



TRAVAUX AU DROIT DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT CHEVAL-BLANC - CAVAILLON

Complément à la demande d'examen au cas par cas

LE PROJET

Client	Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance
Projet	Travaux au droit du système d'endiguement Cheval-Blanc - Cavaillon
Intitulé du rapport	Complément à la demande d'examen au cas par cas

LES AUTEURS

	Cereg Ingénierie - 589 rue Favre de Saint Castor – 34080 MONTPELLIER Tel : 04.67.41.69.80 - Fax : 04.67.41.69.81 - montpellier@cereg.com www.cereg.com
--	--

Réf. Cereg - 2020-CI-000463

Id	Date	Etabli par	Vérifié par	Description des modifications / Evolutions
V1	09/02/2023	Alexia CONSTANTIN	Julie SAUGNAC	Version initiale



TABLE DES MATIERES

A. LOCALISATION DU SECTEUR D’ETUDE 8

B. DESCRIPTION DU SYSTEME D’ENDIGUEMENT ACTUEL 11

 B.I. DESCRIPTION DU SYSTEME D’ENDIGUEMENT.....12

 B.I.1. Digue des Iscles de Milan.....12

 B.I.2. Remblai LGV.....13

 B.I.3. Digue de la Droume14

 B.I.4. Digue de Sébastiani.....15

 B.I.5. Digue de Saint Jacques16

 B.II. FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE AU DROIT DU SYSTEME17

 B.II.1. Débits caractéristiques de crue de la Durance17

 B.II.2. Fonctionnement hydraulique de la zone.....17

 B.II.3. Stabilité et niveau de protection19

 B.III. DESCRIPTION DES TRAVAUX PREVUS21

 B.III.1. Objectifs visés21

 B.III.2. Nature des travaux21

 B.III.2.1. Travaux de type 1 : Augmentation du niveau de protection et /ou du niveau de sûreté21

 B.III.2.2. Travaux de type 2 : Traitement de désordres avec remise « à neuf »22

 B.III.2.3. Travaux de type 3 : Limitation des entrées d’eau pour la crue extrême.....23

 B.III.2.4. Travaux de type 4 : Amélioration de l’exploitation.....23

 B.III.2.5. Travaux de type 5 : Travaux accessoires.....25

 B.III.3. Mise en œuvre des travaux25

 B.III.4. Localisation et plans des travaux.....26

C. ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX 28

 C.I. MILIEU PHYSIQUE29

 C.I.1. Eaux souterraines29

 C.I.1.1. Masses d’eau et formations aquifères.....29

 C.I.1.2. Contexte hydrogéologique local et piézométrie30

 C.I.1.3. Qualité des eaux souterraines30

 C.I.1.4. Usages des eaux souterraines.....30

 C.I.1.5. Vulnérabilité des eaux souterraines 32

 C.I.2. Eaux superficielles..... 33

 C.I.2.1. Réseau hydrographique 33

 C.I.2.2. Qualité des eaux superficielles 34

 C.I.2.3. Usages des eaux superficielles 35

 C.I.3. Risques naturels..... 36

 C.I.3.1. Risque inondation..... 36

 C.I.3.2. Risque de mouvement de terrain 39

 C.I.3.3. Risque sismique..... 39

 C.I.3.4. Risque feu de forêt 39

 C.II. MILIEU NATUREL..... 40

 C.II.1. Zonages Natura 2000 40

 C.II.2. Autres zonages réglementaires 41

 C.II.3. Inventaires des espaces remarquables..... 42

 C.II.4. Zones humides 43

 C.II.5. Trame verte et bleue..... 44

 C.II.6. Diagnostic faune-flore..... 45

 C.II.6.1. Méthodologie 45

 C.II.6.2. Habitats..... 45

 C.II.6.3. Ichtyofaune 54

 C.II.6.4. Synthèse des enjeux 55

 C.III. PATRIMOINE CULTUREL ET PAYSAGER 63

 C.III.1. Monuments historiques..... 63

 C.III.2. Sites classés et inscrits 63

 C.III.3. ZPPAUP / AVAP / SPR 63

 C.III.4. Vestiges archéologiques 63

 C.III.5. Paysages..... 64

 C.IV. MILIEU HUMAIN..... 66

 C.IV.1. Occupation des sols et activités humaines 66

 C.IV.2. Risques technologiques 67

 C.IV.2.1. Risque industriel..... 67

 C.IV.2.2. Transport de Matières Dangereuses (TMD)..... 67

C.IV.2.3.	Risque de rupture de barrage ou de digues	67	D.II.3.2.	Incidences sur les risques technologiques	89
C.IV.2.4.	Autres risques technologiques	67	D.II.3.3.	Incidences sur la santé, la sécurité et salubrité publique	89
C.IV.3.	DOCUMENTS D'URBANISME	68	D.II.3.4.	Documents d'urbanisme	89
C.IV.3.1.	Plans Locaux d'Urbanisme	68	D.III.	INCIDENCES SUR LE MILIEU NATUREL	90
C.IV.3.2.	Servitudes d'Utilité Publique	69	D.III.1.	Impacts sur les zones à enjeux écologiques	91
D.	PRINCIPAUX IMPACTS DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT ACTUEL.....	70	D.III.2.	Impact des travaux sur les zones sans enjeux écologiques	94
D.I.	INCIDENCES EN PHASE TRAVAUX	71	D.III.3.	Recommandations	97
D.I.1.	Incidences prévisibles selon les aménagements prévus	71	D.III.4.	Synthèse générale	98
D.I.2.	Incidences sur la qualité des eaux superficielles et souterraines.....	73			
D.I.2.1.	Pollution par les écoulements du chantier.....	73			
D.I.2.2.	Pollution par des laitances béton.....	74			
D.I.2.3.	Pollution mécanique	76			
D.I.2.4.	Compatibilité avec les usages des eaux souterraines – captage du Grenouillet	78			
D.I.3.	Incidences sur les écoulements souterrains.....	79			
D.I.4.	Incidences sur les écoulements superficiels – risque d'inondation	81			
D.I.4.1.	Incidences liées à l'emportement de matériel et à la création d'embâcles.....	81			
D.I.4.2.	Incidences liées à la réduction temporaire de capacités d'écoulement.....	81			
D.I.5.	Incidences sur la santé, la sécurité et la salubrité publique	83			
D.I.5.1.	Liste des aménagements concernés	83			
D.I.5.2.	Qualité de l'air	83			
D.I.5.3.	Nuisances sonores et vibrations	83			
D.I.5.4.	Déchets	83			
D.II.	INCIDENCES EN PHASE EXPLOITATION	84			
D.II.1.	Milieu physique	84			
D.II.1.1.	Incidences sur les eaux souterraines.....	84			
D.II.1.2.	Incidences sur les eaux superficielles.....	84			
D.II.1.3.	Incidences sur les risques naturels.....	85			
D.II.2.	Le milieu culturel et paysager.....	87			
D.II.2.1.	Incidences sur le patrimoine culturel.....	87			
D.II.2.2.	Incidences sur le paysage.....	87			
D.II.3.	Le milieu humain.....	88			
D.II.3.1.	Incidences sur l'occupation des sols.....	88			

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Description de la digue des Iscles de Milan12

Tableau 2 : Description du Remblai LGV.....13

Tableau 3 : Description de la digue de la Droume.....14

Tableau 4 : Description de la digue de Sébastiani15

Tableau 5 : Description de la digue de Saint-Jacques.....16

Tableau 6 : Débits de crue de la Durance en amont du système d’endiguement Cheval-Blanc - Cavaillon (source : SMAVD)17

Tableau 7 : Enjeux dans la zone protégée19

Tableau 8 : Synthèse des travaux proposés21

Tableau 9 : Objectifs d’atteinte du bon état et états des masses d’eau du secteur d’étude (Source : SDAGE Rhône-Méditerranée et Corse et état des lieux du prochain SDAGE)30

Tableau 10 : Etat et objectif d'atteinte du bon état de la Durance, de l’Eze et du Vallat de Galance au droit de la zone de projet (source : SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021, état des lieux du prochain SDAGE)34

Tableau 11 : Synthèse du fonctionnement hydraulique du système d’endiguement36

Tableau 12 : Habitats et éléments anthropiques identifiés sur la zone d’étude.....45

Tableau 13: analyse des incidences prévisibles sur l’environnement en phase travaux selon la nature des travaux prévus71

Tableau 14 : Mesures d'évitement et de réduction pour les eaux superficielles en phase chantier73

Tableau 16: Descriptif des travaux concernant les zones présentant des enjeux écologiques significatifs et présentation des impacts potentiels.....91

Tableau 17: Descriptif des travaux concernant les zones sans enjeux écologiques et présentation des impacts potentiels94

Tableau 10 : Calendrier d’intervention taxon confondu97

Tableau 17:Synthèse générale du pré-diagnostic écologique98

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Photographies de la digue des Iscles de Milan	12
Illustration 2 : Photographie du remblai LGV	13
Illustration 3 : Photographie de la digue de la Droume	14
Illustration 4 : Photographie de la digue de Sébastiani	15
Illustration 5 : Photographie de la digue de Saint-Jacques	16
Illustration 6: Hydrogramme de crue de la Durance en amont du système d'endiguement Cheval-Blanc - Cavaillon (source : SMAVD).....	17
Illustration 7: Carte des hauteurs d'eau pour la crue de 4 000 m³/s (Q50) au droit du système d'endiguement Cheval-Blanc – Cavaillon.....	17
Illustration 8: Illustration de la dynamique des débordements pour 6 500 m³/s (Qextrême) (Source SMAVD).....	18
Illustration 9: Carte des hauteurs d'eau pour la crue de 6 500 m³/s (Qextrême) au droit du système d'endiguement de Cheval-Blanc – Cavaillon.....	18
Illustration 10: Carte des hauteurs d'eau pour la crue de 5 000 m³/s (Q100) au droit du système d'endiguement Cheval-Blanc – Cavaillon.....	18
Illustration 11 : Zone protégée du système d'endiguement	20
Illustration 12: Plans de l'aménagement A6.....	26
Illustration 13: Plans de l'aménagement A7.....	26
Illustration 14: Plans de l'aménagement A13.....	27
Illustration 18: Plans de l'aménagement A8a.....	27
Illustration 15: Plans de l'aménagement A14.....	27
Illustration 16: Plans de l'aménagement A9.....	27
Illustration 17: Plans de l'aménagement A8b.....	27
Illustration 19: Localisation du point d'eau (Source : ADES)	30
Illustration 20: Niveau de l'eau mesurée au point BSS00EYKT (Source : ADES).....	30
Illustration 21: Cartographie des cours d'eau au titre de la Police de l'Eau – Préfecture du Vaucluse	33
Illustration 22: Indicateurs de la qualité de l'eau de la Durance au droit de la station 06163630 (Source : eaufrance).....	34
Illustration 23: Localisation de la station 06163630) (Source : eaufrance).....	34
Illustration 24: Réseau d'irrigation géré par l'ASA du canal Saint-Julien (Source: ASA du Canal Saint-Julien)	35
Illustration 25: Localisation des sites de baignade les plus proches (Source : baignades.santé.gouv).....	35
Illustration 26: Zonages des PPRi de Cavaillon et Cheval Blanc	36
Illustration 27: Aléa feu de forêt du DDRM du Vaucluse.....	39

Illustration 28: Localisation du système d'endiguement par rapport au plan du PNR Lubéron.....	41
Illustration 29: Localisation de la zone humide de la Durance identifiée par l'inventaire départemental	43
Illustration 9 : Photographies des habitats naturels, semi-naturels et des éléments anthropiques présents sur la zone d'étude.....	46
Illustration 13 : Localisation des zones de frayère identifiées sur la zone d'étude	54
Illustration 30: ZPPA de Cavaillon	63
Illustration 32: Vue des digues de la Durance depuis la RD99 (Source: Google street view).....	64
Illustration 33: Digue de Sebastiani depuis la RD938	64
Illustration 34: Digue de la Droume depuis l'av. de la 1ère division blindée.....	64
Illustration 35: Enjeux paysagers au droit de la Basse Vallée de la Durance (Source : Atlas des paysages du Vaucluse)....	65
Illustration 36: Vue sur la Digue des Iscles de Milan depuis le chemin de Milan (Source : Google street view)	65
Illustration 39: Photographie aérienne des digues éparant la Durance du tissu urbain de Cavaillon.....	66
Illustration 39: Photographie aérienne des digues sur la plaine agricole.....	66
Illustration 39: Digues bordant la zone d'activité	66
Illustration 40: ICPE sur la zone d'étude (Source : Géorisques).....	67
Illustration 41: Localisation du risque de rupture de barrage (Gauche) et du risque liés au TMD (droite) (Source : DDRM du Vaucluse).....	67
Illustration 42: Localisation du système d'endiguement par rapport aux PLU de Cavaillon et Cheval-Blanc	68
Illustration 43: SUP de la commune de Cavaillon	69
Illustration 44: SUP de Cheval-Blanc localisées au droit du système d'endiguement.....	69
Illustration 45: Ouvrage 32 - zone d'aménagement A22 (ouvrage affouillé à l'aval)	75
Illustration 46: Plans de l'aménagement A6	77
Illustration 47: Plans de l'aménagement A9	80
Illustration 48: Mesures prescrites en amont, durant et après la crue - DOCUMENT DECRIVANT L'ORGANISATION MISE EN PLACE POUR ASSURER LA GESTION DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT, SON ENTRETIEN ET SA SURVEILLANCE EN TOUTES CIRCONSTANCES, SMAVD, 2021	85
Illustration 49 : Mesures prescrites après un séisme (Source : DOCUMENT DECRIVANT L'ORGANISATION MISE EN PLACE POUR ASSURER LA GESTION DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT, SON ENTRETIEN ET SA SURVEILLANCE EN TOUTES CIRCONSTANCES, SMAVD, 2021).....	86
Illustration 15 : Cartographie des travaux concernant les zones à enjeux modérés et forts et les zones de présence des frayères et de reproduction des amphibiens.....	90
Illustration 16 : Exemple de filet anti-franchissement (Source : Schwegler).....	97
Illustration 50: Carte synthèse des préconisations écologiques.....	101

PREAMBULE

L'écoulement des crues de la Durance est conditionné par des systèmes de protection par digues et épis. Sur le tronçon de Durance situé entre Mallemort et Orgon, **le système d'endiguement de Cheval Blanc-Cavaillon** en rive droite assure la protection de zones d'habitat diffus à dense dans les agglomérations de Cavaillon et Cheval Blanc, et des zones à enjeux économiques.

Le niveau de protection actuel du système d'endiguement est le suivant :

- **La crue centennale de 5 000 m³/s pour la digue des Iscles de Milan,**
- **La crue cinquantennale pour le remblai LGV, la digue de la Droume, la digue de Sébastiani et la digue de Saint-Jacques.**

Conformément au **décret n°2015-526** (modifiant le décret n°2007-1735), le système d'endiguement a été autorisé par arrêté préfectoral en 2023.

Un diagnostic complet du système d'endiguement a été réalisé entre 2021 et 2022 incluant l'analyse d'étude géotechniques, hydrauliques, la réalisation de sondages et essais et l'analyse de relevés topographiques sur la zone d'étude. Ce diagnostic **visait à conclure sur la nécessité de travaux permettant d'assurer le niveau de protection voulu par le maître d'ouvrage. Cette étude a conclu à la nécessité de travaux permettant d'atteindre un niveau de protection de 5 000 m³/s sur l'ensemble de la zone protégée.**

Les travaux proposés visent les objectifs suivants :

- Confortement des digues afin d'atteindre un niveau de protection à Q100,
- Amélioration de l'accessibilité des ouvrages afin d'en faciliter l'exploitation par le gestionnaire.

Les travaux concernent les digues de la Droume, Sébastiani et Saint-Jacques. Ils sont listés ci-après

Dans ce contexte et en référence à l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement, la régularisation du système d'endiguement n'est pas soumis de fait à étude d'impact. Par contre, l'opération est soumise à la **procédure de « cas par cas »** en application de l'article R. 122-2 selon la rubrique :

21. Barrages et autres installations destinées à retenir les eaux ou à les stocker.

e) Ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions tels que les systèmes d'endiguement au sens de l'article R. 562-13 du code de l'environnement.

Le présent document comprend les éléments suivants :

- Les caractéristiques principales des ouvrages existants constituant le système d'endiguement ainsi que les travaux prévus au droit de ces ouvrages
- Les principaux enjeux environnementaux du système d'endiguement
- Les incidences relatives aux travaux prévus

A. LOCALISATION DU SECTEUR D'ETUDE



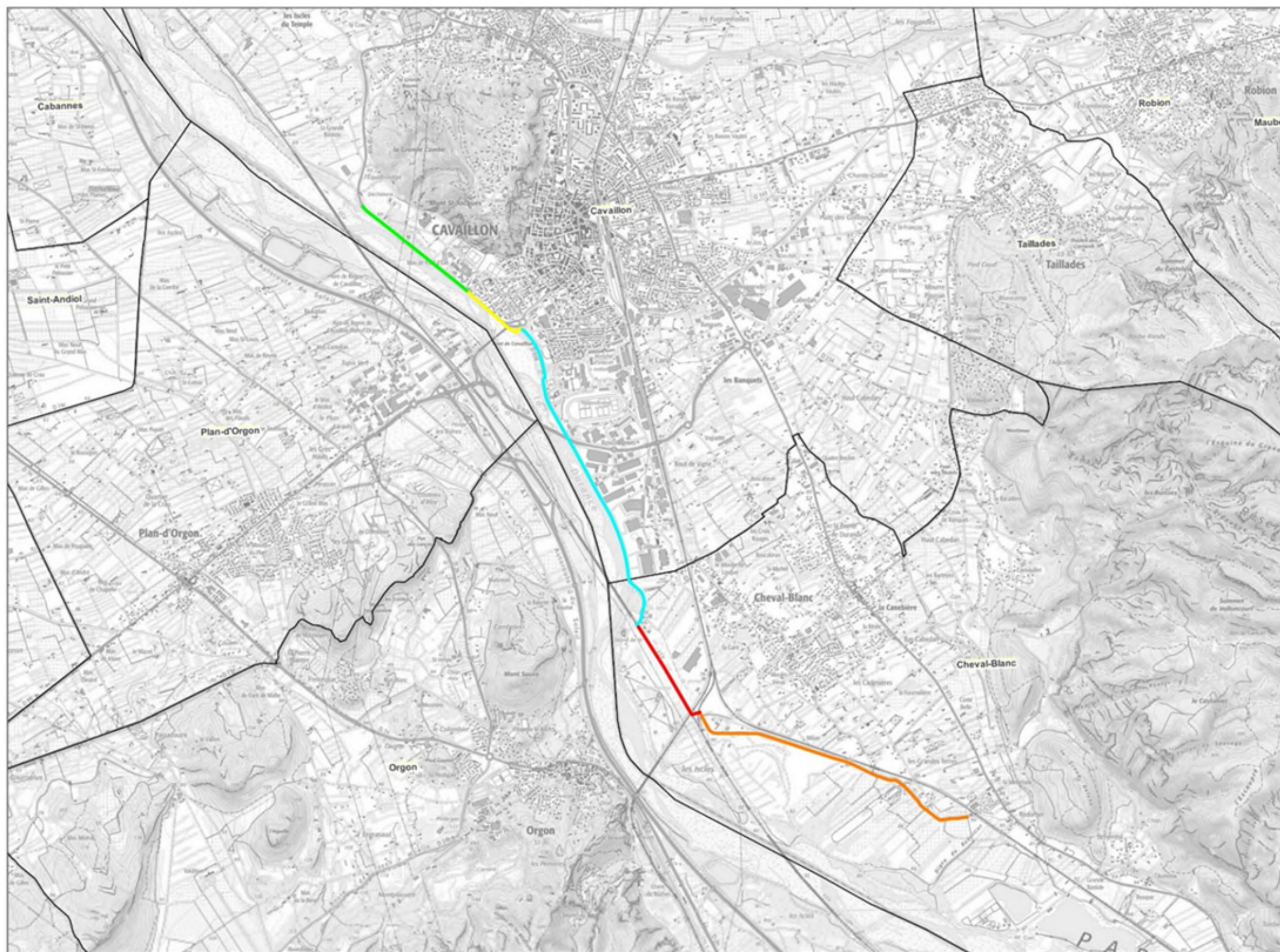
La protection des lieux habités sur la Durance a été initiée sur le secteur depuis les années 2000. En effet, le système objet de la présente demande d'examen au cas par cas s'appuie essentiellement sur la ligne de protection définie dans le programme de restructuration du contrat de rivière Val de Durance pour le tronçon Mallemort – Orgon (CRVD 2007-2018)

Les zones urbaines de Cheval Blanc et de Cavaillon sont actuellement protégées par plusieurs infrastructures linéaires ainsi que par le remblai ferroviaire de la ligne SNCF Cavaillon Pertuis.

Les ouvrages le constituant sont les suivants :

- **La digue des Iscles de Milan,**
- **Le remblai LGV,**
- **La digue de la Droume,**
- **La digue de Sébastiani,**
- **La digue de Saint Jacques.**

Ces ouvrages couvrant un linéaire de 8.5 km sont situés sur **les communes de Cheval Blanc et Cavaillon.**



LEGENDE

□ Limite communale

Système d'endiguement Cheval-Blanc - Cavaillon

— Digue de la Droume

— Digue de Saint-Jacques

— Digue de Sébastiani

— Digue des Iscles de Milan

— Remblai LGV

B. DESCRIPTION DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT ACTUEL



B.I. DESCRIPTION DU SYSTEME D’ENDIGUEMENT

Pour rappel, Les ouvrages constituant le système sont les suivants :

- La digue des Iscles de Milan,
- Le remblai LGV,
- La digue de la Droume,
- La digue de Sébastiani,
- La digue de saint Jacques.

Le chapitre suivant présente les caractéristiques principales de chacun de ces ouvrages. Les coupes type de ceux-ci sont présentées en annexe cartographique.

B.I.1. Digue des Iscles de Milan

La digue des Iscles de Milan est située sur la commune de Cheval-Blanc.

Cet ouvrage protège des entrées d’eau le centre-ville de Cheval-Blanc et de Cavaillon. Il est composé d’un ouvrage en remblai étanche et d’ouvrages hydrauliques traversant associés (traversées des prises d’eau et filioles du Canal Saint-Julien et ouvrages pluviaux).

Tableau 1 : Description de la digue des Iscles de Milan

Digue des Iscles de Milan	
Type d’ouvrage	Digue
Longueur	2 750 m
Hauteur par rapport au TN coté terres	Entre 2 et 5 mètres
Description de l’ouvrage	Remblai
Revêtement	Enherbement et plaquage aval en graves propres du corps de digue sur 1,50 m



Digue coté terres – P96 en phase finale des travaux



Digue coté Durance – P96 en phase finale des travaux



Digue coté terres – P109 en phase finale des travaux



Digue coté Durance – P90 en phase finale des travaux

Illustration 1 : Photographies de la digue des Iscles de Milan

B.I.2. Remblai LGV

Le Remblai LGV est situé sur la commune de Cheval-Blanc.

Cet ouvrage protège des entrées d’eau le centre-ville de Cheval-Blanc et de Cavaillon ainsi que la ZA Bords de Durance. Il est composé d’un ouvrage en remblai et d’ouvrages hydrauliques traversant associés (conduite d’eau potable et conduite électrique).

Cet ouvrage est actuellement surveillé et entretenu par la SNCF réseau dans le cadre de l’exploitation nominale de la voie LGV. Le SMAVD a pu réaliser une visite de l’ouvrage en 2020 qui a confirmé le bon entretien de ce dernier.

Tableau 2 : Description du Remblai LGV

Remblai LGV	
Type d’ouvrage	Digue
Longueur	1 800 m
Hauteur par rapport au TN coté terres	Entre 4 et 13 mètres
Description de l’ouvrage	Remblai
Revêtement	Enherbement



Remblai LGV coté Durance – P116



Remblai LGV coté terres – P116



Remblai LGV coté terres – P123



Remblai LGV coté Durance – P143



Remblai LGV coté terres – P149

Illustration 2 : Photographie du remblai LGV

B.I.3. Digue de la Droume

La digue de la Droume est située sur les communes de Cheval-Blanc et Cavaillon.

Cet ouvrage protège des entrées d’eau le centre-ville de Cavaillon et la ZA Bords de Durance, qui est située juste en aval de l’ouvrage. Il est composé d’un ouvrage en remblai présentant sur certains tronçons une protection en enrochement / gabions ou dalles béton de hauteur variable coté Durance. Certains tronçons de la digue présentent également un mur de soutènement ou un muret en crête de digue.

L’ouvrage comporte également des d’ouvrages hydrauliques traversant (traversées de réseaux pluviaux).

Le descriptif de l’ouvrage est présenté dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Description de la digue de la Droume

Digue de la Droume	
Type d’ouvrage	Digue
Longueur	3 040 m
Hauteur par rapport au TN coté terres	Entre 20 cm et 2,60 mètres
Description de l’ouvrage	Remblai
Revêtement	Enherbement, gabion, enrochement, dalles béton



Crête de digue et talus coté Durance – P173



Crête de digue – P194



Digue coté terres – P194



Crête de digue – P202



Talus digue coté terres – P170



Talus digue coté Durance au droit du rejet de l’ouvrage
STEP – P170



Digue coté terres – P250



Digue coté Durance – P250

Illustration 3 : Photographie de la digue de la Droume

B.I.4. Digue de Sébastiani

La digue de Sébastiani est située sur la commune de Cavaillon.

Cet ouvrage protège des entrées d’eau le centre-ville de Cavaillon. Il a fait l’objet d’importants travaux en 2001, préalablement à la construction de la route départementale RD938 qu’elle supporte depuis lors. L’ouvrage est équipé d’une protection parafeu continue en enrochements libres et de protections contre les érosions longitudinales associant parement enroché en pied de talus et matelas de gabions jusqu’en crête. L’ouvrage dispose sur une partie de son linéaire d’un mur en crête, édifié par le Département de Vaucluse dans le cadre de l’aménagement routier.

L’ouvrage comporte également des d’ouvrages hydrauliques traversant (traversées de réseaux pluviaux).

Le descriptif de l’ouvrage est présenté dans le tableau suivant.

Tableau 4 : Description de la digue de Sébastiani

Digue de Sébastiani	
Type d’ouvrage	Digue
Longueur	690 m
Hauteur par rapport au TN coté terres	Environ 2 m + mur anti-bruit d’environ 2m
Description de l’ouvrage	Remblai
Revêtement	Enherbement, enrochement en pied de talus et gabions jusqu’en crête. Présence d’un mur en crête sur une partie du linéaire



Crête digue coté Durance – P281



Crête digue et mur anti bruit coté terres – P281



Talus digue coté Durance – P286



Crête digue et talus coté Durance – P293

Illustration 4 : Photographie de la digue de Sébastiani

B.I.5. Digue de Saint Jacques

La digue de Saint Jacques est située sur la commune de Cavaillon.

Cet ouvrage protège des entrées d’eau les habitations, le lycée Alexandre Dumas et les activités en rive droite de la Durance. L’ouvrage a fait l’objet de travaux de reconstruction en 2013 et 2014. Le talus en remblai est protégé en pied par une bêche en enrochements sur les deux tiers de son linéaire amont et quatre épis courts enterrés.

L’ouvrage comporte également des d’ouvrages hydrauliques traversant (traversées de réseaux pluviaux).

Tableau 5 : Description de la digue de Saint-Jacques

Digue de Saint-Jacques	
Type d’ouvrage	Digue
Longueur	1 050 m
Hauteur par rapport au TN coté terres	Maximum de 3,15 mètres
Description de l’ouvrage	Remblai
Revêtement	Enherbement, bêche en enrochement et épis courts enterrés



Digue coté Durance – P300



Digue coté Durance – P304



Digue coté Durance – P304



Digue coté Durance – P331



Digue coté Durance – P332



Digue coté Durance – P332

Illustration 5 : Photographie de la digue de Saint-Jacques

B.II. FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE AU DROIT DU SYSTEME

Le secteur de Cheval Blanc Cavaillon est un secteur où de multiples ouvrages de type merlons ou digues sont présents. Les ouvrages objet de la présente demande sont des ouvrages de première ou deuxième ligne de défense. Plusieurs études hydrauliques ont permis de mettre en évidence le rôle de ces différents ouvrages pour les différentes occurrences de crue.

B.II.1. Débits caractéristiques de crue de la Durance

Les débits de référence de la Durance sont issus de l'étude hydrologique réalisée par le SMAVD et SOGREAH dans le cadre de l'étude globale de restructuration et de confortement des ouvrages de protection de la basse vallée de la Durance (SOGREAH, 2004).

Les débits de crue de la Durance à Bonpas retenus dans les études hydrauliques de référence (SMAVD) sont synthétisés dans le tableau suivant.

Tableau 6 : Débits de crue de la Durance en amont du système d'endiguement Cheval-Blanc - Cavaillon (source : SMAVD)

Occurrence de crue	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans	Crue extrême
Débit de pointe (m³/s)	2 500	3 000	4 000	5 000	6 500

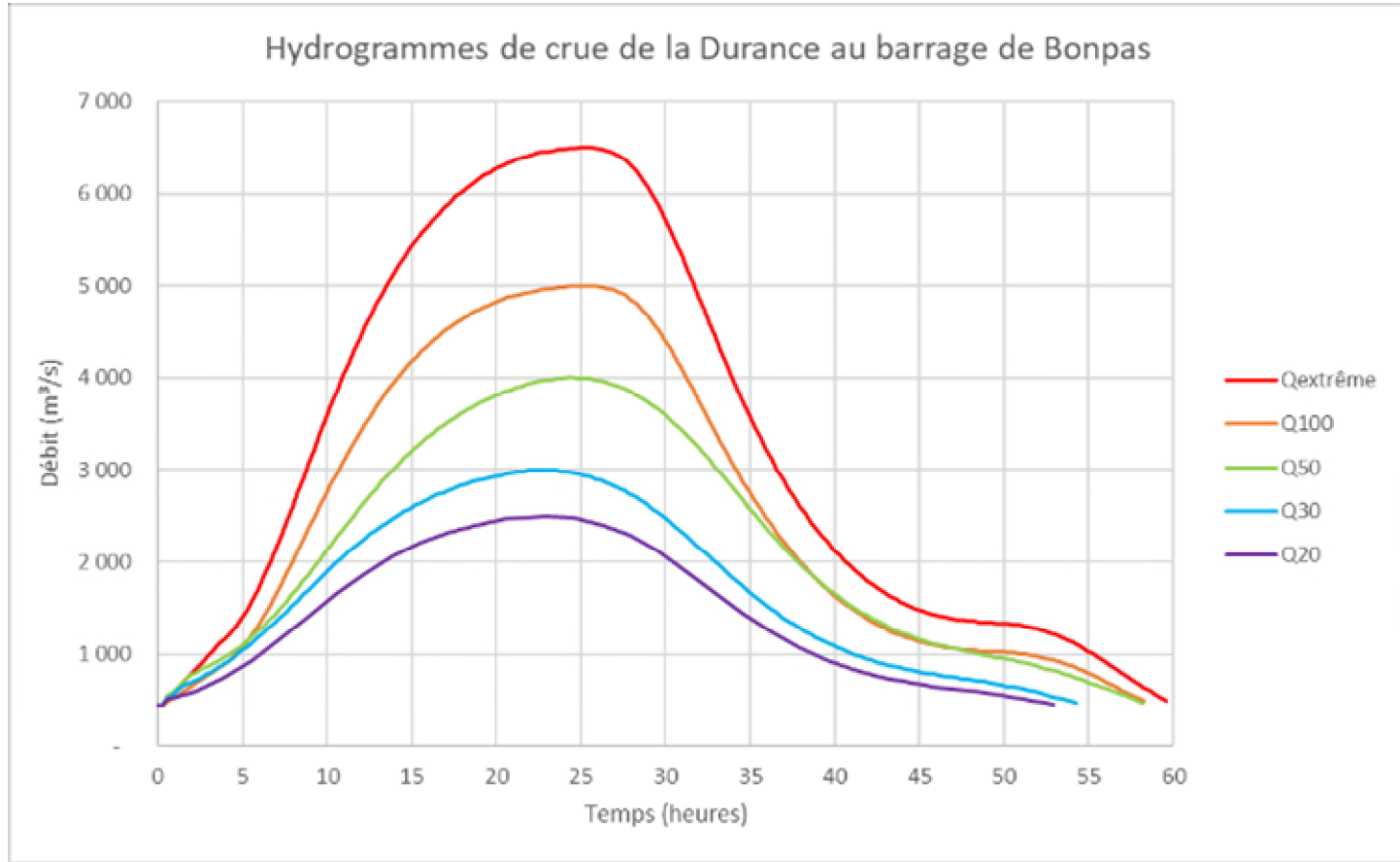


Illustration 6: Hydrogramme de crue de la Durance en amont du système d'endiguement Cheval-Blanc - Cavaillon (source : SMAVD)

B.II.2. Fonctionnement hydraulique de la zone

Une modélisation hydraulique a été mis en œuvre sur l'intégralité de la Durance entre Orgon et le barrage de Bonpas. La méthodologie d'étude s'appuie sur la mise en œuvre d'un modèle 2D réalisé sous le logiciel Telemac 2D par le SMAVD. Le modèle est présenté dans un rapport d'avril 2020 portant sur la réalisation d'un atlas dynamique des zones inondables de la basse et moyenne Durance (action PAPI).

Une analyse du fonctionnement hydraulique a pu être réalisée pour différentes gammes de débits. Pour une crue cinquantennale de 4 000 m³/s, le système de protection ne comporte pas d'entrées d'eau à l'arrière des ouvrages. Les mises en charges des ouvrages sont variables suivant les tronçons. Les ouvrages présentant les plus fortes mises en charge sont les digues en bordure du lit de la Durance soit :

- La digue de la Droume,
- La digue de Sébastiani,
- La digue de Saint Jacques

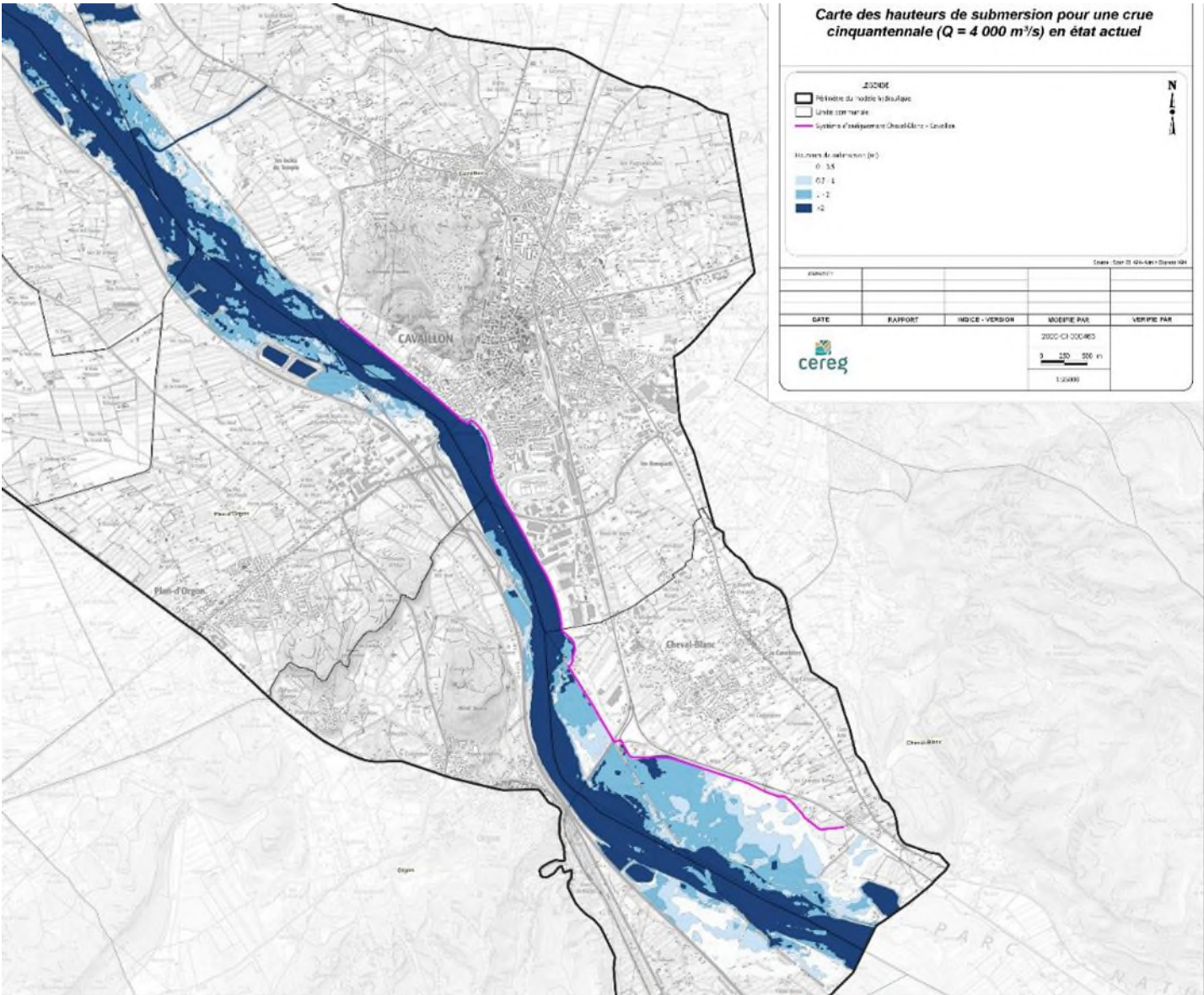


Illustration 7: Carte des hauteurs d'eau pour la crue de 4 000 m³/s (Q50) au droit du système d'endiguement Cheval-Blanc – Cavaillon

En amont du système d'endiguement la voie LGV constitue un obstacle aux écoulements. Des ouvrages de franchissement assurent cependant la transparence hydraulique du remblai LGV.

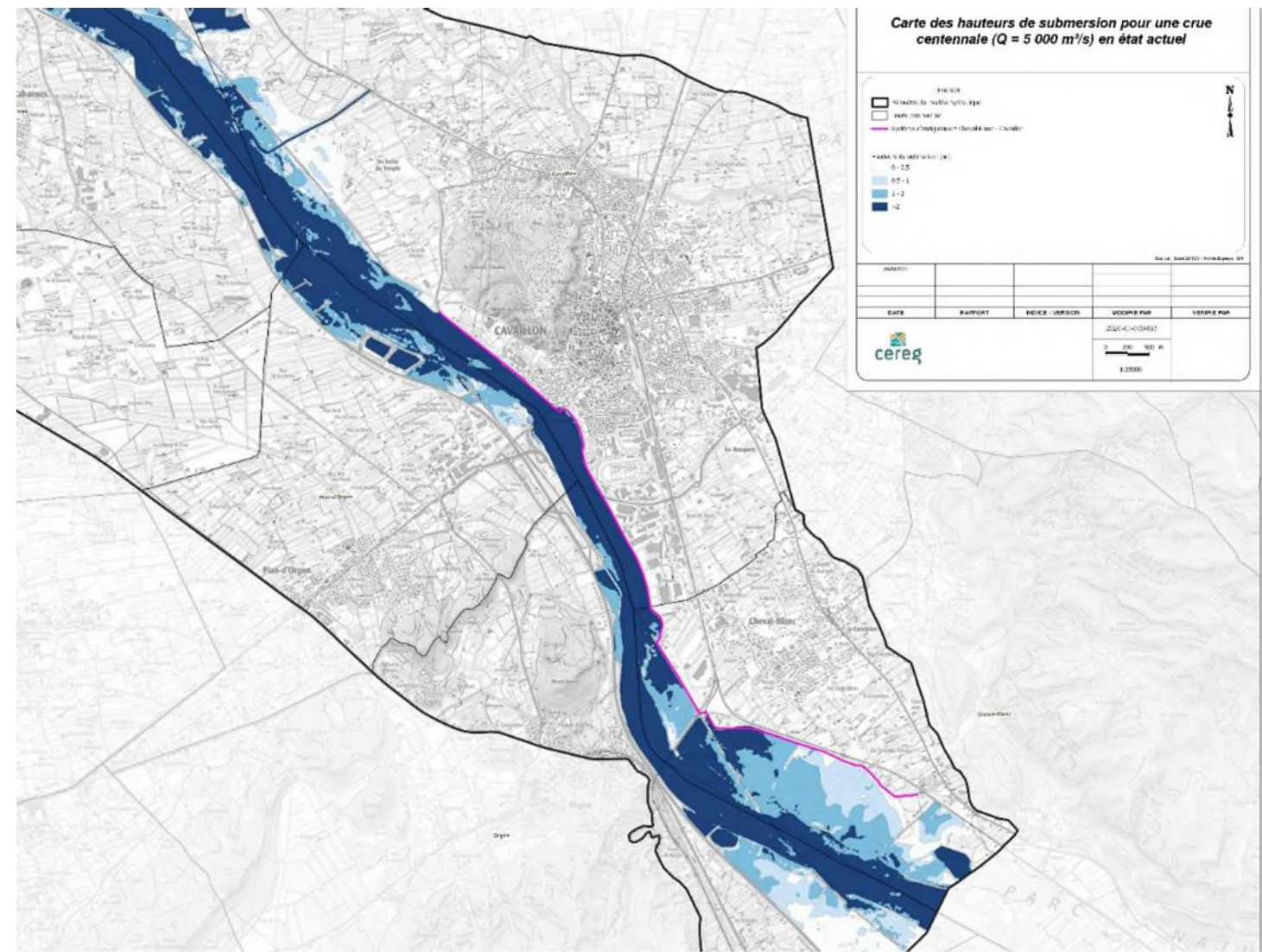


Illustration 10: Carte des hauteurs d'eau pour la crue de 5 000 m³/s (Q100) au droit du système d'endiguement Cheval-Blanc – Cavaillon

Pour une crue extrême de 6 500 m³/s, les mises en charges sont importantes sur l'ensemble des ouvrages de protection du système (supérieures à 1 m). Pour cette crue, on observe également une surverse sur la partie aval de la digue de la Droume. Les écoulements se propagent dans le sud de Cavaillon puis retournent dans le lit mineur de la Durance par surverse sur les ouvrages de protection en deux points (transition digue de Sébastiani / digue de Saint Jacques et aval de la digue de Saint Jacques). La dynamique de ces écoulements est illustrée sur la figure suivante.

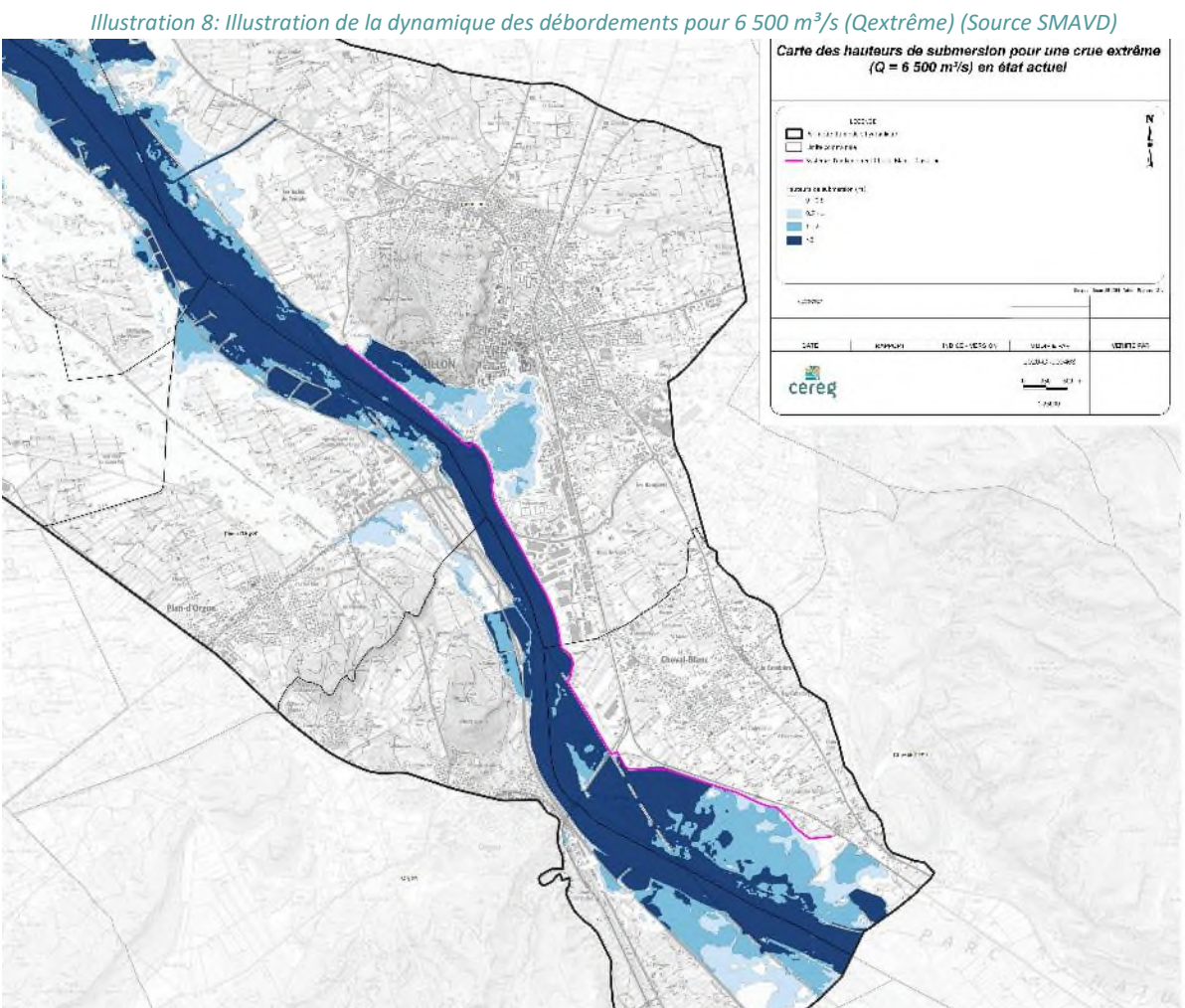


Illustration 9: Carte des hauteurs d'eau pour la crue de 6 500 m³/s (Qextrême) au droit du système d'endiguement de Cheval-Blanc – Cavaillon

B.II.3. Stabilité et niveau de protection

Des études géotechniques réalisées dans le cadre des travaux de confortement de la digue de Saint-Jacques, lors de la création de la digue des Iscles de Milan et dans le cadre de la mission de diagnostic menée par Géolithe (rapport de la mission G5 présenté en annexe1), mettent en évidence que :

- La stabilité de l’ensemble des digues du système d’endiguement Cheval-Blanc – Cavaillon, vis-à-vis de tous les types de ruptures a été démontrée jusqu’à une crue d’occurrence cinquantennale.
- Pour une crue centennale de 5 000 m³/s le système d’endiguement présente des zones instables sur les secteurs suivants :
 - Sur un linéaire de 40ml (P169) au niveau de l’anse d’érosion sur le secteur Droume ;
 - Sur un linéaire de 20ml (P197) au niveau d’un ouvrage hydraulique traversant (RHF4) sur le secteur Droume ;
 - Sur 1 ouvrage traversant sur la digue de la Droume (ouvrage 12 correspondant au rejet de la STEP).
- Pour une crue extrême de 6 500 m³/s, la tenue structurelle de la digue n’est plus assurée sur les secteurs suivants :
 - Sur un linéaire de 40ml (P169) au niveau de l’anse d’érosion sur le secteur Droume ;
 - Sur un linéaire d’environ 650ml sur PT2 (P188) sur le tronçon Droume avec un risque d’érosion interne et une instabilité des talus côté plaine
 - Sur un linéaire de 20ml (P197) au niveau d’un ouvrage hydraulique traversant (RHF4) sur le secteur Droume ;
 - Sur un linéaire d’environ 650ml sur le tronçon Sébastiani avec un risque très faible d’érosion interne par suffusion,

Ainsi le niveau de protection du système d’endiguement sans travaux est le suivant :

- **La crue centennale de 5 000 m³/s pour la digue des Iscles de Milan,**
- **La crue cinquantennale pour le remblai LGV, la digue de la Droume, la digue de Sébastiani et la digue de Saint-Jacques.**

La zone protégée est présentée sur la carte page suivante.

