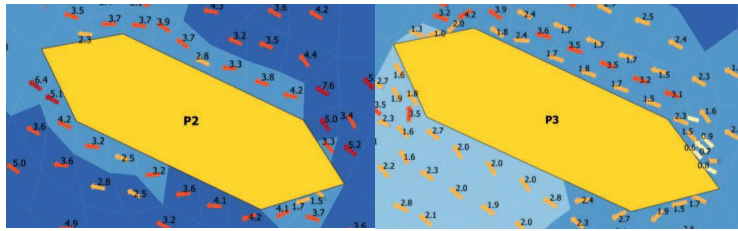


Figure 26 : vitesse d'écoulement au droit des piles - Crue exceptionnelle

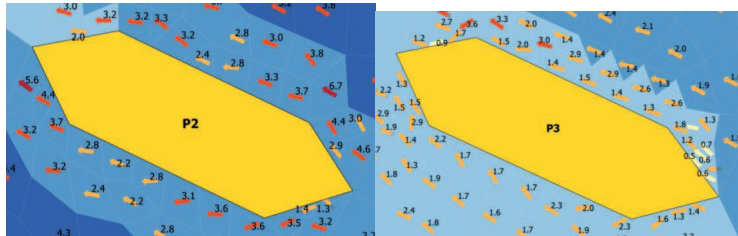


Figure 27 : vitesse d'écoulement à droit des piles - Crue centennale

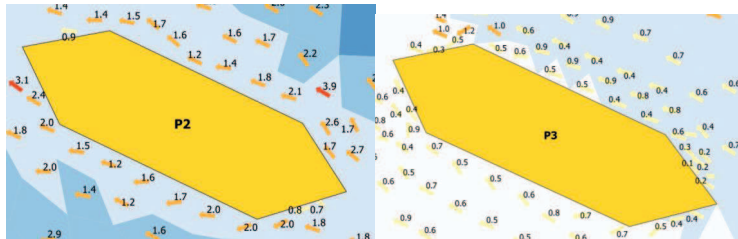


Figure 28 : vitesse d'écoulement à droit des piles - Crue décennale

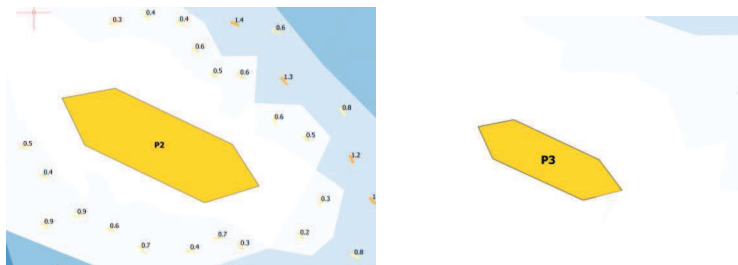


Figure 29 : vitesse d'écoulement à droit des piles - Débit 500 m3/s

Ces vitesses d'écoulements nécessiteront la mise en œuvre de protections hydrauliques pour pallier le risque d'affouillement. Ces protections pourront être réalisées en enrochements libres, dimensionnées dans les phases ultérieures d'études en fonction de la solution retenue pour le renforcement des fondations.

La blocométrie, compte tenu de la vitesse calculée, sera de 1000-3000 kg.

### 2.2.3 Inondabilité de la rive droite

Pour les travaux en rive droite du lit majeur, on s'intéresse aux conditions d'inondations pour les débits de crue courante.

La dynamique d'inondation est décrite dans le tableau suivant à différents débits.

Débit (m3/s)	Situation rive droite
545	Les premiers débordements commencent en aval du pont vers le PK 2.68
632	Premiers débordements en amont sur la terrasse alluviale, sans connexion de la lagune
760	La rive droite en aval du pont est totalement inondée
960	Capture de la lagune par remous depuis l'aval
1100	Les débordements en amont atteignent la lagune qui est totalement activée comme un bras en rive droite

Tableau 4 : dynamique de submersion de la terrasse alluviale de rive droite

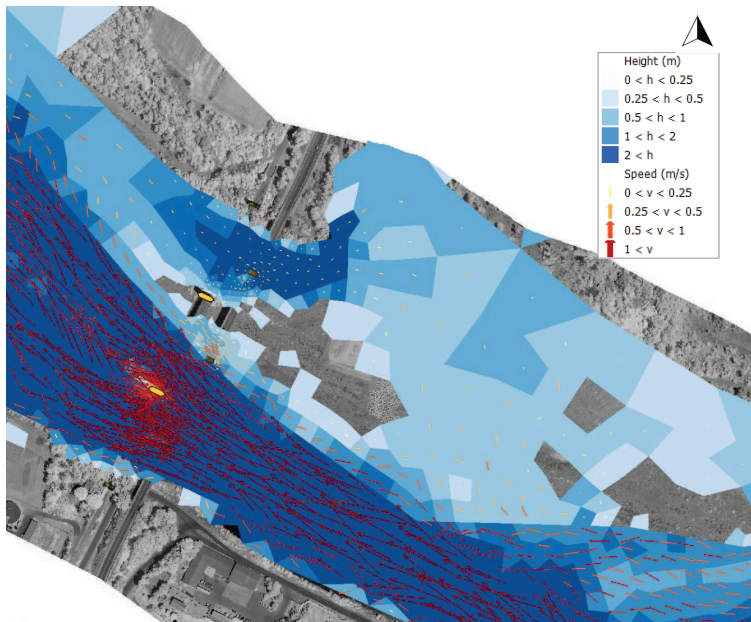


Figure 30 : Conditions d'écoulements pour  $Q = 1100 \text{ m}^3/\text{s}$ , correspondant au développement d'un écoulement dans la lagune (apparition des premières vitesses)

## 2.3 RESULTATS DE MODELISATION EN SITUATION TRAVAUX

Deux scénarii sont envisagés pour l'accès des engins en sous-face du tablier : soit une estacade, soit une digue faisant office de piste (que nous appellerons piste-digue dans la suite).

Les solutions estacade sont réputées transparentes à l'écoulement, on se basera donc pour leur dimensionnement sur les résultats en crue dans la situation actuelle (cf. Tableau 1).

Les solutions piste-digue ont quant à elles une influence importante sur l'écoulement. Elles sont détaillées ci-dessous.

### 2.3.1 Piste-digue entre P1 et P2

Dans cette situation, le lit vif est barré jusqu'à P2. On s'intéresse aux conditions d'écoulement en crue décennale pour la détermination de la cote de digue, ainsi qu'aux conditions de submersion du lit majeur de rive droite en présence de la digue.

### a) Crue décennale

La figure suivante présente les résultats de calcul en crue décennale.

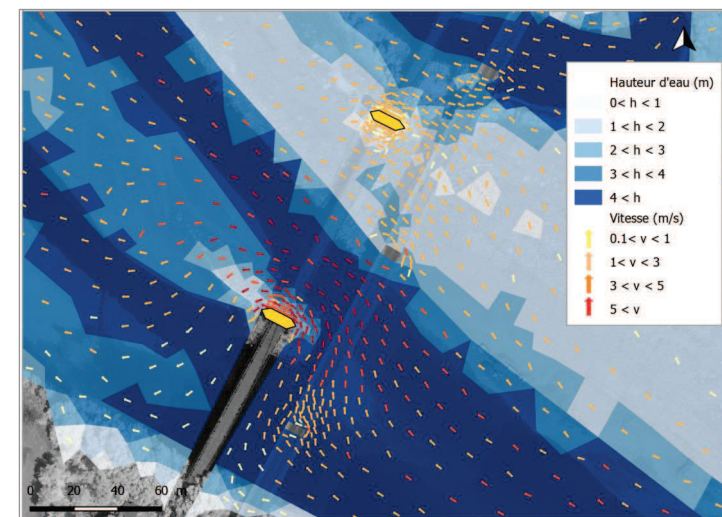
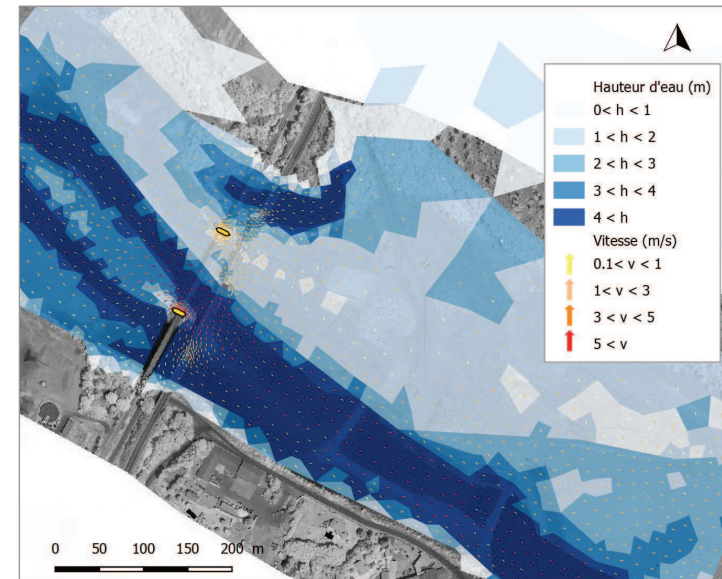


Figure 31 : Résultats de la modélisation d'une piste entre P1 et P2 -Crue décennale



La cote décennale calculée en amont du pont est de 111.50 m NGF.

**b) Situation d'étiage + restitution**

La figure suivante présente les résultats de calcul pour le débit de 500 m<sup>3</sup>/s considéré.

