



Maître d'ouvrage :



Parc de l'Huveaune à Aubagne

Projet de revitalisation du fleuve et de sa biodiversité

Déclaration au titre des articles L214-1 à L214-6 du Code de l'environnement

Partenaires techniques et financiers :

Juillet 2024 – Indice 1



Co-traitant 1



Co-traitant 2



Co-traitant 3



Mandataire



Co-traitant 4



Co-traitant 5



Sous-traitant 1



1940 Route des Cévennes - 30 200 BAGNOLS s/CEZE
Tel : 04.66.89.63.52 Fax : 04.66.89.63.56
E-mail : riparia@riparia.fr Web : www.riparia.fr
SARL - APE : 7112B - SIRET : 499 280 477 00013

OSSATURE DU DOSSIER D'INSTRUCTION ADMINISTRATIVE

Le dossier d'instruction administrative comprend les pièces décrites dans le tableau suivant :

DOCUMENT	DESCRIPTION	AUTEUR
Pièce 1	Dossier de demande de Déclaration au titre des articles L214-1 à L214-6 du code de l'environnement : Chapitre 1 : Procédure administrative Chapitre 2 : Présentation du projet Chapitre 3 : Demande de Déclaration au titre des articles L214-1 à 6 du code de l'environnement	Riparia
Pièce 2	Résumé non technique	Riparia
Pièce 3	Volet Naturel au titre habitats et espèces protégées	Ecomed
Pièce 4	Dossier de plans	Riparia

Le présent rapport constitue la pièce n°1 du dossier d'instruction administrative. Les autres pièces font l'objet d'un rapport à part.

Sommaire

Chapitre 1 : Procédure administrative	14
1 Nom et adresse du demandeur	15
2 Objet de la demande	16
3 Demande de déclaration au titre du code de l'environnement.....	16
Chapitre 2 : Présentation du projet	19
1 Localisation du projet.....	20
2 Différents SCENARIOS étudiés.....	21
2.1 Scénario étudié en AVP en 2022	21
2.2 Scénarios étudiés à l'issue de la concertation de 2023-2024	22
3 Présentation du projet	29
3.1 Description des aménagements de restauration de l'Huveaune.....	30
3.1.1 Tracé en plan	30
3.1.1.1 Huveaune	30
3.1.1.2 Ruisseau des Lignièrès.....	30
3.1.2 Profil en long	32
3.1.2.1 Huveaune	32
3.1.2.2 Ruisseau des Lignièrès.....	33
3.1.3 Profil en travers	34
3.1.3.1 Huveaune	34
3.1.3.2 Ruisseau des Lignièrès.....	36
3.1.4 Travaux préparatoires	36
3.1.4.1 Conservation d'une partie de la végétation	36
3.1.4.2 Travaux forestiers.....	37
3.1.4.3 Déposes et démolitions.....	38
3.1.5 Travaux de terrassement.....	38
3.1.5.1 Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes.....	38
3.1.5.2 Terre végétale.....	39
3.1.5.3 Matériaux grossiers du fond du lit	40

3.1.5.4	Bilan des volumes de terrassements.....	40
3.1.5.5	Evacuation des déblais excédentaires.....	40
3.1.6	Végétalisation du site	40
3.1.6.1	Végétalisation des berges	40
3.1.6.2	Stabilisation des berges en génie végétal	42
3.1.6.3	Garantie et entretien des végétaux	43
3.1.6.4	Diversification des écoulements en lit mineur.....	43
3.2	Description des aménagements connexes.....	44
3.2.1	Ouvrages de franchissements	44
3.2.1.1	Passerelle n°1– Franchissement Huveaune amont mode doux.....	45
3.2.1.2	Passerelle n°2– Franchissement Huveaune intermédiaire	45
3.2.1.3	Franchissement du ruisseau des Lignières – Ouvrage cadre.....	46
3.2.2	Secteurs désimperméabilisés.....	46
3.2.2.1	Espace des libertés	46
3.2.2.2	Secteur de la Californie	47
3.2.3	Revitalisation du bassin de la botte	49
3.2.4	Aménagements paysagers en lit mineur.....	50
3.2.4.1	Ponton handi-pêche.....	50
3.2.4.2	Pas Japonais.....	50
3.2.5	Mesures en faveur de la faune et flore.....	51
4	Organisation de la phase chantier	51
4.1	Plan de circulation envisagé	51
4.2	Franchissements temporaires	52
4.3	Base vie et zone de stockage.....	53
4.4	Mesures de protection du milieu aquatique.....	53
4.4.1	Pêches de sauvegarde	53
4.4.2	Mesures réductrices vis-à-vis des matières en suspensions (MES)	54
5	Calendrier previsionnel et phasage des travaux	55
Chapitre 3 : Déclaration au titre des articles L214-1 à 6 du code de l’environnement		57
VOLET A : Etat initial du site et de son environnement		59
1	Contexte géologique	60

2	Contexte hydrogéologique	61
2.1	Masse d'eau souterraine	61
2.2	Qualité des eaux souterraines	62
2.3	Usages des eaux souterraines	63
3	Hydrologie et hydraulique en crue	63
3.1	Hypothèse de modélisation.....	63
3.1.1	Hydrologie	63
3.1.2	Connaissance de l'inondabilité de la zone d'étude.....	64
3.2	Modélisation hydraulique	65
3.2.1	Choix du modèle utilisé	65
3.2.2	Topographie	65
3.2.3	Calage	65
3.3	Fonctionnement hydraulique à l'état actuel.....	67
3.3.1	Débits de plein bord	67
3.3.2	Zone inondable à l'état actuel avant Q100	68
3.3.3	Zone inondable à l'état actuel en Q100	73
4	Fonctionnement hydromorphologique.....	75
4.1	Analyse diachronique : évolution en plan	75
4.2	Profil en long.....	79
4.3	Profils en travers.....	80
4.4	Apports sédimentaires	83
5	Qualité des eaux superficielles	85
6	Patrimoine naturel	85
7	Contexte réglementaire vis-à-vis du milieu aquatique.....	86
7.1	Classement en liste 1 et liste 2	86
7.2	Réservoirs biologiques.....	86
7.3	Zone de frayère.....	87
7.4	Zone vulnérable nitrates.....	87
7.5	Inventaire Zones humides	88
7.6	Zonage grand migrateur	89

7.7	SRCE	89
7.8	PPRI.....	89
8	Patrimoine culturel	90
8.1	Sites inscrits, sites classés, monuments historiques	90
8.2	Archéologie.....	90
9	Usages.....	91
9.1	Prélèvements.....	91
9.2	Rejets	91
9.3	Pêche	91
	VOLET B : Incidence du projet et de la phase chantier sur l'environnement	93
1	Impact sur les eaux souterraines	95
1.1	Impact pendant la phase travaux	95
1.2	Impact du projet après travaux	95
2	Impact sur les écoulements	96
2.1	Impact pendant la phase travaux	96
2.2	Impact du projet après travaux	96
2.2.1	Impact sur les conditions d'écoulements en crue.....	96
2.2.1.1	Incidence sur l'inondabilité des enjeux rive gauche	101
2.2.1.2	Incidence sur l'inondabilité des enjeux rive droite	103
2.2.1.3	Incidence sur les niveaux de crue de référence (Q100)	105
2.2.1.4	Incidence des passerelles sur la zone inondable.....	105
2.2.2	Impact en condition de faibles débits (étiage et module)	105
3	Impact sur la qualité des eaux de surface	106
3.1	Impact pendant la phase travaux	106
3.2	Impact du projet après travaux	106
4	Impact sur la morphologie	107
5	Impact sur le milieu naturel.....	107
5.1	Continuité écologique	107

5.2	Végétation et habitats	108
5.3	Faune piscicole	109
5.3.1	Phase chantier	109
5.3.2	Après travaux	109
5.4	Espèces protégées	109
6	Impact sur le reseau Natura 2000.....	109
7	Impact sur les usages	109
	VOLET C : Mesures prises pour éviter, réduire et compenser les effets du projet sur l'environnement	111
1	Eaux souterraines (phase travaux)	113
2	Ecoulements (phase travaux)	113
3	Qualité des eaux de surface (phase travaux)	114
4	Milieu naturel (faune piscicole)	117
5	Habitats, Faune et flore protégée.....	117
	VOLET D : Mesure de suivi et de surveillance	119
1	Condition de remise en état du site.....	121
1.1	L'Huveaune	121
1.2	Base vie, parcelles de stockage et emprises d'évolution des engins de chantier... ..	121
2	Mesures de suivi de l'efficacité des travaux	121
3	Mesures de surveillance et d'entretien	121
3.1	Surveillance en phase chantier.....	121
3.2	Sécurité des biens et des personnes	121
3.3	Montées des eaux	122
3.4	Suivi des plantations.....	122
3.5	Suivi et entretien du ponton handipêche.....	122
	VOLET E : Compatibilité avec les documents d'orientation de la gestion de l'eau.....	123
1	Compatibilité avec le SDAGE Rhône-Méditerranée	125

2	Compatibilité avec le PPRN Inondation	127
3	Compatibilité avec le PPRN Retrait et gonflement d'argiles.....	128
	Annexes	129
	Annexe 1 : Délibération du conseil syndical.....	130

Liste des figures

FIGURE 1 : LOCALISATION DU PROJET	21
FIGURE 2 : PHASE ESQUISSE.....	21
FIGURE 3 : PROJET D'AVP.....	22
FIGURE 4 : POINT D'ETAPE DE LA CONCERTATION	23
FIGURE 5 : SCENARIOS ALTERNATIFS ETUDIES A L'ISSUE DU DIALOGUE PUBLIC	25
FIGURE 6 : FINALISATION DES SCENARIOS ALTERNATIFS ETUDIES A L'ISSUE DU DIALOGUE PUBLIC.....	28
FIGURE 7 : TRACE EN PLAN ACTUEL ET PROJET	31
FIGURE 8 : PROFIL EN LONG ACTUEL DE L'HUVEAUNE A PLUS LARGE ECHELLE.....	32
FIGURE 9 : PROFIL EN LONG PROJET DE L'HUVEAUNE	32
FIGURE 10 : PROFIL EN LONG ACTUEL DU RUISSEAU DES LIGNIERES.....	33
FIGURE 11 : LOCALISATION DES PROFILS EN TRAVERS – HUVEAUNE.....	34
FIGURE 12 : PROFILS EN TRAVERS TYPES – HUVEAUNE.....	36
FIGURE 13 : PROFIL EN TRAVERS TYPE – LIGNIERES	36
FIGURE 14 : ESTIMATION DES ARBRES IMPACTES	37
FIGURE 15 : LOCALISATION DES PRINCIPAUX SUJETS A ABATTRE	37
FIGURE 16 : LOCALISATION DES ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES	39
FIGURE 17 : BILAN DES VOLUMES DE TERRASSEMENTS.....	40
FIGURE 18 : TECHNIQUES DE GENIE VEGETAL POUR STABILISER L'AMENAGEMENT	42
FIGURE 19 : OUVRAGE DE FRANCHISSEMENT PROJET	44
FIGURE 20 : COUPE TECHNIQUE TRANSVERSALE PASSERELLE HUVEAUNE N°1	45
FIGURE 21 : COUPE TECHNIQUE TRANSVERSALE DE L'OUVRAGE CADRE SUR LES LIGNIERES	46
FIGURE 22 : POURSUITE DES TRAVAUX DE DESIMPERMEABILISATION DU PARVIS DES LIBERTES	46
FIGURE 23 : REORGANISATION DU PARKING EN AMONT RIVE DROITE DE L'AUTOROUTE	47
FIGURE 24 : DESIMPERMEABILISATION DU PARKING DE LA CALIFORNIE.....	48
FIGURE 25 : REVITALISATION DU BASSIN DE LA BOTTE	49
FIGURE 26 : LOCALISATION DU PONTON HANDI-PECHE	50
FIGURE 27 : PONTON HANDI-PECHE.....	50
FIGURE 28 : COUPE TECHNIQUE DES PAS JAPONAIS	50
FIGURE 29 : PLAN DE CIRCULATION EN PHASE CHANTIER.....	51
FIGURE 30 : FRANCHISSEMENT PROVISOIRE TYPE SUR L'HUVEAUNE	52
FIGURE 31 : FRANCHISSEMENT PROVISOIRE TYPE SUR LE RUISSEAU DES LIGNIERES	52
FIGURE 32 : BASE VIE ET ZONES DE STOCKAGE EN PHASE CHANTIER	53
FIGURE 33 : PLANNING PREVISIONNEL DES TRAVAUX	56
FIGURE 34 : CARTE GEOLOGIQUE (BRGM, 1/50 000)	60
FIGURE 35 : MASSES D'EAU SOUTERRAINE AU NIVEAU DE LA ZONE DE PROJET	61
FIGURE 36 : DEBITS DE REFERENCE SUR LA ZONE PROJET.....	64
FIGURE 37 : INONDABILITE DE LA ZONE D'ETUDE	64
FIGURE 38 : LOCALISATION DES POINTS DE CALCULS EN LIT MINEUR DE L'HUVEAUNE	66
FIGURE 39 : DEBIT DE PLEIN BORD – ETAT ACTUEL	68
FIGURE 40 : DEBUT DE L'INONDATION DU STADE DE LATTRE DE TASSIGNY (Q = 130 M ³ /S)	69
FIGURE 41 : DEBUT DE L'INONDATION DU COMPLEXE SPORTIF DU BRAS D'OR (Q = 90 M ³ /S)	69
FIGURE 42 : CASIERS D'INONDATION DU COMPLEXE SPORTIF DU BRAS D'OR ET DU STADE DE LATTRE DE TASSIGNY (Q = 150 M ³ /S)	70
FIGURE 43 : DEBUT D'INONDABILITE DU LYCEE JOLIOT CURIE (Q = 200 M ³ /S)	70
FIGURE 44 : DEBUT D'INONDABILITE DU PARKING EN AMONT DE L'A50 (Q = 110 M ³ /S).....	71
FIGURE 45 : DEBUT D'INONDABILITE DES HABITATIONS EN AMONT DE L'A50 (Q = 150 M ³ /S)	71

FIGURE 46 : DEBUT D'INONDABILITE DU SECTEUR DE PROMENADE EN AMONT DES EQUIPEMENTS SPORTIFS (Q = 200 M ³ /S).....	71
FIGURE 47 : DEBUT D'INONDABILITE DES EQUIPEMENTS SPORTIFS (Q = 110 M ³ /S)	72
FIGURE 48 : HAUTEUR D'EAU EN CRUE CENTENNALE A L'ETAT ACTUEL	73
FIGURE 49 : VITESSE D'ECOULEMENT EN CRUE CENTENNALE A L'ETAT ACTUEL	74
FIGURE 50 : DONNEES CARTOGRAPHIQUES ANCIENNES ET ACTUELLE	75
FIGURE 51 : EVOLUTIONS DE L'HUVEAUNE AU NIVEAU DU CENTRE-VILLE	77
FIGURE 52 : RECALIBRAGE DE L'HUVEAUNE LORS DE LA CREATION DE L'AUTOROUTE	78
FIGURE 53 : COUVERTURE ET RECTIFICATION DU MERLANÇON	79
FIGURE 54 : PROFIL EN LONG ACTUEL DE L'HUVEAUNE	79
FIGURE 55 : PROFIL EN LONG ACTUEL DU RUISSEAU DES LIGNIERES	79
FIGURE 56 : LOCALISATION DES PROFILS EN TRAVERS ETAT INITIAL.....	80
FIGURE 57 : PROFILS EN TRAVERS ETAT INITIAL	82
FIGURE 58 : LOCALISATION DES ATTERISSEMENTS ET DES EROSIONS SUR LE BV DE L'HUVEAUNE (DIG, ASCONIT 2015)	83
FIGURE 59 : PROTECTIONS DE BERGES	83
FIGURE 60 : QUALITE DES EAUX DE L'HUVEAUNE A AUBAGNE	85
FIGURE 61 : CLASSEMENT LISTE 1 ET 2 AU SENS DE L'ARTICLE L214-17 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT	86
FIGURE 62 : LINEAIRE CLASSE EN RESERVOIR BIOLOGIQUE AU SENS DU SDAGE.....	86
FIGURE 63 : LINEAIRE DE FRAYERES SUR L'HUVEAUNE.....	87
FIGURE 64 : INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES SUR L'HUVEAUNE	88
FIGURE 65 : ZONE HUMIDE AVEREE.....	88
FIGURE 66 : SRCE SUR LE BASSIN DE L'HUVEAUNE	89
FIGURE 67 : EXTRAIT DE LA CARTOGRAPHIE DE LA ZONE INONDABLE AU NIVEAU DE LA ZONE D'ETUDE	89
FIGURE 68 : PROTECTION AU TITRE DES ABORDS DE MONUMENTS HISTORIQUES	90
FIGURE 69 : REJETS PLUVIAUX AU NIVEAU DE LA ZONE PROJET	91
FIGURE 70 : IMPACT DU PROJET SUR L'INONDABILITE – Q= 109 M ³ /S T = 7.5 ANS	97
FIGURE 71 : IMPACT DU PROJET SUR L'INONDABILITE – Q= 118 M ³ /S T = 8.3 ANS	97
FIGURE 72 : IMPACT DU PROJET SUR L'INONDABILITE – Q= 122 M ³ /S T = 8.5 ANS	97
FIGURE 73 : IMPACT DU PROJET SUR L'INONDABILITE – Q= 126 M ³ /S T = 9 ANS	97
FIGURE 74 : IMPACT DU PROJET SUR L'INONDABILITE – Q= 130 M ³ /S T = 9.5 ANS	98
FIGURE 75 : IMPACT DU PROJET SUR L'INONDABILITE – T =10 ANS.....	98
FIGURE 76 : IMPACT DU PROJET SUR L'INONDABILITE – T = 20 ANS.....	98
FIGURE 77 : IMPACT DU PROJET SUR L'INONDABILITE – T = 30 ANS.....	98
FIGURE 78 : IMPACT DU PROJET SUR L'INONDABILITE – T = 50 ANS.....	99
FIGURE 79 : IMPACT DU PROJET SUR L'INONDABILITE – T =100 ANS.....	99
FIGURE 80 : HAUTEUR D'EAU EN CRUE CENTENNALE – ETAT PROJET	100
FIGURE 81 : VITESSE D'ECOULEMENT EN CRUE CENTENNALE – ETAT PROJET	100
FIGURE 82 : IMPACT DU PROJET SUR LES HAUTEURS D'EAU EN CRUE CENTENNALE	100
FIGURE 83 : IMPACT DU PROJET SUR LES VITESSE D'ECOULEMENT EN CRUE CENTENNALE	100
FIGURE 84 : DESIGNATION DES ENJEUX PRESENTS SUR LA RIVE GAUCHE	101
FIGURE 85 : VARIATION DES NIVEAUX D'EAU ENTRE L'ETAT PROJET ET L'ETAT ACTUEL SUR LES ENJEUX RIVE GAUCHE.....	102
FIGURE 86 : VARIATION DES VITESSES D'ECOULEMENT ENTRE L'ETAT PROJET ET L'ETAT ACTUEL SUR LES ENJEUX RIVE GAUCHE	102
FIGURE 87 : DESIGNATION DES ENJEUX PRESENTS SUR LA RIVE DROITE	103
FIGURE 88 : VARIATION DES NIVEAUX D'EAU ENTRE L'ETAT PROJET ET L'ETAT ACTUEL RIVE DROITE.....	104
FIGURE 89 : VARIATION DES VITESSES D'ECOULEMENT ENTRE L'ETAT PROJET ET L'ETAT ACTUEL	104
FIGURE 90 : VARIATION DES NIVEAUX ENTRE L'ETAT PROJET ET L'ETAT ACTUEL AU DROIT DES POINTS DE CALCULS DU LIT MINEUR.....	105

FIGURE 91 : MODE OPERATOIRE DE MISE EN ŒUVRE DES PAS JAPONAIS DANS LE LIT DE L'HUVEAUNE SUR LE SITE HECKEL A MARSEILLE 11 ^{EME}	116
FIGURE 92 : ZONAGE REGLEMENTAIRE DU PPRI.....	127
FIGURE 93 : ZONAGE REGLEMENTAIRE DU PPRN RETRAIT ET GONFLEMENT DES ARGILES.....	128

PREAMBULE

Le projet de revitalisation des berges de l'Huveaune en centre-ville d'Aubagne est inscrit au Contrat de Rivière du bassin versant de l'Huveaune et répond précisément à divers enjeux liés à la restauration des milieux aquatiques, à l'aménagement du cadre de vie et aux inondations. Ce Contrat a été signé le 28 octobre 2015 par près de 50 structures, dont l'Agence de l'eau, l'Etat, l'EPAGE HuCA, la commune d'Aubagne et la Métropole Aix-Marseille-Provence.

Le projet, initialement porté par une maîtrise d'ouvrage communale puis par la Métropole Aix Marseille Provence à la suite de l'entrée en vigueur de la compétence GEMAPI au 1er janvier 2018, a fait l'objet, en 2019, d'une étude de diagnostic, d'études préliminaires et d'un premier AVP sommaire sur une partie du linéaire.

Depuis le basculement de la compétence GEMAPI, la maîtrise d'ouvrage du projet a été confiée à l'EPAGE Huveaune Côtiers-Aygalades (HuCA), maître d'ouvrage dans le cadre d'une convention de délégation de compétence. La Ville d'Aubagne et la Métropole Aix-Marseille-Provence en sont partenaires techniques et financiers.

Pour rappel, un premier dossier a été porté à l'instruction des services de l'état au dernier trimestre 2022 et autorisé en décembre 2022. Suite à la formalisation d'oppositions citoyennes à l'été 2023 et au moment du démarrage prévisionnel de la phase travaux autorisés (au motif d'un impact trop important sur la végétation), une nouvelle démarche de dialogue a été engagée avec les habitants. Ainsi, l'EPAGE a engagé des études de scénarios alternatifs au projet initial, sur la base de propositions formalisées par les habitants à l'occasion de rencontres et d'un atelier en décembre 2023.

La phase de concertation du printemps 2024 a permis de dégager un consensus sur le scénario retenu et l'objet du présent dossier est de présenter la phase de travaux qu'il est prévu de réaliser à compter de l'automne 2024. La principale évolution par rapport au projet précédemment instruit est une réduction de 70 % de la surface de terrassement en vue de préserver la végétation en place.

Les 4 grands objectifs fixant les contours du projet restent globalement les mêmes :

- **Revitaliser, valoriser les berges** et redonner au cours d'eau sa fonctionnalité écologique ;
- **Redonner de l'espace au fleuve**, en reconstituant sa ripisylve ;
- **Aménager un parc de centre-ville** préservant les activités sportives actuelles, offrant des espaces de promenades « vertes », des cheminements doux et des espaces de détente au bord de l'Huveaune ;
- **Diminuer la vulnérabilité aux inondations** des riverains du secteur concerné.

A noter que le présent document ne présente que le volet du projet qui doit être réglementairement intégré au dossier Loi sur l'Eau. Comme évoqué dans le cadre de la concertation, d'autres aménagements sont prévus en lien avec le contenu des travaux soumis à Loi sur l'Eau et code de l'environnement (valorisation paysagère et plantations ailleurs dans le parc, cheminements doux, signalétique, éclairage etc.).

La maîtrise foncière des emprises projet est assurée : l'emprise des travaux est uniquement publique.

CHAPITRE 1 : PROCEDURE ADMINISTRATIVE

1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR

Maitre d'ouvrage :



ZI les Paluds
932 avenue de la Fleuride
13 400 AUBAGNE
Tél : 04 42 62 85 13

Contact : Tiphaine ZARROUGA – Chargée de projets gestion des milieux aquatiques
04 42 62 85 13 / 06 38 04 67 39 – t.zarrouga@epagehuca.fr / contact@epagehuca.fr

Groupement de maitrise d'œuvre, responsable du projet :

<p><u>Mandataire</u></p>  <p>Maître d'œuvre 1940, route des Cévennes 30 200 BAGNOLS-SUR-CÈZE mpa@riparia.fr Tél : 04 66 89 63 52</p>	<p>Modélisation hydraulique</p>  <p>32, chemin de Bier 38110 SAINTE BLANDINE contact.htv@orange.fr Tél. : 04 74 83 39 12</p>	<p>BET GC-VRD</p>  <p>46, rue de la Télématique Immeuble "Le Polygone" 42 000 SAINT-ETIENNE contact@vdingenierie.fr Tél. : 04 77 02 10 05</p>
<p>Paysagiste</p>  <p>6, rue Venture 13 001 MARSEILLE contact@ateliermira.fr 04 13 20 12 08</p>	<p>Expertise faune et flore</p>  <p>Tour Méditerranée 65, Avenue Jules Cantini 13 298 MARSEILLE Cedex 20 contact@ecomed.fr 04 91 80 14 64</p>	

2 OBJET DE LA DEMANDE

Le présent dossier a pour objet la demande de déclaration au titre des articles L214-1 à L214-6 du Code de l'Environnement pour les travaux de revitalisation du fleuve Huveaune et de sa biodiversité au sein du Parc de l'Huveaune, en centre-ville d'Aubagne.

3 DEMANDE DE DECLARATION AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

D'après les caractéristiques du projet, l'opération est soumise à déclaration au titre des articles L214-1 à 6 et R214-1 du Code de l'environnement. Les rubriques de la nomenclature de l'article R214-1 du code de l'environnement auquel est soumis le projet sont les suivantes :

Rubrique	Intitulé	Caractéristiques du projet	Régime du projet
3.3.5.0	Travaux, définis par un arrêté du ministre chargé de l'environnement, ayant uniquement pour objet la restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques, y compris les ouvrages nécessaires à cet objectif.	<ul style="list-style-type: none">- Suppression de l'artificialisation des berges- Désendiguement- Remodelage fonctionnel et revégétalisation des berges- Diversification des faciès d'écoulement- Remplacement/Création de deux passerelles de franchissement de l'Huveaune- Création d'un franchissement sur le ruisseau des Lignièrès	→ Déclaration

Le dossier de demande de déclaration au titre des articles L214-1 à 6 du Code de l'environnement fait l'objet de la présente pièce du dossier. Conformément à l'article R214-32 du code de l'environnement, les dossiers applicables aux opérations soumises à déclaration comprennent :

1° Le nom et l'adresse du demandeur, ainsi que son numéro SIRET ou, à défaut, sa date de naissance	Pièce 1 – Chap. 1
2° L'emplacement sur lequel l'installation, l'ouvrage, les travaux ou activités doivent être réalisés	Pièce 1 – Chap. 2
3° La nature, la consistance, le volume et l'objet de l'ouvrage, de l'installation, des travaux ou de l'activité envisagés, ainsi que la ou les rubriques de la nomenclature dans lesquelles ils doivent être rangés	Pièce 1 – Chap. 1 et 2

<p>2. Un document :</p> <p>a. Indiquant les <u>incidences</u> directes et indirectes, temporaires et permanentes, du projet sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, en fonction des procédés mis en œuvre, des modalités d'exécution des travaux ou de l'activité, du fonctionnement des ouvrages ou installations, de la nature, de l'origine et du volume des eaux utilisées ou affectées et compte tenu des variations saisonnières et climatiques</p> <p>b. Comportant <u>l'évaluation des incidences</u> du projet sur un ou plusieurs sites <u>Natura 2000</u>, au regard des objectifs de conservation de ces sites. Le contenu de l'évaluation d'incidence Natura 2000 est défini à l'article R414-23 et peut se limiter à la présentation et à l'exposé définis au I de l'article R414-23, dès lors que cette première analyse conclut à l'absence d'incidence significative sur tout site Natura 2000</p> <p>c. Justifiant, le cas échéant, de la <u>compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux</u> et avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation mentionné à l'article L 566-7 et de sa contribution à la réalisation des objectifs visés à l'article L211-1 ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D211-10</p> <p>d. Précisant s'il y a lieu les <u>mesures correctives ou compensatoires</u> envisagées</p> <p>e. Les raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives ainsi qu'un <u>résumé non technique</u></p> <p>Ce document est adapté à l'importance du projet et de ses incidences. Les informations que doit contenir ce document peuvent être précisées par un arrêté du ministre chargé de l'environnement.</p>	<p>Pièce 1 Chap. 3</p> <p>Pièce 3</p> <p>Pièce 1 Chap. 3</p> <p>Pièce 1 Chap. 3 Pièce 2</p> <p>Pièce 3</p>
<p>5° Les moyens de surveillance prévus et, si l'opération présente un danger, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident</p>	<p>Pièce 1 Chap. 3</p>
<p>6° Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles mentionnées aux 3° et 4°</p>	<p>Pièce 4</p>

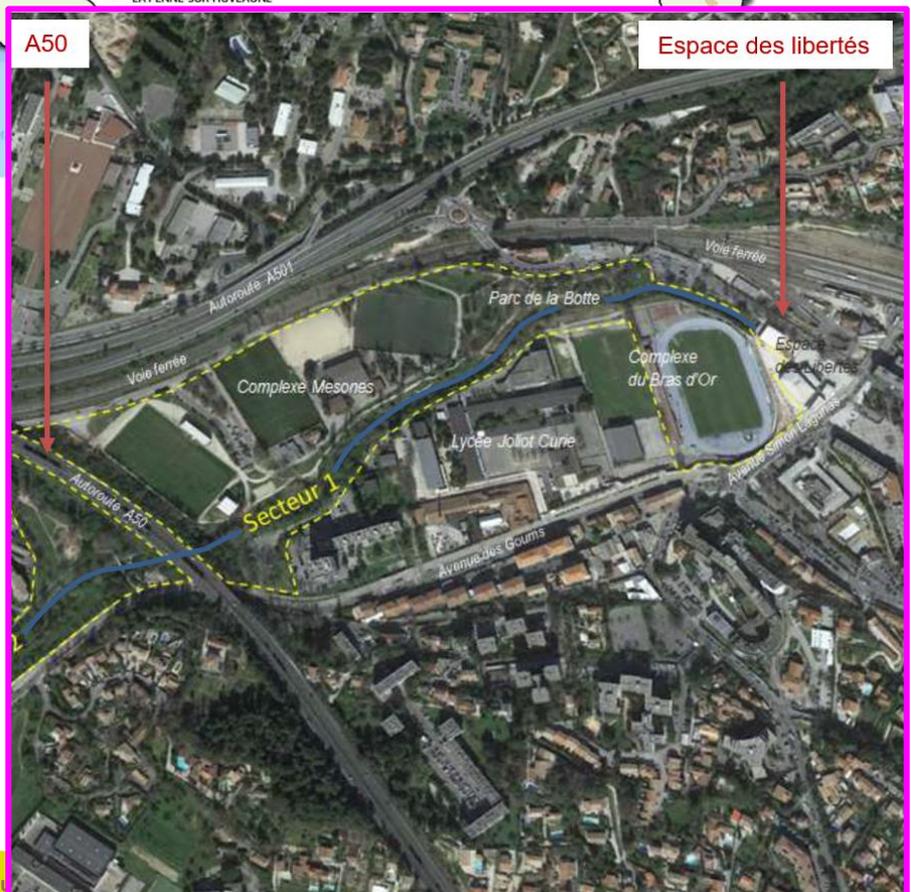
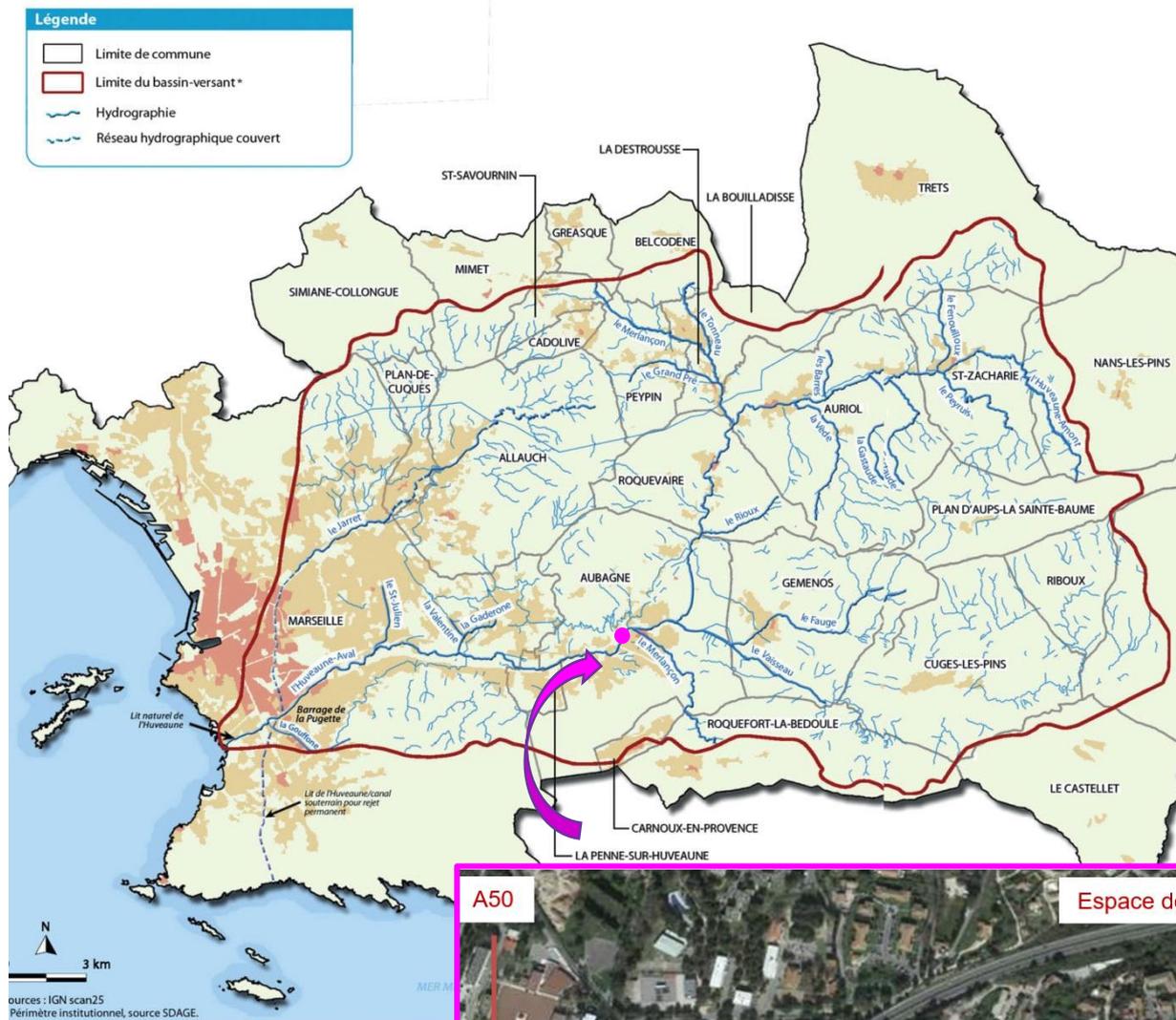
CHAPITRE 2 :

PRESENTATION DU PROJET

Se référer à la pièce n°4 pour consulter les plans de détail du projet

1 LOCALISATION DU PROJET

Le projet est situé sur la commune d'Aubagne, entre la sortie de la couverture du Parvis des Libertés, au droit de l'avenue Aristide Boyer, et le pont de l'autoroute (A50), soit un linéaire de cours d'eau de 745 m environ.



Le secteur est caractérisé par la présence d'infrastructures sportives publiques, d'un parc urbain, ainsi que la présence d'un lycée et de logements résidentiels en rive gauche :

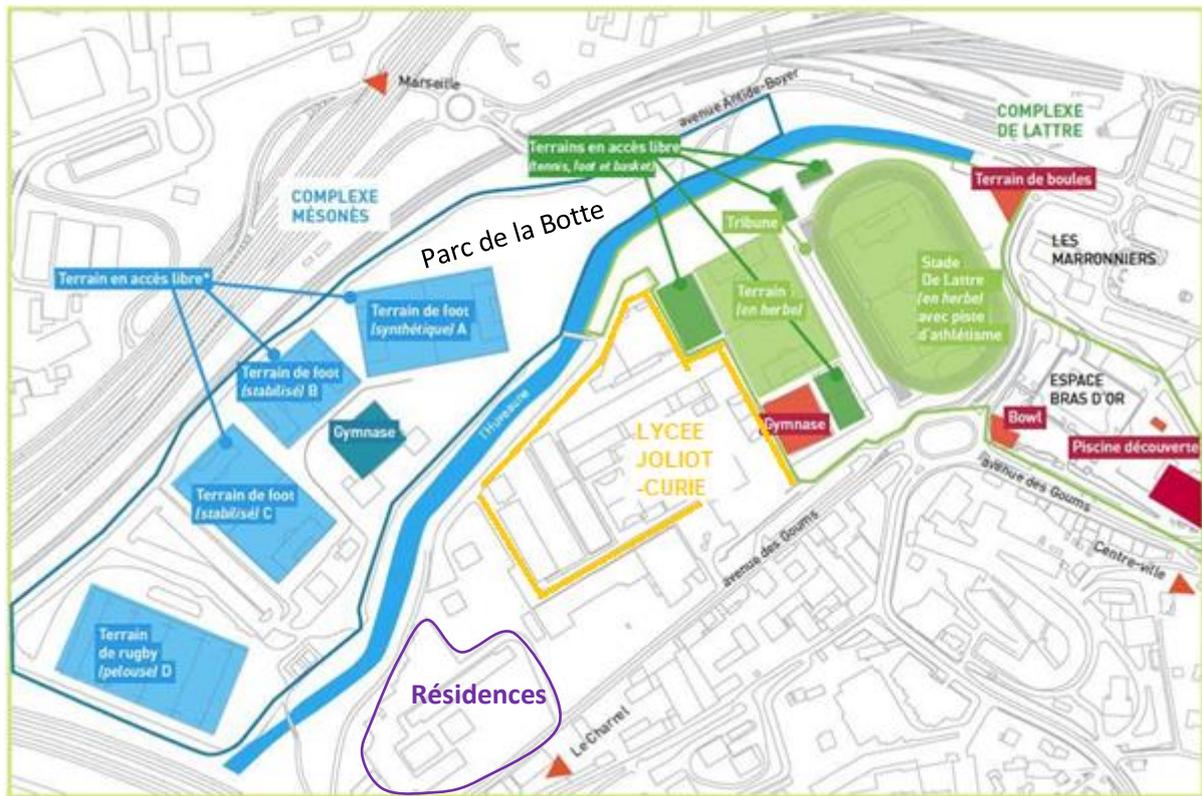


Figure 1 : Localisation du projet

L'ensemble des emprises projet sont situées sur des parcelles publiques.

2 DIFFERENTS SCENARIOS ETUDIÉS

2.1 Scénario étudié en AVP en 2022



Le projet retenu en 2022 à l'issue de la phase d'ESQUISSE est le suivant :

Figure 2 : phase ESQUISSE

Ce projet a été précisé lors de la phase d'AVP :

- Adaptation du projet suite à la réhabilitation du parking de la Californie : suppression du méandre sur le secteur ;
- Volonté forte de conserver au maximum la végétation en place :
 - Conservation des pieds de berges et risbermes existantes lorsque cela est possible ;
 - Conservation des arbres identifiés « gîte potentiel à chiroptère » ;
 - Conservation maximale de la végétation du parc de la Botte.

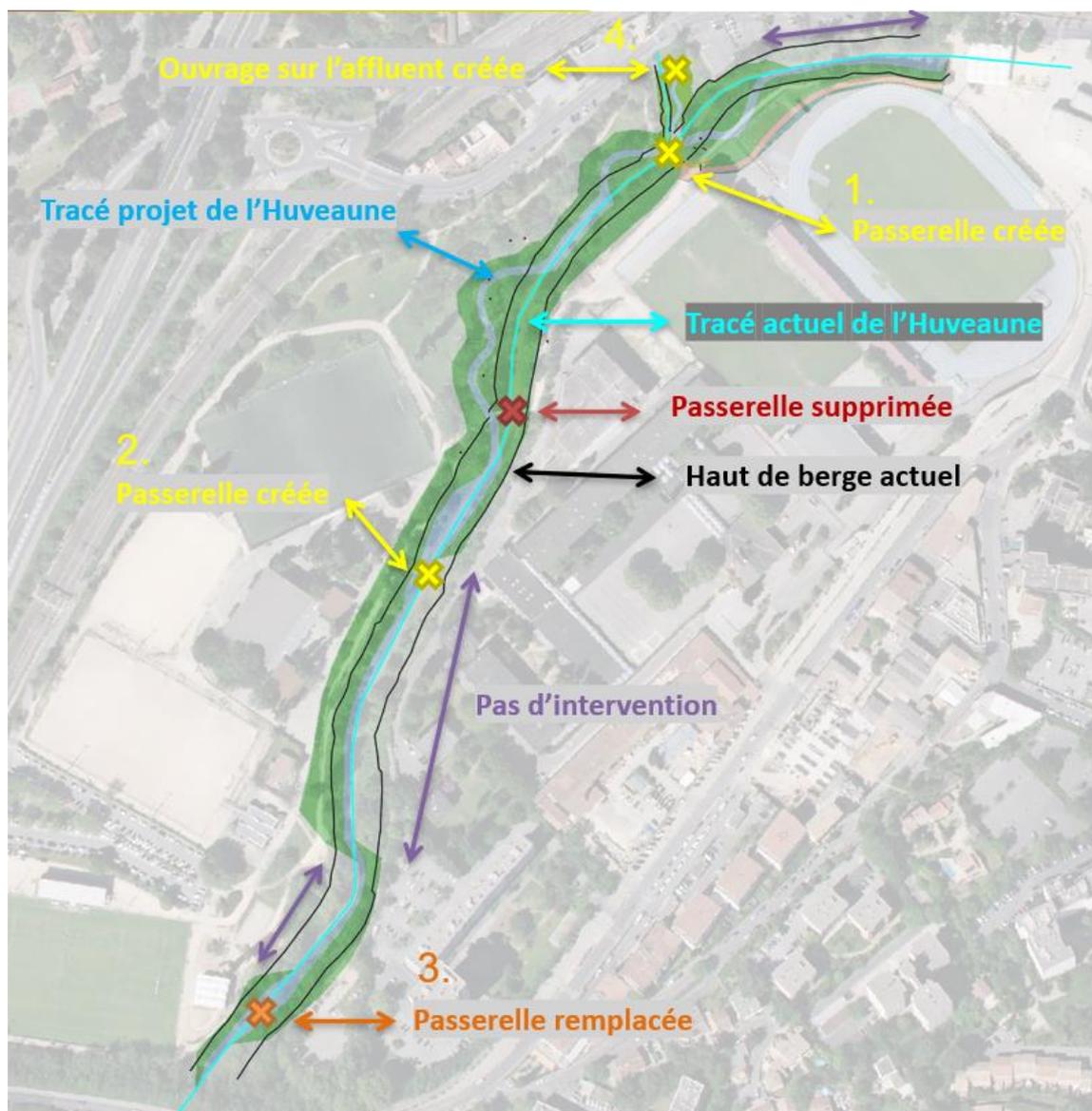


Figure 3 : projet d'AVP

Ce projet, constitue le socle du dépôt du précédent dossier « loi sur l'eau ».