L’objectif est, via la réalisation d’aménagements, d’atteindre un niveau de protection de 5 000 m³/s sur l’ensemble de la zone protégée.

Les enjeux présents dans la zone protégée sont synthétisés dans le tableau suivant :

Tableau 7 : Enjeux dans la zone protégée

	Zone protégée par les autres ouvrages du SE Cheval Blanc-Cavaillon 4000 m3/s	Zone protégée digue Iscles de Milan 5000 m3/s	Total
Communes	Cavaillon Cheval-Blanc	Cavaillon Cheval-Blanc	
Résident	3803	727	4530
Saisonnier	402	44	446
Nombre de personnes travaillant dans la zone protégée	6605	6129	12734
ERP	7 équipements sportifs 5 établissements scolaires 4 établissements culturels 1 lieu de culte	-	7 équipements sportifs 5 établissements scolaires 4 établissements culturels 1 lieu de culte
Établissement de crise	0	0	0
Total	10 810	6 900	17 727



Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance (SMAVD)
Étude de dangers du système d'endiguement de la Durance Cheval-Blanc – Cavaillon
Localisation du système d'endiguement et des limites de la zone protégée

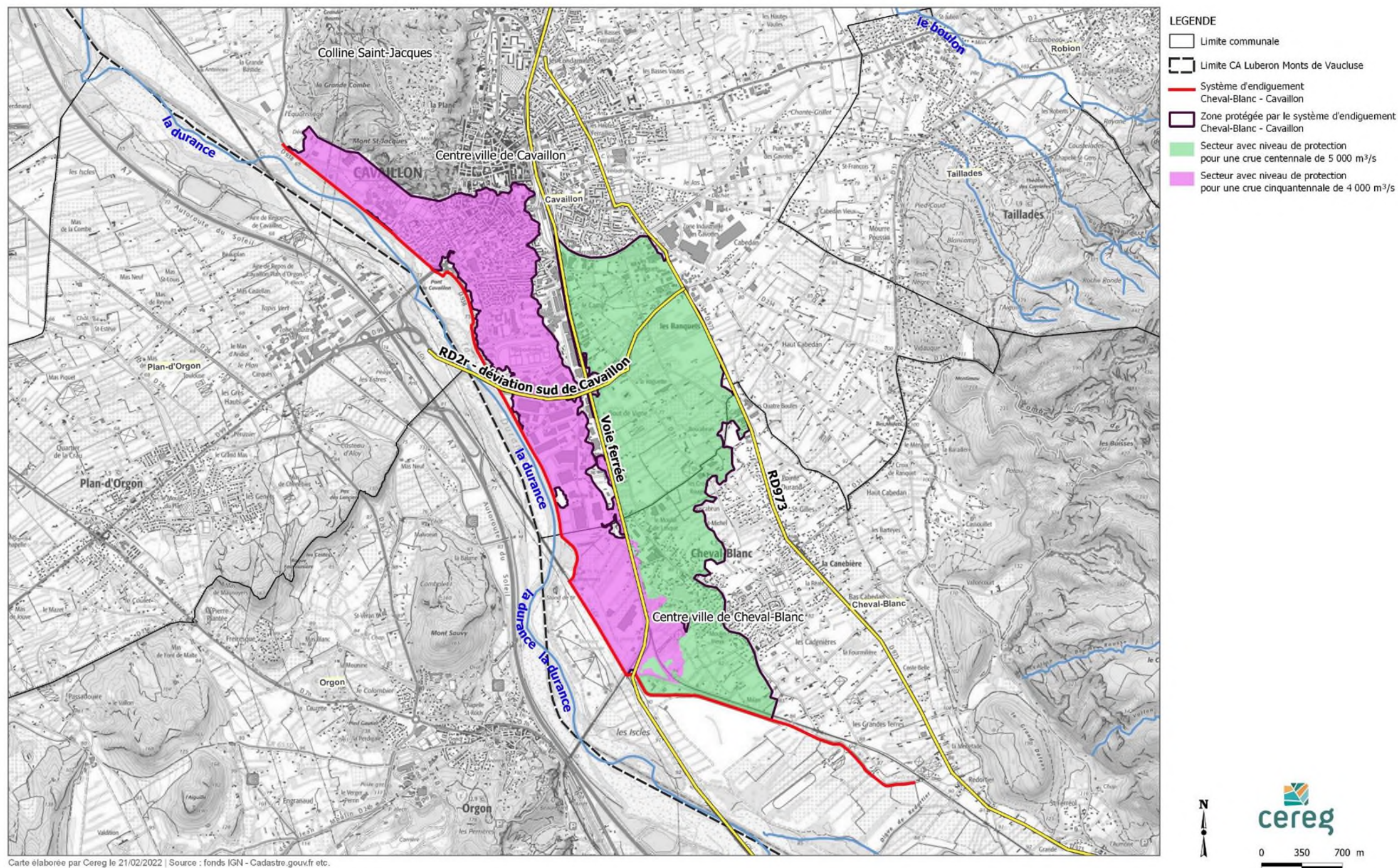


Illustration 11 : Zone protégée du système d'endiguement

B.III.DESCRPTION DES TRAVAUX PREVUS

B.III.1. Objectifs visés

Les travaux proposés visent les objectifs suivants :

- Confortement des digues afin d’atteindre un niveau de protection à Q100,
- Amélioration de l’accessibilité des ouvrages afin d’en faciliter l’exploitation par le gestionnaire.

Les travaux concernent les digues de la Droume, Sébastiani et Saint-Jacques.

B.III.2. Nature des travaux

Les aménagements proposés sont listés ci-après, ils sont regroupés en 5 catégories selon leur objectif :

- Type 1 : Augmentation du niveau de protection et /ou du niveau de sûreté,
- Type 2 : Traitement de désordres avec remise « à neuf »
- Type 3 : Limitation des entrées d’eau pour la crue extrême,
- Type 4 : Amélioration de l’exploitation,
- Type 5 : Travaux accessoires

Tableau 8 : Synthèse des travaux proposés

Type d'aménagement	Remblai RFF	Droume	Sébastieni	Saint-Jacques
Type 1 : Augmentation du niveau de protection et/ou du niveau de sureté		A6 ; A8a, A8b et A9	A20a et A20b	
Type 2 : Traitement de désordres avec remise « à neuf »		A7 ; A10 ; A11 ; A12		A22
Type 3 : Limitation des entrées d’eau pour la crue extrême,		A14 et A15		
Type 4 : Amélioration de l’exploitation,		A2 ; A3 ; A4 ; A5 et A13	A16 ; A17 et A18	A21
Type 5 : Travaux accessoires	A1		A19	

B.III.2.1. Travaux de type 1 : Augmentation du niveau de protection et /ou du niveau de sûreté

▲ **Aménagement A6 (digue de la Droume) : Correction de l'anse d'érosion par création d'une bêche en enrochement plus profond sur 110 ml, et confortement de l'ouvrage traversant OT12**

Les aménagements prévus sont :

- Débroussaillage
- Création d'une piste provisoire en matériaux d'apports terreux y compris terrassement, géotextile, matériaux terreux, enrochement si nécessaire, et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inerte et remise en état
- Dépose et repose des enrochements existants
- Réalisation du terrassement de la bêche et talus existant : décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes
- Pose d'enrochements pour la réalisation de la bêche
- Remblaiement, nivellement et compactage des talus avec remblaiement avec matériaux du site y compris grillage antifouisseur

▲ **Aménagement A8a (digue de la Droume) : Reprofilage de la digue et reprise de l'ensemble du talus coté Terre sur 650 ml**

Les aménagements prévus sont :

- Débroussaillage / abattage d'arbres / suppression de la haie
- Terrassement des talus pour ancrage par redans : décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes
- Mise en œuvre d'un géotextile de séparation/filtration
- Remblaiement, reprofilage et compactage du talus avec remblaiement avec matériaux du site et d'apports
- Mise en œuvre de 20 cm de terre végétale et ensemencement
- Mise en œuvre d'un grillage antifouisseur

▲ **Aménagement A8b (digue de la Droume) : Reprofilage de la digue et reprise de l'ensemble du talus avec cavalier de pied coté Terre sur 650 ml**

Les aménagements prévus sont :

- Débroussaillage / abattage d'arbres / suppression de la haie
- Terrassement du pied de talus : décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes
- Mise en œuvre d'un géotextile de séparation/filtration classe 6
- Remblaiement, reprofilage et compactage du talus avec apport de matériaux drainants 20/200 mm

- Reprise du talus (amont et aval cavalier de pied) avec remblaiement avec matériaux du site (terre végétale) et ensemencement

▲ **Aménagement A9 (digue de la Droume) : Confortement du mur par la mise en place d'épaulement ou de contreforts béton armé sur 75 ml**

Les aménagements prévus sont :

- Création d'un contrefort en béton armé avec fondations permettant le confortement du mur existant y compris terrassement, le réglage du fond de fouille avec apport de matériaux le cas échéant (GNT 0/20), le béton de propreté, les fondations, coffrage, façon et pose des armatures, le coulage et vibrage du béton, le décoffrage et ragréage, la peinture bitumineuse, la lasure antigratitif, dispositifs de drainage et caniveau

▲ **Aménagement A20b (digue de Sébastiani) : Aménagements pour faciliter le contrôle du pied de digue côté terre**

L'aménagement proposé consiste à installer des portillons ou clôtures pour faciliter l'accès au pied de la digue de Sébastiani côté terre. Ces aménagements seront réalisés sur des parcelles privées.

B.III.2.2. Travaux de type 2 : Traitement de désordres avec remise « à neuf »

▲ **Aménagement A7 (digue de la Droume) : Reprofilage de la digue et reprise de l'ensemble du talus en gabion coté Durance sur 650 ml**

Les aménagements prévus sont :

- Débroussaillage
- Création d'une piste provisoire en matériaux d'apports terreux y compris terrassement, géotextile, matériaux terreux, enrochement si nécessaire, et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes, entretien pendant la durée du chantier et suppression et remise en état en fin de chantier
- Dépose du couvercle des matelas gabions existants et évacuation en centre de stockage des déchets inertes
- Remblaiement, reprofilage et compactage du talus avec remblaiement avec matériaux du site
- Mise en œuvre d'un matelas gabions de 30 cm d'épaisseur avec géotextile filtrant et anti-poinçonnant
- Mise en œuvre de 20 cm de terre végétale sur les matelas gabions et ensemencement

▲ **Aménagement A10 (digue de la Droume) : Reprise des fissures ponctuelles et désordres présents dans le mur de soutènement**

Les aménagements prévus sont :

- Nettoyage et démoussage des murs, puis injection des fissures à la résine/colle et ragréage

▲ **Aménagement A11 (digue de la Droume) : Confortement du talus en terre à 3/2 coté Durance qui présente des traces d'érosion par reprofilage de la digue et reprise de l'ensemble du talus en gabion coté Durance sur 500 ml**

Les aménagements prévus sont :

- Débroussaillage
- Création d'une piste provisoire en matériaux d'apports terreux y compris terrassement, géotextile, matériaux terreux, enrochement si nécessaire, et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes, entretien pendant la durée du chantier et suppression et remise en état en fin de chantier
- Terrassement des talus pour ancrage des matelas gabions : décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes
- Remblaiement, reprofilage et compactage du talus avec remblaiement avec matériaux du site et d'apports
- Mise en œuvre d'un matelas gabions de 30 cm d'épaisseur avec géotextile filtrant et anti-poinçonnant
- Mise en œuvre de 20 cm de terre végétale sur les matelas gabions et ensemencement

▲ **Aménagement A12 (digue de la Droume) : Traitement des souches d'arbres ponctuelles localisées sur 200 ml de Digue**

Les aménagements prévus sont :

- Purge de la souche et rebouchage via des matériaux compactés au godet, TV et ensemencement)

▲ **Aménagement A22 (digue de Saint-Jacques) : Reprise de l'ouvrage 32 affouillé à l'aval**

Les aménagements prévus sont :

- Démolition de la dalle béton et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes
- Pompage provisoire pour assèchement de la zone avec création d'un batardeau si nécessaire
- Terrassement et reprofilage des talus avec décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation, remblaiement, apport de matériaux si nécessaire, compactage et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes
- Mise en œuvre de 50 cm de blocs d'enrochements taillés bétonnés XF2, posés en fond d'ouvrage et sur talus, de 500 à 1000 kg ou diamètre moyen des blocs compris entre 0,50 à 0,80 m, y compris l'ancrage en béton.
- Remblaiement, nivellement et compactage des talus avec remblaiement avec matériaux du site

B.III.2.3. Travaux de type 3 : Limitation des entrées d'eau pour la crue extrême

▲ **Aménagement A14 (digue de la Droume) : Reprise de la digue et réhausse de la crête pour supprimer le point bas à Qext avec création d'un accès pérenne pour l'entretien réalisé par Edf (protection de l'accès par barrière prévu dans l'aménagement A3) et prolongement du mur existants sur 25 ml**

Les aménagements prévus sont :

- Débroussaillage / abattage d'arbres
- Terrassement déblai/remblai des talus avec création de la piste sur 40 cm d'épaisseur : décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes
- Terrassement de la plateforme de la piste sur 40 cm d'épaisseur : décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes
- Remblaiement, nivellement et compactage de la piste avec remblaiement avec matériaux du site
- Mise en œuvre d'un géotextile de séparation
- Mise en œuvre de 40 cm de matériaux d'apports concassés 0/31,5 mm et compactage
- Mise en œuvre de 20 cm de terre végétale et ensemencement
- Mise en œuvre d'un grillage antifouisseur

B.III.2.4. Travaux de type 4 : Amélioration de l'exploitation

▲ **Aménagement A2 (digue de la Droume) : Reprise de la piste en crête sur 2200 ml pour la rendre circulaire, dans la mesure du possible 3,5 m de roulement et 50 cm d'accotement de chaque côté**

Pour cet aménagement il n'est pas proposé d'élargissement généralisé de la digue afin d'obtenir la largeur en crête objectif. Il consiste donc en une reprise de la crête de la digue avec des élargissement ponctuels et/ou décaissement afin d'obtenir une largeur minimale de 3,5 m. Ces élargissements ponctuels (largeur maximale de 70 cm et hauteur maximale de 50 cm) seront réalisés coté terre et n'auront donc pas d'impact sur la stabilité de l'ouvrage. En complément, il sera prévu des glissières béton armé (GBA) sur les zones de décaissement complémentaires, ainsi qu'un aménagement au niveau de la zone P241 - 240 avec prolongement des buses pluviales, enrochement et ouvrages de tête.

Les aménagements prévus sont :

- Débroussaillage / abattage d'arbres
- Terrassement de la plateforme de la piste sur 40 cm d'épaisseur : décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes Débroussaillage / abattage d'arbres
- Terrassement complémentaire de la plateforme de la piste sur 50 cm d'épaisseur sur un linéaire de 600 m: décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes Débroussaillage / abattage d'arbres
- Réalisation de purges avec évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes et remblaiement avec matériaux du site
- Remblaiement, nivellement et compactage de la piste avec remblaiement avec matériaux du site
- Mise en œuvre d'un géotextile de séparation/filtration
- Mise en œuvre de 40 cm de matériaux d'apports concassés 0/31,5 mm et compactage
- Remblaiement, nivellement et compactage des accotements la piste avec remblaiement avec matériaux du site et/ou terre végétale
- Mise en œuvre d'une GBA d'une hauteur de 70 cm y compris fondation sur un linéaire de 600 ml
- Aménagement de la zone P241 - 240 avec prolongement des buses pluviales et enrochement et ouvrages de tête

Aménagement A3 (digue de la Droume) : Création de 6 accès véhicules à la crête avec barrières

Les aménagements prévus sont :

- Création d'une piste en matériaux d'apports concassés y compris terrassement, évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inerte, nivellement, géotextile, matériaux 0/31,5 mm sur 40 cm, compactage et finition avec terre végétale
- Création d'une piste pour accès difficile y compris terrassement, évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inerte, remblaiement et nivellement, enrochement, géotextile, matériaux 0/31,5 mm sur 40 cm, compactage et finition
- Mise en œuvre d'une barrière pivotante avec panneaux y compris fondations
- Dépose, stockage et repose d'enrochements
- Mise en œuvre d'une glissière de sécurité métallique y compris fondations

Aménagement A4 (digue de la Droume) : Création d'un accès piéton aux 11 ouvrages traversants avec escaliers

Les aménagements prévus sont :

- Création d'un escalier droit en béton armé avec deux paliers (largeur : 1,4 m et longueur : 6 m) avec garde-corps sur le talus permettant l'accès à l'ouvrage hydraulique traversant depuis la crête y compris terrassement, le réglage du fond de fouille avec apport de matériaux le cas échéant (GNT 0/20), le béton de propreté, coffrage, façon et pose des armatures, le coulage et vibrage du béton, le décoffrage et ragréage, le cas échéant, la réalisation des paliers amont et aval avec raccordement sur la crête et l'ouvrage hydraulique et la fourniture et la pose de d'un garde-corps fixé sur l'escalier "

Aménagement A5 (digue de la Droume) : Mise en place d'une station automatique de mesure de niveau équipée d'une caméra et de 3 échelles limnimétrique de crue

Les aménagements prévus sont :

- Mise en œuvre d'une station automatique de mesure de niveau équipée d'une caméra
- Mise en œuvre de 3 échelles limnimétrique de crue.

La position de la station automatique et des échelles limnimétrique est donnée à titre indicatif et le chiffrage de l'aménagement est calculé sous forme de forfait.

Aménagement A13 (digue de la Droume) : Reprise de la couche de forme de la piste pour améliorer la traficabilité en période de pluie sur 200 ml de Digue

Les aménagements prévus sont :

- Terrassement de la plateforme de la piste sur 40 cm d'épaisseur : décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes
- Réalisation de purges avec évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes et remblaiement avec matériaux du site
- Remblaiement, nivellement et compactage de la piste avec remblaiement avec matériaux du site
- Mise en œuvre d'un géotextile de séparation

- Mise en œuvre de 40 cm de matériaux d'apports concassés 0/31,5 mm et compactage
- Remblaiement, nivellement et compactage des accotements la piste avec remblaiement avec matériaux du site et/ou terre végétale

Aménagement A16 (digue de Sébastiani) : Création d'un accès véhicules à la crête avec barrières

Les aménagements prévus sont :

- Création d'une piste en matériaux d'apports concassés y compris terrassement, évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inerte, nivellement, géotextile, matériaux 0/31,5 mm sur 40 cm, compactage et finition
- Mise en œuvre d'une barrière pivotante avec panneaux y compris fondations
- Dépose et repose d'enrochements
- Mise en œuvre d'une glissière de sécurité métallique y compris fondations

Aménagement A17 (digue de Sébastiani) : Création d'un accès piéton aux 5 ouvrages traversants avec escaliers

Les aménagements prévus sont :

- Création d'un escalier droit en béton armé avec deux paliers (largeur : 1,4 m et longueur : 6 m) avec garde-corps sur le talus permettant l'accès à l'ouvrage hydraulique traversant depuis la crête y compris terrassement, le réglage du fond de fouille avec apport de matériaux le cas échéant (GNT 0/20), le béton de propreté, coffrage, façon et pose des armatures, le coulage et vibrage du béton, - le décoffrage et ragréage, le cas échéant, la réalisation des paliers amont et aval avec raccordement sur la crête et l'ouvrage hydraulique et la fourniture et la pose de d'un garde-corps fixé sur l'escalier

Aménagement A18 (digue de Sébastiani) : Réaménagement de l'échelle limni sous le pont et mise en place d'une station automatique de mesure de niveau équipée d'une caméra

Les aménagements prévus sont :

- Mise en œuvre d'une station automatique de mesure de niveau équipée d'une caméra
- Mise en œuvre d'une échelle limnimétrique de crue sous le pont.

Aménagement A21 (digue de Saint-Jacques) : Mise en place de 2 échelles limnimétrique de crue

Les aménagements prévus sont la mise en œuvre d'une échelle limnimétrique de crue

B.III.2.5. Travaux de type 5 : Travaux accessoires

Aménagement A1 (Remblai RFF) : Confortement des remblais de recouvrement au niveau des sorties de l'ouvrage Sud du remblai RFF suite à un affaissement

Les aménagements prévus sont :

- Décapage de la terre végétale avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation
- Décaissement de la zone affaissée avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation
- Remblaiement et compactage par couche de la zone affaissée avec les matériaux extrait et apport de GNT ou substitution du sol pour amélioration de la stabilité du sol
- Reprise et mise en œuvre de la terre végétale

Aménagement A19 (Digue de Sébastiani) : Sécurisation de l'ouvrage OHT 25 par la mise en place d'une vanne,

Les aménagements prévus sont :

- Nettoyage et évacuation des dépôts et des déblais en centre de stockage des déchets inertes
- Mise en œuvre d'un clapet / vanne DN 400 mm y compris ragréage

B.III.3. Mise en œuvre des travaux

La plupart des travaux proposés ne nécessitent pas d'intervention dans le lit de la Durance. Les travaux seront réalisés depuis la berge. Seuls les aménagements suivants nécessiteront des interventions dans le lit mineur :

- Aménagements A5, A18 et A21 pour la mise en place des échelles limnimétriques,
- Aménagement A6 concernant la reprise de la bèche en enrochement sur la digue de la Droume. Le terrassement ainsi que la pose des enrochements sera réalisé en eau,
- Aménagement A22 concernant la reprise de l'ouvrage 32 sur la digue de Saint-Jacques affouillé à l'aval. Cet aménagement nécessitera potentiellement le pompage provisoire pour assèchement de la zone avec création d'un batardeau si nécessaire

B.III.4. Localisation et plans des travaux

La planche ci-contre permet de localiser précisément les zones de travaux prévus.

Les planches ci-dessous permettent de visualiser les plans des travaux les plus importants.

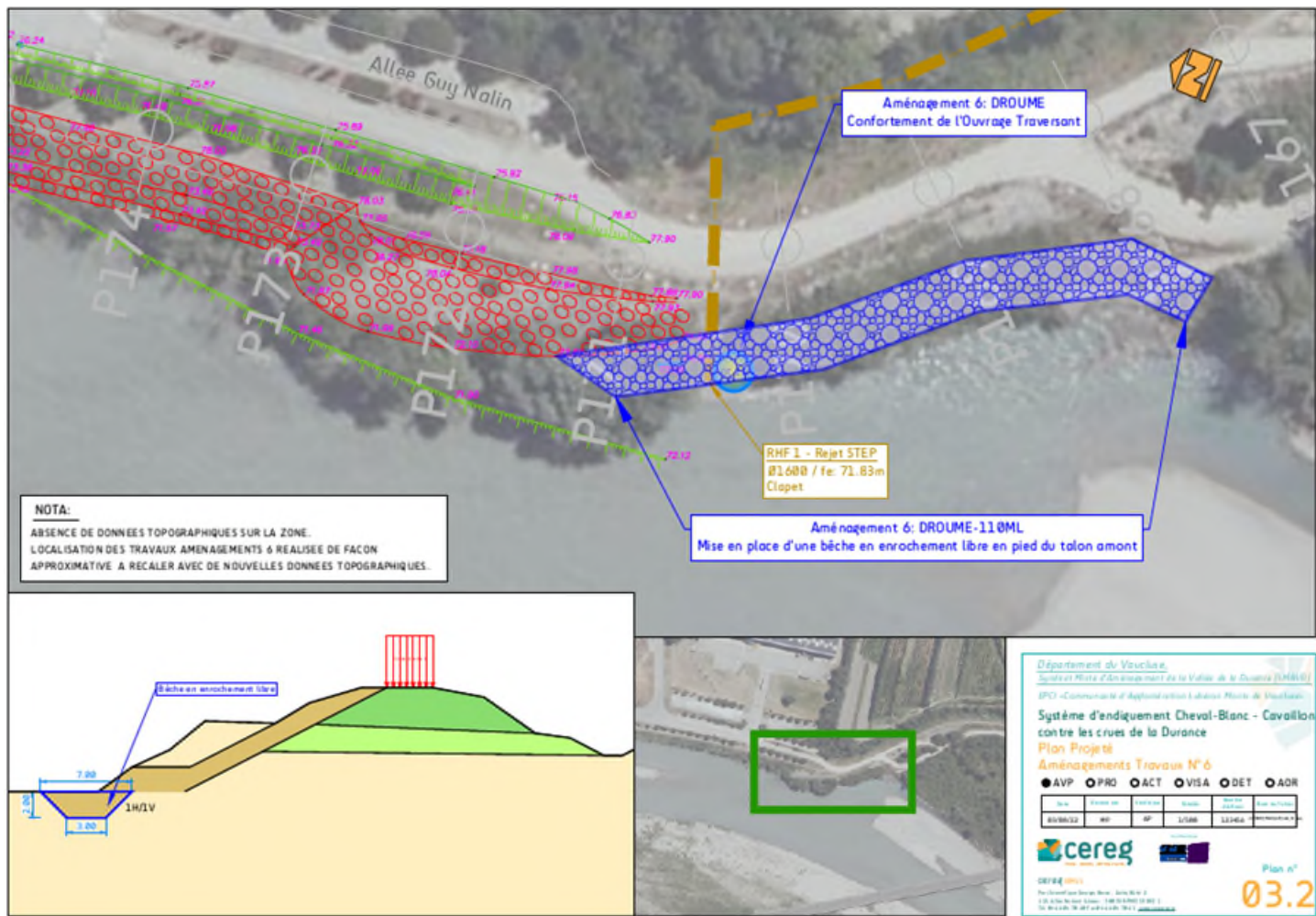


Illustration 12: Plans de l'aménagement A6

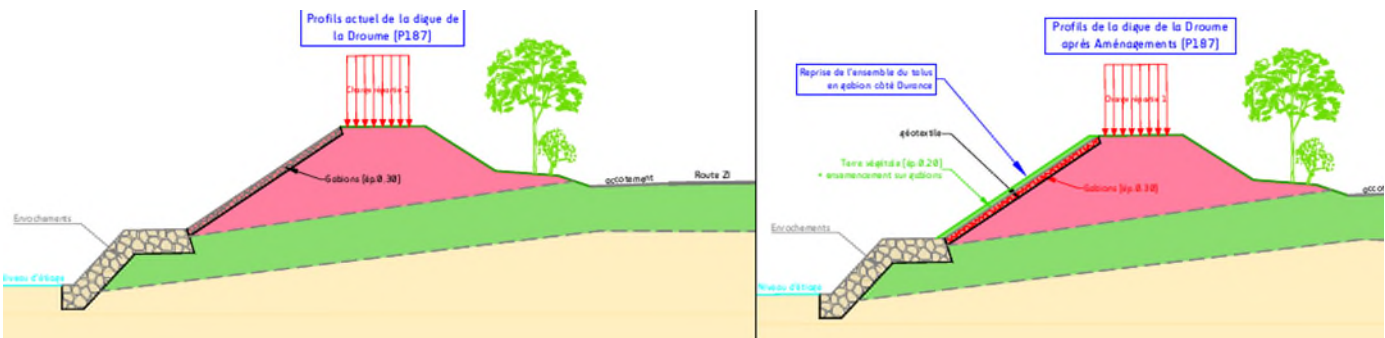
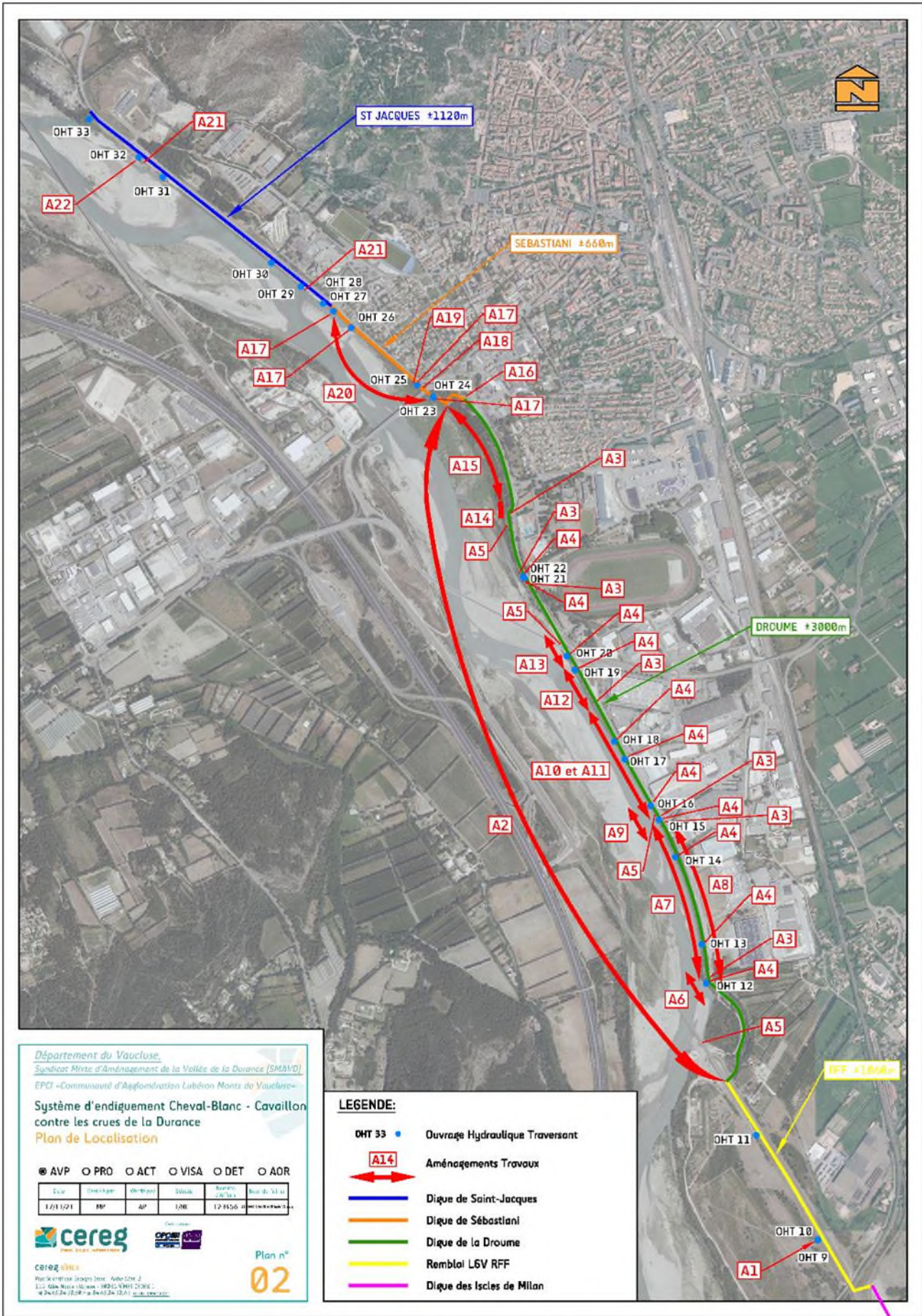


Illustration 13: Plans de l'aménagement A7



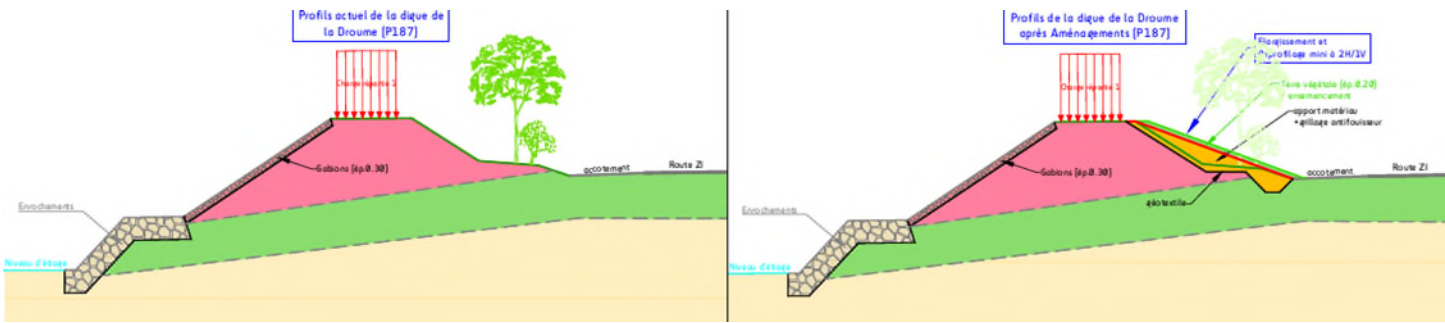


Illustration 18: Plans de l'aménagement A8a

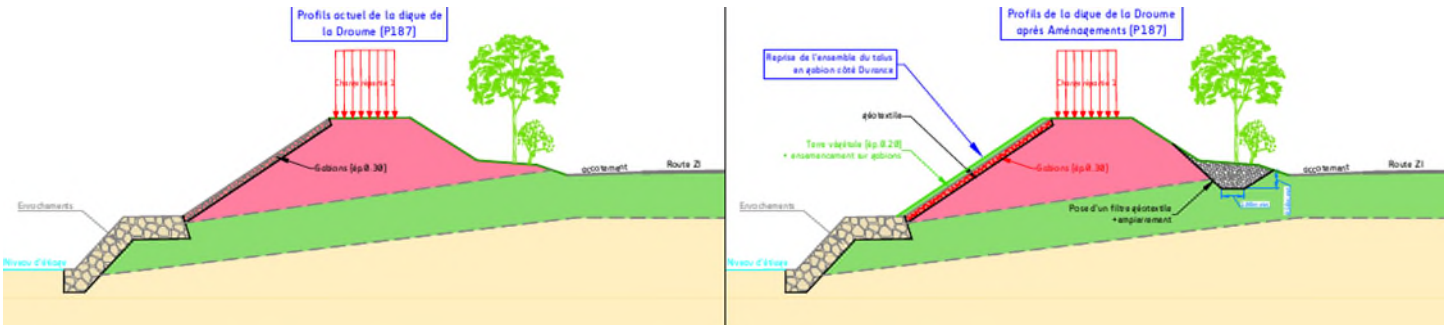


Illustration 17: Plans de l'aménagement A8b

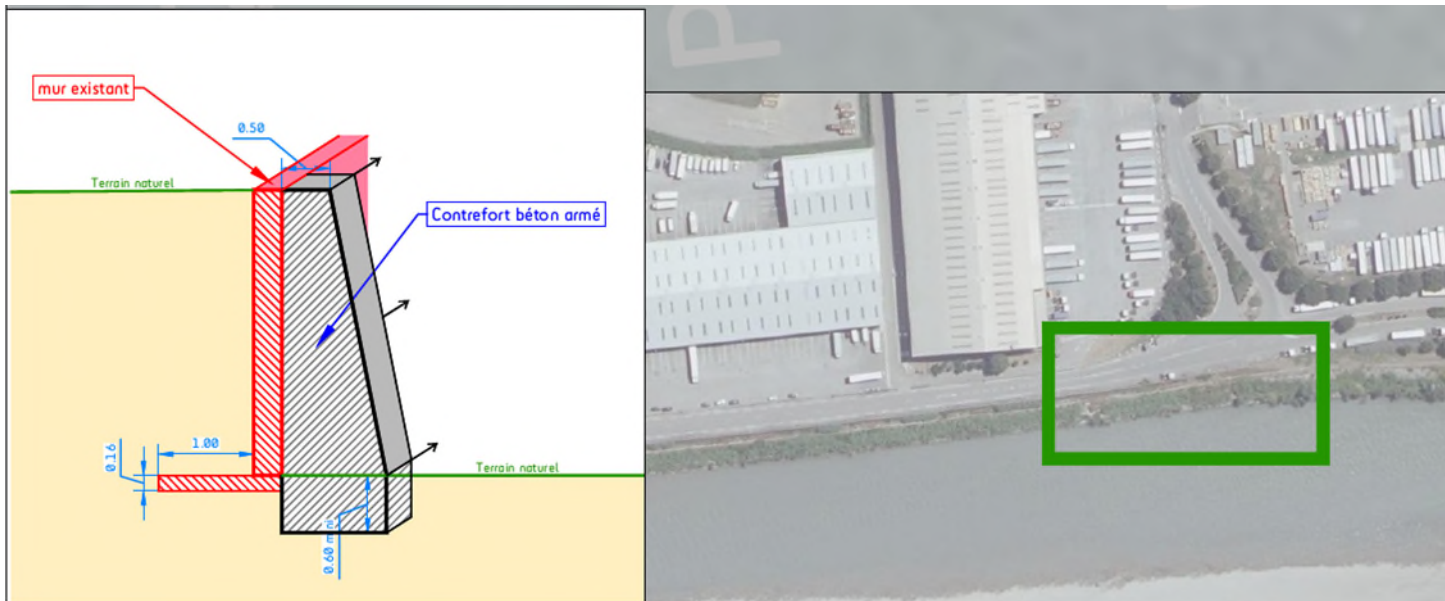


Illustration 16: Plans de l'aménagement A9

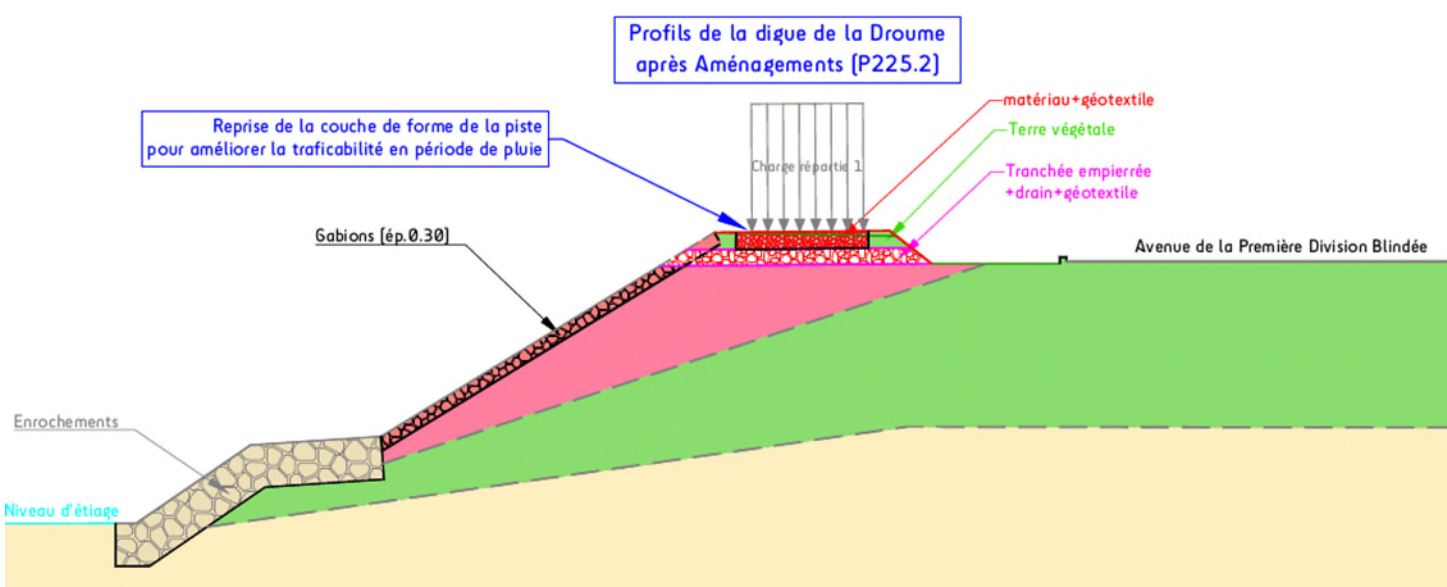


Illustration 14: Plans de l'aménagement A13

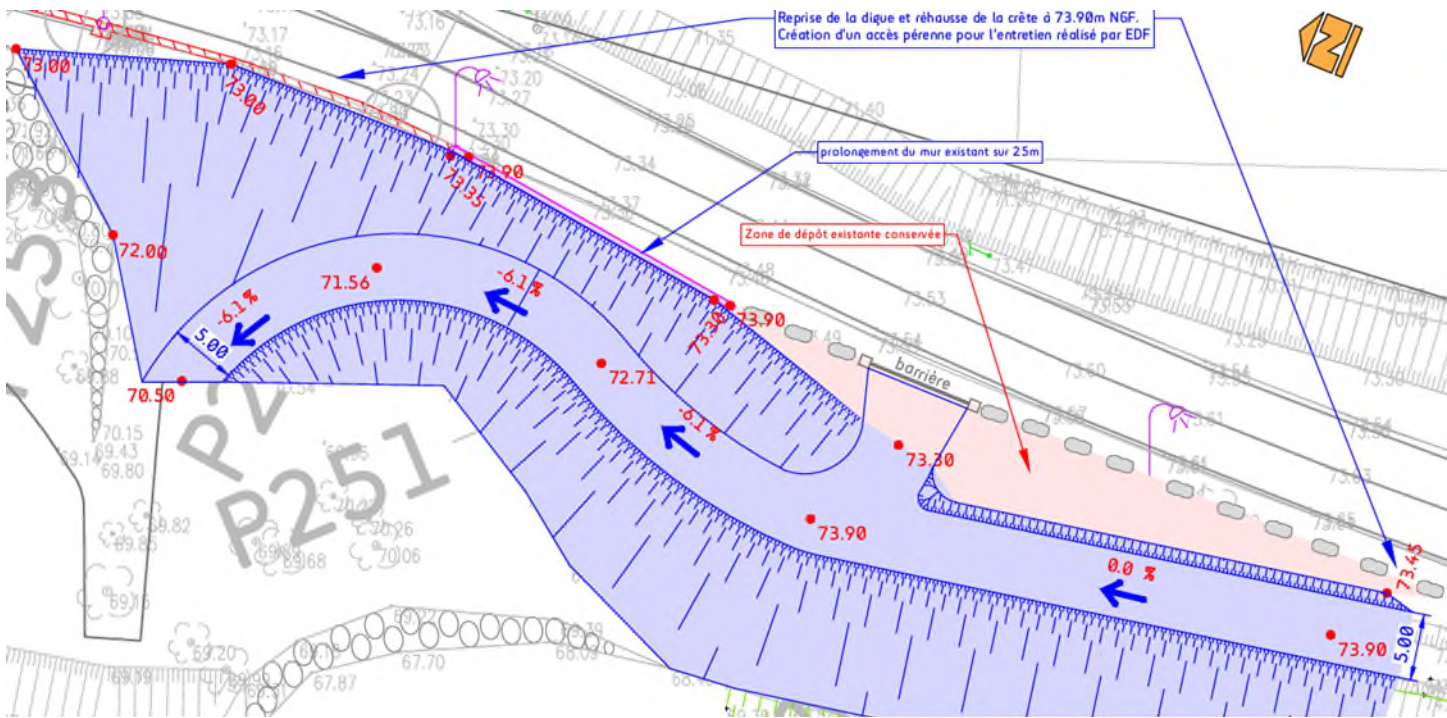


Illustration 15: Plans de l'aménagement A14

C. ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX



C.I. MILIEU PHYSIQUE

C.I.1. Eaux souterraines

C.I.1.1. Masses d'eau et formations aquifères

Sources : Agence de l'eau Rhône-Méditerranée, Fiches masses d'eau, 2014
Base de données Lisa

La zone d'étude repose sur deux masses d'eaux souterraines recensées au sein du SDAGE Rhône-Méditerranée, à savoir :

- **La masse d'eau FRDG359 « Alluvions basse Durance »**

Cette masse d'eau correspond à l'entité hydrogéologique 716DA au sein de la base de données Lisa « Alluvions de la Durance et des affluents du Verdon au Rhône ».

Cette masse d'eau, qui présente une superficie totale de 485 km² entièrement à l'affleurement, s'étend entre la cluse de Mirabeau à l'Est et la confluence avec le Rhône au Sud d'Avignon.

Cette nappe alluviale est principalement alimentée par la Durance et ses canaux d'irrigation (une thèse réalisée au début des années 1990 a permis d'estimer qu'environ **75% des eaux de cette nappe sont 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.