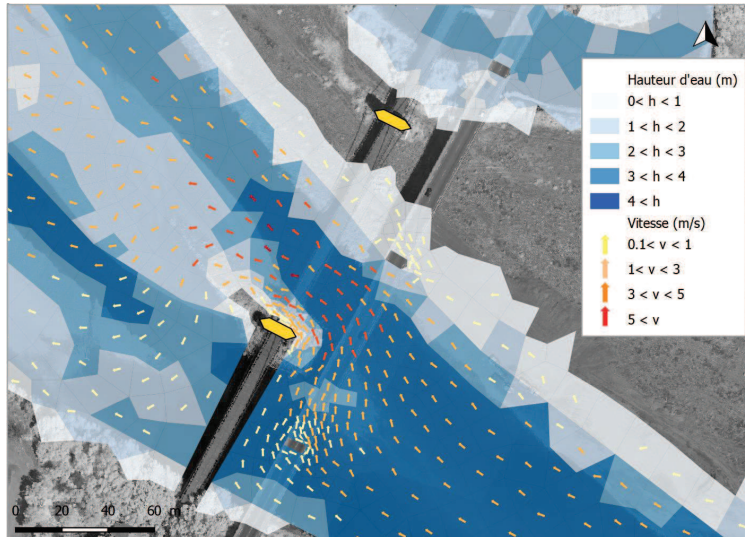


Figure 32 : Résultats de la modélisation avec piste entre P1 et P2 - Débit 500 m<sup>3</sup>/s

En amont du pont, le niveau d'eau augmente jusqu'à 75 cm provoquant une progression de la lame d'eau au miroir d'environ 30 m en rive droite. Nonobstant, la zone du P3 à P4 reste déconnectée.

La cote calculée en amont du pont est de 109.70 m NGF.

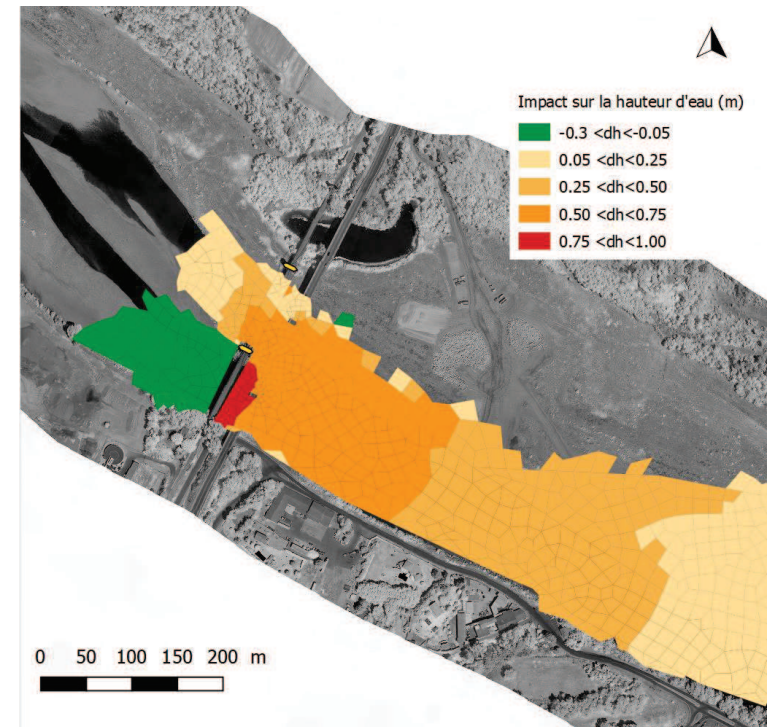


Figure 29 : Résultats de la modélisation avec piste entre P1 et P2 – Impact en amont - Débit 500 m<sup>3</sup>/s

**2.3.2 Piste-digue entre P2 et P4**

On s'intéresse également à la situation d'une piste implantée entre P2 et P4, qui barre partiellement la section d'écoulement disponible dans le lit vif actuel.

**a) Crue décennale**

La figure suivante présente les résultats de calcul en crue décennale.



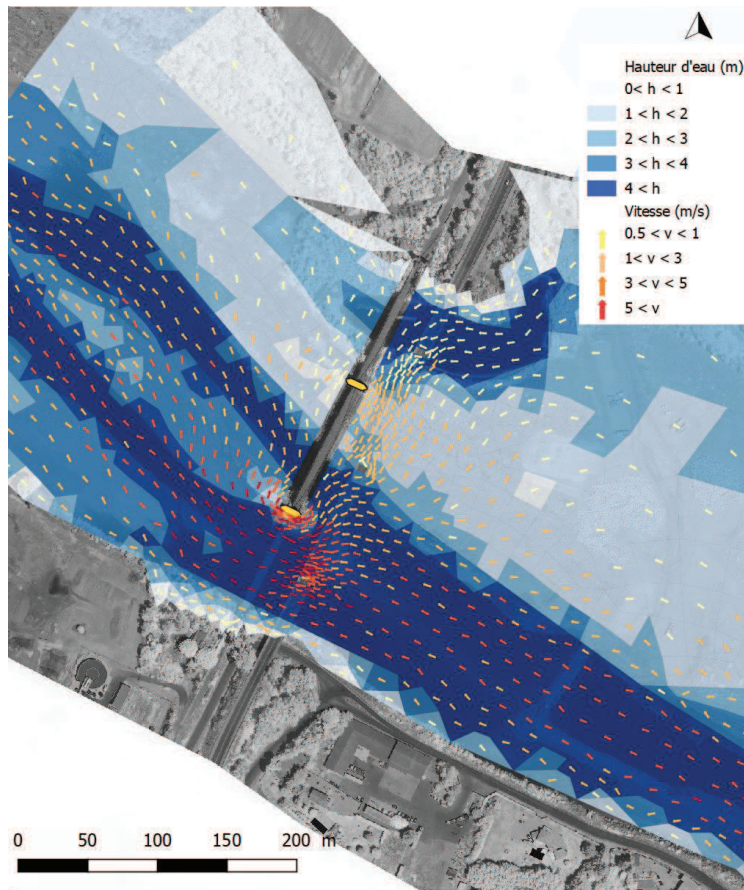


Figure 33 : Résultats de la modélisation avec piste entre P2 et P4 -Crue décennale

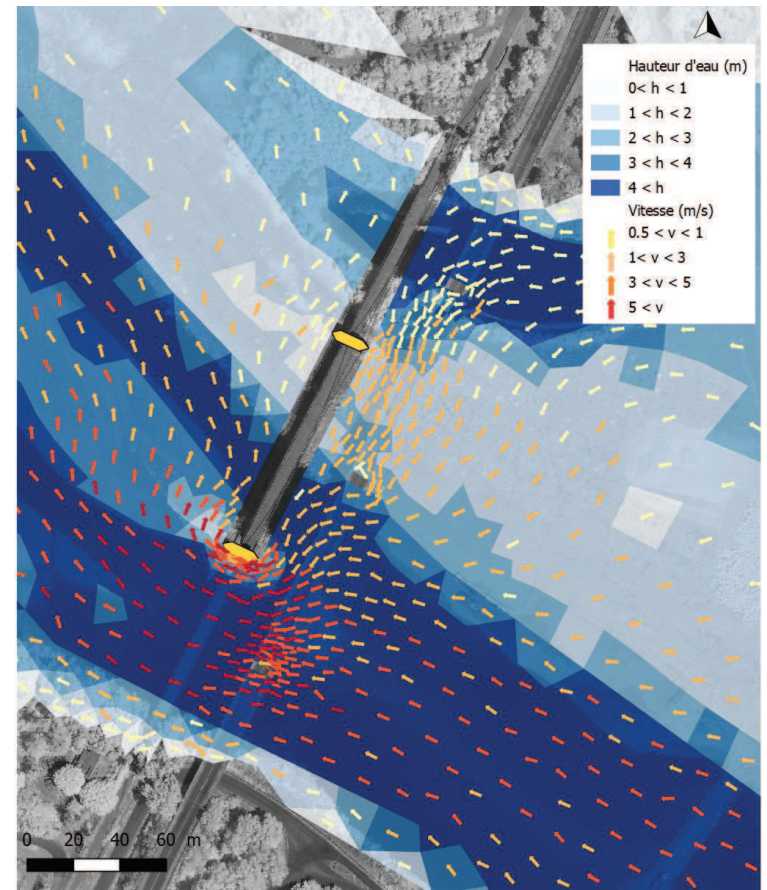


Figure 34 : Résultats de la modélisation avec piste entre P2 et P4 -Crue décennale

La cote d'eau calculée au droit du pont dans cette situation est de 111.65 m NGE.

b) **Situation d'étiage + restitution EDF**

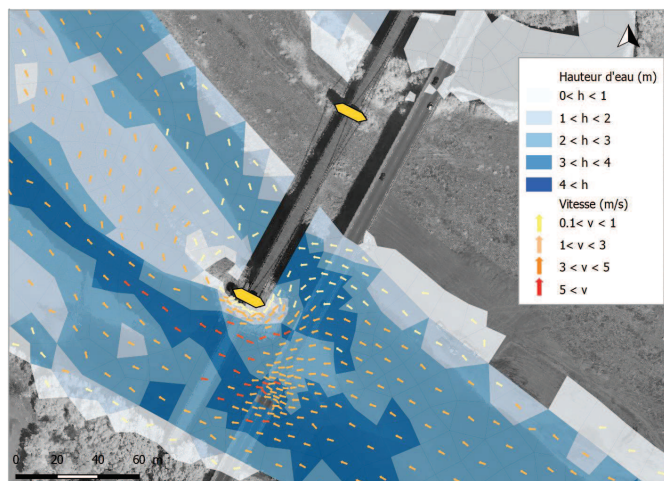


Figure 35 : Résultats de la modélisation avec piste entre P2 et P4 -Débit 500 m<sup>3</sup>/s

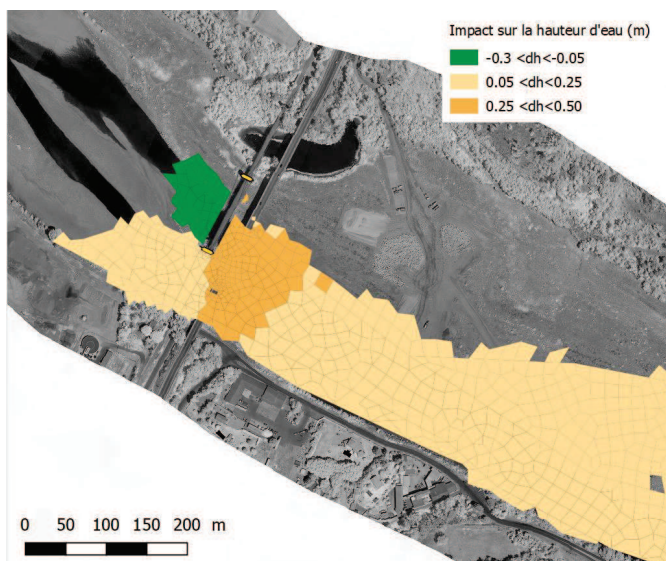


Figure 36 : Impact sur la hauteur d'eau avec piste entre P2 et P4 -Débit 500 m<sup>3</sup>/s

On observe que l'impact sur la ligne d'eau est significatif (entre 0.25 m et 0.5 m) sur plusieurs centaines de mètres en amont de la piste-digue, sans toutefois occasionner de débordements vers le lit majeur de rive droite.