2.2 Scénarios étudiés à l'issue de la concertation de 2023-2024

Pour répondre aux préoccupations de certains citoyens, une nouvelle démarche de dialogue a été engagée pour présenter plus précisément le projet et recueillir de nouvelles impressions. De ces échanges est ressortie la nécessité d'étudier des variantes au projet, du fait de la formalisation d'un fort attachement à la végétation présente au sein du parc.

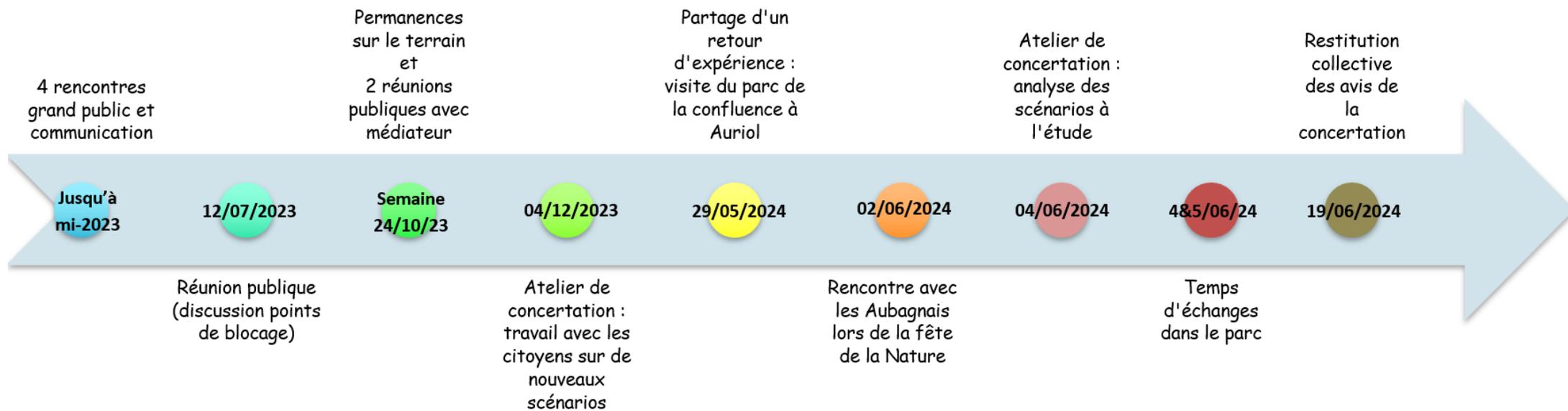


Figure 4 : point d'étape de la concertation

Ainsi, de nouveaux scénarios alternatifs au « projet 2022 » ont été étudiés. L'objectif de l'étude de ces différents scénarios a été de proposer une optimisation du projet d'un point de vue environnemental et hydraulique : chercher le meilleur gain éco-morphologique tout en conservant au maximum la végétation en place sans aggravation du risque inondation sur le secteur.

Ainsi, 10 nouveaux scénarios ont été modélisés (cf. illustration page suivante) :

- Scénario 1 : déplacement des limites amont et aval ;
 - Scénario 1a : Limite amont
 - Scénario 1b : limite aval
 - Scénario 1c : limites amont et aval
- Scénario 2 : phasage du programme initial ;
 - Scénario 2a : phase 1
 - Scénario 2b : phase 1 et 2
- Scénario 3 : conservation de bosquets ;
 - Scénario 3a : conservation du bosquet n°1
 - Scénario 3b : conservation des bosquets n°2 et 3
 - Scénario 3c : conservation des bosquets n°1, 2 et 3 + abandon des travaux à l'aval
 - Scénario 3d : conservation des bosquets n°1, 2 et 3
- Scénario 4 : optimisation fine pour préserver les arbres sur l'ensemble du linéaire
 - Modification de la limite amont
 - Suppression de terrassements en rive droite de l'affluent
 - Conservation du bosquet n°1
 - Suppression du second reméandrage : pas d'intervention sur la berge rive gauche juste écrêtement du merlon ; retalutage berge rive droite.
 - Suppression des terrassements sur la berge rive gauche depuis la fin de la dérivation 1
 - Pas de terrassements généralisés sur la rive droite en aval de la passerelle 2 mais la réalisation de trouées hydrauliques localisées dans la digue
 - Réduction des terrassements en rive gauche au niveau du secteur de la Californie

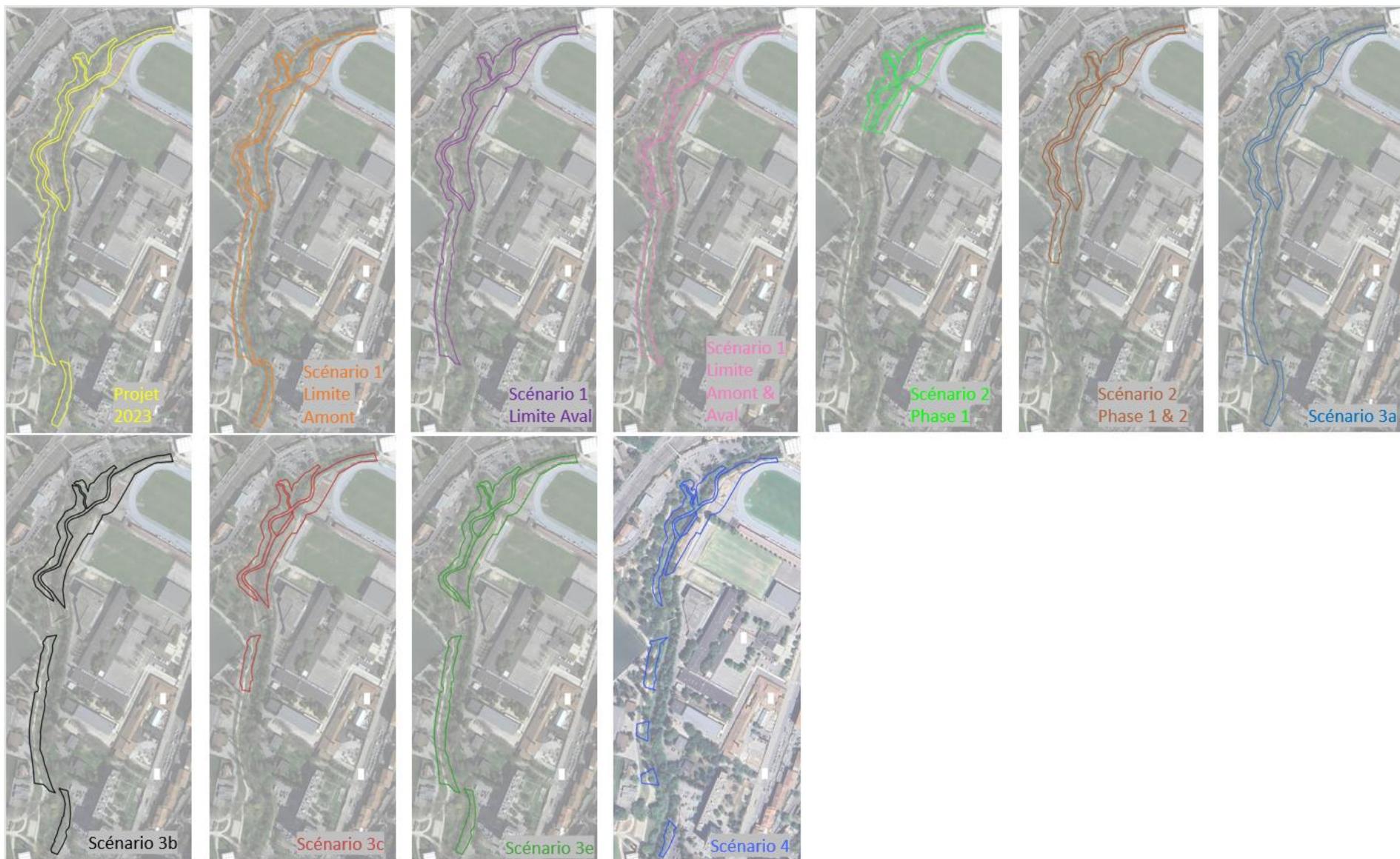
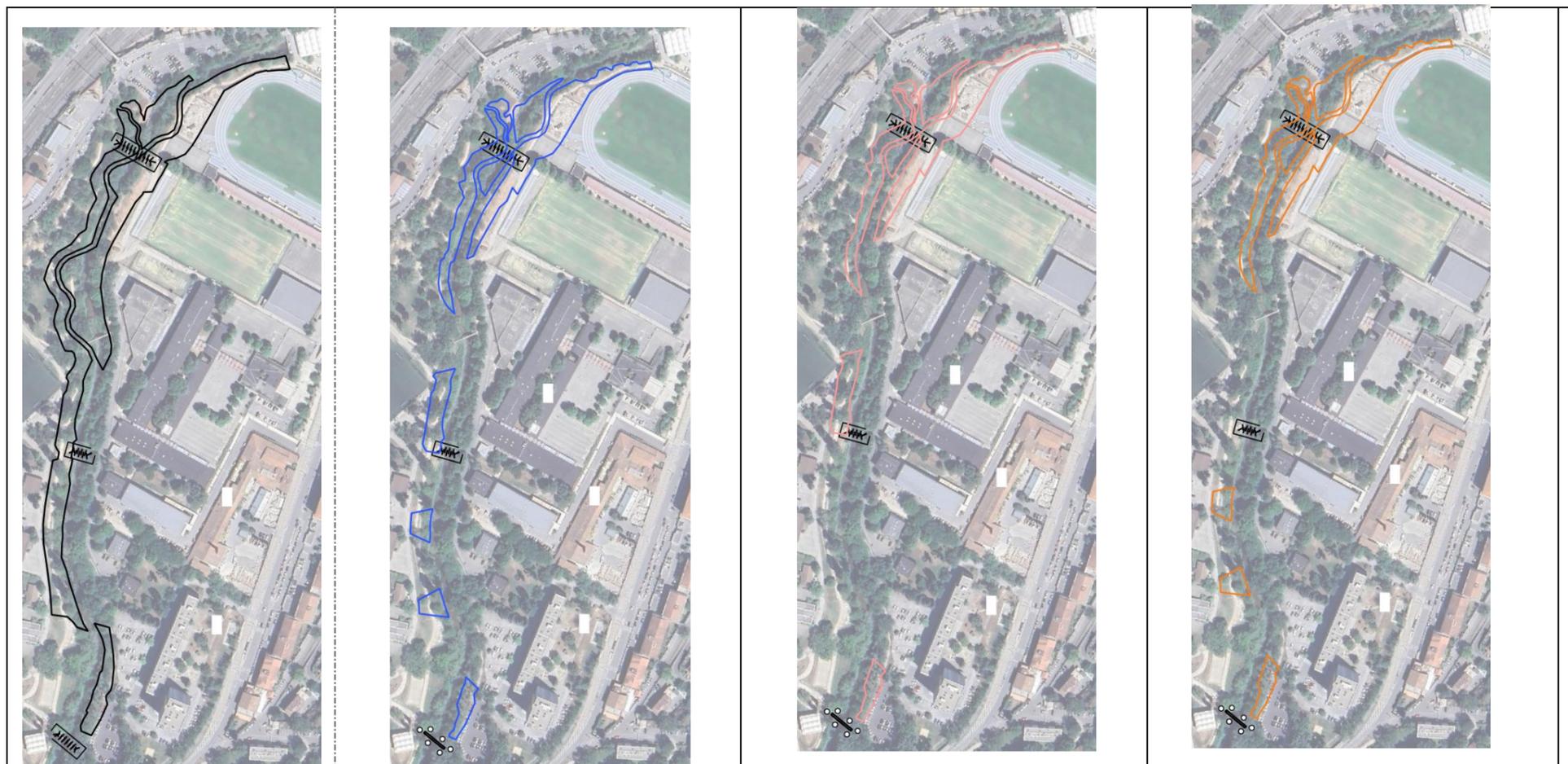


Figure 5 : scénarios alternatifs étudiés à l'issue du dialogue public

Ce travail a permis d'identifier les avantages et inconvénients d'une intervention sectorielle. Toutefois, il a soulevé de nouvelles questions, notamment hydrauliques, qui ont conduit à l'élaboration de nouveaux scénarios et la réalisation de nouvelles modélisations :

Projet 2023	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3
	<p>Optimisation des gains morpho-écologiques du projet</p> <p><u>Passerelles :</u> Suppression de la passerelle amont Conservation de la passerelle aval Création de deux passerelles + une sur les Lignièrès</p> <p><u>Terrassements prévus :</u> . Amont rive gauche, confluence Huveaune-Lignièrès, rive droite Lignièrès : adaptation fine des terrassements pour maximiser la préservation de la végétation ; . Aval passerelle 1 projet rive gauche : suppression du retalutage, uniquement écrêtement du merlon arrière berge ; . Suppression du méandrage dans le bassin de la Botte : retalutage de la berge uniquement ; . Au droit et aval passerelle 2 projet : terrassement du remblais (berge) et création de deux "trouées" au lieu d'un terrassement généralisé sur le linéaire . Rive gauche Californie : réduction de l'emprise de terrassement en amont et adaptation fine des terrassements</p>	<p>Scénario 1 sans les trouées hydraulique</p> <p><u>Passerelles :</u> Suppression de la passerelle amont Conservation de la passerelle aval Création de deux passerelles + une sur les Lignièrès</p> <p><u>Terrassements prévus :</u> . Amont rive gauche, confluence Huveaune-Lignièrès, rive droite Lignièrès : adaptation fine des terrassements pour maximiser la préservation de la végétation ; . Aval passerelle 1 projet rive gauche : suppression du retalutage, uniquement écrêtement du merlon arrière berge ; . Suppression du méandrage dans le bassin de la Botte : retalutage de la berge uniquement ; . Au droit de la passerelle 2 projet : terrassement du remblai (berge) . Rive gauche Californie : réduction de l'emprise de terrassement en amont et adaptation fine des terrassements</p>	<p>Scénario 1 sans les terrassements en aval de la passerelle 1 actuelle</p> <p><u>Passerelles :</u> Suppression de la passerelle amont Conservation de la passerelle aval Création de deux passerelles + une sur les Lignièrès</p> <p><u>Terrassements prévus :</u> . Amont rive gauche, confluence Huveaune-Lignièrès, rive droite Lignièrès : adaptation fine des terrassements pour maximiser la préservation de la végétation ; . Aval passerelle 1 projet rive gauche : suppression du retalutage, uniquement écrêtement du merlon arrière berge ; . Suppression du méandrage dans le bassin de la Botte : retalutage de la berge uniquement ; . Suppression des terrassement RD en aval de la passerelle 1 actuelle . Aval passerelle 2 projet : création de deux "trouées" au lieu d'un terrassement généralisé sur le linéaire . Rive gauche Californie : réduction de l'emprise de terrassement en amont et adaptation fine des terrassements</p>



Scénario 4 : Phasage des travaux

SCENARIO 4a	SCENARIO 4b	SCENARIO 4c	SCENARIO 4d
<p>Scénario 1 jusqu'à la passerelle 1 projet</p> <p><u>Passerelles :</u> Conservation de la passerelle amont actuelle Conservation de la passerelle aval Création d'une passerelle en amont + celle des Lignières</p> <p><u>Terrassements prévus :</u> . Amont RG ; confluence Huveaune-Lignières ; RD Lignières : adaptation fine des terrassements pour maximiser la préservation de la végétation ; . Aval passerelle 1 projet RG : suppression du retalutage, uniquement écrêtement du merlon arrière berge ; . Aval passerelle 1 projet RD et RG Californie : suppression de tous les terrassements incluant les trouées hydrauliques</p>	<p>Scénario 1 jusqu'à la passerelle amont actuelle</p> <p><u>Passerelles :</u> Suppression de la passerelle amont actuelle Conservation de la passerelle aval Création de deux passerelles + celle des Lignières</p> <p><u>Terrassements prévus :</u> . Amont RG ; confluence Huveaune-Lignières ; RD Lignières : adaptation fine des terrassements pour maximiser la préservation de la végétation ; . Aval passerelle 1 projet RG : suppression du retalutage, uniquement écrêtement du merlon arrière berge ; . Suppression du méandrage dans le bassin de la Botte : retalutage de la berge uniquement ; . Aval passerelle 1 actuelle : suppression de tous les terrassements incluant les trouées hydrauliques</p>	<p>Scénario 1 sans les trouées et sans les terrassements en aval de la passerelle amont actuelle</p> <p><u>Passerelles :</u> Suppression de la passerelle amont actuelle Conservation de la passerelle aval Création de deux passerelles + celle des Lignières</p> <p><u>Terrassements prévus :</u> . Amont RG ; confluence Huveaune-Lignières ; RD Lignières : adaptation fine des terrassements pour maximiser la préservation de la végétation ; . Aval passerelle 1 projet RG : suppression du retalutage, uniquement écrêtement du merlon arrière berge ; . Suppression du méandrage dans le bassin de la Botte : retalutage de la berge uniquement ; . Aval passerelle 1 actuelle : suppression des terrassements incluant les trouées hydrauliques . RG Californie : réduction de l'emprise de terrassement en amont et adaptation fine des terrassements</p>	<p>Idem 4a sans passerelle existante amont et avec passerelle projet amont</p> <p><u>Passerelles :</u> Suppression de la passerelle amont actuelle Conservation de la passerelle aval Création de deux passerelles + celle des Lignières</p> <p><u>Terrassements prévus :</u> . Amont RG ; confluence Huveaune-Lignières ; RD Lignières : adaptation fine des terrassements pour maximiser la préservation de la végétation ; . Aval passerelle 1 projet RG : suppression du retalutage, uniquement écrêtement du merlon arrière berge ; . Aval passerelle 1 projet RD et RG Californie : suppression des terrassements incluant les trouées hydrauliques</p>

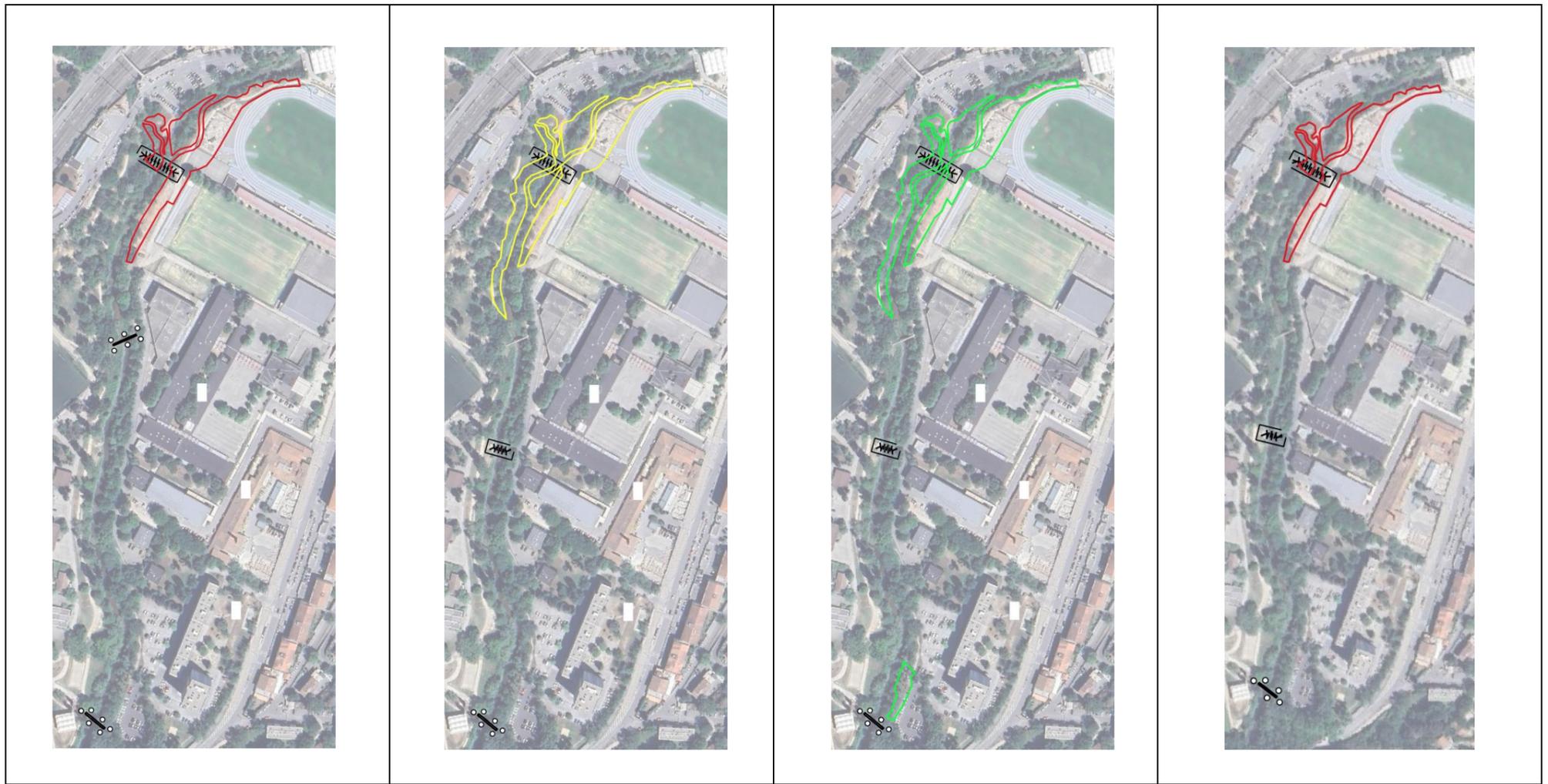


Figure 6 : finalisation des scénarios alternatifs étudiés à l'issue du dialogue public

Pour chacun de ces scénarios a été étudié l'impact du projet sur : l'écologie (végétation abattue, ripisylve conservée/créée, zone humide créée, artificialisation supprimée...), la géomorphologie (reméandrage), l'hydraulique (variation des niveaux d'eau sur les enjeux), les ouvrages et les réseaux, le côté social et paysager, l'économie.

Ces nouvelles études ont permis de préciser certains nœuds hydrauliques :

- L'intervention sur l'ensemble du linéaire permet un gain hydraulique maximisé ;
- La suppression du merlon rive gauche au-droit du terrain enherbé n'a pas d'impact sur l'inondabilité des enjeux ;
- Les trouées hydrauliques rive droite au-droit du gymnase et les terrassements au niveau de la Californie n'ont pas d'impact significatif (les premiers débordements se font en amont) ;
- La passerelle amont actuelle joue un rôle défavorable dans l'inondabilité.

Ces éléments de réflexions amènent à la conclusion que, partant du principe que l'aménagement le plus pertinent sera celui qui propose les meilleurs gains en matière de restauration morphologique, d'hydraulique et de limitation d'impact sur la végétation du parc, seuls les scénarios 4b et 4d semblent pertinents. Dans la concertation, ils ont été respectivement renommés scénario 3 et 2

Au regard de l'ensemble de ces modélisations et des conclusions du dialogue avec les riverains et usagers en 2023 et 2024, il a été retenu la réalisation du scénario 4d (dénommé scénario 2 lors de la concertation). Ce scénario a l'avantage de réduire considérablement l'impact sur la végétation en place tout en permettant une restauration éco-morphologique intéressante : restauration d'un tracé méandriforme et création de zone humide notamment au-droit de la confluence Huveaune-Lignières. On notera aussi le maintien d'un gain hydraulique.

3 PRESENTATION DU PROJET

L'objectif est d'utiliser le maximum de place disponible pour redonner de l'espace à la rivière et recréer des conditions favorables à la vie en impactant le moins possible la végétation en place et en optimisant la réduction du risque d'inondation pour les crues courantes. Pour rappel, les crues exceptionnelles, notamment la centennale, sont contrôlées par le débit limitant du pont de l'A50 et l'effet barrage du remblai de l'A50.

L'optimisation écologique de l'Huveaune implique :

- **L'adoucissement de la pente des berges** : afin de permettre leur tenue naturelle, à l'aide de la végétation rivulaire, et de favoriser les échanges rivière – lit majeur, tant pour la faune, la flore et leurs habitats que pour les promeneurs et autres usagers du parc ;
- **La plantation d'une nouvelle ripisylve** dense et diversifiée ;
- **La diversification des faciès d'écoulement**, afin de créer de l'habitat pour la faune aquatique et piscicole : pour varier les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement, il convient de jouer d'une part sur la sinuosité du cours d'eau (retrouver des méandres comme à l'état naturel) et la **variation de la largeur du lit mineur** (élargissements / rétrécissements) ;
- **La suppression de l'artificialisation des berges** : retrouver chaque fois que cela est possible des berges naturelles ;

Le ruisseau des Lignières, affluent rive droite de l’Huveaune sur la partie amont du secteur, est également restauré. Actuellement artificialisé et peu connecté à l’Huveaune, sa prise en compte dans le projet d’aménagement vise une amélioration écologique et paysagère assurant son intégration au projet global de restauration.

3.1 Description des aménagements de restauration de l’Huveaune

3.1.1 Tracé en plan

Le tracé en plan des cours d’eau a été dimensionné pour optimiser au maximum la revitalisation de l’Huveaune tout en conservant un maximum la végétation en place.

3.1.1.1 Huveaune

Le tracé de l’Huveaune est modifié sur 90 ml par rapport à la situation actuelle de manière à restaurer un tracé méandriforme correspondant au style naturel de la rivière : décalage du lit vers la rive gauche au niveau des terrains de tennis (linéaire reméandré). Sur le reste du linéaire restauré (175 ml de cours d’eau répartis directement en amont et en aval du reméandrage), le tracé du lit de l’Huveaune est identique au tracé actuel.

3.1.1.2 Ruisseau des Lignières

Le tracé en plan du ruisseau des Lignières est conservé sur une dizaine de mètre depuis la rue Antide Boyer de manière à créer un ouvrage de franchissement pour assurer une continuité de la mobilité douce (piéton, vélo) en rive droite de l’Huveaune (sud de la ville-Gare). Ensuite le ruisseau est déplacé jusqu’à sa confluence avec l’Huveaune sur sa rive gauche de manière à l’éloigner des réseaux en rive droite et ainsi laisser plus de place à la rivière : reconstitution d’une berge en pente douce permettant un étagement de la végétation avec une préservation des arbres en haut de berge actuelle.

Le linéaire reméandré est estimé à 40 ml.

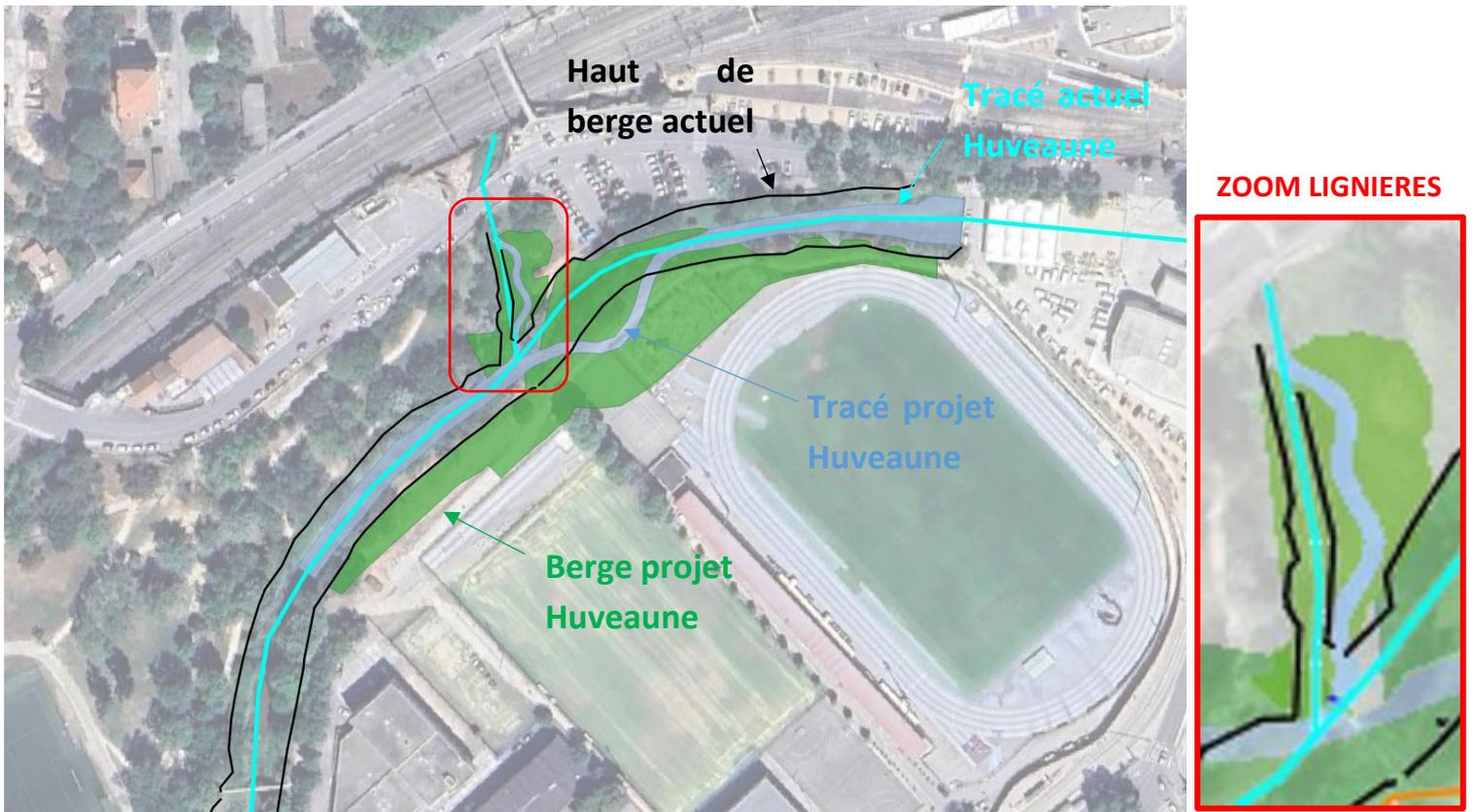


Figure 7 : tracé en plan actuel et projet

3.1.2 Profil en long

3.1.2.1 Huveaune

L'analyse du profil en long de l'Huveaune à plus large échelle que la zone d'étude fait apparaître un profil théorique « d'équilibre » à 0,4 % hors influence des seuils. La pente de l'Huveaune tenant compte de l'influence des seuils (pente réelle observée) est la suivante :

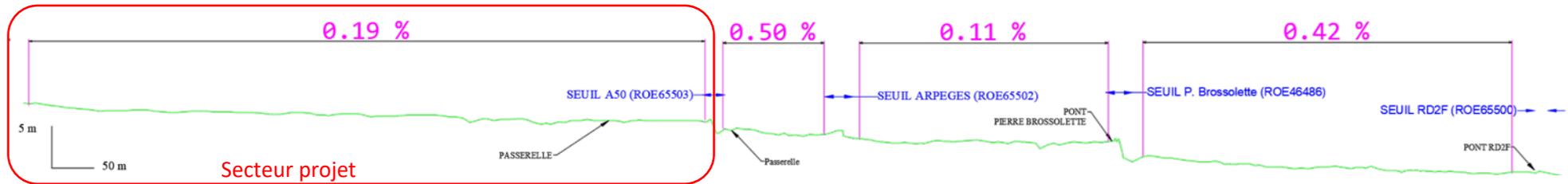


Figure 8 : profil en long actuel de l'Huveaune à plus large échelle

La pente projet de l'Huveaune au niveau du secteur reméandré est calée par les points de raccordements amont et aval au lit actuel conservé. Elle est proche de la pente actuelle : pente à 0,20 %.

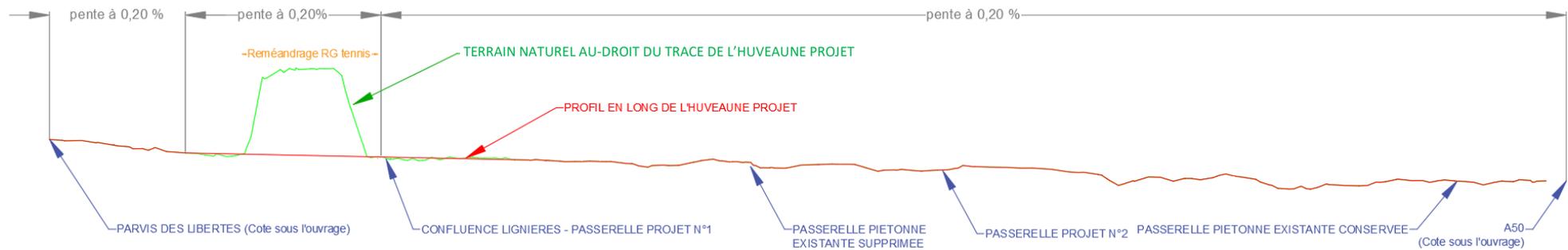


Figure 9 : profil en long projet de l'Huveaune

3.1.2.2 Ruisseau des Lignièrès

L'analyse du profil en long actuel du ruisseau des Lignièrès depuis l'avenue Antide Boyer jusqu'à la confluence avec l'Huveaune indique une pente théorique d'équilibre (en rose ci-dessous) à 7,42 % puis à 4,11 % en aval du seuil (hauteur 0,57 m environ) :

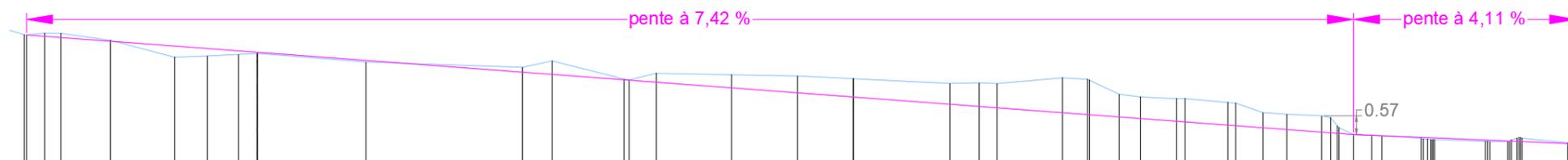


Figure 10 : profil en long actuel du ruisseau des Lignièrès

La dérivation du cours d'eau à l'état projet entraîne une augmentation du linéaire de rivière et une suppression du seuil actuel qui ont une incidence sur la pente (en bleu ci-dessous) : diminution de la pente à 5,97 % puis 4,09 % au niveau de la confluence avec l'Huveaune.



3.1.3 Profil en travers

3.1.3.1 Huveaune

Les préceptes utilisés pour la définition des profils en travers sur l’Huveaune sont les suivants :

- Conservation des pieds de berges actuels sur les secteurs non dérivés et création d’un lit mineur d’une largeur de 4 m sur les secteurs dérivés. Cette réduction de la largeur moyenne actuelle permet d’assurer une diversité des faciès d’écoulement ;
- Pente du talus depuis le pied de berge volontairement variable afin de garantir une diversité au milieu (dépend de l’emprise disponible et des enjeux en haut de berge). La pente maximale est de 3H/2V ;
- Adaptation des terrassements pour conserver au maximum la végétation en place ;
- A noter que la levée de terre en arrière de berge longeant l’Huveaune en rive gauche le long des stades est supprimée sans toucher à la berge : végétation en place conservée, parapets de soutènements ; etc.

La déclinaison des profils est présentée de façon synthétique par la représentation de quelques profils types :

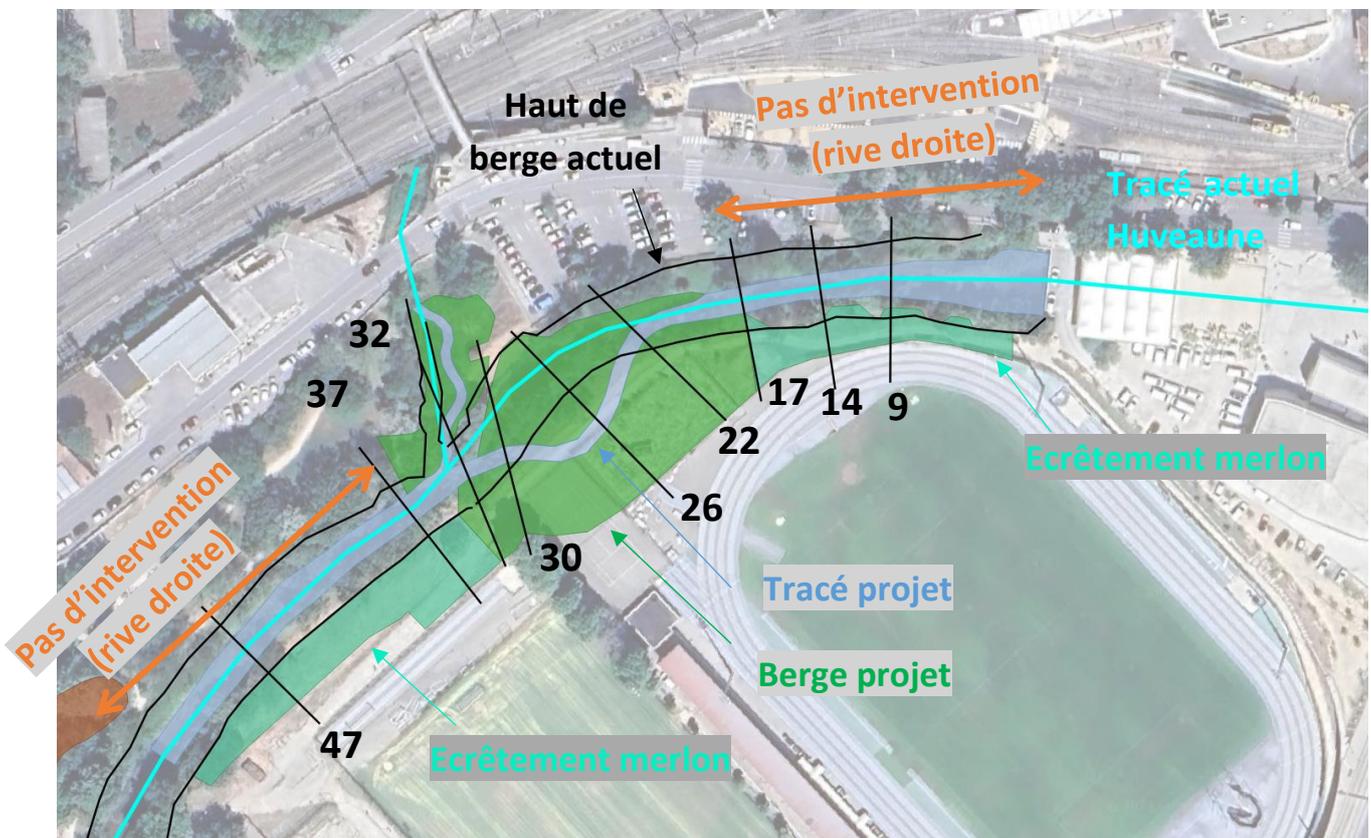
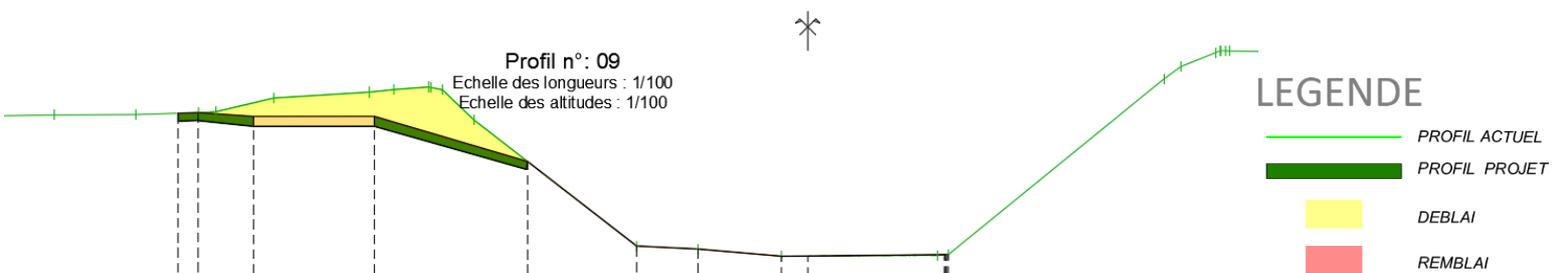
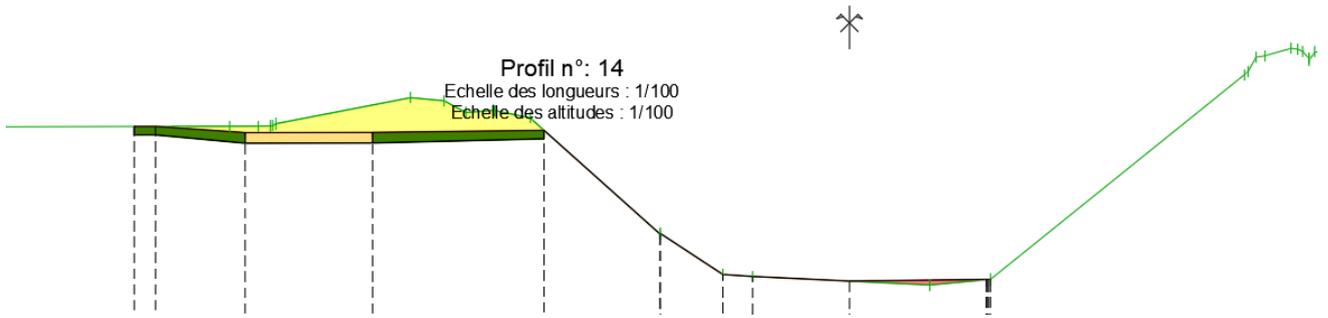


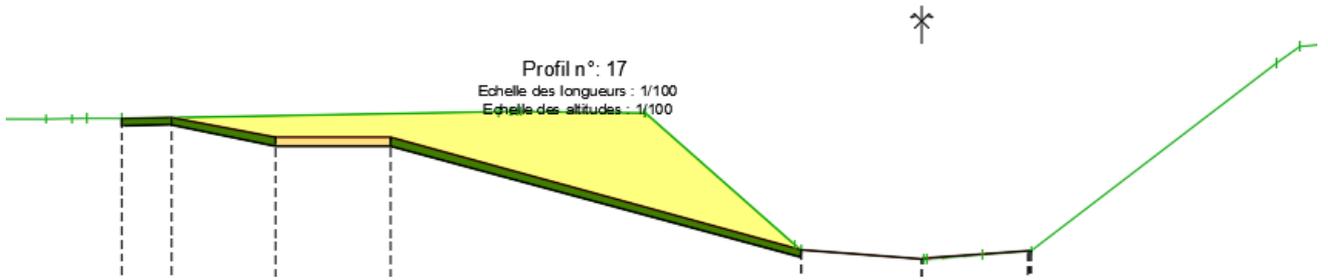
Figure 11 : Localisation des profils en travers – Huveaune



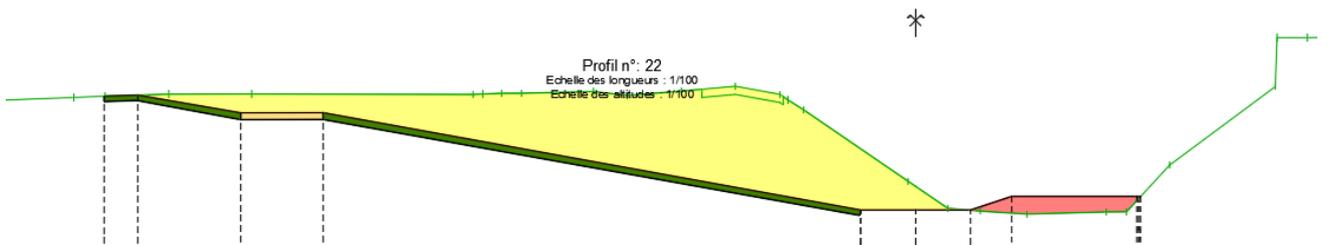
Absence de terrassement sur la partie basse de la berge : raccordement au collet des arbres pour pouvoir les conserver + conservation de l’encochement présent pour garantir la stabilité de la berge.



