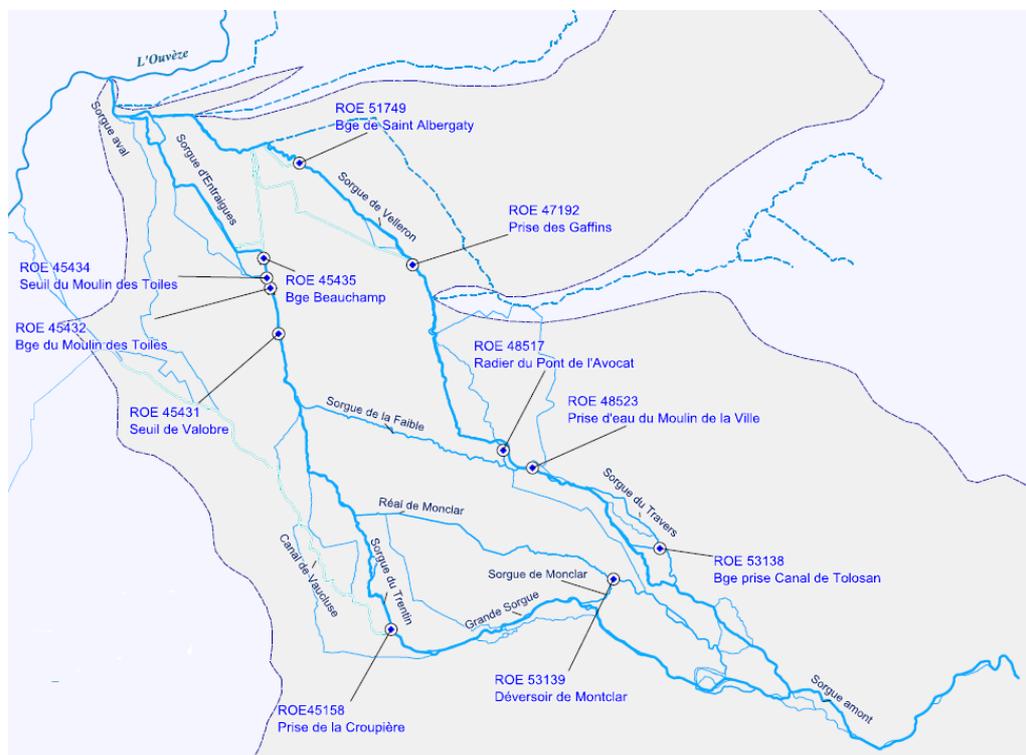




Mission de maîtrise d'œuvre pour la mise en place de passes à poissons sur les Sorgues Etudes préliminaires

Réalisé avec le concours
financier de l'Europe et
de l'Agence de l'Eau
Rhône Méditerranée &
Corse.



GRONTMIJ ENVIRONNEMENT ET INFRASTRUCTURES

Agence de Montpellier
Immeuble Le Genesis
Parc Eureka - 97 rue de Freyr
CS 36038 - 34060 MONTPELLIER CEDEX 2
Tél : 04 67 40 90 00 – Fax : 04 67 40 90 01

DOSSIER FL34.D.0060 FAI-MDU
Juin 2014- VF- PRE

www.grontmij.fr

Sommaire

Phases I - Etudes préliminaires

I	DONNEES DE CADRAGE	7
I.1	LE RESEAU DES SORGUES ET SON BASSIN	7
I.2	PRESENTATION SOMMAIRE DES OUVRAGES CONCERNES PAR L'ETUDE	11
I.3	SITUATION DES OUVRAGES EN REGARD DES CLASSEMENTS ET OUTILS DE PLANIFICATION RELATIFS A LA CONTINUITE ECOLOGIQUE	18
I.3.1	<i>Classement(s) cours d'eau « migrants » antérieurs</i>	18
I.3.2	<i>Classement(s) cours d'eau « migrants » en vigueur</i>	18
I.3.3	<i>Les documents d'accompagnements et préparatoires à l'arrêté de classements</i>	22
I.3.4	<i>ZAP anguilles et ouvrages prioritaires</i>	24
I.3.5	<i>SDAGE ET PDM</i>	25
I.4	AUTRES ZONAGES A PORTEE REGLEMENTAIRE	28
I.4.1	<i>Inventaire frayères</i>	28
I.4.2	<i>Le SIC Natura 2000 FR9301578 « La Sorgue et l'Auzon »</i>	31
I.4.3	<i>Catégories piscicoles</i>	33
I.5	AUTRES ZONAGES OU ELEMENTS A PORTEE TECHNIQUE ET NON REGLEMENTAIRE	35
I.5.1	<i>Le contrat de rivière</i>	35
I.5.2	<i>Le contrat du canal du l'Isle - comprenant l'équipement du seuil de la Croupière - ROE45158</i> . 38	
I.5.3	<i>Le plan de gestion piscicole (PDPG)</i>	39
I.5.4	<i>L'étude de la problématique de la libre circulation piscicole de la Sorgue – 2001 - et actualisation</i>	41
I.5.5	<i>Autres éléments : les ZNIEFFS</i>	46
II	HYDROLOGIE ET NIVEAU D'EAU	47
II.1	CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE.....	47
II.2	FONCTIONNEMENT GENERAL	47
II.3	HYDROLOGIE DES SITES ETUDIES	48
III	SYNTHESE DE L'ETAT DES OUVRAGES	51
III.1	AFFOUILLEMENTS EN PIED AVAL DES OUVRAGES	51
III.2	DEVELOPPEMENT DE LA VEGETATION SUR LES OUVRAGES	52
III.3	VIEILLISSEMENT DU GENIE CIVIL D'UNE PARTIE DES OUVRAGES	53
III.4	EROSION DES APPUIS DES OUVRAGES.....	55
III.5	VIEILLISSEMENT DE LA METALLERIE DES ACCES	56
III.6	VIEILLISSEMENT DE LA VANTELLERIE.....	58
III.7	CONCLUSION GENERALE SUR L'ETAT DES OUVRAGES	59
IV	VERS UN CHOIX DES ESPECES CIBLES	61
IV.1	ELEMENTS ORIENTANT LE CHOIX DES ESPECES CIBLES	61
IV.2	SPECIFICITES DES ESPECES CIBLES POTENTIELLES.....	63
IV.3	LE CAS DE LA DEVALAISON.....	69
V	SCENARIO D'EQUIPEMENT POUR LA MONTAISON DES POISSONS	71
V.1	PRESENTATION SOMMAIRE DES DISPOSITIFS ENVISAGEABLES SUR LE RESEAU DES SORGUES	71
V.2	SYNTHESE DES SCENARIOS ENVISAGEABLES POUR LES OUVRAGES ETUDIES	75
V.3	DESCRIPTIF SOMMAIRE DES SCENARIOS D'EQUIPEMENT PAR OUVRAGE.....	77

V.3.1	<i>Barrage de Saint Albergaty / Prise de la Patience</i>	77
V.3.2	<i>Prise d'eau des Gaffins / Prise du Moulin de la Roque</i>	81
V.3.3	<i>Radier du pont de l'Avocat</i>	84
V.3.4	<i>Prise d'eau Moulin de la Ville</i>	90
V.3.5	<i>Barrage prise canal de Tolosan / Prise du Canal Saint Joseph</i>	94
V.3.6	<i>Barrage Beauchamp / Seuil du Moulin Vieux / Prise du Boutifar</i>	98
V.3.7	<i>Barrage Moulin des Toiles / Prise Moulin des Toiles</i>	102
V.3.8	<i>Seuil de Valobre / Prise de la Ramie</i>	108
V.3.9	<i>Prise de la Croupière</i>	114
V.3.10	<i>Déversoirs de Montclar Prise du réal de Monclar</i>	118
VI	EQUIPEMENT POUR LA DEVALAISON DES POISSONS	121
VI.1	OUVRAGES CONCERNES EN PRIORITE.....	121
VI.2	PRESENTATION SOMMAIRE DU PRINCIPE DU DISPOSITIF ENVISAGEABLE	121
VI.3	DESCRIPTIF SOMMAIRE DES EQUIPEMENTS POUR LES DEUX OUVRAGES HYDRO-ELECTRIQUES	123
VII	SYNTHESE DES ESTIMATIONS DE PHASE PRELIMINAIRES POUR LA MONTAISON ET LA DEVALAISON	125
VIII	CHOIX ET ORIENTATIONS DU COMITE TECHNIQUE VIS-A-VIS DES ESQUISSES	127
VIII.1	SITES RETENUS PAR LE COMITE TECHNIQUE POUR INVESTIGATIONS DE PHASE 2	127
VIII.2	ORIENTATIONS DU COMITE TECHNIQUE POUR LES AUTRES SITES ANALYSES EN PHASE 1.....	128

Liste des figures

Figure 1 : Réseau hydrographique et ouvrage hydraulique	8
Figure 2 : Réseau hydrographique et ouvrage du ROE.....	8
Figure 3 : L'organisation de la gestion dans le bassin des Sorgues	9
Figure 4 : Ouvrages du secteur du Pont de l'Avocat.....	14
Figure 5 : Ouvrages en aval du Seuil de Valobre / Prise de la Ramie	15
Figure 6 : Classement liste 1 au titre du L214-17 Département du Vaucluse	19
Figure 7 : Classement liste 2 au titre du L214-17 Département du Vaucluse	20
Figure 8 : ZAP Anguille	24
Figure 9 : Masses d'eau du territoire des Sorgues et ME périphériques.....	26
Figure 10 : Réservoir Biologique SDAGE.....	28
Figure 11 : inventaire des frayères	28
Figure 12 : SIC Natura 2000	31
Figure 13 : Classement première et seconde catégorie piscicole du Vaucluse	34
Figure 14 : Réseau du canal de l'Isle	38
Figure 15 : Typologies des cours d'eau - Mise en correspondance des zonations écologiques et typologiques ..	40
Figure 16 : Extrait cartographie étude Siee 2001.....	42
Figure 17 : Znieff faisant l'objet d'un porté à connaissance.....	46
Figure 18 : Civelles.....	64
Figure 19 : Anguille	64
Figure 20 : Truite.....	65
Figure 21 : Ombre commun	65
Figure 22 : Brochet.....	67
Figure 23 : Barbeau	67
Figure 24 : Vandoise	67
Figure 25 : Blageon.....	68
Figure 26 : Toxostome.....	68
Figure 27 : Bouvière	68
Figure 28 : Modes d'organisation de la rugosité de rampes	71
Figure 29 : Rampe en lacet à rugosité (enrochements) Les Sallèles - Vallée du Lot.....	72
Figure 30 : Passe à fentes verticales profondes et passe à échancrures latérales	72
Figure 31 : Passe à fentes verticales profondes de la prise d'eau de Beaulieu et des 7 Espassiers.....	73
Figure 32 : Passe à fentes à échancrures latérales du Moulin de la Ville.....	73
Figure 33 : Jets plongeant et jet de surface	73
Figure 34 : Passe à seuils déversants et fentes verticales - Bédarrides.....	74
Figure 35 : Passe à ralentisseurs de fond	74
Figure 36 : Exemple d'une anguille progressant entre les plots d'une dalle Evergreen.....	75
Figure 37 : Passe anguille en léger dévers.....	75
Figure 38 : Exemple de réalisation d'une grille de protection prise d'eau microcentrale	122
Figure 39 : Vue d'un dégrilleur racloir sur rails (Carabotte, Hérault)	122
Figure 40 : Déversoir de dévalaison à sec et en fonctionnement (Carabotte, Hérault)	123
Figure 41 : Ex d'un canal de dévalaison métal avec son déversoir de dévalaison en rive droite)	123
Figure 42 : Installation endommagée du Moulin de la Ville et érosion régressive du canal consécutive à la rupture de l'ouvrage aval de prise d'eau.....	124

Liste des tableaux

Tableau 1 : Ouvrages du ROE étudiés-mai 2013 - Source : www.eaufrance.fr.....	11
Tableau 2 : Liste des cours d'eau, tronçons de cours d'eau et canaux du bassin Rhône-Méditerranée classés en liste 1 au titre du 1° du I de l'article L214-17 du code de l'environnement	19
Tableau 3 : Liste des cours d'eau, tronçons de cours d'eau et canaux du bassin Rhône-Méditerranée classés en liste 2 au titre du 1° du I de l'article L214-17 du code de l'environnement	19
Tableau 4 : Classement Liste 1 et Liste 2 des ouvrages étudiés (selon l'arrêté)	20
Tableau 5 : Liste 1 au titre du 1° du I de l'article L214-17 du code de l'environnement - Enjeux écologiques identifiés sur les tronçons classés	22
Tableau 6 : Liste 2 au titre du 1° du I de l'article du code de l'environnement - Enjeux écologiques identifiés sur les tronçons classés.....	22
Tableau 7 : Projet de liste d'ouvrage Grenelle en faveur de la continuité écologique	23
Tableau 8 : Projet de liste d'ouvrage à traiter en liste 2 (version d'avril 2013)	23
Tableau 9 : Liste des ouvrages prioritaires anguilles pour le territoire des Sorgues - PLAGEPOMI et Plan National Anguilles.....	24
Tableau 10 : Caractéristiques des masses d'eau du sous bassin des Sorgues - http://sierm.eaurmc.fr/geo-sdage	25
Tableau 11 : Implantation des ouvrages vis-à-vis de la ME FRDR384b	25
Tableau 12 : Mesures du PDM pour la masse d'eau FRDR384b - http://sierm.eaurmc.fr	26