La cote d'eau calculée au droit du pont est de 109.25 m NGF.

### 2.3.3 Protection des pistes et des berges opposées

La mise en œuvre de digues transversales impacte la géométrie des écoulements. Les vitesses le long de la piste et en nez d'ouvrage sont significatives et justifieront la mise en œuvre de protections provisoires.

Ces protections provisoires pourront également être nécessaires sur les berges opposées à l'extrémité de la piste, sur lesquelles les contraintes hydrauliques seront accrues par la présence des digues :

- Avec piste entre P1 et P2, protection de la berge de rive droite
- Avec piste entre P2 et P4, protection de la berge devant P1.

Le phasage des travaux pourrait utilement prévoir la réalisation des protections anti-affoulement des piles en préalable à la réalisation des pistes.

Soulignons qu'à ce stade, la nature des protections autour des piles existantes et en particulier de P2 est mal connue.

## 2.4 AFFOUILLEMENT DES PILES

### 2.4.1 Diagnostic

La profondeur des fonds affouillables en crue dépend :

- De la granulométrie du substrat : on se réfère aux courbes granulométriques établies dans les échantillons issus des sondages sur P2, présentées en Figure 7 ;
- De l'épaisseur de substrat disponible
- Des conditions d'écoulements calculées par le modèle numérique
- De la géométrie des piles

L'Annexe 1 détaille le cadre théorique de ces calculs d'affoulement

Les profondeurs théoriques calculées sont les suivantes, par rapport au niveau d'eau d'étiage, pour la crue exceptionnelle.

Pile	P2	P3
Profondeur d'affoulement par rapport au niveau en crue exceptionnelle (Zeau=113.2 mNGF)	11.2 m	8.4 m
Cote théorique des fonds affouillables	102.0 m NGF	104.6 m NGF

Tableau 5 : Profondeurs théoriques d'affoulement des piles

## ANNEXES

Il est à noter que les calculs réalisés sont basés sur la géométrie actuelle du lit. Ainsi, en cas d'évolution du tracé en plan, ces valeurs sont susceptibles d'évoluer.

Toutefois P2 étant actuellement située dans la veine d'eau principale, il peut être considéré que les valeurs calculées sont proches d'un extremum. On note qu'elles correspondent à des profondeurs d'affouillement de l'ordre de 4 m sous le niveau d'étiage (106 m NGF), ce qui est cohérent avec les observations morphologiques détaillées dans le chapitre précédent.

Cette cote de **102 m NGF** peut être retenue pour le dimensionnement des fondations profondes ou superficielles en l'absence de protections spécifiques, et pour toutes les piles et culées.

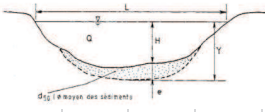
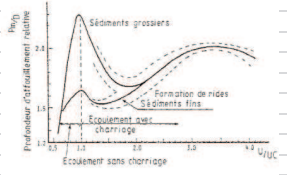
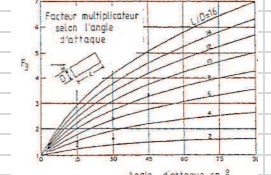
### 2.4.2 Protections

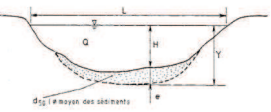
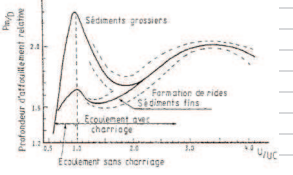
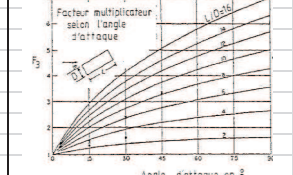
Sauf à considérer dans le dimensionnement des ouvrages géotechniques de confortement la cote de fonds affouillables déterminée précédemment, les travaux comprendront la mise en œuvre de nouvelles protections hydrauliques sur le pourtour de chacun des appuis (P1, P2, P3, P4).

Ces protections seront fondées sous la cote d'affouillement théorique.



# ANNEXE 1 : CALCULS D'AFFOULEMENT AU DROIT DES PILES

CALCUL DE L'AFFOULEMENT AUTOUR D'UN OBSTACLE PONCTUEL																	
<i>extrait modèle si disponible</i>	<b>Conditions de calcul</b> crue 6500 m <sup>3</sup> /s (Q <sub>ex</sub> ) obstacle Pont de Mallemort - P2 D 6 m forme profilée																
	<b>Matériaux</b> substrat alluvions modernes d50 8 mm Cote du toit 99.6 mNGF																
<b>RESULTATS</b> Y <b>11.2</b> m Zeau <b>113.2</b> mNGF Zaff <b>102.0</b> mNGF Pm pile <b>3.2</b> m	<b>Paramètres hydrauliques calculés</b> source modèle bidimensionnel H 5.3 m q 18 m <sup>3</sup> /s/ml U 6.6 m/s																
CADRE THEORIQUE ET NOTATIONS																	
THEORIE ET METHODE DE DETERMINATION DES AFFOULEMENTS - LRPCANGERS - JP LEVILLAIN																	
	<b>Notations</b> q débit linéique d50 diamètre médian du substrat Y affouillement sous le lit U vitesse calculée Uc vitesse critique d'entraînement Pm affouillement local au droit de l'obstacle D largeur vue de l'obstacle H hauteur d'eau sur fond moyen																
<b>Equations</b> $Y = 0.73 \frac{q^{2/3}}{d_{50}^{1/6}}$ $Uc = 1.54 d_{50}^{0.3} H^{0.2} g^{0.5}$ $\frac{Pm}{D} = f_1 - 2 \tan\left(\frac{H}{D}\right) \cdot f_2 \cdot f_3$	<b>Coefficients pour le calcul de Pm</b> f1 0.5 f2 0.75 f3 1 abaque																
<b>Résultats intermédiaires</b> Uc 12.6 m/s U/Uc 0.53	<table border="1"> <thead> <tr> <th>valeurs de f1</th> <th></th> <th>valeurs de f2</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U/Uc &lt; 0.5</td> <td>0</td> <td>circulaire</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0.5 &lt; U/Uc &lt; 1</td> <td>0.5</td> <td>profilée</td> <td>0.75</td> </tr> <tr> <td>U/Uc &gt; 1</td> <td>1</td> <td>rectangulaire</td> <td>1.3</td> </tr> </tbody> </table>	valeurs de f1		valeurs de f2		U/Uc < 0.5	0	circulaire	1	0.5 < U/Uc < 1	0.5	profilée	0.75	U/Uc > 1	1	rectangulaire	1.3
valeurs de f1		valeurs de f2															
U/Uc < 0.5	0	circulaire	1														
0.5 < U/Uc < 1	0.5	profilée	0.75														
U/Uc > 1	1	rectangulaire	1.3														
<b>Pm/D selon U/Uc</b> 	<b>valeurs de f3</b> L/D = <b>3.11</b> 																

CALCUL DE L'AFFOULEMENT AUTOUR D'UN OBSTACLE PONCTUEL																	
<i>extrait modèle si disponible</i>	<b>Conditions de calcul</b> crue 6500 m <sup>3</sup> /s (Q <sub>ex</sub> ) obstacle Pont de Mallemort - P3 D 6 m forme profilée																
	<b>Matériaux</b> substrat alluvions modernes d50 8 mm Cote du toit 97 mNGF																
<b>RESULTATS</b> Y <b>8.6</b> m Zeau <b>113.2</b> mNGF Zaff <b>104.6</b> mNGF Pm pile <b>0.0</b> m	<b>Paramètres hydrauliques calculés</b> source modèle bidimensionnel H 6.6 m q 12 m <sup>3</sup> /s/ml U 5 m/s																
CADRE THEORIQUE ET NOTATIONS																	
THEORIE ET METHODE DE DETERMINATION DES AFFOULEMENTS - LRPCANGERS - JP LEVILLAIN																	
	<b>Notations</b> q débit linéique d50 diamètre médian du substrat Y affouillement sous le lit U vitesse calculée Uc vitesse critique d'entraînement Pm affouillement local au droit de l'obstacle D largeur vue de l'obstacle H hauteur d'eau sur fond moyen																
<b>Equations</b> $Y = 0.73 \frac{q^{2/3}}{d_{50}^{1/6}}$ $Uc = 1.54 d_{50}^{0.3} H^{0.2} g^{0.5}$ $\frac{Pm}{D} = f_1 - 2 \tan\left(\frac{H}{D}\right) \cdot f_2 \cdot f_3$	<b>Coefficients pour le calcul de Pm</b> f1 0 f2 0.75 f3 1 abaque																
<b>Résultats intermédiaires</b> Uc 13.1 m/s U/Uc 0.38	<table border="1"> <thead> <tr> <th>valeurs de f1</th> <th></th> <th>valeurs de f2</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U/Uc &lt; 0.5</td> <td>0</td> <td>circulaire</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0.5 &lt; U/Uc &lt; 1</td> <td>0.5</td> <td>profilée</td> <td>0.75</td> </tr> <tr> <td>U/Uc &gt; 1</td> <td>1</td> <td>rectangulaire</td> <td>1.3</td> </tr> </tbody> </table>	valeurs de f1		valeurs de f2		U/Uc < 0.5	0	circulaire	1	0.5 < U/Uc < 1	0.5	profilée	0.75	U/Uc > 1	1	rectangulaire	1.3
valeurs de f1		valeurs de f2															
U/Uc < 0.5	0	circulaire	1														
0.5 < U/Uc < 1	0.5	profilée	0.75														
U/Uc > 1	1	rectangulaire	1.3														
<b>Pm/D selon U/Uc</b> 	<b>valeurs de f3</b> L/D = <b>3.11</b> 																