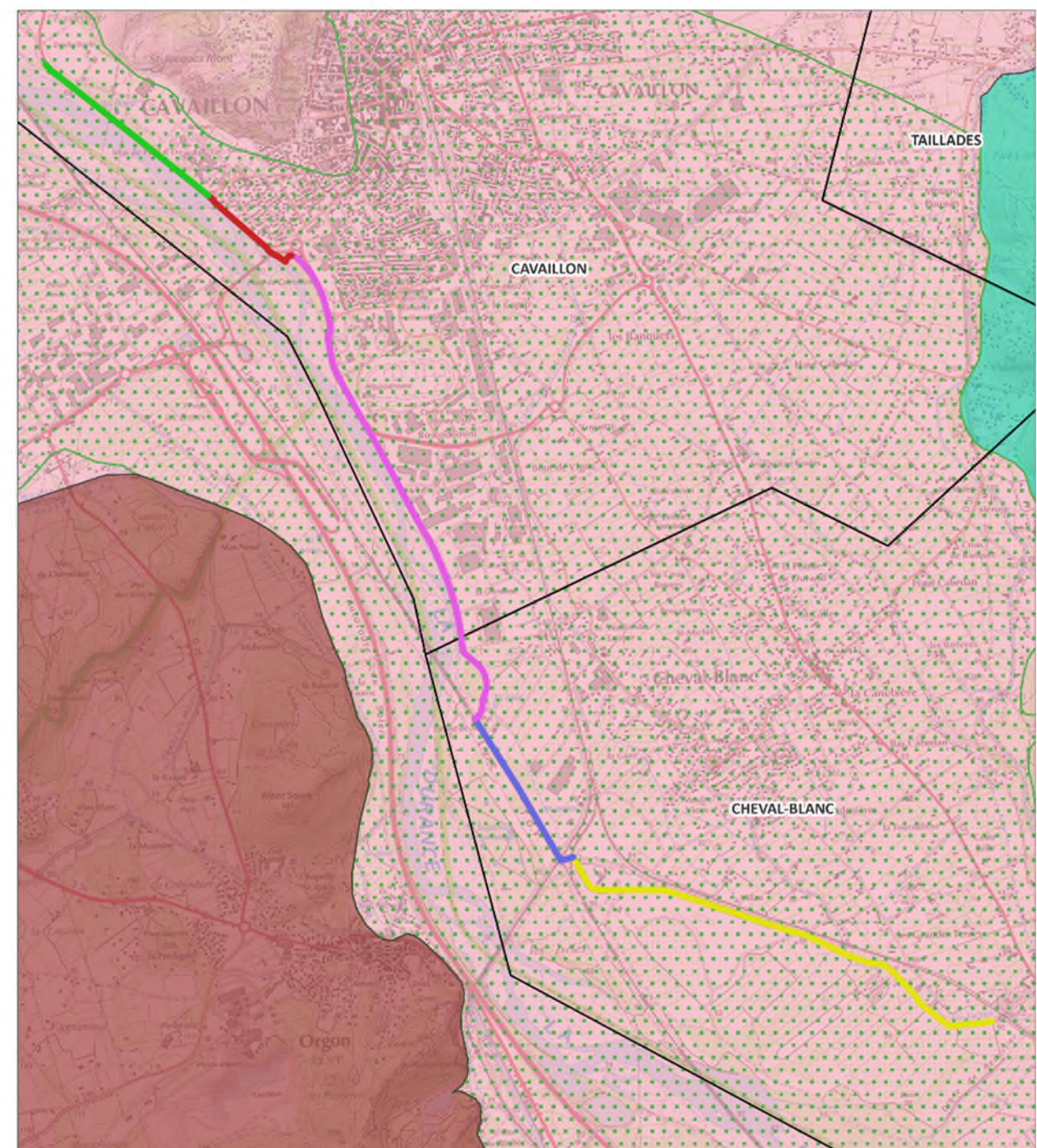
La nappe alluviale de la Basse Durance est continue au sein des alluvions récentes. **Elle est généralement libre et peu profonde** et peut devenir captive ou semi-captive sous les recouvrements limoneux, notamment au Sud-Ouest du tracé Eyrargues-Maillane-Graveson.

- **La masse d'eau FRDG213 « Formations gréseuses et marno-calcaires tertiaires dans BV Basse Durance ».**

Cette masse d'eau correspond à des terrains de nature lithologique variée, souvent peu perméables. Ces terrains correspondent majoritairement aux terrains tertiaires qui viennent en recouvrement des séries carbonatées du Secondaire. Il s'agit d'une série très hétérogène composée de terrains de perméabilité très variable : calcaires marneux, argiles, conglomérats, molasses, sables, marnes avec des intercalations de couches plus perméables.

La recharge des nappes se fait principalement par **infiltration des eaux météoriques sur les surfaces affleurantes des unités aquifères**. Localement, des **échanges entre séries aquifères peuvent se faire par drainage**, notamment dans les grandes unités synclinales qui peuvent rendre captives certaines nappes sous couverture imperméable.

Au droit de la zone d'étude, elle est située sous la nappe alluviale de la Durance. Il est probable que les séries aquifères de la masse d'eau soient drainées par les alluvions de la Durance.



Carte élaborée par Cereg le 28/05/2021 | Source : fonds scan - IGN, masses d'eau souterraines - SDAGE RM

LEGENDE

Système d'endiguement - Zone d'étude

- Digue de la Droume
- Digue de Sébastiani
- Digue des Isles de Milan
- Digue de Saint-Jacques
- Remblai LGV

Masses d'eau souterraines

- Alluvions basse Durance
- Formations gréseuses et marno-calcaires tertiaires dans BV Basse Durance
- Argiles bleues du Pliocène inférieur de la vallée du Rhône
- Calcaires crétacés de la montagne du Lubéron
- Massifs calcaires du nord-ouest des Bouches du Rhône



C.I.1.2. Contexte hydrogéologique local et piézométrie

La zone d'étude est implantée au droit de l'entité hydrogéologique 716DA « Alluvions de la Durance et des affluents du Verdon au Rhône ».

Cette nappe alluviale, du fait de sa liaison hydraulique avec la Durance, présente une piézométrie étroitement liée au cours d'eau, qui est généralement peu profonde (3 m en moyenne par rapport au terrain naturel).

Cette nappe fait l'objet d'un suivi quantitatif reporté via le réseau ADES sur la commune de Cavaillon, en bordure de la Durance au point BSS00EYKT.

Le suivi effectué entre 1986 et 2020 signale un niveau moyen de 5,57 m par rapport au terrain naturel.

La profondeur minimale enregistrée est de 4 m (le 05/12/2003). La profondeur maximale enregistrée est de 6,58 m (le 05/12/2018).

Le niveau de la nappe sur ce point est compris entre 50 et 54 mNGF, avec une valeur moyenne de 51,7 mNGF.



Illustration 19: Localisation du point d'eau (Source : ADES)

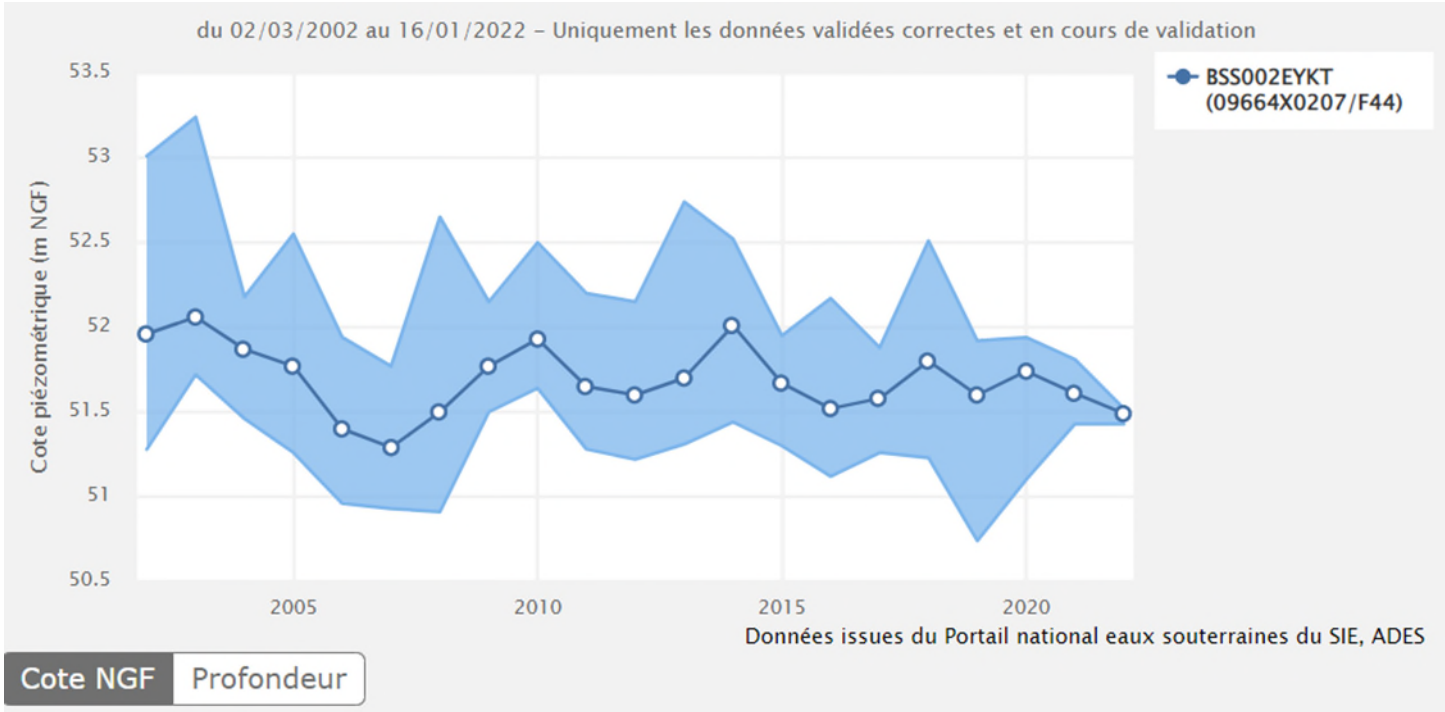


Illustration 20: Niveau de l'eau mesurée au point BSS00EYKT (Source : ADES)

Des piézomètres posés confirment ces données sur la digue de la Droume et de Sebastiani (profondeur de 5 m environ) On retiendra donc une profondeur de la nappe alluviale au droit de la zone d'étude comprise en 4 et 6 m.

C.I.1.3. Qualité des eaux souterraines

Sources : Agence de l'eau Rhône-Méditerranée, Fiches masses d'eau, 2014
Systèmes aquifères, BD Lisa, 2018
SDAGE Rhône-Méditerranée, 2016-2021
Etat des lieux 2019 du prochain SDAGE Rhône Méditerranée

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée 2016-2021 recense pour les masses d'eau souterraines identifiées sur le secteur les états suivants :

Tableau 9 : Objectifs d'atteinte du bon état et états des masses d'eau du secteur d'étude (Source : SDAGE Rhône-Méditerranée et Corse et état des lieux du prochain SDAGE)

Code	Nom	Echéance de bon état		Motif d'exemption	Paramètre(s) justifiant l'exemption	Etat des masses d'eau (2019)	
		Etat quantitatif	Etat chimique			Etat quantitatif	Etat chimique
FRDG359	Alluvions basse Durance	2015	2015	/	/	Bon	Bon
FRDG213	Formations gréseuses et marno-calcaires tertiaires dans BV Basse Durance	2015	2015	/	/	Bon	Bon

Les deux masses d'eau souterraines montrent de bons états aussi bien chimiques que quantitatifs. De ce fait, le SDAGE Rhône-Méditerranée fixe pour ces deux masses d'eau un objectif de maintien de bon état pour ces deux paramètres.

C.I.1.4. Usages des eaux souterraines

Généralités

La nappe alluviale de la Durance présente des intérêts écologiques et économiques :

- Intérêt écologique :
 - Suralimentation de la Durance → rôle important pour les milieux aquatiques
 - Rôle majeur dans la conservation de la zone humide de la Durance ;
 - Très grande diversité faunistique
- Intérêt économique :
 - Une des masses d'eau les plus contributives de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur en termes de prélèvements ;
 - Ressource patrimoniale et stratégique pour l'alimentation en eau potable.

La masse d'eau FRDG213 présente un intérêt écologique majeur, avec des rapports avec les hydro systèmes superficiels complexes et variés :

- Participation directe ou indirecte au soutien d'étiage des cours d'eau du bassin versant du Coulon en particulier (mais aussi du Lez et de façon plus marginale, de la Durance) ;
- Participation indirecte et de façon diffuse au bon état écologique de plusieurs écosystèmes remarquables : la Durance, le Calavon et l'Enchrême, les rochers et combes des monts de Vaucluse, les ocre de Roussillon et de Gignac et les marnes de Perréal.

Au regard des prélèvements actuels, **l'intérêt économique de cette masse d'eau est faible**. Les prélèvements sont de l'ordre de 4 millions de m³/an, avec environ 71,7% des volumes prélevés pour l'alimentation en eau potable, 15,4% pour l'usage carrières, 9,8% pour l'irrigation et 3,1% pour l'industrie (source : Agence de l'Eau RM&C, volumes prélevés en 2010). Pourtant, le potentiel d'exploitation est fort avec une réserve renouvelable estimée à environ 100 Mm³/an.

Zone d'étude

Sources : ARS 84
PLU de Cavaillon et Cheval Blanc

Selon les données de l'ARS, la digue de Saint Jacques **intercepte les périmètres de protection rapprochée (PPR) et éloignée (PPE) du captage de Grenouillet**. Ce captage puise la nappe alluviale de la Durance. Il a été Déclaré d'Utilité Publique par arrêté préfectoral n°4650 du 27 octobre 1988. Au sein des PPE et PPR sont notamment interdits :

- Les forages et puits
- Les gravières
- Les dépôts d'ordures et stockages d'hydrocarbures
- L'épandage ou l'infiltration de lisiers.

La digue « remblais TGV » intercepte **le PPR et le PPE du captage des Iscles**. Ce captage puise la nappe alluviale de la Durance. Il a été Déclaré d'Utilité Publique par arrêté préfectoral du 4 août 1994 et modifié par arrêté préfectoral complémentaire du 23 janvier 2017. Au sein du PPR sont interdits :

- Les forages et puits
- Les carrières
- Les dépôts d'ordures et stockages d'hydrocarbures
- L'épandage ou l'infiltration de lisiers
- Les nouvelles infrastructures sauf celles en remblais

Au sein du PPR sont réglementées :

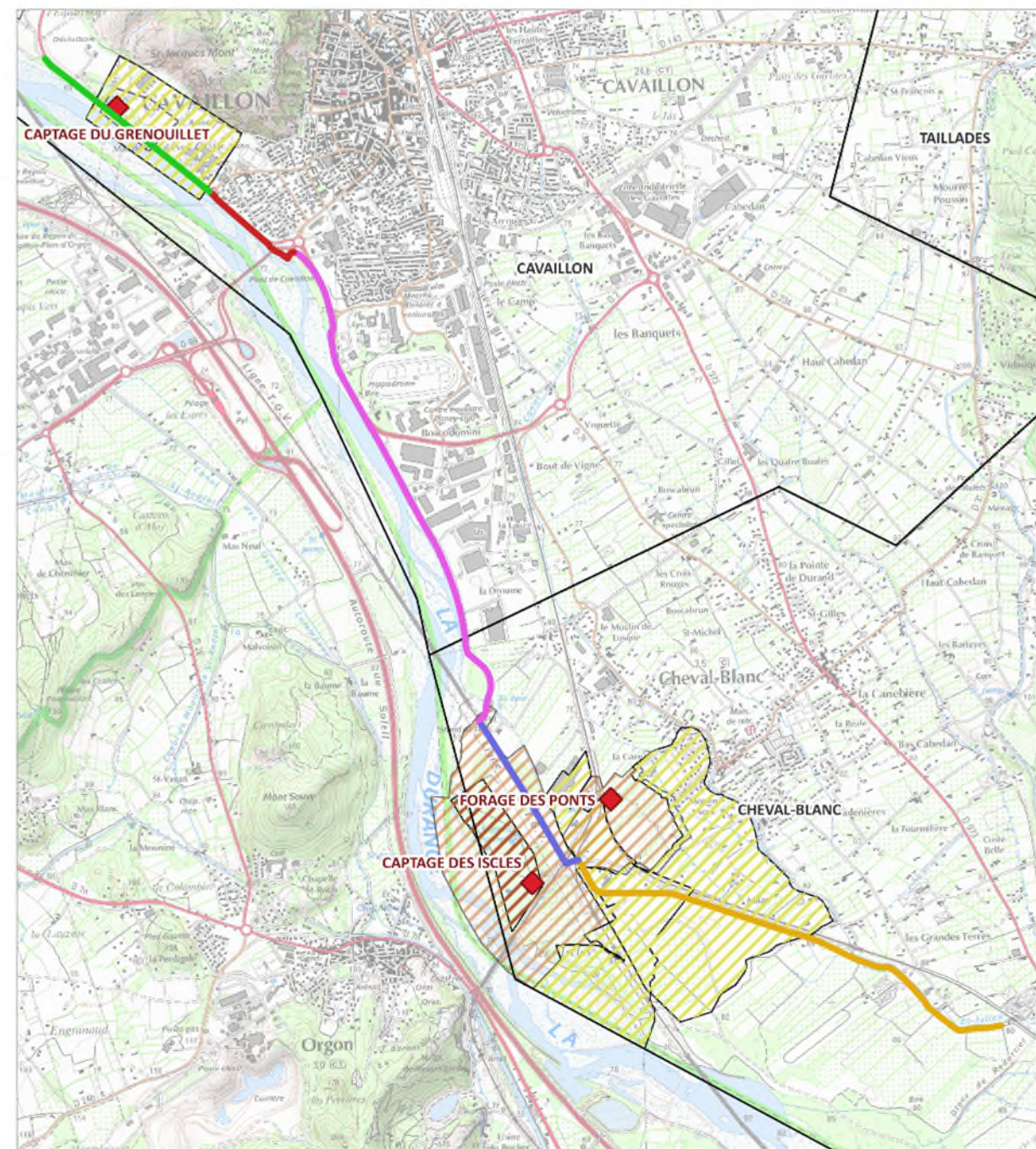
- Les modifications de voies de communication
- Les constructions superficielles
- Les dispositifs de collecte et transport des eaux usées
- L'emploi de pesticides/produits phytosanitaires

La digue des Iscles de Milan intercepte **le PPE du Forage des Ponts**. Ce forage puise la nappe alluviale de la Durance. Il a été Déclaré d'Utilité Publique par arrêté préfectoral n°SI 2007-06-12-0070-DDAS. Au sein du PPR sont interdits :

- Les carrières
- Les dépôts d'ordures et de produits chimiques
- L'épandage ou l'infiltration de lisiers
- Les canalisations ou dépôts d'hydrocarbures
- La recherche et le captage des eaux souterraines
- Le camping et le stationnement de caravanes
- Les nouvelles constructions (sauf agricoles ou d'intérêt collectif)
- Toute modification topographique pouvant entraîner la stagnation des eaux et favoriser leur infiltration

Au sein du PPE toutes ces installations sont réglementées et contrôlées.

Smavd Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance Régularisation du système d'endiguement Cheval-Blanc - Cavaillon Captages et périmètres de protection



Carte élaborée par Cereg le 28/05/2021 | Source : fonds scan - IGN, captages - ARS 84



C.I.1.5. Vulnérabilité des eaux souterraines

La nappe alluviale de la Durance étant peu profonde (environ 3 m), l'épaisseur de la zone non saturée est généralement faible. De plus, l'absence ou la faible épaisseur de couverture limoneuse protectrice dans certaines zones, rend la ressource vulnérable aux pollutions accidentelles.

Compte-tenu de la forte perméabilité des alluvions et la faible profondeur de la nappe, les eaux souterraines sont **fortement vulnérables** aux éventuelles pollutions de surface (pressions agricoles notamment, urbanisation, ...), excepté localement sous couverture limoneuse. **La vulnérabilité est donc forte vis-à-vis des pollutions de surface et localement modérée sous recouvrement limoneux.**

Ainsi, les eaux souterraines au droit de la zone de projet sont particulièrement vulnérables à la pollution pour les raisons suivantes :

- Leur perméabilité d'interstices est, en général, élevée ;
- La nappe est généralement libre et sa profondeur est souvent faible, de l'ordre de quelques mètres ;
- La présence d'une couverture limoneuse n'assure pas toujours une protection suffisante.

L'entité hydrogéologique principale au droit du système d'endiguement, est constituée par la nappe alluviale de la Durance.

Compte tenu de la nature alluviale des terrains et de l'usage des eaux souterraines au sein de la zone d'étude (alimentation en eau potable), la nappe au droit de la zone d'étude est très sensible à toutes formes de pollutions proches ou lointaines.

Etant donnée sa faible profondeur, cette nappe est également potentiellement sensible à de potentielles interférences.

C.I.2. Eaux superficielles

C.I.2.1. Réseau hydrographique

Sources : SDAGE Rhône Méditerranée 2021

Le réseau hydrographique au droit de la zone d'étude est **structuré par la Durance**.

La Durance, qui constitue le cours d'eau principal du secteur et des deux communes, est une rivière très aménagée se jetant dans le Rhône dont elle est le deuxième affluent, et qui présente une longueur de près de 325 km, faisant de celle-ci la plus importante rivière de Provence. Son bassin versant s'étend sur 14 250 km² et concerne 6 départements : Hautes-Alpes, Alpes de Haute Provence, Drome, Var, Vaucluse et Bouches-du-Rhône.

Le régime naturel de la Durance est du type pluvio-nival avec une influence méditerranéenne marquée dans la partie inférieure de son cours. **Les crues de la Durance sont des crues particulièrement puissantes et rapides** (forte pente, faible rétention nivale sur les sommets, extension spatiale des pluies méditerranéennes, prédominance des sols imperméables, faible couverture végétale).

Au droit de la zone d'étude, la Durance constitue la **masse d'eau FRDR246B « La Durance de l'aval de Mallemort au Coulon »**.

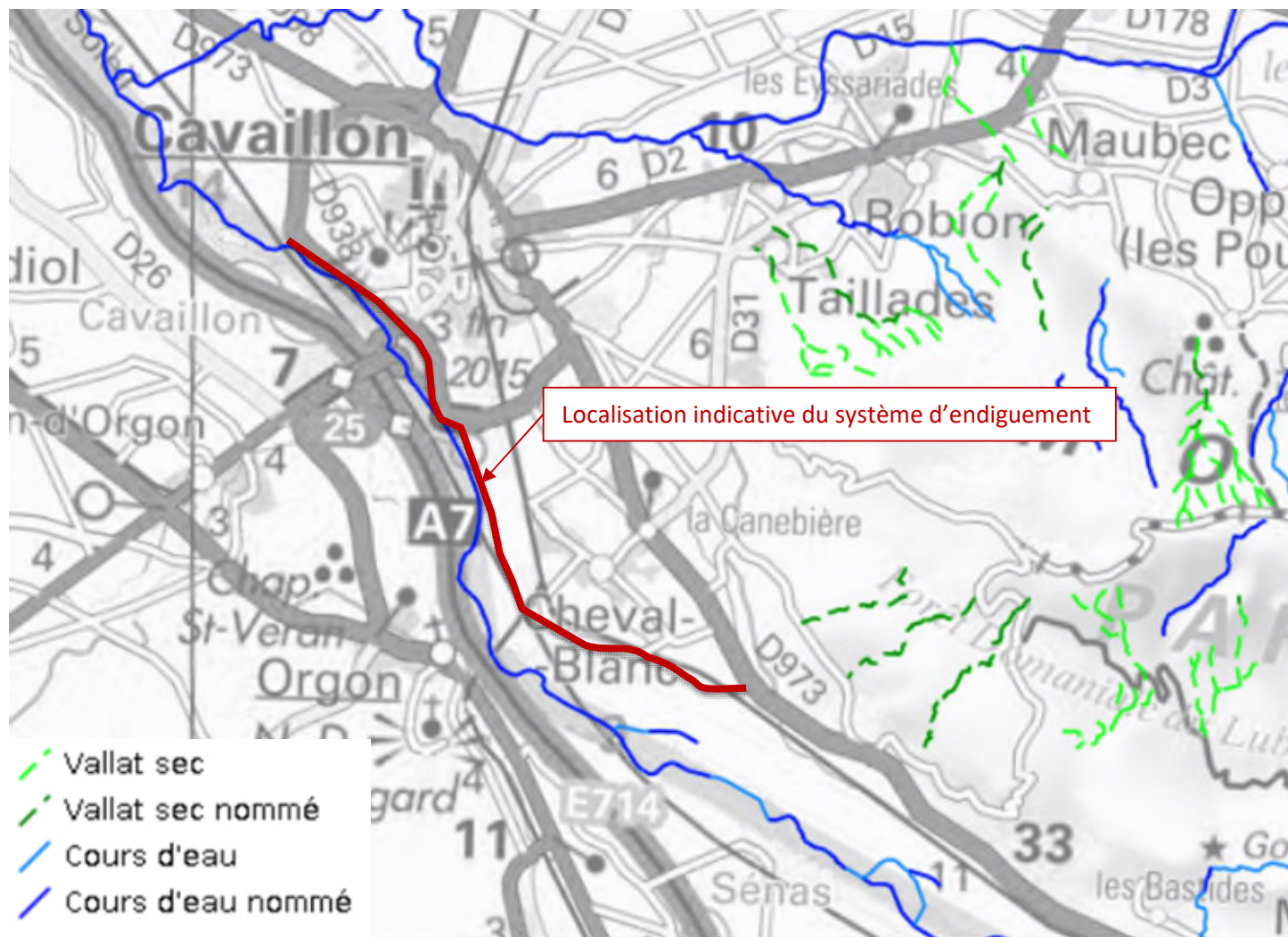
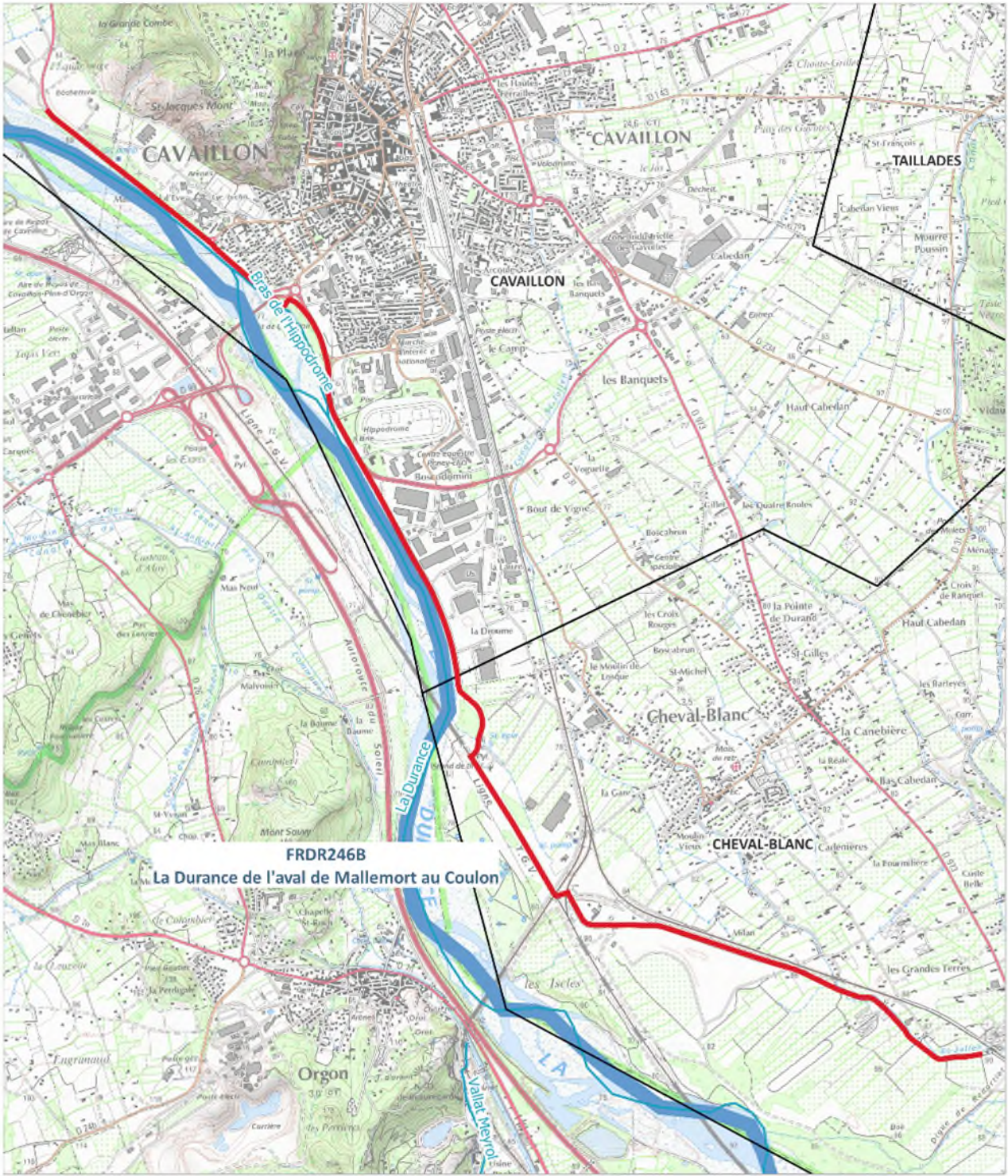


Illustration 21: Cartographie des cours d'eau au titre de la Police de l'Eau – Préfecture du Vaucluse



Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance
Régularisation du système d'endiguement Cheval-Blanc - Cavaillon
Masses d'eau superficielle



LEGENDE

Système d'endiguement - Zone d'étude

Masses d'eau superficielle

Cours d'eau



C.I.2.2. Qualité des eaux superficielles

Source : Etat des lieux 2019 du prochain SDAGE Rhône Méditerranée

L'état de la Durance a été étudié dans le cadre du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée 2016-2021. L'état et les objectifs associés à ces masses d'eau superficielle sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 10 : Etat et objectif d'atteinte du bon état de la Durance, de l'Eze et du Vallat de Galance au droit de la zone de projet (source : SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021, état des lieux du prochain SDAGE)

Type de masse d'eau superficielle	Masse d'eau de surface	Etat écologique (2019)	Etat chimique (2019)	Objectifs d'atteinte ou de maintien de bon état			
				Etat écologique		Etat chimique	
				Objectif	Causes	Objectif	Causes
Rivière	FRDR246B « La Durance de l'amont de Mallemort au Coulon »	Moyen	Bon	2027	Continuité, hydrologie, matières organiques et oxydables, morphologie	2015	/

Le SDAGE identifie ainsi un bon état chimique et fixe donc pour ce paramètre un objectif de maintien de ce bon état chimique. En revanche, ce document identifie un état écologique moyen pour la Durance, et l'objectif d'atteinte du bon état a de ce fait été repoussé à l'échéance 2027 pour cette masse d'eau en raison notamment des paramètres continuité écologique, morphologie et hydrologie.

Quelques stations de mesures locales sont présentes le long de la Durance et viennent confirmer globalement ce bon état chimique, et un état écologique moyen.

Notamment, une de ces stations assure un suivi de la qualité de l'eau de la Durance sur la commune de Cavaillon, en amont direct du système d'endiguement (code station 06163630).

Les indicateurs biologiques et chimiques témoignent tous d'un état bon à très bon entre 2015 et 2021. Cet état semble même s'être amélioré depuis 2011.

Seul l'indicateur du potentiel écologique témoigne d'un état moyen depuis 2011.

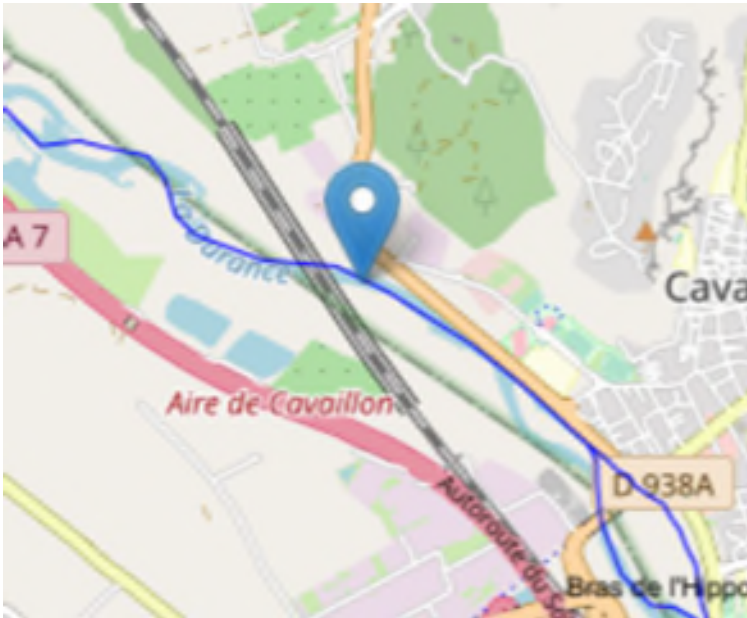


Illustration 23: Localisation de la station 06163630 (Source : eaufrance)

	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Physico-chimie							
Bilan de l'oxygène	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	
Température	IND	IND	IND	IND	IND	IND	
Nutriments azotés	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	
Nutriments phosphorés	BE	BE	TBE	TBE	TBE	TBE	
Acidification	BE	BE	BE	BE	BE	BE	
Polluants spécifiques	BE	BE	BE	BE	BE	BE	
Biologie							
Invertébrés benthiques							
Diatomées	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
Macrophytes							
Poissons							
Hydromorphologie							
Pressions Hydromorphologiques							
Etat écologique							
Potentiel écologique	MOY	MOY	MOY	MOY	MOY	MOY	MOY
ETAT CHIMIQUE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	

ETAT CHIMIQUE

- BE Bon état
- MED Etat médiocre
- MAUV Non atteinte du bon état
- IND Information insuffisante pour attribuer un état

ETAT ÉCOLOGIQUE

- TBE Très bon état
- BE Bon état
- MOY Etat moyen
- MED Etat médiocre
- MAUV Etat mauvais
- IND État indéterminé:

absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré, ou absence actuelle de référence pour le type considéré (biologie), ou données insuffisantes pour déterminer un état (physicochimie). Pour les diatomées, la classe d'état affichée sera "indéterminé" si l'indice est calculé avec une version de la norme différente de celle de 2007 (Norme AFNOR NF T 90-354)

Illustration 22: Indicateurs de la qualité de l'eau de la Durance au droit de la station 06163630 (Source : eaufrance)

C.I.2.3. Usages des eaux superficielles

La Durance, cours d'eau principal du secteur, est un cours d'eau très aménagé dans sa partie aval, et accueillant de nombreux usages.

Elle présente ainsi de très nombreux prélèvements dans sa partie amont à **des fins hydrauliques (approvisionnement en eau potable de Marseille et ses alentours), agricoles (irrigation très importante de 75 000 ha de cultures) et hydroélectriques.**

La Durance est utilisée pour la pratique de la pêche, et est notamment classée **en seconde catégorie piscicole**. Elle présente également **plusieurs sites de baignade**.

Au droit de la zone d'étude, le réseau d'irrigation est géré par l'association syndicale autorisée (ASA) du canal Saint-Julien. **Ce réseau est très dense sur l'ensemble de la zone d'étude.**

En revanche sur la zone d'étude aucun site de baignade n'est référencé. Le site le plus proche est localisé à **plus de 20 km en aval sur la commune de La Roque-d'Anthéron**.

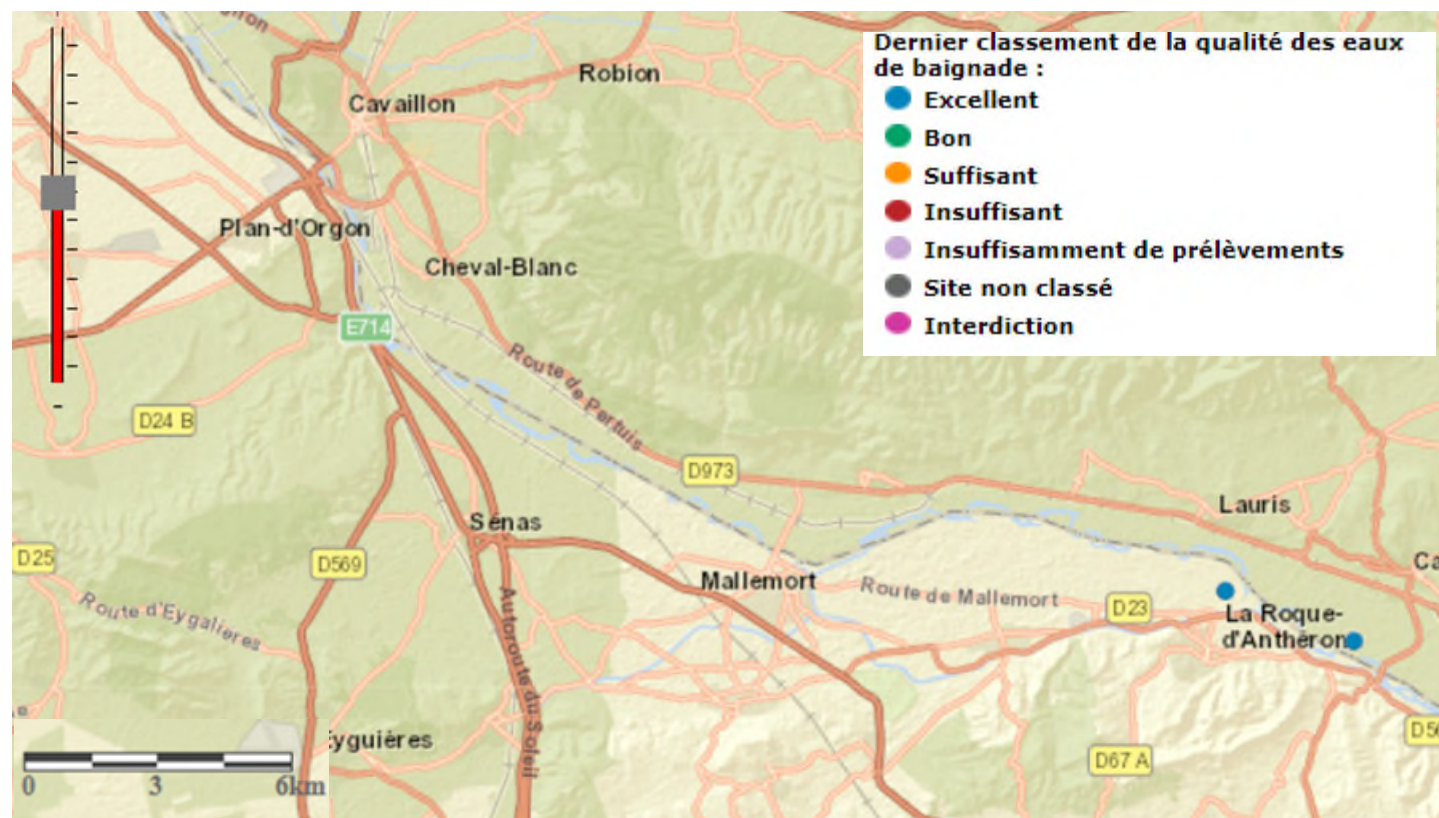


Illustration 25: Localisation des sites de baignade les plus proches (Source : baignades.santé.gouv)

Le réseau hydrographique au droit de la zone d'étude est constitué par la Durance. Cette masse d'eau très importante dans le département, présente de nombreuses usages et intérêts, notamment en termes d'alimentation en eau potable et irrigation.

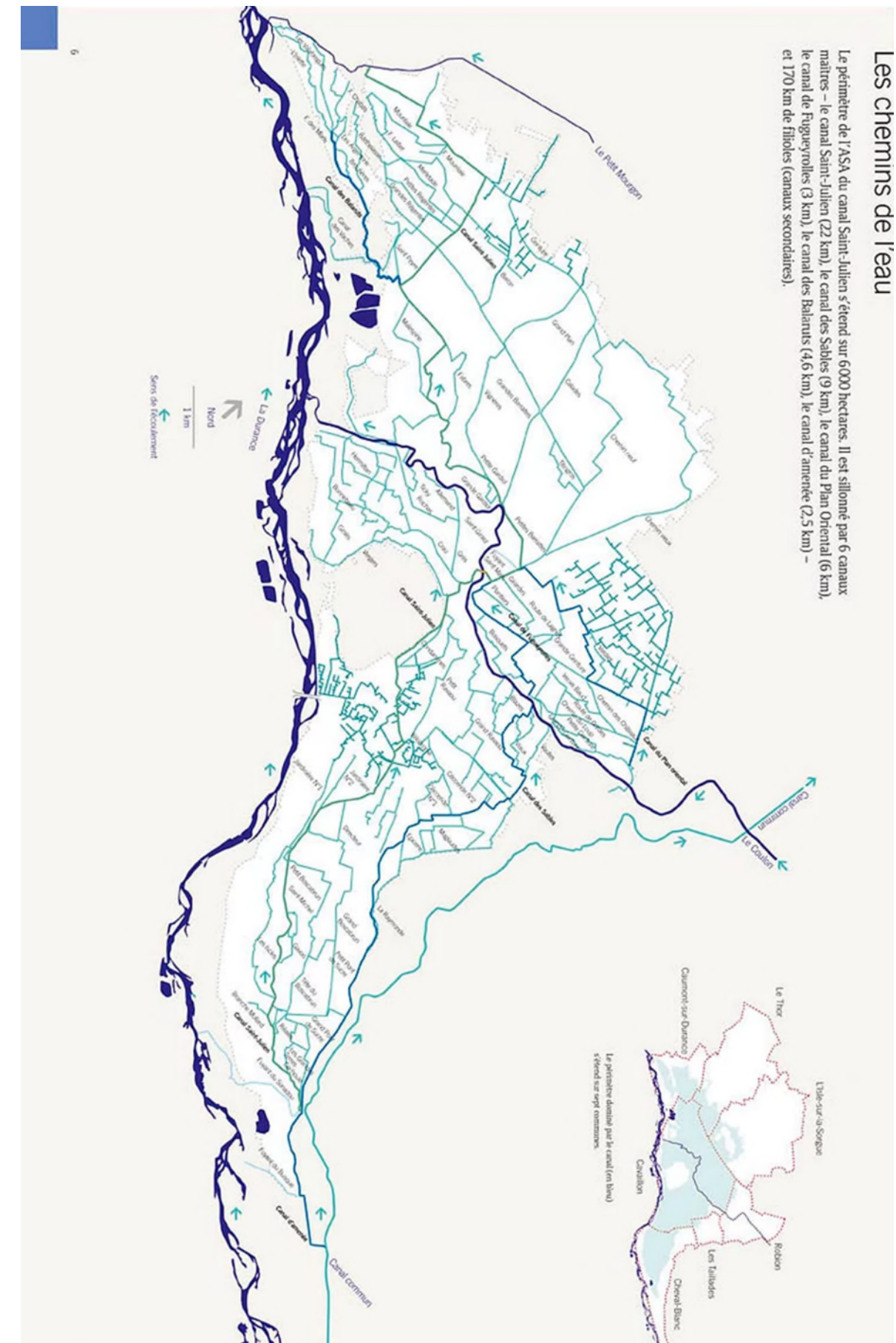


Illustration 24: Réseau d'irrigation géré par l'ASA du canal Saint-Julien (Source: ASA du Canal Saint-Julien)

C.I.3. Risques naturels

C.I.3.1. Risque inondation

Les communes de Cavaillon et Cheval Blanc sont concernées par les crues de la Durance.

Le système d’endiguement permet de protéger ces communes des venues d’eau comme le démontre la carte en page suivante **modélisant la crue exceptionnelle en état actuel**.

D’après les données de la préfecture du Vaucluse, les communes d’implantation du système d’endiguement sont concernées par un **Plan de Prévention des Risques Naturels Inondation (PPRI)** :

- Commune de Cavaillon : PPRI révisé le 07/05/2019
- Commune de Cheval Blanc : PPRI approuvé le 03/06/2016

Le système d’endiguement est intégré au zonage des différents PPRI. Les digues sont représentées par des zones rouges hachurées.

Une modélisation hydraulique a été mise en œuvre sur l’intégralité de la Durance entre Orgon et le barrage de Bonpas. La méthodologie d’étude s’appuie sur la mise en œuvre d’un modèle 2D réalisé sous le logiciel Telemac 2D réalisé par le SMAVD. Une analyse du fonctionnement hydraulique a pu être réalisée pour différentes gammes de débits.

Pour une crue cinquantennale de 4 000 m³/s, le système de protection ne comporte pas d’entrées d’eau à l’arrière des ouvrages.

Pour une crue centennale de 5 000 m³/s, le système de protection ne comporte pas d’entrées d’eau à l’arrière des ouvrages. Toutefois, plusieurs instabilités ont été mis exergue au-delà de la crue d'occurrence cinquantennale sur la digue de la Droume.

Pour une crue extrême de 6 500 m³/s, les mises en charges sont importantes sur l’ensemble des ouvrages de protection du système (supérieures à 1m). Pour cette crue, on observe également une surverse sur la partie aval de la digue de la Droume. Les écoulements se propagent dans le sud de Cavaillon puis retournent dans le lit mineur de la Durance par surverse sur les ouvrages de protection en deux points (transition digue de Sébastiani / digue de Saint Jacques et aval de la digue de Saint Jacques).

Ainsi, le système d’endiguement n’est pas déversant jusqu’à la crue centennale (5 000 m³/s).

Tableau 11 : Synthèse du fonctionnement hydraulique du système d’endiguement

Crue de la Durance	Fonctionnement hydraulique en état actuel
Q50 (4 000 m³/s)	Aucune entrée d’eau l’arrière des ouvrages. Les digues permettent de supprimer toute inondation au droit des zones à enjeux. Les mises en charges des ouvrages sont variables suivant les tronçons. Les ouvrages présentant les plus fortes mises en charge sont les digues en bordure du lit de la Durance soit : • La digue de la Droume, • La digue de Sébastiani, • La digue de Saint Jacques.
Q100 (5 000 m³/s)	Même fonctionnement que pour la crue cinquantennale. Sur la digue de Sébastiani, le mur anti-bruit présent à l’arrière de la digue intervient dans la protection de la zone protégée. Les hauteurs d’eau augmentent mais restent inférieures à la crête des différentes digues.