Tableau 13 : Caractéristiques de la masse d'eau et de ses secteurs - http://sierm.eaurmc.fr/geo-sdage	28
Tableau 14 : Liste 1 - Projet d'arrêté « frayères » du Vaucluse	29
Tableau 15 : Liste 2 - Projet d'arrêté « frayères » du département du Vaucluse.....	30
Tableau 16 : Rattachement des ouvrages étudiés aux segments des listes 1et 2 du projet d'arrêté « Frayères »	30
Tableau 17 : Habitats aux abords ou à proximité des seuils étudiés -Atlas Natura 2000 de localisation générales des habitats terrestres dominants	31
Tableau 18 : Habitats au droit ou aux abords des ouvrages	32
Tableau 19 : Poissons visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil - http://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR9301578	32
Tableau 20 : Données du Docob sur les poissons justifiant une conservation du milieu	33
Tableau 21 : Situation des ouvrages relevant du l'étude vis-à-vis du contrat de rivière.....	35
Tableau 22 : Caractéristiques des contextes piscicole des Sorgues	39
Tableau 23 : Rattachement des ouvrages étudiés aux contextes piscicoles	39
Tableau 24 : Principales espèces piscicoles des contextes et niveau typologique associé.....	40
Tableau 25 : Enjeux et préconisation d'actions par contexte piscicole	41
Tableau 26 : Faciès d'écoulement et granulométries représentatives des habitats	42
Tableau 27 : Synthèse de diagnostic des ouvrages et des milieux - Etude continuité 2001.....	44
Tableau 28 : Caractéristiques principales de la passe à poissons du seuil de Beaulieu.....	45
Tableau 29 : Znieff du bassin des Sorgues	46
Tableau 30 : Débits d'étiage de la station de Fontaine-de-Vaucluse	48
Tableau 31 : Débits moyens de la station de Fontaine-de-Vaucluse	48
Tableau 32 : Estimations des débits pour les différentes campagnes de mesures	49
Tableau 33 : Débits de la Sorgue en amont des seuils à l'étiage, au module et à deux fois le modules.....	49
Tableau 34 : Synthèse de la situation des ouvrages en regard des outils et documents de planification.....	62
Tableau 35 : Période de migration de reproduction de quelques espèces « remarquables » des Sorgues.....	63
Tableau 36 : Espèces cibles potentielles pour les ouvrages du réseau des Sorgues.....	64
Tableau 37 : Synthèse des scénarios de déclouisonnement des ouvrages	75
Tableau 38 : Ouvrages et scénarios relevant de la phase 2 de la mission	127
Tableau 39 : Orientations du comité pour les ouvrages ne relevant pas de la phase 2.....	128

Liste des cartes

Carte 1 : Ouvrages hydrauliques du réseau des Sorgues	10
Carte 2 : Implantation des ouvrages étudiés sur le réseau des Sorgues et principaux canaux associés	12
Carte 3 : Ouvrages étudiés et autres ouvrages du ROE sur le réseau des Sorgues	17
Carte 4 : Situation des ouvrages en lien avec les classements au titre de la liste 2 du L-214-17 réseau des Sorgues	21
Carte 5 : Autres zonages réglementaires	27
Carte 6a - 6b : Franchissabilité des ouvrages pour la truite fario et pour l'ombre commun	66

Liste des annexes contenues au fichier des annexes

Annexe 1 : Etat des lieux des ouvrages et esquisses envisageables.
Annexe 2 : Débits caractéristiques de la Sorgue à Fontaine de Vaucluse.
Annexe 3 : Résultats graphiques des corrélations entre le débit de la Sorgue en amont du seuil et celui de Fontaine de Vaucluse.
Annexe 4 : Diagnostic visuel de l'état des ouvrages.

AVANT-PROPOS

■ Cours d'eau atypique quant à son hydrologie en région méditerranéenne, la Sorgue prend sa source à la Fontaine de Vaucluse à partir de laquelle se déploie tout un réseau maillé complexe d'origine humaine.

Contrôlés par de multiples ouvrages dont une trentaine sont réputés "structurants", les bras de la Sorgue sont régulés par des seuils et déversoirs qui assurent les niveaux d'eau escomptés dans les différents biefs des Sorgues.

Alors que ces ouvrages hydrauliques conditionnent la répartition des débits dans les réseaux principaux et le chevelu secondaire, ils ne sont pas sans poser certains problèmes notamment en matière de libre circulation des poissons migrateurs. En effet, et à défaut d'un fonctionnement hydromorphologique effectif, les ouvrages qui structurent le réseau hydrographique, font obstacles à la continuité piscicole et sont donc sans préjudices pour le transport des sédiments.

Du fait de ses spécificités en termes de qualité de ses eaux et de sa température, le milieu aquatique accueille un peuplement piscicole au sein duquel se distinguent des espèces à forte valeur patrimoniale. Concernant les "poissons migrateurs" telle la truite fario et l'ombre commun, les classements en date des années 1990 avait déjà soulignés un enjeu en matière de continuité des espèces. Plus récemment¹, le plan national anguilles puis la révision du classement des cours d'eau apportent un nouvel éclairage sur ce sujet au travers notamment de la liste 2 qui cible les ouvrages existant pour lesquels des actions doivent être engagées en faveur de la continuité piscicole.

■ A l'appui de deux études, le SMBS s'est doté d'éléments de nature à fixer une logique d'intervention en terme de décloisement avec :

- l'étude du franchissement piscicole de 2001 qui porte un diagnostic de la franchissabilité des principaux ouvrages et dégage des orientations prioritaires,
- des études génétiques sur les truites fario qui suggèrent de ne pas équiper tous les seuils présents en aval de l'Isle et la Sorgue amont de façon à contenir la remontée des poissons blancs et des carnassiers ainsi que le risque d'hybridation entre la truite endémique et les truites déversées (souches atlantiques).

■ Formalisée au contrat de rivière, la démarche d'équipement et au besoin de réflexion impulsée par le SMBS donne à présent lieu à une mission de maîtrise d'œuvre pour la mise en place de passes à poissons sur certains des ouvrages du bassin.

Confié au groupement Grontmij - BRL ingénierie le marché d'études et travaux se structure en 3 phases:

- **PHASE 1** : étude diagnostic de la franchissabilité des 10 ouvrages concernés et détermination, à un niveau de type Etude Préliminaire, des principes d'aménagements envisageables,
- **PHASE 2** : études normalisées d'Avant-Projet et de Projet des 5 ouvrages concernés sur la base des principes d'aménagements retenus par le Maître d'Ouvrage à l'issue de la phase 1. Cette seconde phase consiste également à établir les dossiers des études réglementaires.
- **PHASE 3** : ensemble des missions normalisées liées à la réalisation des travaux des 4 ouvrages concernés, à savoir : élaboration des dossiers de consultation des entreprises, sélection des entreprises, contrôle des documents d'exécution, supervision et la coordination des travaux et enfin réception des aménagements réalisés.

Les ouvrages à analyser et leur distribution selon les phases au stade de la consultation sont listés en suivant.

¹ 2010 puis 2013

Cours d'eau	Code ROE	Nom ROE	Autre dénomination	Commune	Phases d'études O : Oui, N : Non, AP/ à priori		
					1	2	3
Sorgue de Velleron	ROE51749	Barrage de Saint Albergaty	Prise de la Patience	Althen, Monteux	O	O	N AP
	ROE47192	Prise d'eau des Gaffins	Prise du Moulin de la Roque	Althen des paluds	O	O	O AP
	ROE48517	Radier du pont de l'Avocat	/	Velleron	O	N	N
	ROE48523	Prise d'eau du Moulin de la Ville	/	Velleron	O	N	N
Sorgue du Travers	ROE53138	Barrage prise canal de Tolosan	Prise du canal Saint Joseph	L'Isle sur la Sorgue	O	N	N
Sorgue d'Entraigues	ROE45435	Barrage Beauchamp	Seuil du Moulin Vieux / Prise du Boutifar	Entraigues sur la Sorgue	O	O	O AP
	ROE45432	Barrage Moulin des Toiles	Prise Moulin des Toiles / Vannes Jouffrey	Entraigues sur la Sorgue	O	O	O
	ROE45434	Seuil du Moulin des Toiles	/	Entraigues sur la Sorgue	O	O	O
	ROE45431	Seuil de Valobre	Prise de la Ramie	Entraigues sur la Sorgue	O	N	N
Grande Sorgue (Canal de Vaucluse)	ROE45158	Prise de la Croupière	Prise du Prévot	Le Thor	O	O	O
Sorgue de Monclar	ROE53139	Déversoir de Montclar	Prise du réal de Monclar	Le Thor	O	N	N

Le présent rapport correspond à la phase 1 du marché qui a, par ailleurs, fait l'objet d'un avenant pour le site de la Croupière de façon à étudier simultanément les problématiques continuité - réfection de l'ouvrage et celles concernant le déplacement du point de rejet des eaux du Canal de L'Isle, non plus vers la Sorgue de Trentin, mais vers le Canal de Vaucluse.

I DONNEES DE CADRAGE

I.1 Le réseau des Sorgues et son bassin

⇒ Sources : Contrat de rivière. Fiche MRE « La Sorgue »

■ La **topographie** du territoire est **relativement plane** avec une altitude moyenne de 40 m NGF, si l'on excepte les reliefs autour de Fontaine Vacluse (400 à 500 m d'altitude) et les petites collines séparant la plaine des Sorgues de la vallée du Rhône (100 à 120 m d'altitude).

D'une façon générale, le bassin des Sorgues se présente comme une **vaste plaine alluvionnaire** reposant sur de la molasse du Miocène, avec en périphérie est et ouest un relief grésocalcaire plus ancien (crétacé supérieur) ou oligocène.

Le **remplissage** du bassin des Sorgues se compose essentiellement d'**alluvions modernes** (galets, graviers, sables) formant une nappe continue. Ces alluvions sont le plus souvent assez grossières et présentent d'excellentes perméabilités, permettant d'avoir en certains lieux une exhaure supérieure à 200 m³/h par ouvrage. L'écoulement de la nappe alluviale se fait sur un axe général orienté SSE-NNO.

■ Concernant le **climat**, le bassin est soumis à l'influence méditerranéenne qui se traduit par un climat chaud et sec.

En année moyenne, les précipitations sont de 800 mm environ. L'impluvium de la Fontaine de Vacluse connaît un régime de précipitations plus élevé (de l'ordre de 1000 à 1200 mm/an).

■ Façonné par l'homme, le **réseau hydrographique** s'organise en un **système complexe** de cours d'eau, canaux et drains maillés. Il y a environ 20 000 ans, la plaine des Sorgues constituait un très vaste delta marécageux où confluaient la Durance, l'Ouvèze, le Coulon/Calavon, la Sorgue, la Nesque et les affluents de l'adret du Mont Ventoux. C'est à partir de l'époque gallo-romaine que les premiers aménagements ont été réalisés pour drainer les zones marécageuses et pour répartir une ressource abondante en vue de son utilisation à des fins sanitaires, agricoles (irrigation) et plus tard industrielles.

Alimenté par la Fontaine de Vacluse - l'une des plus importantes exurgences karstiques d'Europe - rejoignant l'Ouvèze et le Rhône, ce réseau maillé totalise un linéaire de plus de 500 km où les principaux biefs représentent environ 180 km, alors qu'à vol d'oiseau la distance entre la source et l'exutoire n'est que de 30 km.

A compter du « partage des eaux », en amont de L'Isle-sur-la-Sorgue, la Sorgue se divise en de multiples bras dont l'organisation se décompose en **deux sous-systèmes** avec :

- la **Sorgue de l'Isle/Sorgue d'Entraigues** qui donne naissance, plus à l'aval au sous-système du Canal de Vacluse sous la dénomination de Grande Sorgue;
- la **Sorgue de Velleron**.

Ces deux Sorgues se ramifient en de nombreux canaux (environ une trentaine de bras) et se rejoignent à l'amont immédiat de Bédarrides, pour se jeter dans l'Ouvèze.

L'intervention des hommes a été telle que la Sorgue est réputée comme étant une rivière « à l'envers ». En effet, et à l'inverse des autres cours d'eau, elle naît d'un bras unique et se divise ensuite en plusieurs bras. Ainsi, le tronçon le plus en amont jusqu'à L'Isle-sur-la-Sorgue a des dimensions nettement plus importantes que les tronçons plus aval.

La Sorgue a donc été **très largement façonnée par l'homme** ; une centaine d'ouvrages hydrauliques permettent de répartir les eaux dans les différents bras. Sans leur présence, et leur entretien, les Sorgues ne seraient plus « correctement » alimentées et certaines d'entre elles pourraient même être à sec.

Les **ouvrages hydrauliques** constituent ainsi le fondement même du maillage hydrographique en plaine et font partie intégrante du réseau. En ce sens, ils déterminent les caractéristiques physiques des milieux, leur fonctionnement actuel, mais aussi les paysages exceptionnels de la plaine.