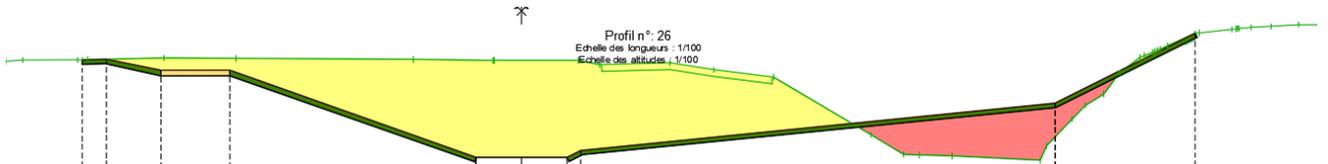
Idem précédent avec présence d'un arbre situé plus sur le haut de berge donc réduction plus importante du terrassement



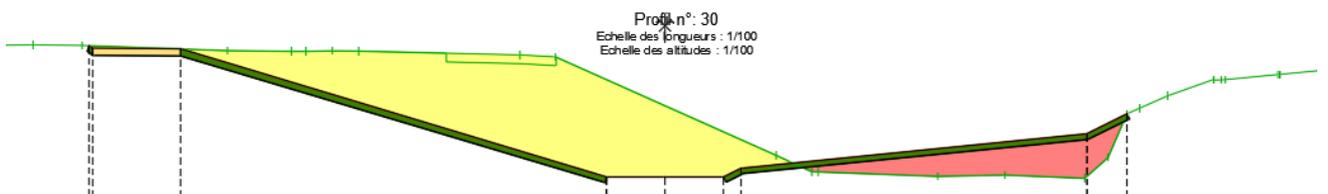
Terrassement depuis le pied de berge : pas d'arbre à préserver + démarrage de la dérivation



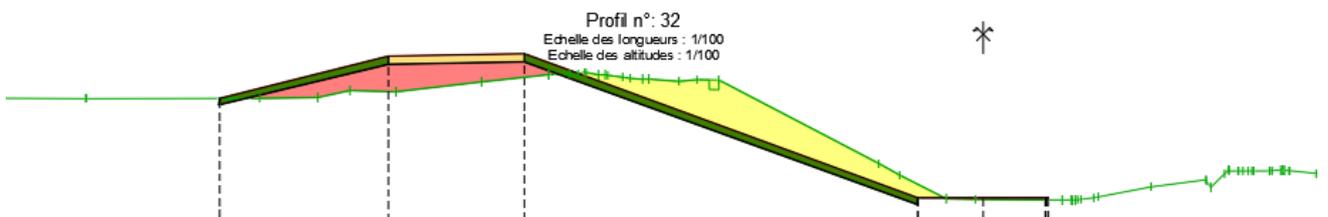
Dérivation du lit : remblai du lit actuel « à plat » pour conserver les arbres de grandes tailles rive droite



Création de la berge rive droite en double pente : section hydraulique plus importante + pente plus douce en pied de l'Huveaune favorable à l'étagement de la végétation



Rive droite : point d'arrêt des terrassements choisi pour épargner autant que faire se peut les arbres présents sur le haut de berge actuel



Fin des terrassement de dérivation + création du cheminement en remblai pour conserver l'aspect PMR

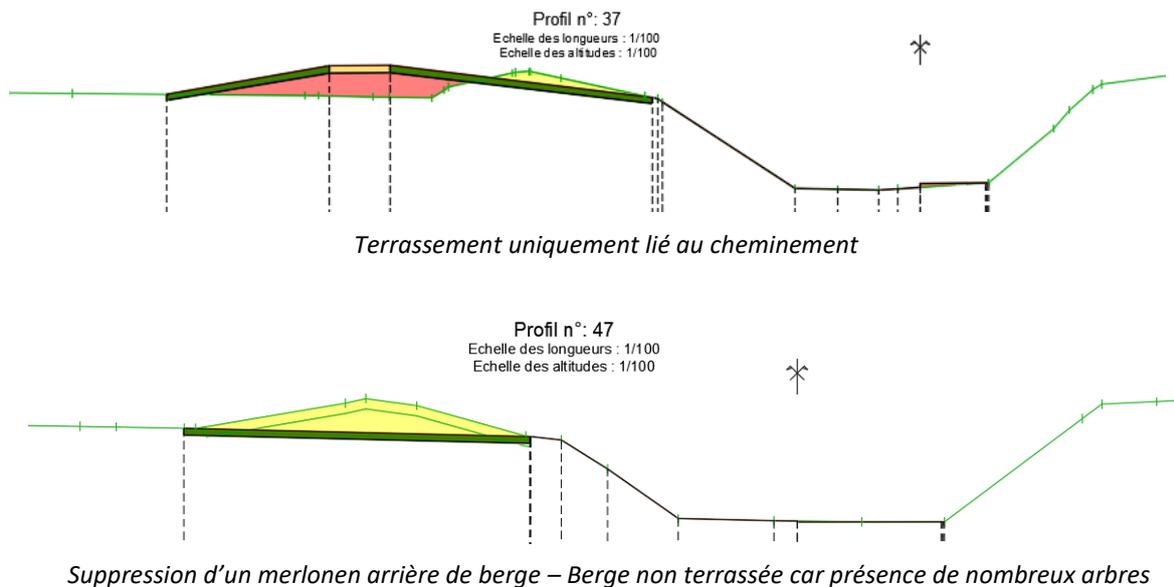


Figure 12 : Profils en travers types – Huveaune

3.1.3.2 Ruisseau des Lignièrès

Les préceptes utilisés pour la définition des profils en travers sur le ruisseau des Lignièrès sont les suivants :

- Création d'un lit mineur d'une largeur de 2,50 m, légèrement plus étroit que la largeur moyenne actuelle ;
- Raccordement au terrain naturel avec une pente variable selon l'emprise disponible en rive droite (présence de réseaux) et selon l'emprise définie en rive gauche (conservation des arbres, cohérence globale, pentes douces).

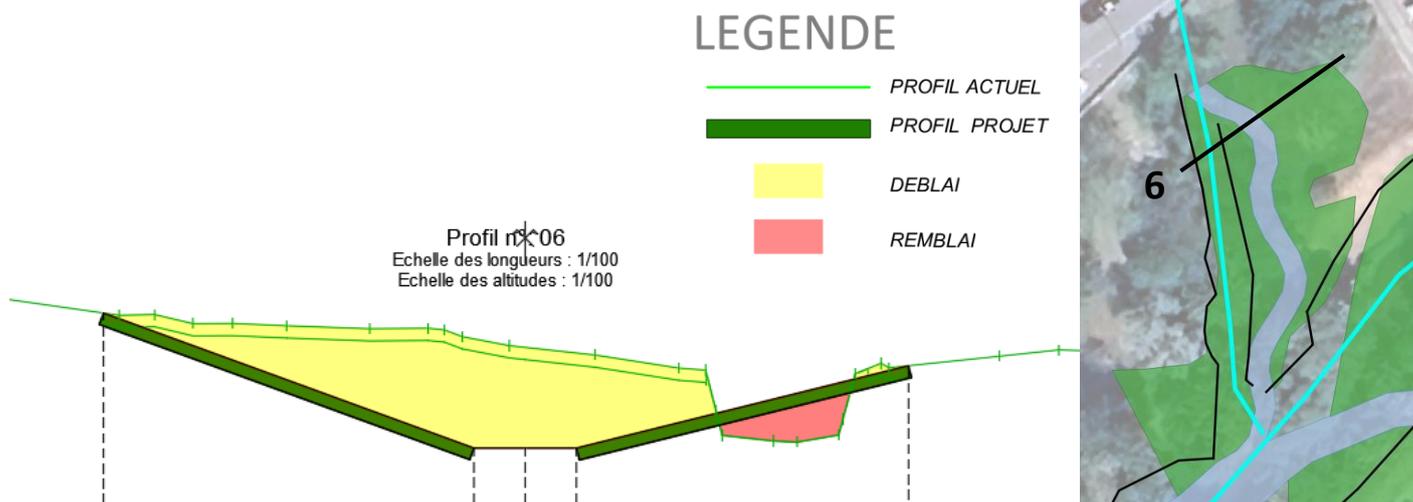


Figure 13 : Profil en travers type – Lignièrès

3.1.4 Travaux préparatoires

3.1.4.1 Conservation d'une partie de la végétation

Le projet révisé est conçu de manière à conserver un maximum la végétation en place. Les mesures suivantes seront prises en phase chantier en lien avec cet objectif :

- Marquage des zones de travaux, des zones de circulation et de la végétation à préserver ;
- Protection des arbres à conserver situés aux abords des travaux ;
- Méthodologie de travail spécifique pour les travaux aux abords des racines des arbres à conserver.

Au-delà de la préservation maximale de la végétation en place, la possibilité de transplantation des arbres présents dans les emprises de travaux vers des zones du parc sans travaux a été étudiée. La sélection des individus transplantables a été réalisée par des experts, elle tient compte de l'état sanitaire, de la hauteur et du diamètre ainsi que des espèces. Cette analyse identifie 6 arbres pouvant être transplantés. La transplantation sera réalisée si le phasage de réalisation des travaux est compatible avec la période de réalisation de transplantation (hors de la période végétative).

3.1.4.2 Travaux forestiers

Les arbres présents dans l'emprise des terrassements dont la préservation ou la transplantation est impossible seront abattus et dessouchés. Les rémanents issus de ces opérations seront broyés sur place de manière à obtenir un broyat qui sera réutilisé sur le site, soit de manière mélangée à la terre végétale, soit en tant que paillage pour les plantations. La taille maximale du broyat exigée sera de 10 cm. Le broyat sera mis en stock provisoirement.

L'ensemble des arbres susceptibles de renfermer des gîtes à chiroptères devront être démontés selon une procédure spécifique assurant la survie des individus (tronçonnage localisé, démontage et dépose en douceur, traitement des rémanents après une nuit...). Sur la base des inventaires réalisés par Eco-Med, aucun arbre de ce type n'est situé dans l'emprise des travaux.

Une estimation des arbres impactés a pu être réalisée :

Diamètre	Quantité
<10	9
[10 -20[19
[20-30[5
[30-40[4
[40-50[7
>d50	1
TOTAL	48

Figure 14 : estimation des arbres impactés



Figure 15 : localisation des principaux sujets à abattre

Si cela s'avère indispensable, il est précisé que certains abattages supplémentaires pourront être rendus nécessaires pour les besoins du chantier : création d'un franchissement provisoire si indispensable cf. § 4.2 p.

52 ; mise en place de passerelle de grande portée ; etc. Toutes les configurations seront étudiées pour réduire au maximum l'impact sur la végétation (emplacement, technique de mise en œuvre des travaux...).

De plus, en dépit des mesures prises concernant la protection des arbres à conserver (cf. § précédent), il n'est pas à exclure une potentielle fragilisation de certains sujets en lien avec des terrassements proches (localisation des racines non appréhendable).

Ainsi, la marge d'erreur sur l'estimation des arbres impactés présentée ci-dessus est jugée faible à nulle.

Un diagnostic concernant le chancre coloré a été réalisé en novembre/décembre 2021. Aucune contamination de chancre coloré n'a été observée sur les platanes présents sur le secteur projet.

3.1.4.3 Déposes et démolitions

L'ensemble des constructions existantes (mur, parapet, ouvrage de génie civil, revêtements de voirie) impactées par le projet seront démolies soigneusement et évacuées en centre agréé.

L'ensembles des réseaux impactés par le projet seront, soit dévoyés, soit déposés intégralement. Un phasage précis sera mis en place afin de maintenir leurs services au maximum.

La passerelle face au terrain de foot synthétique **n'est pas conforme à un déplacement mode doux et PMR (largeur, garde-corps). De plus, son gabarit a une incidence défavorable sur l'inondabilité du secteur.** Il est donc proposé de remplacer cet ouvrage.



Vue de la passerelle amont qui sera déposée, ces fondations seront également démolies et un nouvel ouvrage sera reconstruit plus en aval.

3.1.5 Travaux de terrassement

3.1.5.1 Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes

D'après le relevé transmis par ECOMED, un certain nombre d'espèces végétales exotiques envahissantes sont présentes dans les emprises de terrassements et les abords du chantier.

Ces espèces seront prises en compte selon une méthodologie adaptée afin de s'assurer de la suppression des espèces et de la non-contamination des terrains adjacents : export vers un centre spécialisé comme préconisé dans les fiches de prise en compte des EVEC du CBNMED.

Les parties aériennes des Cannes de Provence seront fauchées ou débroussaillées proprement. Les opérations sur les parties souterraines seront les suivantes :

- décaissage sur l'intégralité des parties souterraines, jusqu'à obtention de matériaux exempts de rhizomes ;
- mise en dépôt des terres contaminées sur un espace clairement délimité et balisé et broyage du mélange terre/rhizomes en deux voire trois passes si nécessaires pour obtenir un broyat homogène et fin des rhizomes ;
- reprise du mélange terre/rhizomes broyé et mise en fond du remblai du lit actuel.

L'évacuation des matériaux contaminés en décharge ou lieux agréés est onéreuse et de plus en plus complexe (refus en décharge). Afin de simplifier l'opération et limiter les coûts d'évacuation des matériaux, il est envisagé de les enfouir après broyage dans l'actuel lit mineur qui va être remblayé. Dans ce cas, les déblais de cannes de Provence sont disposés en fond de lit. Une couche importante de remblai « propre » si possible argileuse

sera ajoutée pour combler le lit abandonné (épaisseur minimum 1 mètre). Cette technique a déjà été réalisée sur des projets similaires et a montré des résultats très satisfaisants.

Sur le projet, nous avons estimé une surface d'environ 25 m² de cannes de Provence à traiter concentrée sur un foyer. En considérant une profondeur moyenne de rhizomes de 0.80 m, le volume de matériaux à traiter est d'environ 20 m³.

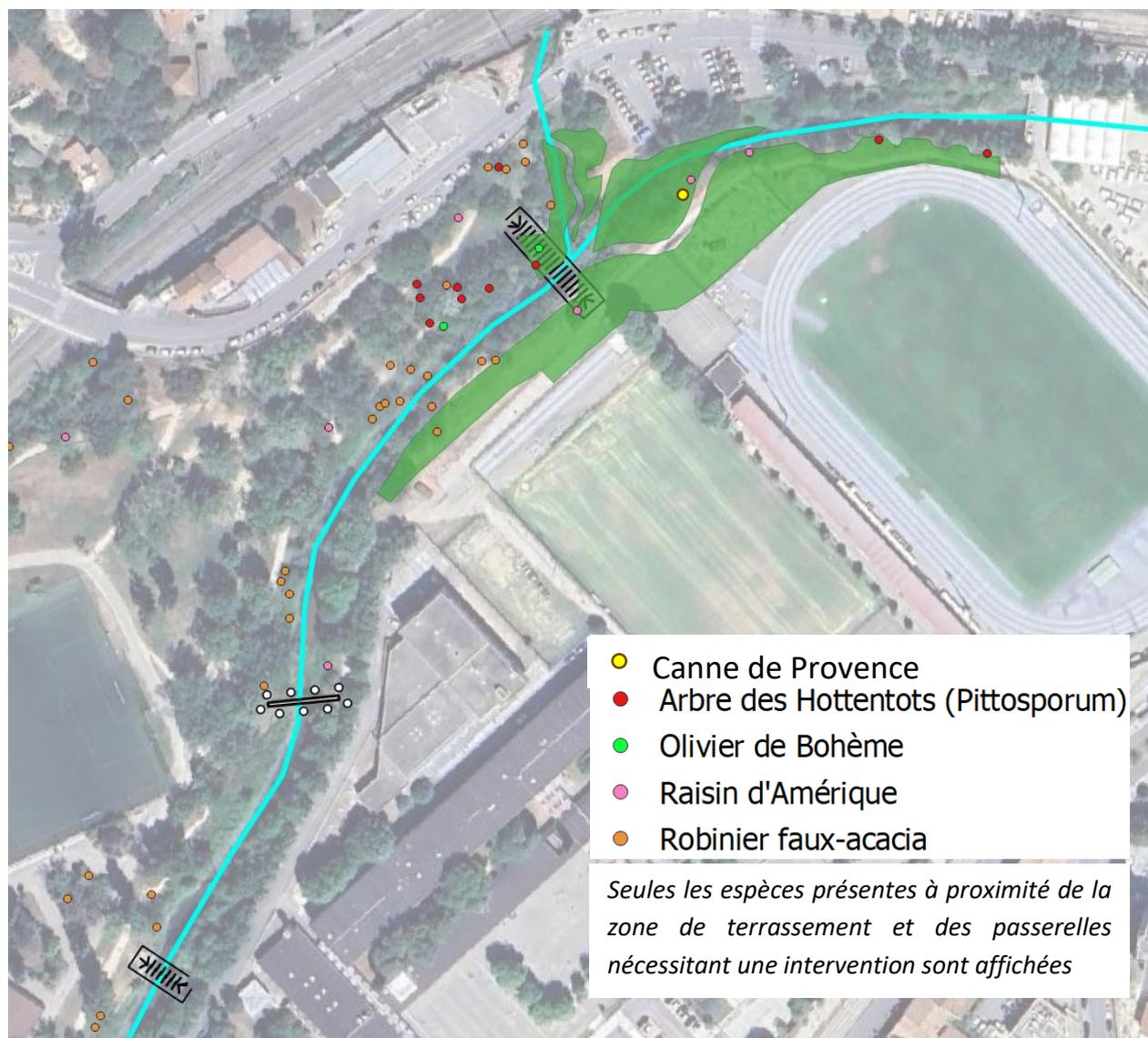


Figure 16 : localisation des espèces végétales exotiques envahissantes

3.1.5.2 Terre végétale

La terre végétale présente sur le terrain naturel au niveau des secteurs dérivés et sur les berges de l'Huveaune terrassées dans le cadre du chantier sera décapée préalablement aux travaux de terrassement pour une réutilisation sur les talus terrassés. De la terre végétale sera également disposée sur les parties remblayées de l'actuel lit mineur pour permettre une meilleure reprise de la végétation sur ces secteurs. Le volume de terre végétale disponible suite aux opérations de décapage est estimé à 400 m³. Sur la base de mise en œuvre de terre végétale sur une épaisseur de 30 cm sur l'ensemble des talus terrassés, une quantité d'environ 800 m³ est à prévoir en apport extérieur.

3.1.5.3 Matériaux grossiers du fond du lit

Les matériaux grossiers présents en fond de lit sur les portions qui vont être remblayées seront déblayés et mis en dépôt afin d'être régalés sur les portions de lit nouvellement créés, sous réserve de leur nature et d'une qualité adéquate.

3.1.5.4 Bilan des volumes de terrassements

Le logiciel Covadis est utilisé pour la modélisation des terrassements et l'extraction des cubatures. Les résultats des calculs des cubatures sont les suivants :

Cubature	Volume (m ³)
DECAPAGE TERRE VEGETALE	400
DEBLAI	5 900
MISE EN ŒUVRE DE TERRE VEGETALE	1 200
REMBLAI	2 570
EVACUATION DE MATERIAUX	3 230

Figure 17 : bilan des volumes de terrassements

3.1.5.5 Evacuation des déblais excédentaires

Le projet va générer un volume de déblais conséquent à évacuer comme le montre le tableau précédent.

Les matériaux en excès seront pour partie utilisés pour remblayer partiellement le bassin de la Botte (cf. § 3.2.3), le reste sera évacué au fur et à mesure, afin de limiter le stockage de matériaux en zone inondable.

Le site de dépôt est à la charge de l'entrepreneur, qui devra pouvoir justifier d'une filière conforme à la réglementation en vigueur sur demande du maître d'œuvre.

3.1.6 Végétalisation du site

L'ensemble des végétaux mis en œuvre dans le cadre du projet auront une origine la plus locale possible, le label végétal local étant demandé en gage de qualité.

La végétalisation des berges a été dimensionnée en tenant compte :

- **des contraintes hydrauliques et des enjeux** : des techniques de stabilisation des berges sont prévues lorsque les contraintes hydrauliques sont fortes et qu'il y a un risque de déstabilisation de la berge à l'arrière de laquelle se situe des enjeux (stade, cheminement, etc.) ;
- **de la situation géographique du site et du retour d'expérience sur d'autres chantiers similaires** : le projet permettra une meilleure connexion des terrains à la nappe et donc une meilleure alimentation hydrique naturelle des strates basses. L'EPAGE sera vigilant sur la reprise des plantations et adaptera ses techniques d'entretien/arrosage pour répondre à l'enjeu d'une bonne reprise végétative dans un contexte de changement climatique plutôt défavorable sur la question de la disponibilité de l'eau.
- **du contexte urbain** : l'attente en contexte urbain est différente de celle en contexte naturel : espaces entretenus pour pouvoir se balader, jouer, pique-niquer, aspect paysager, ombrage ; etc.

Par ailleurs, le choix des essences se porte sur des espèces naturellement présentes sur le bassin versant permettant une meilleure reprise post plantation et le maintien de la biodiversité locale.

3.1.6.1 Végétalisation des berges

Comme énoncé précédemment, le contexte urbain nécessite une végétalisation « rapide » de la zone après les travaux toutefois cette végétalisation doit être cohérente avec la vision globale du projet (situation géographique, moyens d'arrosage et d'entretien, etc.).

Ainsi, pour permettre un retour plus rapide de la végétation sur le parc après les travaux, il est prévu :

- l'ensemencement de l'ensemble des surfaces travaillées : assure un verdissement très rapide des sols, une protection du sol contre le lessivage lié au ruissellement, le maintien de l'humidité, etc. ;
- la pose d'un géotextile biodégradable sur l'ensemble des berges terrassées : le géotextile permet de garder une humidité plus importante, évite le lessivage des graines en cas de coup d'eau, protège du piétinement, etc. ;
- la plantation de boutures, d'arbres et arbustes sur les berges : l'implantation de ces végétaux tiendra compte des contraintes hydrauliques (densification au niveau des zones plus contraintes) et de la cohérence environnementale et paysagère du projet. La densité des arbres et arbustes choisie (0,5 unité/m²) et la taille des individus (sous-représentation de baliveaux ou arbres de haute tige implantés sur certaines zones stratégiques) est en cohérence avec la vision globale du projet.

3.1.6.2 Stabilisation des berges en génie végétal

Certaines zones singulières sont stabilisées à l'aide de techniques végétales :

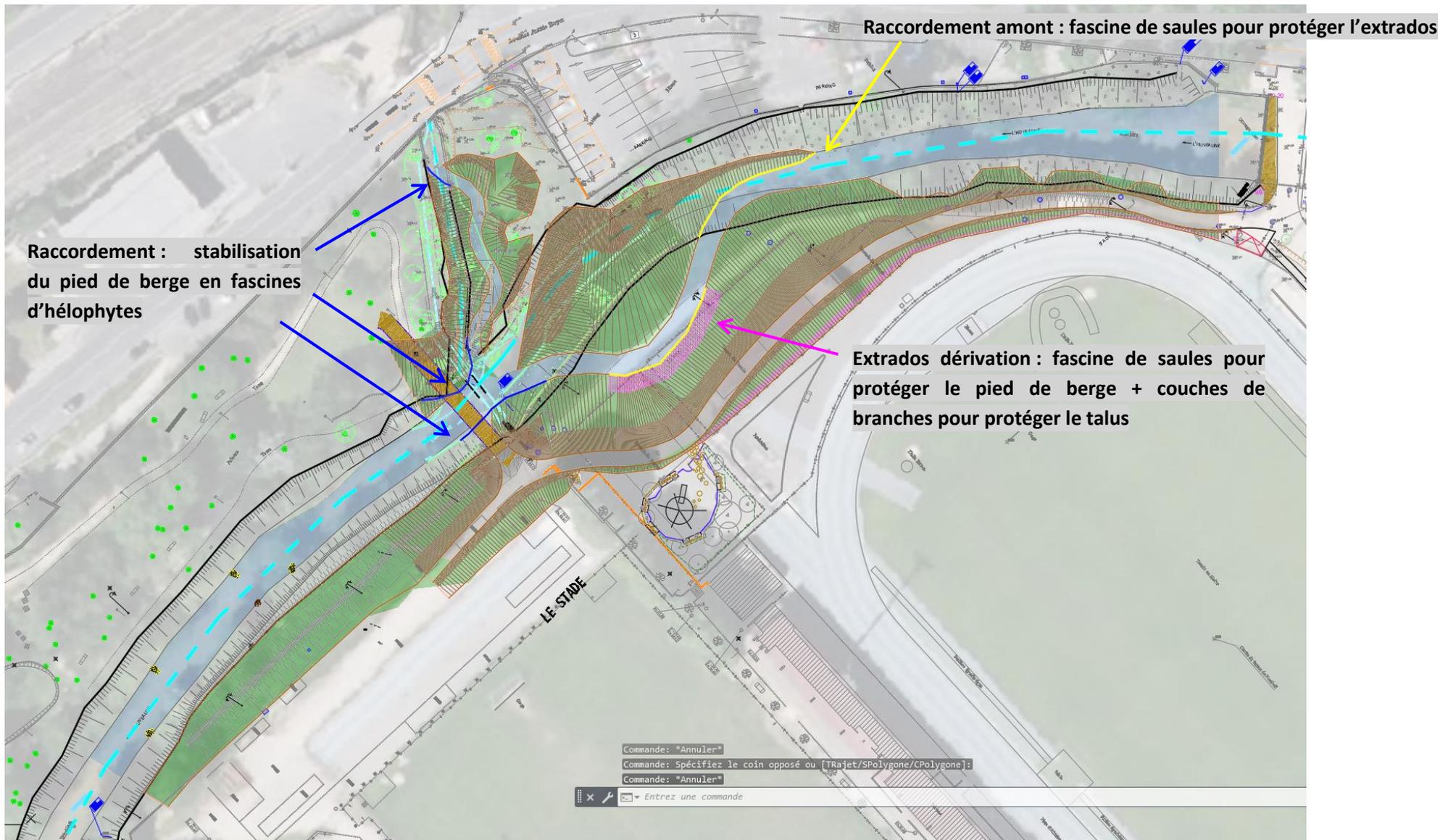


Figure 18 : techniques de génie végétal pour stabiliser l'aménagement

3.1.6.3 Garantie et entretien des végétaux

Afin d'assurer une bonne reprise de la végétation, un suivi sera fait conjointement par le titulaire du marché, et par de l'EPAGE HuCA dans le cadre de ses missions durant les 3 premières années. Ce suivi permettra de déclencher les éventuelles opérations de garantie et entretien nécessaires :

- **L'entretien des végétaux et leur traitement** contre différentes maladies ;
- **L'arrosage** des aménagements, à adapter au besoin en fonction des conditions météorologiques. Le chiffrage de l'arrosage se base sur une fréquence d'arrosage de deux passages par mois sur cinq mois de l'année pendant trois ans. Si nécessaire des compléments pourront être envisagés.
- La charge des **risques de crue jusqu'à la crue décennale** par l'entreprise pour toute installation ou partie d'ouvrages de **génie végétal** exécutée, à la fois pendant la réalisation et durant la période de garantie ;
- La **reprise des aménagements végétaux**, hors ensemencement : remplacement annuelle des plantes (y compris branches) mortes, manquantes, gravement mutilées ou visiblement dépérissantes sur la base d'un taux de reprise de 95 % des végétaux ;

Après 3 ans l'EPAGE se chargera d'assurer la poursuite de ce suivi appuyé par son prestataire en charge de l'entretien sur le bassin versant de l'Huveaune.

3.1.6.4 Diversification des écoulements en lit mineur

La diversification en lit mineur est réalisée au-travers de différentes techniques :

- **Réutilisation des bois d'abattage** : ancrage de souches au sein du lit mineur par l'utilisation de blocs et/ou de pieux ;
- **Mise en place d'épis de saules** : implantation de l'ouvrage depuis le pied de berge en avançant vers le centre du lit mineur, orienté dans le sens d'écoulement des eaux et répartis en alternance sur les deux rives.
- **Mise en œuvre d'enrochements** issus du site dans le lit mineur : l'objet étant de créer une diversification la plus importante possible, il n'est pas défini de géométrie particulière pour la mise en œuvre des blocs. Cela sera vu directement sur site selon les prescriptions du maître d'œuvre. Toutefois, les principes suivants seront retenus :
 - dépose des blocs en douceur sur le fond de lit ;
 - léger enfoncement des blocs dans les sédiments ;
 - lorsque plusieurs blocs seront mis en œuvre, ils seront au contact les uns des autres.

Ces techniques de diversification pourront être implantées sur les secteurs où le lit est conservé en l'état pour éviter l'encombrement trop important du lit (largeur plus importante).

D'un point de vue hydraulique, la diversification des écoulements induit une légère augmentation de la rugosité globale du fond du lit mineur. Elle induit une augmentation de la ligne d'eau pour les débits inférieurs au plein bord de 2 à 3 cm. Pour les débits débordants, la diversification écoulements n'a pas d'impact sur les lignes d'eau. En conclusion, les propositions de diversification des écoulements n'ont pas d'incidence sur l'inondabilité des enjeux humains du secteur.

3.2 Description des aménagements connexes

3.2.1 Ouvrages de franchissements

Actuellement, sur le secteur du projet, on recense deux franchissements non compatibles avec les normes PMR et déplacement mode doux. Le ruisseau des Lignières quant à lui ne présente pas d'ouvrage de franchissement.

Le projet prévoit le remplacement de la passerelle amont (située au centre du parc) par une passerelle compatible PMR et mode doux. A l'amont du parc, une nouvelle passerelle sera créée au-dessus de l'Huveaune pour faciliter les déplacements et la connexion entre la rive gauche et la rive droite. La localisation de cette passerelle permet également de protéger des réseaux humides aériens vulnérables et paysagèrement non intégrés. La position de la seconde passerelle créée est choisie sur la base de fondations déjà existantes sur les berges en lien avec la présence de réseaux souterrains. Elle est centrale par rapport aux deux autres passerelles (celle créée à l'amont et celle existante à l'aval secteur Californie). Un nouvel ouvrage de franchissement est également prévu sur le ruisseau des Lignières pour assurer le déplacement mode doux sur la rive droite de l'Huveaune (connexion Gare).

Pour résumer, le projet intègre la création de deux franchissements sur l'Huveaune et un sur les Lignières :

- Une passerelle mode doux de largeur 3 mètres sera aménagée en amont du secteur d'études ;
- Une passerelle de gabarit inférieure (2 mètres de largeur utile car en dehors du tracé mode doux) sera aménagée au centre du projet ;
- Au niveau de l'affluent, un franchissement en ouvrage cadre béton de largeur 4 m sera créé.

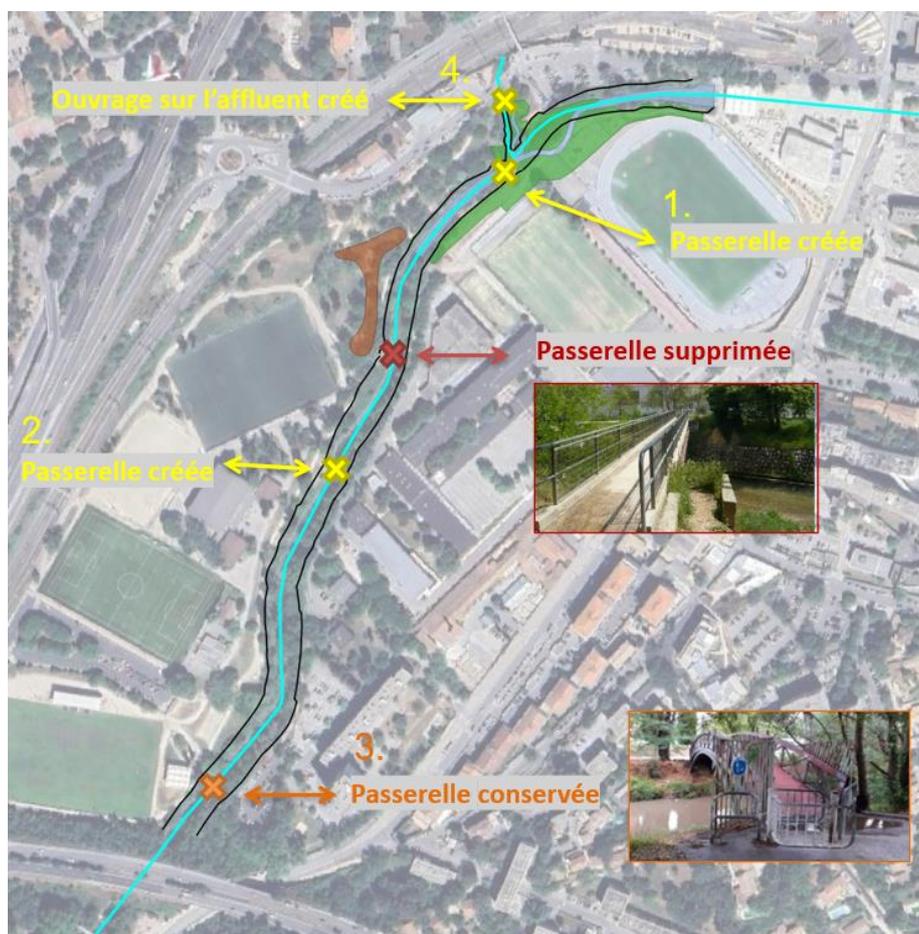


Figure 19 : Ouvrage de franchissement projet

L'ensemble des ouvrages est dimensionné de manière à assurer leur tenue face aux crues (ancrage adapté).

3.2.1.1 Passerelle n°1– Franchissement Huveaune amont mode doux

Les caractéristiques de l'ouvrage sont les suivantes :

- Largeur utile : 3 m ;
- Portée : 31,0 m ;
- Structure métallique avec platelage bois + Bande antidérapante ;
- Niveaux utiles du franchissement : 98,0 m NGF ;
- Hypothèse de fondation sur micropieux hors lit mineur (hypothèse à faire confirmer par les études géotechniques de l'entreprise) ;
- Conduite AEP Ø400 calorifugée et EU Ø200 en encorbellement sous le platelage bois.

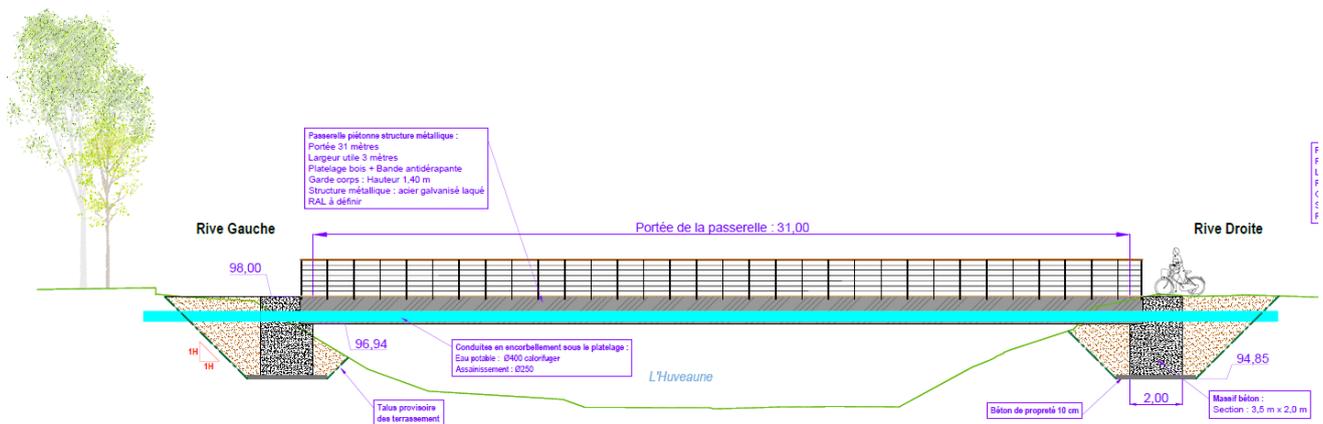
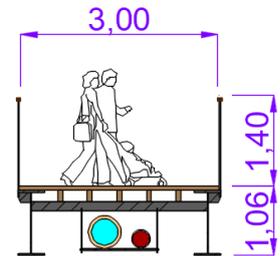


Figure 20 : coupe technique transversale passerelle Huveaune n°1

Actuellement, des réseaux AEP (Ø400) et Eaux Usées (Ø250) traversent le lit mineur en aérien. Cette configuration entraîne une vulnérabilité des réseaux et un risque de pollution dans le cas d'un problème sur le réseau d'assainissement.

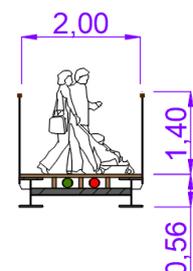
Ces réseaux seront pérennisés par leur intégration dans la passerelle reprise dans le cadre du projet : protection physique, vis-à-vis des crues, assurée par l'intégration des réseaux dans le corps de la passerelle ; pose de réseaux neufs.



3.2.1.2 Passerelle n°2– Franchissement Huveaune intermédiaire

Les caractéristiques de l'ouvrage sont les suivantes :

- Largeur utile : 2 m ;
- Portée : 14,5 m ;
- Structure métallique avec platelage bois + Bande antidérapante ;
- Niveaux utiles du franchissement : 97,11 m NGF ;
- Fondation sur le muret en maçonnerie existant (hypothèse à faire confirmer par les études géotechniques de l'entreprise) ;
- Réseaux Télécom et Electricité en encorbellement sous le platelage bois.



3.2.1.3 Franchissement du ruisseau des Lignières – Ouvrage cadre

Les caractéristiques de l'ouvrage sont les suivantes :

- Section de l'ouvrage cadre : 4 m x 2,5 m ;
- Longueur : 4,0 m ;
- Niveaux utiles du franchissement : 99,1 m NGF ;
- Mise en place d'une fosse de dissipation en enrochement en aval ;
- Côte Fil d'eau de raccordement à la galerie existante : 581,08 m NGF ;
- Ouvrage enchâssé dans le lit mineur pour assurer la continuité écologique et sédimentaire et permettre le retour d'un substrat en fond de lit.

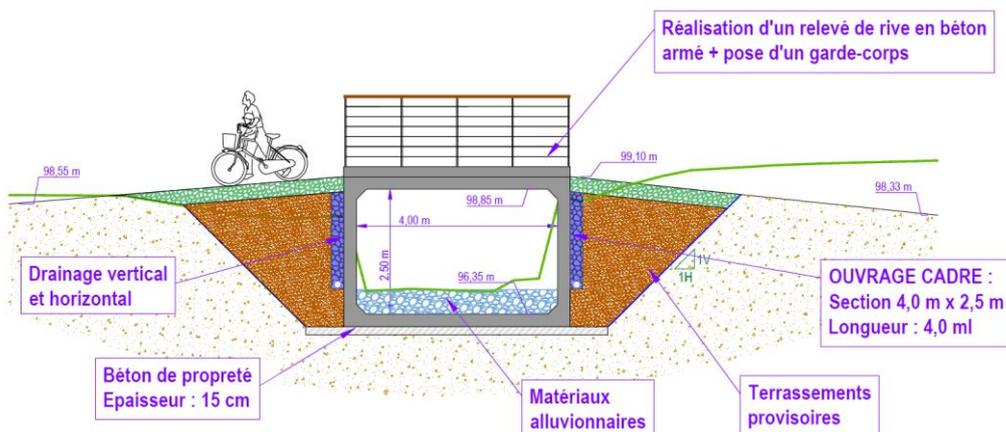


Figure 21 : coupe technique transversale de l'ouvrage cadre sur les Lignières

3.2.2 Secteurs désimperméabilisés

3.2.2.1 Espace des libertés

Au niveau du parvis de l'Espace des Libertés, une première phase de travaux a été effectuée au printemps 2024 (finalisation prévue à l'automne 2024 par des plantations). Dans la continuité de ces travaux, le projet intègre la poursuite de la désimperméabilisation du parvis. L'intervention se fera sur la connexion avec le boulevard (pont et articulation avec le nouveau cheminement le long de l'Huveaune) et les plantations sur talus qui feront le lien avec l'aménagement déjà réalisé sur le Parvis.