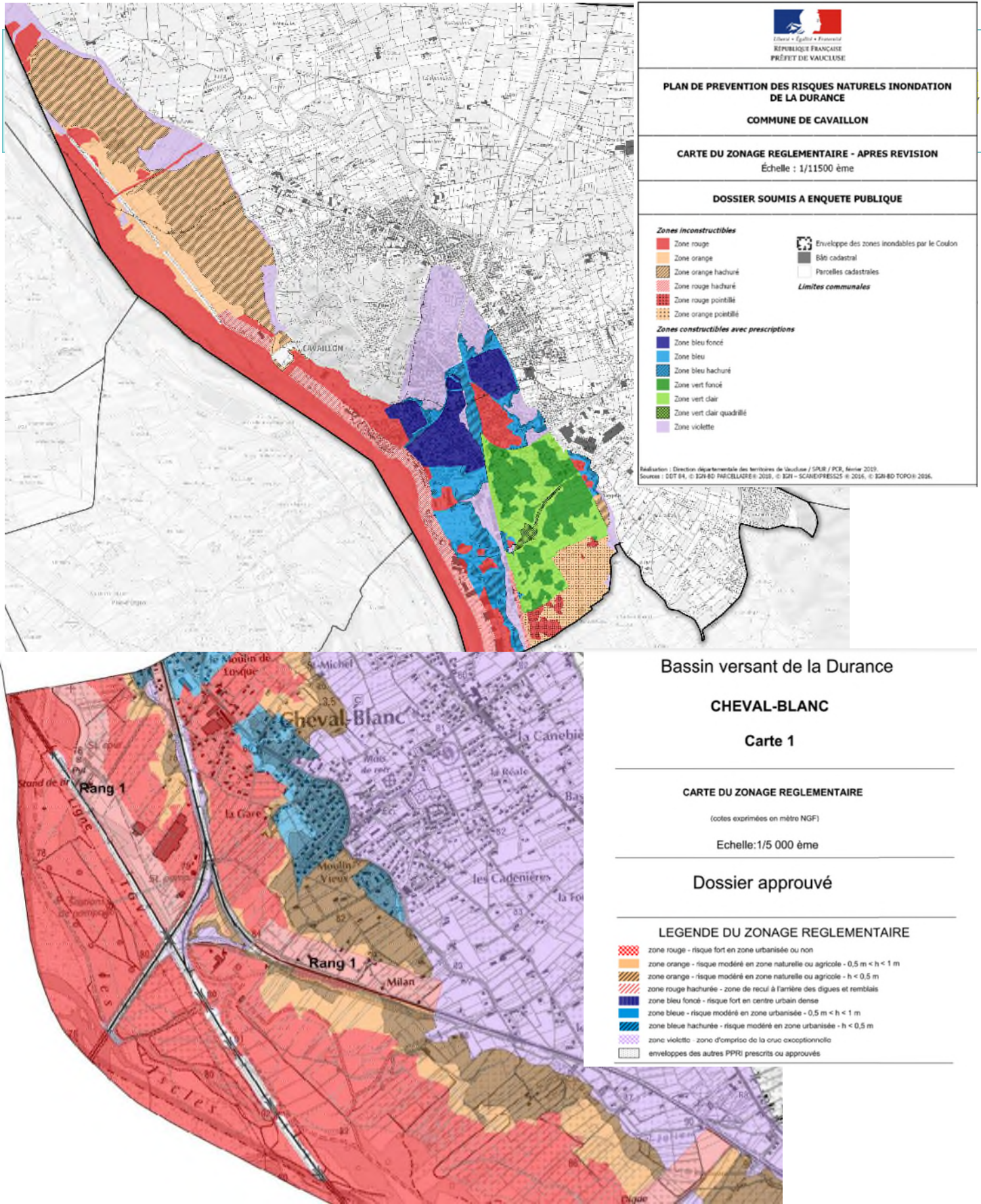


Illustration 26: Zonages des PPri de Cavaillon et Cheval Blanc



Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance (SMAVD)

Étude de dangers du système d'endiguement de la Durance Cheval-Blanc – Cavaillon

PHASE 1 ☒ PHASE 2 ☐ PHASE 3 ☐ PHASE 4 ☐

Carte des hauteurs de submersion pour une crue centennale (Q = 5 000 m³/s) en état actuel

- LEGENDE
- Périmètre du modèle hydraulique
 - Limite communale
 - Système d'endiguement Cheval-Blanc - Cavaillon

Hauteurs de submersion (m)

- 0 - 0,5
- 0,5 - 1
- 1 - 2
- >2



Source : Scan 25 IGN - Admin Express IGN

03/06/2021				
DATE	RAPPORT	INDICE - VERSION	MODIFIE PAR	VERIFIE PAR
			2020-CI-000-463	
			0 250 500 m	
			1:25000	





Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance (SMAVD)

Étude de dangers du système d'endiguement de la Durance Cheval-Blanc – Cavaillon

PHASE 1 ☒ PHASE 2 ☐ PHASE 3 ☐ PHASE 4 ☐

Carte des venues d'eau pour une crue extrême
(Q = 6 500 m³/s) en état actuel

Périmètre du modèle hydraulique

Limite communale

Système d'endiguement Cheval-Blanc - Cavaillon

Zone protégée par la digue des Iscles de Milan pour une crue centennale de 5 000 m³/s

Zone protégée par les autres ouvrages du système d'endiguement Cheval-Blanc - Cavaillon pour une crue cinquantennale de 4 050 m³/s

Venues d'eau

Dangereuses

Modérément dangereuses

LEGENDE

Source : Scan 25 IGN - Admin Express IGN

03/06/2021				
DATE	RAPPORT	INDICE - VERSION	MODIFIE PAR	VERIFIE PAR
			2020-CI-000-463	
			0 250 500 m	
			1:25000	



Sources : DDRM du Vaucluse
Géorisques

C.I.3.2. Risque de mouvement de terrain

Le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) du Vaucluse indique que le risque vis-à-vis de l'aléa retrait-gonflement des argiles est estimé **modéré au droit de l'ensemble du système d'endiguement**.

Le site gouvernemental Géorisques montre également que la zone au droit du système d'endiguement ne présente pas de risque concernant les glissements, les éboulements, les coulées ou encore les effondrements.

Aucun Plan de Prévention des Risques Naturel de Mouvement de Terrain n'est présent.

Le phénomène **d'érosion constitue le risque de mouvements de terrain le plus probable au droit du système d'endiguement**.

C.I.3.3. Risque sismique

D'après le zonage sismique de la France en vigueur, les communes d'implantation du système d'endiguement sont incluses dans une **zone de sismicité 3**, correspondant à une zone de **sismicité modérée**.

C.I.3.4. Risque feu de forêt

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) du Vaucluse, le système d'endiguement n'est concerné par aucun aléa très fort. Par contre la végétation rivulaire de la Durance en bordure du système d'endiguement sur la commune de Cavaillon est concernée par un **aléa de feu de forêt modéré**. Aucun Plan de Prévention des Risques d'Incendie de Forêt n'est présent sur les communes d'implantation du système d'endiguement.

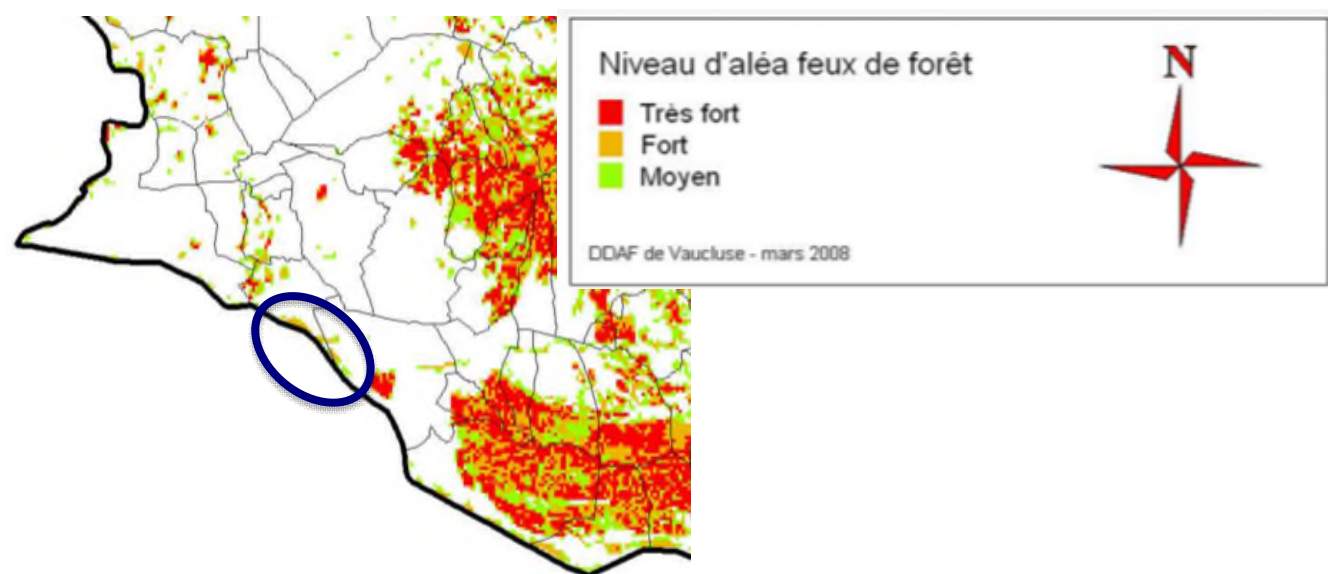
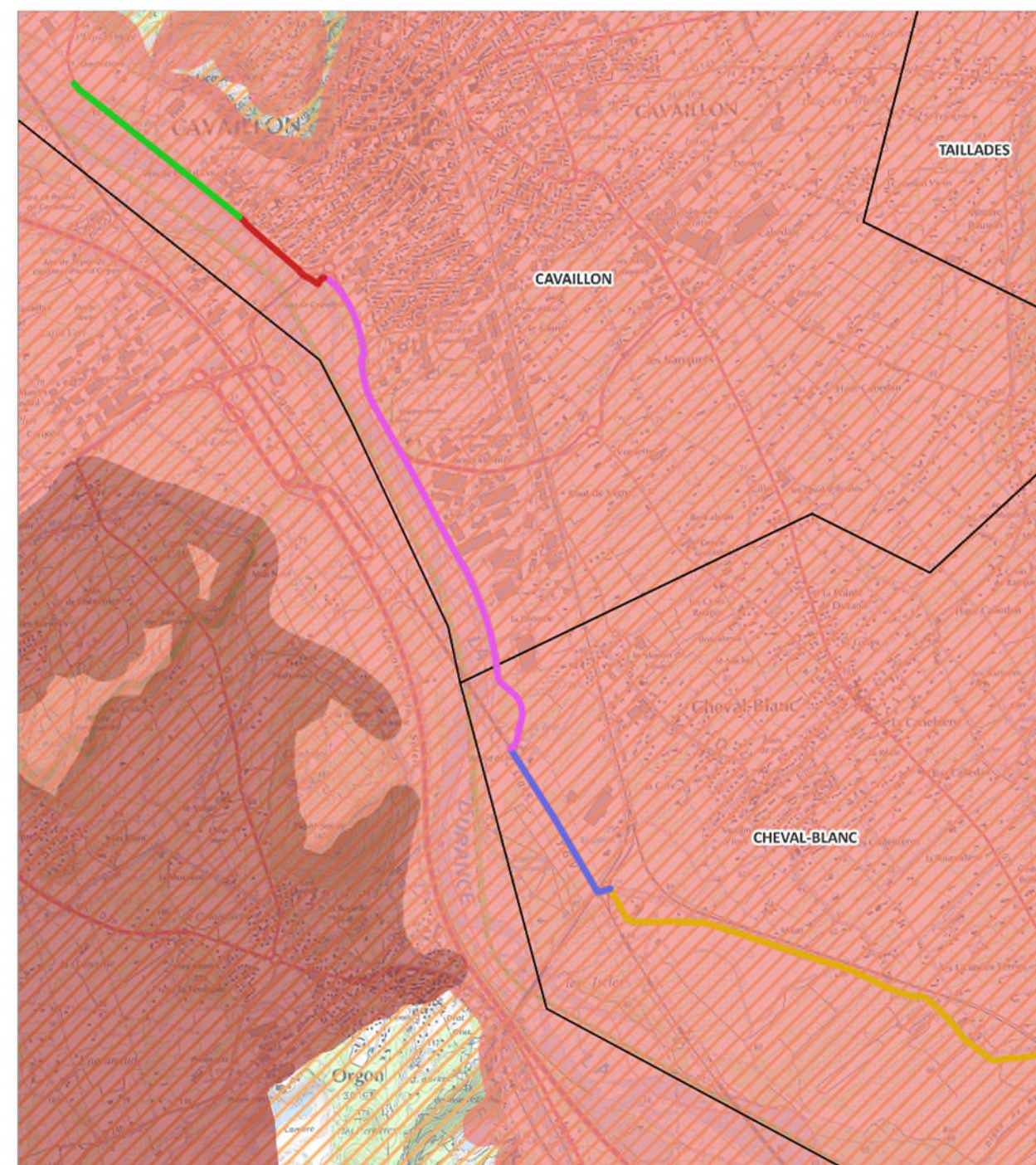


Illustration 27: Aléa feu de forêt du DDRM du Vaucluse

La zone d'étude est concernée par le risque d'inondation, le risque d'érosion de berges et le risque de feu de forêt au droit de la végétation rivulaire de la Durance.



Syndicat Mixte d'Aménagement de la Basse Vallée de la Durance (SMACD)
Régularisation du système d'endiguement Cheval Blanc -Cavaillon
Risque de mouvement de terrain



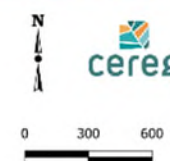
Carte élaborée par Cereg le 28/05/2021 | Source : fonds scan - IGN, Risque sismique - PICTOCCITANIE, 2019, aléa RG - géorisques, 2019

LEGENDE

Système d'endiguement - Zone d'étude
— Digue de la Droume
— Digue de Sébastiani
— Digue des Iscles de Milan
— Digue de Saint-Jacques
— Remblai LGV

Aléa retrait-gonflement des sols argileux
— Moyen
— Fort

Zonage sismique
— Modéré



C.II. MILIEU NATUREL

C.II.1. Zonages Natura 2000

Les ouvrages sont situés dans les sites Natura 2000 suivants :

- **ZPS FR9312003 La Durance**

Fréquentée par plus de 260 espèces d'oiseaux, la vallée de la Durance est certainement l'un des sites de France où la diversité avifaunistique est la plus grande. La plupart des espèces françaises (à l'exception de celles inféodées aux rivages marins ou aux étages montagnards) peut y être rencontrée. La Durance est régulièrement fréquentée par plus de 60 espèces d'intérêt communautaire, ce qui en fait un site d'importance majeure au sein du réseau NATURA 2000.

Le site présente un intérêt particulier pour la conservation de certaines espèces d'intérêt communautaire, telles que le Blongios nain, le Milan noir, l'Alouette calandre et l'Outarde canepetière.

Les ripisylves, largement représentées, accueillent plusieurs colonies mixtes de hérons arboricoles (Aigrette garzette, Bihoreau gris, Héron garde-boeufs...). Les roselières se développant en marge des plans d'eau accueillent de nombreuses espèces paludicoles (Héron pourpré, Butor étoilé, Blongios nain, Marouette ponctuée, Lusciniole à moustaches, Rémiz penduline...). Les bancs de galets et berges meubles sont fréquentés par la Sterne pierregarin, le Petit Gravelot, le Guépier d'Europe et le Martin-pêcheur d'Europe.

Les zones agricoles riveraines constituent des espaces ouverts propices à diverses espèces patrimoniales (Alouette lulu, Pipit rousseline, Pie-grièche écorcheur, etc.) et sont régulièrement fréquentées par les grands rapaces (Pernoptère d'Egypte, Circaète Jean-le-Blanc, Aigle de Bonelli, Aigle royal, Grand-duc d'Europe, Faucon pèlerin) nichant dans les massifs alentour (Luberon, Verdon, Alpilles, Lure ...).

La vallée de la Durance constitue un important couloir de migration. Ses zones humides accueillent de nombreux oiseaux hivernants (canards, foulques...) et migrateurs aux passages printanier et automnal.

- **ZSC FR9301589 La Durance**

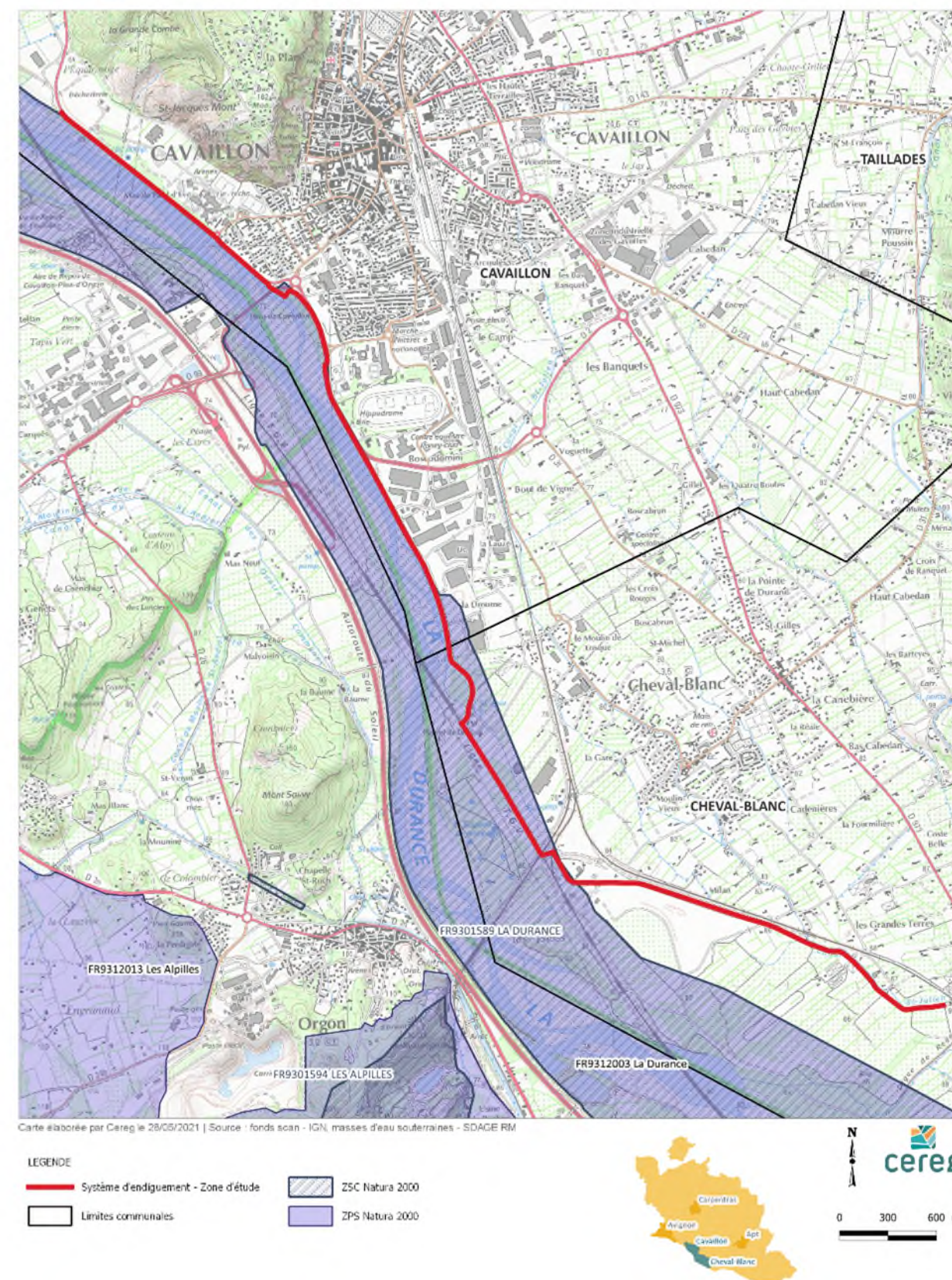
La Durance constitue un bel exemple de système fluvial méditerranéen, présentant une imbrication de milieux naturels plus ou moins humides et liés à la dynamique du cours d'eau.

Le site présente un intérêt particulier puisqu'il concentre, sur un espace réduit, de nombreux habitats naturels d'intérêt communautaire à la fois marqués par les influences méditerranéenne et montagnarde.

La Durance assure un rôle fonctionnel important pour la faune et la flore : fonction de corridor (déplacement des espèces, tels que certains poissons migrateurs, chiroptères, insectes...), fonction de diversification (mélange d'espèces montagnardes et méditerranéennes) et fonction de refuge (milieux naturels relictuels permettant la survie de nombreuses espèces).

Concernant la faune, la Durance présente un intérêt particulier pour la conservation :

- de diverses espèces de chauves-souris
- de l'Apron du Rhône, poisson fortement menacé de disparition



C.II.2. Autres zonages réglementaires

Le système d'endiguement **est entièrement inclus au sein du Parc Naturel Régional (PNR) du Lubéron**.

Au sein de ce parc, le système d'endiguement s'inscrit :

- En secteur de « Valeur Biologique Majeure » (VBM) devant faire l'objet d'un suivi attentif, et plus particulièrement dans « milieu naturel exceptionnel »;
- En secteur de « plaine alluviale ».

La charte du parc fixe un objectif **de préservation des secteurs VBM, et tout particulièrement des milieux naturels exceptionnels**. Pour la plaine alluviale, le PNR indique un objectif de mise en valeur des terres.

Concernant le risque d'inondation, la charte fixe l'objectif suivant : « **Accroître la connaissance et la prise en compte des risques naturels et technologiques.** »

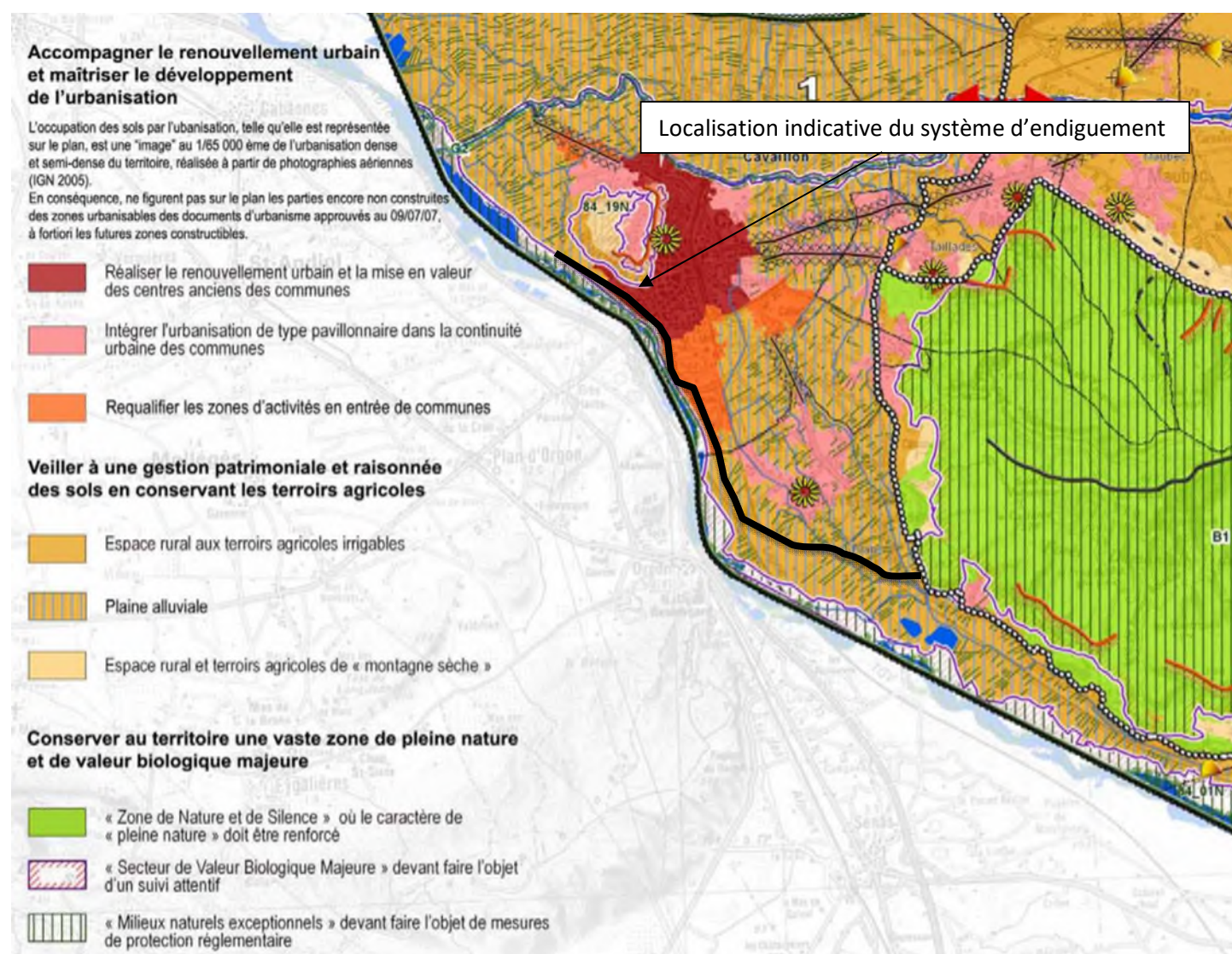
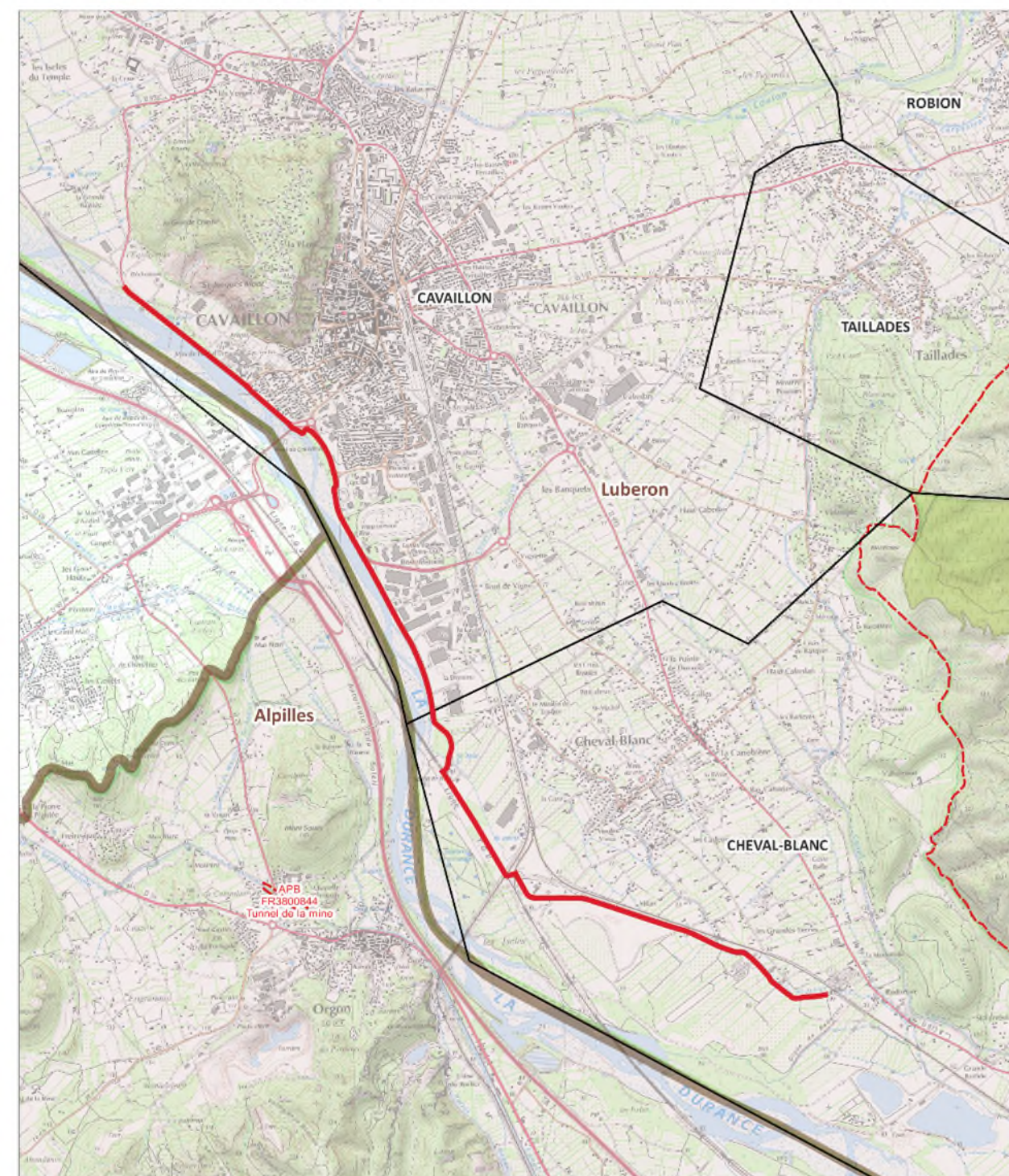


Illustration 28: Localisation du système d'endiguement par rapport au plan du PNR Lubéron



Carte élaborée par Cereg le 28/05/2021 | Source : fonds scan - IGN, zonages - INPN



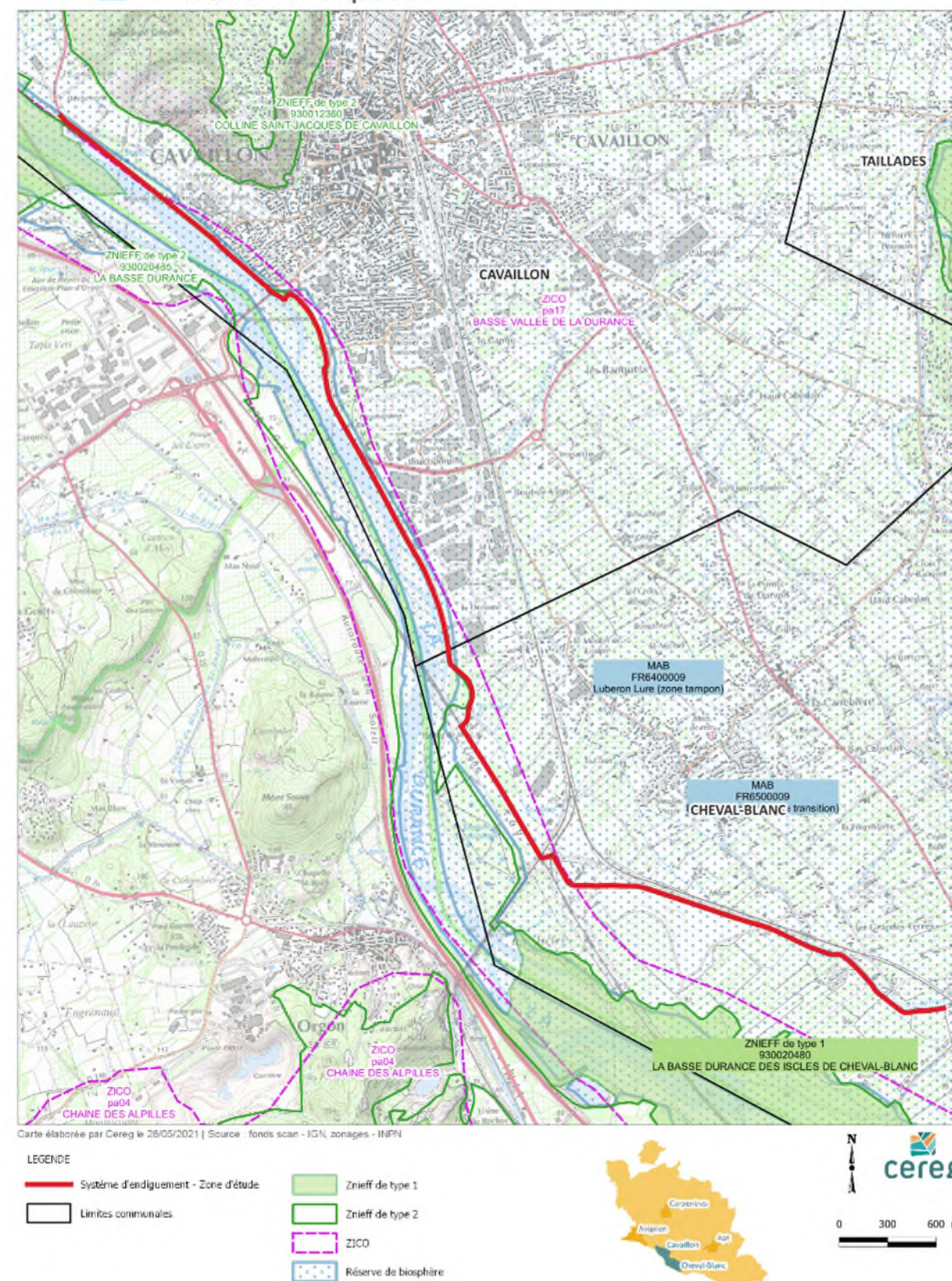
C.II.3. Inventaires des espaces remarquables

Le système d'endiguement est inclus au droit de plusieurs inventaires remarquables. Il s'inscrit notamment au droit de :

- La réserve de Biosphère Lubéron Lure ;
- La Zone Naturelle d'Intérêt Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type 2 « 930020485 – La basse Durance »
- La Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) – pa 17 Basse Vallée de la Durance.



Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance
Régularisation du système d'endiguement Cheval-Blanc - Cavaillon
Inventaires remarquables



C.II.4. Zones humides

L’inventaire des zones humides du Vaucluse réalisé en 2013 et 2014 par le Conservatoire d’espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d’Azur recense, caractérise et cartographie les zones humides sur le département en répondant aux critères actuels de définition et de délimitation des zones humides (arrêté ministériel du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009 et la méthodologie Agence de l’eau Rhône Méditerranée Corse), afin de mieux connaître la localisation, le fonctionnement et le rôle des zones humides.

Le système d’endiguement longe une zone humide identifiée par ce zonage, liée à la Durance et à sa ripisylve.

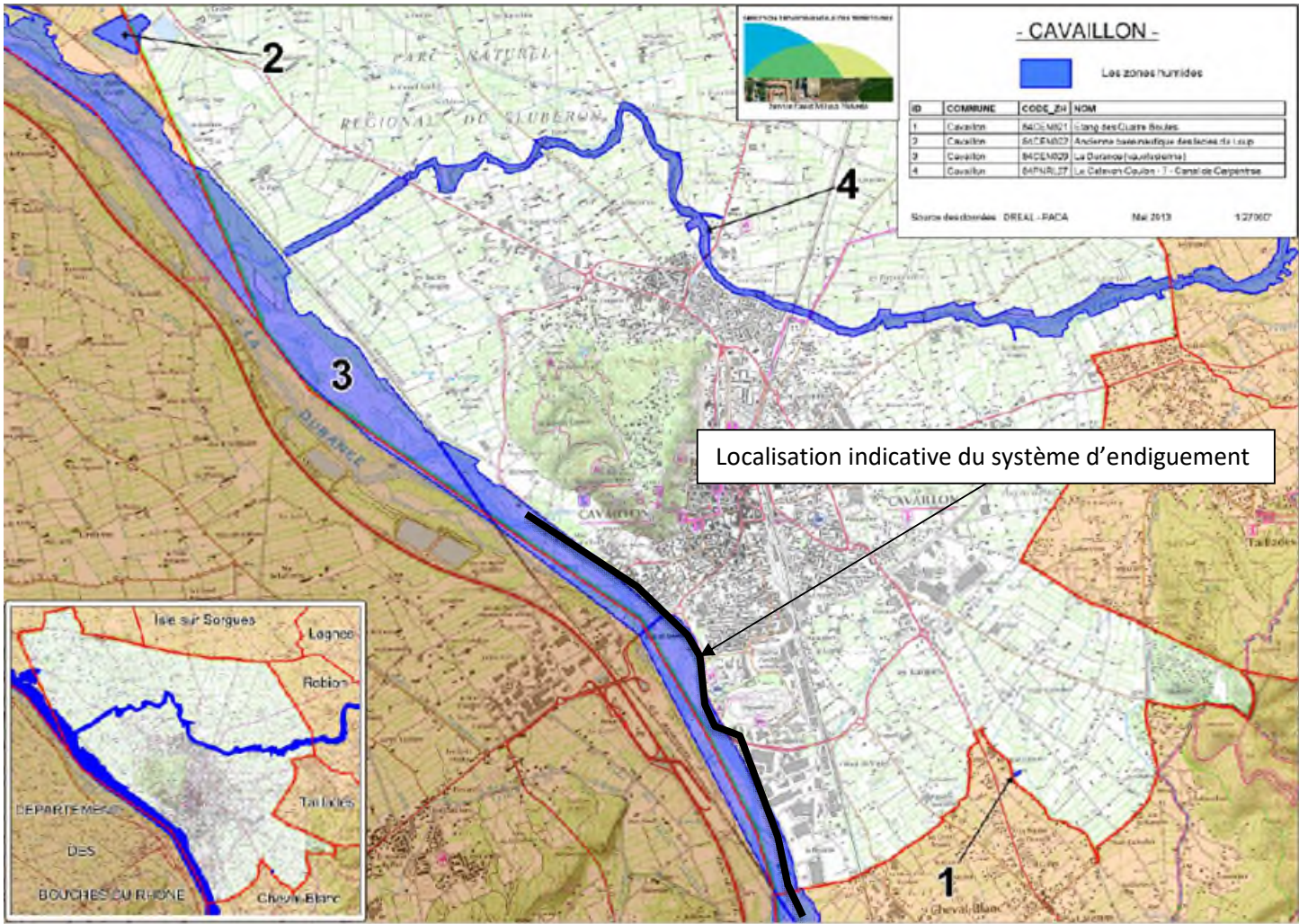
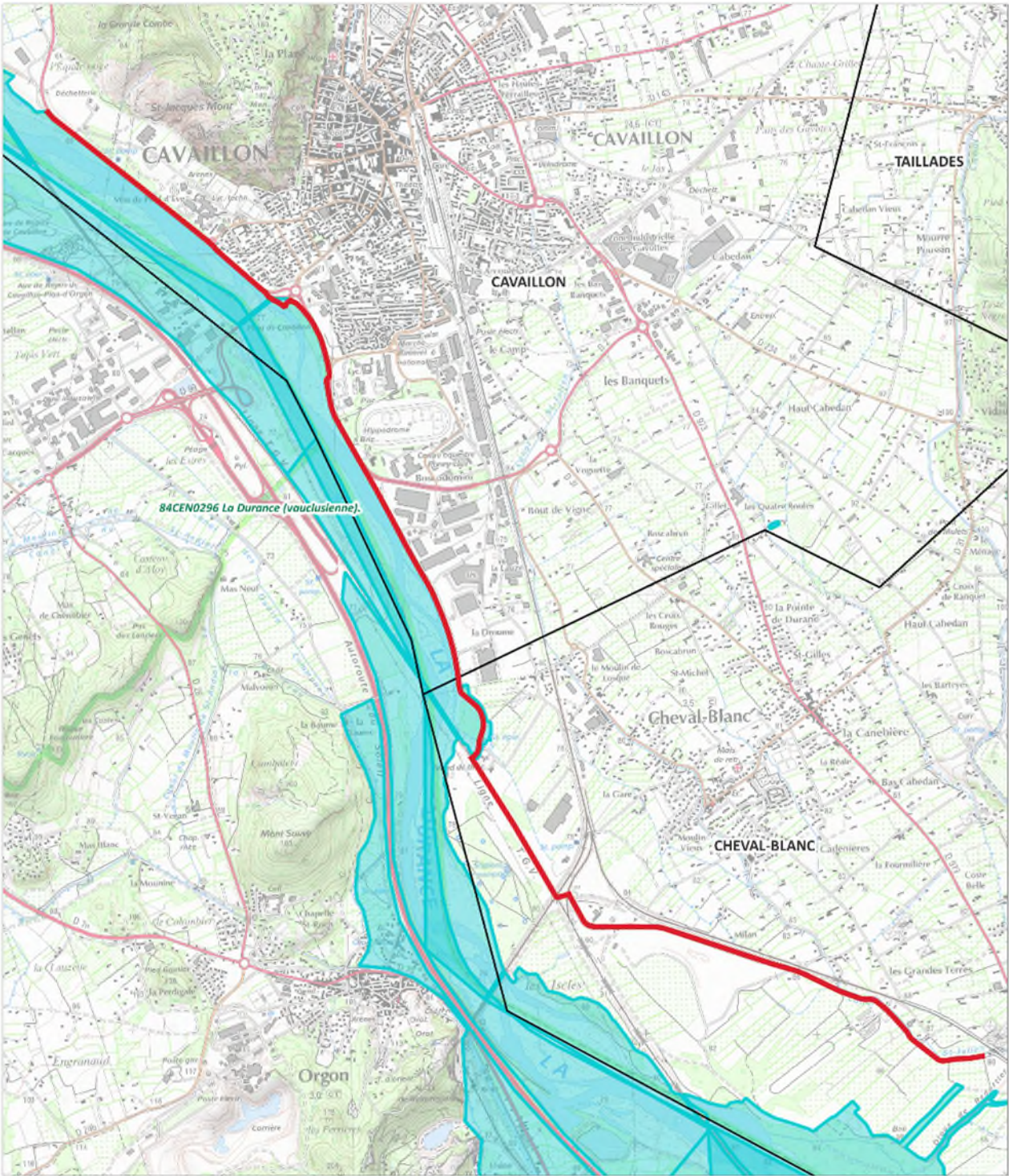
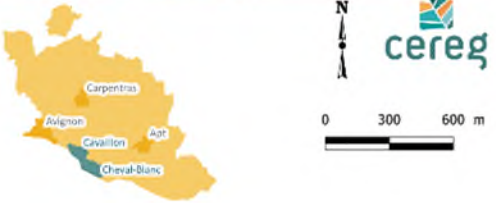


Illustration 29: Localisation de la zone humide de la Durance identifiée par l'inventaire départemental



Carte élaborée par Cereg le 28/05/2021 | Source : fonds scan - IGN, zones humides - département du Vaucluse

LEGENDE
— Système d'endiguement - Zone d'étude
— Limites communales
— Zone humide



C.II.5. Trame verte et bleue

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) constitue l'outil régional de la mise en œuvre de la trame verte et bleue dont l'objectif est de préserver et restaurer les continuités écologiques et paysagères nécessaires au bon état de la biodiversité.

Le « Schéma Régional de Cohérence Écologique » (ou SRCE) est en France un schéma d'aménagement du territoire et de protection de certaines ressources naturelles (biodiversité, réseau écologique, habitats naturels) et visant le bon état écologique de l'eau imposé par la directive cadre sur l'eau. Il constitue l'outil régional de la mise en œuvre de la Trame Verte et Bleue.

Le SRCE PACA a été arrêté par le préfet de Région le 26 novembre 2014. Ce dernier identifie plusieurs éléments de continuités écologiques sur l'aire d'étude.

Le système d'endiguement longe de nombreux réservoirs écologiques (trames vertes et bleues) **liés à la Durance et à se ripisylve** pour la majorité du tracé (digues de Saint-Jacques, de Sebastiani et de la Droume).

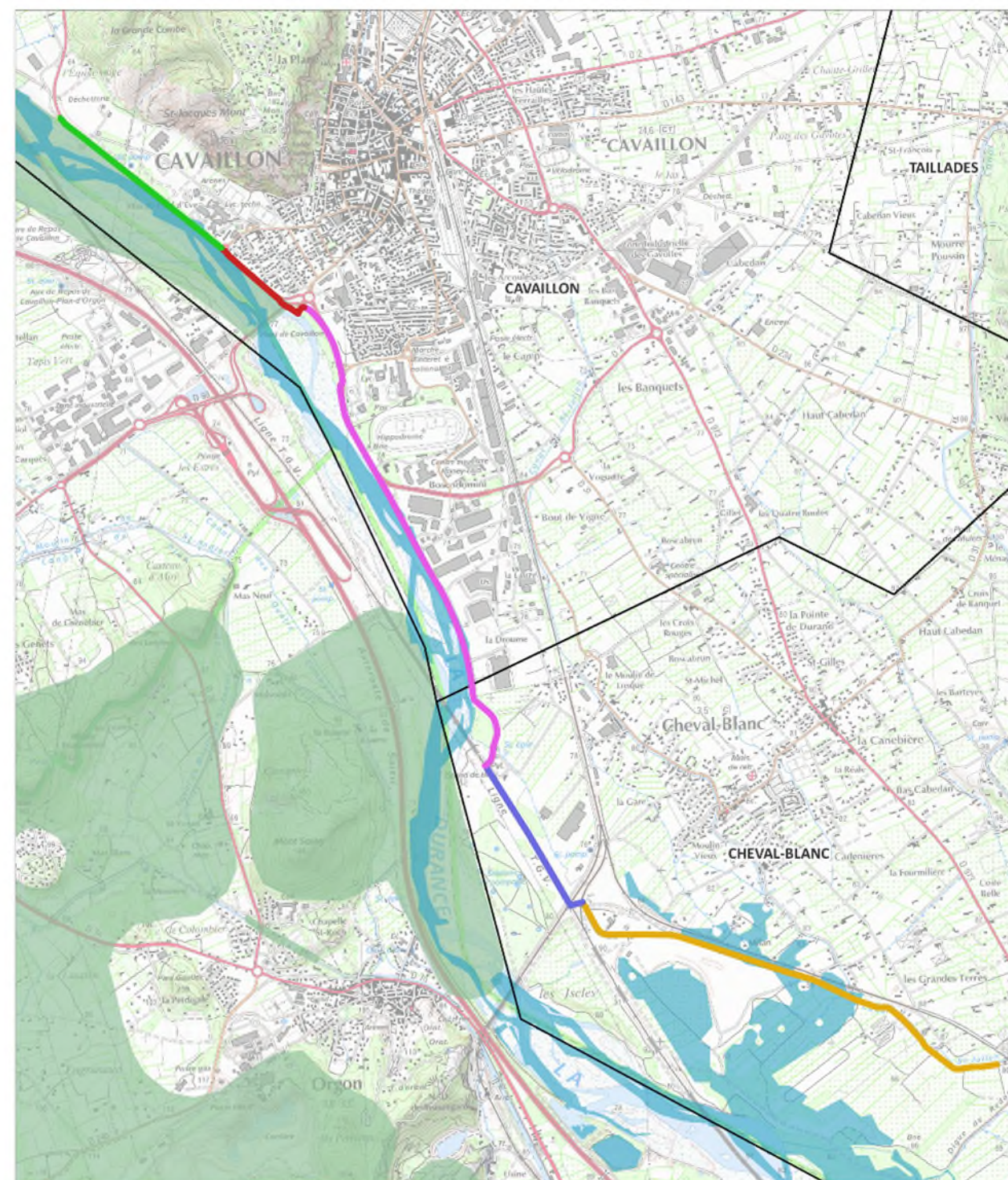
La digue des Iscles de Milan est quant à elle concernée par **un réservoir de la trame bleue constituée par des zones humides liées à la Durance**.



Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance

Régularisation du système d'endiguement Cheval-Blanc - Cavaillon

Schéma Régional de Cohérence Ecologique



Carte élaborée par Cereg le 28/05/2021 | Source : fonds scan - IGN, SRCE - DREAL PACA

LEGENDE

Système d'endiguement - Zone d'étude

Digue de la Droume

Digue de Saint-Jacques

Digue de Sebastiani

Digue des Iscles de Milan

Digue de Saint-Jacques

Remblai LGV

Limites communales

Réservoir écologique au titre du SRCE

Cours d'eau au titre du SRCE



C.II.6. Diagnostic faune-flore

Source : Diagnostic écologique, CEREG, 2022

C.II.6.1. Méthodologie

Des inventaires de terrain ont été réalisés sur trois journées, le 19 mai, le 1 et 2 juin 2022.

L'intégralité de la zone d'étude a été prospectée avec une attention particulière sur les périmètres des travaux envisagés. Les conditions de terrain se sont avérées relativement propices à l'observation de la flore et de la faune (ensoleillé, températures douces).

Différentes investigations ont été menées :

- **Localisation et délimitation des divers habitats naturels et semi-naturels** : ces habitats ont par la suite été caractérisés selon la typologie EUNIS.
- **Inventaire des espèces végétales présentes** : la flore observée sur le terrain a été identifiée en fonction de la phénologie des espèces.
- **Inventaire des espèces animales présentes** : les observations de la faune ont été réalisées à la vue ainsi qu'à l'écoute pour dresser une liste des espèces présentes sur le site.

C.II.6.2. Habitats

Au total, cinq **habitats naturels et semi-naturels** et deux éléments anthropiques ont été recensés au sein de la zone d'étude. Pour chacun d'entre eux, une correspondance avec la nomenclature EUNIS a été réalisée. Leur état de conservation ainsi que leur enjeu de conservation ont été évalué. Un fort enjeu de conservation renvoie à une forte naturalité du milieu tandis qu'un faible enjeu de conservation correspond à des milieux majoritairement anthropisés. L'état de conservation a également été évalué en fonction du degré de conservation, de sa fonctionnalité et de son degré de dégradation. L'état de conservation ne sera pas évalué sur les habitats anthropisés, qui par leur nature ne sont plus naturels.

Tableau 12 : Habitats et éléments anthropiques identifiés sur la zone d'étude

Intitulé de l'habitat	Code EUNIS	Surface totale (m²)	Descriptif	Etat de conservation	Enjeu de conservation
Habitats naturels et semi-naturels					
Remblais avec végétation rudérale	E5.1	64 633	Habitat de transition, bordé par la route départementale. Remblais végétalisés dominés par des espèces pionnières, nitrophiles, rudérales.	Mauvais	Faible
Forêt riveraine méditerranéenne à Peupliers	G1.31	31533	Forêt de feuillus à bois dur qui borde la Durance. Mélange de Peuplier blanc (<i>Populus alba</i>), Peuplier noir (<i>Populus nigra</i>), Frêne commun (<i>Fraxinus excelsior</i>). Plusieurs Peupliers de hauts jets présentent des cavités intéressantes pour l'avifaune. Ce boisement multistrates joue un rôle de corridor de déplacement et de cache pour la faune. Il est bordé par la route et subit diverses pollutions (sonore, déchets).	Moyen	Modéré
Saulaies riveraines et formations à Canne de Provence	G1.11 x C3.32	94 652	Formation arbustive de Saule blanc (<i>Salix alba</i>) et de Saule pourpre (<i>Salix purpurea</i>) bordant le cours d'eau, en mélange avec des formations à Cannes de Provence (<i>Arundo donax</i>).	Moyen	Modéré
Alignement d'arbres	G5.1	2 540	Alignement d'arbres ornementaux : Cyprès sempervirent (<i>Cupressus sempervirens</i>), Micocoulier (<i>Celtis australis</i>), etc.	Moyen	Faible
Cours d'eau	C2.3	11 020	Fleuve de la Durance	Moyen <i>(Données tirées de l'agence de l'eau)</i>	Fort
Éléments anthropiques					
Enrochement	J2.53	3846	-	-	Très faible
Pont routier	J4.2	1413	-	-	Très faible



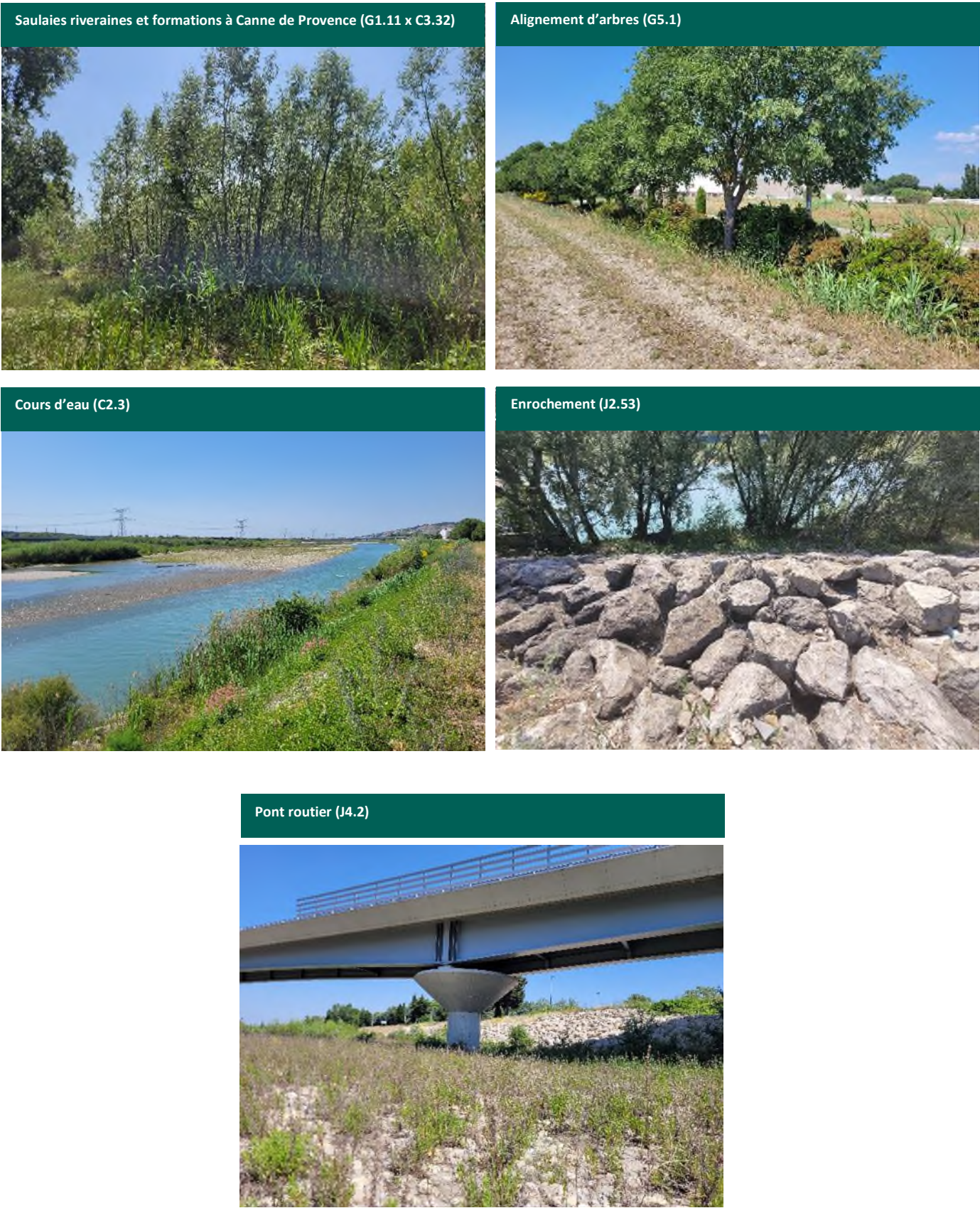
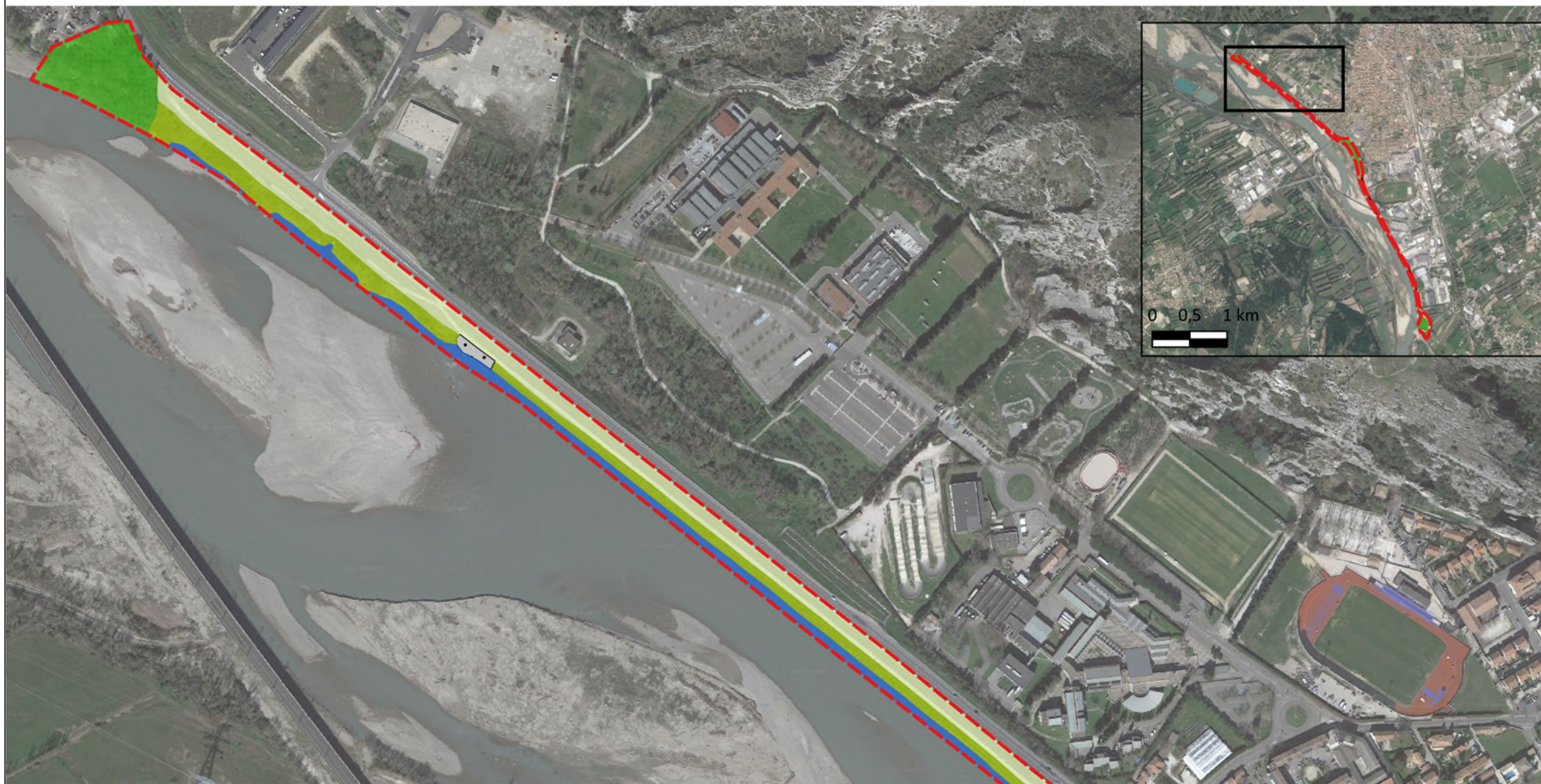


Illustration 9 : Photographies des habitats naturels, semi-naturels et des éléments anthropiques présents sur la zone d'étude

Habitats naturels, semi-naturels et éléments anthropiques identifiés sur la zone d'étude



Carte élaborée par Cereg le 15/06/2022 - Source : Google satellite

LEGENDE :

- | | | |
|--|--|---|
| Zone d'étude | Habitats naturels, semi-naturels et éléments anthropiques | Remblais avec végétation rudérale (E5.1) |
| Cours d'eau (C2.3) | Saulaies riveraines et formations à Canne de Provence (G1.11 x C3.32) | Enrochement (J2.53) |
| Forêt riveraine méditerranéenne à Peupliers (G1.31) | | |



Habitats naturels, semi-naturels et éléments anthropiques identifiés sur la zone d'étude



Carte élaborée par Cereq le 15/06/2022 - Source : Google satellite

LEGENDE :

- | | | |
|---|--|--|
| Zone d'étude | <u>Habitats naturels, semi-naturels et éléments anthropiques</u> | Saulaies riveraines et formations à Canne de Provence (G1.11 x C3.32) |
| ↔ Zones de travaux | Cours d'eau (C2.3) | Pont routier (J4.2) |
| | Forêt riveraine méditerranéenne à Peupliers (G1.31) | Enrochement (J2.53) |
| | Remblais avec végétation rudérale (E5.1) | |



0

100

200 m



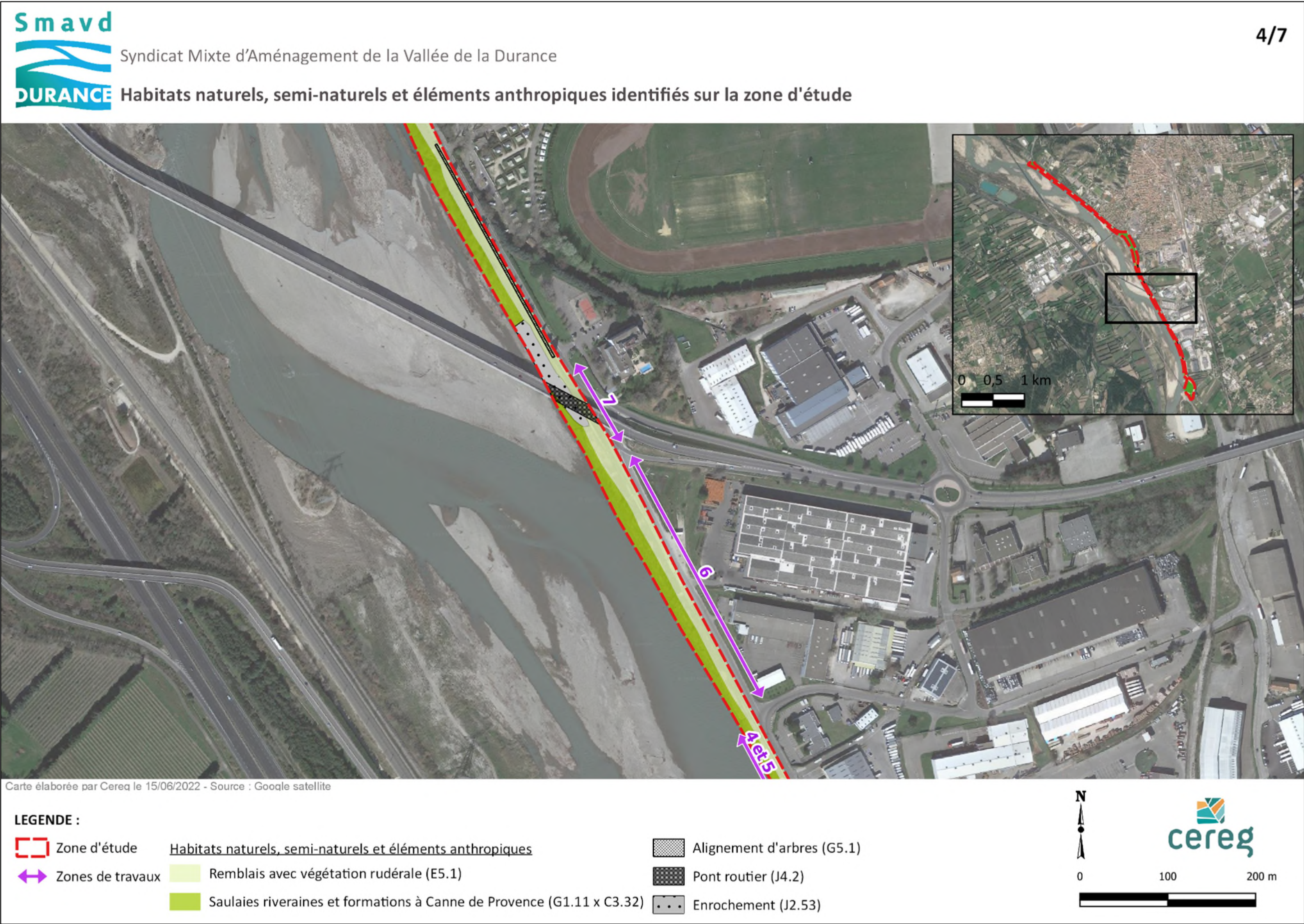


Carte élaborée par Cereg le 15/06/2022 - Source : Google satellite

LEGENDE :

- | | | |
|---|--|--|
| Zone d'étude | Habitats naturels, semi-naturels et éléments anthropiques | Saulaies riveraines et formations à Canne de Provence (G1.11 x C3.32) |
| ↔ Zones de travaux | Forêt riveraine méditerranéenne à Peupliers (G1.31) | Alignement d'arbres (G5.1) |
| | Remblais avec végétation rudérale (E5.1) | Pont routier (J4.2) |







Carte élaborée par Cereq le 15/06/2022 - Source : Google satellite

LEGENDE :

- | | | |
|------------------|---|--|
| Zone d'étude | Habitats naturels, semi-naturels et éléments anthropiques | Saules riverains et formations à Canne de Provence (G1.11 x C3.32) |
| Zones de travaux | Remblais avec végétation rudérale (E5.1) | Alignement d'arbres (G5.1) |



0



100 200 m





Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance

Habitats naturels, semi-naturels et éléments anthropiques identifiés sur la zone d'étude

6/7



Carte élaborée par Cereq le 15/06/2022 - Source : Google satellite

LEGENDE :

- | | | |
|--------------|---|---|
| Zone d'étude | Habitats naturels, semi-naturels et éléments anthropiques | Saulaies riveraines et formations à Canne de Provence (G1.11 x C3.32) |
| travaux_AVP | Forêt riveraine méditerranéenne à Peupliers (G1.31) | Alignement d'arbres (G5.1) |
| | Remblais avec végétation rudérale (E5.1) | |





Carte élaborée par Cereq le 15/06/2022 - Source : Google satellite

LEGENDE :

- | | | |
|------------------|---|---|
| Zone d'étude | Forêt riveraine méditerranéenne à Peupliers (G1.31) | Saulaies riveraines et formations à Canne de Provence (G1.11 x C3.32) |
| Zones de travaux | Remblais avec végétation rudérale (E5.1) | Enrochement (J2.53) |
| | Alignement d'arbres (G5.1) | |



0



100

200 m



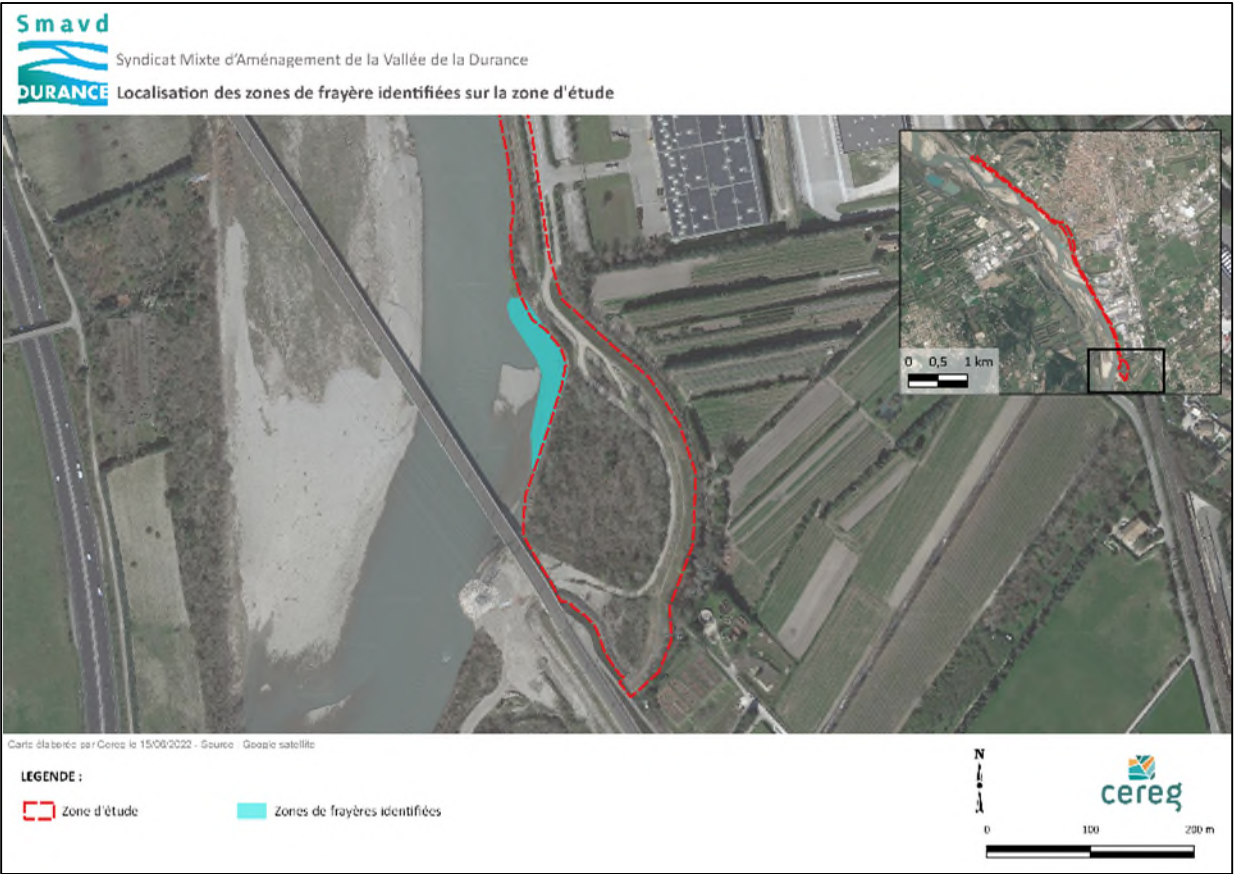
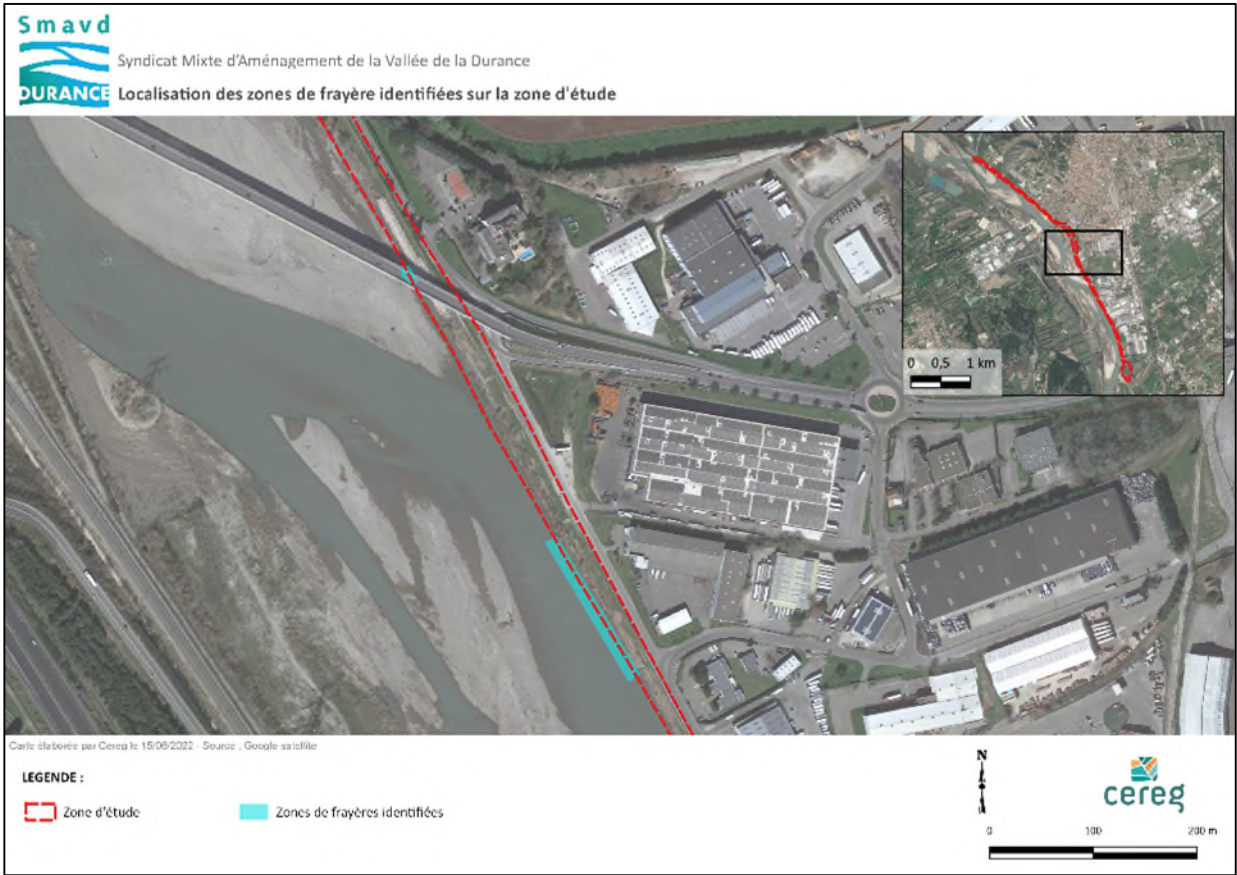
C.II.6.3. Ichtyofaune

Lors des inventaires de terrain, aucune espèce piscicole n’a été recensée. Cependant, des zones de frayère ont été notées sur la zone d’étude, des alevins ont notamment été observés.

D’après les données bibliographiques et la physionomie des frayères identifiées sur la zone d’étude, sept espèces piscicoles sont considérées comme potentiellement présentes sur la Durance : l’**Alose feinte** (*Alosa fallax*), la **Lamproie de rivière** (*Lampetra fluviatilis*), le **Brochet** (*Esox lucius*), le **Toxostome** (*Parachondrostoma toxostoma*) et la **Truite commune** (*Salmo trutta*) qui présentent un enjeu régional de conservation modéré et le **Blageon** (*Telestes souffia*) et le **Barbeau fluviatile** (*Barbus barbus*) qui présentent un faible et très faible enjeu régional de conservation.

Concernant l’Alose feinte, la Lamproie de rivière, le Brochet et la Truite commune, ces espèces peuvent être présentes pour s’alimenter ainsi que de passage. Les zones de frayères identifiées ne présentent pas les caractéristiques favorables à la reproduction de ces espèces (l’eau est trop fraîche pour l’Alose feinte, il n’y a pas assez de végétation pour le Brochet, la granulométrie présente un diamètre trop important pour la Lamproie de rivière et la Truite commune). Ces espèces présentent un faible enjeu local.

Cependant, les frayères identifiées semblent favorables à la reproduction du Blageon et du Barbeau fluviatile qui affectionnent les zones présentant des graviers peu colmatés, des eaux courantes et fraîches. Ces espèces présentent un faible enjeu local.



Les enjeux du site concernant l’ichtyofaune sont estimés à faibles.

Illustration 13 : Localisation des zones de frayère identifiées sur la zone d’étude

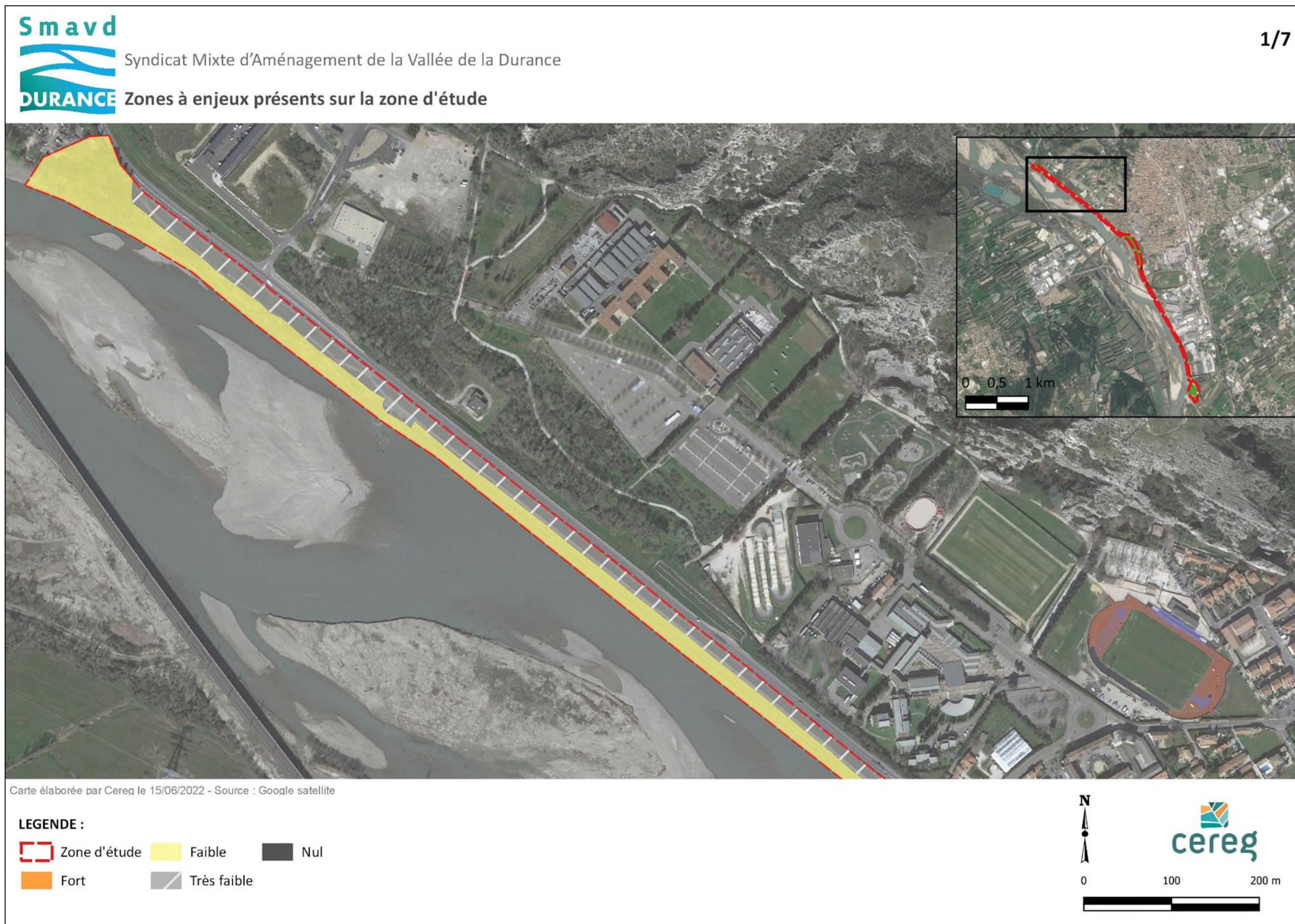
C.II.6.4. Synthèse des enjeux

Une zone à fort enjeu de conservation a été identifiée sur l'aire d'étude et fait référence à la présence de la Petite massette (*Typha minima*) et des indices de présence du Castor d'Europe (*Castor fiber*), indiquant une zone d'alimentation de cette espèce patrimoniale (zone identifiée en cartographie 4).

Une zone à enjeu modéré de conservation a été identifiée à proximité directe de l'aire d'étude et fait référence à une zone de banc sédimentaire favorable à la reproduction du Petit gravelot (*Charadrius dubius*), espèce protégée (zone identifiée en cartographie 7).

La majorité de la zone d'étude présente un faible enjeu de conservation.

Les zones à très faible enjeu correspondent aux chemins d'accès des digues, caractérisés par une végétation rudérale épars.





Carte élaborée par Cereq le 15/06/2022 - Source : Google satellite

LEGENDE :

- | | | |
|--|---|---|
|  Zone d'étude |  Faible |  Nul |
|  Fort |  Très faible | |





Carte élaborée par Cereq le 15/06/2022 - Source : Google satellite

LEGENDE :

- | | | |
|--|---|--|
| Zone d'étude | Faible | Nul |
| Fort | Très faible | |

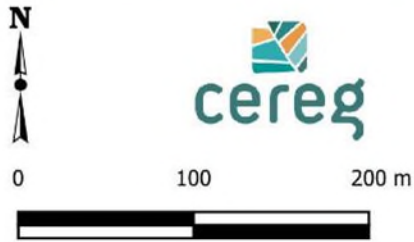


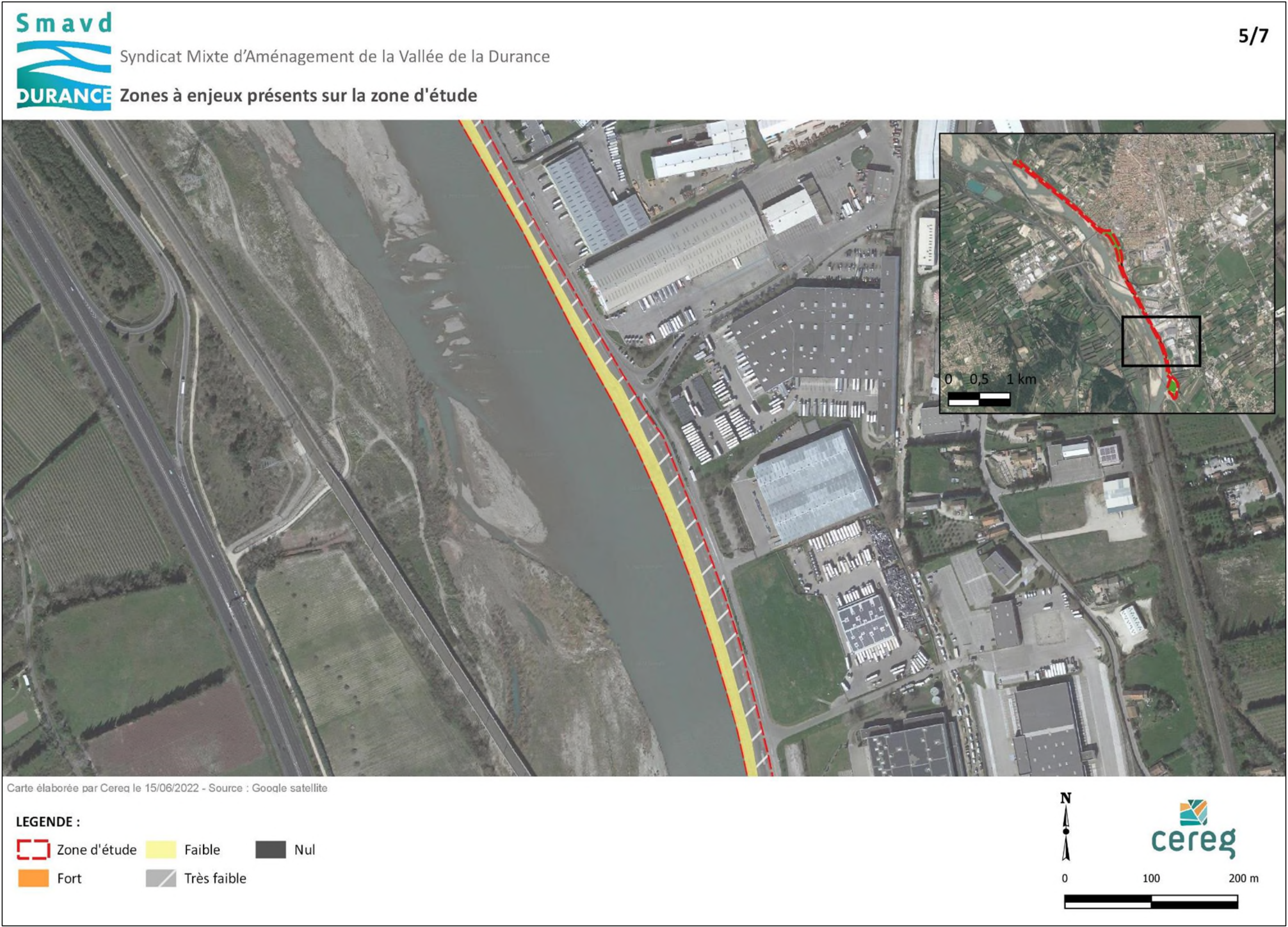


Carte élaborée par Cereq le 15/06/2022 - Source : Google satellite

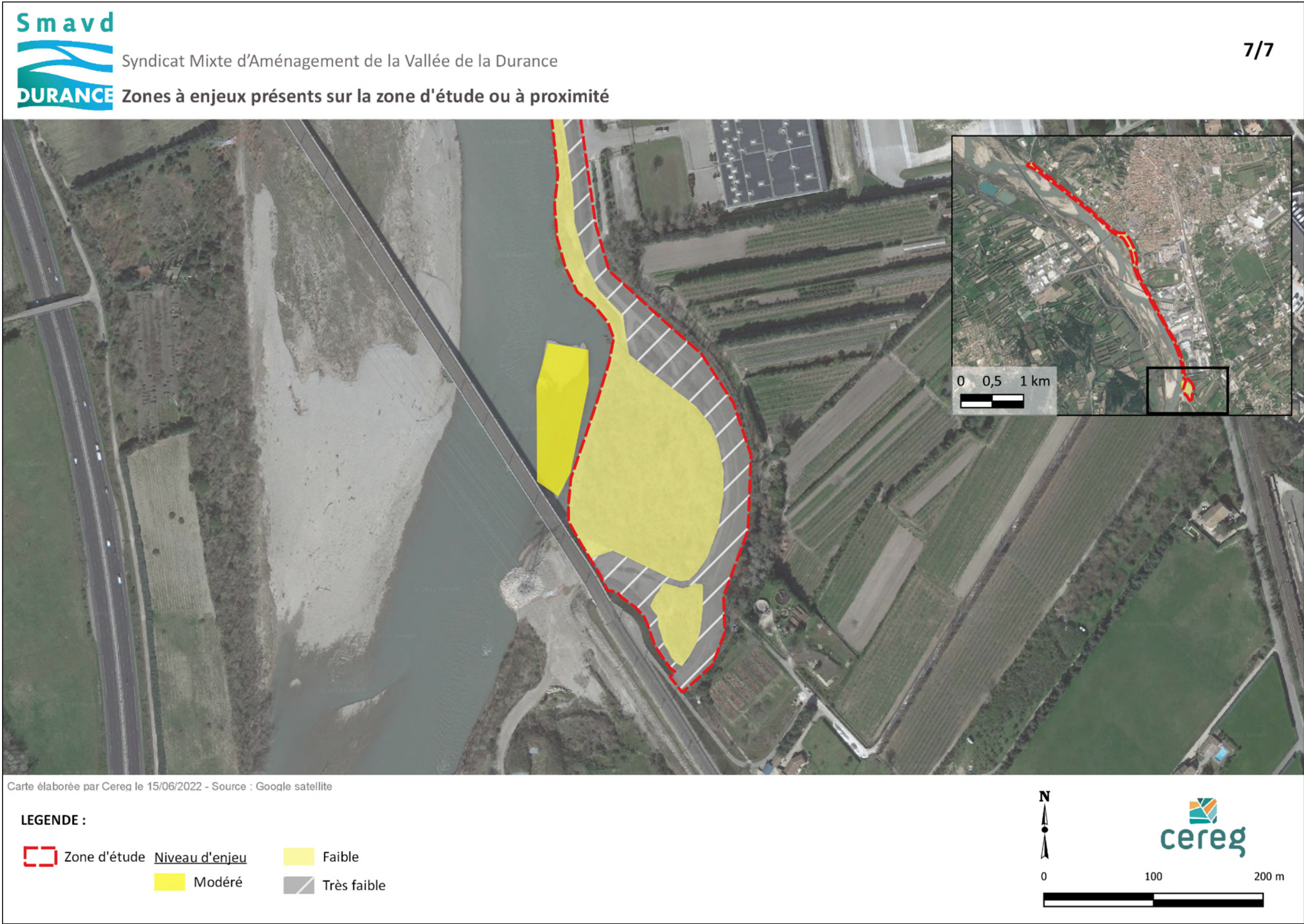
LEGENDE :

- | | | |
|--------------|-------------|-----|
| Zone d'étude | Faible | Nul |
| Fort | Très faible | |









C.III.PATRIMOINE CULTUREL ET PAYSAGER

Sources : Atlas des Patrimoines
DRAC Vaucluse

C.III.1. Monuments historiques

Les ouvrages ne sont concernés par aucun périmètre de protection de monuments historiques.

C.III.2. Sites classés et inscrits

Aucun site inscrit ou classé au titre des articles L 341-1 à L 341-22 du code de l'environnement n'est identifié au droit des ouvrages.

C.III.3. ZPPAUP / AVAP / SPR

L'ensemble des ouvrages s'inscrit hors de tout périmètre de Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP), Aires de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP) et Sites patrimoniaux remarquables (SPR).

C.III.4. Vestiges archéologiques

La commune de Cavaillon est concernée par une Zone de Présomption de Prescriptions Archéologiques (ZPPA). Le système d'endiguement n'est pas inclus dans le zonage concerné.



Illustration 30: ZPPA de Cavaillon

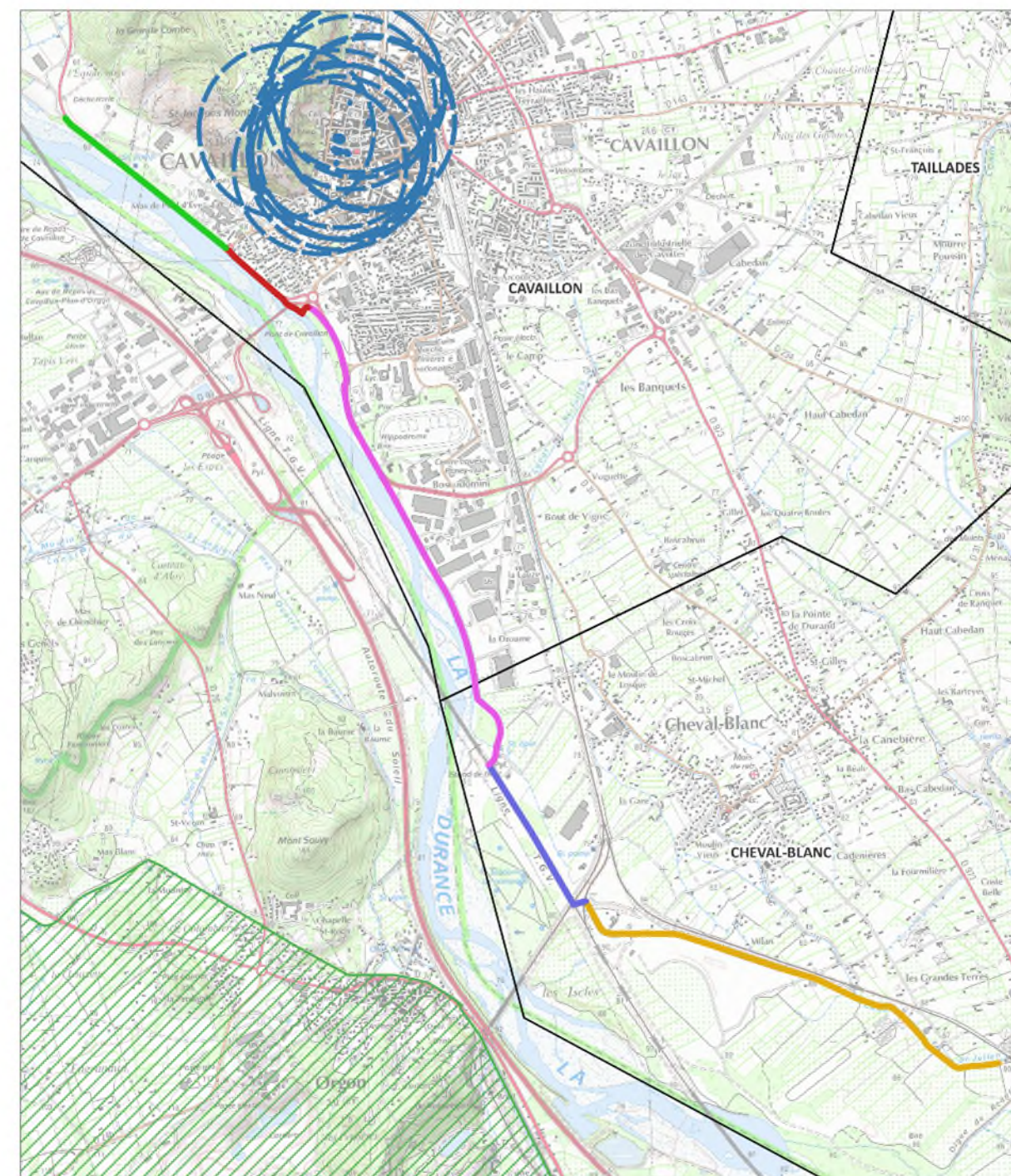
Le système d'endiguement ne s'insère pas dans un contexte patrimonial d'intérêt.



Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance

Régularisation du système d'endiguement Cheval-Blanc - Cavaillon

Patrimoine culturel



Carte élaborée par Cereg le 28/05/2021 | Source : fonds scan - IGN, Patrimoine culturel - atlas des patrimoines

LEGENDE

Système d'endiguement - Zone d'étude

Digue de la Droume

Digue de Sébastien

Digue des Iscles de Milan

Digue de Saint-Jacques

Remblai LGV

Limites communales

Périmètre de protection aux abords des monuments historiques

Site classé



0 300 600 m

C.III.5. Paysages

Source : Atlas des paysages du Vaucluse

▲ Paysage caractéristique de la zone d'étude

Selon l'atlas des paysages établi par la DREAL PACA, le département du Vaucluse est divisé en 16 unités paysagères. La zone d'étude s'inscrit dans l'unité paysagère de la Vallée de la Durance.