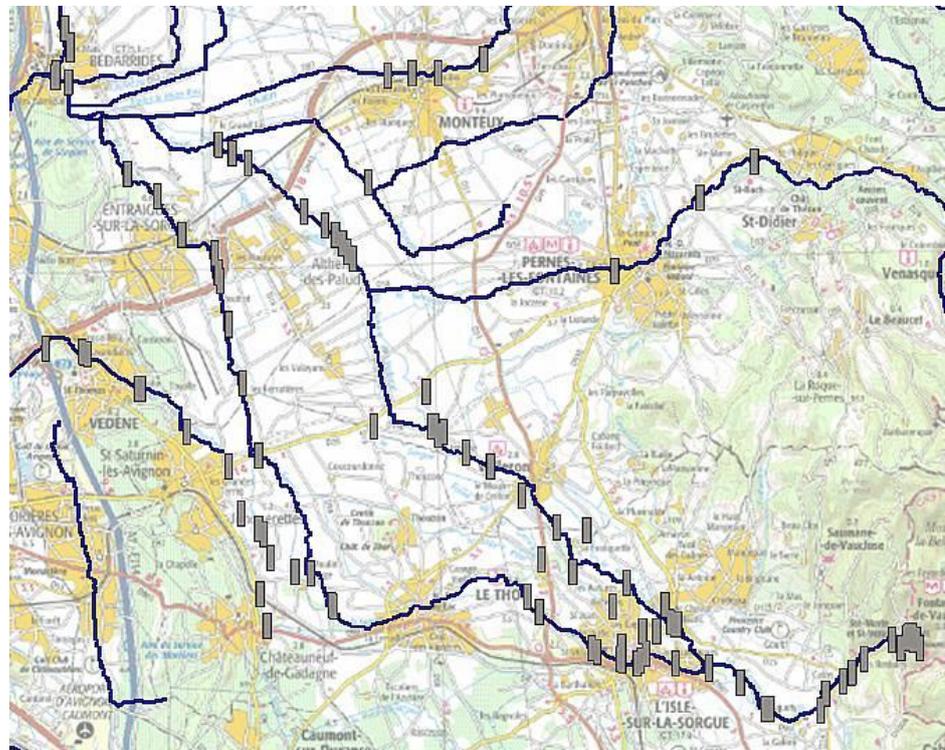
Figure 1 : Réseau hydrographique et ouvrage hydraulique

Source : SMBS



Figure 2 : Réseau hydrographique et ouvrage du ROE

Source : <http://carmen>



■ En domaine méditerranéen, la Sorgue dispose d'un **régime hydrologique atypique** en ce sens où elle bénéficie d'un **débit important et régulier tout au long de l'année** grâce à la Fontaine de Vaucluse, qui draine un immense réservoir calcaire (plus de 1 200 km² sur 1 km d'épaisseur). La répartition des débits y est aussi très particulière car résultant entièrement de la régulation par les ouvrages hydrauliques qui jalonnent le réseau tout au long de la Sorgue.

Dans ce contexte, les étiages sont peu marqués avec des écoulements maintenus à près de 4 m³/s au cours des périodes les plus sèches alors que les autres rivières sont à sec, et les crues sont lentes en plaine.

Une partie des eaux est même exportée hors du bassin, via le Canal de Vaucluse.

■ Edifié au X^{ème} siècle pour amener l'eau des Sorgues à Avignon, **le Canal de Vaucluse** possède deux prises d'eau sur la Sorgue de l'Isle, en aval de L'Isle-sur-la-Sorgue, et s'écoule vers Vedène où il se divise en deux branches : la branche des Sorgues et la branche d'Avignon (affluent du Rhône).

Aujourd'hui, les milieux qui lui sont associés conduisent à le considérer quasiment comme un cours d'eau car il se différencie peu, en de nombreux secteurs, des autres bras des Sorgues.

■ Avec une température faible et constante (entre 12 et 14°C), un débit régulier et une bonne oxygénation des eaux, la Sorgue abrite des écosystèmes variés et certaines espèces rares, voir même endémiques. Cette valeur patrimoniale est distinguée par un site Natura 2000 qui s'étend sur 2500 hectares et implique 15 communes.

Parmi ses particularités, la Sorgue est le seul cours d'eau méditerranéen peuplé d'une **population autochtone d'Ombre commun**. Elle accueille en outre sur son bassin amont, une autre espèce à forte valeur patrimoniale avec une **souche méditerranéenne autochtone de truites fario** (*Salmo trutta fario*).

■ La Sorgue est une rivière non-domaniale gérée depuis 1998 par le Syndicat Mixte du Bassin des Sorgues (SMBS) qui fédérait jusqu'à peu trois Syndicats locaux bénéficiant ainsi d'une assistance technique avec:

- le Syndicat Mixte pour l'Aménagement et l'Entretien des Sorgues (SMAES, « Syndicat aval »);
- le Syndicat Mixte pour l'Aménagement, la Gestion et l'Entretien du Canal de Vaucluse (SMAGE, dit « Syndicat du canal de Vaucluse »);
- le Syndicat Mixte du Bassin Amont des Sorgues (dit « Syndicat amont »).

Depuis le **1^{er} janvier 2014**, le SMBS et ces 3 syndicats locaux ont fusionné avec et au sein du SMBS ; la nouvelle structure ayant gardé le nom de « Syndicat Mixte du Bassin des Sorgues ». Pour les communes relevant d'autres intercommunalités, les SMBS fédère aussi :

- la Communauté de Communes Pays des Sorgues Monts de Vaucluse (CCPSMV) ;
- la Communauté d'Agglomération du Grand Avignon ;
- la Communauté de Communes des Pays de Rhône et Ouvèze (CCPRO).

Ayant pour mission de concourir à la gestion intégrée, équilibrée et durable de la ressource en eau et des cours d'eau du bassin versant des Sorgues et du Canal de Vaucluse, le SMBS rassemble également les communes d'Althen des Paluds, Lagnes, Monteux et Pernes les Fontaines.

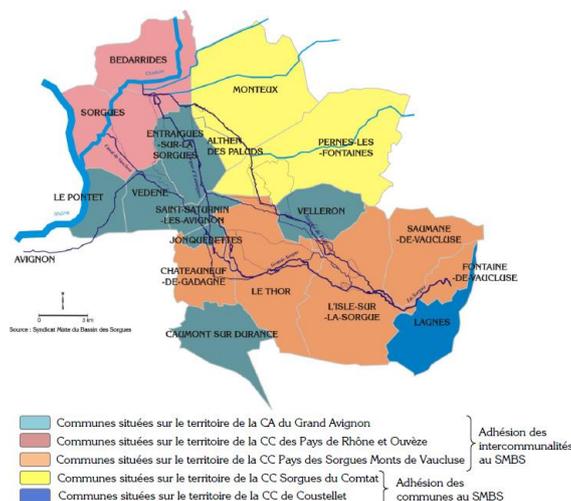
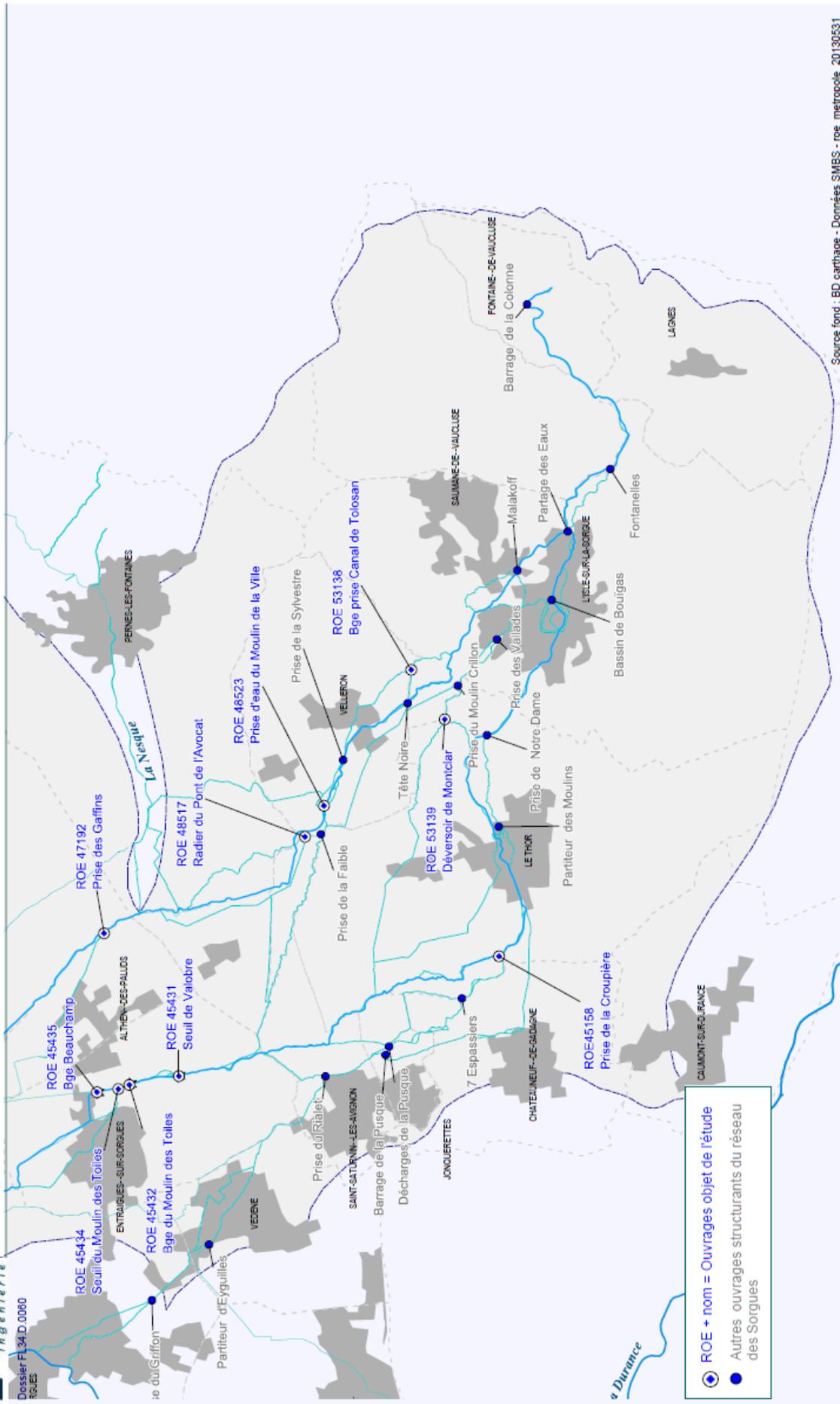


Figure 3 : Le territoire du Syndicat Mixte du Bassin des Sorgues
Source : Plaquette de présentation du syndicat - SMBS.

Ouvrages hydrauliques du réseau des Sorgues 1



Dossier FL34.D.0060
SORGUES



Source fond : BD carthage - Données SMBS - roe_metropole_20130631



I.2 Présentation sommaire des ouvrages concernés par l'étude

■ Par croisement des éléments du ROE (référentiel des obstacles à l'écoulement²), de la cartographie des obstacles³ et des éléments de la consultation, les ouvrages, objets de l'étude se caractérisent comme suit.

Tableau 1 : Ouvrages du ROE étudiés-mai 2013 - Source : www.eaufrance.fr

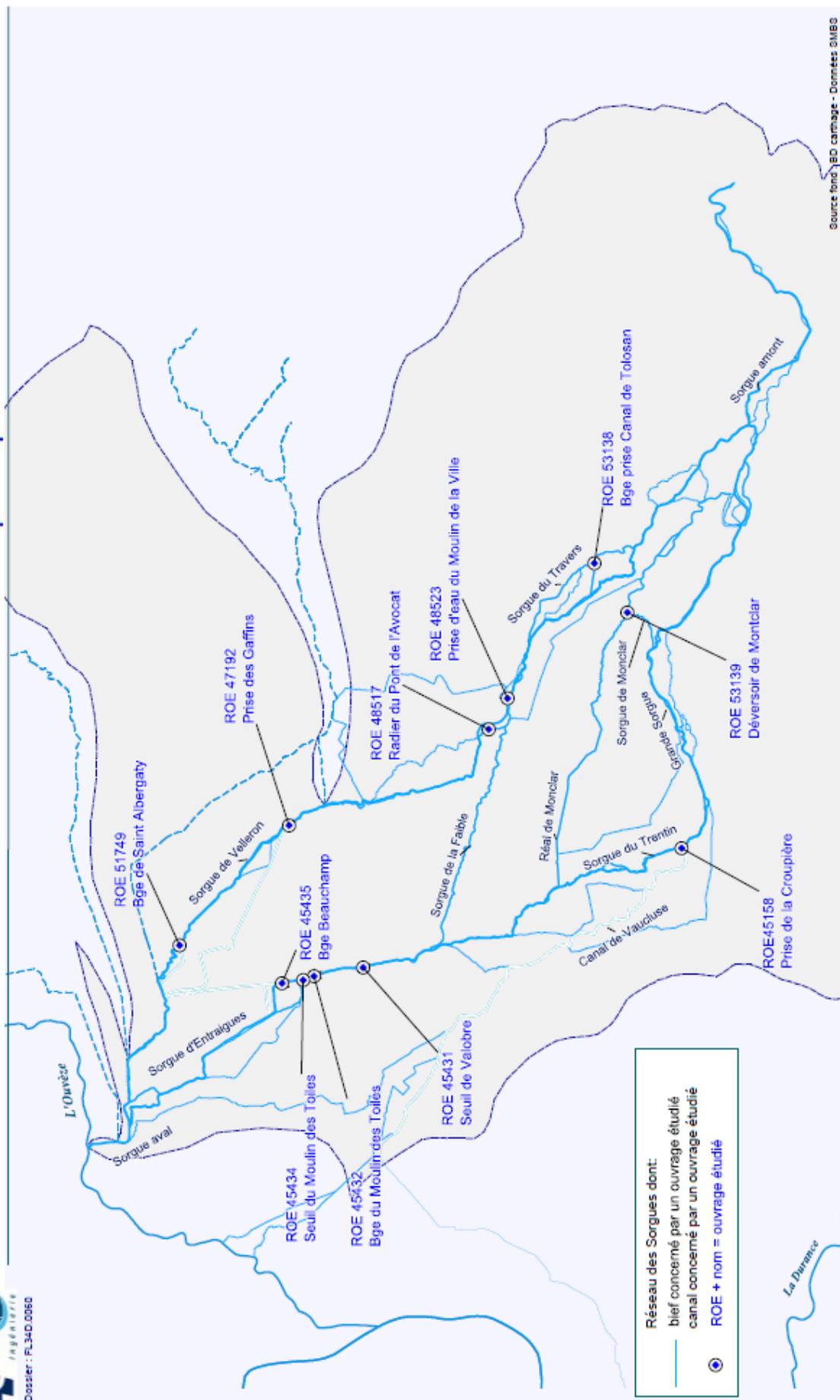
Cours d'eau	Code ROE V5.0	XL93	YL93	Nom ROE V5.0	Autre(s) dénomination (s)	Type	Sous type	
Sorgue de Velleron	ROE51749	856168.344	6326647.23	Barrage de Saint Albergaty	Prise de la Patience	Seuil en rivière	Déversoir	
	ROE47192	858520.295	6324524.88	Prise d'eau des Gaffins	Prise du Moulin de la Roque	Seuil en rivière	Déversoir	
	ROE48517	860543.298	6320598.11	Radier du pont de l'Avocat	/	NR		
	ROE48523	861023.2	6320111.03	Prise d'eau du Moulin de la Ville	/	Seuil en rivière	Déversoir	
Sorgue du Travers	ROE53138	863737.568	6318360.57	Barrage prise canal de Tolosan	Prise du canal Saint Joseph	Seuil en rivière	Déversoir	Vannes levantes
Sorgue d'Entraigues	ROE45435	855418.715	6324602.5	Barrage Beauchamp	Seuil du Moulin Vieux / Prise du Boutifar	Seuil en rivière	Déversoir	Vannes levantes
	ROE45432	855557.004	6323983.1	Barrage Moulin des Toiles	Prise Moulin des Toiles / Vannes Jouffrey	Seuil en rivière	Déversoir	
	ROE45434	855495.374	6324182.28	Seuil Moulin des Toiles	/	Seuil en rivière	Déversoir	Vannes levantes
	ROE45431	855724.191	6323007.4	Seuil de Valobre	Prise de la Ramie	Seuil en rivière	Déversoir	Vannes levantes
Grande Sorgue (Canal de Vaucluse)	ROE45158	858051.32	6316700.81	Prise de la Croupière	Prise du Prévôt	Seuil en rivière	Déversoir	
Sorgue de Monclar	ROE53139	862729.969	6317725.46	Déversoir de Montclar	Prise du réal de Monclar	Seuil en rivière	Déversoir	

■ **11 obstacles sont répertoriés** en sachant que le ROE identifie deux ouvrages distincts pour le barrage et le seuil du Moulin des Toiles alors qu'ils sont considérés comme « rattachés » à un même site pour l'étude.