**Travaux projet :
automne 2024**

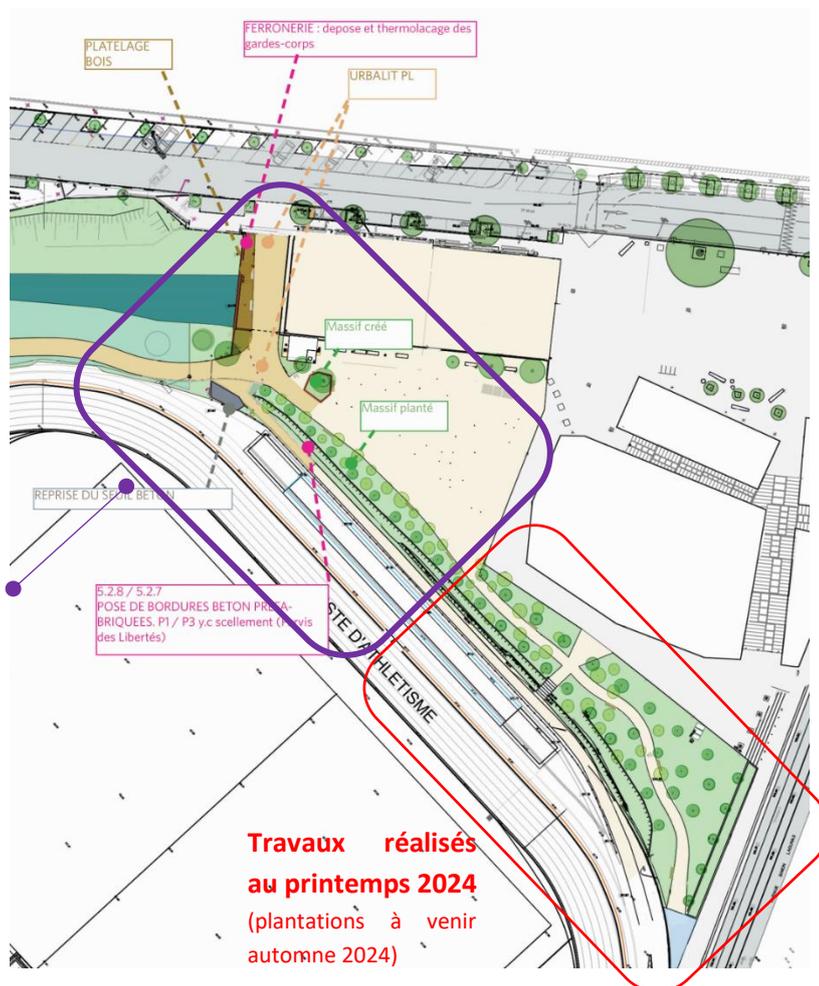
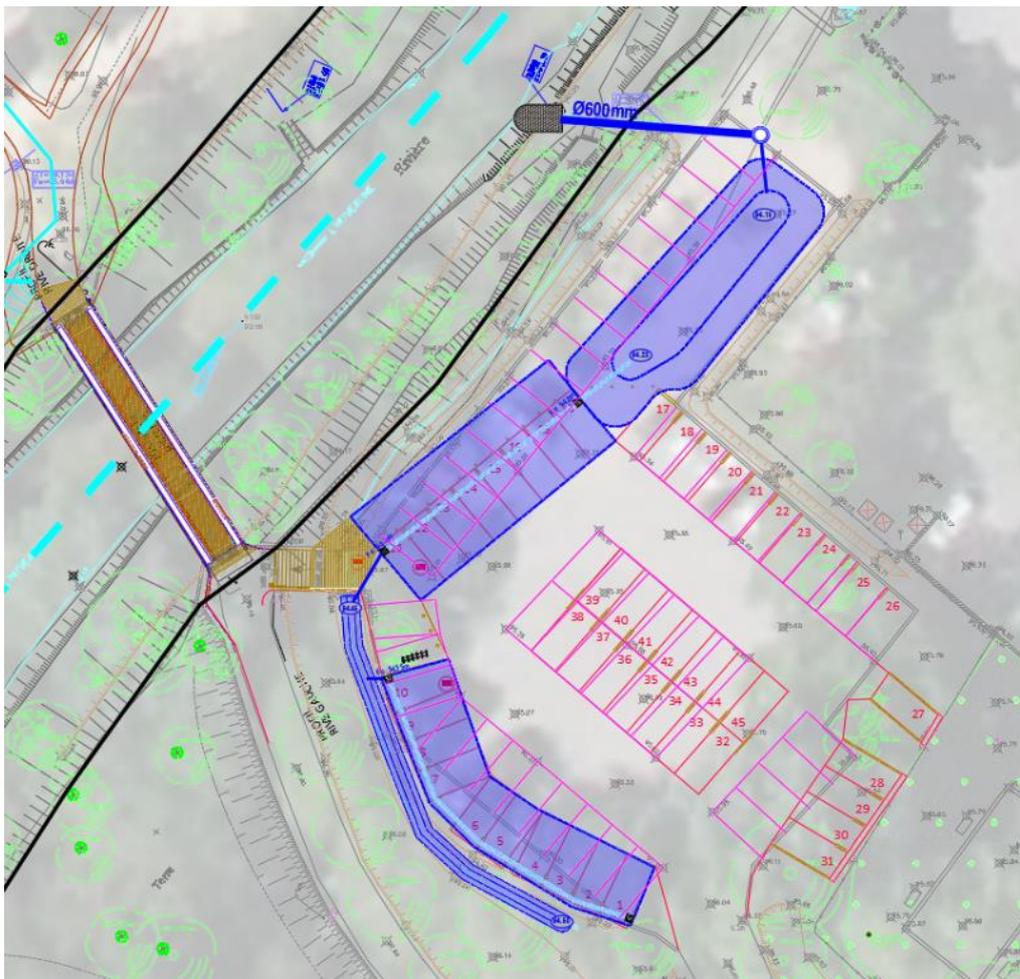


Figure 22 : poursuite des travaux de désimperméabilisation du parvis des libertés

3.2.2.2 Secteur de la Californie

La porte de la Californie constitue une entrée de parc importante dont la valorisation paysagère est essentielle. D'un point de vue paysager, la configuration actuelle ne permet pas une valorisation paysagère idéale : arrivée sur un parking. D'un point de vue gestion des eaux pluviales, la présence du parking imperméable le long de la berge n'est pas optimale. Afin d'optimiser l'ensemble, il est proposé :

- **une réorganisation du parking** : déplacement des places de stationnement et réorganisation du sens de circulation sur le parking. Cela permet de libérer la partie nord du parking longeant l'Huveaune contre la perte de 5 places de parking (actuellement 52 places contre 47 en projet) ;
- **la désimperméabilisation des places de parking conservées** : remplacement de l'enrobé imperméable par un revêtement perméable.



Places magenta : actuel
Places rouge : projet

RESEAUX - Travaux EP :
Réalisation d'une noue d'infiltration, de chaussée réservoir sous les stationnements pour la gestion des eaux pluviales du parking de la Californie - Stockage total : 100 m³

Figure 23 : réorganisation du parking en amont rive droite de l'autoroute

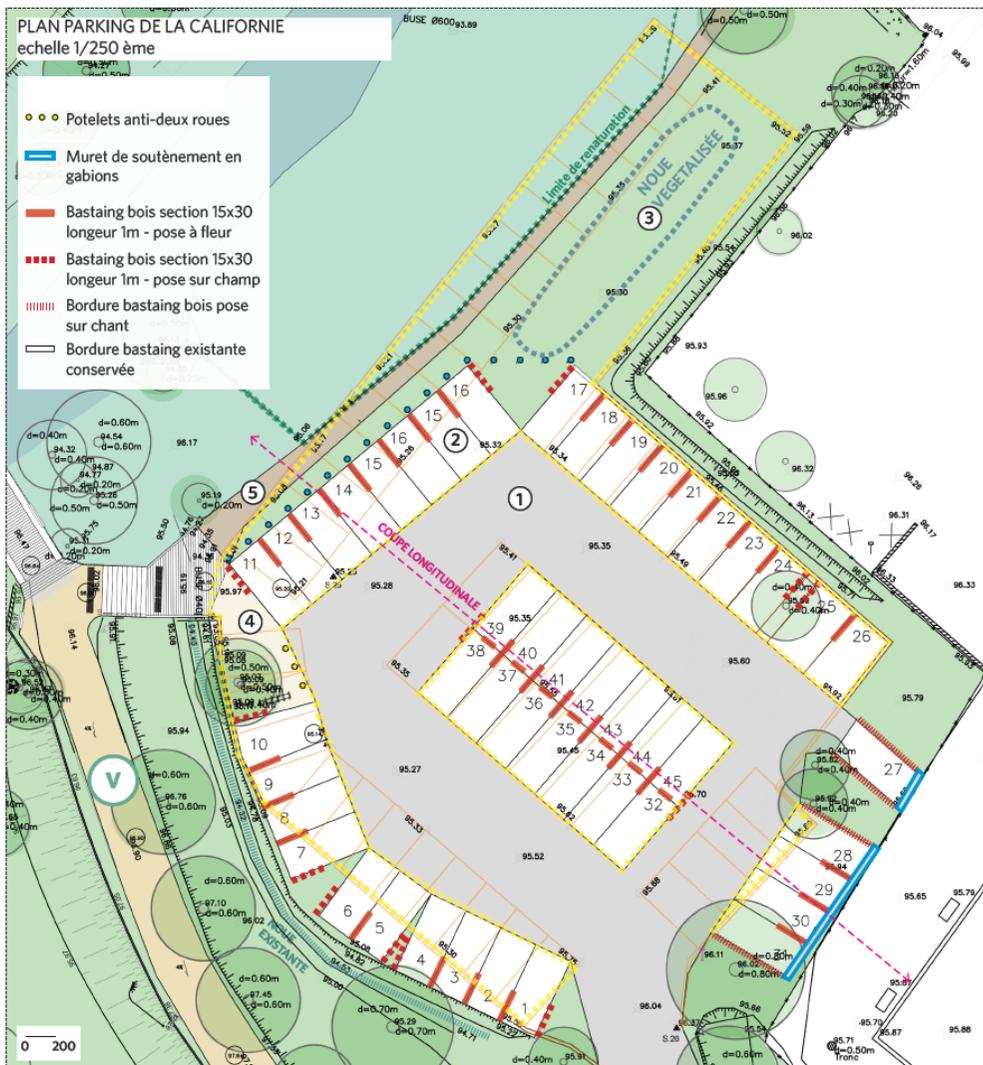


Figure 24 : désimpermeabilisation du parking de la Californie

Les places de parking seront réalisées avec un revêtement perméable : mélange terre-pierre sur 40 cm d'épaisseur.

La mise en œuvre de revêtements perméables sur les zones de stationnement ainsi que l'infiltration dans le sous-sol des eaux de ruissellement des surfaces imperméables (voirie et trottoir) est proposée dans un but environnemental de non aggravation des ruissellements.

3.2.3 Revitalisation du bassin de la botte

Actuellement le bassin de la botte constitue un milieu artificialisé par la présence de mur et d'un fond bétonné.

Afin de revitaliser le bassin et réduire le volume de matériaux à évacuer, il est prévu les opérations suivantes :

- Désimperméabilisation du revêtement imperméable en fond de bassin ;
- Conservation des murs et du parapet – au-delà de l'aspect patrimonial et paysager que constitue la préservation de ces ouvrages, la présence d'arbres de diamètre important dans les murs du bassin, ne permet pas d'envisager la suppression de ces ouvrages ;
- Remblaiement du bassin de bordure à bordure avec création d'une zone plus basse (« cunette ») pour augmenter l'humidité et donc la diversité de la zone.

L'usage futur précis de cette zone n'est pas encore arrêté. Un temps de concertation courant 2024 permettra de définir comment valoriser cet endroit en termes d'usage et de paysage. A minima, des plantations d'espèces végétales locales et adaptées seront effectuées.

Le remblaiement du bassin est pris en compte dans les volumes de terrassements précédemment affichés. Il représente un volume estimé de 1 300 m³ auquel s'ajoute le volume de la surface bétonnée supprimée en fond de bassin (estimée à 30-40 cm), soit environ 1 400 m³.

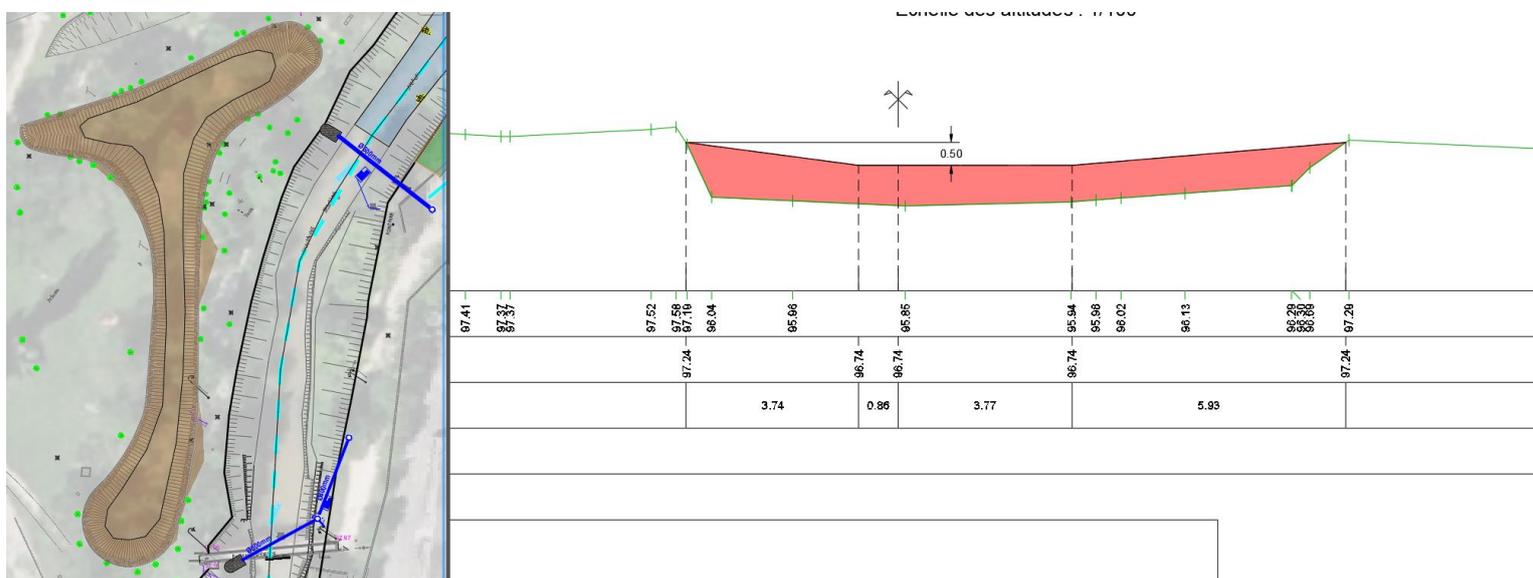


Figure 25 : revitalisation du bassin de la botte

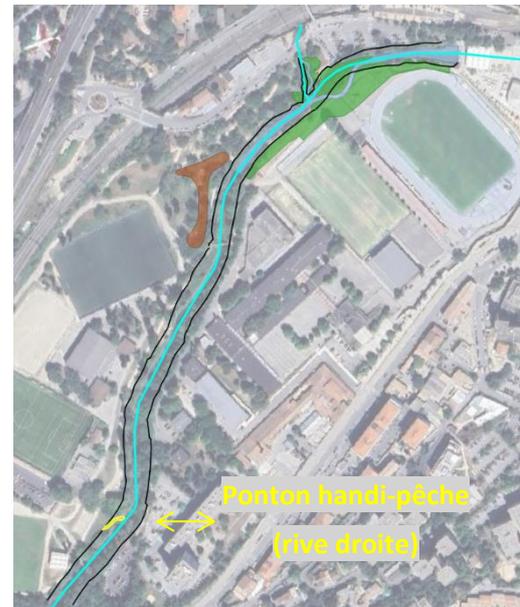
3.2.4 Aménagements paysagers en lit mineur

Le projet prévoit deux types d'ouvrages positionnés dans le lit mineur :

- Un ponton handi-pêche ;
- Des pas japonais, permettant de relier les sentiers naturalistes franchissant l'Huveaune.

Les caractéristiques de ces ouvrages sont présentées ci-après.

Figure 26 : localisation du ponton handi-pêche



3.2.4.1 Ponton handi-pêche

Une plateforme adaptée aux personnes à mobilité réduite pour la pratique de la pêche et/ou observer la faune et la flore sera mise en place après les travaux de terrassement. La localisation de l'aménagement s'adapte à la topographie du terrain actuel, sans terrassement nécessaires.

COUPE TRANSVERSALE ponton de pêche
échelle 1/50ème

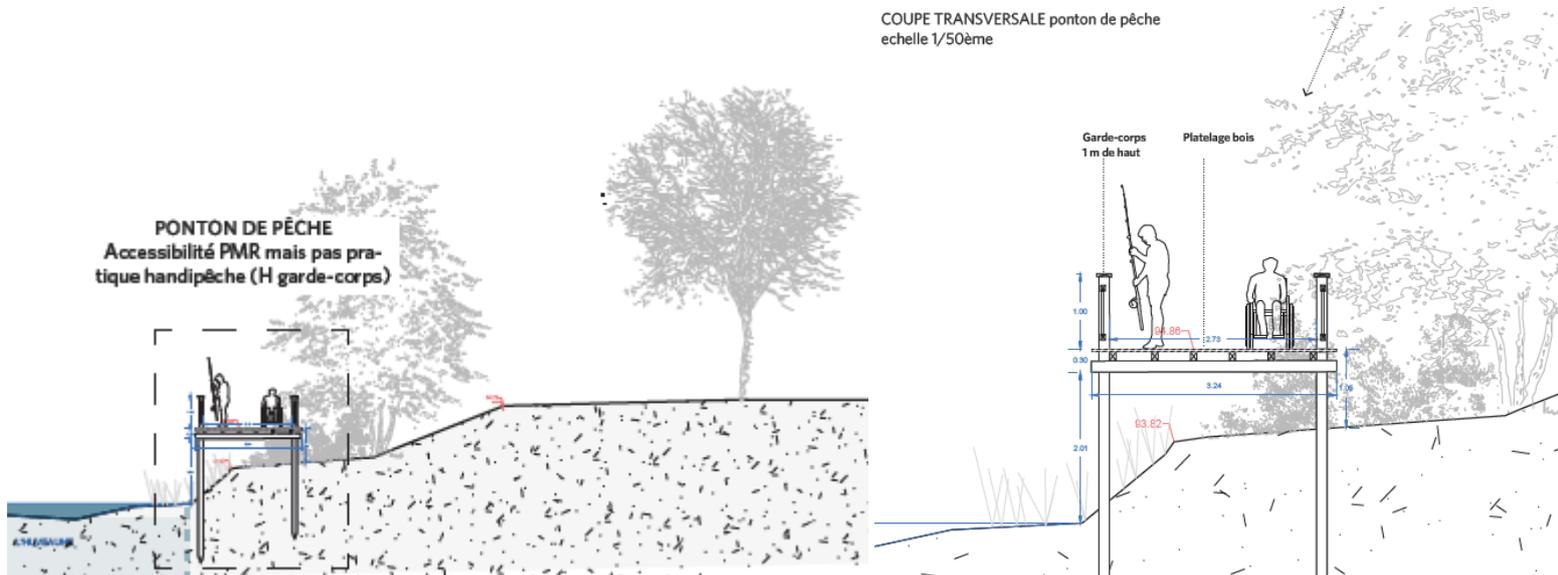


Figure 27 : Ponton handi-pêche

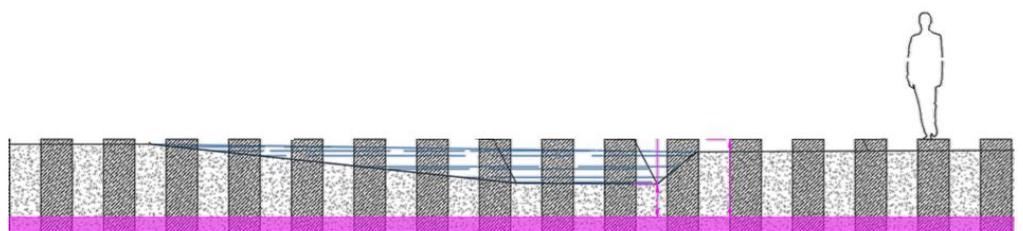
3.2.4.2 Pas Japonais

Les pas japonais seront reliés sur les berges par des emmarchements intégrés dans la berge. Le profil en travers du projet n'est pas modifié par ces ouvrages : ils s'intègrent tel quel dans le projet tel que défini sans y apporter de modification (profil en long, en travers).

Les pas japonais seront constitués de pierres taillées de dimensions 40x40x100 cm. Elles seront enfoncées de 1.0 m dans le lit vif. Espacées de 40 cm chacune pour permettre une traversée aisée. Leur stabilité est assurée au moyen d'une longrine béton enfouie sous les sédiments de l'Huveaune à - 1 m :

- Hauteur des pierres : 1 m de hauteur ;
- Longrine béton de 20 cm de -1 à -1.2m (tel que dessinée en rose ci-dessous).

Figure 28 : Coupe technique
des pas japonais



3.2.5 Mesures en faveur de la faune et flore

Des nichoirs à chiroptères et à oiseaux seront mis en place pour favoriser l'implantation de la faune locale. Leur mise en place se fera à la fin du chantier de terrassement sur les arbres conservés à proximité de la zone de travaux.



4 ORGANISATION DE LA PHASE CHANTIER

4.1 Plan de circulation envisagé

Le plan de circulation envisagé au sein du chantier est le suivant :

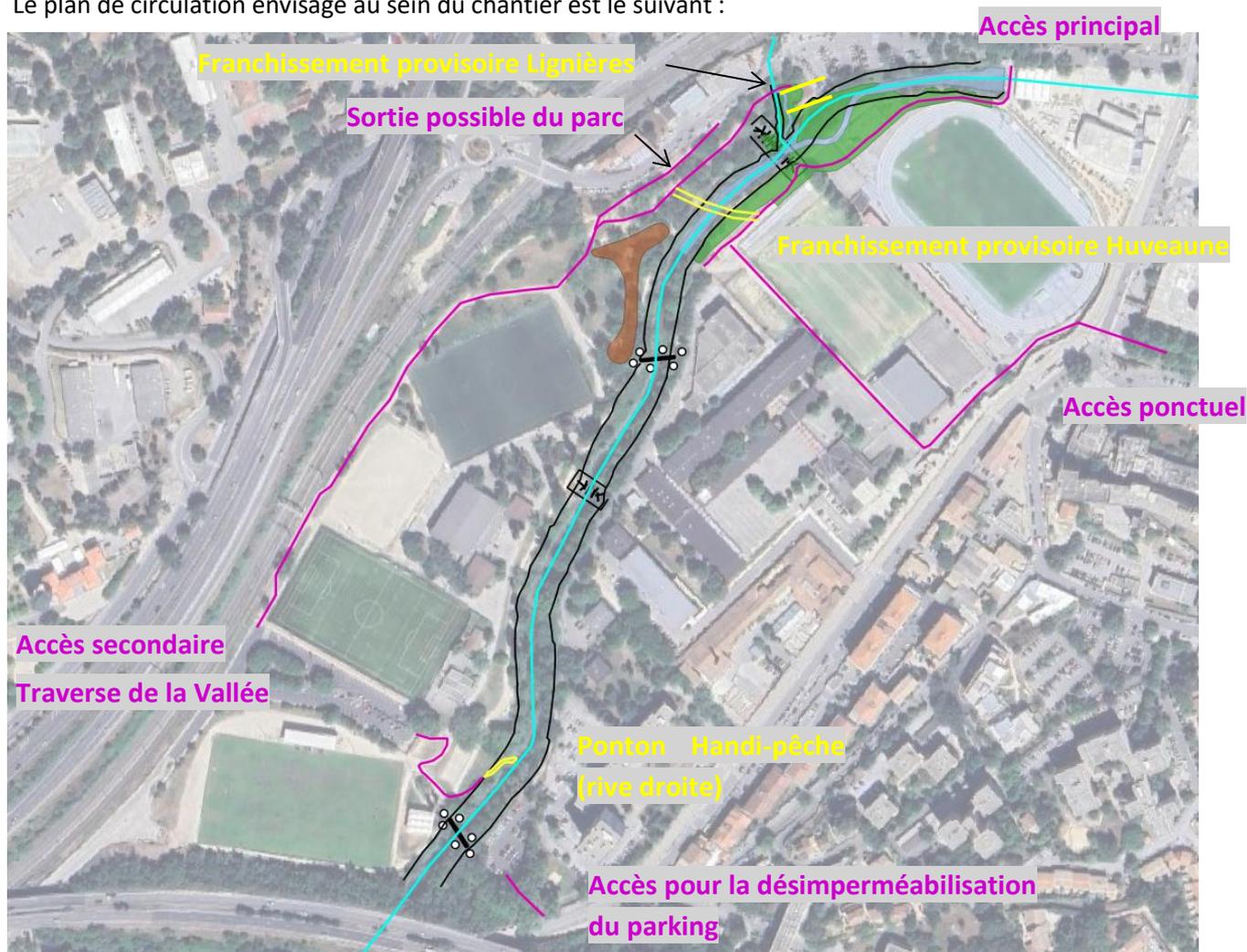


Figure 29 : plan de circulation en phase chantier

Ce plan de circulation :

- tient compte des accès actuels pour limiter la création d'accès et l'impact des travaux sur les installations existantes
- prévoit l'éventualité de deux franchissements temporaires :
 - sur l'Huveaune, pour l'accès à la rive droite sur la partie amont ;
 - sur le ruisseau des Lignièrès, pour l'accès à la rive droite de l'Huveaune en amont du ruisseau des Lignièrès et à la rive gauche du ruisseau des Lignièrès.

4.2 Franchissements temporaires

La mise en œuvre de franchissements temporaires sera évitée autant que possible. Les études de conception, et les consignes aux entreprises titulaires vont dans ce sens. Toutefois, si aucune solution technico-économique recevable ne s'avérait possible pour la réalisation du chantier (terrassement et évacuation des matériaux, mise en place de la passerelle n°1 et réseaux associés), tout ou partie des franchissements seront mis en œuvre.

Ainsi, deux franchissements temporaires pourraient s'avérer nécessaires durant la phase chantier :

- Un franchissement sur l'Huveaune pour connecter la rive gauche à la rive droite ;
- Un franchissement sur le ruisseau des Lignières pour desservir la rive droite de l'Huveaune en amont de l'affluent et également desservir la rive gauche de l'affluent.

Le positionnement des franchissements est donné à titre indicatif. L'entreprise retenue pourra, s'il s'avère qu'ils sont indispensables, proposer un emplacement différent qui devra tenir compte de la végétation en place (préservation maximale) et avoir au moins les caractéristiques suivantes ou équivalentes en termes de débit :

- **Franchissement sur l'Huveaune** : 3 buses $\varnothing 2000$ seront positionnées dans le lit mineur, remblayées par du GNT 0/80. Ce dispositif permettra le transit d'un débit maximal de $3 \times 6,25 \text{ m}^3/\text{s}$ soit $18,6 \text{ m}^3/\text{s}$. A titre de comparaison, le module est estimé à $0,989 \text{ m}^3/\text{s}$ et Q2 à $22,3 \text{ m}^3/\text{s}$.

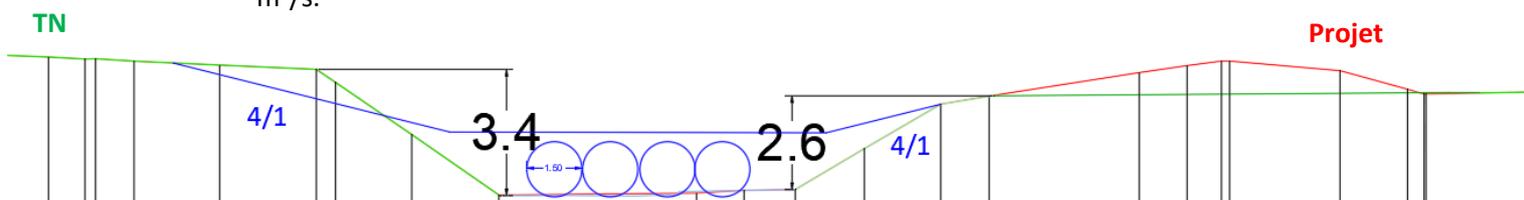


Figure 30 : franchissement provisoire type sur l'Huveaune

- **Franchissement sur le ruisseau des Lignières** : 2 buses $\varnothing 1000$ seront positionnées dans le lit mineur, remblayées par du GNT 0/80. Ce dispositif permettra, fusible en cas de crue, permettront le transit d'un débit maximal de $2 \times 5,33 \text{ m}^3/\text{s}$ soit $10,66 \text{ m}^3/\text{s}$. A titre de comparaison, le module est estimé à $0,989 \text{ m}^3/\text{s}$ et Q2 à $22,3 \text{ m}^3/\text{s}$.

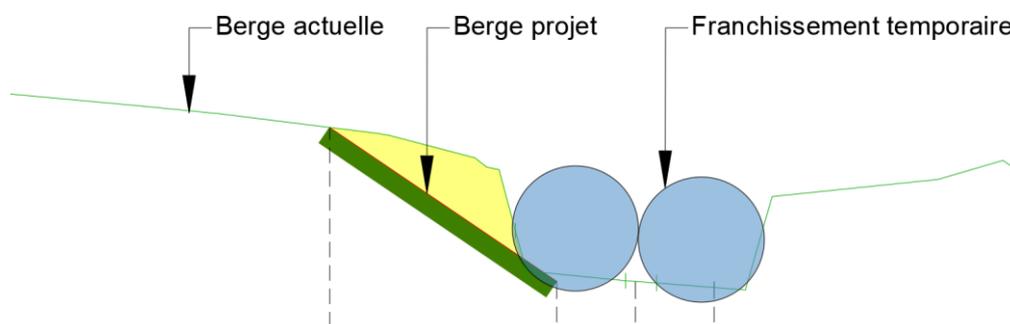


Figure 31 : franchissement provisoire type sur le ruisseau des Lignières

4.3 Base vie et zone de stockage

Dans la mesure où l'ensemble de la zone est ennoyé dès Q10, il n'est pas envisageable de prévoir les installations de chantier hors zone inondable. Les zones identifiées à ce stade pour la base vie et les zones de stockage des engins et des matériaux sont les suivantes :

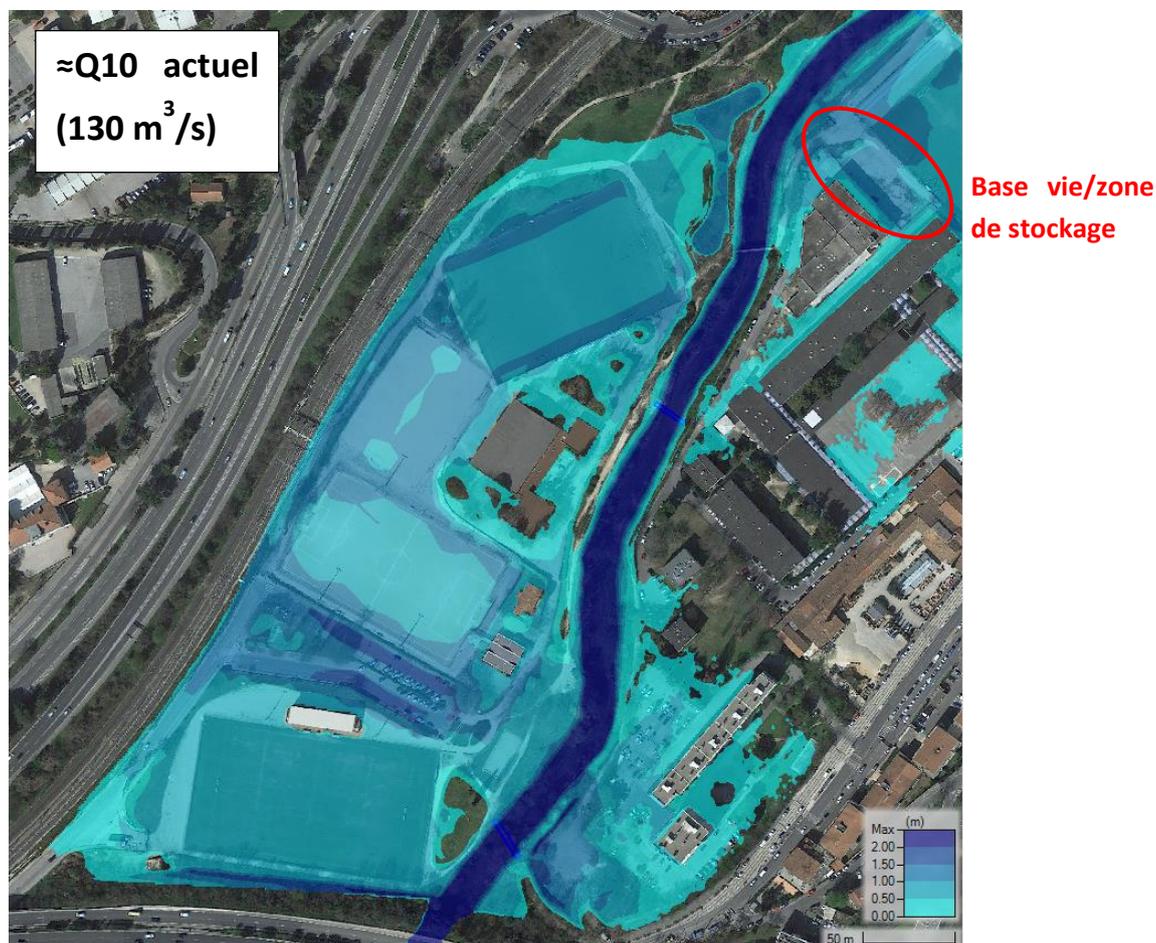


Figure 32 : Base vie et zones de stockage en phase chantier

4.4 Mesures de protection du milieu aquatique

Les travaux de reméandrage de l'Huveaune nécessitent une gestion fine des écoulements pendant la phase de chantier afin de permettre un travail à sec et préserver le milieu : préservation de l'écoulement de la rivière dans son lit actuel pendant le terrassement du nouveau chenal puis basculement des écoulements vers le nouveau lit avant remblaiement du lit actuel abandonné.

Les basculements des écoulements nécessiteront de nombreuses précautions.

4.4.1 Pêches de sauvegarde

En préalable à toute mise à sec d'un tronçon, une pêche électrique de sauvegarde sera réalisée ;

Deux options s'offrent avant le rebasculement des écoulements de l'autre côté du batardeau :

- Soit des filtres à l'amont et à l'aval du tronçon travaillé ont permis de maintenir isolé le tronçon pour éviter toute recolonisation de poisson ; dans ce cas, le basculement des écoulements dans le nouveau chenal peut être réalisé directement ;
- Soit le ½ lit en eau n'a pas été isolé, dans ce cas une deuxième pêche électrique doit être réalisée avant le basculement des eaux dans le nouveau chenal.

Un objectif de résultat est attendu de l'entreprise qui devra mettre les moyens nécessaires pour y parvenir, sous le contrôle du maître d'œuvre.



Dispositif de filtre anti-retour pour la faune piscicole sur tronçon pêché en préalable aux travaux de terrassements

4.4.2 Mesures réductrices vis-à-vis des matières en suspensions (MES)

Des dispositifs de filtres à matières en suspension seront disposés à l'aval des travaux. Plusieurs configurations seront possibles, en fonction de l'organisation générale du chantier (travaux concomitants sur plusieurs tronçons en même temps, pêche globale sur tout le tronçon ou par petit bout...).

Le dispositif devra être situé à l'amont de zones qui sont susceptibles d'accueillir des poissons, donc leur nombre et position sera fonction des zones de travaux et des pêches / filtres anti-poissons mis en œuvre.

Là aussi, un objectif de résultat est exigé par l'EPAGE, l'entreprise devant mettre en œuvre les moyens nécessaires à l'abattage des matières en suspension, étant entendu qu'une certaine souplesse doit être prise en compte compte-tenu des difficultés d'efficacité rencontrées dans les chantiers de terrassements rivières, des contraintes de place de ce chantier (impossibilité de prévoir des bassins de décantation, par exemple), et des problématiques de rehausse de niveau d'eau souvent observés en lien avec les filtres.



Exemples de filtres à MES en travaux rivière

5 CALENDRIER PREVISIONNEL ET PHASAGE DES TRAVAUX

Ce phasage est un phasage prévisionnel indicatif : les entreprises proposeront dans leur offre leur propre phasage, qui devra respecter les contraintes calendaires.

Le calendrier prévisionnel des travaux doit tenir compte :

- Des périodes de **reproduction de la faune** :
 - Eviter la période de reproduction de l'avifaune et des chiroptères : début avril à fin juillet ;
 - Eviter l'installation des espèces en hivernage : abattage avant le froid (septembre à novembre).
- De l'**hydrologie**, pour les travaux de terrassement et les travaux sur le lit mineur :
 - L'idéal est de favoriser les périodes statistiquement en basses eaux (juillet à septembre) et éviter les périodes en hautes eaux (novembre à mars). Toutefois, une fois les emprises libérées, il ne sera pas possible de geler le chantier pendant les périodes de hautes eaux ni pendant les périodes qui peuvent être considérées comme étant « à risque » (septembre – octobre). Au vu des contraintes écologiques (libération des emprises entre août et novembre), il n'apparaît pas envisageable de réaliser le chantier aux périodes hydrologiques les plus favorables. Cependant, il pourra être privilégié autant que possible la réalisation des travaux les plus sensibles (en lit mineur) sur les périodes les moins à risque. A noter que le changement climatique entraîne des modifications des épisodes hydrologiques, rendant moins fiables les statistiques connues jusqu'alors.
- Des **périodes favorables aux opérations de plantations** (novembre à mars).
- D'un point de vue **social** : il s'agit de réduire de façon maximale la durée de l'impact sur l'activité du parc et des installations sportives.

La combinaison de l'ensemble de ces contraintes nous amène à proposer le calendrier prévisionnel de travaux présenté à la page suivante.

Le démarrage de la phase de préparation est conditionné à l'expiration de la période d'instruction du dossier par les services de l'état, donnant lieu à un retour du préfet qui pourra prendre la forme d'un arrêté préfectoral et qui permettra le démarrage des travaux. L'instruction est donnée pour mémoire jusqu'à fin septembre 2024 mais pourra être raccourcie selon les possibilités des services de l'état, du fait que le contenu du dossier a été préparé au préalable avec ceux-ci.