Cette unité paysagère est **majoritairement caractérisée par la Durance**, cours d'eau « qui occupe une « très grande place dans la vallée » par son lit « particulièrement large ». Sa ripisylve, composée de peupliers, saules et aulnes constitue également un élément majeur, sachant notamment que le lit de la Durance n'est pas toujours visible.

Le paysage est également caractérisé par la présence de villages, par les espaces agricoles et par les infrastructures rectilignes qui se sont développées le long du cours d'eau (routes, voies ferrées).



Illustration 31: Structures paysagères caractéristiques de la vallée de la Durance

Les enjeux paysagers de cette unité sont les suivants :

- **Gérer durablement les grandes structures du paysage** : préserver les structures paysagères actuelles à savoir la Durance et sa ripisylve, les espaces agricoles, le maintien des quelques boisements...

- **Valoriser les paysages fortement perçus** : valoriser les perceptions depuis les grands axes tels que les autoroutes et notamment les échangeurs autoroutiers. Préserver également les lieux de basculement entre différents paysages.
- **Prendre en compte les enjeux paysagers liés à l'urbanisation et aux grands projets**: cet espace est soumis à de très fortes pressions : extension de l'urbanisation autour des agglomérations d'Avignon, Cavaillon, Pertuis, et aménagement de nouvelles infrastructures. Une urbanisation quasi continue s'étend de Cavaillon à Cheval-Blanc et, en rive gauche, vers Plan d'Orgon. De nombreux lotissements et de vastes zones d'activités ont été réalisés ; il est envisagé de les étendre encore. Il s'agit ici de prendre en compte les enjeux paysagers dans ce développement urbanistique.
- **Préserver les sites de richesse paysagère ou écologique**
- **Les grands projets, enjeux paysagers à court terme** : cet objectif vise une intégration paysagère des projets prévus sur la zone.

▲ Paysage au droit de la zone d'étude

Sur la commune de Cavaillon, le système d'endiguement fait partie intégrante du paysage.

Peu visible depuis l'autoroute, il est toutefois perceptible depuis la RD99, la RD938 ainsi que depuis les routes communales longeant la Durance.

Le système s'intègre dans le paysage étant donné son caractère légèrement végétalisé. Il peut notamment être confondu avec la ripisylve de la Durance.



Illustration 32: Vue des digues de la Durance depuis la RD99 (Source: Google street view)



Illustration 33: Digue de Sebastiani depuis la RD938



Illustration 34: Digue de la Droume depuis l'av. de la 1ère division blindée



Illustration 36: Vue sur la Digue des Iscles de Milan depuis le chemin de Milan
(Source : Google street view)

Sur la commune de Cheval-Blanc, le tracé du système d'endiguement longe la voie ferrée.

Les digues ne sont que peu perceptibles depuis les voiries, en effet, celles-ci sont plus éloignées des axes routiers.

Sur la commune de Cheval-Blanc, les digues font partie intégrante du **paysage relatif à la voie ferrée**. Celui-ci constitue par ailleurs un élément structurant de l'unité paysagère de la basse vallée de la Durance.

Globalement, le système d'endiguement permet une séparation entre les entités paysagères liées à la ripisylve de la Durance (forêts de feuillus, forêts mixtes...), **et des entités plus anthropisées telles que le front urbain des communes ou quelques zones de cultures.**

Les digues constituent donc en quelques sorte des « **zones de basculement paysager** » dont l'atlas des paysages fixe un **objectif de préservation.**

Les digues font partie intégrante du paysage de la basse Vallée de la Durance sur les communes de Cavaillon et Cheval-Blanc. Elles sont confondues avec la ripisylve de la Durance et avec les remblais de la voie ferrée notamment.

Le système d'endiguement constitue ainsi un élément structurant du paysage sur ces communes, et permet notamment un basculement entre le paysage naturel de la Durance et des zones plus anthropisées par les fronts urbains communaux.

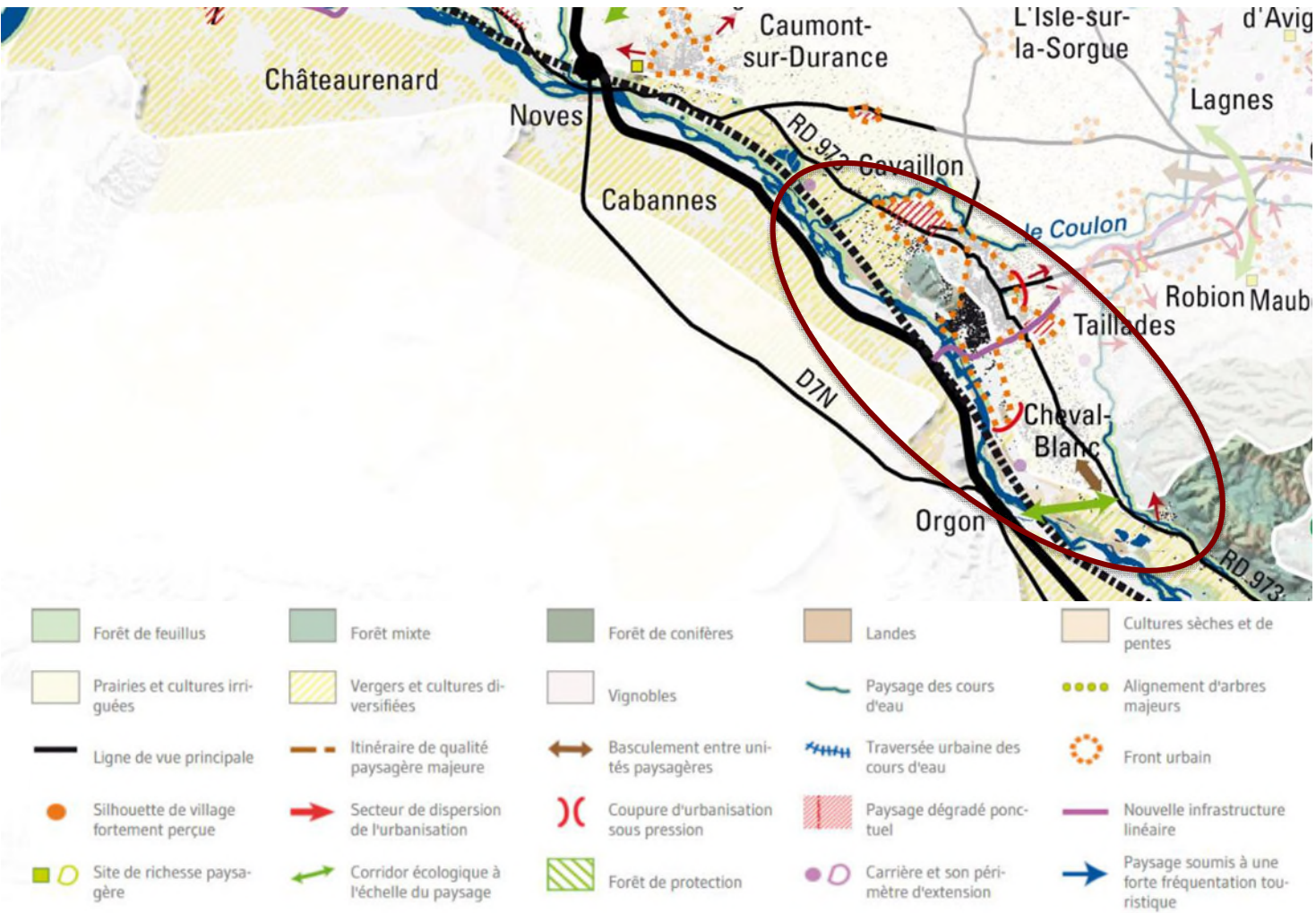


Illustration 35: Enjeux paysagers au droit de la Basse Vallée de la Durance (Source : Atlas des paysages du Vaucluse)

C.IV.MILIEU HUMAIN

C.IV.1. Occupation des sols et activités humaines

Le système d'endiguement s'inscrit au droit d'occupation des sols variées.

Le tissu urbain

En arrière des digues, côté Est, s'observent le tissu urbain des communes de Cavaillon et Cheval-Blanc.

La Durance

Les terrasses caillouteuses de la Durance créent un couloir prolongeant la vallée jusqu'au Rhône. Le cours fluctuant de la rivière est bordé d'une ripisylve discontinue, des iscles et des plages de galets.

Le système d'endiguement longe cette ripisylve côté Ouest sur l'ensemble de la commune de Cavaillon.

Les zones d'activité

Des zones d'activités ponctuent le secteur d'étude. Elles sont situées soit aux abords des axes de communication ainsi que dans la continuité de l'habitat. **Le système d'endiguement longe ces zones notamment entre Cavaillon et Cheval-Blanc (ZAC Bords de Durance).**

La plaine agricole de Cheval-Blanc

Les digues longent par la suite la plaine agricole de la commune de Cheval-Blanc, favorable aux cultures les plus exigeantes : maraîchage, légumes en plein champ (melon, aubergine, courge, laitue...), des prairies, plats fourragères (luzerne) et vergers.

Au niveau de la plaine, **des fossés aménagés** afin d'assainir les vastes zones agricoles et de drainer les sols après les fortes pluies sont identifiés, dont notamment **le canal Saint-Julien**. Ces canaux sont dotés d'une végétation rivulaire plus ou moins développée qui ponctue le paysage.

Le système d'endiguement constitue une séparation entre une occupation des sols naturelle/agricole et des secteurs anthropisés.



Illustration 39: Photographie aérienne des digues éparant la Durance du tissu urbain de Cavaillon



Illustration 39: Digues bordant la zone d'activité



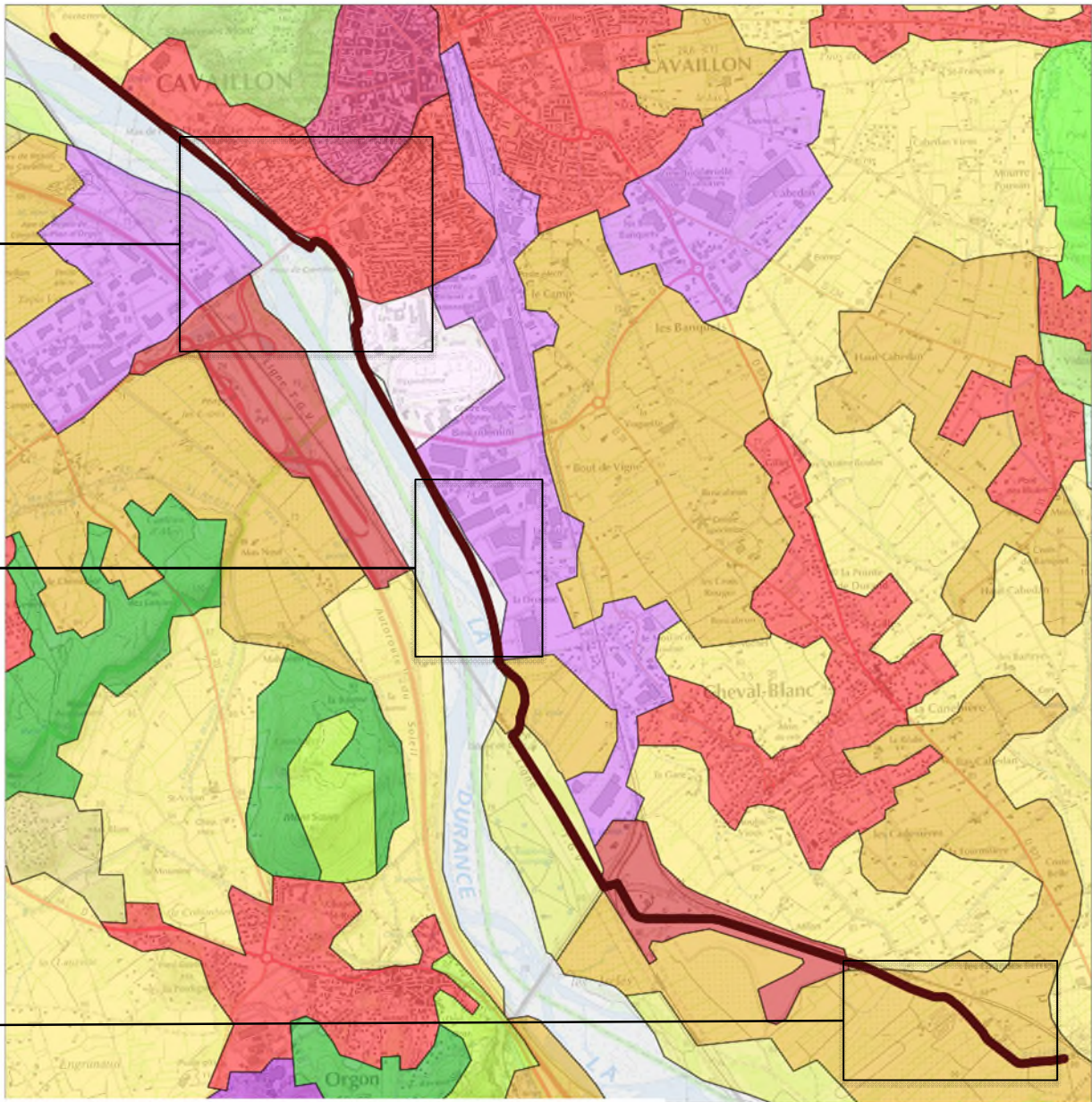
Illustration 39: Photographie aérienne des digues sur la plaine agricole



Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance

Régularisation du système d'endiguement Cheval-Blanc - Cavaillon

Occupation des sols



Carte élaborée par Cereg le 28/05/2021 | Source : fonds scan - IGN, Occupation des sols - corine land cover 2018

LEGENDE

Système d'endiguement - Zone d'étude

Occupation des sols

Tissu urbain continu

Tissu urbain discontinu

Zones industrielles et commerciales

Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés

Extraction de matériaux

Equipements sportifs et de loisirs

Vergers et petits fruits

Prairies

Systèmes culturels et parcellaires complexes

Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants

Forêts de conifères

Forêts mixtes

Pelouses et pâturages naturels

Végétation sclérophylle

Forêt et végétation arbustive en mutation

Plages, dunes et sable

Végétation clairsemée



0 300 600 m



C.IV.2. Risques technologiques

Sources : DDRM du Vaucluse, DREAL PACA
Géorisques

C.IV.2.1. Risque industriel

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), les communes d'implantation du système d'endiguement ne sont **concernées par aucun risque industriel lié à des installations de type SEVESO**. Par ailleurs, **aucun Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT)** ou Plan de Prévention Industriel (PPI) n'est présent au droit des communes concernées.

Le système d'endiguement **longe toutefois deux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) situées dans la ZAC bords de Durance**. Il s'agit de :

- AZ Méditerranée, leader en Europe méditerranéenne pour l'importation et la distribution des fruits et légumes frais, soumis à autorisation pour le stockage de pneumatiques, la réfrigération, le refroidissement et pour la préparation et conservation de produits alimentaires d'origine végétale.
- ID Logistics, groupe international de logistique contractuelle, soumis à enregistrement pour le stockage de matières, produits ou substances combustibles dans des entrepôts couverts

C.IV.2.2. Transport de Matières Dangereuses (TMD)

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), les communes d'implantation du système d'endiguement **sont concernées par le risque de Transport de Matières Dangereuses lié au transport routier (route départementales) et au transport ferré**.

La commune de Cavaillon est concernée par le risque de Transport de Matières Dangereuses lié à des canalisations d'hydrocarbures et de produits chimiques. **Le tracé de la canalisation n'intercepte toutefois pas le système d'endiguement**.

C.IV.2.3. Risque de rupture de barrage ou de digues

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) du Vaucluse, les communes de la zone d'étude sont concernées par l'onde de submersion en cas de rupture du barrage de Serre Ponçon.

C.IV.2.4. Autres risques technologiques

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), les communes d'implantation du système d'endiguement **ne sont pas concernées par le risque Nucléaire**.

La zone du projet présente de multiples expositions vis-à-vis du risque de transport de matières dangereuses du fait des axes de transport routiers et ferrés.

Les communes de la zone d'étude sont concernées par l'onde de submersion en cas de rupture du barrage de Serre Ponçon.

Le système d'endiguement longe également deux ICPE.



Illustration 40: ICPE sur la zone d'étude (Source : Géorisques)

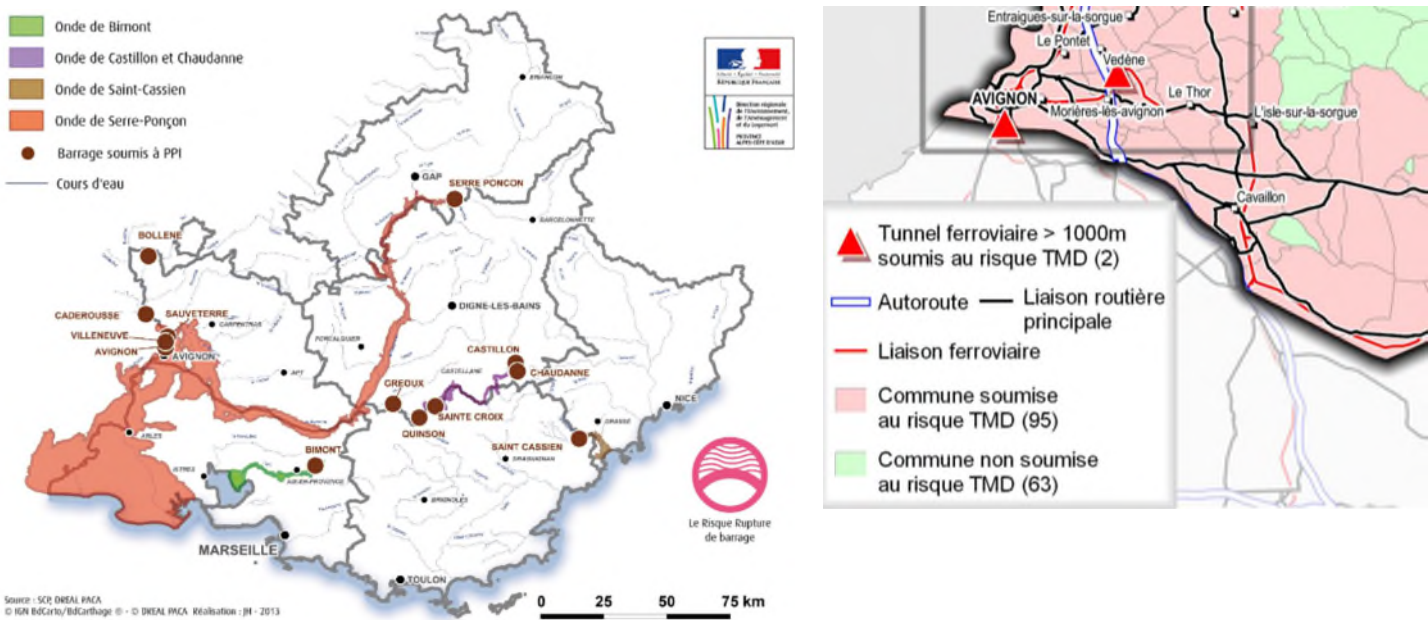


Illustration 41: Localisation du risque de rupture de barrage (Gauche) et du risque liés au TMD (droite) (Source : DDRM du Vaucluse)

C.IV.3. DOCUMENTS D’URBANISME

Sources : PLU de Cavaillon approuvé le 4 avril 2019
PLU de Cheval-Blanc, approuvé le 12 mars 2019

C.IV.3.1. Plans Locaux d’Urbanisme

Le système d’endiguement s’insère en zone Nr du PLU de Cavaillon et en zone A du PLU de Cheval-Blanc.

La zone Nr du PLU de Cavaillon correspond à un **secteur de réservoir de biodiversité, à préserver au regard de son intérêt biologique**. Dans cette zone sont autorisés uniquement :

- les aménagements légers et les objets mobiliers destinés à l'accueil ou à l'information du public lorsqu'ils sont nécessaires à la gestion ou à l'ouverture au public d'espaces naturels, à condition que leur localisation et leur aspect ne dénaturent pas le caractère des sites et ne portent pas atteinte à la préservation des milieux.
- les constructions et installations techniques nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif dont la localisation géographique est imposée par leur fonctionnement.
- les constructions et aménagements liés à **la gestion du risque d'inondation**.

La zone A constitue la zone agricole de Cheval-Blanc, dans cette zone sont notamment autorisées :

- Les constructions et installations nécessaires à l'exploitation agricole
- Les constructions et installations liées à la gestion et à l'utilisation des cours d'eau et celles nécessaires à l'exploitation des captages d'eau potable et des réseaux divers
- Les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif

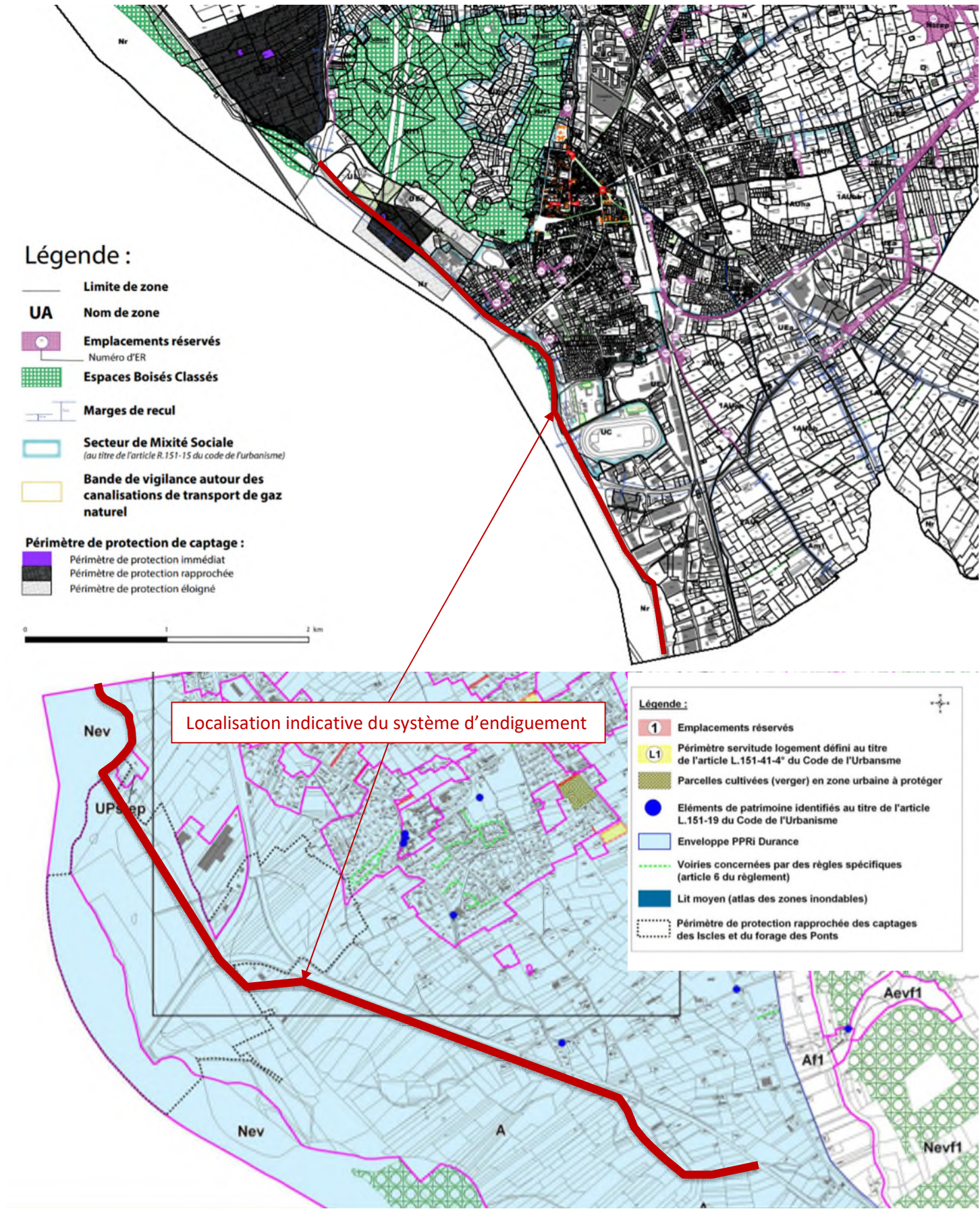


Illustration 42: Localisation du système d'endiguement par rapport aux PLU de Cavaillon et Cheval-Blanc

C.IV.3.2. Servitudes d'Utilité Publique

Sur la commune de Cavaillon, le système d'endiguement intercepte la servitude PM1 – liée au Plan de Prévention des risques d'inondation (cf C.I.3.1) Le **système d'endiguement n'intercepte aucune autre servitude d'utilité publique.**

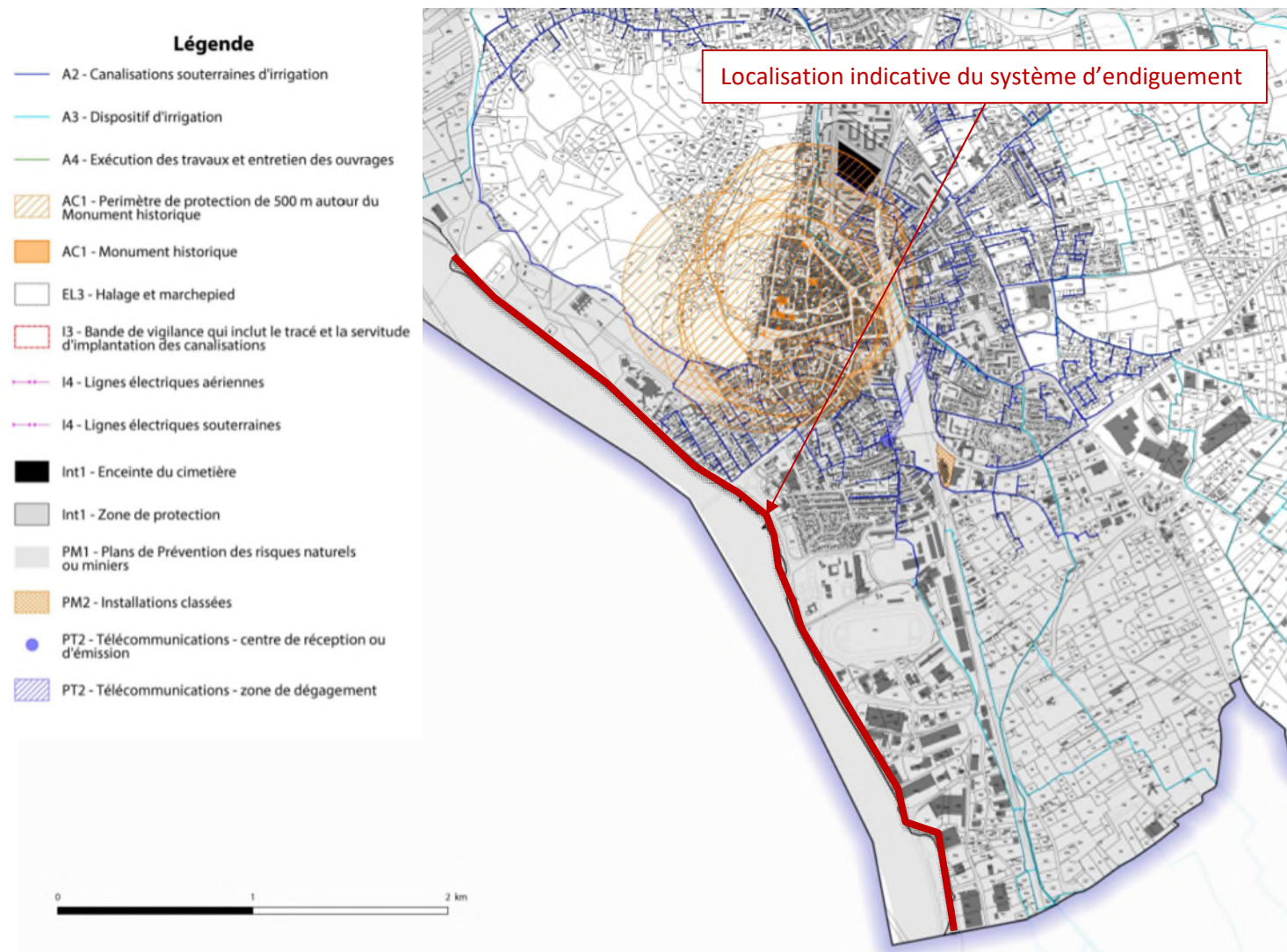


Illustration 43: SUP de la commune de Cavaillon

Sur la commune de Cheval-Blanc, le système d'endiguement intercepte :

- Les servitudes AS1 liées aux périmètres de protection de captages public des eaux potables (cf C.I.1.4)
- Les servitudes T1 relatives aux chemins de fer, cette servitudes implique
 - une interdiction de toute construction à moins de 2 mètres de la voie,
 - une interdiction de toute excavation à moins d'une distance égale à la hauteur du remblais du chemin de fer.

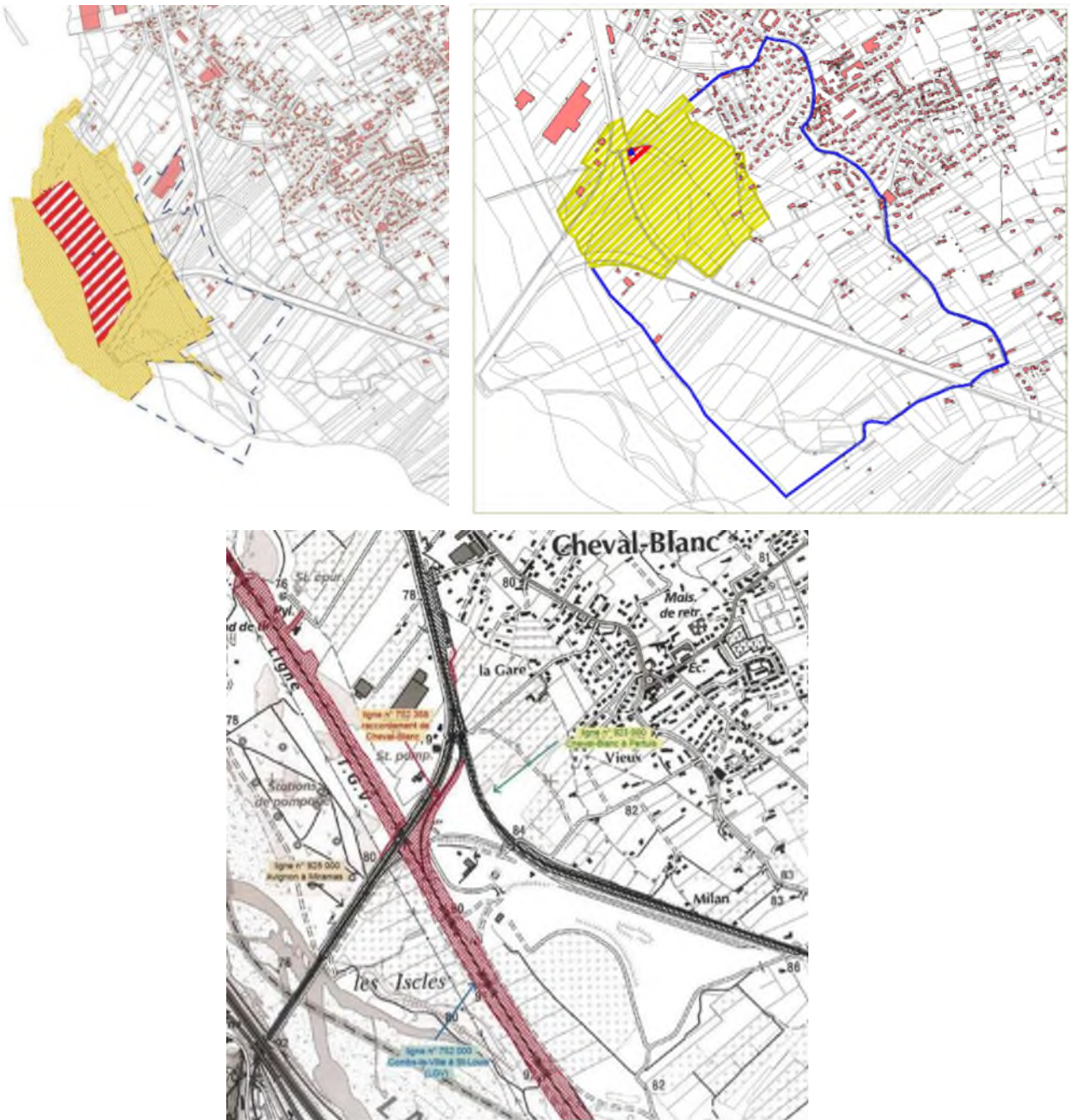


Illustration 44: SUP de Cheval-Blanc localisées au droit du système d'endiguement

Le système d'endiguement s'insère en zone A et N des PLU des communes concernées. Il intercepte des SUP relatives au risque inondation, au chemin de fer, et aux périmètres de protection de captages sur la zone.

D. PRINCIPAUX IMPACTS DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT ACTUEL



D.I. INCIDENCES EN PHASE TRAVAUX

D.I.1. Incidences prévisibles selon les aménagements prévus

Le tableau suivant permet une analyse des incidences prévisibles sur l’environnement en phase travaux selon la nature des travaux prévus.

Tableau 13: analyse des incidences prévisibles sur l’environnement en phase travaux selon la nature des travaux prévus

Thématique	Incidences possibles	Travaux associées	Liste des aménagements concernés
Eaux souterraines	Interférences avec les eaux souterraines	Travaux impliquant des déblais importants/fondations : - Création de bêche - Création d’un contrefort - Mise en place d’enrochement béton incluant ancrage	A6, A9 ; A22
	Pollution des eaux souterraines par infiltration d’hydrocarbures, huiles ou graisses (engins de chantier)	Travaux impliquant la circulation d’engins : - Confortements, reprofilage, enrochements des digues - Création d’accès, pistes, escaliers	A1, A2; A3; A4; A6; A7; A8a; A8b; A9, A11 ; A13 A14 et A22
	Pollution des eaux souterraines par infiltration de laitances béton	Travaux impliquant l’utilisation de béton : - Confortement d’ouvrages et enrochements bétonnés - Réparation de fissures - Mise en place d’escaliers en béton armé pour les accès piétons	A2, A4 ; A9, A10, A17 et A22
Eaux superficielles	Pollution des eaux superficielles par ruissellement d’hydrocarbures, huiles ou graisses (engins de chantier)	Travaux impliquant la circulation d’engins : - Confortement, reprofilage, enrochements des digues - Création d’accès, pistes, escaliers	A1, A2; A3; A4; A6; A7; A8a; A8b ; A9, A11 ; A13 A14 et A22
	Pollution des eaux superficielles par ruissellement de laitances béton	Travaux impliquant l’utilisation de béton : - Confortement de murs et enrochements bétonnés - Réparation de fissures - Mise en place d’escalier en béton armé pour les accès piétons	A2, A4 ; A9, A10, A17 et A22
	Pollution des eaux superficielles par départ de matières en suspension	Interventions dans le lit de la Durance : - Terrassement et pose d’enrochements - Reprise et confortement des ouvrages	A2, A6 et A22

Thématique	Incidences possibles	Travaux associées	Liste des aménagements concernés
Risques naturels	Création d'embâcles, risque de départ d'obstacles	Tous les travaux (lit majeur de la Durance) en particulier les interventions en lit mineur : - Terrassement et pose d'enrochements - Reprise et confortement des ouvrages	A2, A6 et A22
	Réduction temporaire de la capacité d'écoulement	Interventions au droit d'ouvrages, interventions dans le lit mineur - Terrassement et pose d'enrochements - Confortement d'ouvrages - Reprise d'ouvrages - Sécurisation d'ouvrages - Création d'accès piéton aux ouvrages	A1, A2, A6 ; A4 ; A14, A17, A19 et A22
Milieu naturel	Cf tableau spécifique au milieu naturel		
Patrimoine culturel et paysager	Aucune incidence possible en phase travaux – travaux uniquement au droit des digues hors de tout périmètre relatif au patrimoine culturel	-	-
Milieu humain	Nuisances liées aux travaux pour les riverains : nuisances sonore, qualité de l'air et déchets	Travaux impliquant la circulation d'engins : - Confortement, reprofilage, enrochements des digues - Création d'accès, pistes, escaliers	A1, A2; A3; A4; A6; A7; A8a; A8b ; A9, A11 ; A13 A1 et A22 ;

D.I.2. Incidences sur la qualité des eaux superficielles et souterraines

La phase chantier est susceptible d’entraîner une dégradation de la qualité des eaux de la Durance et des masses d’eau souterraines associés :

- ▲ **par les écoulements et infiltrations de ceux-ci au droit des chantiers - flux polluants d’hydrocarbures, huiles et graisses liées aux engins**
- ▲ **par écoulement/infiltration de laitances de béton**
- ▲ **par des départs de matières en suspension (pollution mécanique)**

D.I.2.1. Pollution par les écoulements du chantier

▲ Liste des aménagements concernés

La quasi-totalité des aménagements prévus peut être concernée par ce type de pollution puisque générée par l’utilisation d’engins de chantiers.

Seules les poses d’échelles limnimétriques n’impliquant pas l’usage d’engins ne sont pas concernées par ce risque.

▲ Incidences potentielles

Une pollution est liée aux écoulements du chantier peut arriver en cas d’accident. Cette pollution est donc, par définition, imprévisible. Dans le cadre des travaux prévus au droit des digues, elle peut être liée globalement :

- À l’emploi d’engins de chantier pouvant se renverser ou être à l’origine de fuites d’huiles de moteurs ou de carburant ;
- À l’entretien des véhicules (huiles, hydrocarbures, gasoil, résidus de béton) ;
- À l’utilisation, la production et la livraison de produits polluants tels que les carburants, les huiles de vidange, les solvants et le béton ;
- À la vie du personnel travaillant sur le chantier avec la production d’eaux de vannes.

Les pollutions accidentelles peuvent être à l’origine d’une dégradation de la qualité des eaux plus ou moins durable et dommageable pour l’écosystème aquatique et les usages liés au milieu. L'impact de telles pollutions se fait en général ressentir sur un linéaire de plusieurs centaines de mètres, voire plusieurs kilomètres à l'aval.

Des mesures peuvent être mises en place pour limiter significativement ces risques.

▲ Mesures d’évitement et de réduction

Les mesures sont essentiellement des mesures à caractère préventif. Ces dispositions devront être prévues dans le cadre de l’organisation de l’ensemble des chantiers pour les aménagements prévus, les entreprises devant respecter des spécifications qui sont **consignées dans le cahier des charges du Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).**

Tableau 14 : Mesures d'évitement et de réduction pour les eaux superficielles en phase chantier

Phase des travaux	Impacts potentiels en phase chantier	Mesures préventives ou correctrices
Stockage des matériaux, stationnement des engins	Ravinement, érosion, pollution par hydrocarbures, particules fines	- Aménager une aire plane de stationnement des engins de chantier (ravitaillement, entretien léger), et ce en retrait des zones d’infiltration préférentielle. Cette aire doit être imperméabilisée (géomembrane étanche). - Mettre en place des fossés de ceinture et des systèmes simples de récupération et de traitement des eaux de lessivage issues de ces aires de stockage : petits bassins en terre, ballots de paille
Assainissement provisoire du chantier	Pollution par particules fines	Dans la mesure du possible, prévoir un fossé de collecte assurant une rétention et une décantation provisoires en début de chantier, pour collecter et traiter toutes les eaux de ruissellement en provenance du chantier
Circulation sur piste provisoire non revêtue au droit des berges	Pollution par particules fines et hydrocarbures et assèchement	- Mettre en place des arroseuses pour limiter les envols de poussières - Mettre en place un plan d’urgence en cas de pollution accidentelle
Ravitaillement en carburant des engins de chantier	Pollution par hydrocarbures	- Equiper les engins d’un système de remplissage rapide qui sera effectué par un professionnel de bord à bord - Ravitailer les engins à l’écart des zones préférentielles d’infiltration, sur la zone de stationnement imperméabilisée.
Gestion du risque accidentel	Pollution hydrocarbures et produits toxiques	- Avoir à disposition en permanence sur le chantier des bâches étanches, des produits absorbants et des kits antipollution - Mettre en place une procédure d’intervention d’urgence en cas de pollution accidentelle
Stockage des hydrocarbures et des produits polluants	Pollution par hydrocarbures et produits toxiques	- Stocker les hydrocarbures et les autres produits polluants (liants, huiles usagées, peinture, adjuvants...) dans des cuves doubles parois ou équipées de bacs de rétention étanches - Stocker les hydrocarbures et les autres produits polluants au niveau de l’aire de stationnement
Gestion des déchets	Envol de déchets	- Utiliser une benne et évacuer régulièrement les déchets - Ne pas brûler les déchets
Lavage des engins de chantier	Pollutions par fines, hydrocarbures	- Proscrire les lavages d’engins sur le chantier sans récupération ni traitement des eaux polluées - Lavage à l’écart des axes d’écoulement, si possible sur la zone de stationnement imperméabilisée

La mise en place de mesures de précautions et notamment d’un assainissement provisoire permettra de réduire significativement les risque de pollution accidentelle relatifs aux écoulements du chantier.

Incidences potentielles

Ces opérations induisent un risque de départ de laitances de bétons dans la Durance par les écoulements pluviaux du chantier. L'aménagement A22 implique un risque supplémentaire par la mise en place de béton dans le lit de Durance.



Illustration 45: Ouvrage 32 - zone d'aménagement A22 (ouvrage affouillé à l'aval)

Mesures d'évitement et de réduction

Plusieurs mesures sont à mettre en place :

- Pour la totalité des aménagements :
 - Dans la mesure du possible les interventions seront réalisées durant des conditions météorologiques favorables
 - Disposition des toupies bétons sur une aire imperméabilisée
 - Interdiction de nettoyage du matériel ou des engins en dehors des aires prévues à cet effet ;
 - Récupération de produits d'amorçage de pompe à béton dans des fûts évacués à l'extérieur du chantier.
 - Isolement des zones de chantier durant les injections de bétons : coffrage ou batardeaux
 - mise en place d'une procédure d'intervention d'urgence en cas de pollution accidentelle : pompage des eaux, neutralisation du pH...
 - Disposition d'un kit d'intervention d'urgence
- Pour l'aménagement A22 :
 - isolement de la zone d'injection durant les interventions :
 - Pompage provisoire pour assèchement de la zone avec création d'un batardeau si nécessaire
 - coffrage de la zone d'injection béton par des palfeuilles,
 - pompage des eaux contenues si besoin,
 - injection du béton
 - mise en place d'une **procédure d'intervention d'urgence en cas de pollution accidentelle** : pompage des eaux, neutralisation du pH...
 - **Disposition d'un kit d'intervention d'urgence spécifique durant toute la durée de ces interventions.**

L'isolement des zones de chantier en lit mineur et l'application de mesures de prévention lors de l'utilisation de béton, permettront d'éviter ou réduire le risque de départ de laitances dans les eaux de la Durance lors de la phase travaux.