² R.O.E V5.0 du 30 mai 2013

³ http://carmen.carmencarto.fr/74/at_pression_esup

Implantation des ouvrages étudiés sur le réseau des Sorgues 2 et principaux canaux associés



■ Pour ces ouvrages implantés sur le **réseau aval et médian du bassin** des Sorgues, le tableau suivant indique les obstacles objets de l'étude ainsi que ceux qui les circonscrivent en amont et/ou en aval en référence à :

- l'étude Siee 2000 qui précise aussi l'acuité de la discontinuité,
- la base Carmen⁴ qui fournit une localisation des ouvrages.

L'impact sur la franchissabilité piscicole diagnostiquée à l'étude Siee 2000 est rappelé avec actualisation le cas échéant sur la base de reconnaissance terrain et des retours du Comité technique.

Cours d'eau	Code ROE V5.0	Nom ROE V5.0 / Autre(s) dénomination(s)	Franchissabilité (étude Siee 2001 actualisée 2014)	Distance à l'ouvrage
Sorgue de Velleron	Aval ROE51749	Seuil de Bédarrides - Confluence Ouvèze (ROE44292)	franchissable	5.5 km
		Déversoir de la Sorguette (ROE45176)	SO car en aval de la Sorguette	1 000 m
		Seuil de Saint Albergaty (ROE51747)	SO car ouvrage latéral	600 m
	ROE51749	Barrage de Saint Albergaty / Prise de la Patience	Infranchissable	
	Amont ROE51749	Prise d'eau latérale du Moulin de la Roque (ROE68295)	SO car ouvrage latéral	1.8 km
		Seuil de la sorgue de Velleron aval du pont Naquet (ROE66327)	Sélectif à infranchissable	2.4 km
		Radier du Pont Naquet (ROE68408)	SO car ennoyé	3.1 km
		Prise de Beaulieu (ROE47193)	Equipé en 2013	3.2 km
	Aval ROE47192	Prise de Beaulieu (ROE47193)	Equipé en 2013	250 m
	ROE47192	Prise d'eau des Gaffins / Prise du Moulin de la Roque	Sélectif	
	Amont ROE47192	Répartiteur aval Moulin de la Ville (ROE48520)	Très sélectif	5.1 km
	Aval ROE48517	Répartiteur aval Moulin de la Ville (ROE48520)	Très sélectif	300 m
	ROE48517	Radier du pont de l'Avocat	Infranchissable	
	Amont ROE48517	Prise d'eau du Moulin de la Ville (ROE48523)	Infranchissable	1 km
	Aval 48523	Radier du pont de l'Avocat (ROE48517)	Infranchissable	1 km
	ROE48523	Prise d'eau du Moulin de la Ville	Infranchissable	
	Amont ROE48523	Prise du Moulin Sylvestre (ROE53135)	Infranchissable	700 m
	Aval ROE53138	Prise du Moulin Sylvestre (ROE53135)	Infranchissable	3 km
	Sorgue du Travers	ROE53138	Barrage prise Canal de Tolosan / Prise du canal Saint Joseph	Infranchissable
Sorgue de Velleron	Amont ROE53138	La grande Palud (ROE68692)	Très sélectif	1.8 km

Remarques :

Pour le ROE66327, les observations de juin 2014 qualifient les seuils aussi dit de Beauregard comme franchissable à sélectif pour la truite fario et infranchissable à sélectif pour les autres espèces.

Pour la **Radier du pont de l'Avocat** et la **Prise d'eau du Moulin de la Ville**, à relever que le bras en dérivation de la Prise d'eau du Moulin de la Ville compte deux ouvrages:

- le ROE48517 au franchissement de la RD 146 lui aussi libellé Radier du Pont de l'Avocat sans mention de sa franchissabilité,
- le ROE48519 dit « Déversoir du Moulin de la Ville » en amont même de la restitution vers le bras principal.

⁴ http://carmen.carmencarto.fr/74/at_pression_esup

Pour ce secteur, une reconnaissance entre l'obstacle amont (ROE 48523) et le pont aval (Blanche) en mai 2014 a conduit à recenser un obstacle supplémentaire en aval du site et à préciser la franchissabilité des ouvrages qui segmentent les différents axes du réseau.

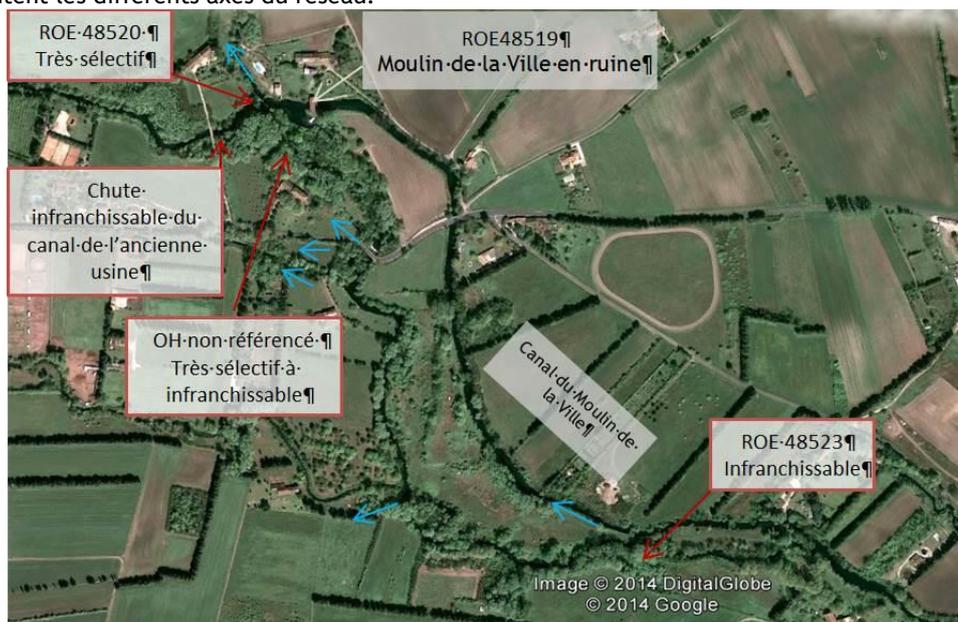


Figure 4 : Ouvrages du secteur du Pont de l'Avocat



OH non référencé - Très sélectif à infranchissable



ROE48520 - Très sélectif

Chute infranchissable du canal de l'ancienne usine



Canal de dérivation du Moulin de la Ville



ROE48519 - Moulin de la Ville en ruine

Pour le **barrage prise Canal de Tolosan** à signaler aussi la Prise d'eau du Moulin Crillon (ROE53137), en amont de la confluence même de la Sorgue du Travers avec la Sorgue de Velleron. Cet ouvrage fut diagnostiqué sélectif pour la truite et très sélectif pour l'Ombre par l'étude Siee 2001.

Cours d'eau	Code ROE V5.0	Nom ROE V5.0 / Autre(s) dénomination(s)	Franchissabilité (étude Siee 2001 actualisée)	Distance à l'ouvrage
Sorgue d'Entraigues	Aval ROE45435	Seuil de Bédarrides - Confluence Ouvèze	Franchissable	6.1 km
		S2, Seuil de la Mongeale le Grand Vaucros (ROE44804)	Sélectif	3.1km
		Seuil des Capitaines (ROE68410)	SO car état obsolète	2 km
		Radier du pont SNCF (ROE68409)	SO car ennoyé	1.4 km
	ROE45435	Barrage Beauchamp / Seuil du Mlin Vieux	Infranchissable	
	Amont ROE45435	Seuil du Moulin des Toiles	Infranchissable	450m
	Aval ROE45434	Barrage Beauchamp (ROE45435)	Infranchissable	450m
	ROE45434	Seuil Moulin des Toiles	Infranchissable	
	Amont ROE45434	Barrage Moulin des Toiles	Infranchissable	250 m
	Aval ROE45432	Seuil Moulin des Toiles (ROE45434)	Infranchissable	250 m
	ROE45432	Barrage Moulin des Toiles / Prise Moulin des Toiles	Infranchissable	
	Amont ROE45432	Seuils aval Valobre (ROE71618)	Très sélectif	950 m
	Aval ROE45431	Seuils aval Valobre (ROE71618)	Très sélectif	70 m
	ROE45431	Seuil de Valobre / Prise de la Ramie	Infranchissable	
	Amont ROE45431	Seuil de Trévouse (ROE45430)	Très sélectif à infranchissable	1.5 km

Remarque :

En aval du **Seuil de Valobre**, un ouvrage n'est pas mentionné entre le ROE45431 et le ROE71618 - libellé « Prise d'eau du canal de Valobre » (seuil en rivière - déversoir)

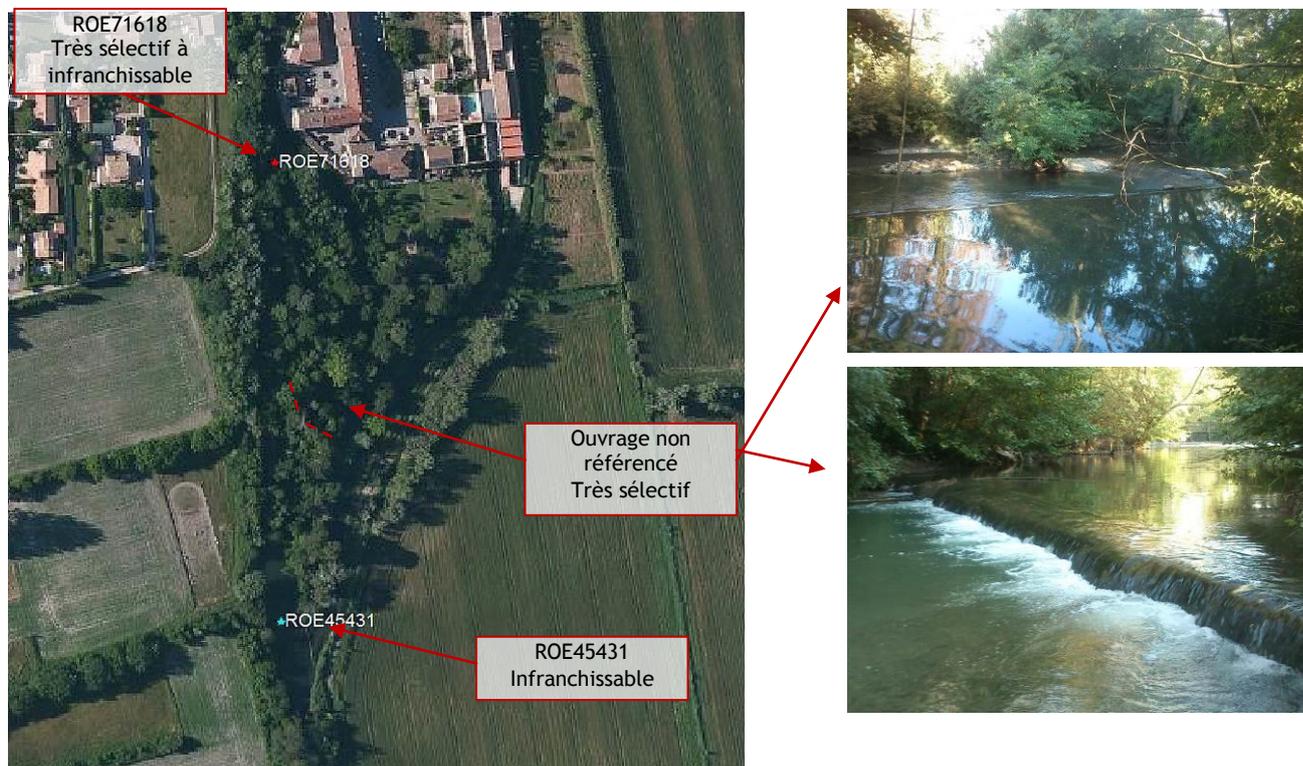


Figure 5 : Ouvrages en aval du Seuil de Valobre / Prise de la Ramie

Cours d'eau	Code ROE V5.0	Nom ROE V5.0 / Autre(s) dénomination(s)	Franchissabilité (étude Siee 2001 actualisée)	Distance à l'ouvrage
Grande Sorgue (Canal de Vaucluse)	Aval ROE45158	Moulin Rouge	Infranchissable	0.9 km
	ROE45158	Prise de la Croupière	Infranchissable	
	Amont ROE45158	S10 - Longchamp (ou ROE45158 Barrage marbrerie Longchamps)	Infranchissable	0.4 km

Remarques :

Pour la Sorgue de Trentin en aval du **Prise de la Croupière** l'étude Cincle de juin 2008 atteste de la présence de 4 seuils dont un infranchissable. Aussi notifié sous le code « **ROE45429 Seuil du Trentin d28** », il est positionné à **4.5 km** en aval de celui du déversoir étudié et contrôle, en conséquence, l'accessibilité des migrateurs à quasiment tout le linéaire de la Sorgue du Trentin.