SETEC HYTRATEC

Le Crystallin  
191/193 Cours Lafayette  
CS 20 087  
69458 Lyon Cedex 06  
T: +33 4 27 85 48 98  
@: quesnel@hydra.setec.fr



**IV.2 ANNEXE 2 : MEMOIRE EN REPOSE**



**Mémoire en réponse – Demande de pièces complémentaires au dossier d'autorisation  
environnementale n°010000612 du 02/11/2021****Objet : Demande d'Autorisation environnementale pour la réhabilitation du pont suspendu de  
Mallemort (13) - Mérindol (84)**

La demande de compléments originale est reproduite en fin de ce document.

**Concernant le périmètre Natura 2000, voici les observations qui ont pu être faites :**

- Les aires d'étude ne sont pas clairement définies dans le dossier. Seule la figure 12 présente l'aire d'étude et l'aire d'étude élargie, sans qu'aucun argument ne soit fourni pour expliciter leur définition.

Les aires d'études concernant le périmètre Natura2000 sont définies dans la 'pièce D–Volet Natura 2000' en page 8. L'aire d'étude a été proposée et acceptée lors de la réunion de cadrage de septembre 2018 (cf. CR réunion du 12/09/2018 page 108 du dossier CNPN dans la pièce E).

Les arguments suivants pour expliciter leur définition sont intégrés au dossier (chapitre II.2).

L'aire d'étude inclut le pont à réhabiliter et la périphérie immédiate incluant les accès à créer, zones de stockage et base vie. Cette démarche permet d'aborder avec rigueur les peuplements au sein de la zone d'emprise mais également aux abords immédiats. Certaines espèces en effet ont une partie de leur cycle biologique qui se déroule dans des biotopes différents. Il convient donc d'évaluer aussi ces connexions et les axes de déplacement empruntés pour des mouvements locaux mais aussi plus largement à l'échelle de quelques dizaines de mètres autour du site.

L'analyse des sensibilités nécessite donc une prise en compte à deux échelles de réflexion :

- la zone d'étude première qui correspond à la surface des aménagements projetés (phase travaux incluse) et leurs abords immédiats ;
- l'aire d'influence élargie qui inclut les espaces de fonctionnalités, déplacements... applicables à des espèces à large rayon d'action (oiseaux, chiroptères, poissons) soit plusieurs dizaines de mètres en amont et en aval de l'ouvrage.

Enfin, une pêche électrique a été effectuée par la fédération de pêche et a débuté sous le pont suspendu de Mallemort sur environ 150m vers l'amont et 3m de large.

- Les prospections ont été réalisées sur 2 années, essentiellement à la fin du printemps et au début de l'été. Les inventaires réalisés sur les chiroptères et l'avifaune sont insuffisants.

Dans le chapitre II.2 il est précisé que 3 passages spécifiques ont été consacrés aux inventaires avifaunistiques, en juin 2019, avril et juillet 2020. Cela correspond aux périodes optimales d'observation des enjeux avifaunistiques pressentis d'après le recueil de données bibliographiques et les connaissances acquises depuis de nombreuses années par Naturalia dans ce secteur de la Durance (notamment au niveau de la carrière Lafarge, située en rive gauche en aval, à proximité immédiate du pont suspendu).

Concernant les Chiroptères, le protocole standard en vigueur en région PACA a été appliqué : à savoir des écoutes automatisées sur 3 nuits au cours des 3 saisons d'activité des chiroptères. Les 3 nuits mentionnées dans le tableau correspondent aux dates de pose des enregistreurs.

- L'enjeu intrinsèque de conservation relatif aux chiroptères serait à revoir, en fonction notamment des niveaux d'enjeu attribués aux espèces contactées dans le plan régional d'action chiroptères. Dans le dossier, les niveaux d'enjeux semblent sous-évalués pour le Petit Murin, le Minioptère de Schreibers, le Murin à oreilles échancrées, le Petit et le Grand Rhinolophe.

Pour information, il n'y a malheureusement pas de liste rouge régionale des chiroptères pour la région PACA.

Les différents niveaux présentés dans le PRAC PACA 2018-2026 correspondent à des niveaux d'enjeu de conservation, issus de l'atlas des mammifères de 2016. Ils oscillent entre modéré, fort ou très fort. Il n'y a par exemple pas de niveau faible. Étant donné que pour les autres groupes faunistiques les niveaux d'enjeu régionaux oscillent entre faible, modéré, assez fort, fort et très fort, par souci de cohérence, ces classes ont également été appliqués aux chiroptères pour définir un enjeu régional par espèce, puis un niveau d'enjeu local selon le statut de l'espèce au sein de la zone d'étude. Nous maintenons cette méthodologie homogène pour l'ensemble des groupes taxonomiques étudiés et les niveaux d'enjeu régionaux et locaux présentés dans le dossier de dérogation espèces protégées à savoir :

Taxon	Niveau régional	Commentaires	Niveau d'enjeu local
<b>Petit murin</b> <i>Myotis blythii</i> (Tomes, 1857)	<b>Fort</b>	Avéré en chasse et transit uniquement. Aucune possibilité de gîte	<b>Assez fort</b>
<b>Minioptère de Schreibers</b> <i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1817)	<b>Fort</b>	Avéré en chasse et transit uniquement. Aucune possibilité de gîte	<b>Assez fort</b>
<b>Murin à oreilles échancrées</b> <i>Myotis emarginatus</i> (E. Geoffroy, 1806)	<b>Assez fort</b>	Avéré en chasse et transit uniquement. Aucune possibilité de gîte	<b>Modéré</b>
<b>Petit rhinolophe</b> <i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)	<b>Assez fort</b>	Avéré en chasse et transit uniquement. Aucune possibilité de gîte	<b>Assez fort</b>
<b>Grand rhinolophe</b> <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	<b>Assez fort</b>	Avéré en chasse et transit uniquement. Aucune possibilité de gîte	<b>Assez fort</b>
<b>Murin de Natterer</b> <i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817)	<b>Modéré</b>	Avéré en chasse et transit. Possibilité de gîte au niveau des arbres à cavités	<b>Modéré</b>
<b>Cortège de chiroptères communs et peu communs</b> <i>Pipistrellus pipistrellus</i> / <i>Kuhlii</i> / <i>pygmaeus</i> , <i>Myotis Daubentonii</i> , <i>Hypsugo savi</i> , <i>Tadarida teniotis</i> , <i>Nyctalus leisleri</i> , <i>Plecotus austriacus</i>	<b>Faible et Modéré</b>	Avéré en chasse et transit. Possibilité de gîte au niveau des arbres à cavités voire de manière anecdotique au niveau des maçonneries des piles actuelles de l'ouvrage en question.	<b>Faible</b>



Même si le dossier précise qu'il y a de faibles chances que des gîtes à chiroptères soient présents dans le pont, les résultats d'expertise pour les chiroptères ne présentent qu'une liste d'espèces contactées et fait l'impasse sur l'activité enregistrée (nombre de contact / heure) permettant de caractériser l'activité.

Le tableau 19 du volet Natura 2000 a été amendé en précisant l'activité enregistrée (effectifs et statut des espèces sur l'aire d'étude).

**Il est donc nécessaire de revoir la qualification des impacts en fonction de ces remarques.**

Le tableau 19 a été revu en intégrant l'enjeu local.

**L'étude des évaluations des effets cumulés est absente du dossier ; ce point est à compléter.**

L'évaluation des effets cumulés se trouve au chapitre VIII.3 du volet Natura 2000.

**Concernant les mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts :**

La nécessité de mener les travaux en phase d'étiage de la rivière se comprend aisément, mais dans ce cadre, la séquence ERC proposée doit être solide et aboutie.

La mesure E1 « Adaptation du calendrier de travaux au regard des enjeux écologiques » qui semble être une mesure de réduction des impacts, plutôt qu'une mesure d'évitement, est à revoir. La période prévisionnelle de travaux se situant au coeur de la période de reproduction de la faune et de la flore, des impacts plus ou moins importants sont prévisibles.

C'est pourquoi une adaptation à la phénologie des travaux est nécessaire. Le calendrier des travaux devra éviter les périodes de forte sensibilité, c'est à dire ne pas débiter avant août.

Il s'agit effectivement d'une mesure de réduction. Elle est intitulée R0 (ou R3.1a en référence au code THEMA) dans le dossier Natura 2000.