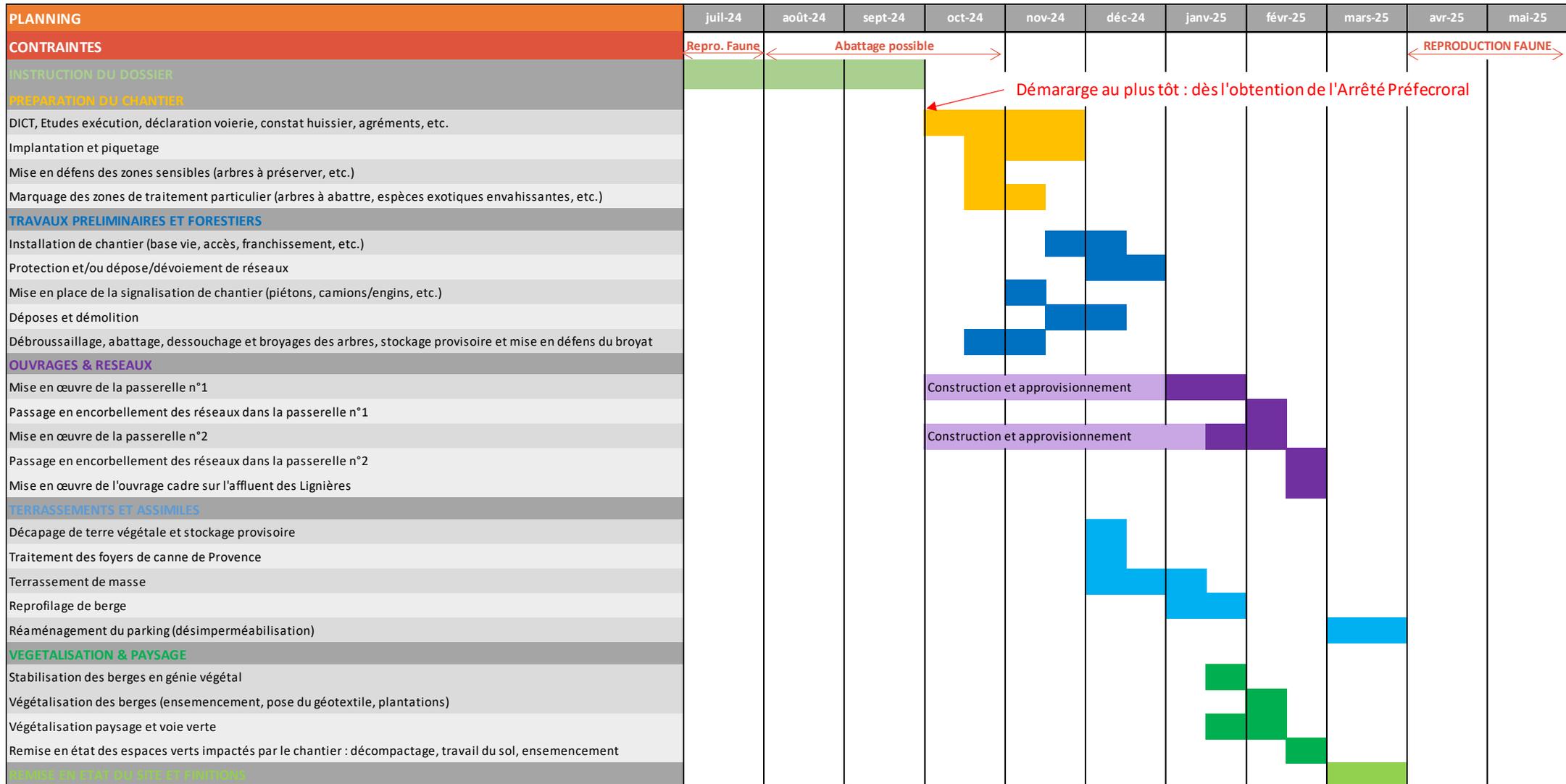


Figure 33 : Planning prévisionnel des travaux

CHAPITRE 3 : DECLARATION

AU TITRE DES ARTICLES

L214-1 A 6 DU CODE DE

L'ENVIRONNEMENT

VOLET A : ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

1 CONTEXTE GEOLOGIQUE

Les principales formations géologiques recensées au niveau de la zone de projet sont présentées ci-après :

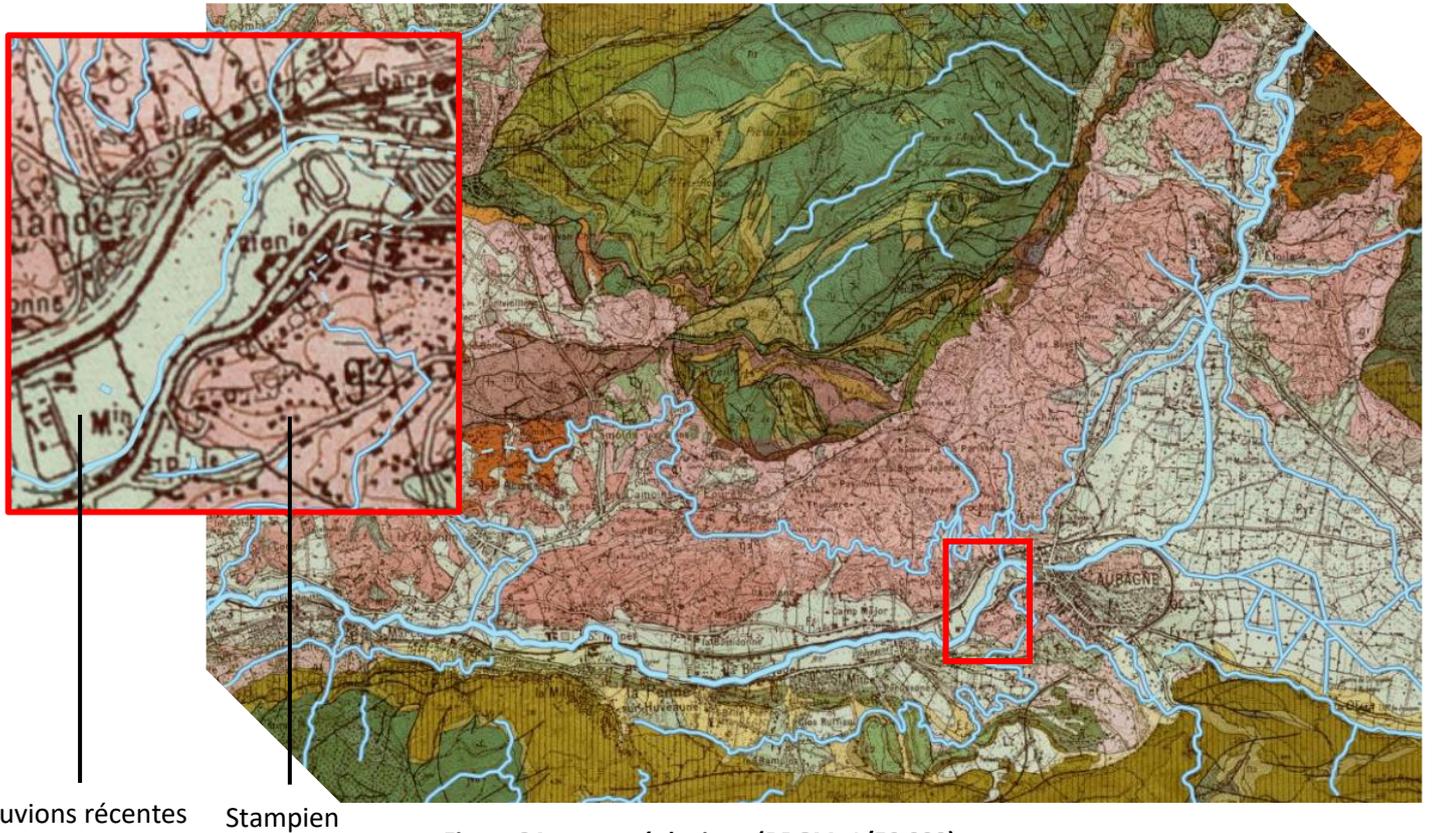


Figure 34 : carte géologique (BRGM, 1/50 000)

La vallée de l'Huveaune correspond à une gouttière synclinale que bordent les massifs calcaires crétacés du Garlaban au nord, et de Carpiagne au sud. Cette vallée alluviale repose essentiellement sur les formations oligocènes du bassin de Marseille (conglomérats ou poudingues avec intercalations argileuses). Localement, et notamment dans la plaine de Gémenos-Aubagne, les alluvions de l'Huveaune peuvent reposer directement sur les calcaires crétacés, sous-jacents à l'Oligocène.

Les principales zones d'alluvionnement correspondent à la plaine de Gémenos-Aubagne et au bassin de Marseille. L'épaisseur totale des alluvions est généralement comprise entre 10 et 20 m, et peut atteindre 40 m localement au nord d'Aubagne en raison d'un surcreusement du substratum oligocène.

2 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

2.1 Masse d'eau souterraine

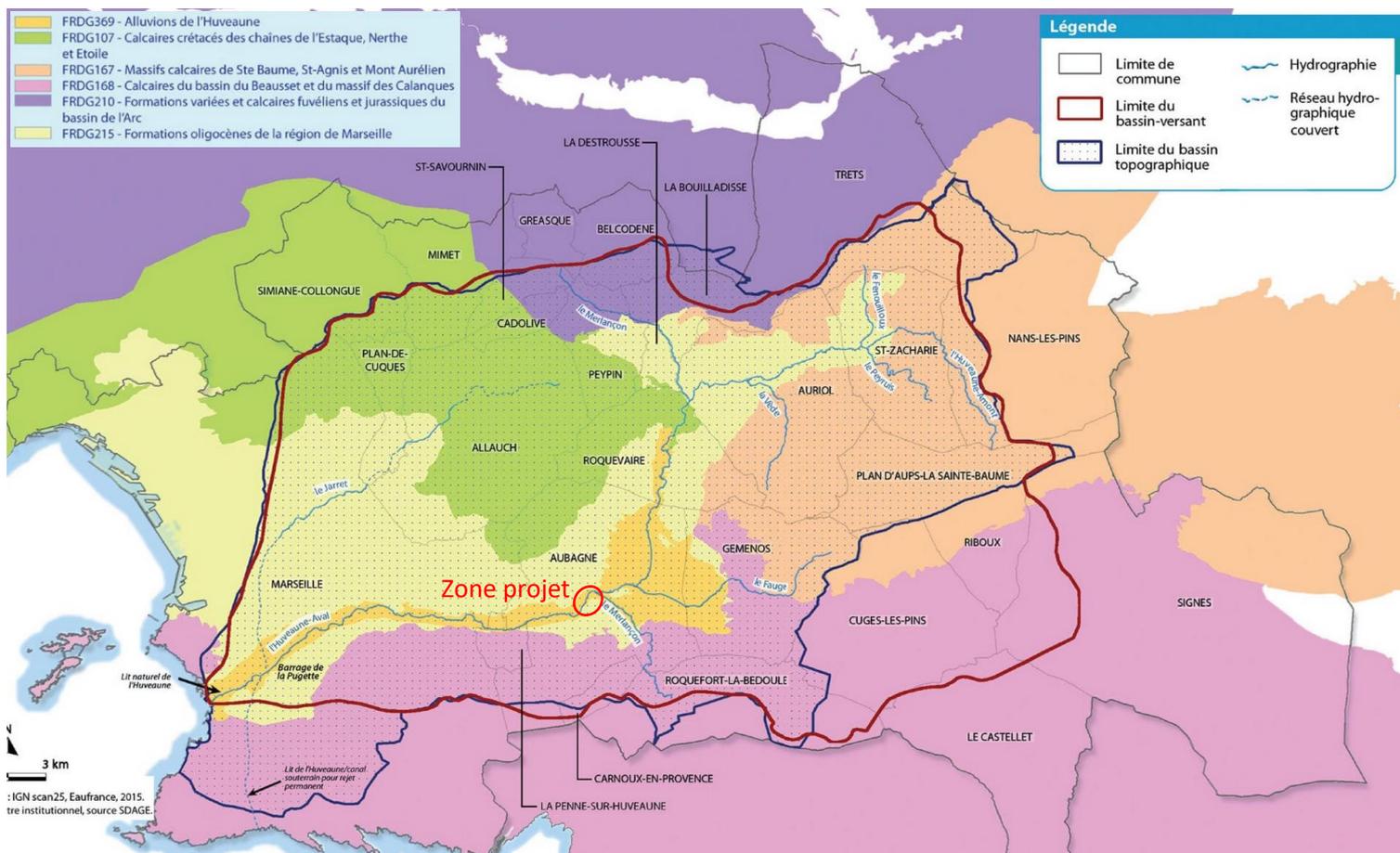


Figure 35 : Masses d'eau souterraine au niveau de la zone de projet

Le site d'étude se situe au niveau de la nappe des alluvions de l'Huveaune, qui surplombe les formations oligocènes de la région de Marseille.

Les données suivantes sont issues de la fiche d'état des connaissances de la masse d'eau (FRDG369) en date de 2014.

L'épaisseur des alluvions est généralement comprise entre 10 et 20 m.

Les alluvions de l'Huveaune contiennent une nappe importante et continue, qui s'écoule d'est en ouest en direction de la mer. Cette nappe est libre jusqu'à Aubagne, puis passe en charge sous la couverture limoneuse de surface en aval. Son niveau hydrostatique s'équilibre au-dessus du niveau de la mer. Les limites hydrodynamiques sont les suivantes :

- Au nord, à l'est et localement au sud : contact avec les formations détritiques oligocènes du bassin de Marseille (FRDG215).
- Au Sud : contact avec la masse d'eau karstique des Calanques et du Beausset (FRDG168).

Des échanges hydrauliques sont supposés avec ces masses d'eau (majoritairement avec un drainage des encaissants par les alluvions) mais ils restent à être démontrés.

Piézométrie, gradient

La nappe s'écoule d'Est en Ouest en direction de la mer. L'Huveaune draine généralement sa nappe d'accompagnement. Elle est en général peu profonde, le niveau piézométrique moyen étant d'environ 3 m sous la surface. Localement, elle peut être sub-affleurante (0,5 m sous le sol), ou au contraire plus profonde (9,5 m sous le sol dans le secteur d'Aubagne par exemple). Les variations saisonnières du niveau piézométrique sont en moyenne de 0,5 m dans le secteur d'Aubagne et environ 4 m en aval dans les zones influencées par les irrigations du canal de Marseille

On mesure une perméabilité moyenne de l'ordre de 10^{-4} m/s (qui varie entre 10^{-2} et 10^{-6} m/s) et une porosité comprise entre 5 et 15%. Selon une étude locale, des vitesses de propagation des polluants ont été estimées dans le secteur du site industriel de St-Menet :

- En régime non influencé : 1,5 à 2 m/j, dans l'axe de la vallée alluviale
- En régime influencé (ex : captage) : jusqu'à 20 m/h en direction du point de pompage

Vulnérabilité

La nappe étant peu profonde, l'épaisseur de la zone saturée est généralement faible. Malgré une couche limoneuse recouvrant généralement les alluvions en aval d'Aubagne, la nappe présente une forte vulnérabilité générale. En effet, la perméabilité importante des alluvions de l'Huveaune et la faible profondeur de la nappe, rendent les eaux souterraines fortement vulnérables aux éventuelles pollutions de surface. Les fortes pressions anthropiques sur son impluvium (industrialisation et urbanisation) induisent de nombreux points d'infiltration vers la nappe (réseaux, tranchées, travaux souterrains, etc.), même dans les secteurs caractérisés par la présence de la couverture limoneuse. Cette vulnérabilité est variable en fonction de l'occupation des sols, qui a pu conduire à un décaissement de la partie superficielle limoneuse, à un remblaiement ou à une imperméabilisation des sols.

Echanges avec l'Huveaune

Le lit de l'Huveaune est le plus souvent colmaté et il ne paraît y avoir que peu de rapport entre l'Huveaune et la nappe. Toutefois, des échanges entre la nappe et la rivière peuvent se produire à la faveur d'un surcreusement du lit ou d'un amincissement des limons de surface. Globalement, le cours d'eau enregistre un soutien d'étiage important de sa source au Pont de l'Etoile ; il pourrait s'agir de contributions indirectes via des sources qui alimentent des affluents, ou de contributions masquées notamment des séries aquifères oligocènes. Glintzboeckel et al. (1968) proposent une description précise de ces échanges :

- Dans la plaine de Gemenos, les échanges peuvent se faire localement de la nappe alluviale vers les calcaires urgoniens mais aussi des calcaires urgoniens vers la nappe (massifs de Carpiagne et de la St Baume). Globalement, l'Huveaune et son appareil alluvial sont gagnants.
- Du Pont de l'Etoile aux Jourdans, c'est la nappe qui alimente le cours d'eau.
- C'est ensuite la rivière qui alimente la nappe plus à l'aval (de 100 à 130 m NGF).
- Plus à l'aval la nappe semble à l'équilibre.

2.2 Qualité des eaux souterraines

L'état physico-chimique de la masse d'eau est qualifié de médiocre (révisé 2013).

Sur la période 2006-2011 :

- Seulement 3 points avec des données nitrates, tous en bon état

- 4 points avec des données pesticides, dont 1 en état médiocre (point le plus aval)

Campagne en 2012 sur 20 points avec des analyses nitrates, micropolluants minéraux et organiques (y compris pesticides) :

- 2 points en état médiocre vis-à-vis des nitrates (avec des teneurs > 80 mg/l) et des indices de dégradation sur 4 autres points (teneurs moyennes > 25 mg/l) tous localisés dans la plaine de Gemenos-Aubagne
- 3 points en état médiocre vis-à-vis des pesticides, avec un panel de molécules déclassantes différentes selon les points
- 1 point en état médiocre du fait de la présence de chlorure de vinyle (à l'extrémité aval de la ME)

Une deuxième campagne réalisée en février 2013 confirme la contamination diffuse généralisée sur la plaine d'Aubagne-Gémenos.

2.3 Usages des eaux souterraines

Selon le SOURCE PACA (Schéma d'Orientation pour une Utilisation Raisonnée et Solidaire de la Ressource en Eau), la masse d'eau n'est pas classée comme ressource patrimoniale ou stratégique pour l'AEP. La nappe des alluvions de l'Huveaune est essentiellement utilisée pour l'industrie (AEI). Selon le SOURCE, les prélèvements industriels en nappe seraient de l'ordre de 3 millions de m³/an.

Au regard des prélèvements actuels, l'intérêt économique de cette masse d'eau est faible. Les prélèvements cumulés en 2010 sont de l'ordre de 3,4 Mm³. Notons que la ressource renouvelable estimée est moyenne avec environ 6 Mm³/an et les réserves seraient de l'ordre de 15 Mm³. Cette masse d'eau présente donc un intérêt économique local.

D'après les données fournies par l'ARS PACA, aucun captage ou périmètre de protection associé n'est situé au niveau de la zone d'étude.

3 HYDROLOGIE ET HYDRAULIQUE EN CRUE

3.1 Hypothèse de modélisation

Le travail de modélisation hydraulique et les hypothèses retenues reposent principalement sur les résultats de l'« étude hydrologique et hydraulique sur le bassin versant de l'Huveaune » réalisée par le bureau d'étude Egis Eau pour le compte de la DDTM13 (Rapport Version 1 de mai 2014) préalablement à l'élaboration du Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI).

3.1.1 Hydrologie

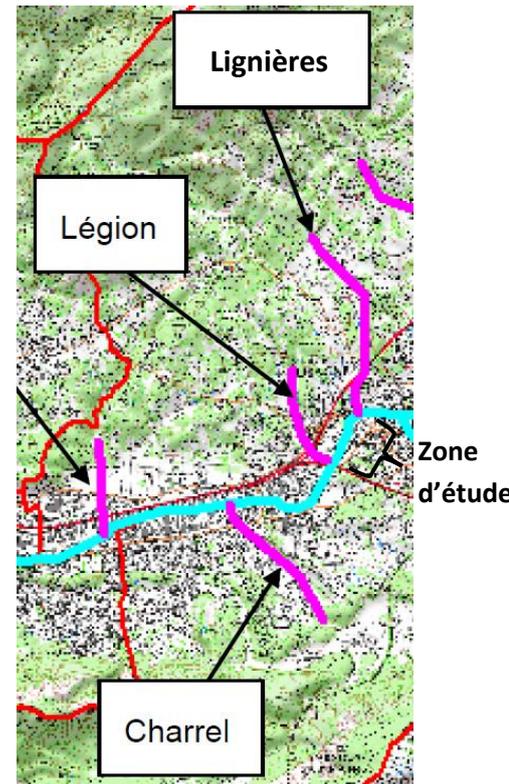
L'« étude hydrologique et hydraulique sur le bassin versant de l'Huveaune » a étudié le comportement hydrologique de l'Huveaune à travers l'utilisation d'une modélisation pluie-débit. Ce modèle a été calé sur la base des informations existantes sur les dernières crues de l'Huveaune ainsi que l'analyse spatiale des épisodes pluvieux. Sur la zone d'étude, les débits de référence de l'Huveaune sont reportés dans le tableau suivant.

Cours d'eau	Q ₁₀ (m ³ /s)	Q ₃₀ (m ³ /s)	Q ₅₀ (m ³ /s)	Q ₁₀₀ (m ³ /s)
Huveaune	135	231	275	360
Légion (Affluent RD)	2	3.4	4	4.7
Lignière (Affluent RD)	1.7	2.5	2.9	3.6
Chanel (Affluent RG)	8	12.4	14.4	17.9

Figure 36 : Débits de référence sur la zone projet

L'estimation des débits d'étiage, de moyennes eaux et des crues fréquentes se base sur les données de la station hydrométrique d'Aubagne (Le Charrel – Y4424040) située directement en aval de la zone d'étude. Les valeurs retenues sont résumées dans le tableau suivant :

Paramètres	Surface	QMNA5	Module	Q2	Q5
Valeurs	245 km ²	0.122 m ³ /s	0,989 m ³ /s	22,3 m ³ /s	37,1 m ³ /s



3.1.2 Connaissance de l'inondabilité de la zone d'étude

L'« étude hydrologique et hydraulique sur le bassin versant de l'Huveaune » a établi l'inondabilité de la zone d'étude. Un extrait de la cartographie de l'aléa inondation est reproduite ci-dessous.

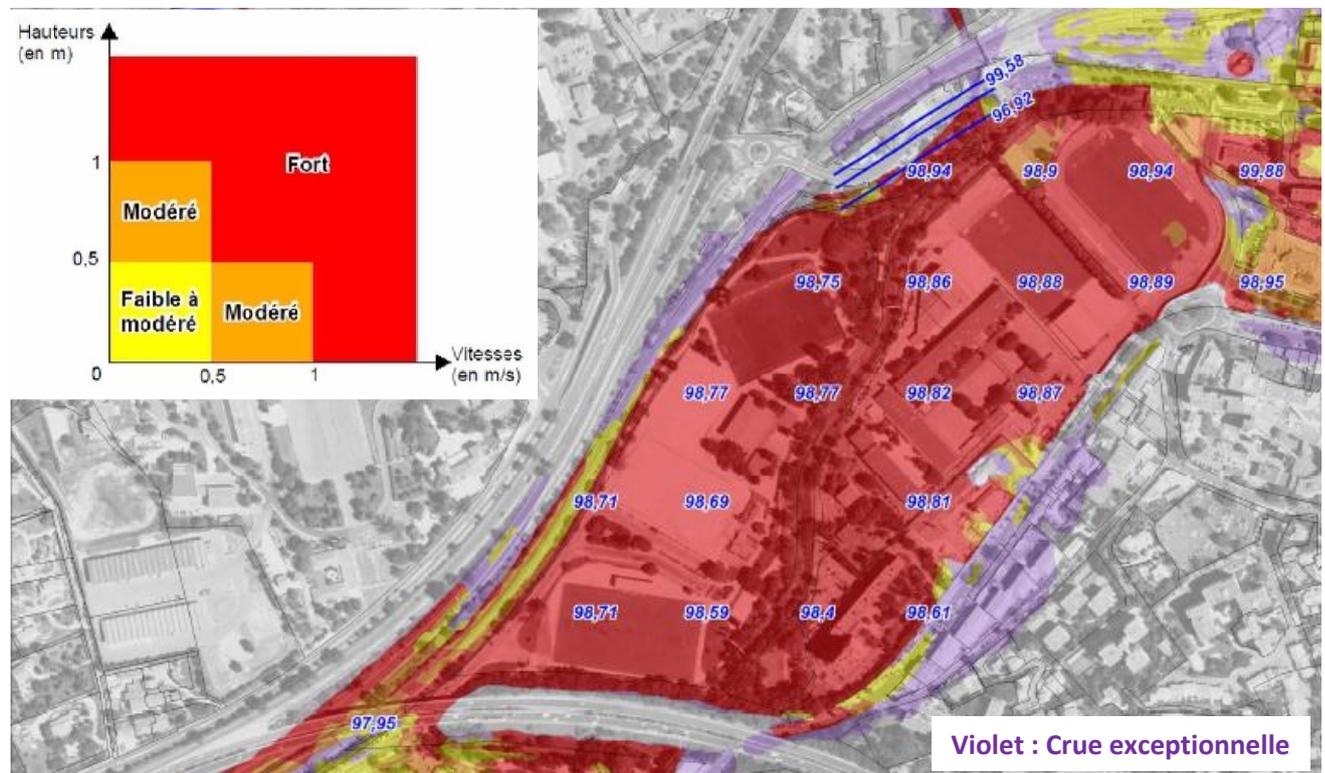


Figure 37 : Inondabilité de la zone d'étude

On constate que la zone inondable occupe tout l'espace entre la voie ferrée au nord-ouest et l'avenue des Goums (RD8N) au sud-est.

3.2 Modélisation hydraulique

3.2.1 Choix du modèle utilisé

Dans cette étude, le code de calcul retenu est HEC-RAS 5.7. Ce code de calcul mis au point par l'Hydrologic Engineering Center de l'U.S. Army Corps of Engineers permet de simuler tous types de configurations habituellement rencontrées en rivière : confluence, défluence, seuil, pont, buse, rétention, stockage, déversoir... Les lignes d'eau sont calculées en régime fluvial, critique, torrentiel ou mixte dans les lits mineur et majeur et en régime dynamique (c'est-à-dire en tenant compte des phénomènes transitoires) si nécessaire. Le calcul de base est établi à partir de l'équation de l'énergie. Les pertes d'énergie sont évaluées par frottement (Equation de Manning) et par convergence et divergence des écoulements. L'équation des moments est utilisée dans les situations où le profil de la ligne d'eau varie brusquement. Ces situations incluent les régimes d'écoulement mixte (ressaut hydraulique), les écoulements sous les ponts et les confluences entre plusieurs biefs. Les effets des différentes obstructions comme les ponts, les buses, les seuils ainsi que tous les obstacles présents dans le lit sont considérés dans le calcul.

Initialement conçu pour la modélisation unidimensionnelle (1D), HEC-RAS a évolué en 2014 pour permettre la simulation bidimensionnelle (2D).

Dans la présente mission, nous avons utilisé de manière couplée la simulation 1D et 2D.

3.2.2 Topographie

Le lit mineur de l'Huveaune a fait l'objet d'un relevé en plan masse en avril 2018 et de compléments en 2021.

Le lit majeur de l'Huveaune est couvert par des données LIDAR qui nous ont été fournies par la DDTM.

3.2.3 Calage

La modélisation hydraulique a été calée sur la base des informations suivantes :

- Pour les crues non débordantes : Niveau d'eau observé à la station hydrométrique de Charrel (Aval A50) lors de la crue de décembre 2008 ;
- Pour les crues débordantes : Laisse de crue de janvier 1978. Il faut noter que le lit de l'Huveaune a été modifié suite à cette crue et donc le calage reste incertain ;
- Cote de crue centennale (résultats de l'étude EGIS Eau mars 2014).

Les figures des pages suivantes localisent les points de calculs en lit mineur.

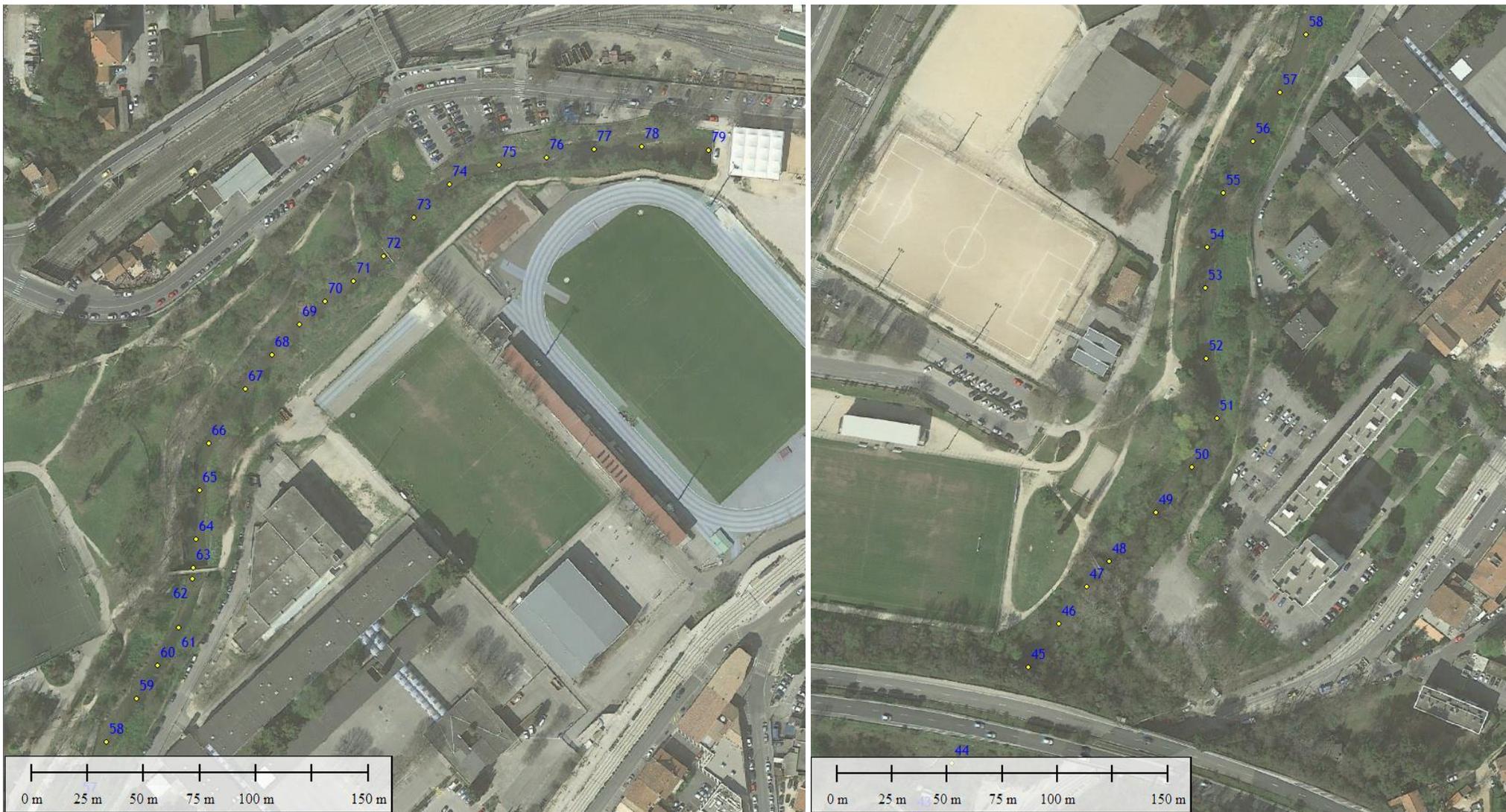


Figure 38 : Localisation des points de calculs en lit mineur de l'Huveaune

Le tableau suivant rend compte des résultats de calage du modèle ainsi construit au regard des résultats du PPRI (calage en crue centennale).

Crue	Situation	Cote PPRI (m NGF)	Simulation HTV (m NGF)	Ecart (m)
Crue de janvier 1978	P67	97.54	97.55	+0.01
Crue de janvier 1978	P63 (amont passerelle piétonne)	97.21	97.26	+0.05
Crue de janvier 1978	P45 (Aval A50)	96.63	95.49	-0.14
Crue de janvier 1978	P36	95.07	94.49	-0.58
Crue de décembre 2008	Station hydrométrique en aval de l'A50	94,48	94,45	-0.03
Q100	P69	98.94	99.02	+0.08
Q100	P65	98.86	98.98	+0.12

L'écart entre les données d'entrée et la simulation hydraulique reste contenu et permet de valider le calage.

3.3 Fonctionnement hydraulique à l'état actuel

L'objectif des simulations hydrauliques menées pour le diagnostic est de rendre compte :

- Des débits de plein bord par tronçon homogène ;
- Le déroulement de l'inondation du lit majeur ;
- Le fonctionnement du lit majeur.

3.3.1 Débits de plein bord

Le tableau suivant rend compte des débits de plein bord (en m³/s) au droit de chaque point de calculs en lit mineur. Ces débits sont bien entendu dépendant de l'altitude des hauts de berge et surtout de la présence ou non de merlon.

Points	RG	RD	Points	RG	RD	Points	RG	RD	Points	RG	RD
79	136	-	70	120	164	61	194	232	52	140	127
78	128	-	69	118	164	60	198	213	51	134	96
77	154	-	68	113	99	59	205	173	50	119	105
76	207	-	67	116	159	58	185	144	49	103	104
75	207	-	66	112	138	57	163	161	48	110	105
74	207	-	65	172	165	56	157	148	47	134	213
73	250	-	64	162	166	55	160	167	46	114	124
72	135	-	63	203	209	54	148	134			
71	126	-	62	230	211	53	132	133			

Points : référence du point de calculs en lit mineur de l'Huveaune - RG : débit de plein bord en m³/s par rapport à la rive gauche - RD : débit de plein bord en m³/s par rapport à la rive droite

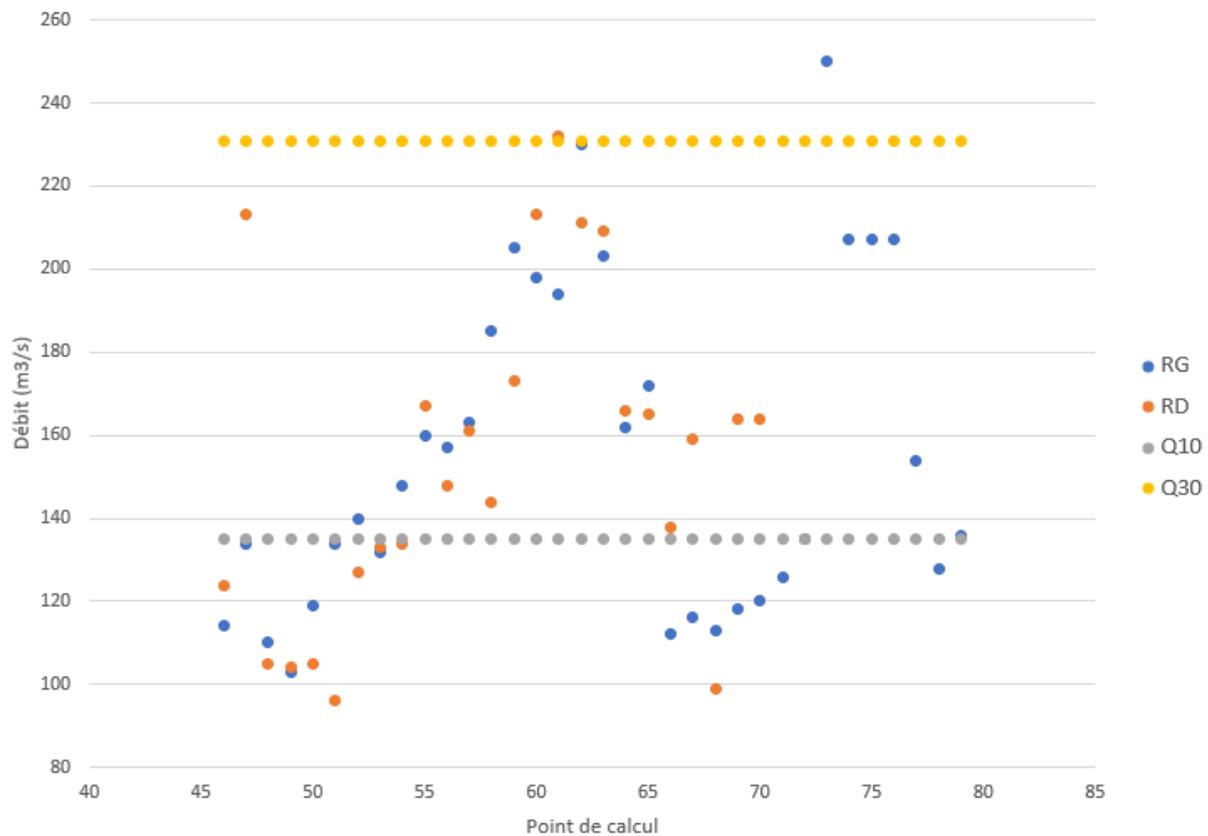


Figure 39 : débit de plein bord – état actuel

3.3.2 Zone inondable à l'état actuel avant Q100

Dans les chapitres suivants, nous proposons ici une description des premiers débordements en lit majeur de l'Huveaune de l'amont vers l'aval en focalisant sur les différentes poches d'inondation et les enjeux correspondants.

Stade de Lattre de Tassigny

Le stade est inondé par débordement en rive gauche de l'Huveaune à partir d'un débit de 130 m³/s (submersion du merlon de la rive gauche). Le stade se comporte comme un casier (ou poche) d'inondation car elle est isolée du complexe du Bras d'Or en aval par les infrastructures qui les séparent jusqu'à un débit compris entre 250 et 260 m³/s. Dépassé ce niveau de débit, le lit majeur s'ennoie totalement et recouvre l'ensemble de la rive gauche.

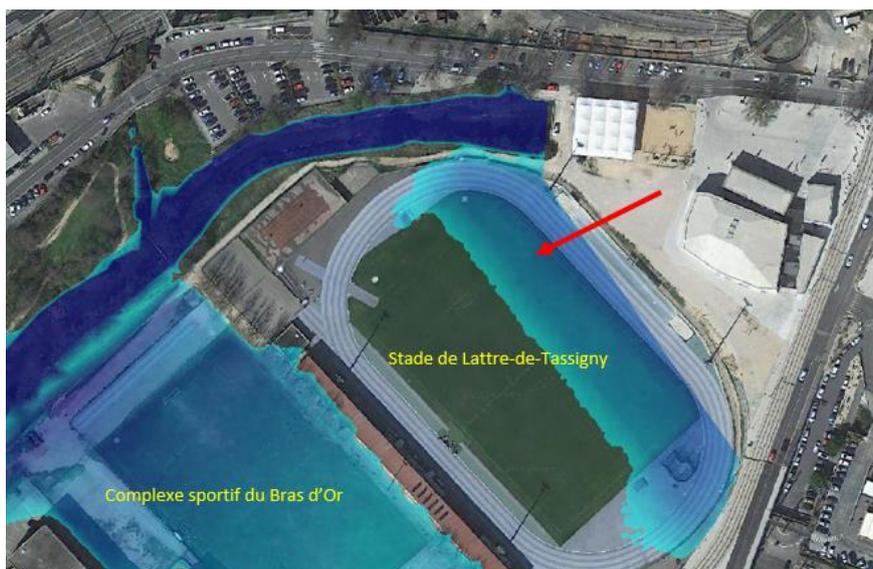


Figure 40 : Début de l'inondation du stade de Lattre de Tassigny ($Q = 130 \text{ m}^3/\text{s}$)

Complexe sportif du Bras d'Or

Des débordements de l'Huveaune se produisent dès $90 \text{ m}^3/\text{s}$ environ sur le complexe sportif du Bras d'Or (submersion du merlon de la rive gauche).

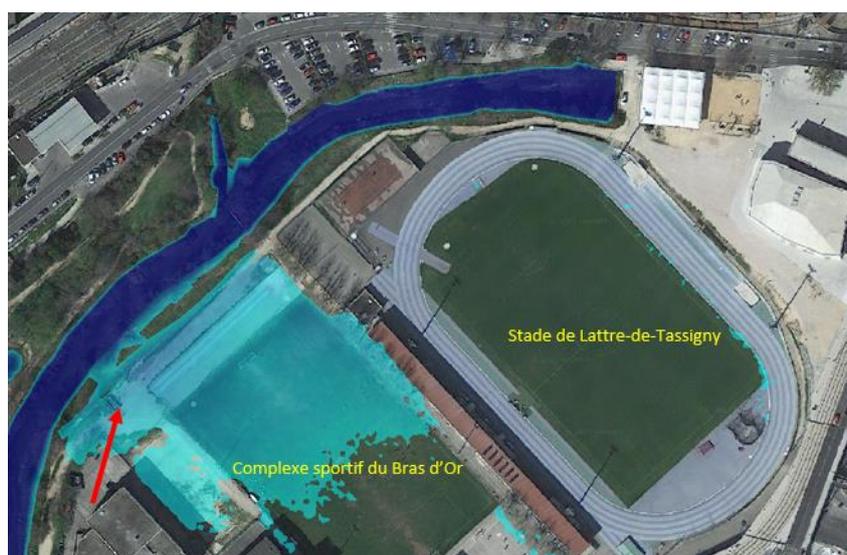


Figure 41 : Début de l'inondation du complexe sportif du Bras d'Or ($Q = 90 \text{ m}^3/\text{s}$)

Comme pour le stade de Lattre de Tassigny, le complexe sportif du Bras d'Or se comporte comme un casier d'inondation qui se remplit progressivement.

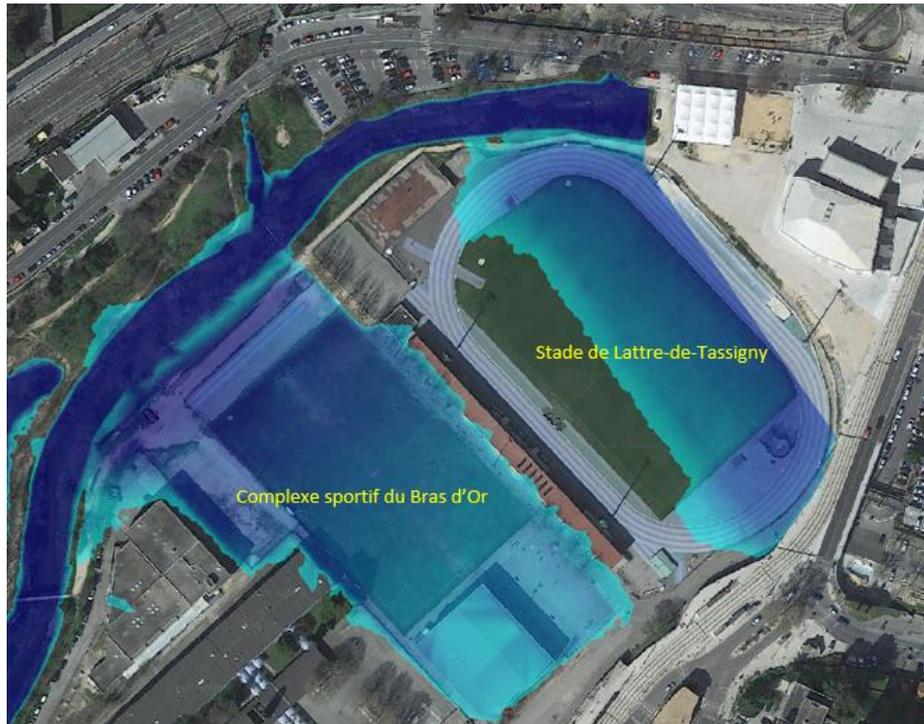


Figure 42 : Casiers d'inondation du complexe sportif du Bras d'Or et du stade de Lattre de Tassigny ($Q = 150 \text{ m}^3/\text{s}$)

Lycée Joliot-Curie

Le lycée Joliot-Curie est inondé plus tardivement puisqu'il faut que l'Huveaune atteigne un débit de $200 \text{ m}^3/\text{s}$ pour voir apparaître des écoulements au travers du lycée. Ces écoulements proviennent principalement des débordements sur le complexe sportif du Bras d'Or ainsi sur la partie aval (immeuble d'habitation en amont de l'A50 au niveau de l'impasse du Bras d'Or).

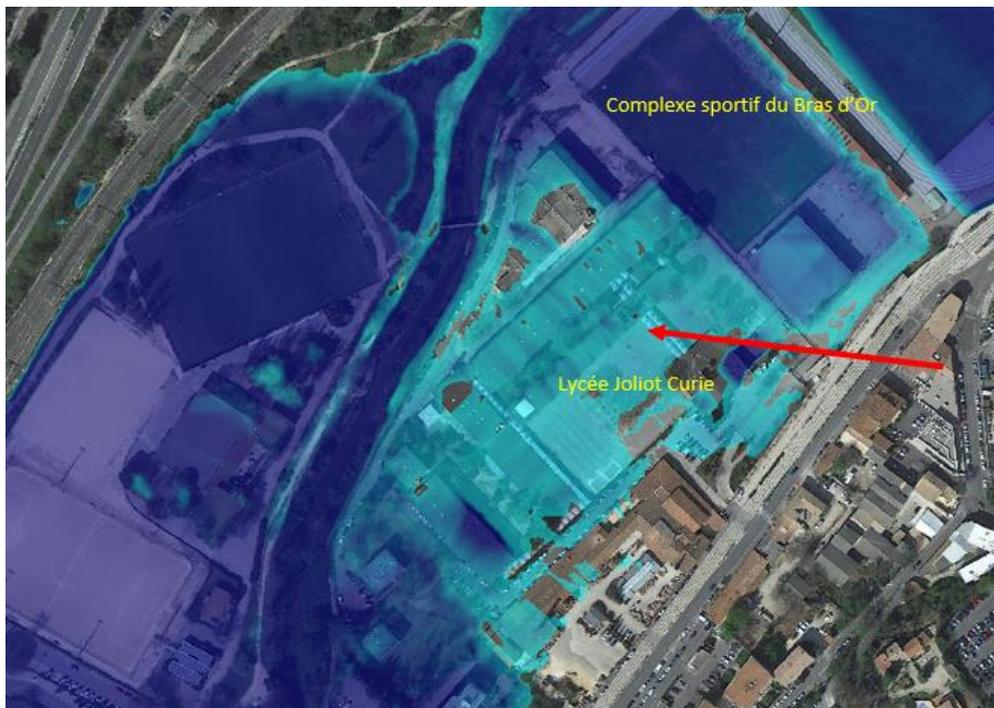


Figure 43 : Début d'inondabilité du lycée Joliot Curie ($Q = 200 \text{ m}^3/\text{s}$)

Immeuble d'habitations et parking en amont de l'A50 (Impasse du Bras d'Or)

Le parking situé en amont du franchissement de l'A50 est inondé par débordement direct de l'Huveaune à partir d'un débit de $110 \text{ m}^3/\text{s}$ (submersion du merlon de la rive gauche).