Pour le **Canal de Vaucluse** en aval du **Prise de la Croupière**, la base Carmen ne mentionne pas les ouvrages référencés à l'étude Siee 2001 (Moulin Rouge). Elle relève par contre, mais plus en aval, la dérivation dite de Moulin neuf (ROE44255) puis, au-delà, le Seuil déversoir microcentrale (ROE44251) proche du lieu-dit Blanchefleur.

Cours d'eau	Code ROE V5.0	Nom ROE V5.0 / Autre(s) dénomination(s)	Franchissabilité (étude Siee 2001 actualisée)	Distance à l'ouvrage
Grande Sorgue / Canal de Vaucluse	Aval ROE53139	S10 Longchamp (ou ROE45158 Barrage marbrerie Longchamps)	Infranchissable	5.5 km
		S11 - Collet	Franchissable	5 km
Sorgue de Monclar	ROE53139	Déversoir de Montclar / Prise du réal de Monclar	Sélectif	
	Amont ROE53139 - Sorgue de Monclar	Déversoir entre S Montclar et Canal Crillon (ROE53140 - seuil en rivière)	?	900 m
		Barrage centre de Loisir (ROE53184 ROE53140 - seuil en rivière)	?	1.5 km
		Seuil inexistant ! (ROE68691)	SO	3.1 km
	Prise d'eau Moulin de Bouïgas (ROE53150- seuil en rivière - radier)	?	3.9 km	

Remarque :

Le S11, dit de collet de l'étude Siee, n'est pas indiqué dans le ROE.

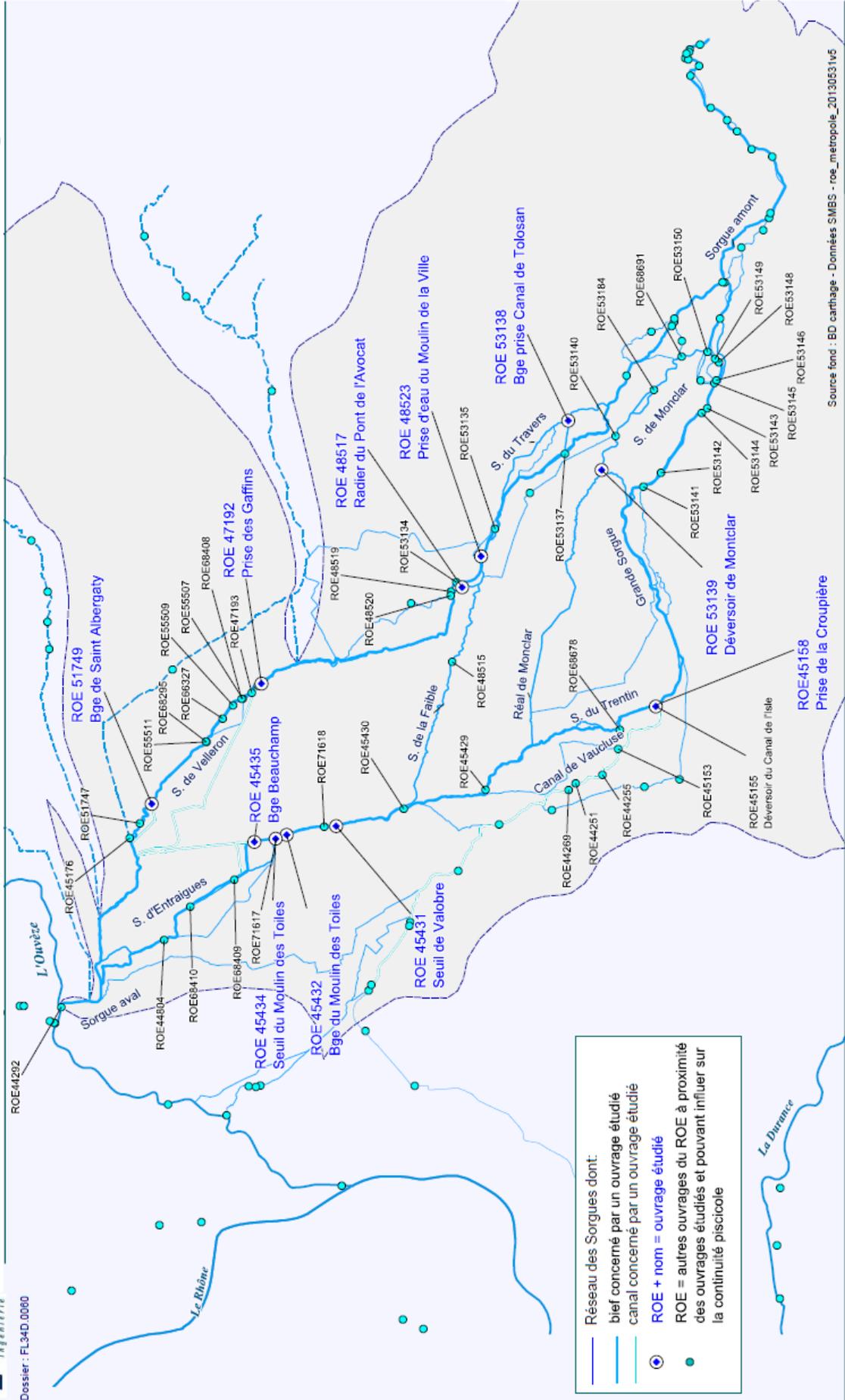
Sur l'axe de la Grande Sorgue, 8 ouvrages cloisonnent le bief (cf. localisation carte 3).

■ Les éléments types données de cadrage pour chaque ouvrage sont consignées aux fiches de l'annexe 1 qui présentent aussi les esquisses envisageables pour rétablir la continuité piscicole.

Ouvrages étudiés et autres ouvrages du ROE 3 sur le réseau des Sorgues



Dossier : FL34D.0060



I.3 Situation des ouvrages en regard des classements et outils de planification relatifs à la continuité écologique

I.3.1 Classement(s) cours d'eau « migrants » antérieurs

■ Article D432-4 du Code de l'environnement⁵

L'art 2, abrogé par le Décret n° 2007-1760 du 14 décembre 2007 (art. 6) stipulait : « Sont classés au titre de l'article L. 432-6 les cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux dont la liste figure en annexes au présent article. Pour ces cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux mentionnés aux annexes I à V du présent article, sont considérés comme affluents tous les tributaires d'un cours d'eau qui ont leur confluence dans une section où ce dernier est classé et pour la partie de leur cours située dans le département concerné. Pour ces cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux mentionnés à l'annexe VI du présent article, sont considérés comme affluents tous les tributaires dont le débit vient s'ajouter à celui-ci dans la section où ce dernier est classé, et sur la partie de leur cours située dans le département concerné. »

Son annexe II, classait comme suit pour le département du Vaucluse, la Sorgue « **La Sorgue, y compris la Sorgue de Velleron, la Sorgue d'Entraigues, la Sorgue de la Rode et le canal de Vaucluse entre la prise du Prévot et les Sept Espassiers.** »

■ Le décret no 90-260 du 21 mars 1990 de classement des cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux en application de l'article L. 232-6 du code rural prévoyait, à son art. 1^{er}, le classement des « **cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux dont la liste figure en annexe** ».

Comme précédemment, sont classées pour le département de Vaucluse, « **la Sorgue, y compris la Sorgue de Velleron, la Sorgue d'Entraigues, la Sorgue de la Rode et le canal de Vaucluse entre la prise du Prévot et les Sept Espassiers** ».

L'arrêté du 14 mai 1990 ayant fixé comme suit la **liste des espèces migratrices** de poissons : **truite fario et ombre commun.**

I.3.2 Classement(s) cours d'eau « migrants » en vigueur

■ Introduit par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques⁶, l'article L214-17 du code de l'environnement, réforme les classements antérieurs en les adossant aux objectifs de la DCE⁷ déclinés dans les SDAGE. Ainsi, les classements en vigueur (L432-6 et loi de 1919) sont remplacés par un nouveau classement établissant **2 listes distinctes** arrêtées par le préfet coordonnateur de bassin le 3 juillet 2013 et publiées au journal officiel de la République française le 11 septembre 2013 :

- **La liste 1 « rivières à préserver »**,

Etablie sur la base des réservoirs biologiques du SDAGE, des cours d'eau en très bon état écologique et des cours d'eau nécessitant une protection complète des poissons migrants amphihalins, elle constitue un outil au service du principe de non dégradation (orientation fondamentale 2 du SDAGE) et vise à **interdire tout nouvel obstacle à la continuité écologique.**

- **La liste 2 « rivières à restaurer »**

Elle concerne les cours d'eau ou tronçons de **cours d'eau nécessitant des actions de restauration de la continuité écologique** (transport des sédiments et circulation des poissons) ; tout ouvrage faisant obstacle doit être géré, entretenu et équipé selon des

⁵ Livre IV : Faune et flore. Titre III : Pêche en eau douce et gestion des ressources piscicoles. Chapitre II : Préservation des milieux aquatiques et protection du patrimoine piscicole. Section 3 : Obligations relatives aux ouvrages. Sous-section 2 : Dispositifs pour le passage des poissons migrants et classement des cours d'eau

⁶ décembre 2006

⁷ Directive cadre sur l'eau

règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant. Ces obligations s'appliquent à l'issue d'un délai de cinq ans après publication des listes.

Dans le cadre de ce nouveau classement, **le réseau des Sorgues**, où ne s'applique que l'enjeu continuité piscicole, est classé comme suit :

Tableau 2 : Liste des cours d'eau, tronçons de cours d'eau et canaux du bassin Rhône-Méditerranée classés en **liste 1** au titre du 1° du I de l'article L214-17 du code de l'environnement

Code sous bassin	Nom sous-bassin	Code du tronçon classé	Tronçons de cours d'eau classés en liste 1
DU_11_03	La Sorgue	L1_565	La Grande Sorgue en aval du seuil de l'usine Reydet (ROE53142), la Sorgue du Trentin, la Sorgue d'Entraigues, le Réal des Dominicains et le Réal de Monclar
DU_11_03	La Sorgue	L1_565bis	La Sorgue amont, la Sorgue de Velleron en amont des seuils Malakoff (ROE53180) et la Grande Sorgue en amont du seuil de l'usine Reydet (ROE53142)
DU_11_03	La Sorgue	L1_564	La Sorgue de Velleron en aval des seuils de Malakoff ROE53182 et la Sorgue aval

Source : AP du 19 07 2013 - Liste 1 n° 13-251

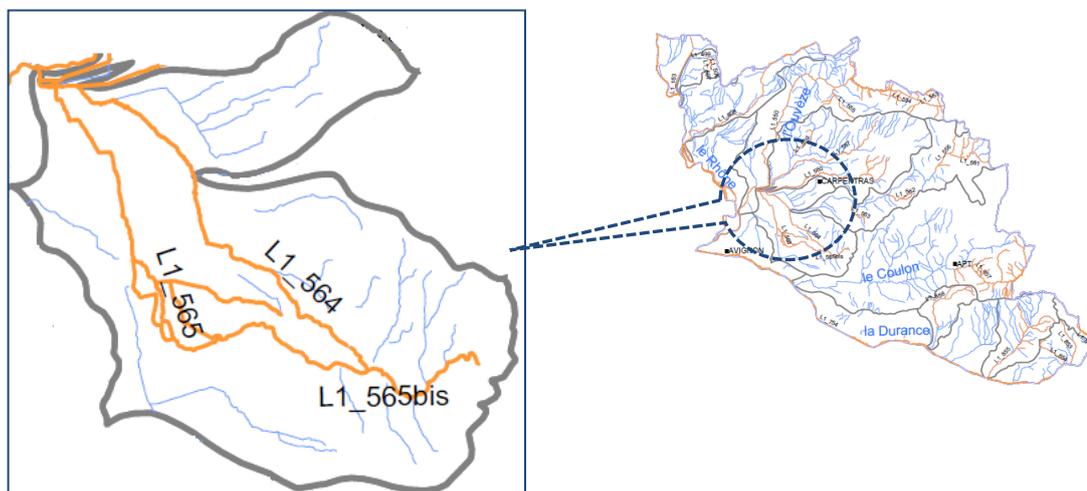


Figure 6 : Classement liste 1 au titre du L214-17 Département du Vaucluse
 Source : <http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/gestion/classt-coursdo>

Tableau 3 : Liste des cours d'eau, tronçons de cours d'eau et canaux du bassin Rhône-Méditerranée classés en **liste 2** au titre du 1° du I de l'article L214-17 du code de l'environnement