D.I.2.3. Pollution mécanique

▲ Liste des aménagements concernés

Les aménagements suivants impliquent une intervention dans le lit de la Durance, soit dans une zone potentiellement en eau. Ils sont ainsi susceptibles d'une pollution mécanique dans la Durance :

- **Aménagement A2 (digue de la Droume) : Reprise de la piste en crête sur 2200 ml pour la rendre circulaire, dans la mesure du possible 3,5 m de roulement et 50 cm d'accotement de chaque côté**

Les aménagements prévus sont :

- Débroussaillage / abattage d'arbres
- Terrassement de la plateforme de la piste sur 40 cm d'épaisseur : décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes
Débroussaillage / abattage d'arbres
- Terrassement complémentaire de la plateforme de la piste sur 50 cm d'épaisseur sur un linéaire de 600 m: décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes
Débroussaillage / abattage d'arbres
- Réalisation de purges avec évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes et remblaiement avec matériaux du site
- Remblaiement, nivellement et compactage de la piste avec remblaiement avec matériaux du site
- Mise en œuvre d'un géotextile de séparation/filtration
- Mise en œuvre de 40 cm de matériaux d'apports concassés 0/31,5 mm et compactage
- Remblaiement, nivellement et compactage des accotements la piste avec remblaiement avec matériaux du site et/ou terre végétale
- Mise en œuvre d'une GBA d'une hauteur de 70 cm y compris fondation sur un linéaire de 600 ml
- Aménagement de la zone P241 - 240 avec prolongement des buses pluviales et enrochement et ouvrages de tête

- **Aménagement A22 (digue de Saint-Jacques) : Reprise de l'ouvrage 32 affouillé à l'aval**

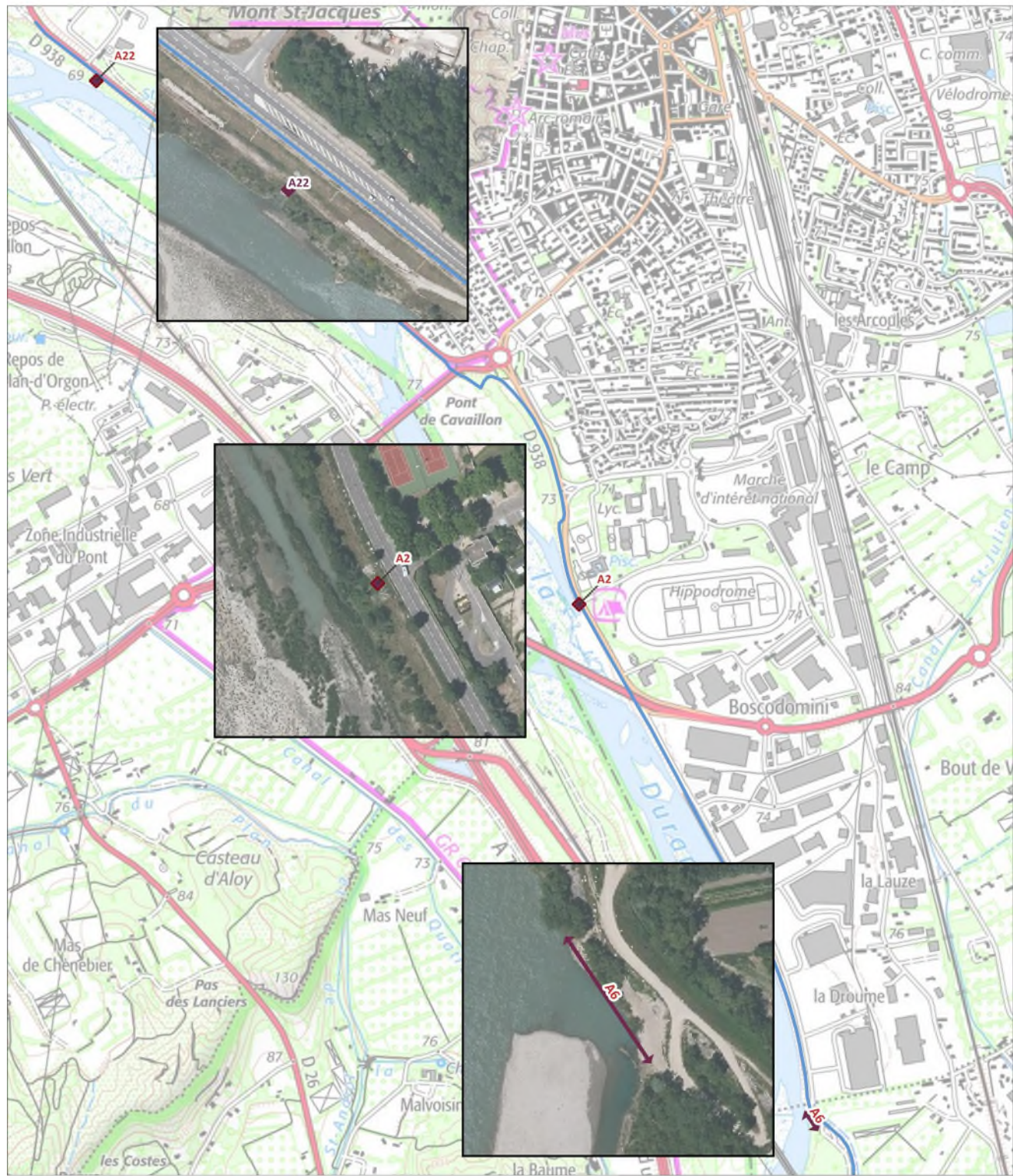
Les aménagements prévus sont :

- Démolition de la dalle béton et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes
- Pompage provisoire pour assèchement de la zone avec création d'un batardeau si nécessaire
- Terrassement et reprofilage des talus avec décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation, remblaiement, apport de matériaux si nécessaire, compactage et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes
- Mise en œuvre de 50 cm de blocs d'enrochements taillés bétonnés XF2, posés en fond d'ouvrage et sur talus, de 500 à 1000 kg ou diamètre moyen des blocs compris entre 0,50 à 0,80 m, y compris l'ancrage en béton.
- Remblaiement, nivellement et compactage des talus avec remblaiement avec matériaux du site

- **Aménagement A6 (digue de la Droume) : Correction de l'anse d'érosion par création d'une bêche en enrochement plus profond sur 110 ml, et confortement de l'ouvrage traversant OT12**

Les aménagements prévus sont :

- Débroussaillage
- Création d'une piste provisoire en matériaux d'apports terreux y compris terrassement, géotextile, matériaux terreux, enrochement si nécessaire, et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inerte et remise en état
- Dépose et repose des enrochements existants
- **Réalisation du terrassement de la bêche et talus existant dans le lit de la Durance** : décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes
- Pose d'enrochements pour la réalisation de la bêche
- Remblaiement, nivellement et compactage des talus avec remblaiement avec matériaux du site y compris grillage antifouisseur

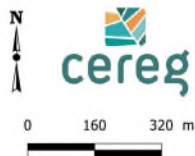


LEGENDE

— Système d'endiguement - Zone d'étude

◆ Travaux ponctuels dans le lit de la Durance

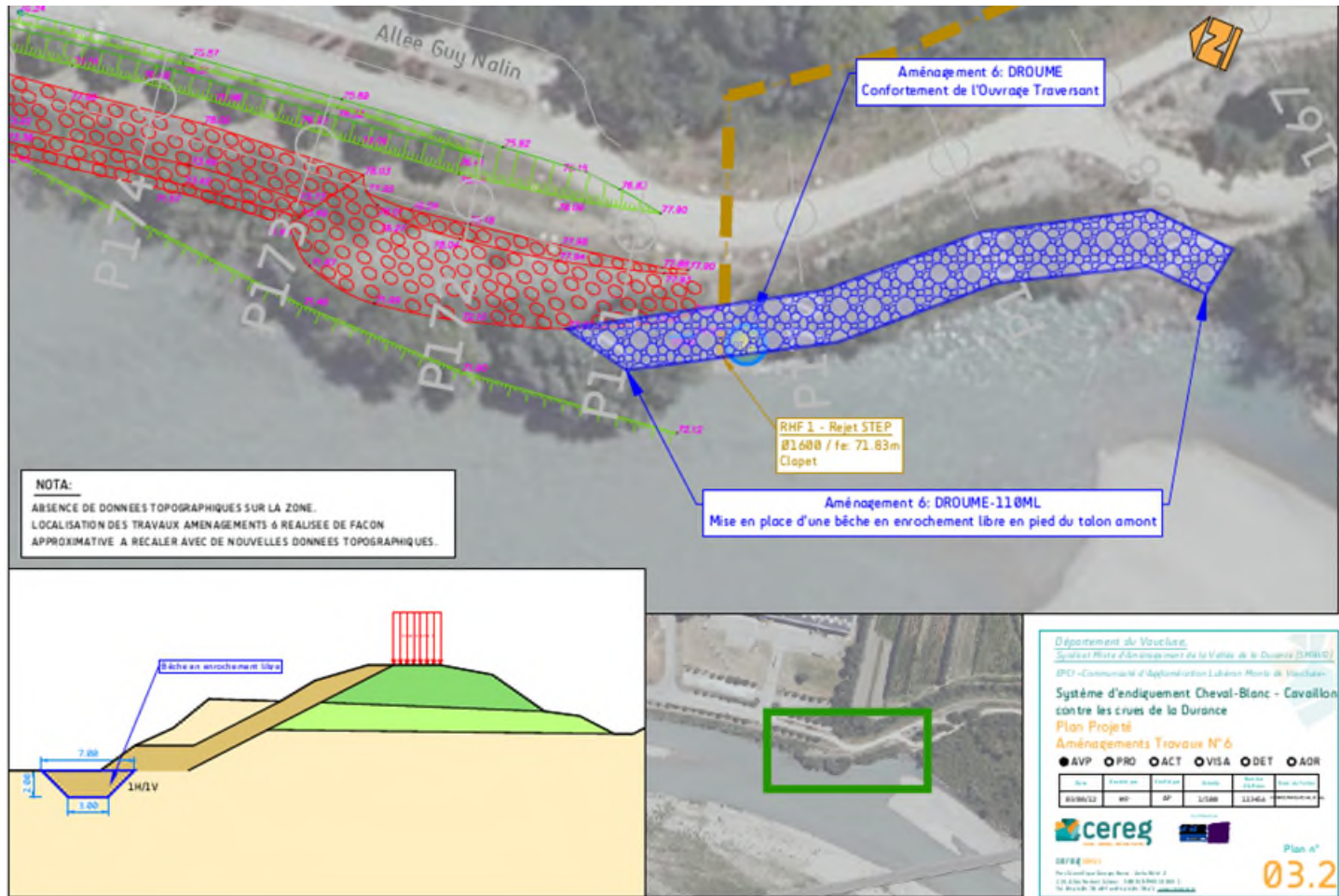
↔ Travaux linéaires dans le lit de la Durance



Incidences potentielles

Les travaux dans le lit mineur de la Durance, en eau ou non, induisent des risques de de départ de matières en suspension dans la Durance.

Illustration 46: Plans de l'aménagement A6



Mesures d'évitement et de réduction

Pour les aménagements A2, A6 et A22 :

- Dans la mesure du possible les aménagements seront réalisés en période d'à sec
- Si cela n'est pas possible :
 - Des batardeaux seront mis en place pour isoler la zone de chantier
 - Un pompage de cette zone de chantier sera réalisé durant toute la durée des interventions pour éviter des entrées d'eau souterraines et superficielles
 - Les eaux pompées seront évacuées en aval après passage par des filtres (paille)

Pour tous les autres aménagements, les travaux seront réalisés depuis les digues. **Aucun engin ne circulera dans le lit mineur.**

L'isolement des zones de chantier en lit mineur permettra d'éviter le départ des matières en suspension dans les eaux de la Durance lors de la phase travaux.

D.I.2.4. Compatibilité avec les usages des eaux souterraines – captage du Grenouillet

Liste des aménagements concernés

Lest travaux A21 et A22 s'inscrivent au droit des périmètres de protection rapproché et éloigné du captage du Grenouillet
Déclaré d'Utilité Publique par arrêté du 27 Octobre 1988 :

- **Aménagement A22 (digue de Saint-Jacques) : Reprise de l'ouvrage 32 affouillé à l'aval**
 - Démolition de la dalle béton et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes
 - Pompage provisoire pour assèchement de la zone avec création d'un batardeau si nécessaire
 - Terrassement et reprofilage des talus avec décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation, remblaiement, apport de matériaux si nécessaire, compactage et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes
 - Mise en œuvre de 50 cm de blocs d'enrochements taillés bétonnés XF2, posés en fond d'ouvrage et sur talus, de 500 à 1000 kg ou diamètre moyen des blocs compris entre 0,50 à 0,80 m, y compris l'ancrage en béton.
 - Remblaiement, nivellement et compactage des talus avec remblaiement avec matériaux du site
- **Aménagement A21 (digue de Saint-Jacques) : Mise en place de 2 échelles limnimétrique de crue**

Activités réglementées

- Au sein des PPE et PPR sont interdits :
 - Les forages et puits
 - Les gravières
 - Les dépôts d'ordures et stockages d'hydrocarbures
 - L'épandage ou l'infiltration de lisiers.
- Au sein des PPE et PPR sont soumis à avis de l'hydrogéologue agréée en matière d'hygiène publique:
 - Le remblaiement des excavations existantes
 - L'établissement de toute constructions superficielles

Compatibilité des travaux avec l'usage AEP

Les travaux prévus sont compatibles avec les prescriptions de la DUP du captage. Les mesures de précautions détaillées permettront d'éviter les risques de pollutions des eaux souterraines en phase travaux. L'Agence Régionale de la Santé sera consultée dans le cadre de l'autorisation environnementale des travaux.

D.I.3. Incidences sur les écoulements souterrains

Liste des aménagements concernés

Les aménagements suivants impliquent des déblais conséquents à proximité ou dans le lit de Durance ce qui induit des risques d'interférences avec les écoulements souterrains :

- **Aménagement A22 (digue de Saint-Jacques) : Reprise de l'ouvrage 32 affouillé à l'aval**

Les aménagements prévus sont :

- Démolition de la dalle béton et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes
- Pompage provisoire pour assèchement de la zone avec création d'un batardeau si nécessaire
- Terrassement et reprofilage des talus avec décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation, remblaiement, apport de matériaux si nécessaire, compactage et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes
- Mise en œuvre de 50 cm de blocs d'enrochements taillés bétonnés XF2, posés en fond d'ouvrage et sur talus, de 500 à 1000 kg ou diamètre moyen des blocs compris entre 0,50 à 0,80 m, y compris l'ancrage en béton.
- Remblaiement, nivellement et compactage des talus avec remblaiement avec matériaux du site

- **Aménagement A6 (digue de la Droume) : Correction de l'anse d'érosion par création d'une bèche en enrochement plus profond sur 110 ml, et confortement de l'ouvrage traversant OT12**

Les aménagements prévus sont :

- Débroussaillage
- Création d'une piste provisoire en matériaux d'apports terreux y compris terrassement, géotextile, matériaux terreux, enrochement si nécessaire, et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inerte et remise en état
- Dépose et repose des enrochements existants
- **Réalisation du terrassement de la bèche et talus existant dans le lit de la Durance** : décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes
- Pose d'enrochements pour la réalisation de la bèche
- Remblaiement, nivellement et compactage des talus avec remblaiement avec matériaux du site y compris grillage antifouisseur

- **Aménagement A9 (digue de la Droume) : Confortement du mur par la mise en place d'épaulement ou de contreforts béton armé sur 75 ml**

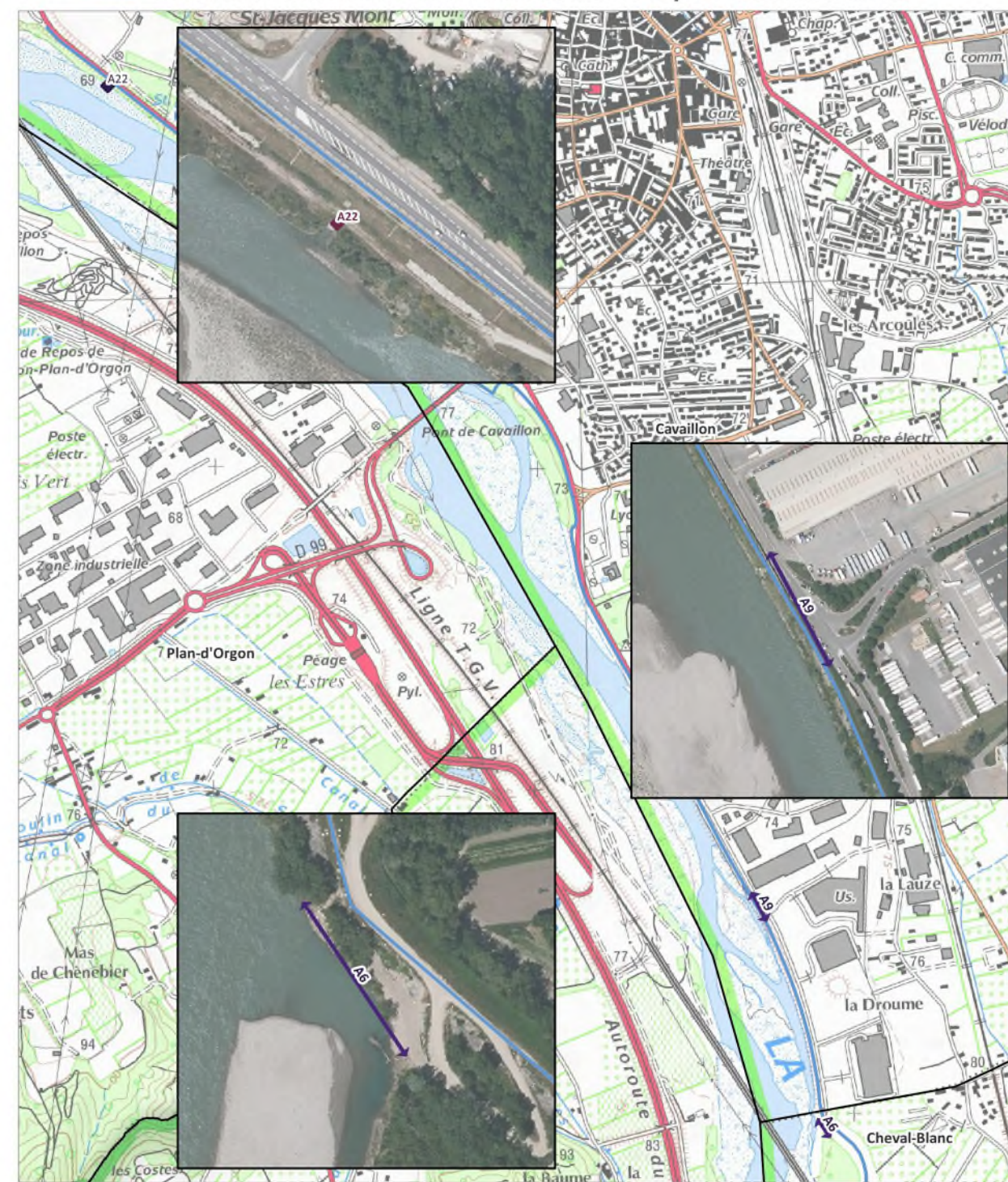
Les aménagements prévus sont : Création d'un contrefort en béton armé avec fondations permettant le confortement du mur existant y compris terrassement, le réglage du fond de fouille avec apport de matériaux le cas échéant (GNT 0/20), le béton de propreté, les fondations, coffrage, façon et pose des armatures, le coulage et vibrage du béton, le décoffrage et ragréage, la peinture bitumineuse, la lasure antigrafitif, dispositifs de drainage et caniveau



Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance

Travaux au droit du système d'endiguement Cheval-Blanc - Cavaillon

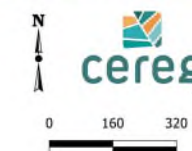
Localisation des zones de travaux avec risques d'interférences



Carte élaborée par Cereg le 06/09/2022 | Source : fonds ortho - IGN

LEGENDE

- Système d'endiguement - Zone d'étude
- ◆ Travaux ponctuels pouvant générer des interférences avec la nappe
- ↔ Travaux linéaires pouvant générer des interférences avec la nappe



Incidences potentielles

Ces travaux impliquent la réalisation de fondations en déblais :

- 0,5 m pour l'aménagement A22
- 2 m pour l'aménagement A6
- 0,6 m pour l'aménagement A9

Au niveau du système d'endiguement la profondeur de la nappe alluviale au droit de la zone d'étude est estimée entre 4 et 6 m. Des interférences restent possibles étant donné la proximité de la Durance (notamment pour les aménagements A6 et A22).

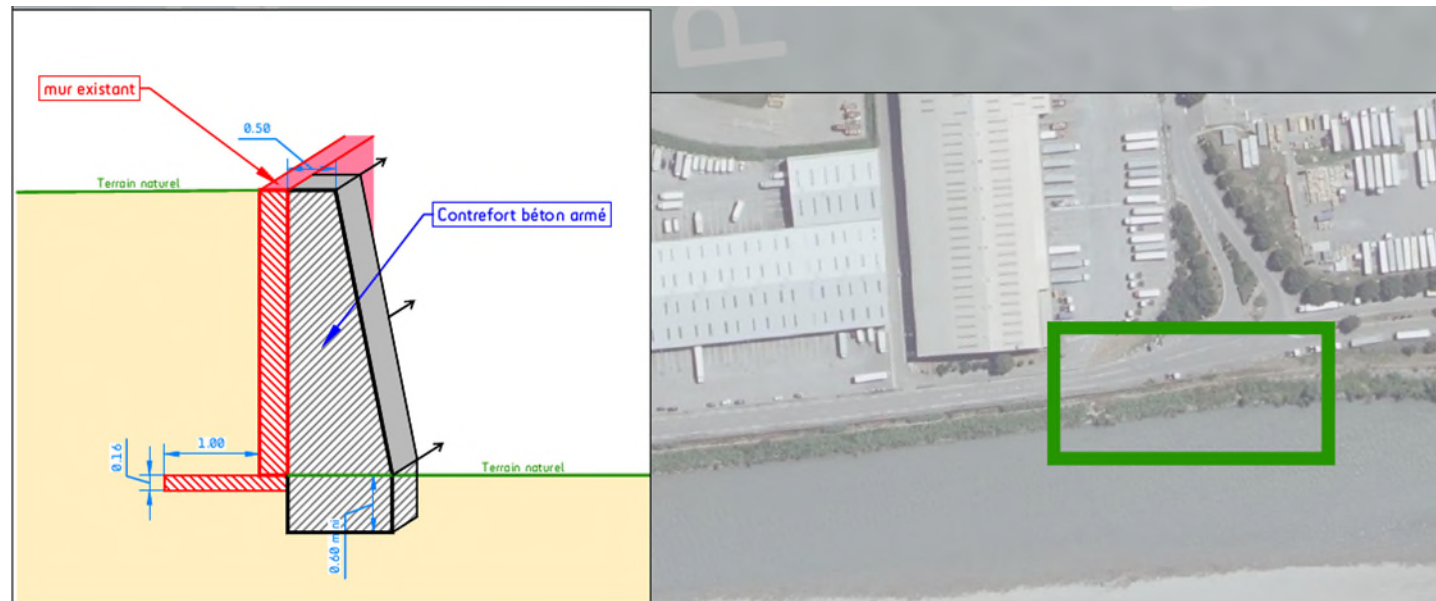


Illustration 47: Plans de l'aménagement A9

Mesures d'évitement et de réduction

En cas d'interférences avec la nappe, un pompage des eaux sera mis en place – à noter que ce pompage est prévu dans pour les aménagements A6 et A22 vis-à-vis des eaux de la Durance.

Les eaux pompées seront évacuées dans la Durance (en lien avec la nappe alluviale) après filtration pour éviter le départ de MES.

En cas d'inférences avec la nappe, un pompage sera mis en place au droit des zones concernées. La filtration de ces eaux pompées permettra d'éviter le départ des matières en suspension dans les eaux de la Durance lors de la phase travaux

D.I.4. Incidences sur les écoulements superficiels – risque d'inondation

D.I.4.1. Incidences liées à l'emportement de matériel et à la création d'embâcles

Liste des aménagements concernés

Etant donnée la réalisation de l'ensemble des aménagements dans le lit majeur de la Durance, l'ensemble des travaux est concerné par ce risque.

Incidences potentielles

La phase travaux est susceptible de générer un impact par emportement du matériel et/ou une création d'embâcle si une crue survient pendant les travaux.

Mesures d'évitement et de réduction associée

Les mesures suivantes devront être mises en place pour l'ensemble des chantiers associées aux aménagements :

- Les chantiers devront **être évités durant la période de fin septembre à novembre étant donné les risques importants de crue liées aux événements cévenols**
- La base travaux devra être conservée, dans la mesure du possible, **dans une zone située au-dessus de la côté PHE identifiée par le PPRI.**
- Les interventions au sein du cours d'eau seront réalisées en conditions météorologiques favorables.
- **Aucun matériel ne sera stocké dans le lit majeur du cours d'eau** après la journée de travail de l'entreprise qui interviendra (le matériel mobile sera retiré tous les soirs). Si cela n'est pas possible **des dispositifs anti-emportement transparents jusqu'à l'aléa de référence devront être mis en place.**
- les approvisionnements seront réalisés au fur et à mesure de l'avancée des chantiers, afin de limiter le volume de matériaux stockés.
- **Un suivi des conditions météorologiques devra être assuré durant toute la durée du chantier afin de procéder à un arrêt des travaux et à une évacuation du matériel en cas de crue annoncée. Pour ce faire, un système d'astreinte sera mis en place auprès des entreprises, afin de pouvoir retirer le matériel en moins de 24 heures en cas de besoin.**

Des mesures de prévention et de surveillance des crues permettront de réduire les incidences des chantiers sur le risque d'inondation.

D.I.4.2. Incidences liées à la réduction temporaire de capacités d'écoulement

Liste des aménagements concernés

Les aménagements concernés sont ceux qui impliquent des travaux dans les ouvrages assurant l'écoulement des eaux ou dans le lit mineur de la Durance à savoir les aménagements A1, A2, A6 ; A4 ; A17, A19 et A22.



Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance

Travaux au droit du système d'endiguement Cheval-Blanc - Cavaillon

Zones de travaux pouvant induire la réduction de capacité d'écoulement



Carte élaborée par Cereg le 06/09/2022 | Source : fonds ortho - IGN

LEGENDE

— Système d'endiguement - Zone d'étude

◆ Travaux ponctuels pouvant induire une réduction de capacité d'écoulement

↔ Travaux linéaires pouvant induire une réduction de la capacité d'écoulement



Incidences potentielles

Durant les travaux dans les ouvrages, le chantier pourrait générer des réductions de leur capacité d'écoulement, lié au matériel, au stockage ou à certaines interventions.

Durant les travaux en lit mineur, la mise en place de batardeaux implique la création d'un obstacle et une réduction possible de l'écoulement des crues de la Durance.

Mesures d'évitement et de réduction associée

Les mesures suivantes devront être mises en place pour l'ensemble des chantiers associées aux aménagements :

- Les chantiers devront **être évités durant la période de fin septembre à novembre étant donné les risques importants de crue liées aux évènements cévenols**
- **Aucun matériel ne sera stocké dans le lit majeur du cours d'eau** après la journée de travail de l'entreprise qui interviendra (le matériel mobile sera retiré tous les soirs). Si cela n'est pas possible **des dispositifs anti-emportement transparents jusqu'à l'aléa de référence devront être mis en place.**
- les approvisionnements seront réalisés au fur et à mesure de l'avancée des chantiers, afin de limiter le volume de matériaux stockés.
- **Un suivi des conditions météorologiques devra être assuré durant toute la durée du chantier afin de procéder à un arrêt des travaux et à une évacuation du matériel en cas de crue annoncée. Pour ce faire, un système d'astreinte sera mis en place auprès des entreprises, afin de pouvoir retirer le matériel en moins de 24 heures en cas de besoin.**

Pour les aménagements dans les ouvrages :

- **Aucun matériel ne sera stocké dans les ouvrages** après la journée de travail de l'entreprise qui interviendra (le matériel mobile sera retiré tous les soirs).
- Les interventions seront réalisées en conditions météorologiques favorables.
- Si une isolation de l'ouvrage est nécessaire, **les dispositifs devront être fusibles** et/ou retirés tous les soirs.

Pour les interventions en lit mineur :

- **Aucun matériel ne devra être stocké dans le lit mineur**
- Les interventions seront réalisées en conditions météorologiques favorables.
- Les batardeaux (ou autres dispositifs mis en place) seront fusibles ou retirés en cas de conditions météorologiques défavorables annoncées.

Des mesures de prévention et de surveillance des crues permettront de réduire les incidences des chantiers sur le risque d'inondation.

D.I.5. Incidences sur la santé, la sécurité et la salubrité publique

D.I.5.1. Liste des aménagements concernés

La quasi-totalité des aménagements prévus peut être concernée par des nuisances puisque générées par l'utilisation d'engins de chantiers.

Seules les poses d'échelles limnimétriques n'impliquant pas l'usage d'engins ne sont pas concernées par ce risque.

D.I.5.2. Qualité de l'air

Au cours de la phase travaux, le principal foyer de pollution atmosphérique sera issu des altérations liées à **l'émission de particules induites par les processus de terrassements et de transport et de chargement des matériaux. Etant donné le faible volume de matériaux déplacés lors des travaux, ces impacts seront très faibles.**

Des mesures de réduction pourront être mises en place en phase chantier pour **éviter la propagation des poussières** :

- L'implantation des pistes d'accès et des zones d'installation du matériel et des engins de chantier sera réfléchie afin de limiter au maximum les impacts et la proximité avec les habitations
- mettre en place des dispositifs particuliers (bâches, merlons...) au niveau des aires de stockage des matériaux susceptibles de générer des envols de poussières ;
- arroser les pistes de chantier de façon à limiter les envols de particules au passage des engins, notamment en période estivale ;
- limiter les vitesses de circulation dans les zones sensibles à la poussière ;
- recouvrir éventuellement certaines pistes très circulées (par des graviers...) le temps des travaux ;
- réaliser les décapages juste avant les terrassements, en limitant au minimum le temps de non-intervention entre ces deux opérations ;
- veiller à l'utilisation de véhicules aux normes du point de vue de leurs émissions atmosphériques, et au contrôle régulier de leur taux de pollution.

D.I.5.3. Nuisances sonores et vibrations

La phase chantier pourra occasionner des nuisances sonores liées à l'utilisation d'engins de chantiers, opérations de terrassements... La phase de démolition des bâtiments constituera probablement **la phase la plus bruyante et potentiellement source de vibrations pour les activités les plus proches, mais restera faible, temporaire et très localisée.**

Les travaux resteront limités aux horaires classiques du BTP, et des mesures simples d'évitement et de réductions d'impact pourront être mises en œuvre pour limiter les nuisances :

- Les travaux auront lieu en période diurne.
- L'implantation des pistes d'accès et des zones d'installation du matériel et des engins de chantier sera réfléchie afin de limiter au maximum les impacts et la proximité avec les habitations
- Les engins listés à l'article 5 de l'arrêté du 18 mars 2002 et respectant les niveaux de la phase 2 des niveaux admissibles seront utilisés sur le chantier avec en priorité ceux qui affichent un niveau sonore inférieur d'au moins 5 dBA au seuil imposé par le dit arrêté ;
- Les riverains seront informés de l'utilisation de ces engins en précisant la date, l'heure, la durée de leur utilisation.

D.I.5.4. Déchets

Les travaux seront à l'origine de la production de déchets spéciaux (câblages, fluides, etc...) et de déchets industriels banals (plastiques, métaux, bois, gravats issus de la démolition du bâtiment Sud, etc...), ou encore de déchets produits par les ouvriers du chantier (ordures ménagères).

Les entreprises missionnées pour la réalisation des travaux devront s'engager dans la collecte de la totalité des déchets produits, et fourniront une note relative à l'analyse des valorisations possibles par type de déchets.

Les matériaux de déblais seront réutilisés au maximum sur place en remblais, piste provisoire, ou aménagements paysagers. Les matériaux en excédent seront acheminés vers une installation de gestion des déchets adaptée (Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDN) ou Installation de Stockage des Déchets Inertes (ISDI) suivant leur nature.

Globalement sur le chantier Il sera mis en place au minimum le tri suivant, en fonction du phasage du chantier :

- Les Déchets Inertes : Décharge de classe 3 ou recyclage ;
- Les Déchets Industriel Banals (DIB) (ou Déchets non dangereux) : Décharge de classe 2, recyclage ou valorisation énergétique
- Les Déchets Industriels Spéciaux (DIS) (ou Déchets Dangereux (DD) : Décharge de classe 1, recyclage après décontamination
- Les Déchets d'Emballage

Grace à la mise en place de mesures de précautions en phase chantier, les impacts sur la santé, la sécurité et la salubrité publique seront considérablement réduits.

-

D.II. INCIDENCES EN PHASE EXPLOITATION

D.II.1. Milieu physique

D.II.1.1. Incidences sur les eaux souterraines

Ecoulements des eaux souterraines

Quelques travaux prévus impliquent la réalisation de fondations en déblais :

- 0,5 m pour l'aménagement A22
- 2 m pour l'aménagement A6
- 0,6 m pour l'aménagement A9

Sachant que :

- Au niveau du système d'endiguement la profondeur de la nappe alluviale au droit de la zone d'étude est estimée entre 4 et 6 m ;
- Les fondations prévues sont de 2m de profondeur au maximum ;
- Les linéaires de ces interventions sont très faibles : 0,5 ml ; 110 mL et 75 mL.

Les travaux ne sont **pas de nature à altérer ou à modifier l'écoulement des eaux souterraines en phase exploitation.**

Aucune incidence sur les écoulements souterrains n'est à prévoir.

Qualité des eaux souterraines

Les travaux sur le système d'endiguement existant ne sont pas de nature à **altérer la qualité des eaux en phase exploitation.**

Ainsi, les travaux n'auront pas d'impact significatif sur les écoulements et la qualité des eaux souterraines.

D.II.1.2. Incidences sur les eaux superficielles

Ecoulements des eaux superficielles

Le système d'endiguement a pour objectif la protection contre les inondations. Par nature, il vise donc à modifier les écoulements lors des crues de la Durance. Les travaux visent à améliorer la résistance du système face à ces événements. **Ils n'impliquent pas d'imperméabilisation supplémentaire significative.**

En dehors des épisodes de crue, les digues renforcées, n'auront pas d'impact significatif sur les écoulements superficiels.

Qualité des eaux superficielles

Les travaux sur le système d'endiguement existant ne sont pas de nature à **altérer la qualité des eaux en phase exploitation.**

Hors période de crue, les travaux n'auront pas d'impact significatif sur les écoulements. Ils n'auront aucun impact sur la qualité des eaux superficielles.

D.II.1.3. Incidences sur les risques naturels

D.II.1.3.1. Risque d’inondation

Incidences des travaux

Les travaux proposés visent les objectifs suivants :

- Confortement des digues afin d’atteindre **un niveau de protection à Q100**,
- Amélioration de l’accessibilité des ouvrages afin d’en faciliter l’exploitation par le gestionnaire.

De fait les travaux permettront d’améliorer la situation des communes de Cavaillon et Cheval-Blanc face au risque d’inondation. Les travaux permettront d’atteindre un niveau de protection à Q100 contre Q50 aujourd’hui.

Le renforcement des digues et l’amélioration de leur accès pour la gestion, permettront également de réduire leur vulnérabilité face aux crues.

Mesures associées

Malgré la nature de protection des digues face aux crues de la Durance, et le renforcement lié aux travaux, le système peut être impacté à la suite d’une inondation importante. Des mesures sont déjà prévues en amont, pendant et après la crise, dont notamment :

- Une veille hydrologique** est mise en place pour anticiper l’arrivée des crues sur la période la plus propice aux survenances de crue (chaque année, d’octobre à mai). Cette veille est assurée par le SMAVD, via une équipe d’astreinte H24, 7j/7
- En période de crue, un dispositif de surveillance du système d’endiguement est mis en place** dans le but de détecter au plus tôt les risques de désordres générés par la crue, et le cas échéant de procéder aux interventions d’urgence nécessaires aux fins d’éviter toute aggravation du phénomène qui pourrait entraîner la formation d’une brèche et l’inondation de la zone protégée.
- En période de crue, les autorités compétentes sont tenues informées de l’évolution de l’évènement de manière continue.**
- Les crues ayant entraîné des désordres font l’objet d’une information au préfet** conformément aux dispositions prévues dans l’arrêté du 21 mai 2010 définissant l’échelle de gravité des évènements ou évolutions concernant un barrage ou une digue ou leur exploitation et mettant en cause ou étant susceptibles de mettre en cause la sécurité des personnes et des biens et précisant les modalités de leur déclaration.
- En cas de désordre jugé suffisamment important, la direction Etudes & Travaux du SMAVD se rend sur le lieu du désordre afin d’examiner et commander, en tant que de besoins, les mesures d’urgence à prendre** (suivi continu, dépêchement d’experts ou travaux).

Ces mesures sont retranscrites de façon complète dans le tableau ci-contre.

6.1.12 Veille hydrologique*			
Tâches de gestion à réaliser	Fonctions	Organisme	Fonctions dans la structure
Direction de la veille hydrologique en situation normale	Direction opérationnelle	SMAVD	Directeur E&T
Réalise la veille hydrologique en situation normale	Technicien	SMAVD	Chargé d'études hydraulique
Direction de la veille hydrologique en crue	Direction opérationnelle	SMAVD	Directeur E&T
Réalise la veille hydrologique en crue, préparation et diffusion de l'information sur les débits	Technicien	SMAVD	Chargé d'études hydraulique
Réception et consignation des informations de la veille hydrologique, transmission information	Direction opérationnelle	SMAVD	Directeur E&T

6.1.13 Cellule de veille*			
Tâches de gestion à réaliser	Fonctions	Organisme	Fonctions dans la structure
Décision d'activation (ou désactivation) de la cellule de veille, et direction de la cellule de veille	Direction décisionnelle	SMAVD	Président et/ou Directeur Général
Communication officielle (médias, acteurs institutionnels)	Direction décisionnelle	SMAVD	Président et/ou Directeur Général
Diffuse l'information officielle établie par la Direction décisionnelle	Secrétariat	SMAVD	Agents Direction administrative
Active les moyens humains et techniques nécessaires, met en œuvre et coordonne les actions de la cellule de veille, priorise les interventions de terrain, informe la Direction décisionnelle	Direction opérationnelle	SMAVD	Directeur E&T
Communication aux autorités compétentes	Direction opérationnelle	SMAVD	Directeur E&T
Applique les consignes de la Direction Opérationnelle, suivi de la crue avec positionnement géographique stratégique par binôme, communique avec le cadre d'astreinte pour relayer information de terrain et aide à la décision de la Direction opérationnelle	Astreinte hydraulique	SMAVD	Ingénieur hydraulique
Reçoit et met en œuvre les directives de la direction opérationnelle, applique les consignes écrites, et dirige l'équipe de surveillance	Cadre d'astreinte	LMV + Cavaillon	DST, DGS Cavaillon
Surveillance et intervention sur le terrain en journée sous la direction du cadre d'astreinte, consigne les observations dans la fiche de suivi	Agents techniques	LMV + Cavaillon	Agents de terrain
Evaluation de la gravité des désordres observés	Direction opérationnelle	SMAVD	Directeur E&T
Informe les entreprises d'intervention d'urgence et leur demande de se rendre disponible à tout moment	Direction opérationnelle	SMAVD	Directeur E&T
Informe les structures concernées par les ouvrages traversants (ASA, concessionnaires réseaux)	Direction opérationnelle	SMAVD	Directeur E&T

6.1.14 Cellule de crise*			
Tâches de gestion à réaliser	Fonctions	Organisme	Fonctions dans la structure
Décision d'activation (ou désactivation) de la cellule de crise, et direction de la cellule de crise	Direction décisionnelle	SMAVD	Président et/ou Directeur Général
Communication officielle (médias, acteurs institutionnels)	Direction décisionnelle	SMAVD	Président et/ou Directeur Général
Diffuse l'information officielle établie par la Direction décisionnelle	Secrétariat	SMAVD	Agents Direction administrative
Active les moyens humains et techniques nécessaires, met en œuvre et coordonne les actions de la cellule de crise, les travaux de traitement des désordres le cas échéant, informe la Direction décisionnelle	Direction opérationnelle	SMAVD	Directeur E&T
Communication aux autorités compétentes	Direction opérationnelle	SMAVD	Directeur E&T
Reçoit les informations de la cellule de crise, met en œuvre le PCS, pouvoir de police	Maire	Cavaillon	Maire
Applique les consignes de la Direction Opérationnelle, suivi de la crue avec positionnement géographique stratégique par binôme, communique avec le cadre d'astreinte pour relayer information de terrain et aide à la décision de la Direction opérationnelle, intervient sur le terrain pour assistance équipe de surveillance et suivi travaux d'urgence	Astreinte hydraulique	SMAVD	Ingénieur hydraulique
Reçoit et met en œuvre les directives de la direction opérationnelle, applique les consignes écrites, et dirige l'équipe de surveillance	Cadre d'astreinte	LMV + Cavaillon	DST, DGS Cavaillon
Surveillance et intervention sur le terrain, si besoin en se relayant par équipes constituées d'un ou plusieurs binômes (2/8 ou 3/8), sous contrôle du cadre d'astreinte	Agents techniques	LMV + Cavaillon	Agents de terrain
Réalisation de travaux d'urgence sur demande Direction Opérationnelle		entreprise SMAVD	
Organise le repli et la mise en sécurité des agents sur le terrain le cas échéant	Direction opérationnelle	SMAVD	Directeur E&T

6.1.15 Gestion post-crue*			
Tâches de gestion à réaliser	Fonctions	Organisme	Fonctions dans la structure
Planification visites post-crue, relevés des laves de crue, débriefing post-crue	Chef de projet	SMAVD	Chef de projet exploitation
Visite de surveillance post-crue, rédaction du compte-rendu (sous 24h)	Cadre LMV	LMV	Responsable GEMAPI
Coordination des relevés des laves de crue, saisie des résultats	Astreinte hydraulique	SMAVD	Chargé d'études hydraulique
Participation aux relevés des laves de crue	Divers	SMAVD	Divers
Débriefing de la gestion de crise et compte-rendu détaillé	Divers	SMAVD	Divers
Visite technique post-crue, rédaction du rapport	Technicien	SMAVD	Technicien Infrastructures
Assistance technique si besoin	Ingénieur	SMAVD	Ingénieur Infrastructures
Validation du rapport	Chef de projet	SMAVD	Chef de projet exploitation
Bancariser les rapports, renseigner le registre	Technicien	SMAVD	Technicien SRS
Déclaration EISM au Préfet, organisation des suites à donner aux éventuels désordres	Direction opérationnelle	SMAVD	Directeur E&T

Illustration 48: Mesures prescrites en amont, durant et après la crue - DOCUMENT DECRIVANT L'ORGANISATION MISE EN PLACE POUR ASSURER LA GESTION DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT, SON ENTRETIEN ET SA SURVEILLANCE EN TOUTES CIRCONSTANCES, SMAVD, 2021

D.II.1.3.2. Risque de mouvement de terrain

Le système d’endiguement est situé en **aléa sismique modéré**, toutefois la concomitance d’un séisme avec une crue a une **probabilité extrêmement faible**.

Selon l’état initial effectué, le risque vis-à-vis de l’aléa retrait-gonflement des argiles est estimé à modéré. Dans la mesure où le système d’endiguement est existant, il n’est pas en mesure d’accentuer le risque de mouvement de terrain lié au retrait et gonflement d’argile.

Concernant le risque d’érosion de berges, l’hydromorphologie du secteur, liées aux évolutions de la Durance est étudiée par le SMAVD :

- **le lit de la Durance est globalement d’une grande stabilité sur la zone d’étude ;**
- des tendances à l’engravement sont identifiées sur la commune de Cavaillon ;
- **des anses d’érosion en amont de la digue de la Droume et en aval de la digue Saint-Jacques** pourraient également s’accentuer.

Ainsi, la plupart des secteurs situés en bordure du lit vif de la Durance sont protégés par :

- **Des enrochements et des épis plongeant en enrochement sur la digue de Saint-Jacques,**
- **Des enrochements en pied de talus sur la digue de la Droume et la digue de Sébastiani.**

Les autres ouvrages (digue des Iscles de Milan, Remblai LGV, et certains tronçons des digues de la Droume et de Saint Jacques) sont implantés en **retrait du lit vif de la Durance, et ne sont donc pas concernés par un risque d’érosion**.

Incidences des travaux

Les travaux prévus visent globalement à renforcer le système d’endiguement afin d’assurer une protection jusqu’à la crue centennale. De cette manière les travaux permettront également **d’améliorer la stabilité des digues face au risque de mouvement de terrains**.

Mesures associées

Un suivi et des mesures sont prévues pour prévenir des évènements de mouvements de terrains. A l’issue des travaux ce suivi restera en place :

- Sur la totalité des ouvrages du système d’endiguement Cheval-Blanc - Cavaillon, les dispositions constructives et les matériaux utilisés pour les travaux sur les digues intègrent ce risque sismique et garantissent des ouvrages résistants aux sollicitations exceptionnelles provoqués par les séismes.
- **Le suivi morphologique du système d’endiguement est assuré en moyenne tous les 5 ans et après chaque crue morphogène majeure (>Q10).**

Ce suivi consiste en :

- la mise à jour du modèle de représentation des écoulements de la Durance en crue et son exploitation pour des débits de crue de temps de retour, 30 ans, 50 ans, 100 ans, exceptionnel,
- la mise à jour de l’étude hydro-morphologique du tronçon de Durance concerné et de ses conclusions sur les tendances identifiées ;
- la production d'un rapport de synthèse sur les conséquences des modifications morphologiques et hydrauliques sur les caractéristiques du système d'endiguement

- En cas de désordre, des mesures pourront être envisagés pour rétablir le fonctionnement des ouvrages.

- En cas de séisme, des visites « post-séismes » **seront réalisées pour s’assurer de l’absence de dégâts au droit des ouvrages. En cas de désordre, des mesures pourront être envisagés pour assurer le rétablissement du bon fonctionnement des ouvrages.**

Ces mesures sont retranscrites de façon complète dans le tableau suivant.

6.1.16 Gestion post-séisme*			
Tâches de gestion à réaliser	Fonctions	Organisme	Fonctions dans la structure
Planification visites post-séisme	Chef de projet	SMAVD	Chef de service exploitation
Visite de surveillance post-séisme, rédaction du compte-rendu (sous 24h)	Cadre LMV	LMV	Responsable GEMAPI
Débriefing de la gestion de crise sous 8j et compte-rendu détaillé	Divers	SMAVD	Divers
Visite technique post-séisme, rédaction du rapport	Technicien	SMAVD	Technicien Infrastructures
Assistance technique si besoin	Ingénieur	SMAVD	Ingénieur infrastructures
Validation du rapport	Chef de projet	SMAVD	Chef de projet exploitation
Bancariser le rapport, renseigner le registre	Technicien	SMAVD	Technicien SIRS
Déclaration EISH au Préfet, suites à donner aux éventuels désordres	Direction Opérationnelle	SMAVD	Directeur E&T

Illustration 49 : Mesures prescrites après un séisme (Source : DOCUMENT DECRIVANT L'ORGANISATION MISE EN PLACE POUR ASSURER LA GESTION DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT, SON ENTRETIEN ET SA SURVEILLANCE EN TOUTES CIRCONSTANCES, SMAVD, 2021)

Le système d’endiguement a été conçu en tenant en compte des risques naturels présents sur le secteur :

- Il permet une protection efficace des communes de Cavaillon et Cheval-Blanc jusqu’à la crue cinquantennale.
- Des enrochements permettent une protection face à l’érosion pour les secteurs en bordure du lit vif
- les dispositions constructives et les matériaux utilisés pour les digues et les travaux intègrent le risque sismique

Les travaux prévus visent globalement à renforcer le système d’endiguement afin d’assurer une protection jusqu’à la crue centennale. De cette manière les travaux permettront également d’améliorer la stabilité des digues face au risque de mouvement de terrains.

De plus, des mesures de suivi et de gestion post crises permettent de répondre à la vulnérabilité des ouvrages de protection face aux risques naturels.

D.II.2. Le milieu culturel et paysager

D.II.2.1. Incidences sur le patrimoine culturel

Le système d'endiguement et les travaux prévus sont éloignés de tout élément d'intérêt relatif au patrimoine culturel. Aucune incidence n'est à prévoir.

D.II.2.2. Incidences sur le paysage

Les digues **font partie intégrante du paysage de la basse Vallée de la Durance sur les communes de Cavaillon et Cheval-Blanc**. Elles sont confondues avec la ripisylve de la Durance et avec les remblais de la voie ferrée notamment.

Le système d'endiguement constitue **ainsi un élément structurant du paysage sur ces communes**, et permet notamment **un basculement entre le paysage naturel de la Durance et des zones plus anthropisées par les fronts urbains communaux**.

Les travaux prévus sont de l'ordre du renforcement et de la réparation de certains désordres constatés sur les digues. Les matériaux et techniques utilisés reprennent les caractéristiques des digues actuelles. De plus les zones de travaux sont ponctuelles et impliquent un linéaire globalement faible.

De fait, le paysage actuel des digues n'est pas amené à être significativement modifié.

Mesures associées

Une remise en état des zones de travaux sera systématiquement mise en œuvre à la fin du chantier. Cette remise en état devra prévoir notamment :

- la revégétalisation des zones défrichées
- la plantation de nouveaux arbres remplaçant ceux abattus
- l'utilisation d'essences locales

Les digues existantes font partie intégrante du paysage actuel et les travaux ne sont pas amenées à le modifier.

D.II.3. Le milieu humain

D.II.3.1. Incidences sur l'occupation des sols

Le système d'endiguement étudié permet la protection des populations de la plaine agricole de Cheval-Blanc, de la ZAC des bords de Durance, et des agglomérations de Cavaillon et Cheval-Blanc soumises aux inondations de la Durance.