La zone se comporte comme un casier d'inondation jusqu'à l'enneiement total du lit majeur gauche pour un débit d'environ $200 \text{ m}^3/\text{s}$.

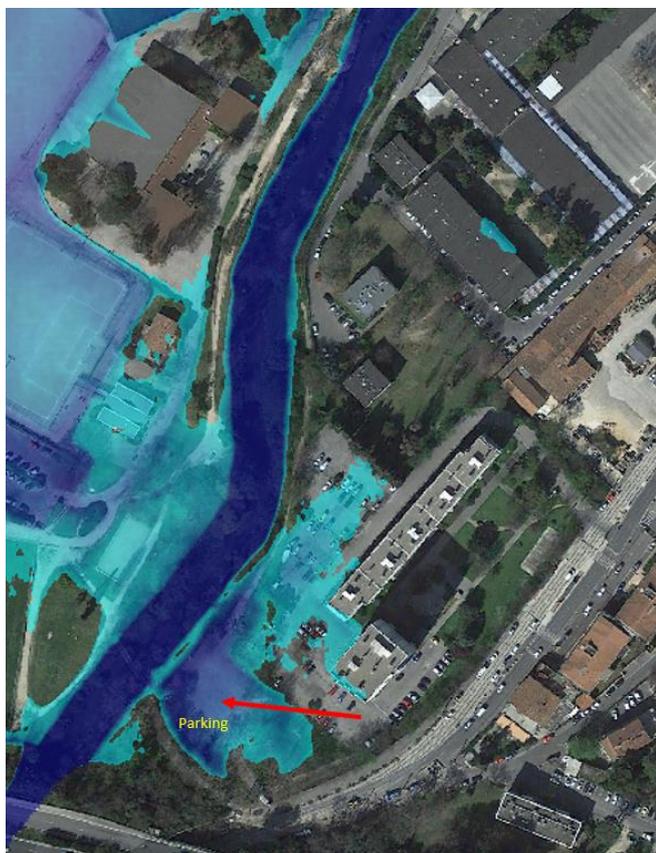


Figure 44 : Début d'inondabilité du parking en amont de l'A50 ($Q = 110 \text{ m}^3/\text{s}$)



Figure 45 : Début d'inondabilité des habitations en amont de l'A50 ($Q = 150 \text{ m}^3/\text{s}$)

Secteur de promenade en amont des équipements sportifs

Ce secteur est inondé tardivement. On constate d'abord des écoulements provenant des débordements aval au niveau des équipements sportifs remontés dans le lit majeur vers l'amont sur le secteur de promenade.

Le débordement latéral de l'Huveaune n'apparaît qu'à partir d'au moins $200 \text{ m}^3/\text{s}$.



Figure 46 : Début d'inondabilité du secteur de promenade en amont des équipements sportifs ($Q = 200 \text{ m}^3/\text{s}$)

Complexe sportif Serge Mesones – Stade Christian Martelli

On observe des débordements de l’Huveaune en amont de la passerelle piétonne au droit du terrain de foot C pour un débit de $110 \text{ m}^3/\text{s}$.

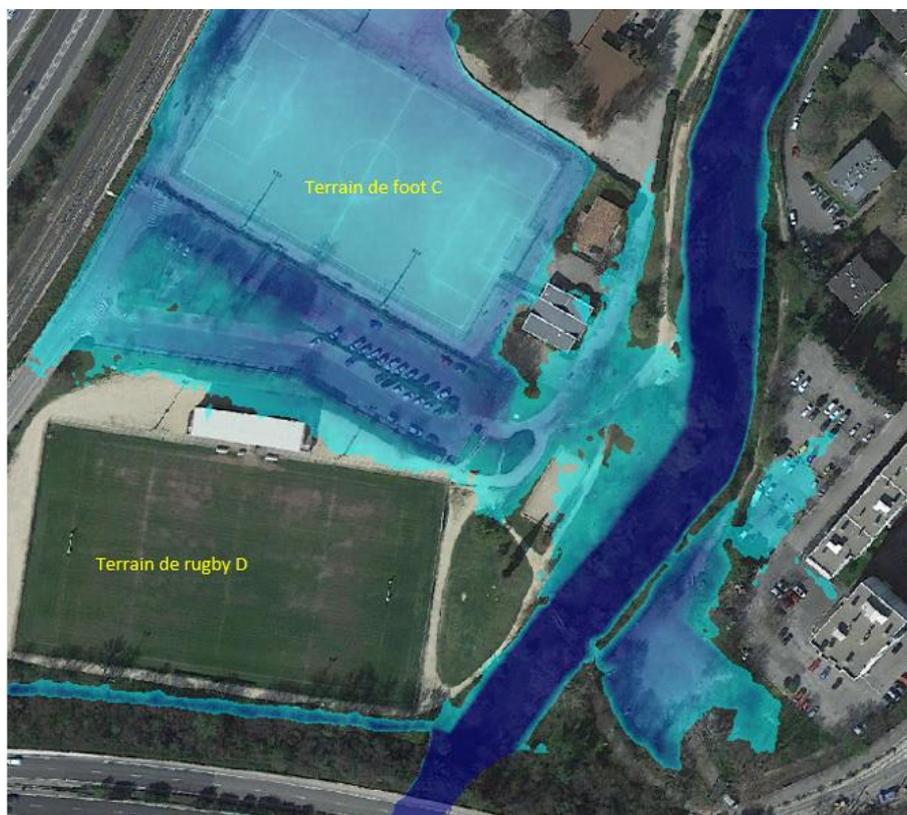


Figure 47 : Début d’inondabilité des équipements sportifs ($Q = 110 \text{ m}^3/\text{s}$)

Ensuite l’inondabilité progresse de la manière suivante :

- Le terrain de rugby D est inondé pour un débit de $125 \text{ m}^3/\text{s}$;
- Le terrain de foot B est inondé pour un débit de $160 \text{ m}^3/\text{s}$;
- Le terrain de foot A est inondé pour un débit de $170 \text{ m}^3/\text{s}$.

Dès $180 \text{ m}^3/\text{s}$, le lit majeur droit est totalement ennoyé.

Fonctionnement du passage hydraulique sous l’autoroute A50

L’autoroute A50 constitue un remblai majeur transversal dans la vallée de l’Huveaune. L’ouvrage principal sous l’A50 permettant de rétablir les écoulements de l’Huveaune (arche) présente une section de seulement 58 m^2 . L’ouvrage présente une longueur couverte de 54 m avec une pente longitudinale nulle. En conséquence de quoi, la capacité de l’ouvrage s’en trouve forcément limitée.

Ainsi, le débit de l’ouvrage est limité à environ $150 \text{ m}^3/\text{s}$ et la plaine en amont se comporte comme une vaste zone de rétention.

Pour les fortes crues, le niveau d’eau en amont du franchissement de l’A50 atteint l’altitude du passage routier sous l’A50 en rive droite (rue traversée de la Vallée). Le niveau de crue de la traversée de la Vallée est atteint pour un débit de $310 \text{ m}^3/\text{s}$ environ (entre Q_{50} et Q_{100}).

En rive gauche, le niveau de l’avenue des Goums (RD8N) n’est pas atteint même en crue centennale.

3.3.3 Zone inondable à l'état actuel en Q100

Carte des hauteurs d'eau – Etat actuel – Q100

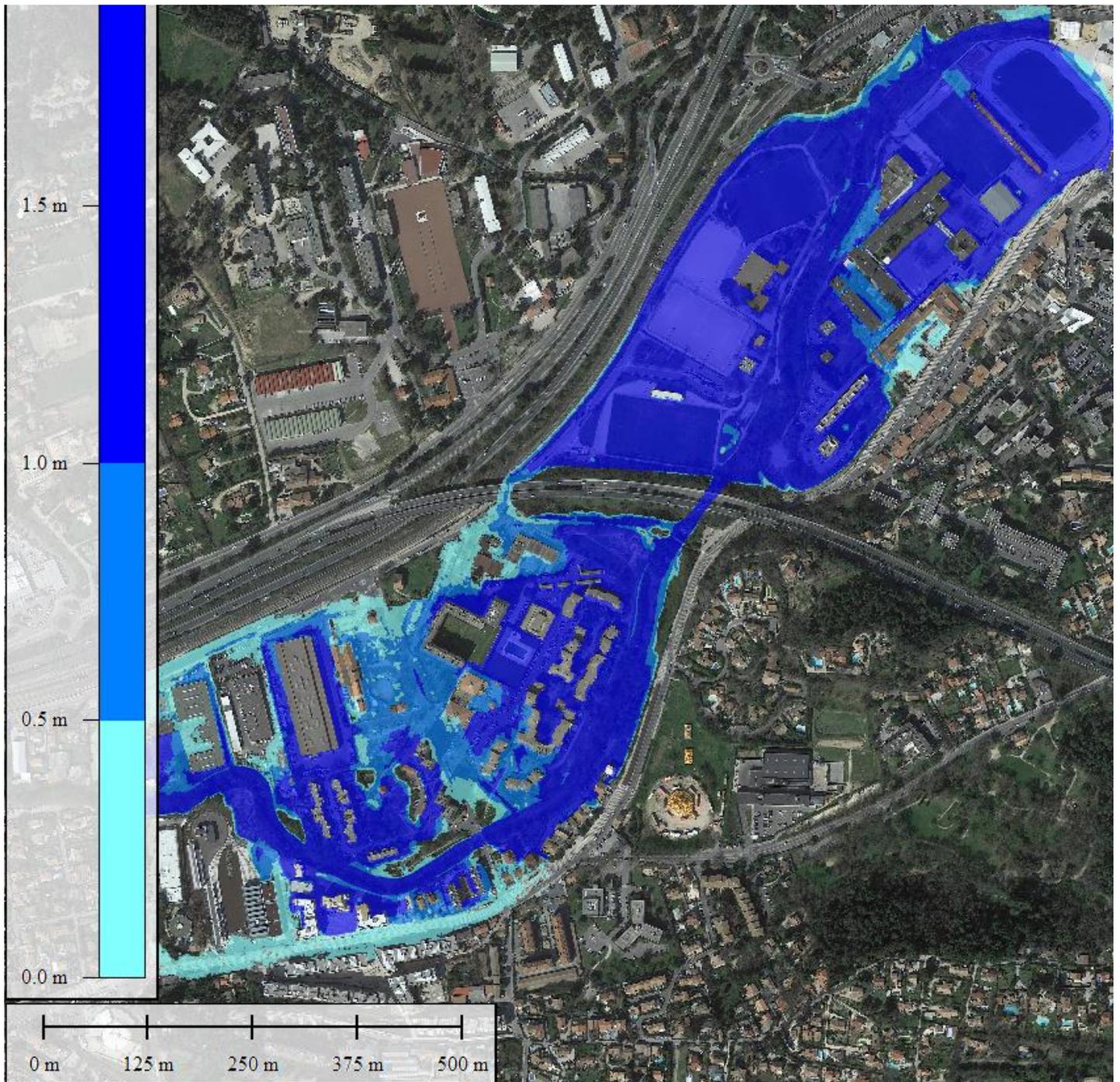


Figure 48 : hauteur d'eau en crue centennale à l'état actuel

Carte des vitesses d'écoulement – Etat actuel – Q100

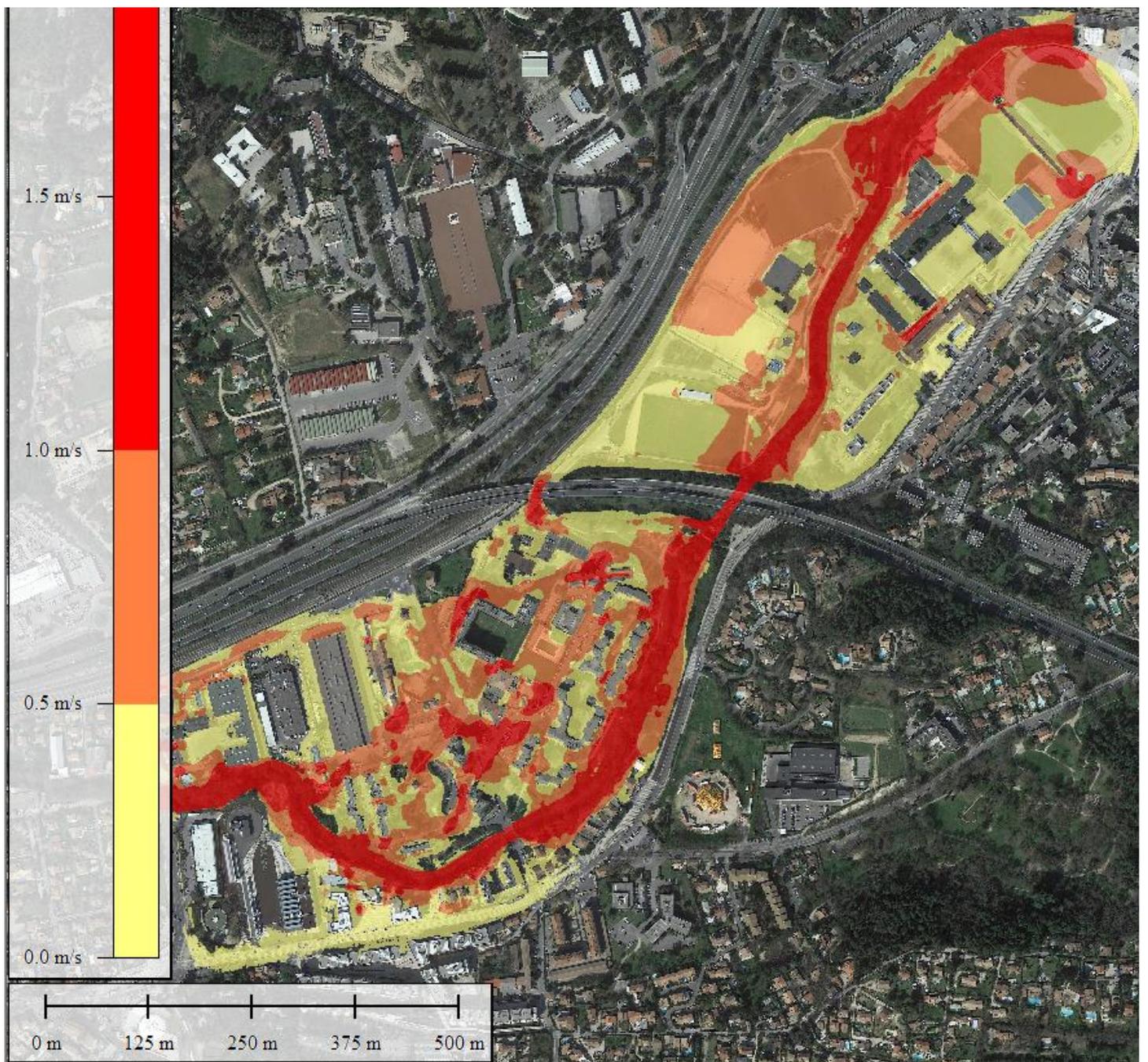


Figure 49 : vitesse d'écoulement en crue centennale à l'état actuel

4 FONCTIONNEMENT HYDROMORPHOLOGIQUE

4.1 Analyse diachronique : évolution en plan

L'analyse diachronique est réalisée à partir de données cartographiques suivantes :

- Carte de Cassini (Feuille de Marseille n°124 – 1 / 86 400 – 1740) ;
Inexploitable, échelle trop petite
- Cadastre napoléonien (Commune d'Aubagne – 1 / 2 500 – 1811) ;
- Carte d'Etat-major (Marseille – 1 / 40 000 – 1866) ;
- Photo aérienne depuis 1932 à nos jours ;
- Orthophoto actuelle (2014).



Figure 50 : données cartographiques anciennes et actuelle

Les principales évolutions historiques remarquables au niveau de l'emprise projet sont les suivantes :

1. La rectification de l'Huveaune sur 500 m en aval du centre-ville au début du XIX^{ème} siècle
(cf. illustration page suivante)

En 1835, la municipalité met en place un impôt pour la réalisation du redressement du lit de l'Huveaune. Les travaux sont réalisés entre 1838 et 1842 et consistent en l'ouverture d'un lit en ligne droite en partant du Pont de Reyne (ce pont n'existe plus). Ces travaux entraînent le redressement de routes départementales et royales, la construction des ponts de la Gare et de Roquevaire et permettent la création de vastes places dont la ville manquait telles que le cours Voltaire, le cours Foch, le cours Barthelemy et la place de l'Obélisque.

2. La création de la voie ferrée en rive droite de l'Huveaune dans la 2^{nde} moitié du XIX^{ème} siècle
(cf. illustration page précédente)

Sur la base des plans établis en 1838 et suite à une longue période de réalisation des travaux, la construction de la double voie ferrée reliant Marseille et Aubagne fût achevée en 1858. Cette ligne ne traverse pas l'Huveaune au niveau de la zone de projet mais a été construite dans le lit majeur de la rivière.

3. La couverture de l'Huveaune en aval du centre-ville par phases successives entre la fin du XIX^{ème} et la fin du XX^{ème} siècle
(cf. illustration page suivante)

En 1895, la surface restreinte du Cours Legrand (actuellement Cours Foch) est doublée grâce à la couverture du cours d'eau entre les ponts de la Gare et de Roquevaire.

En 1932, la Ville d'Aubagne fait couvrir une petite portion du fleuve entre le Cours Voltaire et la route de Gémenos (CD2) dans l'optique d'élargir la voie montant vers Roquevaire.

Entre 1934 et 1936, la commune poursuit la couverture de l'Huveaune sur plus de 250 m vers l'aval, jusqu'au pont de l'Île des Marronniers. Ce vaste espace inauguré en 1938 est connu aujourd'hui sous le nom d'Esplanade De Gaulle.

En 1966, la couverture de l'Huveaune est prolongée sur 50 m au droit de l'avenue Elzéard Rougier et du Cours Foch.

En 1970, la couverture est continuée en aval du jardin d'enfants (Esplanade De Gaulle) sur 63 m donnant lieu à la création d'un parking.

En 1972, les travaux de couverture se poursuivent route de Gémenos permettant la création du parking du 14 juillet.

Enfin, en 1981, l'extension de la couverture vers l'aval a permis l'extension du parking de l'Île des Marronnier.



Figure 51 : Evolutions de l'Huveaune au niveau du centre-ville

Rectification du lit du Merlançon aux abords de la confluence :

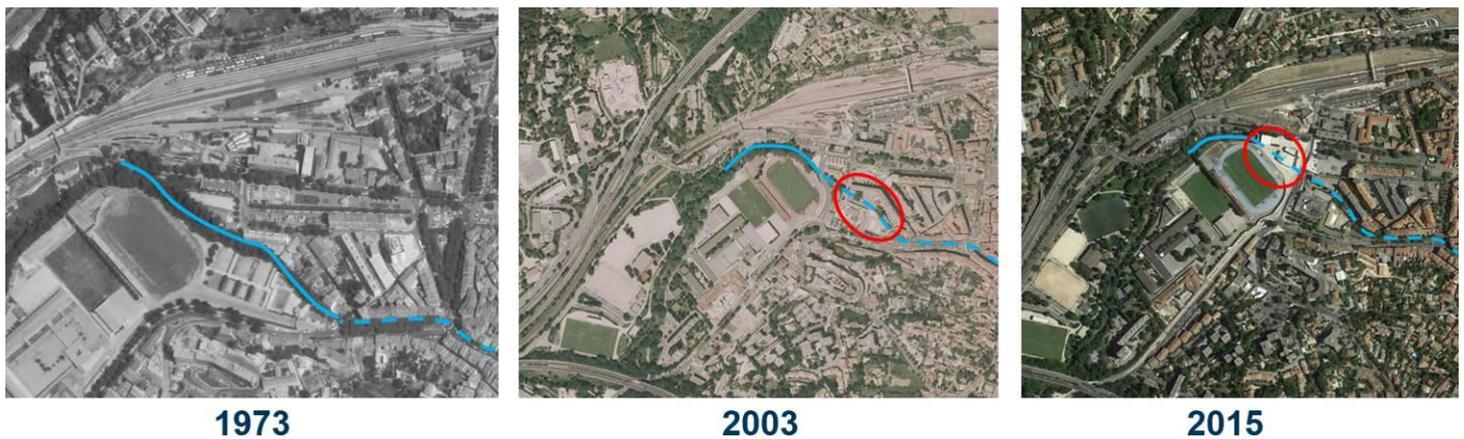


Figure 53 : couverture et rectification du Merlançon

Sur les deux derniers siècles l’Huveaune apparaît globalement peu mobile sur le secteur d’étude. A noter l’importance des modifications anthropiques réalisées sur le cours d’eau depuis le début du XIX^{ème} siècle ainsi que l’urbanisation massive du lit majeur de la rivière à partir de la deuxième moitié du XX^{ème} siècle.

4.2 Profil en long

L’analyse du profil en long de l’Huveaune réalisée en 2018 à plus large échelle que la zone d’étude fait apparaître un profil théorique « d’équilibre » à 0,4 % hors influence des seuils.

La pente moyenne de l’Huveaune tenant compte de l’influence des seuils (pente réelle observée) est donnée sur la figure en page suivante : 0,19 %.

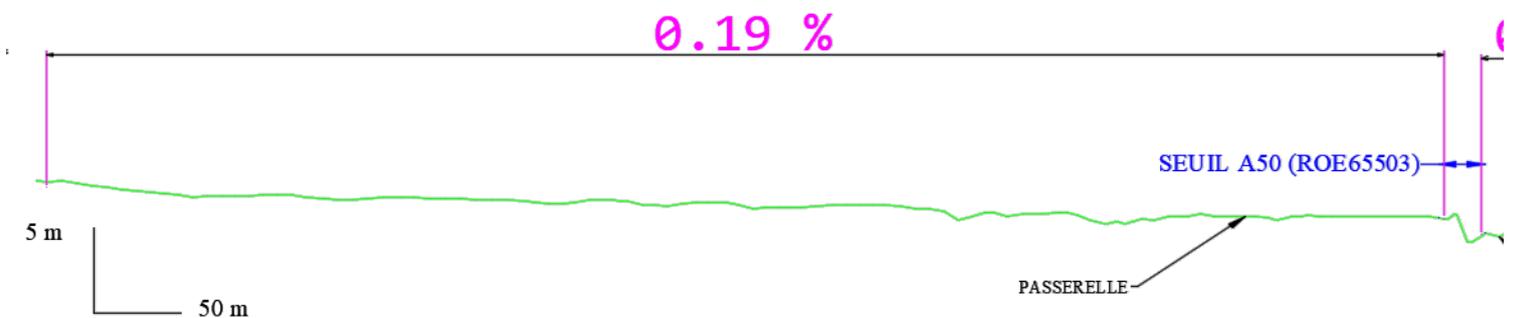


Figure 54 : profil en long actuel de l’Huveaune

L’analyse du profil en long actuel du ruisseau des Lignièrès depuis l’avenue Antide Boyer jusqu’à la confluence avec l’Huveaune indique une pente théorique d’équilibre (en rose ci-dessous) à 7,42 % puis à 4,11 % en aval du seuil (hauteur 0,57 m environ) :

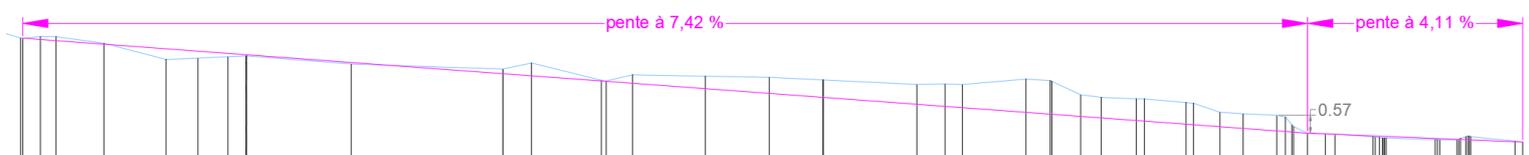


Figure 55 : profil en long actuel du ruisseau des Lignièrès

4.3 Profils en travers

Une sélection de huit profils en travers répartis tous les 100 m environ donne un aperçu de la morphologie du lit mineur de l’Huveaune au niveau de la zone projet :

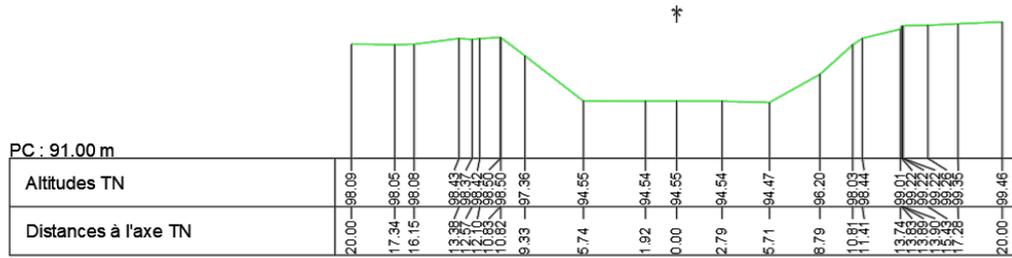


Figure 56 : Localisation des profils en travers état initial

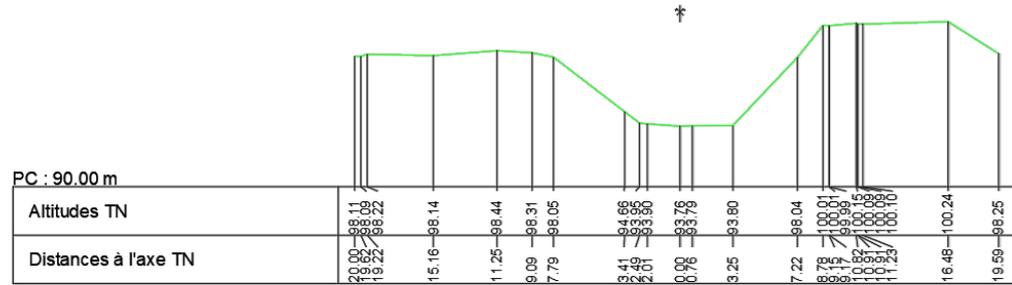
On constate globalement un lit encaissé, présentant des berges verticales excédant souvent 5 m de hauteur et une largeur de fond de lit importante conduisant à l'étalement des eaux en période de basses eaux.

La largeur du lit bord à bord est d'environ 20 m.

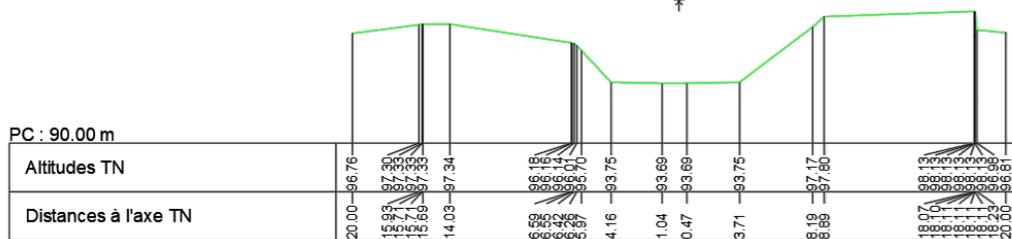
Profil n°: P01
Abcisse : 18.29 m



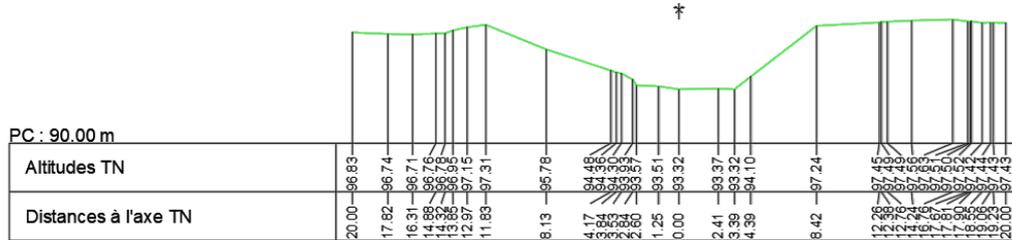
Profil n°: P02
Abcisse : 100.00 m



Profil n°: P03
Abcisse : 200.00 m



Profil n°: P04
Abcisse : 300.00 m



4.4 Apports sédimentaires

Les apports sédimentaires longitudinaux semblent peu importants compte-tenu de l'absence d'activité morphodynamique sur à l'amont de la zone projet (couverture de l'Huveaune) et de la faible activité au-delà (quasi absence de dépôts et d'érosions). Par ailleurs, les apports potentiels des affluents (Merdançon rive gauche et Lignières rive droite) sont jugés faibles à nuls (couverture importante du Merlançon).

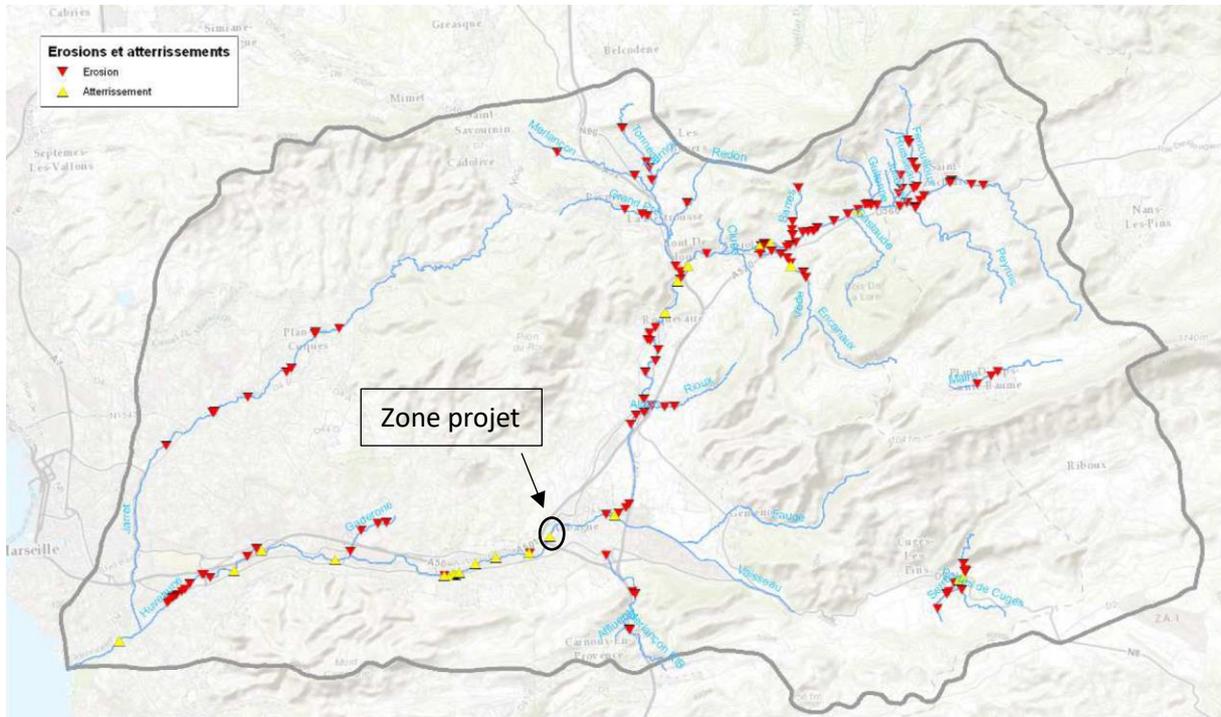


Figure 58 : Localisation des atterrissements et des érosions sur le BV de l'Huveaune (DIG, Asconit 2015)

Sur le site d'étude, les apports sédimentaires latéraux sont quasi-absents en raison de la forte cohésion des berges et de la stabilisation d'une partie du linéaire ($\approx 30\%$).

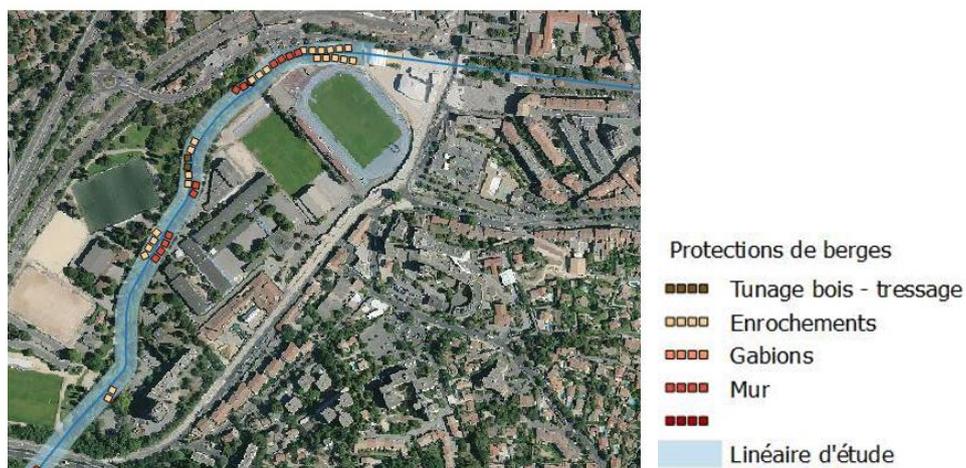


Figure 59 : protections de berges

Les matériaux grossiers sont présents régulièrement en fond de lit mineur sur l'ensemble du tronçon d'étude, leur granulométrie variant en fonction de leur situation vis-à-vis des remous des seuils.



Alluvions grossières (cailloux grossiers) et fines (sables et graviers) sur la zone amont

Les atterrissements dans les intrados sont peu présents et leur relative absence témoigne d'une dynamique sédimentaire pauvre.



Atterrissement de matériaux fins végétalisés (strate herbacée) et atterrissement de matériaux grossiers

5 QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES

Plusieurs stations sont suivies en amont, au droit et en aval de la zone de projet.

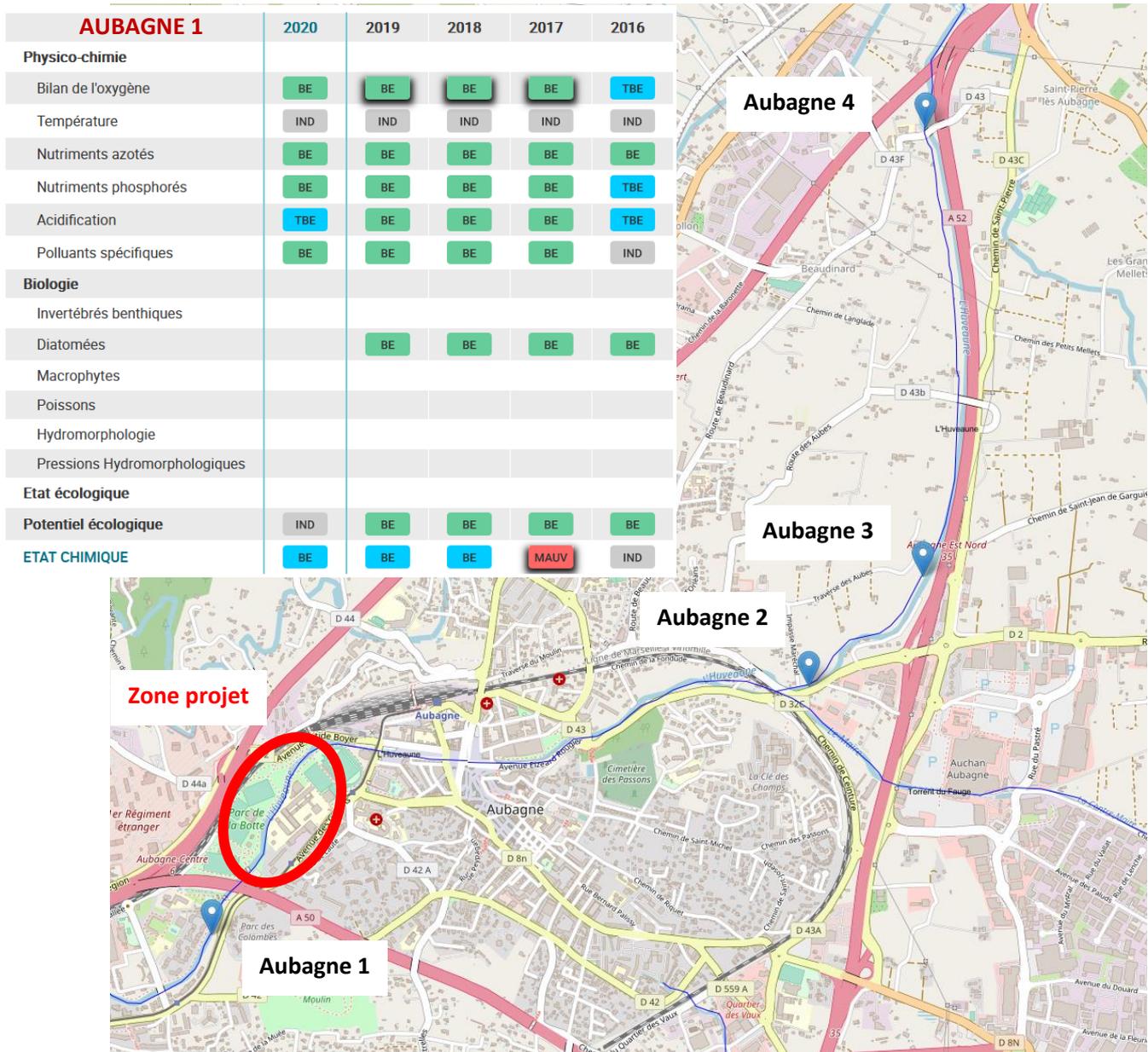


Figure 60 : Qualité des eaux de l’Huveaune à Aubagne

Seules les données de la station **Aubagne 1** sont disponibles, pour les autres stations les données bancarisées sont insuffisantes pour procéder au calcul de l’état.

D’après les critères suivis, la qualité de l’Huveaune est globalement bonne. A noter une détérioration de la qualité de l’eau depuis 2016 sur les nutriments phosphorés et le bilan en oxygène et une pollution en 2017 de type Chlorpyrifosethyl (insecticide) qui n’est plus détectée les années suivantes.

6 PATRIMOINE NATUREL

Se reporter à la pièce n°3 de ce dossier.

7 CONTEXTE REGLEMENTAIRE VIS-A-VIS DU MILIEU AQUATIQUE

7.1 Classement en liste 1 et liste 2

L'Huveaune est classée en liste 1 sur sa tête de bassin uniquement : le site d'étude ne fait partie d'aucun classement.

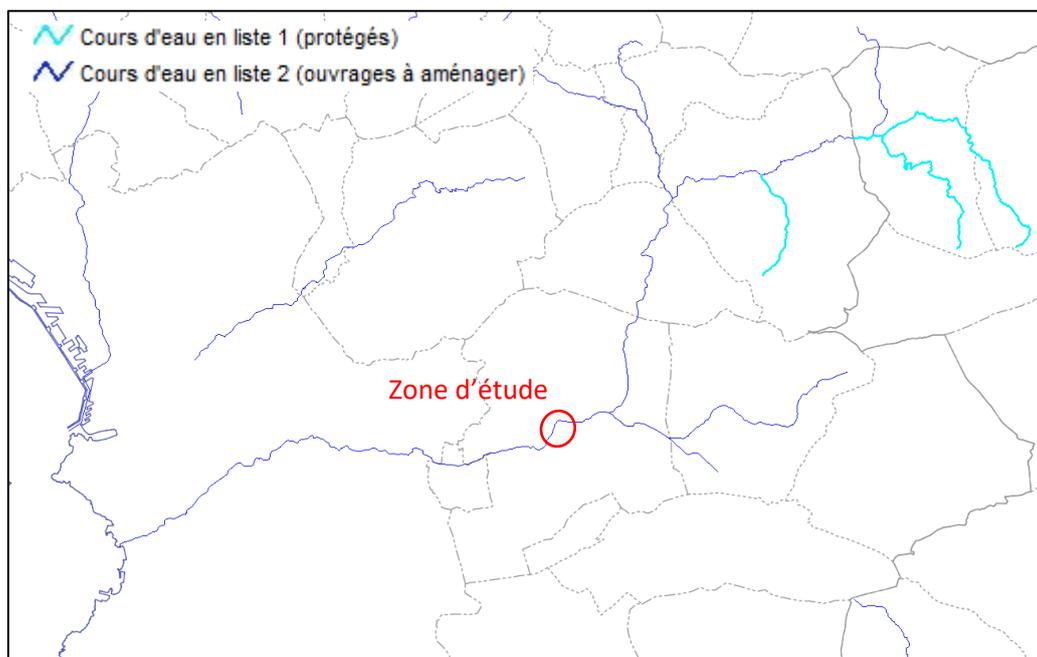


Figure 61 : Classement Liste 1 et 2 au sens de l'article L214-17 du Code de l'environnement

7.2 Réservoirs biologiques

L'Huveaune est classée en réservoir biologique sur sa tête de bassin uniquement : le site d'étude n'est pas concerné.