Code sous bassin	Nom sous-bassin	Code du tronçon classé	Tronçons de cours d'eau classés en liste 2
DU_11_03	La Sorgue	L2_201	La Sorgue amont, de sa source au partage des eaux exclu
DU_11_03	La Sorgue	L2_200	La Sorgue de Velleron du seuil de Beaulieu ou la Vitrière à sa confluence avec l'Ouvèze
DU_11_03	La Sorgue	L2_202	La Sorgue d'Entraigues du seuil de Valobre à sa confluence avec La Sorgue de Velleron

Source : AP du 19 07 2013 - Liste 2 n° 13-252

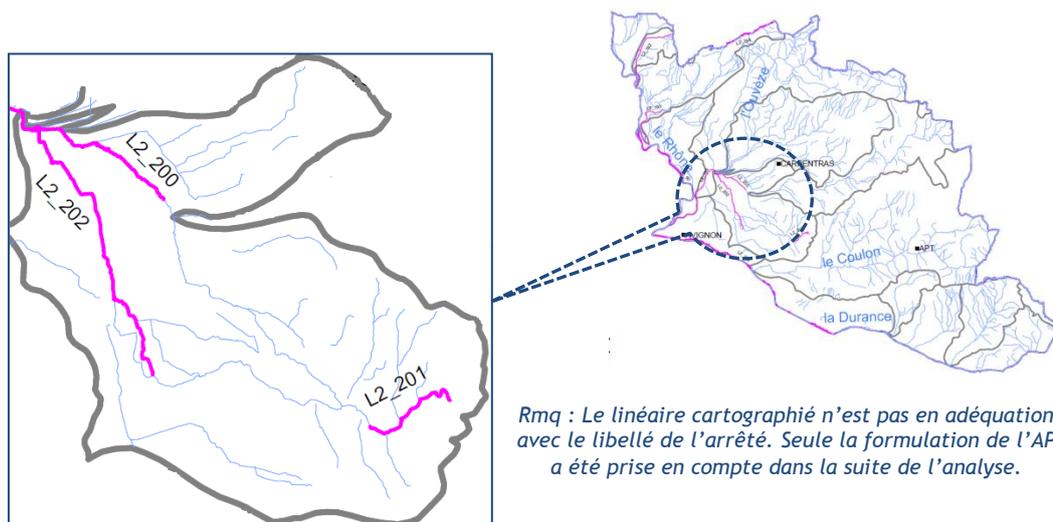


Figure 7 : Classement liste 2 au titre du L214-17 Département du Vaucluse
 Source : <http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/gestion/classt-coursdo>

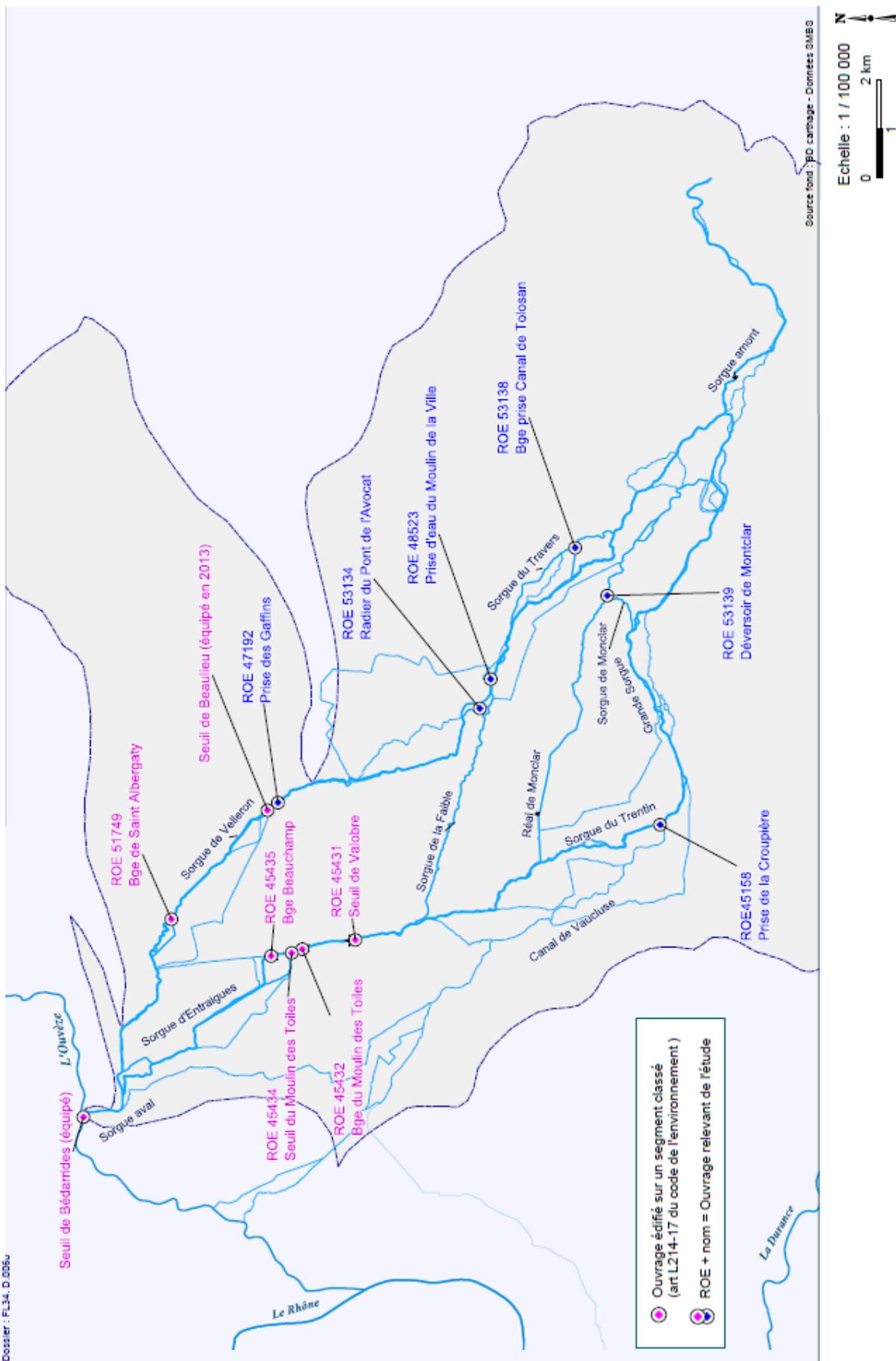
Tableau 4 : Classement Liste 1 et Liste 2 des ouvrages étudiés (selon l'arrêté)

Cours d'eau	Code ROE	Nom ROE	Autre dénomination	Commune	Liste 1 L214-17	Liste 2 L214-17
Sorgue de Velleron	ROE51749	Barrage de Saint Albergaty	Prise de la Patience	Althen, Monteux	O	O
	ROE47192	Prise d'eau des Gaffins	Prise du Moulin de la Roque	Althen des paluds	O	N
	ROE48517	Radier du pont de l'Avocat	/	Velleron	O	N
	ROE48523	Prise d'eau du Moulin de la Ville	/	Velleron	O	N
Sorgue du Travers	ROE53138	Barrage prise canal de Tolosan	Prise du canal Saint Joseph	L'Isle sur la Sorgue	N	N
Sorgue d'Entraigues	ROE45435	Barrage Beauchamp	Seuil du Moulin Vieux / Prise du Boutifar	Entraigues sur la Sorgue	O	O
	ROE45432	Barrage Moulin des Toiles	Prise Moulin des Toiles / Vannes Jouffrey	Entraigues sur la Sorgue	O	O
	ROE45434	Seuil du Moulin des Toiles		/	Entraigues sur la Sorgue	O
	ROE45431	Seuil de Valobre	Prise de la Ramie	Entraigues sur la Sorgue	O	O
Grande Sorgue (Canal de Vaucluse)	ROE45158	Prise de la Croupière	Prise du Prévôt	Le Thor	N	N
Sorgue de Monclar	ROE53139	Déversoir de Montclar	Prise du réal de Monclar	Le Thor	O	N

5 des 11 ouvrages sont concernés par le classement Liste 2 qui impose donc aux maîtres d'ouvrages une obligation d'action en faveur de la continuité piscicole.

4

Situation des ouvrages en lien avec le classement L2 de l'art L-214-17 du code de l'environnement



I.3.3 Les documents d'accompagnements et préparatoires à l'arrêté de classements

■ Les enjeux écologiques attachés aux classements Liste 1 et Liste 2 sont repris en suivant :

Tableau 5 : Liste 1 au titre du 1° du I de l'article L214-17 du code de l'environnement - Enjeux écologiques identifiés sur les tronçons classés

Code du tronçon classé	Tronçons de cours d'eau classés en liste 1	Très bon état écologique	Protection complète des Grands Migrateurs amphihalins	Réservoir biologique			
				avec espèces visées (directive "habitats, faune flore" ou liste rouge UICN)	dont le fonctionnement est à conforter	unique en termes de type de milieu dans un bassin versant	à valeur patrimoniale particulière (frayère importante, population remarquable ...)
L1_565	La Grande Sorgue ..., la Sorgue du Trentin, la Sorgue d'Entraygues, le Réal des Dominicains et le Réal de Monclar		ANG	x			
L1_565 bis	La Sorgue amont, la Sorgue de Velleron ... et la Grande Sorgue...		ANG	x			
L1_564	La Sorgue de Velleron... et la Sorgue aval		ANG	x			

Le réseau des Sorgues, ainsi classé, se singularise par un **enjeu fort en lien avec la protection de l'anguille** et un statut de réservoir biologique.

Tableau 6 : Liste 2 au titre du 1° du I de l'article du code de l'environnement - Enjeux écologiques identifiés sur les tronçons classés

Code tronçon classé	Tronçons de cours d'eau classés en liste 2	Enjeux Grands Migrateurs amphihalins	Liens fonctionnels à renforcer	Axe reliant un réservoir biologique à des masses d'eau cibles	Tronçon dans un bassin prioritaire du SDAGE pour la continuité écologique	Tronçon dans un bassin prioritaire du SDAGE pour le transport sédimentaire
L2_201	La Sorgue amont, de sa source au partage des eaux exclu	x			x	
L2_200	La Sorgue de Velleron du seuil de Beaulieu ou la Vitrière à sa confluence avec l'Ouvèze	x			x	
L2_202	La Sorgue d'Entraygues du seuil de Valobre à sa confluence avec La Sorgue de Velleron	x			x	

Le réseau des Sorgues, ainsi classé, est concerné par un **enjeu grand migrateurs amphihalins** et **bassin prioritaire pour la continuité biologique** excluant la continuité sédimentaire.

■ Dans le cadre du **Grenelle de l'Environnement**, de l'élaboration du SDAGE et du PDM, donc en amont des classements de juillet 2013, les services et gestionnaires ont proposé en mars 2013 une liste des ouvrages prioritaires pour la restauration de la continuité écologique dans le bassin Rhône-Méditerranée.

Pour le territoire des Sorgues, cette liste cible :

- 7 ouvrages prioritaires dits en Lot 1, dont 5 concernent la présente mission,
- 2 ouvrages prioritaires en Lot 2, également pris en compte dans le cadre de l'étude.

Remarques :

Le **lot 1** comporte les ouvrages pour lesquels des travaux de restauration (effacement, équipement en passe à poissons...) doivent être engagés avant fin 2012 au regard notamment, du programme de mesure du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux et du plan « grands migrateurs ».

Pour les ouvrages du **lot 2**, les études doivent être finalisées avant fin 2012. Il s'agit d'ouvrages plus complexes à gérer, notamment concernant l'identification du propriétaire.

Tableau 7 : Projet de liste d'ouvrage Grenelle en faveur de la continuité écologique

Cours d'eau	Code ROE	Nom de l'Ouvrage	Autre dénomination	Lot	Masse d'eau concernée
Sorgue de Velleron	ROE51749	Barrage de Saint Albergaty	Prise de la Patience	1	FRDR384b
	ROE47192	Prise d'eau des Gaffins	Prise du Moulin de la Roque	1	FRDR384b
	ROE48517	Radier du pont de l'Avocat	/	2	FRDR384b
	ROE48523	Prise d'eau du Moulin de la Ville	/	2	FRDR384b
Sorgue du Travers	ROE53138	Barrage prise canal de Tolosan	Prise du canal Saint Joseph	/	FRDR384b
Sorgue d'Entraigues	ROE45435	Barrage Beauchamp	Seuil du Moulin Vieux / Prise du Boutifar	1	FRDR384b
	ROE45432	Barrage Moulin des Toiles	Prise Moulin des Toiles / Vannes Jouffrey	1	FRDR384b
	ROE45434	Seuil Moulin des Toiles	/	/	FRDR384b
	ROE45431	Seuil de Valobre	Prise de la Ramie	1	FRDR384b
Grande Sorgue (Canal de Vaucluse)	ROE45158	Prise de la Croupière	Prise du Prévôt	/	FRDR384b
Sorgue de Monclar	ROE53139	Déversoir de Montclar	Prise du réal de Monclar	/	FRDR384b
Pm Sorgue amont	ROE53157	Barrage de Mouquety		1	FRDR384a
Pm Sorgue de Velleron	ROE55507	Prise Beaulieu		1	FRDR384b

■ En lien avec les enjeux inhérents à la continuité (montaison / dévalaison) et les espèces cibles, le **projet de liste d'ouvrages prioritaires**⁸ apporte aussi les précisions suivantes en analyse préliminaire:

Tableau 8 : Projet de liste d'ouvrage à traiter en liste 2 (version d'avril 2013)

Code ROE	Nom ROE de l'Ouvrage	Autre dénomination	Ouvrage prioritaire PdM	Analyse préliminaire du besoin de restauration de la continuité écologique à confirmer ou compléter par l'analyse locale		
				Ouvrage concerné	Enjeu continuité (M: montaison; D: dévalaison; S: sédiment)	Espèces cibles
ROE51749	Barrage de Saint Albergaty	Prise de la Patience	O	OUI	M	ANG, BRO
ROE47192	Prise d'eau des Gaffins	Prise du Moulin de la Roque	O	OUI	M+D	TRF
ROE48517	Radier du pont de l'Avocat	/	N	/	/	/