L'ensemble des périodes sensibles pour tous les groupes pris en compte ne peut être évité par le phasage des travaux, celui-ci étant d'ores et déjà particulièrement contraint (2 phases de travaux de 3 mois seulement pour intervenir en période d'étiage et assurer ainsi la sécurité durant le chantier).

- Concernant la flore, aucune espèce protégée n'a été mise en évidence. Pour les espèces patrimoniales identifiées, les impacts bruts sont jugés négligeables, aussi l'adaptation du calendrier de travaux n'apparaît pas nécessaire.
- Pour les amphibiens, le calendrier à lui seul ne permettrait pas d'éviter tout impact, c'est pourquoi une mesure de réduction spécifique est développée (R2).
- L'absence de travaux en hiver limitent grandement le risque de destruction d'individus pour les reptiles (excepté pour la Couleuvre helvétique qui bénéficie elle aussi des dispositions prises pour réduire les impacts des travaux sur la mare à amphibiens où elle se nourrit).
- Pour la plupart des oiseaux les impacts bruts sont jugés faibles notamment au regard de l'effet répulsif actuel du pont de Mallemort (les travaux en rive gauche se feront dans ce secteur). Seules les espèces nichant au sol sur les îsles sont concernées : Petit gravelot, Cochevis huppé, Sterne pierregarin. Une mesure de réduction spécifique est également énoncée (R2), sachant que seule la deuxième ponte éventuelle serait concernée par les travaux, qui évitent les premières pontes de ces espèces.
- Aucun gîte occupé ou particulièrement favorable aux chiroptères n'est concerné par les emprises du projet. Les travaux seront réalisés de jour, par conséquent aucune adaptation particulière du calendrier de travaux ne semble nécessaire pour ce groupe.

- Au regard des espèces piscicoles identifiées lors de la pêche électrique, les travaux sont effectués hors période de plus forte sensibilité. Toutefois, les espèces sont évidemment présentes toute l'année, à minima en transit. Une mesure spécifique tient également compte de ce fait (R8).

Les mesures de réduction prévues sont intéressantes mais non suffisantes pour éliminer les impacts bruts. Les impacts résiduels sont sous-estimés et à revoir pour la faune.

Les réponses sont apportées point par point ci-après.

La mesure R1 « balisage chantier et mise en défens des secteurs sensibles » est pertinente et efficace pour les habitats et la flore. Elle est par contre inefficace sur la faune présente dans les iscles. Le dérangement (passages répétés, bruits, etc...) des espèces ne peut être prévenu par la mise en place d'un balisage.

Par ailleurs, le balisage simple avec piquet et rubalise n'est pas toujours efficace du fait de sa faible résistance aux aléas climatiques. Il conviendrait de proposer un balisage plus solide.

La mesure R1 à elle seule ne permet pas de réduire significativement les impacts du projet sur l'avifaune nicheuses sur les iscles. Elle est à mettre en relation avec les mesures :

- R2 : Modalités particulières de gestion d'espèces aviaires nichant au sol,
- R4 : Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier,
- A1 : Accompagnement écologiques de chantier.

Notons par ailleurs que si les nids ou sites de reproduction identifiés sont hors emprises travaux mais situés à proximité, la mise en exclos sera vraisemblablement suffisante pour permettre le bon déroulement de la nidification et des travaux, le Cochevis huppé et le Petit Gravelot étant habitués à nicher à proximité immédiate des activités humaines (notamment en carrière).

De manière générale, le dossier sous-estime les impacts résiduels sur la faune (amphibiens, reptiles, avifaune chiroptères).

Les réponses sont apportées point par point ci-après.

L'impact sur les chiroptères semble minimisé, car les prospections sont réduites sur ce taxon. Il conviendra de définir l'enjeu précis, notamment en terme de gîte au niveau du pont et des arbres alentours.

Comme précisé ci-avant, le protocole standardisé d'écoutes sur 3x3 nuits a été appliqué. En plus de cela, les prospections ont consisté en une recherche de gîte favorable (ouvrage d'art, bâtis, arbres à cavités) ainsi qu'en des observations crépusculaires.

Ainsi :

- au niveau du pont en lui-même aucun individu ni trace de fréquentation n'a été noté. Les caractéristiques les plus favorables aux chiroptères pour ce type d'ouvrage (corniches béton, trous de coffrage, caissons...) sont absentes ; cet ancien ouvrage étant composé essentiellement de lames de bois reliées par des supports métalliques. Seules les piles en pierre peuvent présenter un léger intérêt notamment au sujet d'une ou deux espèces fissuricoles communes telles que les Pipistrelles et le Murin de Daubenton. Par mesure de précaution, la mesure R7 est donc prévue : Modalités particulières visant à éviter la destruction d'individus de chiroptères (obturation temporaire des gîtes) ;

- Les bâtiments désaffectés : aucun individu ni aucune trace de fréquentation n'ont été mis en exergue. Au vu de leurs faibles dimensions, de la fréquentation humaine et de l'état de dégradation très avancé, aucun gîte d'importance n'est attendu au sein de ces deux bâtis.



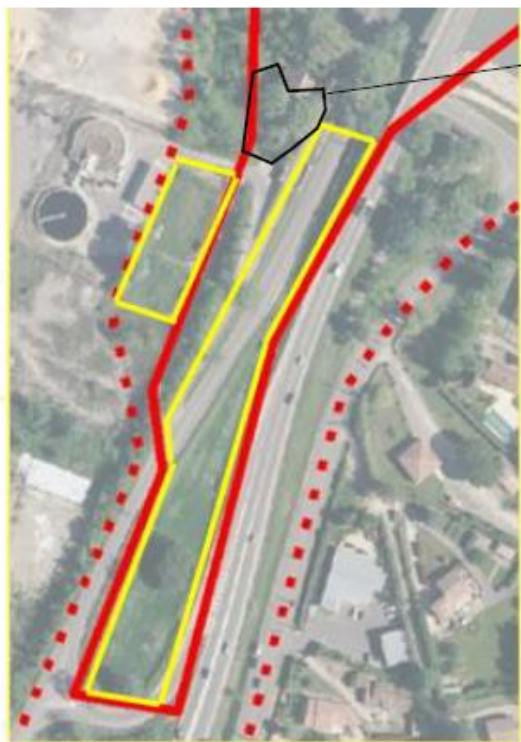
- Les arbres à cavités : en rive gauche de la Durance, à proximité des petits bâtiments désaffectés se trouve un certain nombre de Platanes attractifs vis-à-vis des chiroptères cavicoles. Ces derniers sont composés de fissures et caries pouvant héberger diverses espèces. Ils ne sont toutefois pas concernés par les emprises des travaux. Les mesures R1 et A1 visent notamment à s'en assurer.

Les travaux de regarnissage des joints et des fissures avec remplacement des pierres alvéolées au niveau des piles et des culées, peuvent nuire à des colonies de ce taxon potentiellement installées.

Des mesures doivent être proposées pour limiter cet impact et une mise en défens des arbres susceptibles d'accueillir des colonies doit être envisagée (tel que l'arbre à cavité identifié dans le document d'incidence, comme favorable aux chiroptères).

Comme précisé ci-avant, la mesure R7 vise à s'assurer de l'absence d'individus au niveau des piles et des culées en amont des travaux et à obturer les zones favorables. Le cas échéant un système anti retour permettant aux chiroptères de quitter cet habitat sans pouvoir y revenir sera mis en place.

Les arbres à cavités favorables aux chiroptères sont hors emprise projet. Les mesures R1 et A1 visent notamment à s'en assurer.



Arbres présentant des caractéristiques favorables aux chiroptères



Base de vie et stockage

#### **Extrait de la synthèse et localisation des mesures R1 et R7 : mise en défens, accès chantier et secteurs favorables à l'implantation base de vie**

**Mesure R2** « Modalités particulières de gestion d'espèces aviaires nichant au sol ».

Dans le cas où les nids sont présents au sol sur les bancs, il s'agira de reporter les travaux, car même une mise en défens va générer un dérangement, donc un abandon des nids.

Dans le pire scénario, la mesure prévoit : Dans un premier temps, les zones de reproduction seront mises en exclos par l'ornithologue afin de matérialiser les secteurs à risques. Dans un second temps, une concertation avec la maîtrise d'ouvrage devra définir les adaptations à adopter pour éviter tout risque de destruction. Ceci peut se traduire par la modification du tracé de la piste de circulation, la modification de l'emprise chantier, etc. Si les nids ou sites de reproduction identifiés sont hors emprises travaux mais situés à proximité, la mise en exclos sera

vraisemblablement suffisante pour permettre le bon déroulement de la nidification et des travaux, le Cochevis huppé et le Petit Gravelot étant habitués à nicher à proximité immédiate des activités humaines (notamment en carrière).

Pour la Sterne pierregarin, les données bibliographiques attestent de sa reproduction jusqu'en 2012, mais pas depuis. Lors des inventaires, plusieurs individus ont été observés en alimentation sur l'aire d'étude. Le probable couple semble localisé à quelques dizaines de mètres à l'ouest de l'aire d'étude sur un banc de galets émergé de la Durance. La reproduction de l'espèce au sein même des emprises travaux semble peu probable.

**Mesure R3 « Prise en compte de la mare »**

Plusieurs scénarios sont prévus en fonction de la taille et de la mise en eau de la mare (pose de géotextile, pompage par assèchement). Cette action ne constitue pas une mesure de réduction.

Les scénarios devront être discutés en amont avec les services de la police de l'eau.

Ces scénarios ont bien été exposés à la DDT84 (service police de l'eau) en amont lors de la réunion de cadrage du 12/09/2018 et discutés lors de la réunion de présentation du dossier d'autorisation le 26 mai 2021 (cf. CR réunion 26 mai 2021 en page 120 de la pièce 'DAE Pièce E').

Il s'agit bien là d'une mesure de réduction géographique en phase travaux (d'après le guide CEREMA relatif aux mesures ERC : R1.1a. Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier et R1.1c. Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables.