En l'état les digues de protection contre les inondations assurent la protection des populations pour une occurrence cinquantennale, voire centennale pour la digue des Iscles de Milan. Ces ouvrages présentent un effet bénéfique pour les populations présentes.

Les travaux permettront d'atteindre un niveau de protection à Q100 contre Q50 aujourd'hui et ainsi d'augmenter la sécurité des biens et personnes dans la zone protégée.

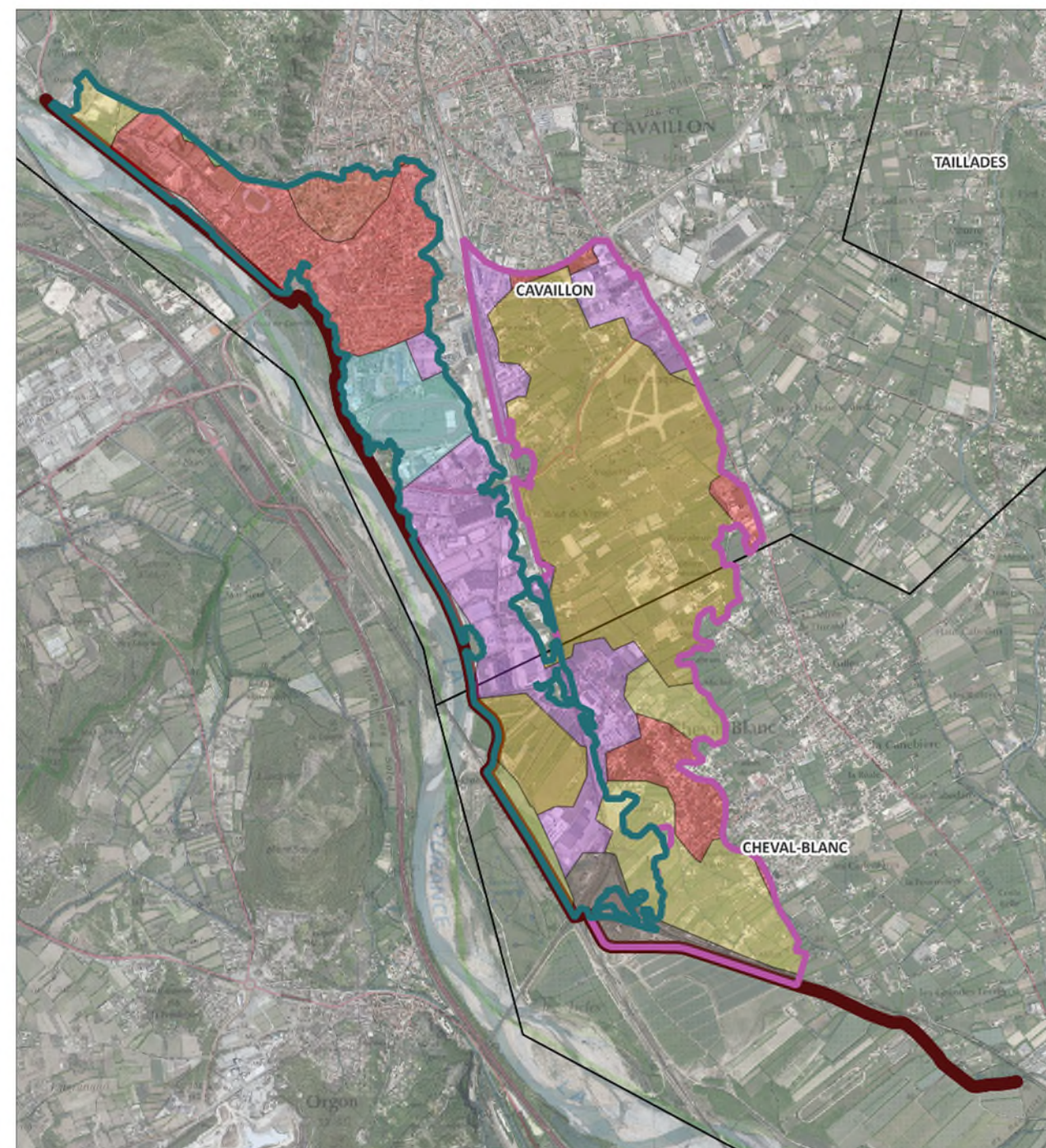
Les travaux auront un effet bénéfique pour les populations présentes au sein des communes de Cavaillon et Cheval Blanc.



Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance

Régularisation du système d'endiguement Cheval-Blanc - Cavaillon

Occupation des sols protégée par le système d'endiguement



Carte élaborée par Cereg le 28/05/2021 | Source : fonds scan - IGN, Occupation des sols - corine land cover 2018

LEGENDE

- Système d'endiguement - Zone d'étude
- Limites communales
- Zone protégée pour le crue cinquantennale
- Zone protégée pour la crue centennale

- Occupation des sols protégées
- Tissu urbain continu
- Tissu urbain discontinu
- Zones industrielles et commerciales
- Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés
- Equipements sportifs et de loisirs
- Zones agricoles



D.II.3.2. Incidences sur les risques technologiques

▲ *Risque industriel et de Transport de Matières Dangereuses*

Les travaux ne sont pas de nature à accroître ou être impacté par le risque industriel et de transport de matières dangereuses. Au contraire le système permet de protéger face au risque d'inondation les deux ICPE de la ZAC des bords Durance, ainsi que les voies de transports de matière dangereuses (routes départementales et voie ferrée). **Les travaux permettront d'améliorer cette protection jusqu'à l'occurrence centennale.**

Les digues ne sont pas impactées par le risque industriel et technologique. Le système d'endiguement permet une protection des infrastructures liées aux risques technologiques.

▲ *Risque de rupture de barrage*

Le travaux ne sont **pas de nature à accroître le risque de rupture de barrage.**

L'ensemble des infrastructures majeures de la basse vallée de la Durance ont été vérifiées pour un débit de sûreté de 6000 m³/s (Autoroute, TGV, barrages et canal EDF, ...) ou plus récemment après établissement de la Doctrine Rhône pour un débit de 6 500 m³/s (Pont de Cavaillon et de Pertuis, digue d'Avignon, ...), **soit un débit plus important que le débit maximal de protection des digues.**

Aucune incidence du risque de rupture de barrage n'est possible sur le rôle protecteur du système d'endiguement.

Aucune incidence des travaux sur le système d'endiguement n'est possible par rapport au risque de rupture de barrage, l'ensemble de ces infrastructures ayant été vérifiées pour un débit de sûreté de 6 000 m³/s à minima.

D.II.3.3. Incidences sur la santé, la sécurité et salubrité publique

Le système d'endiguement à l'issue des travaux ne sera pas source :

- d'émissions polluantes dans l'air ;
- de bruit ;
- de vibrations ;
- de lumière ;
- d'odeurs ;
- d'effluents liquides ;

Aucune incidence n'est donc à prévoir sur l'ambiance sonore, la qualité de l'air, les vibrations, la pollution lumineuse ou encore l'hygiène et les odeurs.

Les travaux n'auront pas d'impact sensible sur la santé et la salubrité publique.

D.II.3.4. Documents d'urbanisme

▲ *Compatibilité avec les Plans Locaux d'Urbanisme*

Les digues étant existantes, les documents d'urbanisme et leur règlement associé tiennent compte de ces ouvrages.

Dans tous les cas, les travaux sur le système d'endiguement sont compatibles avec les PLU de Cavaillon et Cheval-Blanc étant donné qu'ils constituent :

- « *Un aménagement lié à la gestion du risque d'inondation* » en zone Nr du PLU de Cavaillon ;
- « *Une installation d'intérêt collectif* » en zone A du PLU de Cheval-Blanc.

Les travaux sur le système d'endiguement sont compatibles avec les PLU de Cavaillon et Cheval-Blanc.

▲ *Compatibilité avec les Servitudes d'Utilité Publique*

Le système d'endiguement est soumis à plusieurs SUP :

- Les servitudes PM1 relatives au PPRi de Cavaillon – **les travaux sont compatibles avec cette SUP, étant donné qu'ils sont liés au système d'endiguement intégré dans le PPRi.**
- Les servitudes AS1 liées aux périmètres de protection de captages public des eaux potables – les travaux sont compatibles avec cette SUP (cf D.I.2.4- Compatibilité avec les usages des eaux souterraines – captage du Grenouillet)
- Les servitudes T1 relatives aux chemins de fer – **les travaux sont compatibles avec cette SUP, ils ne s'inscrivent pas au droit du remblai SNCF.**

Les travaux sont compatibles avec les SUP de Cavaillon et Cheval-Blanc.

D.III. INCIDENCES SUR LE MILIEU NATUREL

L'ensemble de ces éléments est tiré du pré-diagnostic écologique réalisé par CEREG en 2022.

L'ensemble des travaux qui seront réalisés est présenté dans le tableau descriptif dans le préambule en début de rapport. Nous proposons de présenter l'impact des travaux en deux parties :

- les travaux localisés dans les zones présentant des enjeux écologiques (essentiellement dans la zone de la digue de la Droume),
- les autres travaux en zones à enjeux faibles.

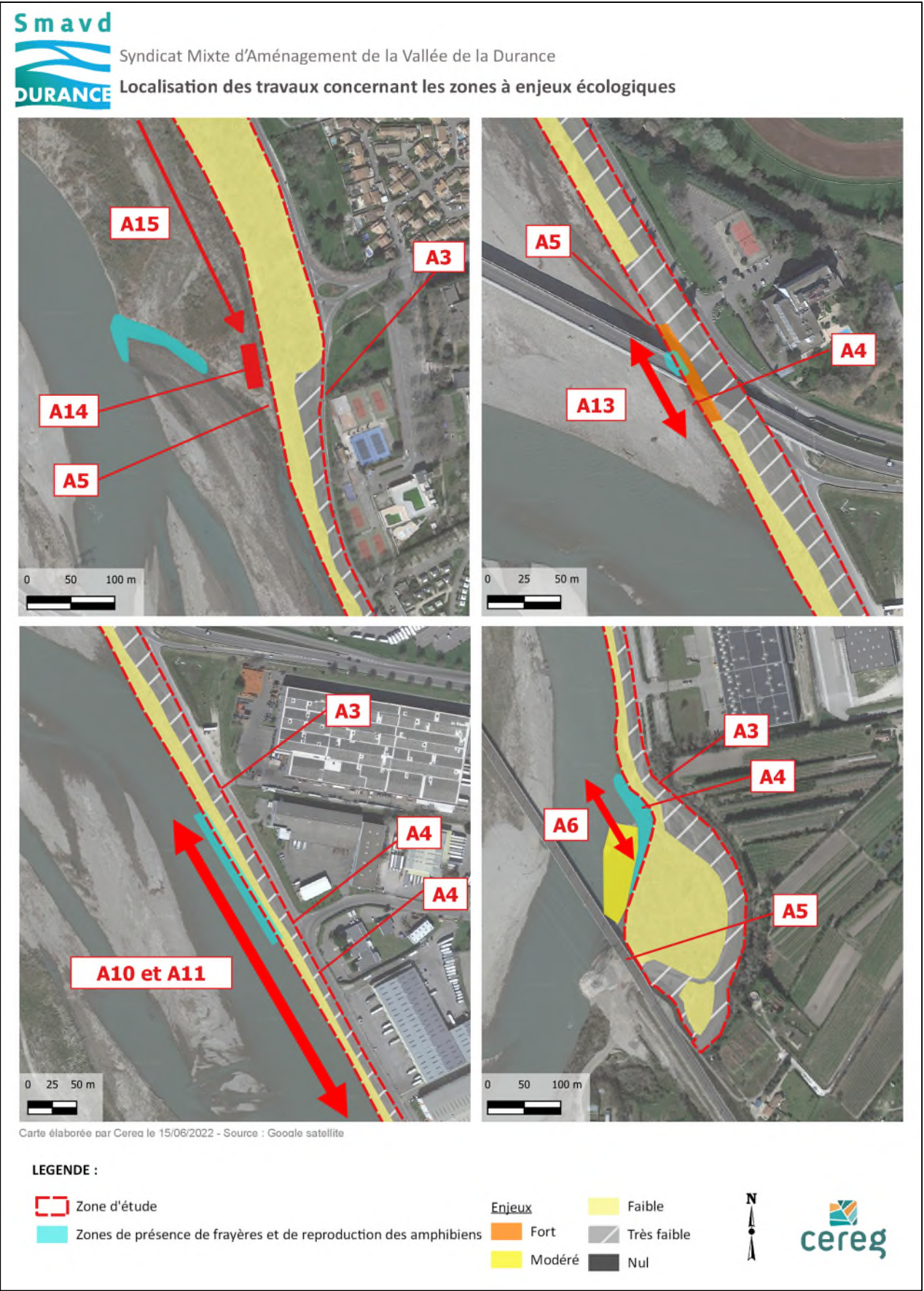


Illustration 15 : Cartographie des travaux concernant les zones à enjeux modérés et forts et les zones de présence des frayères et de reproduction des amphibiens

D.III.1. Impacts sur les zones à enjeux écologiques

Les travaux envisagés sont localisés sur les extraits de cartes ci-dessous en lien avec les zones à enjeux écologiques et font l’objet d’une analyse dans le tableau suivant.

Enjeux forts : Présence de la Petite massette et indices de présence du Castor d’Europe

Enjeux modérés : Banc sédimentaire favorable à la reproduction et à la nidification du Petit GravelotCi-dessous un tableau descriptif des travaux envisagés au niveau des zones présentant des enjeux écologiques, accompagné d’une description des potentiels impacts sur les espèces et les habitats concernés :

Tableau 15: Descriptif des travaux concernant les zones présentant des enjeux écologiques significatifs et présentation des impacts potentiels

	Digue	Objectif / Priorisation des Aménagements Travaux	Descriptif des Aménagements Travaux	Enjeux écologiques	Impacts bruts
A3	Droume	Type 4 - Amélioration de l’exploitation	<i>Création de 6 accès véhicules à la crête avec barrières</i> <i>Les aménagements prévus sont :</i> - Création d'une piste en matériaux d'apports concassés y compris terrassement, évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inerte, nivellement, géotextile, matériaux 0/31,5 mm sur 40 cm, compactage et finition avec terre végétale - Création d'une piste pour accès difficile y compris terrassement, évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inerte, remblaiement et nivellement, enrochement, géotextile, matériaux 0/31,5 mm sur 40 cm, compactage et finition - Mise en œuvre d'une barrière pivotante avec panneaux y compris fondations - Dépose, stockage et repose d'enrochements - Mise en œuvre d'une glissière de sécurité métallique y compris fondations	Zone de frayères et de reproduction d'amphibiens	Aucun impact n'est envisagé puisque les travaux se situent côté route en dehors de la zone à enjeu
A4	Droume	Type 4 - Amélioration de l’exploitation	<i>Création d'un accès piéton aux 11 ouvrages traversants avec escaliers</i> <i>Les aménagements prévus sont :</i> Création d'un escalier droit en béton armé avec deux paliers (largeur : 1,4 m et longueur : 6 m) avec garde-corps sur le talus permettant l'accès à l'ouvrage hydraulique traversant depuis la crête y compris terrassement, le réglage du fond de fouille avec apport de matériaux le cas échéant (GNT 0/20), le béton de propreté, coffrage, façon et pose des armatures, le coulage et vibrage du béton, le décoffrage et ragréage, le cas échéant, la réalisation des paliers amont et aval avec raccordement sur la crête et l'ouvrage hydraulique et la fourniture et la pose de d'un garde-corps fixé sur l'escalier	Petite massette (<i>Typha minima</i>) Castor d'Europe (<i>Castor fiber</i>) Zone de frayères et de reproduction d'amphibiens	Aucun impact n'est envisagé puisque les travaux sont légers et ne se situent pas sur la zone de présence des individus de Petite massette ressencés Un dérangement temporaire et indirect dû aux travaux est à envisager Aucun impact n'est envisagé puisque les travaux sont légers et ne se situent pas directement sur la zone à enjeu
A5	Droume	Type 4 - Amélioration de l’exploitation	<i>Mise en place d'une station automatique de mesure de niveau équipée d'une caméra et de 3 échelles limninétrique de crue</i> <i>Les aménagements prévus sont :</i> - Mise en œuvre d'une station automatique de mesure de niveau équipée d’une caméra - Mise en œuvre de 3 échelles limnimétriques de crue	Petite massette (<i>Typha minima</i>) Castor d'Europe (<i>Castor fiber</i>) Zone de frayères et de reproduction d'amphibiens	Aucun impact n'est envisagé puisque les travaux consistent seulement en la pose d'outils de mesure

	Digue	Objectif / Priorisation des Aménagements Travaux	Descriptif des Aménagements Travaux	Enjeux écologiques	Impacts bruts
A6	Droume	Type 1 - Augmentation du niveau de protection et/ou du niveau de sûreté	<i>Correction de l'anse d'érosion par création d'une bèche en enrochement plus profond sur 110 ml , et confortement de l'ouvrage traversant OT12</i> <i>Les aménagements prévus sont :</i> • Débroussaillage et abattages d'abres • Création d'une piste provisoire en matériaux d'apports terreux y compris terrassement, géotextile, matériaux terreux, enrochement si nécessaire, et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inerte et remise en état • Dépose et repose des enrochements existants • Réalisation du terrassement de la bèche et talus existant : décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes • Pose d'enrochements pour la réalisation de la bèche • Remblaiement, nivellement et compactage des talus avec remblaiement avec matériaux du site y compris grillage antifouisseur	Zone de frayères et de reproduction d'amphibiens Zone de présence du Petit Gravelot (Charadrius dubius) Saulaies riveraines (G1.11)	Un dérangement des espèces durant la période de reproduction et de développement des jeunes individus et une destruction potentielle d'individus d'amphibiens protégés sont possible Un dérangement temporaire et indirect de l'espèce durant la réalisation de son cycle biologique est possible. La mobilisation des matériaux peut favoriser le développement et la dissémination d'EEE
A10	Droume	Type 2 - Traitement de désordres avec remise "à neuf"	<i>Reprise des fissures ponctuelles et désordres présents dans le mur de soutènement</i>	Zone de frayères et de reproduction d'amphibiens	Aucun impact n'est envisagé puisque les travaux sont légers et ne se situent pas directement sur la zone à enjeu.
A11	Droume	Type 2 - Traitement de désordres avec remise "à neuf"	<i>Confortement du talus en terre à 3/2 coté Durance qui présente des traces d'érosion par reprofilage de la digue et reprise de l'ensemble du talus en gabion coté Durance sur 500 ml</i> <i>Les aménagements prévus sont :</i> • Débroussaillage • Remblaiement, reprofilage et compactage du talus avec remblaiement avec matériaux du site et d'apports • Mise en œuvre d'un matelas gabions de 30 cm d'épaisseur avec géotextile filtrant et anti-poinçonnant • Mise en œuvre de 20 cm de terre végétale sur les matelas gabions et ensemencement	Zone de frayères et de reproduction d'amphibiens Saulaies riveraines (G1.11)	Un dérangement des espèces durant la période de reproduction et de développement des jeunes individus et une destruction potentielle d'individus d'amphibiens protégés sont à envisager. La mobilisation des matériaux peut favoriser le développement et la dissémination d'EEE
A13	Droume	Type 4 - Amélioration de l'exploitation	<i>Reprise de la couche de forme de la piste pour améliorer la traficabilité en période de pluie sur 200 ml de Digue</i> <i>Les aménagements prévus sont :</i> • Terrassement de la plateforme de la piste sur 40 cm d'épaisseur : décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes • Réalisation de purges avec évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes et remblaiement avec matériaux du site • Remblaiement, nivellement et compactage de la piste avec remblaiement avec matériaux du site • Mise en œuvre d'un géotextile de séparation • Mise en œuvre de 40 cm de matériaux d'apports concassés 0/31,5 mm et compactage • Remblaiement, nivellement et compactage des accotements la piste avec remblaiement avec matériaux du site et/ou terre végétale	Petite massette (Typha minima) Castor d'Europe (Castor fiber) Zone de frayères et de reproduction d'amphibiens Saulaies riveraines (G1.11)	Aucun impact n'est envisagé puisque les travaux se situent sur la piste et donc ne se situent pas sur la zone de présence des individus de Petite massette ressencés Un dérangement temporaire et indirect dû aux travaux est à envisager Aucun impact n'est envisagé puisque les travaux se situent sur la piste et donc ne se situent pas sur la zone de présence de frayères et de la zone de reproduction des amphibiens. La mobilisation des matériaux peut favoriser le développement et la dissémination d'EEE

	Digue	Objectif / Priorisation des Aménagements Travaux	Descriptif des Aménagements Travaux	Enjeux écologiques	Impacts bruts
A14	Droume	Type 3 - Limitation des entrées d'eau à Qex	<i>Reprise de la digue et réhausse de la crête pour supprimer le point bas à Qext avec création d'un accès pérenne pour l'entretien réalisé par Edf (protection de l'accès par barrière prévu dans l'aménagement A3) et prolongement du mur existants sur 25 ml</i> Les aménagements prévus sont : • Débroussaillage / abattage d'arbres • Terrassement déblai/remblai des talus avec création de la piste sur 40 cm d'épaisseur : décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes • Terrassement de la plateforme de la piste sur 40 cm d'épaisseur : décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes • Remblaiement, nivellement et compactage de la piste avec remblaiement avec matériaux du site • Mise en œuvre d'un géotextile de séparation • Mise en œuvre de 40 cm de matériaux d'apports concassés 0/31,5 mm et compactage • Mise en œuvre de 20 cm de terre végétale et ensemencement • Mise en œuvre d'un grillage antifouisseur	Zone de frayères et de reproduction d'amphibiens Saulaies riveraines (G1.11) Forêt riveraine méditerranéenne à Peupliers	Aucun impact n'est envisagé puisque les travaux ne se situent pas directement sur la zone de présence de frayères et de la zone de reproduction des amphibiens. La mobilisation des matériaux peut favoriser le développement et la dissémination d'EEE Abattage d'arbres présentant des cavités intéressantes pour la faune.
A15	Droume	Type 3 - Limitation des entrées d'eau à Qex	<i>Réhausse de la digue sur 560 ml pour supprimer les débordements à Qext, par réhausse du mur existant et réparation des deux désordres observés sur les plaques béton (fissure et racine).</i>	Zone de frayères et de reproduction d'amphibiens Saulaies riveraines (G1.11)	Aucun impact n'est envisagé puisque les travaux ne se situent pas directement sur la zone de présence de frayères et de la zone de reproduction des amphibiens. La mobilisation des matériaux peut favoriser le développement et la dissémination d'EEE

Aucune intervention en phase d’exploitation ne sera effectuée, à part de manière ponctuelle pour effectuer de légers travaux d’entretiens.

Les impacts du projet concernant les zones présentant des enjeux écologiques sont estimés à modérés.

D.III.2. Impact des travaux sur les zones sans enjeux écologiques

Les reste des travaux envisagés localisés sur des secteurs à enjeux faibles (*illustration 2*) font l’objet d’une analyse dans le tableau suivant :

Tableau 16: Descriptif des travaux concernant les zones sans enjeux écologiques et présentation des impacts potentiels

	Digue	Objectif / Priorisation des Aménagements Travaux	Descriptif des Aménagements Travaux	Impacts bruts
A2	Droume	Type 4 - Amélioration de l'exploitation	- Reprise de la piste en crête sur 2200 ml pour la rendre circulaire, dans la mesure du possible 4 m de roulement et 50 cm d'accotement de chaque côté - Les aménagements prévus sont : - Débroussaillage / abattage d'arbres - Terrassement de la plateforme de la piste sur 40 cm d'épaisseur : décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes - Terrassement complémentaire de la plateforme de la piste sur 50 cm d'épaisseur sur un linéaire de 600 m: décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes - Débroussaillage / abattage d'arbres - Réalisation de purges avec évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes et remblaiement avec matériaux du site - Remblaiement, nivellement et compactage de la piste avec remblaiement avec matériaux du site - Mise en œuvre d'un géotextile de séparation/filtration - Mise en œuvre de 40 cm de matériaux d'apports concassés 0/31,5 mm et compactage - Remblaiement, nivellement et compactage des accotements la piste avec remblaiement avec matériaux du site et/ou terre végétale - Mise en œuvre d'une GBA d'une hauteur de 70 cm y compris fondation sur un linéaire de 600 ml - Aménagement de la zone P241 - 240 avec prolongement des buses pluviales et enrochement et ouvrages de tête	Aucun impact n'est envisagé puisque les travaux se situent sur la piste. La mobilisation des matériaux peut favoriser la dissémination des EEE.
A7	Droume	Type 2 - Traitement de désordres avec remise "à neuf"	Reprofilage de la digue et reprise de l'ensemble du talus en gabion coté Durance sur 650 ml Les aménagements prévus sont : - Débroussaillage - Création d'une piste provisoire en matériaux d'apports terreux y compris terrassement, géotextile, matériaux terreux, enrochement si nécessaire, et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes, entretien pendant la durée du chantier et suppression et remise en état en fin de chantier - Dépose des matelas gabions existants et évacuation en centre de stockage des déchets inertes - Remblaiement, reprofilage et compactage du talus avec remblaiement avec matériaux du site - Mise en œuvre d'un matelas gabions de 30 cm d'épaisseur avec géotextile filtrant et anti-poinçonnant - Mise en œuvre de 20 cm de terre végétale sur les matelas gabions et ensemencement	Un dérangement des espèces durant la période de reproduction et de développement des jeunes individus et une destruction potentielle d'individus d'amphibiens protégés sont à envisager.
A8a	Droume	Type 1 - Augmentation du niveau de protection et/ou du niveau de sûreté	Reprofilage de la digue et reprise de l'ensemble du talus par engraissement coté Terre sur 650 ml Les aménagements prévus sont : - Débroussaillage / abttagage d'arbres / suppression de la haie - Terrassement des talus pour ancrage par redans : décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes - Mise en œuvre d'un géotextile de séparation/filtration - Remblaiement, reprofilage et compactage du talus avec remblaiement avec matériaux du site et d'apports - Mise en œuvre de 20 cm de terre végétale et ensemencement - Mise en œuvre d'un grillage antifouisseur	Aucun impact n'est envisagé puisque les travaux se situent sur la piste.

	Digue	Objectif / Priorisation des Aménagements Travaux	Descriptif des Aménagements Travaux	Impacts bruts
8b	Droume	Type 1 - Augmentation du niveau de protection et/ou du niveau de sûreté	Reprofilage de la digue et reprise de l'ensemble du talus avec cavalier de pied coté Terre sur 650 ml. Les aménagements prévus sont : - Débroussaillage / abttage d'arbres / suppression de la haie - Terrassement du pied de talus : décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation de la terre végétale et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes - Mise en œuvre d'un géotextile de séparation/filtration classé 6 - Remblaiement, reprofilage et compactage du talus avec apport de matériaux drainants 20/200 mm - Reprise du talus (amont et aval cavalier de pied) avec remblaiement avec matériaux du site (terre végétale) et ensemencement	Aucun impact n'est envisagé puisque les travaux se situent sur la piste.
A9	Droume	Type 1 - Augmentation du niveau de protection et/ou du niveau de sûreté	Confortement du mur par la mise en place d'épaulement ou de contreforts béton armé sur 75 ml. Les aménagements prévus sont : Création d'un contrefort en béton armé avec fondations permettant le confortement du mur existant y compris terrassement, le réglage du fond de fouille avec apport de matériaux le cas échéant (GNT 0/20), le béton de propreté, les fondations, coffrage, façon et pose des armatures, le coulage et vibrage du béton, le décoffrage et ragréage, la peinture bitumineuse, la lasure antigrafitif, dispositifs de drainage et caniveau	Aucun impact n'est envisagé puisque les travaux se situent sur la piste.
A12	Droume	Type 2 - Traitement de désordres avec remise "à neuf"	Traitement des souches d'arbres ponctuelles localisées sur 200 ml de Digue Les aménagements prévus sont : Purge de la souche et rebouchage via des matériaux compactés au godet, TV et ensemencement	Un dérangement temporaire et indirect de la faune durant la réalisation de leurs cycles biologiques est possible (avifaune; mammifères notamment). La mobilisation des matériaux peut favoriser le développement et la dissémination d'EEE
A16	Sébastien	Type 4 - Amélioration de l'exploitation	Création d'un accès véhicules à la crête avec barrières Les aménagements prévus sont : - Création d'une piste en matériaux d'apports concassés y compris terrassement, évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inerte, nivellement, géotextile, matériaux 0/31,5 mm sur 40 cm, compactage et finition - Mise en œuvre d'une barrière pivotante avec panneaux y compris fondations - Dépose et repose d'embrochements - Mise en œuvre d'une glissière de sécurité métallique y compris fondations	Aucun impact n'est envisagé puisque les travaux se situent sur la piste.
A17	Sébastien	Type 4 - Amélioration de l'exploitation	Création d'un accès piéton aux 5 ouvrages traversants avec escaliers Les aménagements prévus sont : Création d'un escalier droit en béton armé avec deux paliers (largeur : 1,4 m et longueur : 6 m) avec garde-corps sur le talus permettant l'accès à l'ouvrage hydraulique traversant depuis la crête y compris terrassement, le réglage du fond de fouille avec apport de matériaux le cas échéant (GNT 0/20), le béton de propreté, coffrage, façon et pose des armatures, le coulage et vibrage du béton, - le décoffrage et ragréage, le cas échéant, la réalisation des paliers amont et aval avec raccordement sur la crête et l'ouvrage hydraulique et la fourniture et la pose de d'un garde-corps fixé sur l'escalier	Aucun impact n'est envisagé puisque les travaux sont légers et localisés au niveau de la piste.
A18	Sébastien	Type 4 - Amélioration de l'exploitation	Réaménagement de l'échelle limni sous le pont et mise en place d'une station automatique de mesure de niveau équipée d'une caméra Les aménagements prévus sont : - Mise en œuvre d'une station automatique de mesure de niveau équipée d'une caméra - Mise en œuvre d'une échelle limnimétrique de crue	Aucun impact n'est envisagé puisque les travaux consistent seulement en la pose d'outils de mesure

	Digue	Objectif / Priorisation des Aménagements Travaux	Descriptif des Aménagements Travaux	Impacts bruts
A19	Sébastieni	Type 5 - travaux accessoires	<i>Sécurisation de l’ouvrage OHT 25 par la mise en place d’une vanne,</i> <i>Les aménagements prévus sont :</i> • Nettoyage et évacuation des dépôts et des déblais en centre de stockage des déchets inertes • Mise en œuvre d'un clapet / vanne DN 400 mm y compris ragréage	Aucun impact n'est envisagé.
A20	Sébastieni	Type 1 - Augmentation du niveau de protection et/ou du niveau de sûreté	<i>Aménagements pour faciliter le contrôle du pied de digue côté terre</i> <i>Les aménagements prévus sont :</i> • Mise en œuvre de clôtures et de portillons	Aucun impact n'est envisagé puisque les travaux sont légers et localisés au niveau de la piste.
A21	Saint Jacques	Type 4 - Amélioration de l’exploitation	<i>Mise en place de 2 échelles limninétriques de crue</i> <i>Les aménagements prévus sont :</i> • Mise en œuvre d'une échelle limnimétriques de crue	Aucun impact n'est envisagé puisque les travaux consistent seulement en la pose d'outils de mesure.
A22	Saint Jacques	Type 2 - Traitement de désordres avec remise "à neuf"	<i>Reprise de l’ouvrage 32 affouillé à l’aval</i> <i>Les aménagements prévus sont :</i> • Démolition de la dalle béton et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes • Pompage provisoire pour assèchement de la zone ave création d'un batardeau si nécessaire • Terrassement et reprofilage des talus avec décaissement avec mise en dépôt/stockage pour réutilisation, remblaiement, apport de matériaux si nécessaire, compactage et évacuation des déblais en centre de stockage des déchets inertes • Mise en œuvre de 50 cm de blocs d'enrochements taillés bétonnés XF2, posés en fond d'ouvrage et sur talus, de 500 à 1000 kg ou diamètre moyen des blocs compris entre 0,50 à 0,80 m, y compris l'ancrage en béton. • Remblaiement, nivellement et compactage des talus avec remblaiement avec matériaux du site	Une possibilité de dissémination des EEE dans les mouvements de matériaux dans la Durance est possible.

Les impacts du projet de travaux concernant les zones sans enjeux écologiques sont estimés à faibles.

D.III.3. Recommandations

- **Adapter le calendrier du démarrage des interventions** en réalisant les travaux en dehors des périodes les plus sensibles pour la faune (hiver/bernation, reproduction, élevage) afin de **réduire les risques de destruction ou de dérangement** d’individus lors des travaux de défrichement, de débroussaillage, de terrassement et d’interventions dans le lit majeur de la Durance, qui correspondent aux opérations les plus lourdes.

Il est donc préconisé en lien avec les débits les plus faibles pour travailler dans les meilleures conditions, **d’intervenir à partir de janvier pour les zones à enjeux écologiques et pour les opérations avec intervention dans le lit majeur**. Pour les autres travaux les plages d’interventions sont plus grandes car moins en lien avec de faibles débits et pourront donc s’étaler sur l’ensemble des périodes favorables de l’automne et de l’hiver hors période d’alerte crue.

Tableau 10 : Calendrier d'intervention taxon confondu

Périodes d'intervention recommandées par taxon												
	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Avifaune												
Amphibiens												
Ichtyofaune												
Reptiles									X	X	X	
Mammifères dont chiroptères	Non concerné par un risque de destruction d'individus											
	Période favorable au démarrage des travaux											
	Période sensible pour la faune											
	Période favorable après défavorabilisation											
X	Période envisagé pour une défavorabilisation											

- **Pour les reptiles, une intervention en période favorable n’est pas possible, de fait il sera nécessaire de mettre en place de visites de terrain par un écologue avant le démarrage des travaux**, pour défavorabiliser les potentiels gîtes d’hivernation des reptiles (enrochements, tas de pierres, souches) entre début septembre et début novembre (hors période d’hivernation et de reproduction).

En effet, le niveau des eaux étant plus conséquent à l’automne (fortes précipitations), le démarrage des travaux ne pourra se faire qu’à partir de fin novembre (début d’hivernation des reptiles). Les visites consisteront à retirer les potentiels gîtes d’hivernation identifiés situés dans les zones de travaux et à proximité afin d’éviter des dérangements ou des destructions d’individus lors des travaux. Les gîtes enlevés devront être replacés dans des secteurs favorables aux espèces et à l’extérieur des zones de travaux afin de leur offrir des gîtes de substitution.

- **Limitier l’emprise du chantier sur les milieux naturels** se trouvant sur la zone d’implantation du projet ou à proximité immédiate. Des mises en défens des zones les plus sensibles (habitats et éléments remarquables à conserver) pourront être réalisées à l’aide de rubalises afin de les matérialiser. Il faudra définir en amont les différentes emprises dues aux différentes opérations du chantier (zones de stockage temporaires de matériaux et des engins, positions des baraques de chantier...).

- **Bien délimiter le passage des engins lors des interventions.** Des rubalises pourront être installées afin de matérialiser le tracer et mettre en défens les zones les plus sensibles.
- **Délimiter et proscrire l’abattage dans la mesure du possible les arbres présentant de nombreuses caractéristiques favorables à l’accueil de la faune** (cavités, fissures, diamètre important) dans le cadre des travaux A6, A8a, A8b, A14.
- **Comblér systématiquement les ornières créées par le passage répété des engins de chantier** au niveau des pistes d’accès afin de limiter l’installation d’espèces d’amphibiens notamment par la Grenouille verte hybride, la Rainette méridionale et le Crapaud épineux et ainsi éviter la destruction accidentelle d’individus.
- **Mettre en place des filets le long des berges de la Durance où des zones de reproduction d’amphibiens ont été recensées** afin d’éviter la présence de la batrachofaune sur les zones de chantier et ainsi éviter la destruction d’individus protégés. Afin d’éviter le passage des amphibiens, ces filets de protection doivent avoir présenter des mailles serrées ainsi qu’une largeur de 50 cm.



Illustration 16 : Exemple de filet anti-franchissement (Source : Schwegler)

- **Limitier la propagation des espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE).** Pour ce faire, il est nécessaire de baliser les stations de ces espèces afin de les localiser, de nettoyer les engins de chantier pour éviter au maximum la propagation des graines, d’adapter le calendrier des travaux afin d’intervenir avant la fructification des espèces.
- **Une zone à Petite massette a été identifiée sur la zone de travaux 7, comprenant les travaux A13, A5 et A4** (cf. tableau 8 : descriptif des travaux). La présence de cette espèce végétale sur un secteur donné peut varier d’une année à l’autre. D’après les plans d’aménagement des travaux n°13, les individus de Petite massette présents sur le secteur ne seront pas touchés. Cependant, par mesure de précaution, et si toutefois les individus sont encore présents lors de la phase de travaux, il est préconisé de baliser le secteur afin d’éviter toute destruction accidentelle d’individus.

La mise en place de l’ensemble de ces mesures d’atténuation permet de réduire de manière significative les impacts bruts évalués précédemment.

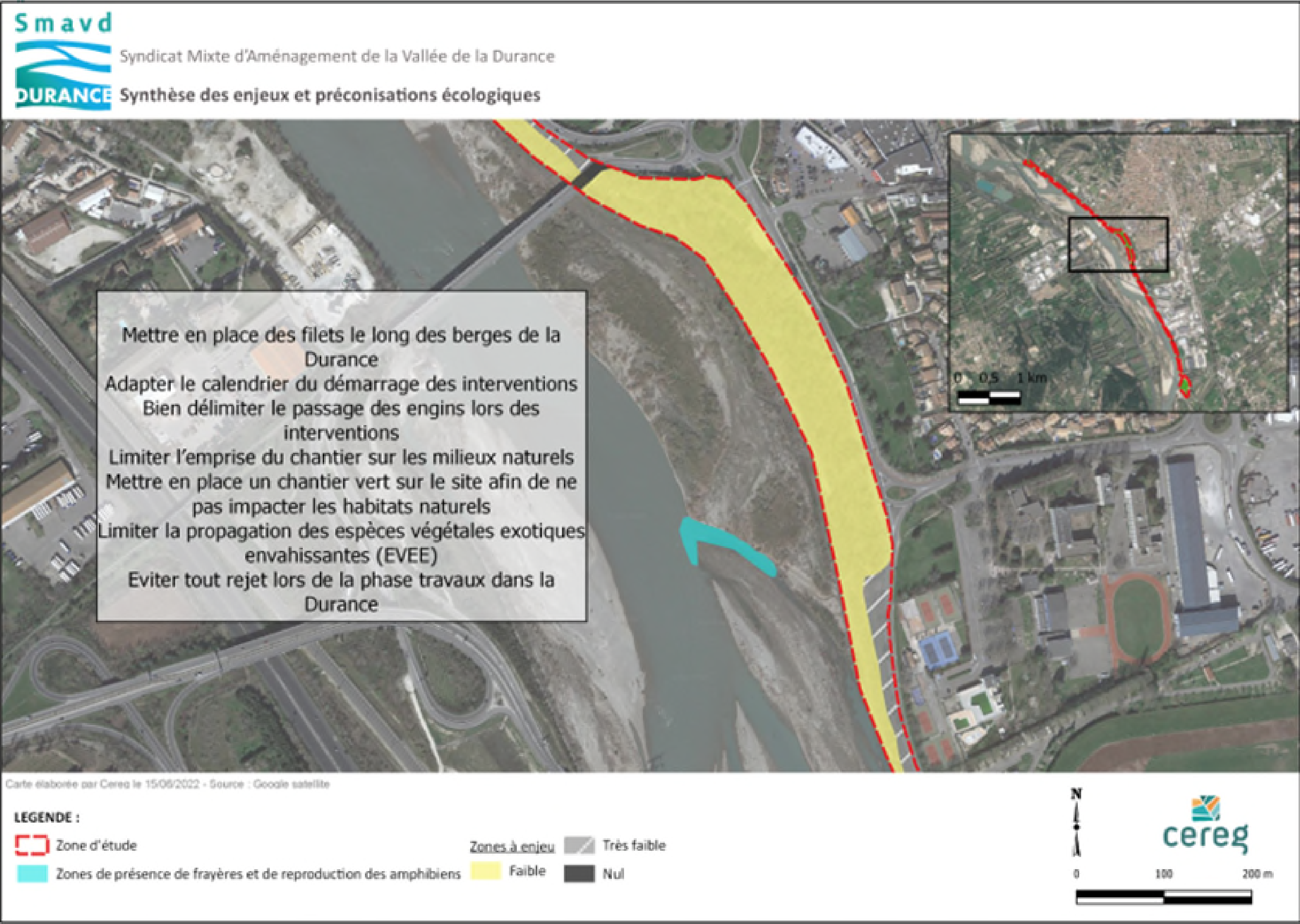
D.III.4. Synthèse générale

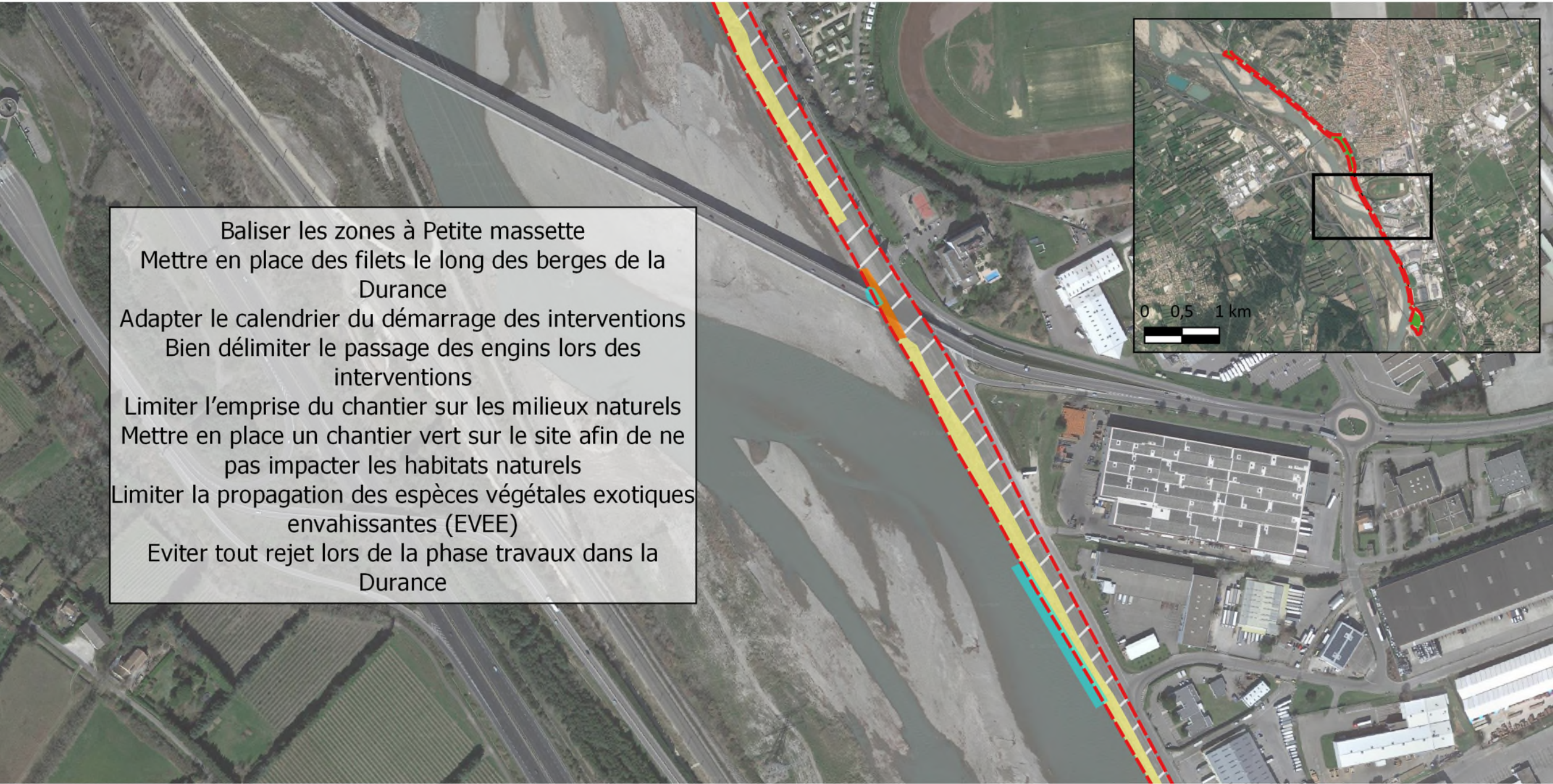
Tableau 17: Synthèse générale du pré-diagnostic écologique

Espèce ou groupe taxonomique à enjeu (avéré ou potentiel*)	Mesures
Toute espèces	Adapter le calendrier du démarrage des interventions ; Bien délimiter le passage des engins lors des interventions
Tous habitats	Limiter l’emprise du chantier sur les milieux naturels ; Bien délimiter le passage des engins lors des interventions ; Délimiter et proscrire l’abattage dans la mesure du possible les arbres présentant de nombreuses caractéristiques favorables à l’accueil de la faune Limiter la propagation des espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE)
Reptiles	Mettre en place de visites de terrain par un écologue avant le démarrage des travaux, pour défavorabiliser les potentiels gîtes d’hivernation des reptiles
Amphibiens ; Poissons	Mettre en place des filets le long des berges de la Durance ; Adapter le calendrier du démarrage des interventions ;
Mammifères ; Flore	Baliser les zones à Petite massette ; Adapter le calendrier du démarrage des interventions

Au vu de la prise en compte des enjeux écologiques présents sur la zone d’étude lors de la phase travaux, les impacts du projet sur la biodiversité ont été évalués à faibles.

De plus, au vu des mesures d’atténuations proposées à la suite des impacts bruts, le projet n’entraînera pas de destruction d’espèces protégées. En ce sens, ce projet ne semble pas justifier, au regard de ces éléments, la poursuite d’un diagnostic 4 saisons ainsi qu’un dossier de dérogation d’espèces protégées (dossier « CNPN »).





Carte élaborée par Cereq le 15/06/2022 - Source : Google satellite

LEGENDE :

Zone d'étude	Zones à enjeu Fort	Très faible
Zones de présence de frayères et de reproduction des amphibiens	Faible	Nul