⁸ Liste des ouvrages recensés dans des cours d'eau ou tronçons de cours d'eau proposés au classement en liste 2 au titre du L214-17 du code de l'environnement - version du 30 mai 2013

Code ROE	Nom ROE de l'Ouvrage	Autre dénomination	Ouvrage prioritaire PdM	Analyse préliminaire du besoin de restauration de la continuité écologique à confirmer ou compléter par l'analyse locale		
				Ouvrage concerné	Enjeu continuité (M: montaison; D: dévalaison; S: sédiment)	Espèces cibles
ROE48523	Prise d'eau du Moulin de la Ville	/	N	/	/	/
ROE53138	Barrage prise canal de Tolosan	Prise du canal Saint Joseph	N	/	/	/
ROE45435	Barrage Beauchamp	Seuil du Moulin Vieux / Prise du Boutifar	O	OUI	M	ANG, Salmonidés, CypEV
ROE45432	Barrage Moulin des Toiles	Prise Moulin des Toiles / Vannes Jouffrey	O	OUI	M	ANG, Salmonidés, CypEV
ROE45434	Seuil Moulin des Toiles	/	N	OUI (à confirmer)	M	ANG, Salmonidés, CypEV
ROE45431	Seuil de Valobre	Prise de la Ramie	O	OUI	M+D	ANG, Salmonidés, CypEV
ROE45158	Prise de la Croupière	Prise du Prévôt	N	non (à confirmer)	/	/
ROE53139	Déversoir de Montclar	Prise du réal de Monclar	N	/	/	/

Sur les 11 ouvrages considérés :

- 5 sont prioritaires au SDAGE/PDM,
- 2 non prioritaires au SDAGE/PDM seraient à confirmer par l'analyse du besoin de restauration de la continuité piscicole,
- L'enjeu continuité concerne potentiellement 6 ouvrages pour la montaison dont 2 sont aussi préconisés pour la dévalaison.

Vis-à-vis des espèces :

- L'anguille et le brochet sont préconisés pour l'ouvrage de la Sorgue de Velleron aval ; juste en amont, la truite fario s'y substitue pour l'ouvrage des Gaffins (ou Moulin de la Roque),
- Pour la Sorgue d'Entraigues, le cortège à prendre en compte vise un large spectre d'espèces.

1.3.4 ZAP anguilles et ouvrages prioritaires

■ Le **Plan de Gestion des POissons Migrateurs** actuellement en vigueur (PLAGEPOMI 2010-2014) qui s'applique plus spécifiquement aux aloses, aux lamproies et aux anguilles pour la reconquête des axes de migration, cible la Sorgue amont (ME FRDR384a) et la Sorgue de Velleron (ME FRDR384b) comme **zone d'action prioritaire** en faveur de l'**anguille**.

■ Pour cet axe, la liste des ouvrages prioritaires anguilles du Plan de Gestion National Anguilles, aussi relayée par le Grenelle de l'Environnement et le SDAGE RMC, compte 3 ouvrages pour le bassin des Sorgues. Etablis sur la Sorgue d'Entraigues, ces ouvrages sont tous pris en compte dans le cadre de cette étude.

Figure 8 : ZAP Anguille

Source : <http://carmen.developpement-durable.gouv.fr>

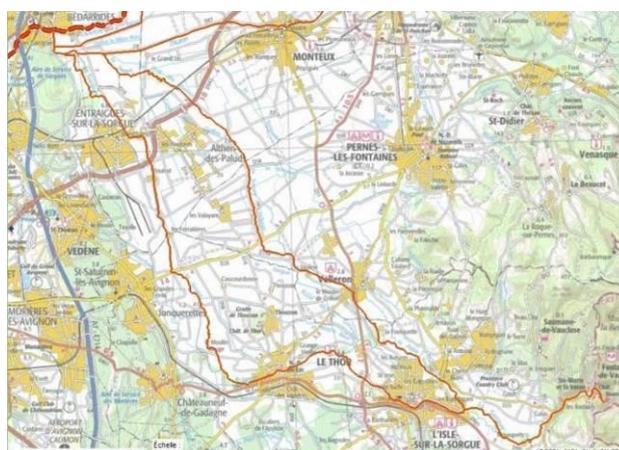


Tableau 9 : Liste des ouvrages prioritaires anguilles pour le territoire des Sorgues - PLAGEPOMI et Plan National Anguilles

Cours d'eau	Ouvrages	Type	Usage principal	Rmq : correspondance ROE
Sorgue d'Entraigues	Chemin de l'Auvergne	Seuil affluent		ROE45435 (Seuil du Moulin des Toiles)
	Aval pont D942	Seuil affluent		ROE45432 (Barrage Moulin des Toiles)
	Valobre	Seuil affluent	Hydro électricité	ROE45431 (Seuil de Valobre)

1.3.5 SDAGE ET PDM

- Pour les eaux superficielles le SDAGE identifie 4 masses d'eau sur le sous bassin dont 3 masses d'eau naturelles, une masse d'eau artificielle correspondant au Canal de Vaucluse.

Tableau 10 : Caractéristiques des masses d'eau du sous bassin des Sorgues - <http://sierm.eaurmc.fr/geo-sdage>

MASSES D'EAU		ÉTAT ECOLOGIQUE		ÉTAT CHIMIQUE	
Numéro	NOM	2009 : ETAT	OBJ. BE	2009 : ETAT	OBJ. BE
FRDR384a	La Sorgue amont	BE	2015	BE	2015
FRDR384b	La Sorgue de Velleron de la source au Sorgue d'Entraigue	BE	2015	BE	2015
FRDR3045	Canal de Vaucluse	MED	2015	BE	2015
FRDR10243	rivière la sorguette	MOY	2021	?	2015

Etat écologique		Etat chimique	
TBE	Très bon état	BE	Bon état
BE	Bon état	MAUV	Etat mauvais
MOY	Etat moyen	?	Information insuffisante
MED	Etat médiocre		
MAUV	Eétat mauvais		

Les ouvrages objet de l'étude concernent tous, directement ou indirectement la **ME FRDR384b** « La Sorgue de Velleron de la source au Sorgue d'Entraigues » où le bon état écologique 2009 est reconduit en objectif pour 2015.

Tableau 11 : Implantation des ouvrages vis-à-vis de la ME FRDR384b

Cours d'eau	Code ROE	Nom de l'Ouvrage	Autre dénomination	Ouvrage directement sur la ME FRDR384b
Sorgue de Velleron	ROE51749	Barrage de Saint Albergaty	Prise de la Patience	Oui
	ROE47192	Prise d'eau des Gaffins	Prise du Moulin de la Roque	Oui
	ROE48517	Radier du pont de l'Avocat	/	Oui
	ROE48523	Prise d'eau du Moulin de la Ville	/	Oui
S. du Travers	ROE53138	Barrage prise canal de Tolosan	Prise du canal Saint Joseph	Non
Sorgue d'Entraigues	ROE45435	Barrage Beauchamp	Mlin Vieux / Prise du Boutifar	Oui
	ROE45432	Barrage Moulin des Toiles	Mlin des Toiles / Vannes Jouffrey	Oui
	ROE45434	Seuil Moulin des Toiles	/	Oui
	ROE45431	Seuil de Valobre	Prise de la Ramie	Oui
Grande Sorgue (Canal de Vaucluse)	ROE45158	Prise de la Croupière	/	Oui
S. de Monclar	ROE53139	Déversoir de Montclar	Prise du réal de Monclar	Non

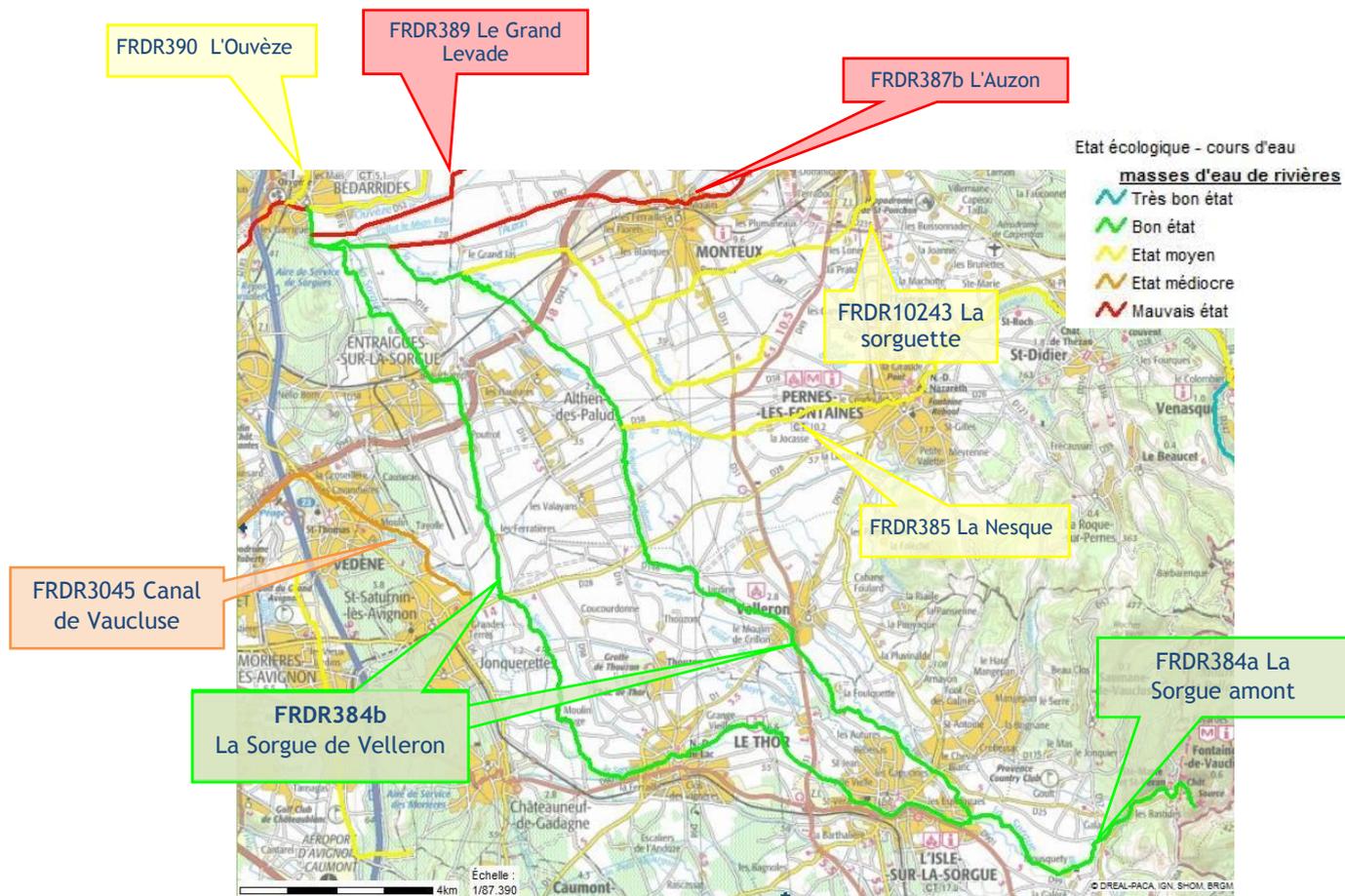


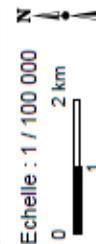
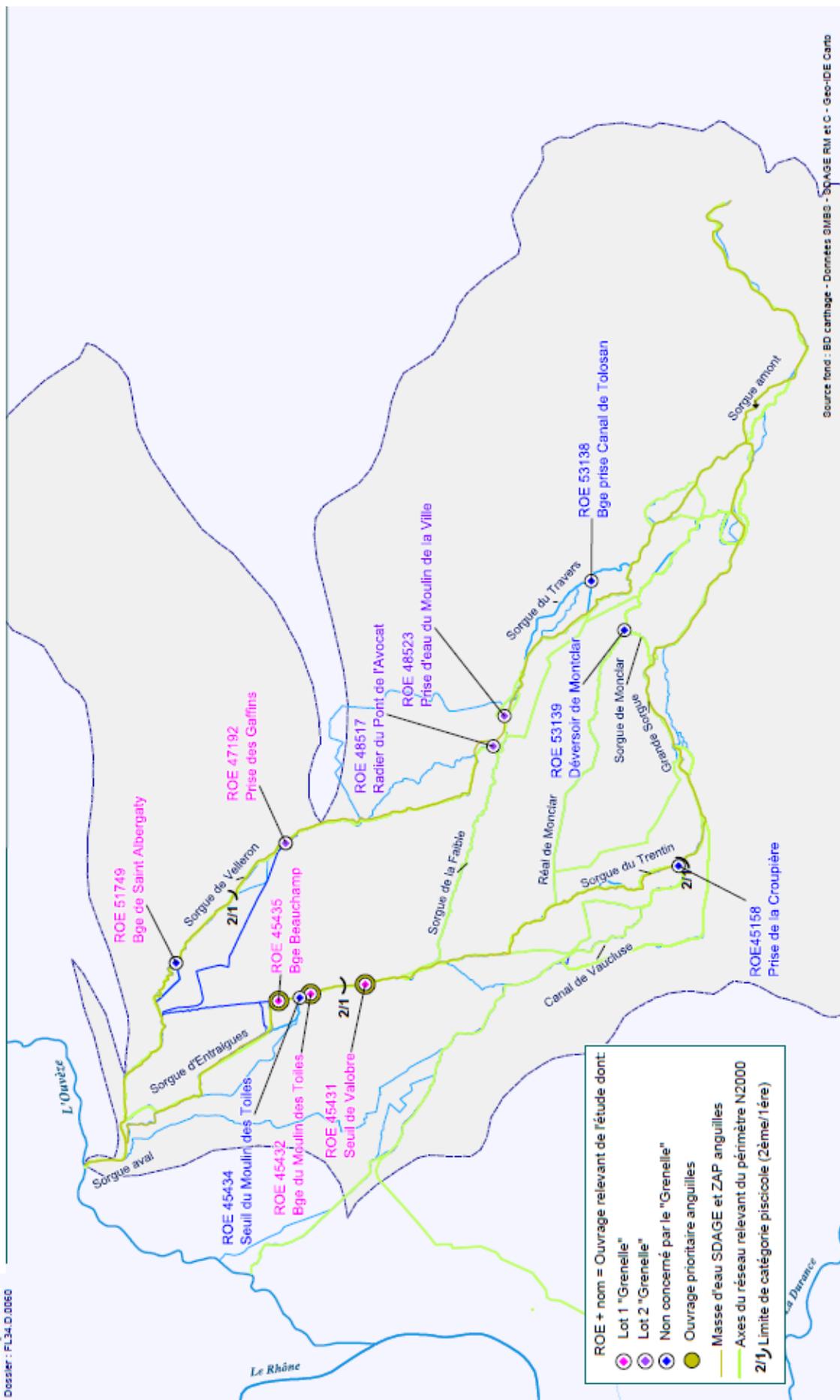
Figure 9 : Masses d'eau du territoire des Sorgues et ME périphériques
 Source : <http://carmen.developpement-durable.gouv.fr/25/environnement.map>

En lien avec l'objet du présent dossier, les mesures visées au PDM pour la ME FRDR384b où sont implantés les ouvrages, sont reprises ci-contre.