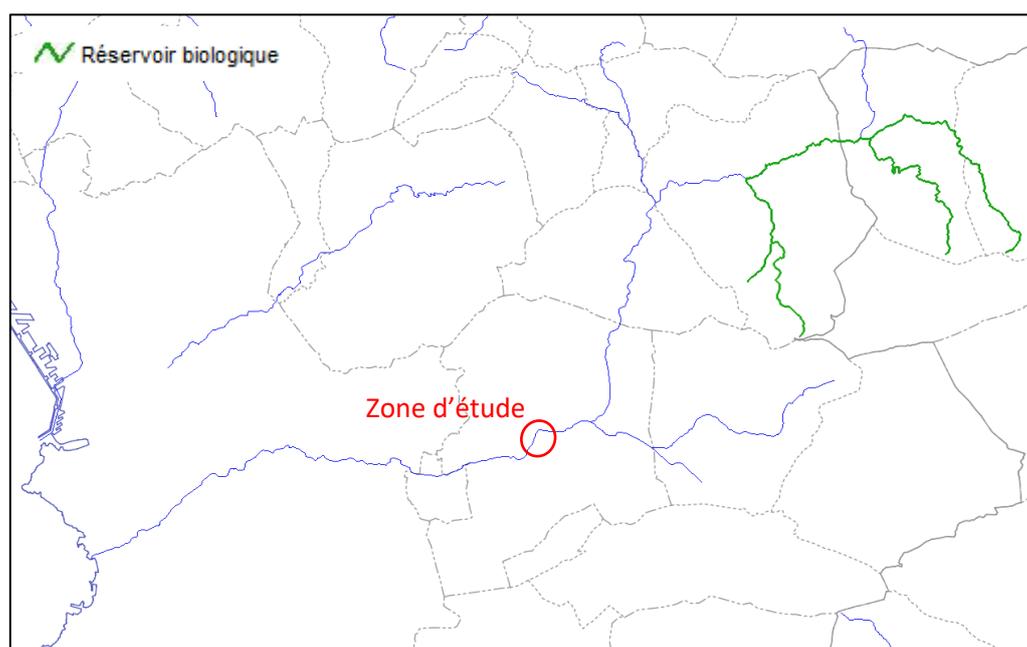


Figure 62 : Linéaire classé en réservoir biologique au sens du SDAGE

7.3 Zone de frayère

Seuls des linéaires situés en amont du bassin versant sont classés par l'arrêté du 28 décembre 2012 au titre de l'inventaire relatifs aux frayères et aux zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole au sens de l'article L.432-3 du Code de l'Environnement dans les bouches du Rhône. La zone d'étude n'est donc pas concernée.

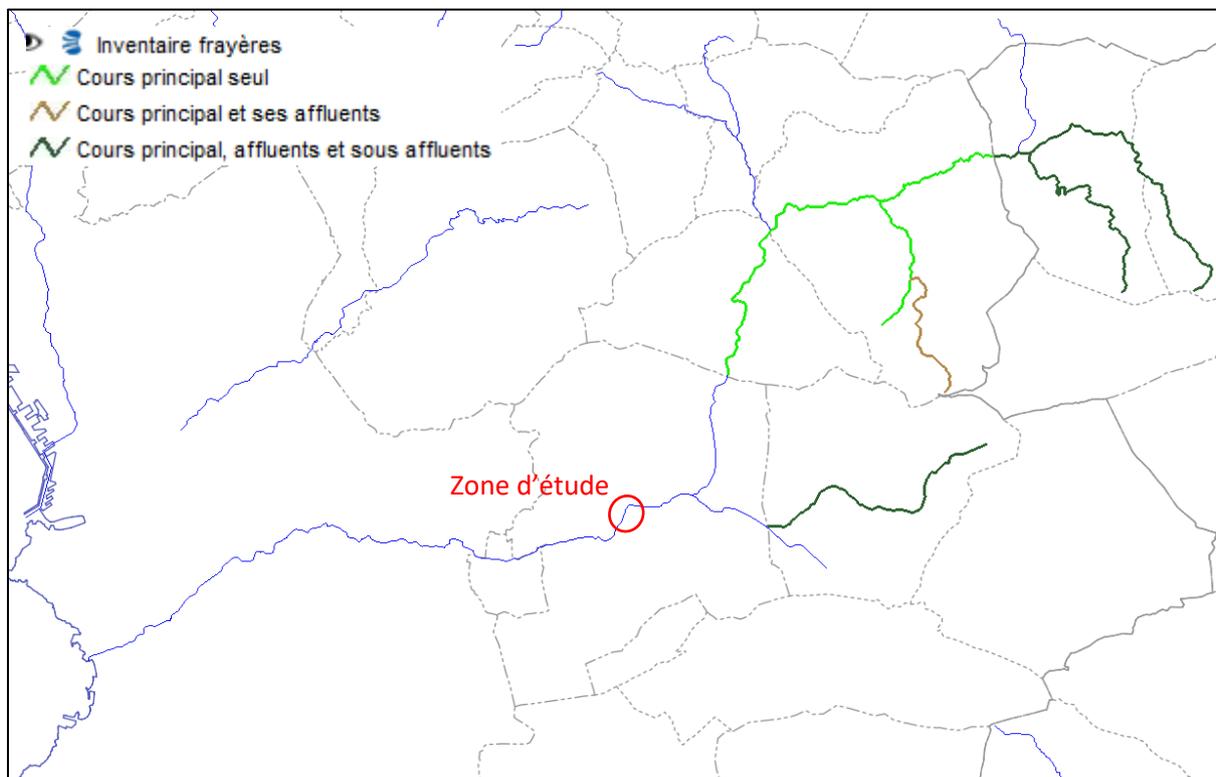


Figure 63 : Linéaire de frayères sur l'Huveaune

Lors du premier COTECH de présentation de l'AVP, la fédération de pêche a confirmé l'absence de frayère au niveau de la zone projet.

7.4 Zone vulnérable nitrates

Le bassin de l'Huveaune n'est pas classé en Zone vulnérable aux nitrates. Cependant elle est classée en zone sensible à l'eutrophisation.

7.5 Inventaire Zones humides

L'inventaire des zones humides sur le bassin versant de l'Huveaune concerne la zone amont du bassin (cf. **Figure 64**). La zone d'étude n'est pas concernée.

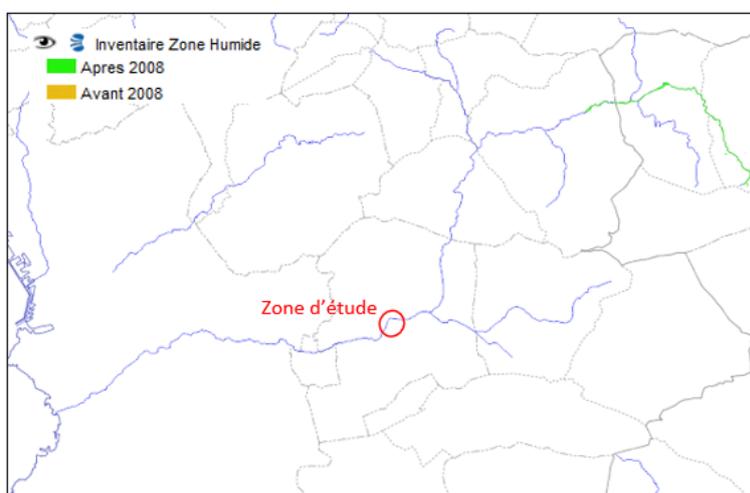
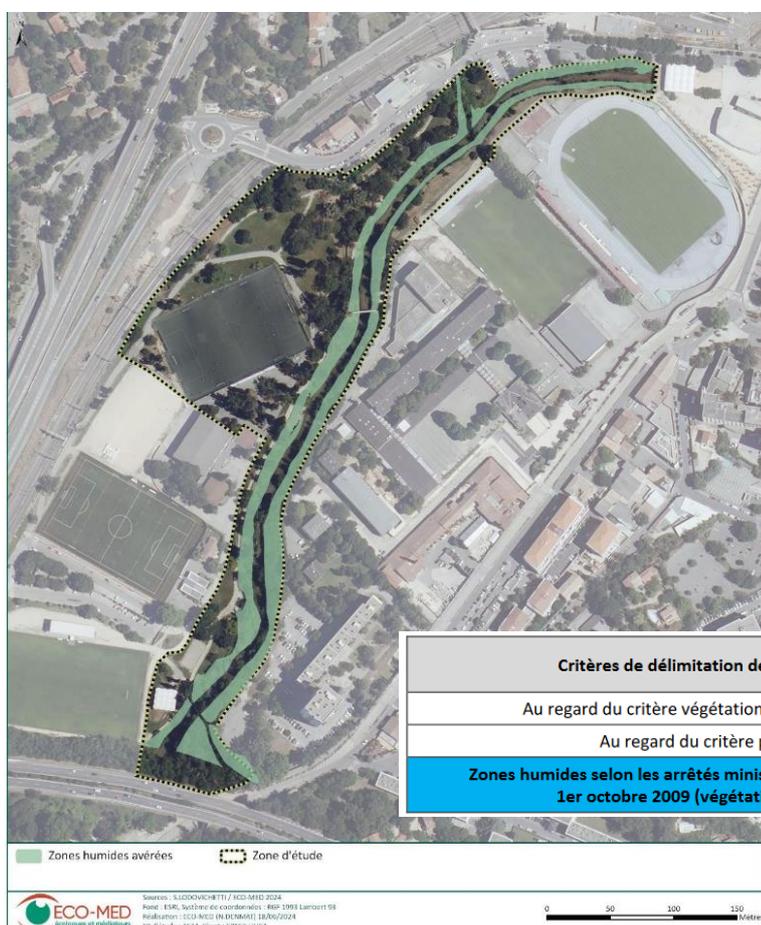


Figure 64 : Inventaire des zones humides sur l'Huveaune

A cet inventaire s'ajoute la caractérisation des zones humides au niveau de la zone projet réalisée en 2018 par Ecomed selon les recommandations décrites dans l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement. Les prospections réalisées dans la zone d'étude ont permis la délimitation d'une zone humide au regard du critère de

végétation relatif aux habitats sur une surface de **1,23 hectare** correspondant à l'habitat de ripisylve à Peupliers et aux formations à Phalaris arundinacea, plus ou moins colonisés par une végétation anthropique dont les formations à Canne de Provence (*Arundo donax*), qui constituent un habitat côté « H » au sens de la réglementation. Sur ces habitats, aucune zone humide au regard du critère de pédologie n'a été avérée dans la zone d'étude. (cf. détail Pièce 3 du présent dossier).



Critères de délimitation des zones humides	Surface de zones humides (ha) dans la zone d'étude
Au regard du critère végétation (habitats côtés « H »)	1,23 ha
Au regard du critère pédologique	0 ha
Zones humides selon les arrêtés ministériels du 24 juin 2008 et du 1er octobre 2009 (végétation ou pédologie)	1,23 ha

Figure 65 : zone humide avérée

7.6 Zonage grand migrateur

L'Huveaune est classée ZAP (Zone d'Action Prioritaire) dans le cadre de l'action anguille. A ce titre, il est demandé dans le présent projet d'intégrer la libre circulation de l'anguille.

7.7 SRCE

Dans le cadre du SRCE, la zone d'étude est identifiée comme cours d'eau à remettre en bon état, en cohérence avec le SDAGE. Elle n'est concernée par aucun corridor écologique ou réservoir de biodiversité.

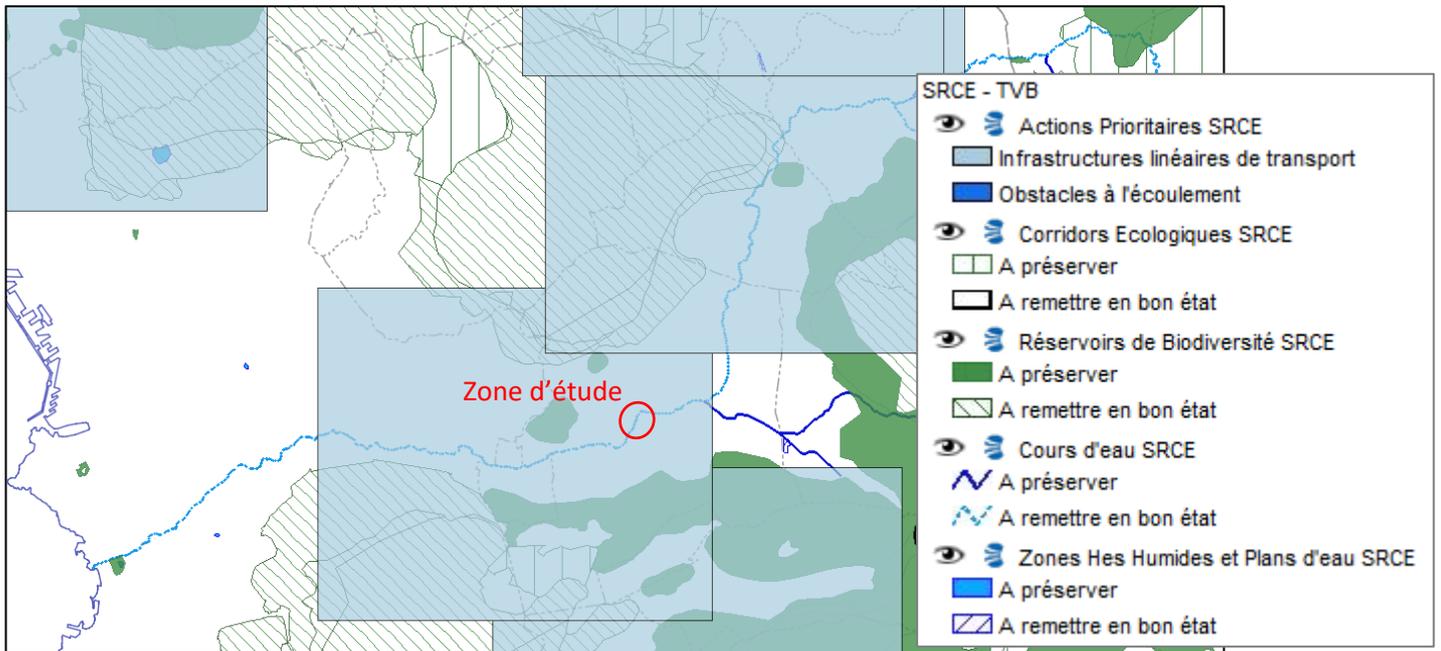
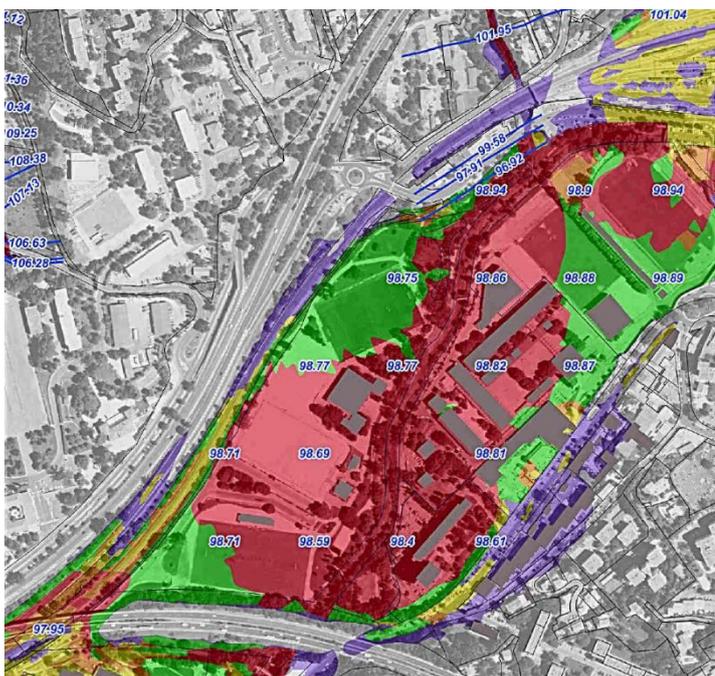


Figure 66 : SRCE sur le bassin de l'Huveaune

7.8 PPRI



La commune d'Aubagne est dotée d'un PPRI approuvé le 24 février 2017. A ce titre, les cartes d'inondabilité sont inscrites au règlement d'urbanisme des communes. Au niveau de la zone d'étude, la carte de l'aléa pour la crue centennale est la suivante :

Aléa de référence

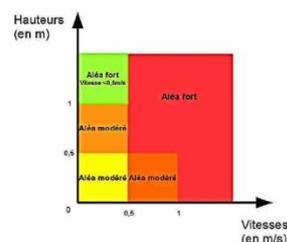


Figure 67 : Extrait de la cartographie de la zone inondable au niveau de la zone d'étude

9 USAGES

9.1 Prélèvements

Aucun prélèvement n'est recensé sur la zone de projet.

9.2 Rejets

Des rejets pluviaux sont présents sur la zone projet :

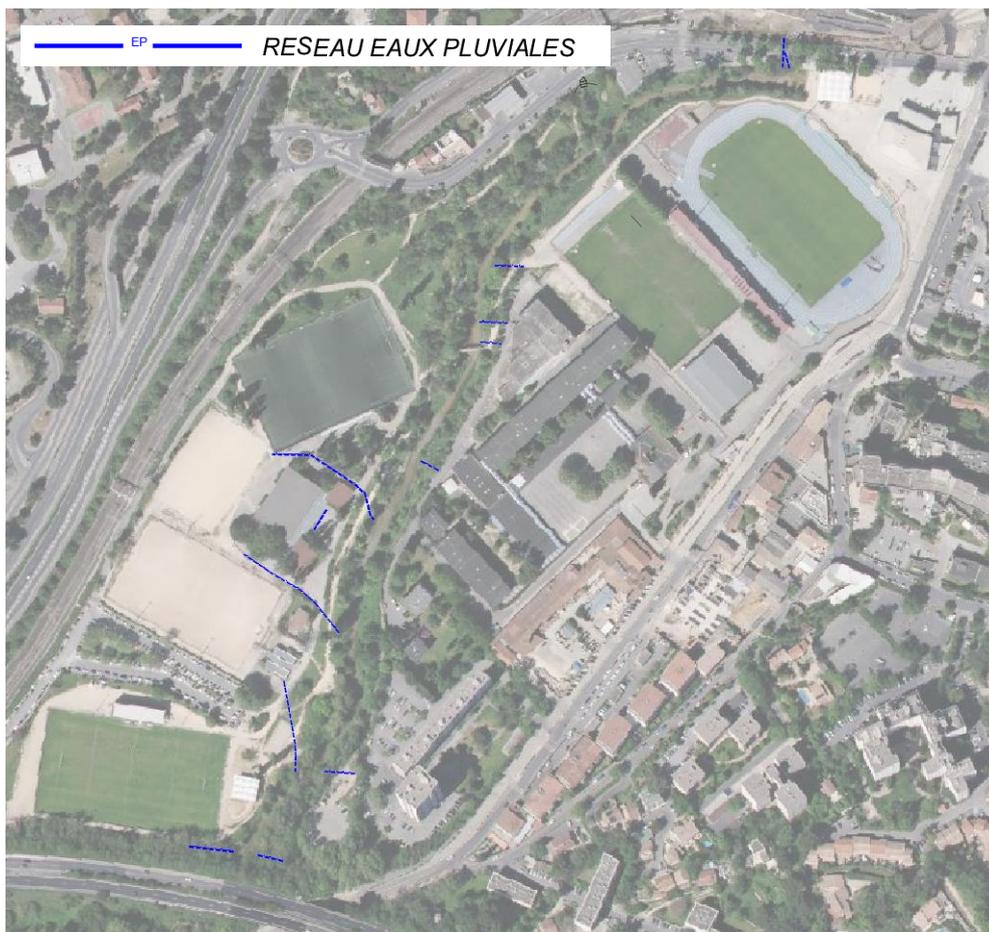


Figure 69 : rejets pluviaux au niveau de la zone projet

Toutefois, les travaux n'interceptent aucun rejet d'eaux pluviales. Aucun aménagement n'est donc à prévoir.

9.3 Pêche

L'Huveaune à Aubagne se situe dans le territoire halieutique géré par l'AAPPMA l'Association Marseille Aubagne Pêche (AMAP). Cette dernière a participé à toutes les phases d'échanges avec l'EPAGE HuCA de 2021 à 2024.

**VOLET B : INCIDENCE DU PROJET ET DE LA PHASE CHANTIER SUR
L'ENVIRONNEMENT**

1 IMPACT SUR LES EAUX SOUTERRAINES

1.1 *Impact pendant la phase travaux*

Les eaux souterraines de la zone d'intervention sont susceptibles d'être affectées par d'éventuelles pollutions accidentelles (huiles, hydrocarbures) qui pourraient être déversées par les engins de travaux. Un impact qualitatif pourrait survenir si une pollution des sols était suivie d'une infiltration de cette pollution jusqu'à la nappe. Etant donné que les mesures appropriées seront mises en place par l'entreprise, la pollution de la nappe sera évitée.

Plusieurs mesures permettront d'éviter toute pollution accidentelle de la nappe (cf. Volet C § 1).

Un impact provisoire peut être attendu en phase chantier en cas de pollution accidentelle.

1.2 *Impact du projet après travaux*

Le projet est conçu **sans surcreusement du lit par rapport à son altimétrie actuelle.**

L'emprise de la zone inondable est sensiblement la même à l'état projet qu'à l'état actuel.

Au regard de la nature des travaux projetés, aucune incidence n'est à prévoir sur la vulnérabilité de la nappe, ni sur la connexion entre le cours d'eau et sa nappe d'accompagnement.

Aucun impact du projet n'est attendu sur les eaux souterraines.

2 IMPACT SUR LES ECOULEMENTS

2.1 *Impact pendant la phase travaux*

Les travaux ont lieu en zone inondable de l'Huveaune. A ce titre, l'organisation du chantier tient compte de cette vulnérabilité, et **des mesures de réduction sont énoncées** au Volet C § 2 p. 113.

D'autre part, la mise en œuvre de **franchissements provisoires** est dimensionnée de manière à assurer l'écoulement des eaux sans augmenter significativement l'inondabilité du site.

Vis-à-vis des écoulements, la phase chantier est donc sensible en cas de crue : **des dispositions sont définies en phase chantier** vis-à-vis de la sécurité des biens et des personnes (cf. Volet C, § 2 Ecoulements (phase travaux))

2.2 *Impact du projet après travaux*

2.2.1 Impact sur les conditions d'écoulements en crue

Le projet n'a pas d'impact sur le fonctionnement hydraulique en amont (couverture de l'Huveaune sous le centre-ville d'Aubagne), ni en aval de l'A50.

Pour les faibles crues, après aménagement, la rive droite (plaine sportive) est légèrement sur-inondée alors que la rive gauche (bâtis et Lycée) est légèrement épargnée.

A partir de la crue de récurrence 20 ans, l'inondabilité de la rive droite (plaine sportive) à l'état actuel est sensiblement la même que l'inondabilité projet.

Le projet permet de diminuer les niveaux d'eau et les vitesses d'écoulement pour une crue centennale.

Les cartes de zones inondables présentées ci-dessous comparent l'état actuel avec l'état projet.

Le projet n'induit pas de modification des aléas inondation.



Figure 70 : Impact du projet sur l'inondabilité – Q= 109 m³/s T = 7.5 ans



Figure 72 : Impact du projet sur l'inondabilité – Q= 122 m³/s T = 8.5 ans

LEGENDE :

- Inondabilité identique
- Inondabilité à l'état projet mais pas à l'état actuel
- Inondabilité à l'état actuel mais pas à l'état projet

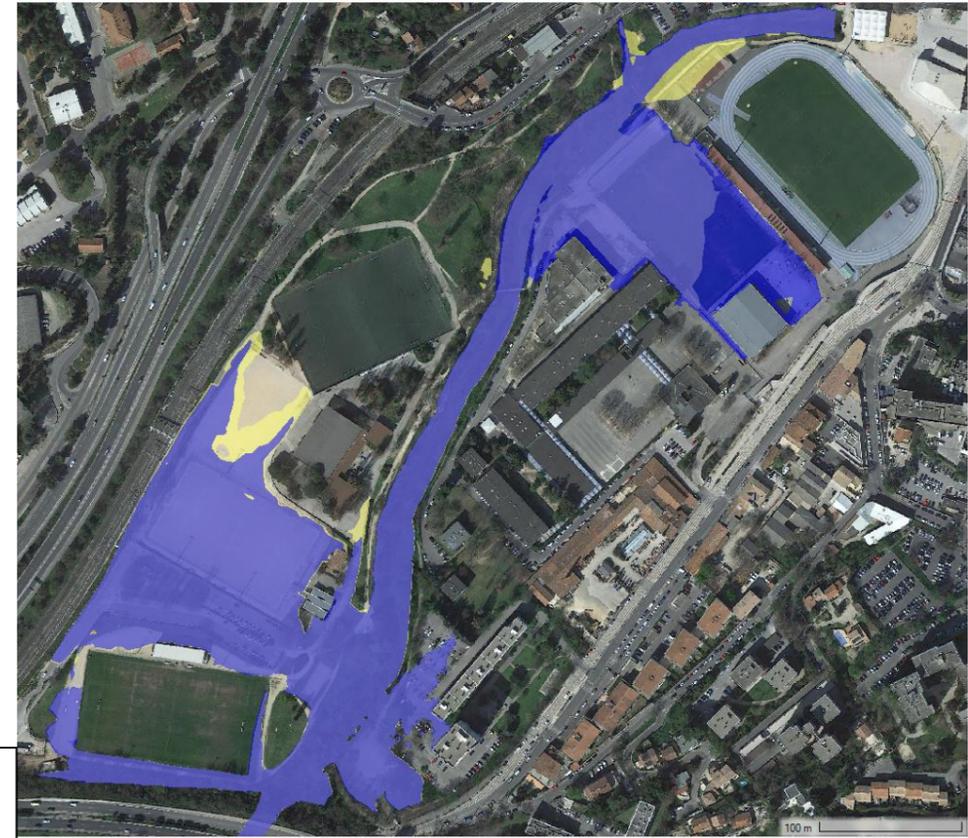


Figure 71 : Impact du projet sur l'inondabilité – Q= 118 m³/s T = 8.3 ans



Figure 73 : Impact du projet sur l'inondabilité – Q= 126 m³/s T = 9 ans

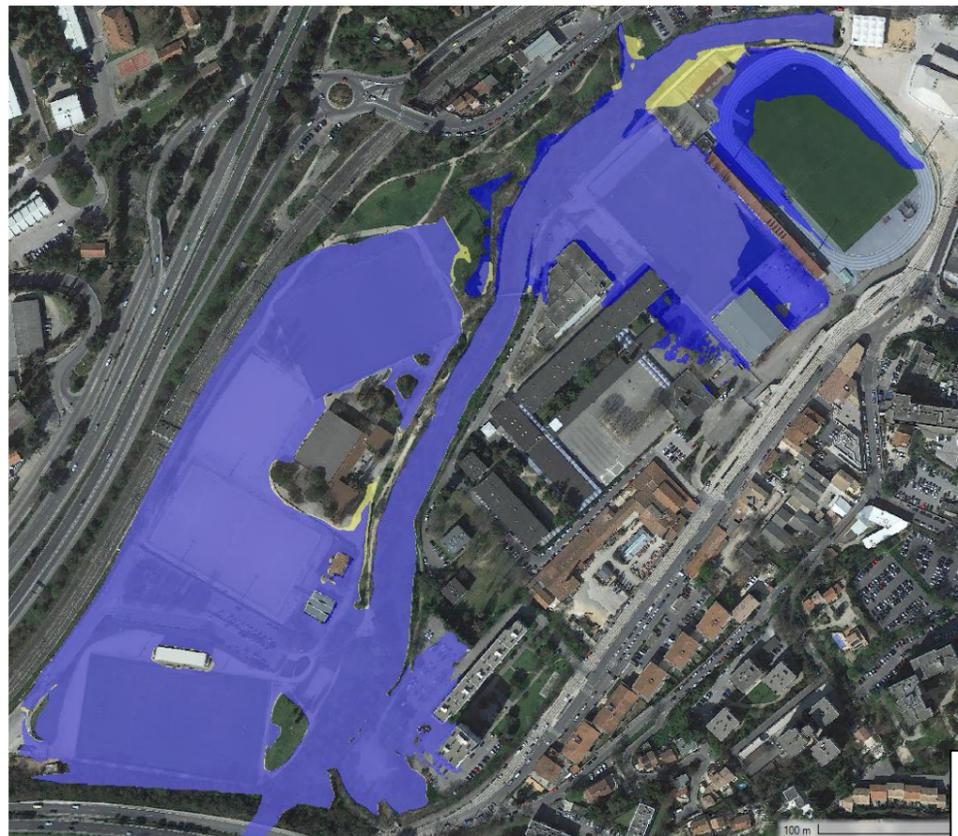


Figure 74 : Impact du projet sur l'inondabilité – Q= 130 m³/s T = 9.5 ans

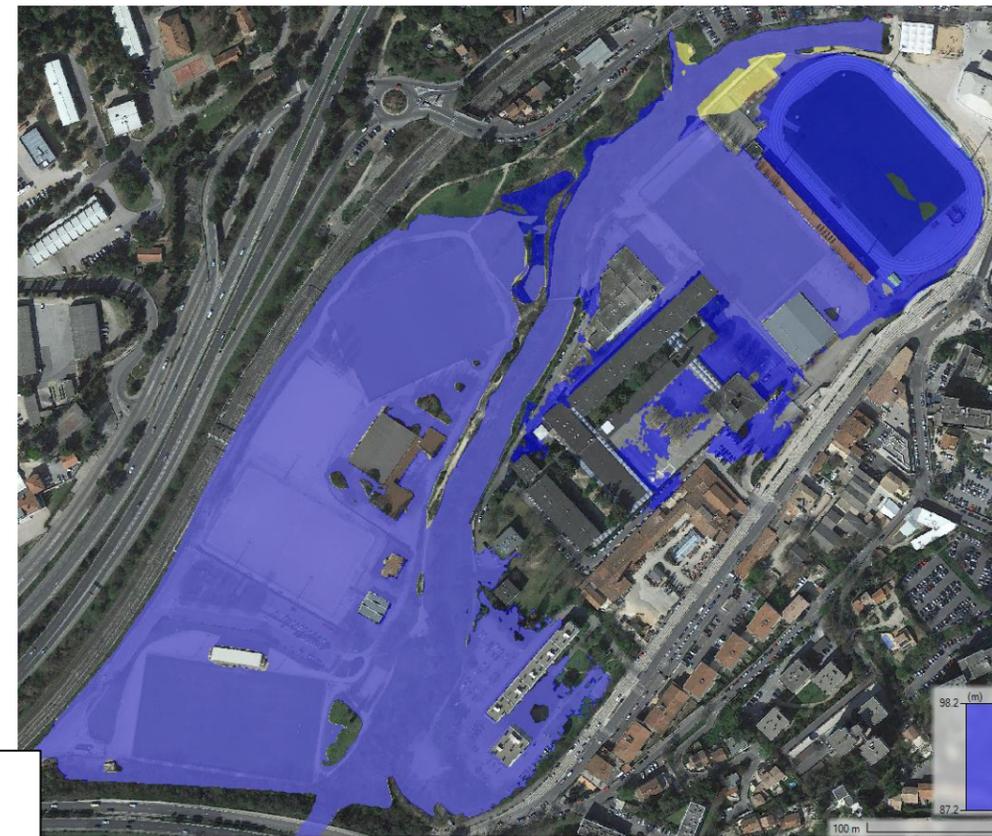


Figure 75 : Impact du projet sur l'inondabilité – T =10 ans

LEGENDE :

- Inondabilité identique
- Inondabilité à l'état projet mais pas à l'état actuel
- Inondabilité à l'état actuel mais pas à l'état projet



Figure 76 : Impact du projet sur l'inondabilité – T = 20 ans



Figure 77 : Impact du projet sur l'inondabilité – T = 30 ans



Figure 78 : Impact du projet sur l'inondabilité – T = 50 ans



Figure 79 : Impact du projet sur l'inondabilité – T =100 ans

LEGENDE :

	Inondabilité identique
	Inondabilité à l'état projet mais pas à l'état actuel
	Inondabilité à l'état actuel mais pas à l'état projet



Figure 80 : Hauteur d'eau en crue centennale – état projet

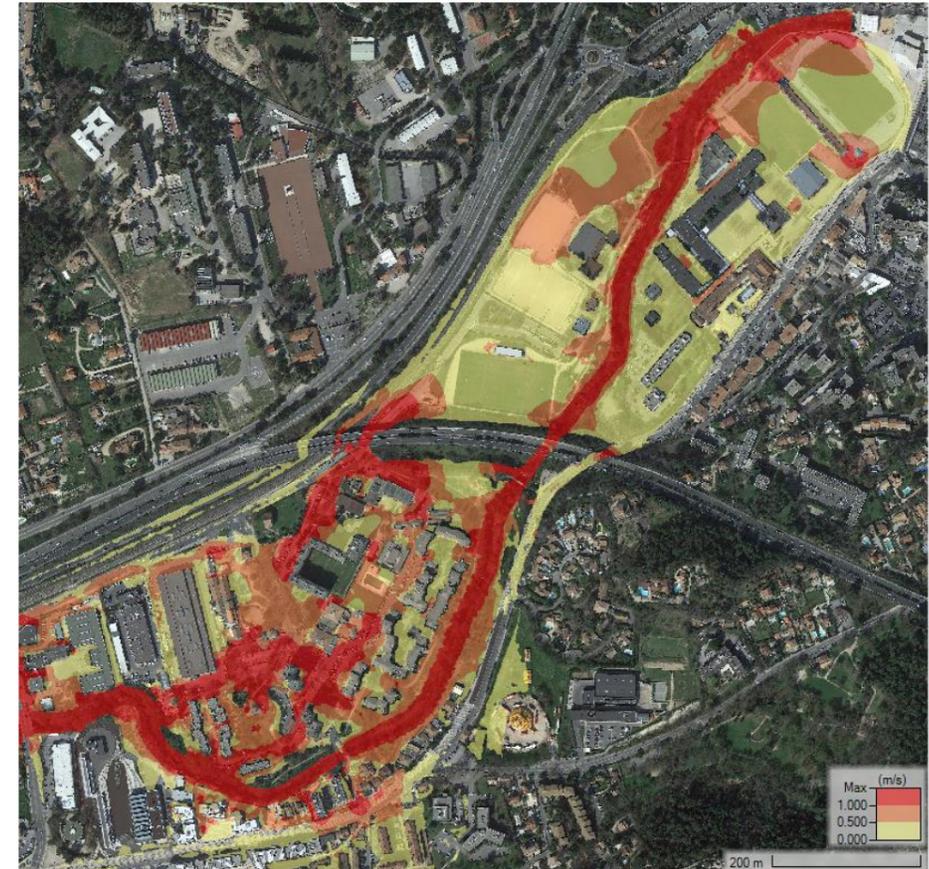


Figure 81 : vitesse d'écoulement en crue centennale – état projet

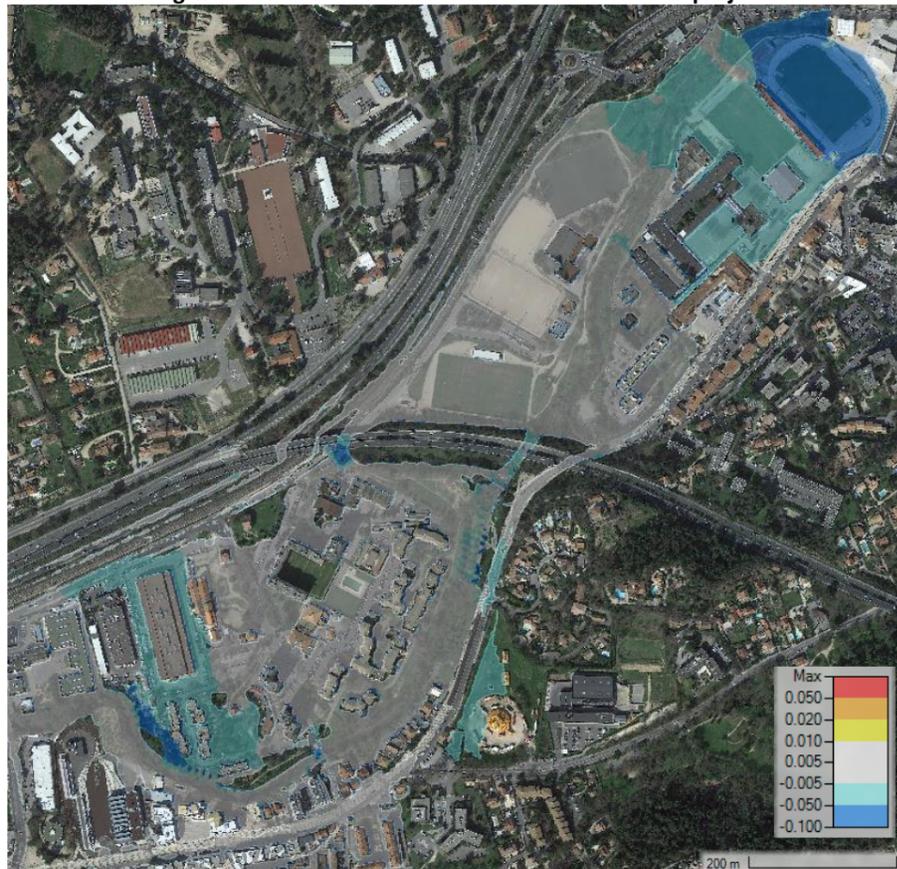


Figure 82 : Impact du projet sur les hauteurs d'eau en crue centennale

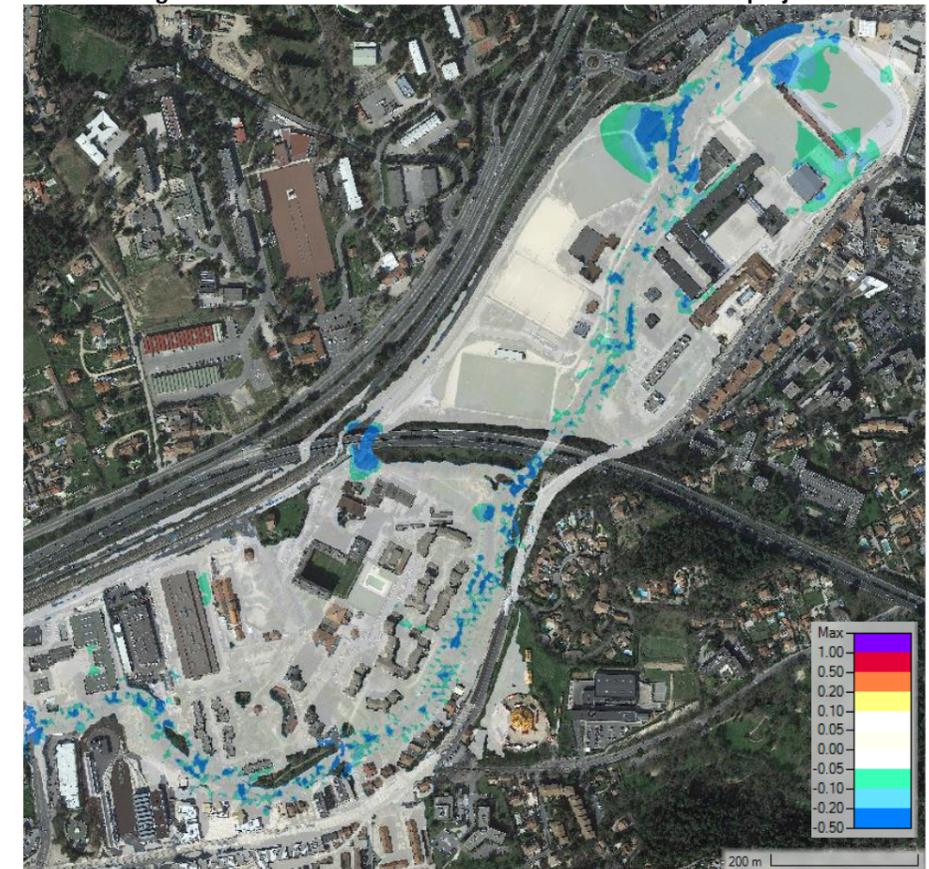


Figure 83 : Impact du projet sur les vitesses d'écoulement en crue centennale

2.2.1.1 Incidence sur l'inondabilité des enjeux rive gauche

La figure suivante présente la localisation des enjeux présents en rive gauche pour lesquelles nous avons procédé à une analyse des impacts du projet.

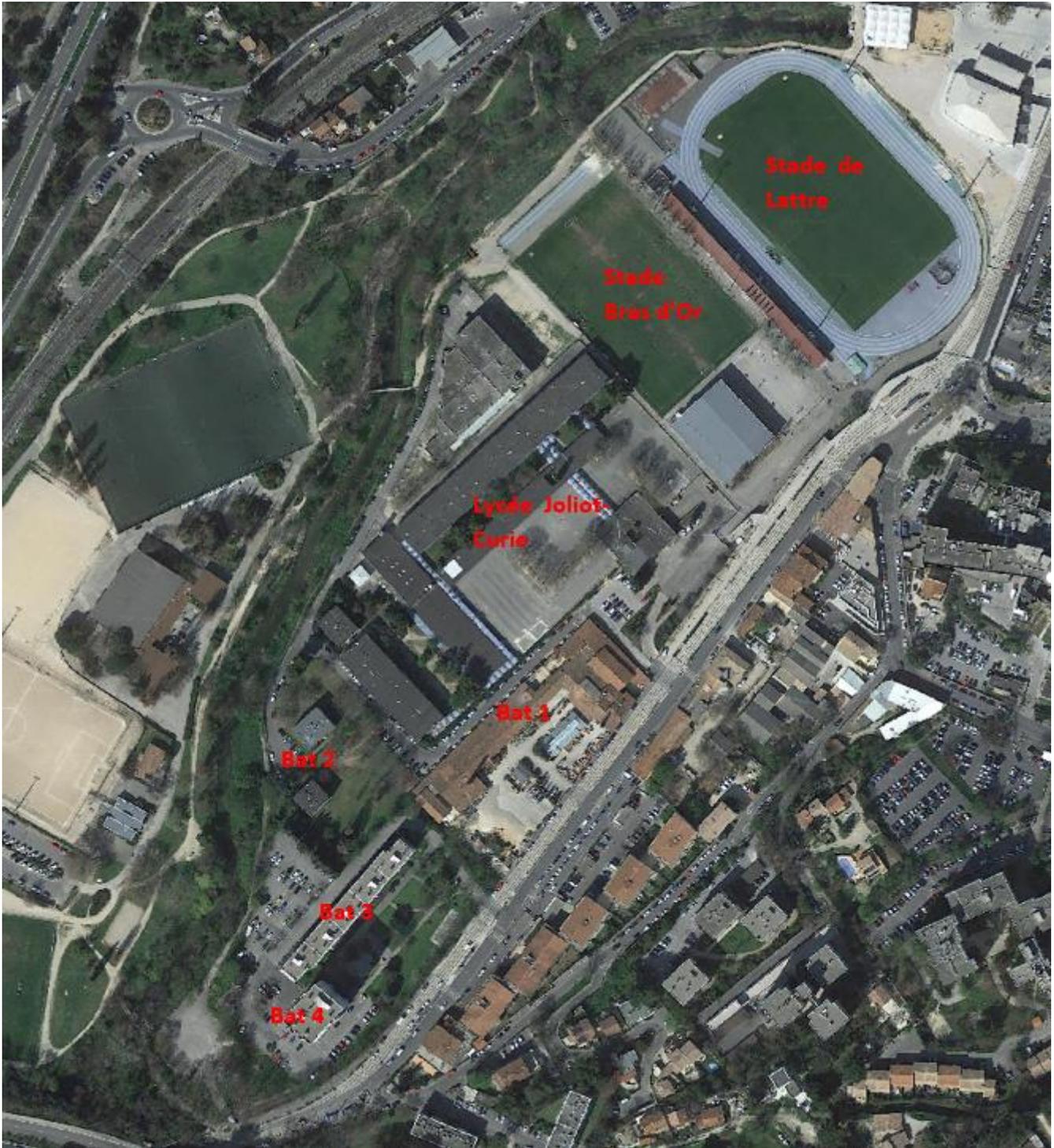


Figure 84 : Désignation des enjeux présents sur la rive gauche

Les deux tableaux suivants reportent les incidences sur [les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement](#). Pour tous les enjeux, on constate un effet bénéfique du projet sur le risque d'inondation.