En fonction de la mise en eau de la mare l'année des travaux, le scénario le plus adéquate sera présenté à la DDT84.

**Mesure R5 « Dispositif préventif de lutte contre les pollutions »**

Pour ce qui est de la gestion des MES sur un tel chantier, la mise en place d'un système de pompage dimensionné pour pomper les fuites résiduelles, pourra être prévue en plus du travail hors d'eau. Dans ce cas, le traitement par décantation des eaux potentiellement chargées en laitance de béton, doit également être associé. Des jupes anti-MES pourront être disposées.

Les mesures demandées par les services instructeurs ont été intégrées. Les jupes anti-MES sont bien prévues (cf. paragraphe 'Modalités techniques').

**Mesure R6 « Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes »**

Les espèces végétales prévues pour les aménagements paysagers doivent être précisées, car non mentionnées dans le dossier.

La mention concernant les aménagements paysagers est une coquille : le projet (cf. description au paragraphe II de la pièce C) ne prévoit pas d'aménagements paysagers. Les dispositions décrites pour la mesure R6 restent valables concernant la suppression d'espèces invasives.

**Mesure R7 « Modalités particulières visant à éviter la destruction d'individus de chiroptères (obturation temporaire des gîtes) »**

L'obturation des gîtes à chiroptères doit se faire exclusivement si aucune autre solution de mise en défens n'est possible. Si c'est le cas, une vérification de l'inoccupation des gîtes devra être réalisée avant toute obturation, à la période de moindre sensibilité. En cas de présence de chiroptères, un effarouchage ou un déplacement des individus pourra être envisagé, avec la présence de l'écologue.

Les relevés de terrain n'ont pas mis en évidence de gîte ni d'importante possibilité de gîte. Néanmoins, les piles peuvent être à même d'héberger ponctuellement quelques individus isolés de chiroptères. La mesure R7 est donc une mesure préventive qui vise donc à éviter tout risque de destruction d'individus en amont des phases

d'intervention. Elle prévoit bien la vérification avant travaux par un écologue. Par retour d'expérience, dans ce type de configuration et afin de ne pas blesser l'animal il est préconisé de mettre en place un dispositif anti-retour (type chaussette) plutôt que de déplacer des individus. Ils sortent d'eux même à la nuit tombée et ne reviendront pas. C'est bien ce qui est prévu ici.

**Mesure R10 « Défavorabilisation : diminution de l'attractivité de la zone chantier (suppression des abris, export des rémanents) »**

De même pour les reptiles, la défavorabilisation devra être effectuée en période de moindre sensibilité.

Nous préconisons de commencer dès janvier/février afin d'éviter les premières installations d'amphibiens précoces comme le Pélodyte ponctué. En mars, il pourrait déjà y avoir des pontes voir des têtards... Si cela n'apparaît pas idéal pour l'ensemble des groupes, au regard des enjeux et sensibilités, il s'agit de la période de moindre impact.

**Aucune mesure compensatoire n'est présentée dans le dossier. Il convient néanmoins d'étudier la mise en œuvre de mesures liées à :**

- l'éventuelle destruction de tout ou partie de la zone humide. Un état des lieux serait à produire avant le démarrage des travaux, afin d'évaluer la nécessité de mise en œuvre d'une mesure de compensation ainsi que ses modalités,

L'impact des travaux est temporaire, et la mare est restituée en fin de période de travaux (qui sont limités dans le temps), de sorte que la destruction de celle-ci n'est pas possible.

L'état des lieux est bien prévu avant le démarrage des travaux (cf. § Modalités techniques de la mesure R3).

Au regard de la forte influence de la Durance sur la mare, une remise en état de cette dernière post travaux n'apparaît pas pertinente. Les efforts engagés seront effacés à la première crue. L'évitement et la réduction des impacts sur cet habitat constitue dans tous les cas la meilleure des garanties du moindre impact. C'est donc l'objet de la mesure spécifique R3.

- la perturbation intentionnelle des espèces présentes et de leurs habitats naturels au sein des zones de travaux et à proximité immédiate, dans les iscles et bras morts, pour lesquelles un balisage ne suffit pas à les préserver des impacts du projet,

Le dérangement d'individu(s) ne peut être complètement exclue en phase travaux du fait de la période (étiage). C'est bien là l'objet de la demande de dérogation espèces protégées. Toutefois au regard de la durée des travaux et des mesures mises en œuvre les impacts résiduels sont jugés négligeables et n'appellent pas à la définition de mesures compensatoires.

- la perturbation voire la destruction des chiroptères.

Aucune destruction d'individus n'est attendue pour ce groupe au regard des très faibles potentialités de gîte identifiés (prise en compte par une mesure spécifique), de la réalisation de travaux en journée (pas de travaux nocturnes) et de l'absence d'impact sur les arbres à cavités favorables identifiés.

#### **Mesures complémentaires :**

Il est précisé dans le dossier que des travaux pourront nécessiter un apport d'eau pour la réalisation de certaines tâches spécifiques (nettoyage des engins, nettoyage de matériaux de maçonneries du pont, ...). Il est indispensable que des mesures soient prises, afin qu'aucun rejet polluant ne se déverse en Durance.

Les mesures sont précisées dans la mesure R5 Dispositif préventif de lutte contre les pollutions.

Une mesure de réduction concernant la destruction des frayères sinon une compensation, doit également être proposée.



La mesure E1 (R0 dans le dossier final) d'adaptation du calendrier prévoit l'évitement de la période novembre à avril pour les travaux en lit mineur afin d'éviter les impacts indirects sur les frayères et les périodes les plus sensibles. Les travaux sont temporaires (3 mois), et le lit mineur fréquemment perturbé (dont présentant par essence une bonne adaptation aux perturbations fréquentes) sera remis en état à la fin des travaux.

Notons que même en temps normal, ce secteur de la Durance est particulièrement fréquenté en saison estivale et donc perturbés tous les étés.

Enfin, l'ensemble des mesures ERC devra faire l'objet d'un suivi : à minima, il conviendra d'assurer le suivi de la turbidité et de l'efficacité des mesures d'évitement et de réduction par une nouvelle cartographie des habitats et des espèces (à n+1 et n+3).

Les modalités de suivi sont systématiquement indiquées en fin de tableau des mesures d'évitement / réduction, et notamment le suivi par l'AMO écologue. Ces mesures d'accompagnement sont ensuite récapitulées au § VI.2.4 de la pièce D.

Une mesure de suivi post travaux sera rajouté comme demandé (N+1 et n+3).

**Au titre de la demande de dérogation espèces protégées, l'avis émis par la DREAL en date du 27 mai 2021, n'a pas été pris en compte lors du précadrage du dossier.**

La DREAL-biodiversité, qui avait été sollicité pour la réunion du 26 mai 2021, n'était pas présente pour la réunion. Ses remarques ont été transmises a posteriori le 9/6/21 par la DDT84 au MOA et comme il avait été alors convenu, le MOA a répondu point par point à chacune des remarques par l'intermédiaire du CR de la réunion du 26 mai 2021 qui a été ensuite transmis le 6/7/2021 à la DDT84 (cf. CR réunion 26 mai 2021 en page 119 de la pièce 'DAE Pièce E'). Le dossier a été repris en conséquence avant son dépôt le 19 juillet 2021.

L'ensemble des réponses ci-dessous sont les réponses faites et déjà intégrées au CR du 26/5/21, ainsi que dans les dossiers transmis le 19 juillet 2021 pour instruction.

**Ce dernier faisait part des observations suivantes :**

- **au vu de l'intérêt public majeur, l'absence de solutions alternatives mérite d'être explicitée ;**

L'argumentaire sur le caractère d'intérêt public majeur et l'absence de solutions alternatives est bien abordé dans le chapitre III.7 FINALITE DE LA DEROGATION ET JUSTIFICATION DU PROJET (INTERET PUBLIC) avec 2 sous chapitres :

- III.7.1. Un projet d'intérêt public majeur
- III.7.2. Absence de solution alternative

Le contenu est rajouté à la pièce A plus générale, avec en particulier des éléments sur les Variantes de Méthodes-démontage.

Ce contenu nous paraît déjà assez démonstratif et clair : en l'absence d'une réhabilitation, le monument va s'effondrer tôt ou tard (il est en péril et abandonné). Cette solution n'est en aucun cas envisageable puisque le classement en monument historique de l'ouvrage, justifié par son intérêt public, impose sa conservation.

Cependant, il peut être précisé que concernant l'absence de solution alternative un certain nombre d'ajustements du parti d'aménagement ont été convenus. Au regard de la nature de l'aménagement (qui concerne une infrastructure existante), les possibilités d'évitement paraissent évidemment moins nombreuses que pour une infrastructure nouvelle.

Conformément à la doctrine du 6 mars 2012, la première étape de la séquence « Eviter / Réduire / compenser » a bien été adoptée en tentant d'optimiser le parti d'aménagement :

- optimisation des emprises temporaire du projet (base vie et zones de stockage sur les zones de moindre enjeu écologique, d'ores et déjà artificialisées) ;
- réflexion sur les modalités de démontage/remontage du pont (impossible à réaliser uniquement depuis les berges compte tenu de la nécessité d'intervenir en pied des piles de l'ouvrage) ;
- limitation des emprises dans le cours d'eau de part l'adoption d'accès unique en rive droite et en rive gauche, réfléchis en fonction de la localisation des principaux enjeux écologiques ;
- adaptation du planning des travaux (cf. mesure E1) afin de tenir compte au compte des principales sensibilités du site (écologique, hydraulique, sécurité) qui se déroule sur deux phases.

• l'aire d'étude pourrait être élargie au lit de la Durance ; il semble nécessaire de mieux caractériser l'emprise des espaces faisant l'objet d'un débroussaillage et de mieux caractériser l'impact de ce débroussaillage sur la faune et la flore ;

L'aire d'étude a été proposée lors de la réunion de cadrage de septembre 2018. Le lit de la Durance, variable annuellement, fait bien partie de l'aire d'étude et le périmètre de celle-ci a été définie comme étant la zone d'influence pressentie.

Concernant l'emprise du débroussaillage, celui-ci sera réalisé le long de la piste d'accès existante, sur 1 m de part et d'autre. C'est cette surface qui sert de base pour analyse les impacts dans l'ensemble du dossier.

Une carte permettant de visualiser les emprises finales du projet (phase travaux comprise) vis-à-vis des enjeux écologiques est intégrée au dossier pour plus de clarté.

- il serait utile de mieux décrire la stratégie d'échantillonnage (calendrier, localisation des passages, etc.) et de compléter l'état initial, en particulier par la prise en compte de la malacofaune ;
- il est nécessaire de prévoir une cartographie illustrant la localisation des enjeux pour les différents groupes d'espèces ;

Pour une lecture simple et limpide et du fait que le projet est relativement modeste, le choix d'une carte de synthèse des enjeux écologiques hiérarchisés a été fait. Les principaux résultats des inventaires sont disponibles sur des cartographies spécifiques pour les habitats, la flore, la flore invasive et la faune.

Concernant la stratégie d'échantillonnage, le calendrier est déjà présenté dans le dossier par groupe par expert. Chaque session d'inventaire considère l'ensemble de l'aire d'étude, la faible surface de l'aire d'étude permet d'aborder efficacement le contexte de l'étude, avec une vision globale de la zone. Le dossier CNPN précise notamment le nombre de jours de prospection.

Concernant le malacofaune protégée, au regard de la bibliographie (et du CNPN établi en 2020 dans le cadre de la 'LEO'), la ZNIEFF « Basse Durance » abrite le mollusque Petite moitessierie (*Moitessieria locardi*), espèce endémique française emblématique des départements des Alpes-Maritimes, du Var, du Vaucluse et du Gard et est potentiellement présente plusieurs centaines de mètres à l'aval du pont suspendu de Mallemort. D'autres espèces protégées nationalement de mollusques sont présentes dans des zones plus ou moins éloignées (Sénas, Fontaine-de-Vaucluse). Finalement, la littérature ne révèle donc pas la présence de mollusque protégé sur l'aire d'étude.

Ces espèces sont très rares, sont de très petites tailles (quelques mm) et sont présentes uniquement dans le sédiment. Elles sont donc très difficiles à trouver et à identifier. C'est ce qui justifie qu'aucun inventaire n'a été réalisé. Ce groupe est ajouté au dossier et traité que d'un point de vue bibliographique.

- il est nécessaire de mieux caractériser le niveau d'impacts résiduels pour les espèces protégées mentionnées dans les formulaires CERFA, notamment en cas d'impacts résiduels négligeables ou faibles ;

Le « Tableau 25 : Evaluation des impacts résiduels du projet sur la faune » caractérise avec précision le niveau d'impacts résiduels pour les espèces protégées de l'étude. Il vient compléter la présentation des impacts bruts, couplés aux mesures E R venant répondre à ces impacts.

Il est complété dans la version finale avec les surfaces impactées par le projet.

• dans la mesure où l'apron du Rhône est cité (espèce de compétence ministérielle), il convient d'apprécier, de façon robuste le niveau d'impacts résiduels, afin de confirmer la nécessité de lister cette espèce dans les CERFAs ;

Les populations d'Apron du Rhône en Durance sont essentiellement localisées en amont de Cadarache incluant les affluents du Verdon, Asse et surtout de la Bléone. Les populations sont très faibles en termes d'effectifs à l'aval de la Clue de Mirabeau, en basse Durance (source SMAVD / MRE, suivis des effectifs engagés depuis 10ans sur la Durance).

Le secteur de Mallemort, situé en basse Durance et largement à distance des populations de référence et des stations de frayère, n'est pas considéré comme une zone très fréquentée par l'Apron. Pour rappel, l'espèce a été recherchée spécifiquement dans le cadre des inventaires par l'intermédiaire de pêches électriques. Aucun individu n'a été mis en évidence.

Néanmoins, au regard de l'enjeu et des données bibliographiques à l'aval récemment mises en évidence (secteur de Bonpas, OFB 2017), ce dernier a été pris en compte. En effet, en dehors des pêches de sauvegarde, un calendrier excluant toute intervention dans le cours d'eau aux périodes les plus sensibles de l'espèce a été appliqué. En effet, écologiquement, cette espèce est connue (sur l'Ardèche et en Durance, PNA Apron) pour se reproduire dès février, mais surtout aux mois de mars/avril. C'est donc dans ce contexte et par précaution sur la probable présence de l'espèce qu'aucune intervention n'est programmée dans le cours d'eau avant le mois de juillet (largement en dehors de la période de frais de l'espèce).

• il convient de mieux prendre en compte les impacts liés à la mise en place des digues et enrochements temporaires : impacts liés à la destruction des bancs exondés, impacts sur les berges lors de leur mise en place. Il s'agit d'un axe d'amélioration du dossier, d'autant plus que les groupes potentiellement impactés recensent des espèces à forts enjeux : avifaune, malacofaune, amphibiens voire reptiles ;

Le lit de la Durance présente une forte mobilité inter et intra annuelle. Malgré tout, et par principe de précaution, la mise en place des digues et enrochements est bien intégrée dans l'évaluation des impacts du projet. Dans le respect des mesures ER proposées, dont notamment le calendrier écologique ainsi que l'approche de l'ouvrage par l'aval (secteur n'étant pas d'intérêt pour l'avifaune nicheuse contrairement à l'amont), les impacts liés à la mise en place des digues et enrochements temporaires sont minimes, mais malgré tout considérés à juste titre dans l'évaluation des impacts.

• il est nécessaire de quantifier, pour chaque espèce protégée concernée par des impacts liés au projet (en particulier pour l'avifaune nicheuse inféodée aux iscles, les amphibiens et reptiles et éventuellement la malacofaune), les surfaces d'aires de repos et de reproduction impactées, à chaque étape de la démarche : impacts bruts, impacts résiduels après mise en oeuvre des mesures d'atténuation ;

Pour chaque espèce protégée, un suivi spécifique avant travaux sera réalisé pour définir avec précision la localisation du ou des sites de nidification pour adapter au besoin les emprises chantiers, le tracé de la piste d'accès etc. La destruction d'individus est très peu probable pour les espèces qui nichent sur les iscles. Quant aux habitats, il n'y a aucune altération ou dégradation pressenties sauf éventuelle submersion temporaire d'iscler lors de l'élévation du batardeau. Les impacts résiduels ne sont pas de nature à remettre en question l'intégrité de la population et sont donc considérés négligeables. A noter que les iscles sont régulièrement remaniés en fonction de la dynamique de la Durance.



Une carte permettant de visualiser les emprises finales du projet (phase travaux comprise) vis-à-vis des enjeux écologiques est intégrée au dossier pour plus de clarté, ainsi qu'une évaluation précise des surfaces d'habitats impactés par le projet final. Ce dernier concerne essentiellement l'ancien pont, les routes et chemins existants ainsi que les friches ou délaissés routiers.

- concernant la séquence ERC (mesures de réduction, y compris pour la mesure E1), il convient de détailler la portée des mesures sur chaque groupe d'espèces protégées (localisation, efficacité des mesures, en particulier pour les mesures R2-R3).

La mesure R2, comme explicité, considère les différents cas envisagés ainsi que les incertitudes qui demeurent (localisation des nids, espèces concernées...). Cette mesure considère l'ensemble de l'aire d'étude, du fait de la variabilité du cours d'eau, et implique une grande réactivité et adaptabilité du maître d'ouvrage au temps T des travaux. Ceci pour la mise en œuvre des actions en faveur de ces espèces.

La mesure R3 est détaillée, s'appuyant sur des cartographies pour chaque scénario. La portée de la mesure concerne l'ensemble de l'aire d'étude, incluant la mare.

*Lettre recommandée avec accusé de réception*

Service eau et environnement  
Unité Eau  
Affaire suivie par : Hélène ALVIN  
Tél. 04 88 17 82 74  
Mél : helene.alvin@vaucluse.gouv.fr

Avignon, le 02 NOV. 2021

Le Préfet de Vaucluse

à

Madame la Présidente  
Conseil Départemental des Bouches du Rhône  
Direction des Routes et des Ports  
Service Ouvrages d'Art  
52, av.de St Just  
13256 MARSEILLE cedex 20

**Objet :** demande de pièces complémentaires au dossier d'autorisation environnementale  
n° 0100000612

Madame la Présidente,

Vous avez déposé auprès de nos services, une demande d'autorisation environnementale, valant autorisation loi sur l'eau, dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées, absence d'opposition au titre du régime d'évaluation des incidences Natura 2000 du 30 juin 2021, en application de l'article R.181-16 du code de l'environnement, concernant l'opération suivante :

**Réhabilitation du pont suspendu de Mallemort.**

Notre analyse met en évidence l'absence ou le manque de cohérence de certains éléments du dossier.