Enjeux	Variation des <u>niveaux d'eau</u> entre l'état projet et l'état actuel (m)				
	Q10	Q20	Q30	Q50	Q100
Stade de Lattre	*	-0.03	-0.03	-0.06	-0.07
Stade Bras d'Or	-0.27	-0.14	-0.08	-0.05	-0.02
Lycée Joliot-Curie	*	-0.13	-0.08	-0.05	-0.03
Bat 1	*	-0.13	-0.08	-0.05	-0.02
Bat 2	*	-0.03	-0.03	-0.01	-0.01
Bat 3	*	-0.03	-0.03	-0.02	-0.01
Bat 4	*	-0.03	-0.02	-0.01	0

* : non inondé à l'état actuel et à l'état projet

Figure 85 : variation des niveaux d'eau entre l'état projet et l'état actuel sur les enjeux rive gauche

Enjeux	Variation des <u>vitesses d'écoulement</u> entre l'état projet et l'état actuel (m/s)				
	Q10	Q20	Q30	Q50	Q100
Stade de Lattre	*	+0.03	0	0	0
Stade Bras d'Or	-0.05	-0.01	0	0	0
Lycée Joliot-Curie	*	0	0	0	0
Bat 1	*	0	0	0	0
Bat 2	*	0	0	0	0
Bat 3	*	0	0	0	0
Bat 4	*	0	0	0	0

Figure 86 : variation des vitesses d'écoulement entre l'état projet et l'état actuel sur les enjeux rive gauche

L'inondabilité sur les enjeux rive gauche est légèrement amélioré par le projet.

2.2.1.2 Incidence sur l'inondabilité des enjeux rive droite

La figure en page suivante présente la localisation des enjeux présents en rive droite pour lesquelles nous avons procédé à une analyse des impacts du projet.



Figure 87 : Désignation des enjeux présents sur la rive droite

Le tableau suivant rend compte des variations de [niveaux d'eau](#).

Enjeux	Variation des niveaux d'eau entre l'état projet et l'état actuel (m)				
	Q10	Q20	Q30	Q50	Q100
Stade A	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	0
Stade B	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	0
Stade C	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	0
Stade D	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	0
Bat 1	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	0
Bat 2	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	0
Bat 3	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	0
Bat 4	-0.01	-0.04	-0.01	-0.01	0
Bat 5	0	0	0	0	0

Figure 88 : variation des niveaux d'eau entre l'état projet et l'état actuel rive droite

Enfin, ce dernier tableau rend compte de l'impact du projet sur les [vitesses d'écoulement](#) :

Enjeux	Variation des vitesses d'écoulement entre l'état projet et l'état actuel (m/s)				
	Q10	Q20	Q30	Q50	Q100
Stade A	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	0
Stade B	0	0	0	0	0
Stade C	0	0	0	0	0
Stade D	0	0	0	0	0
Bat 1	0	0	0	0	0
Bat 2	0	0	0	0	0
Bat 3	0	0	0	0	0
Bat 4	0	0	0	0	0
Bat 5	0	0	0	0	0

Figure 89 : variation des vitesses d'écoulement entre l'état projet et l'état actuel

L'inondabilité de la plaine sportive n'est pas modifiée par le projet.

2.2.1.3 Incidence sur les niveaux de crue de référence (Q100)

Les paragraphes précédents ont déjà montré l'impact du projet sur les enjeux du lit majeur droit et gauche. Le projet permet d'abaisser légèrement les niveaux d'eau de crue centennale dans le lit majeur.

Le tableau suivant rend compte des effets du projet sur la ligne d'eau en crue centennale de l'Huveaune au niveau des points de calculs du lit mineur.

Points*	ΔH	Points	ΔH	Points	ΔH
79	-0.12	67	-0.02	55	0
78	-0.12	66	-0.02	54	0
77	-0.12	65	-0.03	53	0
76	-0.11	64	-0.03	52	0
75	-0.9	63	-0.03	51	0
74	-0.05	62	-0.01	50	0
73	-0.02	61	0	49	0
72	-0.02	60	0	48	0
71	-0.02	59	0	47	0
70	-0.02	58	0	46	0
69	-0.02	57	0	45	0
68	-0.02	56	0		

*Cf. Figure 38 : Localisation des points de calculs en lit mineur de l'Huveaune page 66

Figure 90 : variation des niveaux entre l'état projet et l'état actuel au droit des points de calculs du lit mineur

Les impacts hydrauliques ne sont pas de nature à modifier l'emprise de la zone inondable en crue centennale.

2.2.1.4 Incidence des passerelles sur la zone inondable

Les passerelles ont été calées de manière à ne pas faire obstacle aux crues. Avant que le niveau d'eau atteigne le tablier des passerelles, des débordements se produisent déjà en lit majeur droit notamment. De ce fait, la ligne d'eau en crue est, à ce stade du fonctionnement hydraulique, contrôlée par l'expansion des crues en lit majeur. Lorsque le niveau d'eau atteint le tablier des passerelles, une part importante des débits de l'Huveaune transite par le lit majeur plutôt que dans le lit mineur. Cela implique que la ligne d'eau en crue n'est pas impactée par la présence des passerelles. Il n'y a pas d'effet de seuil.

2.2.2 Impact en condition de faibles débits (étiage et module)

Les impacts en condition de faibles débits sont difficilement quantifiables en termes de hauteur d'eau ou de vitesses. Les modèles hydrauliques ou l'utilisation des formules de Manning Strickler ne rendent pas compte de manière réaliste les écoulements pour ces faibles débits. De fait, l'approche se veut plus qualitative que quantitative.

Le projet n'entraîne pas de modification de l'implantation des pieds de berges et donc du chenal d'étiage sur les portions de rivière où l'Huveaune conserve son tracé actuel. Sur les secteurs où

l'Huveaune est dérivée, la largeur du chenal d'écoulement est réduite par rapport au chenal actuel. Le projet propose des profils en travers qui tendent à concentrer les écoulements pour les faibles débits, de manière à augmenter les hauteurs d'eau et ainsi à limiter son réchauffement et proposer des habitats aquatiques plus résilients lors des fortes chaleurs pour la faune aquatique et notamment piscicole.

Le projet n'apporte aucune différence pour les écoulements en faibles débits par rapport à l'état actuel sur les secteurs où l'Huveaune conserve son tracé.

Il peut être attendu une légère hausse des hauteurs d'eau pour les faibles débits sur les secteurs où l'Huveaune est dérivée, favorisant la vie aquatique en période estivale.

3 IMPACT SUR LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE

3.1 *Impact pendant la phase travaux*

Une des principales nuisances des travaux vis-à-vis du milieu aquatique est liée à la pollution mécanique engendrée par la mise en suspension de particules fines dans les eaux, néfastes pour la vie piscicole à trop forte teneur. Cet impact est limité lors des interventions sur les berges et dans le lit majeur. Toutefois, lors des phases de reconnexion des eaux dans le nouveau lit, de mise en œuvre des pas japonais, des franchissements temporaires et définitifs, le relargage de fines dans les eaux de l'Huveaune sera inévitable.

Des mesures de réduction des impacts sont prévues (cf. volet C § 3).

La qualité physico-chimique des eaux superficielles pourrait également être affectée par d'éventuelles pollutions accidentelles en lit majeur ou lors de franchissement du cours actuel par les passages busés temporaires le cas échéant : la circulation d'engins peut entraîner, à l'occasion d'opérations d'approvisionnement, d'entretien ou d'accidents, la libération de polluants chimiques : huiles, hydrocarbures, nuisibles pour le milieu aquatique.

A cela s'ajoute, le risque de pollution de l'eau par le béton lors de la mise en œuvre de la longrine béton nécessaire à l'implantation des pas japonais : utilisation de béton coulé sur place dans le lit mineur du cours d'eau.

Plusieurs mesures permettront d'éviter toute pollution accidentelle liée aux engins de chantier (cf. Volet C § 3).

Ces impacts sont donc considérés comme sensibles, de manière directe et provisoire. Des mesures préventives et curatives et un plan d'intervention en cas de pollution accidentelle, limiteront les impacts des travaux sur la qualité des eaux.

3.2 *Impact du projet après travaux*

Le projet n'a pas de conséquence directe sur la qualité de l'eau et le milieu aquatique, néanmoins il est susceptible d'entraîner plusieurs conséquences positives indirectes notamment suite à la végétalisation des berges. En effet, cette végétalisation permettra à terme la création d'un cordon de ripisylve à l'aide d'essences indigènes adaptées aux bordures de cours d'eau, qui jouera à son échelle un rôle positif sur le milieu aquatique à plusieurs niveaux :

- rôle épurateur de l'eau,
- source d'ombrage en été,
- création d'habitats piscicoles en pied de berge,
- corridor biologique.

A cela s'ajoute une incidence positive attendue suite à la réduction de largeur du lit mineur sur le secteur reméandré qui va assurer une concentration des écoulements en période de faibles débits. Ainsi, l'eau est moins sensible au réchauffement des eaux et par voie de conséquence de la dégradation de la qualité des eaux.

Il est donc pressenti un impact permanent et positif du projet sur la qualité de l'eau.

4 IMPACT SUR LA MORPHOLOGIE

La modification de la morphologie de l'Huveaune constitue un des objectifs même du projet de restauration.

La suppression des merlons et l'adoucissement des berges, outre le fait de favoriser la stabilité intrinsèque de la berge, favorise la formation d'une ripisylve large et diversifiée et une connexion lit mineur / lit majeure accrue, qui s'inscrit dans un esprit de restauration à la fois écologique et paysagère du cours d'eau.

La pente des berges sera variable d'un profil à l'autre afin d'apporter une diversité maximale au projet. La diversification des pentes et des largeurs du lit mineur se veut favoriser les faciès d'écoulement au gré des crues courantes et morphogènes, sous réserve d'un transport solide suffisant en provenance de l'amont. Il est ainsi recherché des zones de surcreusement par accélération du courant et des zones de dépôts, ainsi qu'une variation des hauteurs d'eau transversales entre le milieu du chenal et la berge, permettant un gradient de hauteur d'eau et donc un gradient de végétation.

Le projet est conçu de façon telle que les impacts sur la morphologie soient positifs : reconnexion lit mineur-lit majeur, étagement de la végétation, etc.

5 IMPACT SUR LE MILIEU NATUREL

5.1 Continuité écologique

Après travaux, la continuité écologique n'est pas remise en cause. La crainte d'une mise à nue de la longrine béton support des pas japonais en cas d'affouillement de l'ouvrage peut être écarté par les arguments suivants :

- La pente du cours d'eau n'est pas modifiée par le projet : sur le secteur reméandré, la pente, calée par les points de raccordements amont et aval au lit actuel conservé, est similaire à la pente globale du secteur ;
- L'ouvrage de franchissement autoroutier constitue un point de blocage aval du profil en long ;
- La hauteur de sédiments sera de 95 cm environ (pierres dépassement d'environ 5 cm) sur toute la traversée, à l'exception du lit mineur vif où elle sera d'au maximum 45 cm.

La crainte d'une mise à nue de la longrine béton au fil des crues, qui s'avérerait constituer un obstacle à la continuité écologique en plus d'un rendu paysager négatif peut donc être écarté.

5.2 Végétation et habitats

Ripisylve

D'un point de vue écologique, la ripisylve est actuellement majoritairement absente ou altérée, et ses multiples fonctions sous-représentées : ses rôles d'ombrage, d'habitats aquatiques par le biais du système racinaire, de corridor biologique au sens de la « trame verte » font cruellement défaut. Bon nombre de sujets montrent un mauvais état phyto sanitaire et il est fréquent d'observer un basculement d'arbre côté rivière (risque d'embâcle) et côté cheminement (risque pour la sécurité des usagers).

Le projet a néanmoins été conçu de manière à préserver le maximum d'arbres possible. Toutefois les arbres présents dans l'emprise des terrassements dont la préservation est impossible seront abattus et dessouchés. Les plantations prévues dans le cadre du projet (ensemencement de l'ensemble des surfaces travaillées, plantations de boutures, d'arbres et arbustes sur les berges) apporteront une évolution positive dans la structure de la végétation rivulaire.

Vis-à-vis du risque d'embâcle, le projet a un effet bénéfique :

- **Réduction du risque de basculement :**
 - suppression d'arbres non inféodés au milieu aquatique (exotique – ancrage superficiel), implantés sur des berges abruptes ;
 - rajeunissement de la végétation : limitation du risque et de l'impact en cas d'arrachage ;
 - stabilisation des berges par la plantations d'arbres et arbustes : les racines des arbres et arbustes fixant le sol ;
- **Végétation, piège à embâcle :** lors d'une crue, les branches des arbustes plantés sur les berges se couchent formant ainsi un tapis protecteur du sol. Les arbres quant à eux, bloquent les bois flottants par effet de peigne ;
- **Amélioration du passage des crues :** augmentation des sections hydrauliques de l'Huveaune.

A noter que la présence de la couverture en amont limite le risque d'embâcle sur la zone (hors production in situ).

Espèces invasives

Un certain nombre d'espèces invasives ont été recensées au niveau de la zone projet : canne de Provence, raisin d'Amérique, robinier faux-acacia...

L'ensemble des espèces présentes dans les emprises de terrassement projet sera supprimé. La canne de Provence, espèce à fort potentiel invasif, sera éradiquée sur l'emprise du projet, par voie mécanique : décaissage des rhizomes et broyages, puis remblaiement en fond de lit de l'Huveaune surmonté d'une épaisse couche de remblai non contaminés.

Le projet aura un impact positif et permanent dès la première saison végétative sur la ripisylve en place, qui s'avère être en l'état actuel très restreinte voire inexistante, non adaptée et déconnectée du cours d'eau.

5.3 Faune piscicole

5.3.1 Phase chantier

Les impacts sur la faune aquatique seront, d'une part liés aux affectations de la qualité des eaux :

- matières en suspension liées aux terrassements
- risque de pollution lié aux engins

Se reporter au paragraphe 3.1 page 106 pour la description de ces risques.

D'autre part, le remblaiement du lit mineur aura inévitablement un effet létal sur les organismes vivant en présence le cas échéant.

Un impact sur la faune piscicole est attendu en phase de chantier : des mesures réductrices vis-à-vis des risques de pollutions et de la sauvegarde des organismes piscicoles en phase chantier sont donc prévues cf. § 4.4.1 notamment.

5.3.2 Après travaux

La recherche de diversité des habitats, de resserrement des écoulements pour des faibles débits, et de favoriser la végétalisation du lit mineur font attendre des impacts positifs sur les populations piscicoles.

Un impact direct, positif et permanent est attendu sur les habitats de la faune piscicole après travaux.

5.4 Espèces protégées

Se reporter au volet faune-flore spécifique, pièce 3 du présent dossier d'instruction administrative.

6 IMPACT SUR LE RESEAU NATURA 2000

Se reporter au dossier d'évaluation simplifiée des incidences, pièce 3 du présent dossier d'instruction administrative.

7 IMPACT SUR LES USAGES

Le seul usage référencé en lien avec l'Huveaune sur la zone est l'activité de pêche. Du fait de l'aménagement des berges en pente douce, l'accès à la rivière notamment pour les pêcheurs sera facilité. A noter également la mise en œuvre d'un ponton handi-pêche favorisant la pratique de la pêche sur la zone.

Par ailleurs, la mise en œuvre de nouveaux franchissements pour partie compatible avec les Personnes à Mobilité Réduite sur l'Huveaune et les Lignièrès et la réouverture de la rivière (reprofilage et suppression des merlons) va permettre la réappropriation du cours d'eau par les riverains.

Il est attendu un effet positif et permanent sur les usages par la réappropriation du cours d'eau par la population.

**VOLET C : MESURES PRISES POUR EVITER, REDUIRE ET COMPENSER LES
EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT**

Remarque : seuls les items concernés par un impact négatif du projet ou de la phase chantier sont traités dans ce chapitre.

1 EAUX SOUTERRAINES (PHASE TRAVAUX)

Pendant la phase travaux, afin de prévenir toute pollution de la nappe en cas d'accident, les dispositions générales suivantes seront appliquées :

- le stockage d'hydrocarbures sera autant que possible évité par réapprovisionnement direct des engins avec le camion. S'ils devaient être stockés, ainsi que d'autres produits potentiellement polluants, ils seront disposés au niveau des installations de chantier, donc en dehors de la zone inondable. Ils seront en plus entourés d'un dispositif de confinement constituant un volume égal au volume stocké ;
- le stockage des matériaux et des déchets inertes en dehors des zones autorisées sera interdit.

En cas de pollution accidentelle importante, les mesures suivantes devront être prises dans l'ordre suivant :

- récupérer avant infiltration tout ce qui n'est pas encore déversé, tout ce qui peut être récupéré en surface et limiter la surface d'infiltration du produit ; mise en œuvre de pompes à vide et de tapis absorbants ;
- excaver les terres polluées au droit de la surface d'infiltration par la mise en œuvre de matériel banal de terrassement (pelles mécaniques), ventilation des fouilles et réalisation au sol d'aires étanchées sur lesquelles les terres souillées seront provisoirement déposées, puis acheminées vers un centre de traitement spécialisé ;
- éventuellement (en fonction de la gravité de la pollution et de la vitesse de propagation dans le sol) mettre en place sur la nappe une barrière hydraulique pour bloquer la propagation du flottant : exécution de puits ou de tranchées, pompages de rabattement.
- Dispersion de bactéries consommatrice d'hydrocarbures.

L'ensemble du matériel requis pour l'intervention sera sur place durant toute la durée du chantier.

2 ECOULEMENTS (PHASE TRAVAUX)

Compte tenu de la nécessité de stocker de manière provisoire une partie du matériel et des matériaux en zone inondable, le chantier sera sensible aux inondations en cas de crue de l'Huveaune.

Les précautions suivantes seront prises :

- **surveillance des crues pendant le chantier, y compris les week-end.** L'entreprise sera en relation permanente avec le service d'alerte de Météo France (service en ligne vigilance météo ou service d'alerte payant Vigimet) ou du service en ligne Vigicrue du ministère du développement durable pour pouvoir prévoir et agir de manière anticipée en cas de crue : évacuation hors zone inondable de tout obstacle à l'écoulement des crues (engins), évacuation du personnel... L'entreprise sera aussi mise en relation avec l'astreinte Hydrométéo métropolitaine ;
- la sécurité des entreprises et des civils impose l'élaboration d'un plan d'intervention en cas de crue pour la protection des personnes et des installations. **Ce plan d'intervention de crue sera élaboré préalablement aux travaux dans le cadre du PPSPS ;**

- **pas d'effet « digue »** en bordure de l'Huveaune : le stockage des matériaux lorsque nécessaire sera discontinu et éloigné au maximum du lit mineur ;
- **pas d'effet « digue perpendiculaire »** au cours d'eau, ce qui ferait obstacle aux écoulements en cas de crue ;
- un **compromis sera trouvé entre la hauteur et la surface des andains** dans l'éventualité où les déblais sont temporairement stockés en bordure du cours d'eau avant reprise pour évacuation;
- la **durée de stockage provisoire sera réduite au maximum** (évacuation des déblais et mise en place de la terre végétale au plus tôt après les terrassements de masse) ;
- les **matériaux apportés au chantier seront approvisionnés au fur et à mesure** de leur utilisation afin de limiter le stockage sur place.

Aucun stockage de matériel ou d'engin ne sera réalisé dans le lit mineur du cours d'eau.

3 QUALITE DES EAUX DE SURFACE (PHASE TRAVAUX)

Deux types de dispositifs préventifs de la phase de chantier feront l'objet d'un suivi permanent de la part du maître œuvre et de l'entreprise qui aura en charge l'exécution des travaux.

Précaution en cas de pollution accidentelle

Outre les dispositions relatives à la protection des eaux souterraines exposées ci-avant, **les précautions suivantes seront prises :**

- les zones de stockage et de parking des engins seront aménagées de façon à éviter toute dispersion d'éléments polluants vers le milieu naturel,
- le stockage des matériaux et des déchets inertes en dehors des zones autorisées sera interdit,
- le stockage des déchets banals et dangereux se fera dans des containers ou des bennes spécifiques qui seront disposés sur des levés de terre calées au-dessus de la cote de la crue de référence et sur les zones les moins inondables à proximité de la base vie,
- le dépôt de déchets ou matériaux, même inertes, dans le cours d'eau sera interdite,
- des installations sanitaires, sans rejet sur le site, seront mises en place.

En cas de pollution accidentelle importante un plan d'intervention doit être défini :

- des kits anti-pollution de première urgence devront être tenus à disposition du personnel en cas d'un déversement accidentel,
- les modalités de récupération et d'évacuation des substances polluantes définies ci-dessus, ainsi que le matériel nécessaire au bon déroulement de l'intervention (sacs de sables, bac de stockage...) seront exposées à tous les intervenants,
- la liste des personnes et organismes à prévenir en priorité (CODIS, DDT, AFB, ARS) sera établie.

Durant les travaux, les engins stationneront à une distance éloignée de l'Huveaune en dehors de leur période d'activité. La contrainte liée aux crues sera intégrée afin de réduire au maximum les risques.

En ce qui concerne la **mise en œuvre des pas japonais**, les mesures d'évitement sont les suivantes :

- **Travail en demi-lit** : les pas japonais seront mis en place avant les travaux de terrassements de manière à réaliser la longrine béton et la pose des pierres dans un environnement à sec, grâce à un phasage type tel que décrit ci-dessous :
 - Phase 1 : terrassements en déblais rive droite pour la mise en œuvre de la longrine béton et des pierres (environ -1,2 m) ;
 - Phase 2 : remblaiement de la majeure partie des pas japonais installés jusqu'à la cote projet exceptés les abords du chenal d'écoulement ;
 - Phase 3 : talutage définitif en déblais de la rive gauche, dérivation provisoire du cours d'eau au niveau des pas japonais non remblayés avec mise en place d'un batardeau amont et aval ;
 - Phase 4 : Réalisation des pas japonais dans le chenal projet et rive gauche (fin de la longrine et fixation des pierres),
 - Phase 5 : remblais des pas japonais rive gauche et chenal à la cote projet et remise en eau du chenal définitif.

Phase 1 : réalisation des pas japonais sur la rive droite



Phase 2 : Remblai d'environ 90% des pas japonais réalisés



Phase 3 : Création du talus définitif en rive gauche, création d'un batardeau amont et aval, et déviation du cours d'eau vers les pas japonais réalisés et non remblayés



Phase 4 : Réalisation des pas japonais en rive gauche



Phase 5 : Remblai des pas japonais rive gauche, retrait des batardeaux, remblai rive droite et remise en place du cours d'eau dans le lit définitif



Figure 91 : mode opératoire de mise en œuvre des pas japonais dans le lit de l'Huveaune sur le site Heckel à Marseille 11^{ème}

- Toutes les précautions rendues nécessaires par l'utilisation d'engins et de béton à proximité du milieu aquatique seront appliquées : filtres à MES, précautions et bonnes pratiques vis-à-vis des zones de stockage des produits et matériaux, prévention en cas d'accident (kit anti-pollution, modalités de récupération des substances polluantes, prévention des organismes etc.).

Réduction des taux de MES

Aucuns travaux n'est prévu directement dans le lit mineur du cours d'eau en eau : le nouveau chenal sera terrassé "à sec" ; les zones de reconnexion au niveau du lit actuel ne feront l'objet d'aucun terrassement du lit mineur conservé ; le retalutage du lit actuel prévoit une reprise des berges au sein du lit mineur actuel conservé, sans toutefois toucher à la zone d'écoulement. La partie la plus "sensible" vis-à-vis des MES est le basculement du lit mineur actuel dans le lit nouveau de l'Huveaune.

Les mesures suivantes seront prises pour limiter le relargage de fines dans le cours d'eau :

- lors de la mise en place des batardeaux ou passages temporaires, des filtres à MES seront disposés en aval immédiat avant travaux ;
- autant que possible, les engins éviteront de pénétrer dans le lit du cours d'eau, et les travaux seront réalisés depuis le haut de berge ;
- des pièges à MES constitués de ballots de pailles, de géotextiles et/ou de caisses de pouzzolane seront installés à l'aval afin de limiter le départ de fines liées aux terrassements. Ces derniers seront doublés lors des phases de mise en eau de secteur dérivés pour s'assurer du piégeage d'un maximum de MES et entretenus. Un compromis devra néanmoins être trouvé en cas de rehausse du niveau d'eau, sur la position du filtre par exemple.

4 MILIEU NATUREL (FAUNE PISCICOLE)

Durant la phase travaux, plusieurs mesures seront mises en place afin de protéger le milieu aquatique des pollutions en phase travaux (cf. ci-dessus). Ces mesures sont valables pour les populations piscicoles situées sur et à l'aval du projet.

Lors des phases de mise en assec des secteurs à remblayer, des pêches électriques seront réalisées pour sauvegarder les peuplements présents. Ces derniers seront rejetés dans le lit de l'Huveaune en dehors du chantier (site à définir avec l'OFB).

Le tronçon péché sera correctement isolé par des grilles, afin d'éviter le retour des poissons en cas de connexion hydraulique (léger coup d'eau, remontée de nappe hors pompage, pompage défectueux à l'arrêt...). La maille de la grille sera validée avec l'OFB et les dispositifs entretenus (enlèvements quotidiens des feuilles et autres éléments bloqué à l'amont).

En cas de remise en eau en cours d'opération (défaillance ou suppression justifiée des grilles, crue...), les pêches de sauvegarde seront renouvelées avant remise à sec du tronçon.

5 HABITATS, FAUNE ET FLORE PROTEGEE

Se reporter à la pièce 3 du dossier.

VOLET D : MESURE DE SUIVI ET DE SURVEILLANCE

1 CONDITION DE REMISE EN ETAT DU SITE

1.1 L'Huveaune

Sans objet, le projet a pour objet la restauration du milieu. Tous les travaux concourent à cet objectif.

1.2 Base vie, parcelles de stockage et emprises d'évolution des engins de chantier

Toutes les parcelles occupées de façon temporaire lors du chantier seront remises en état au travers des travaux suivants :

- évacuation de tous les éléments construits ou entreposés pour les besoins du chantier ;
- remise à la côte altimétrique avant travaux du terrain naturel au besoin ;
- décompactage des terrains naturels à nu et passage des disques ou équivalents pour restaurer un terrain naturel prêt à ensemençer ;
- Ensemencement des espaces travaillés dans la mesure où il n'y a pas d'autre usage prévu ultérieurement sur cet espace.

2 MESURES DE SUIVI DE L'EFFICACITE DES TRAVAUX

Les protocoles de suivi mis en œuvre par l'EPAGE sont les suivants :

- suivis hydrobiologiques : invertébrés –indicateur I2M2 et diatomées –indicateur IBD, poisson – indicateur IPR ;
- Suivi écologique : faune-flore-habitat
- suivi physique / hydromorphologique : protocole Carhyce et suivi des faciès découlement et des profils en long et en travers ;
- suivi physico-chimique ;
- suivi sociologique ;
- réalisation d'un film de présentation et de valorisation du chantier.

3 MESURES DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN

3.1 Surveillance en phase chantier

La DDTM et l'OFB seront prévenus 15 jours avant le démarrage des travaux, conviés aux réunions de chantier et destinataires des comptes rendus, dans la continuité des phases de conception.

3.2 Sécurité des biens et des personnes

Un contrôleur SPS sera mandaté pour une mission complète.

3.3 Montées des eaux

Cf Volet C.

3.4 Suivi des plantations

Un suivi sera fait conjointement par le titulaire du marché et par l'EPAGE HuCA dans le cadre de ses missions durant les 3 premières années : arrosage régulier en période estivale et, si besoin, détournement ponctuel des plants. Sous notre climat il n'est pas souhaitable de procéder à une fauche, une fois que les arbustes ont repris, pour conserver au maximum l'humidité à l'approche de la période estivale. Après 3 ans, l'EPAGE se chargera d'assurer ce suivi avec son prestataire : taille des rejets de saules tous les trois ans et recépage des arbres le supportant tous les 5 à 10 ans en fonction de leur croissance. Après 10 ans, un certain nombre de sujets potentiellement problématiques peuvent être abattus en cas de risque avéré.

Il est préférable de réaliser ces entretiens par tronçon non continu et alternativement en rive gauche et droite de manière à conserver un corridor écologique tout au long du projet.

3.5 Suivi et entretien du ponton handipêche

Les éventuels embâcles qui auraient pu se bloquer au niveau du ponton handipêche seront au besoin traités : ils pourront être laissés sur place moyennant un tronçonnage en billot de moins de deux mètres.

**VOLET E : COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'ORIENTATION DE LA
GESTION DE L'EAU**

1 COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE RHONE-MEDITERRANEE

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2022-2027 définit pour une période de 6 ans les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité des milieux aquatiques et de quantité des eaux à maintenir ou à atteindre dans le bassin.

Il oblige les programmes et les décisions administratives à respecter les principes de gestion équilibrée, de protection ainsi que les objectifs environnementaux fixés par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) du 23 octobre 2000. Cette directive fixe pour les eaux un objectif qualitatif que les états devront atteindre.

Dans la lignée du SDAGE 2016-2021, il comprend 9 orientations fondamentales :

- **OF 0 S'adapter aux effets du changement climatique**
- **OF 1 Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité**
- **OF 2 Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques**
 - **Disposition 2-01 Mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence « éviter-réduire-compenser »**
 - **Disposition 2-02 "Evaluer et suivre les impacts des projets"**
- **OF 3 Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau**
- **OF 4 Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux**
- **OF 5 Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé**
 - **OF 5A Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle**
 - **OF 5B Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques**
 - **Disposition 5B-02 Restaurer les milieux dégradés en agissant de façon coordonnée à l'échelle du bassin versant**
 - **Disposition 5B-04 "Engager des actions de restauration physique des milieux et d'amélioration de l'hydrologie"**
 - **OF 5C Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses**
 - **OF 5D Lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles**
 - **OF 5E Evaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine**
- **OF 6 Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides**
 - **OF 6A Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques**

- **Disposition 6A-04 "Préserver et restaurer les rives de cours d'eau et plans d'eau, les forêts alluviales et ripisylves"**
- OF 6B Préserver, restaurer et gérer les zones humides
- OF 6C Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau
- **OF 7 Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir**
- **OF 8 Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques**
 - **Disposition 8-02 : « Rechercher la mobilisation de nouvelles capacités d'expansion de crue »**
 - **Disposition 8-03 "Eviter les remblais en zone inondable"**
 - **Disposition 8-05 « Limiter le ruissellement à la source ».**
 - **Disposition 8-07 « Restaurer les fonctionnalités naturelles des milieux qui permettent de réduire les crues et les submersions marines »**
 - **Disposition 8-09 "Gérer la ripisylve en tenant compte des incidences sur l'écoulement des crues et la qualité des milieux"**

Les objectifs du SDAGE sont fixés à l'échelle de la masse d'eau : il s'agit d'une unité cohérente, superficielle ou souterraine, de taille suffisante, présentant des caractéristiques physiques, biologiques et/ou physico-chimiques homogènes.

Le projet interfère avec une masse d'eau : "FRDR121b L'Huveaune du seuil du pont de l'Etoile à la Mer »

Les objectifs d'état écologique du SDAGE associés à cette masse d'eau est le bon potentiel à échéance 2027.

Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Catégorie de masse d'eau	Statut	Objectif d'état écologique				Objectif d'état chimique				
				Objectif d'état	Echéance	Motifs en cas de recours aux dérogations	Eléments de qualité faisant l'objet d'une adaptation	Objectif d'état	Echéance avec ubiquiste	Echéance sans ubiquiste	Motifs en cas de recours aux dérogations	Paramètres faisant l'objet d'une adaptation
Huveaune - LP_16_05												
FRDR121b	L'Huveaune du seuil du pont de l'Etoile à la mer	Cours d'eau	MEFM	Bon potentiel	2027	FT, CN		Bon état	2021	2015		

Le projet est compatible avec les orientations du SDAGE : il concoure à un certain nombre de dispositions (en rouge ci-dessus) sans remettre en question celles sur lesquelles il n'intervient pas. Il concoure à l'atteinte du bon état écologique de la masse d'eau en jouant sur les paramètres continuité et morphologie directement.

2 COMPATIBILITE AVEC LE PPRN INONDATION

La ville d'Aubagne est dotée d'un PPRi approuvé le 24 février 2017.

Le projet se situe intégralement en zone rouge du PPRi.

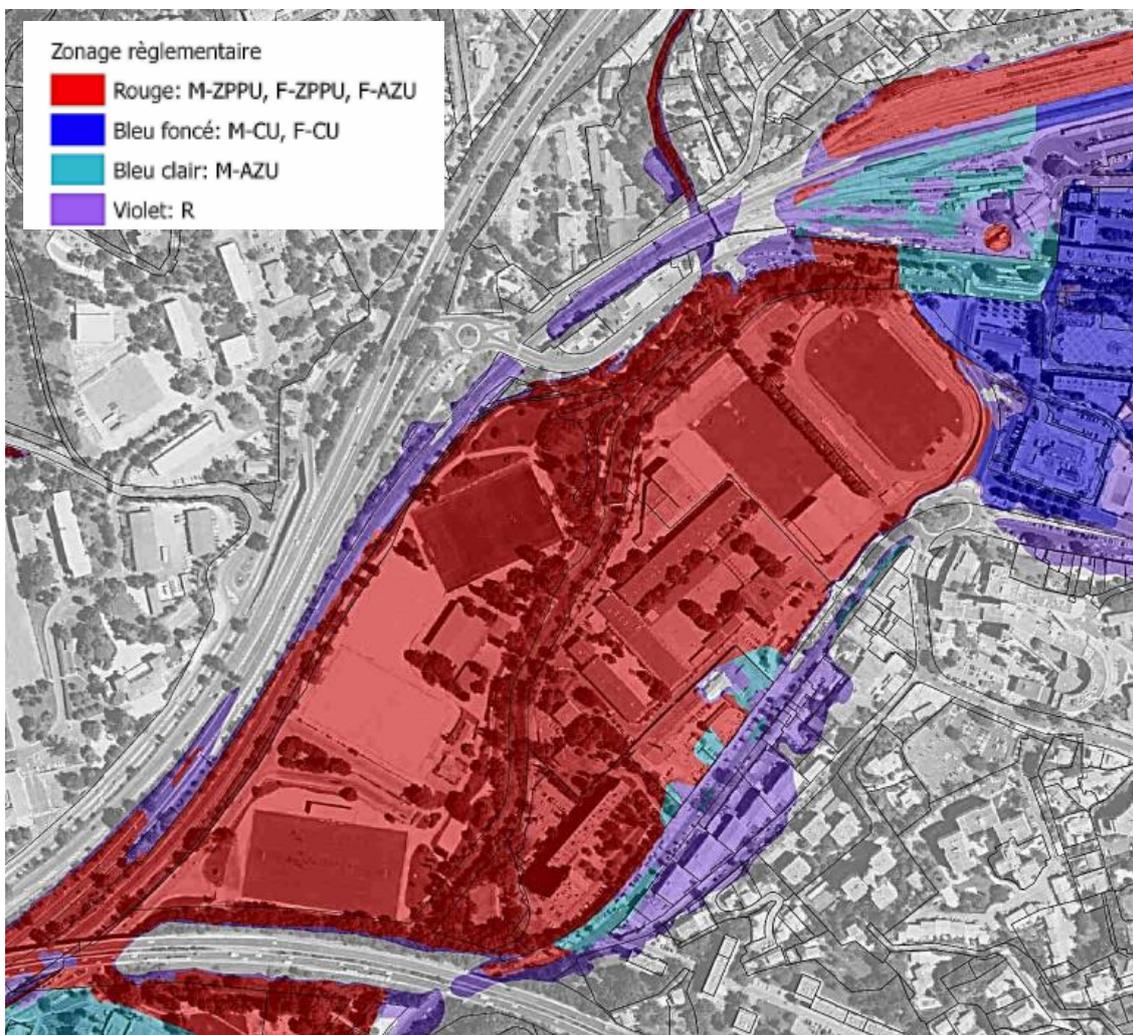


Figure 92 : Zonage réglementaire du PPRi

En Zone rouge sont admis :

- Les **aménagements temporaires**, démontables ou mobiles, relatifs aux activités le long des berges et à leur sécurité, ou nécessaires à l'organisation de manifestations événementielles temporaires, à l'exclusion des équipements destinés à l'hébergement ou au camping. Le site doit faire l'objet d'un affichage et d'un plan de gestion de crise appropriés permettant d'assurer, en outre, le démontage et le transport anticipés des installations hors zone à risque, dans un délai de 24 heures, au vu des prévisions de montée des eaux.
- Les **aménagements publics légers**, tels que le mobilier urbain, sont admis **sous réserve d'être ancrés au sol** ;
- Les **travaux d'aménagements sportifs et d'équipements légers d'animation et de loisirs** de plein air ouverts au public.

Le projet est donc compatible avec le PPRi en vigueur.

3 COMPATIBILITE AVEC LE PPRN RETRAIT ET GONFLEMENT D'ARGILES

La ville d'Aubagne est dotée d'un PPRN Retrait et gonflement d'argiles approuvé le 14 avril 2014.

Le projet se situe intégralement en zone B2 : zone faiblement à moyennement exposée, enjeux peu vulnérables : grands ensembles, immeubles...

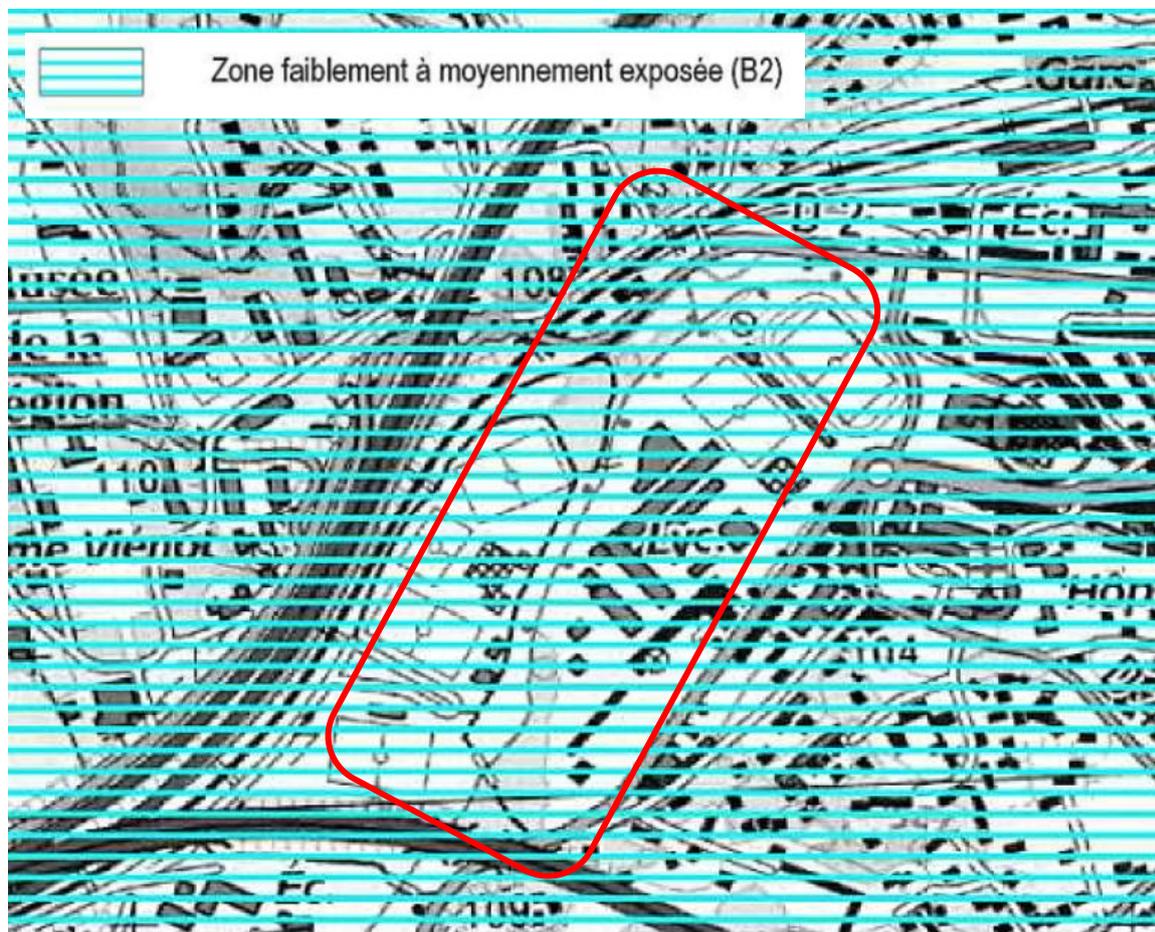


Figure 93 : Zonage réglementaire du PPRN Retrait et gonflement des argiles

Sont prescrites en zone B2 :

- la réalisation d'études géotechniques définissant les dispositions constructives et environnementales nécessaires pour assurer la stabilité des bâtiments vis-à-vis de tassements différentiels et couvrant les missions géotechniques adaptées de type G2 et G3.
- **Études G2 AVP et G2 PRO pour la construction des ouvrages de franchissements. Recommandations prises en compte pour la réalisation des travaux : ancrage par micropieux principalement.**
- toute nouvelle plantation d'arbre à une distance de tout bâtiment existant inférieure à leur hauteur à maturité (1.5 fois en cas de rideau d'arbres ou d'arbustes), sauf mise en place d'un écran anti-racines d'une profondeur minimale de 2 mètres entre l'arbre et toute construction. En raison de l'absence d'argile mise en évidence par l'étude géotechnique, aucune précaution particulière n'est prise.

Le projet est compatible avec le PPRN.

ANNEXES

ANNEXE 1 : DELIBERATION DU CONSEIL SYNDICAL