Services de l'État en Vaucluse  
Direction Départementale des Territoires  
84905 AVIGNON CEDEX 9  
téléphone : 04 88 17 85 00  
courriel : ddt@vaucluse.gouv.fr  
Site internet : www.vaucluse.gouv.fr

**Concernant le périmètre Natura 2000**, voici les observations qui ont pu être faites :

- Les aires d'étude ne sont pas clairement définies dans le dossier. Seule la figure 12 présente l'aire d'étude et l'aire d'étude élargie, sans qu'aucun argument ne soit fourni pour expliciter leur définition.
- Les prospections ont été réalisées sur 2 années, essentiellement à la fin du printemps et au début de l'été. Les inventaires réalisés sur les chiroptères et l'avifaune sont insuffisants.
- L'enjeu intrinsèque de conservation relatif aux chiroptères serait à revoir, en fonction notamment des niveaux d'enjeu attribués aux espèces contactées dans le plan régional d'action chiroptères. Dans le dossier, les niveaux d'enjeux semblent sous-évalués pour le Petit Murin, le Minotère de Schreibers, le Murin à oreilles échancrées, le Petit et le Grand Rhinolophe.

Même si le dossier précise qu'il y a de faibles chances que des gîtes à chiroptères soient présents dans le pont, les résultats d'expertise pour les chiroptères ne présentent qu'une liste d'espèces contactées et fait l'impasse sur l'activité enregistrée (nombre de contact / heure) permettant de caractériser l'activité.

Il est donc nécessaire de revoir la qualification des impacts en fonction de ces remarques.

L'étude des évaluations des effets cumulés est absente du dossier ; ce point est à compléter.

**Concernant les mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts :**

La nécessité de mener les travaux en phase d'étiage de la rivière se comprend aisément, mais dans ce cadre, la séquence ERC proposée doit être solide et aboutie.

La mesure E1 « Adaptation du calendrier de travaux au regard des enjeux écologiques » qui semble être une mesure de réduction des impacts, plutôt qu'une mesure d'évitement, est à revoir. La période prévisionnelle de travaux se situant au cœur de la période de reproduction de la faune et de la flore, des impacts plus ou moins importants sont prévisibles.

C'est pourquoi une adaptation à la phénologie des travaux est nécessaire. Le calendrier des travaux devra éviter les périodes de forte sensibilité, c'est à dire ne pas débuter avant août.

Les mesures de réduction prévues sont intéressantes mais non suffisantes pour éliminer les impacts bruts. Les impacts résiduels sont sous-estimés et à revoir pour la faune.

La mesure R1 « balisage chantier et mise en défens des secteurs sensibles » est pertinente et efficace pour les habitats et la flore. Elle est par contre inefficace sur la faune présente dans les iscles. Le dérangement (passages répétés, bruits, etc...) des espèces ne peut être prévenu par la mise en place d'un balisage.

Par ailleurs, le balisage simple avec piquet et rubalise n'est pas toujours efficace du fait de sa faible résistance aux aléas climatiques. Il conviendrait de proposer un balisage plus solide.

De manière générale, le dossier sous-estime les impacts résiduels sur la faune (amphibiens, reptiles, avifaune chiroptères).

L'impact sur les chiroptères semble minimisé, car les prospections sont réduites sur ce taxon.

Il conviendra de définir l'enjeu précis, notamment en terme de gîte au niveau du pont et des arbres alentours.

Les travaux de regarnissage des joints et des fissures avec remplacement des pierres alvéolisées au niveau des piles et des culées, peuvent nuire à des colonies de ce taxon potentiellement installées.

Des mesures doivent être proposées pour limiter cet impact et une mise en défens des arbres susceptibles d'accueillir des colonies doit être envisagée (tel que l'arbre à cavité identifié dans le document d'incidence, comme favorable aux chiroptères).



Mesure R2 « Modalités particulières de gestion d'espèces aviaires nichant au sol ».

Dans le cas où les nids sont présents au sol sur les bancs, il s'agira de reporter les travaux, car même une mise en défens va générer un dérangement, donc un abandon des nids.

Mesure R3 « Prise en compte de la mare »

Plusieurs scénarios sont prévus en fonction de la taille et de la mise en eau de la mare (pose de géotextile, pompage par assèchement). Cette action ne constitue pas une mesure de réduction.

Les scénarios devront être discutés en amont avec les services de la police de l'eau.

Mesure R5 « Dispositif préventif de lutte contre les pollutions »

Pour ce qui est de la gestion des MES sur un tel chantier, la mise en place d'un système de pompage dimensionné pour pomper les fuites résiduelles, pourra être prévue en plus du travail hors d'eau. Dans ce cas, le traitement par décantation des eaux potentiellement chargées en laitance de béton, doit également être associé. Des jupes anti-MES pourront être disposées.

Mesure R6 « Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes »

Les espèces végétales prévues pour les aménagements paysagers doivent être précisées, car non mentionnées dans le dossier.

Mesure R7 « Modalités particulières visant à éviter la destruction d'individus de chiroptères (obturation temporaire des gîtes) »

L'obturation des gîtes à chiroptères doit se faire exclusivement si aucune autre solution de mise en défens n'est possible. Si c'est le cas, une vérification de l'inoccupation des gîtes devra être réalisée avant toute obturation, à la période de moindre sensibilité. En cas de présence de chiroptères, un effarouchage ou un déplacement des individus pourra être envisagé, avec la présence de l'écologue.

Mesure R10 « Défavorabilisation : diminution de l'attractivité de la zone chantier (suppression des abris, export des rémanents) »

De même pour les reptiles, la défavorabilisation devra être effectuée en période de moindre sensibilité.

Aucune mesure compensatoire n'est présentée dans le dossier. Il convient néanmoins d'étudier la mise en œuvre de mesures liées à :

- l'éventuelle destruction de tout ou partie de la zone humide. Un état des lieux serait à produire avant le démarrage des travaux, afin d'évaluer la nécessité de mise en œuvre d'une mesure de compensation ainsi que ses modalités,
- la perturbation intentionnelle des espèces présentes et de leurs habitats naturels au sein des zones de travaux et à proximité immédiate, dans les iscles et bras morts, pour lesquelles un balisage ne suffit pas à les préserver des impacts du projet,
- la perturbation voire la destruction des chiroptères.

Mesures complémentaires :

Il est précisé dans le dossier que des travaux pourront nécessiter un apport d'eau pour la réalisation de certaines tâches spécifiques (nettoyage des engins, nettoyage de matériaux de maçonneries du pont, ...). Il est indispensable que des mesures soient prises, afin qu'aucun rejet polluant ne se déverse en Durance.

Une mesure de réduction concernant la destruction des frayères sinon une compensation, doit également être proposée.

Enfin, l'ensemble des mesures ERC devra faire l'objet d'un suivi : à minima, il conviendra d'assurer le suivi de la turbidité et de l'efficacité des mesures d'évitement et de réduction par une nouvelle cartographie des habitats et des espèces (à n+1 et n+3).

**Au titre de la demande de dérogation espèces protégées**, l'avis émis par la DREAL en date du 27 mai 2021, n'a pas été pris en compte lors du précadrage du dossier.

Ce dernier faisait part des observations suivantes :

- au vu de l'intérêt public majeur, l'absence de solutions alternatives mérite d'être explicitée ;
- l'aire d'étude pourrait être élargie au lit de la Durance ; il semble nécessaire de mieux caractériser l'emprise des espaces faisant l'objet d'un débroussaillage et de mieux caractériser l'impact de ce débroussaillage sur la faune et la flore ;
- il serait utile de mieux décrire la stratégie d'échantillonnage (calendrier, localisation des passages, etc.) et de compléter l'état initial, en particulier par la prise en compte de la malacofaune ;
- il est nécessaire de prévoir une cartographie illustrant la localisation des enjeux pour les différents groupes d'espèces ;
- il est nécessaire de mieux caractériser le niveau d'impacts résiduels pour les espèces protégées mentionnées dans les formulaires CERFA, notamment en cas d'impacts résiduels négligeables ou faibles ;
- dans la mesure où l'apron du Rhône est cité (espèce de compétence ministérielle), il convient d'apprécier, de façon robuste le niveau d'impacts résiduels, afin de confirmer la nécessité de lister cette espèce dans les CERFAs ;
- il convient de mieux prendre en compte les impacts liés à la mise en place des digues et enrochements temporaires : impacts liés à la destruction des bancs exondés, impacts sur les berges lors de leur mise en place. Il s'agit d'un axe d'amélioration du dossier, d'autant plus que les groupes potentiellement impactés recensent des espèces à forts enjeux : avifaune, malacofaune, amphibiens voire reptiles ;
- il est nécessaire de quantifier, pour chaque espèce protégée concernée par des impacts liés au projet (en particulier pour l'avifaune nicheuse inféodée aux iscles, les amphibiens et reptiles et éventuellement la malacofaune), les surfaces d'aires de repos et de reproduction impactées, à chaque étape de la démarche : impacts bruts, impacts résiduels après mise en oeuvre des mesures d'atténuation ;
- concernant la séquence ERC (mesures de réduction, y compris pour la mesure E1), il convient de détailler la portée des mesures sur chaque groupe d'espèces protégées (localisation, efficacité des mesures, en particulier pour les mesures R2-R3).

Par conséquent, en application de l'article R. 181-16 du code de l'environnement, votre demande d'autorisation est jugée incomplète, au titre de la régularité.

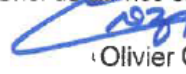
C'est pourquoi, il vous est demandé de bien vouloir compléter votre dossier par une synthèse retenant les points sus-mentionnés, qui permette aux services instructeurs, d'apprécier l'absence d'incidence de ce projet sur l'environnement et ce, dans un délai de 3 mois à compter de la réception de la présente demande.

Pour rappel, cette demande de complément suspend l'instruction de votre dossier qui ne pourra être poursuivie qu'à partir de la date de réception du dossier d'autorisation environnementale complet.

Le service de police de l'eau de la Direction Départementale des Territoires de Vaucluse, chargé de coordonner l'instruction de ce dossier, se tient à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

Je vous prie d'agréer, Madame la Présidente, l'expression de ma considération très distinguée.

Pour le Préfet de Vaucluse, et par délégation,  
Pour le Directeur départemental des territoires,  
Le Chef de service eau et environnement,

  
Olivier CROZE