Tableau 12 : Mesures du PDM pour la masse d'eau FRDR384b - <http://sierm.eaurmc.fr>

Libellé problème	Code mesure	Libellé mesure	Description mesure
Dégradation morphologique	3C17	Restaurer les berges et/ou la ripisylve	Cette action comprend la définition et la mise en oeuvre de plan pluriannuel d'entretien de la végétation rivulaire. Les techniques de génie végétal peuvent être utilisées pour la restauration des berges bétonnées ou enrochées. En zone agricole elle peut être couplée à des mesures relevant des dispositifs agro-environnementaux régionaux
Altération de la continuité biologique	3C11	Créer ou aménager un dispositif de franchissement pour la montaison	Une étude de définition et de faisabilité est nécessaire pour définir l'action à mettre en oeuvre au niveau local.
	3C12	Créer ou aménager un dispositif de franchissement pour la dévalaison	
Menace sur le maintien de la biodiversité	2A17	Développer des démarches de maîtrise foncière	Cette mesure désigne à la fois la définition d'une stratégie locale d'acquisition foncière et la réalisation d'acquisitions par le maître d'ouvrage concerné.
Menace sur le maintien de la biodiversité	6A03	Contrôler le développement des espèces invasives et/ou les éradiquer	Cette mesure vise à agir pour ne pas laisser l'espèce invasive s'installer et/ou se développer. Elle doit être associée à des actions de prévention : organisation des usages, lutte contre la pollution, ...

Autres zonages concernant les ouvrages 5



■ Pour mémoire, la ME FRDR384b a aussi été identifiée lors de l'élaboration des SDAGE au titre des **réservoirs biologiques** :

« *cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux qui comprennent une ou plusieurs zones de reproduction ou d'habitat des espèces de phytoplancton, de macrophytes et de phytobenthos, de faune benthique invertébrée ou d'ichtyofaune et permettent leur répartition dans un ou plusieurs cours d'eau du bassin versant (art. R.214-108 du Code de l'Environnement)* ».



Figure 10 : Réservoir Biologique SDAGE
Source : <http://carmen.developpement-durable.gouv.fr>

■ Pour les **eaux souterraines**, la masse d'eau «130: Calcaires urgoniens du plateau de Vaucluse + Montagne de Lure» englobe le site (cf. annexe 2). D'une superficie de 1327 km² à l'affleurement, cette masse d'eau à dominante sédimentaire implique 3 départements (04, 26, 84) et 2 régions (PACA, RA).

Tableau 13 : Caractéristiques de la masse d'eau et de ses secteurs - <http://sierm.eaurmc.fr/geo-sdage>

MASSES D'EAU	ÉTAT QUANTITATIF	ÉTAT CHIMIQUE	
		2009 : ETAT	OBJ. BE
FRDG130	BE	BE	2015

Etat quantitatif		Etat chimique	
BE	Bon état	BE	Bon état
MED	état mauvais	MED	état mauvais

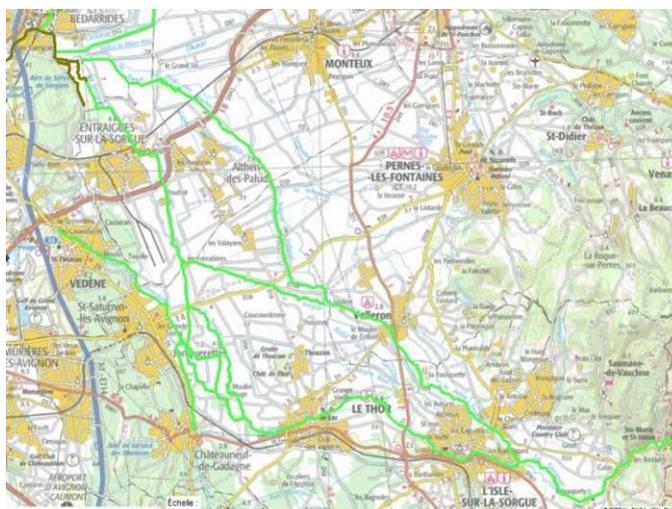
Pour cette masse d'eau, le bon état quantitatif et chimique attribué en 2009 est reconduit comme objectif pour 2015.

1.4 Autres zonages à portée réglementaire

1.4.1 Inventaire frayères

■ L'inventaire des frayères à poissons et zones de croissance ou d'alimentation de crustacés au titre de l'article L.432-3 du code de l'environnement établis à l'échelle départementale délimite les masses d'eau susvisées ainsi que d'autres segments du réseau hydrographique.

Figure 11 : inventaire des frayères
Source : <http://carmen.developpement-durable.gouv.fr>



Il porte sur les 10 espèces⁹ visées à l'article 1 de l'arrêté du 23 avril 2008, parmi lesquelles :

- Le Barbeau méridional, le Chabot; la Lamproie de planer ; l'Ombre commun; la Truite Fario et la Vandoise sont visées à la liste 1 du projet d'arrêté du Vaucluse,
- L'Alose feinte ; l'Apron du Rhône ; la Blenie fluviatile et le Brochet constituent les espèces de la Liste 2 du projet d'arrêté du Vaucluse.

Le **projet d'arrêté du département du Vaucluse** fixant la liste des cours d'eau susceptibles d'abriter des frayères a été soumis à consultation le 26 octobre 2013¹⁰.

En annexe, il comprend **deux listes** dont les informations pour le réseau des Sorgues sont reprises aux tableaux suivants (en fond « vert » bief du réseau où l'un des ouvrages étudiés est implanté) :

Tableau 14 : Liste 1 - Projet d'arrêté « frayères » du Vaucluse

Liste 1 poisson : Inventaire des parties de cours d'eau susceptibles d'abriter des frayères établi à partir des caractéristiques de pente et de largeur des ces cours d'eau qui correspondent aux aires naturelles de répartition des espèces Le Rhône de l'Ouvèze inclus à la Durance			
Barbeau méridional ; Chabot; Lamproie de planer ; Ombre commun; Truite Fario ; Vandoise			
Cours d'eau / milieu aquatique	Délimitation amont	Délimitation aval	Observation
La Grande Sorgue	Partage des eaux commune L'ISLE-SUR-LA-SORGUE	La Croupière commune LE THOR	
La Sorgue Amont	Source, commune FONTAINE-DEVAUCLUSE	Partage des eaux, commune L'ISLE-SUR-LA-SORGUE	Et ses défluences
La Sorgue d'Entraigues	Partage des Eaux, commune L'ISLE-SUR-LASORGUE	Défluence de Milérieu, commune BEDARRIDES	Et ses défluents
La Sorgue de la Faible	Prise d'eau sur la Sorgue de Velleron, commune VELLERON	Confluence Sorgue d'Entraigues, commune ENTRAIGUES-SUR-LASORGUE	
La Sorgue de la Rode	Prise d'eau sur le Canal de Vaucluse (7 Espassiers), commune CHATEAUNEUFDE-GADAGNE	Confluence Sorgue du Trentin, commune SAINT-SATURNIN-LESAVIGNON	
La Sorgue de Velleron	Partage des Eaux, commune L'ISLE-SUR-LASORGUE	Confluence Nesque, commune PERNES-LES-FONTAINES	Et ses défluents
La Sorgue du Trentin	La Croupière commune LE THOR	Confluence avec la Sorgue de la Rode commune SAINT-SATURNIN-LESAVIGNON	
L'Auzon, et ses affluents	D14, commune VILLES-SURAUZON	D974, commune CARPENTRAS	Affluent : Ruisseau des Arnauds
La Nesque, et ses affluents	Chemin de Saint Pierre d'Aurel, commune SAULT	Chapelle des Gorges de la Nesque, commune MONIEUX	Croc exclue
<i>Source</i>	http://www.vaucluse.gouv.fr/projet-d-arrete-fixant-la-liste-a9446.html		

⁹ Esturgeon européen, lamproie marine, lamproie de rivière, lamproie de Planer, truites, saumon atlantique, ombre commun, barbeau méridional, vandoise, chabot.

¹⁰ <http://www.vaucluse.gouv.fr/projet-d-arrete-fixant-la-liste-a9446.html>

Tableau 15 : Liste 2 - Projet d'arrêté « frayères » du département du Vaucluse

Liste 2 poissons et écrevisses : Inventaire de parties cours d'eau ou de leurs lits majeurs dans lesquelles ont été constatées la dépose et la fixation d'œufs ou la présence d'alevins de l'espèce au cours de la période des dix années précédentes. Le Rhône de l'Ouvèze inclus à la Durance			
Alose feinte ; Apron du Rhône ; Blenie fluviatile ; Brochet			
Cours d'eau / milieu aquatique	Délimitation amont	Délimitation aval	Observation
La Sorgue d'Entraigues, et ses affluents	Défluent de Milérieu, commune BEDARRIDES	Confluence Ouvèze, commune BEDARRIDES	
La Sorgue de Velleron	Confluence Nesque, commune PERNES-LESFONTAINES	Confluence Sorgue d'Entraigues, commune BEDARRIDES	
Le Canal de vaucluse	Naissance du Canal de Vaucluse, commune LE THOR	Partiteur du LEP de Vedène, commune VEDENE	
<i>Source</i>	http://www.vaucluse.gouv.fr/projet-d-arrete-fixant-la-liste-a9446.html		

Exception faite du déversoir de Montclar, tous les ouvrages considérés sont concernés par l'une des deux listes.

Tableau 16 : Rattachement des ouvrages étudiés aux segments des listes 1 et 2 du projet d'arrêté « Frayères »

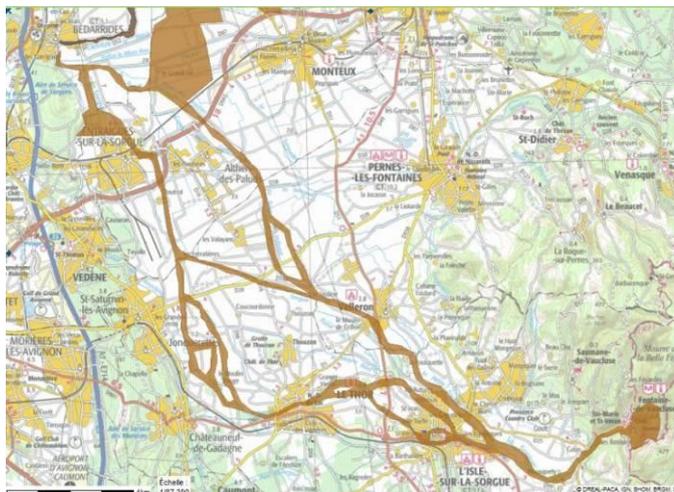
Code ROE	Nom ROE de l'Ouvrage	Autre dénomination	Liste 1	Liste 2
ROE51749	Barrage de Saint Albergaty	Prise de la Patience	Non	Oui
ROE47192	Prise d'eau des Gaffins	Prise du Moulin de la Roque	Non	Oui
ROE48517	Radier du pont de l'Avocat	/	Oui	Non
ROE48523	Prise d'eau du Moulin de la Ville	/	Oui	Non
ROE53138	Barrage prise canal de Tolosan	Prise du canal Saint Joseph	Oui (défluent)	Non
ROE45435	Barrage Beauchamp	Seuil du Moulin Vieux / Prise du Boutifar	Oui	Non
ROE45432	Barrage Moulin des Toiles	Prise Moulin des Toiles / Vannes Jouffrey	Oui	Non
ROE45434	Seuil Moulin des Toiles	/	Oui	Non
ROE45431	Seuil de Valobre	Prise de la Ramie	Oui	Non
ROE45158	Prise de la Croupière	Prise du Prévôt	Oui	Oui Canal Vaucluse
ROE53139	Déversoir de Montclar	Prise du réal de Monclar	Non	Non

I.4.2 Le SIC Natura 2000 FR9301578 « La Sorgue et l’Auzon »

■ Retenu comme site Natura 2000 vis à vis de la Directive « Habitats » et concernant une quinzaine de communes pour un périmètre d’environ 2 500 ha, ce site comporte 3 grands ensemble : Le Cirque de Fontaine de Vaucluse (6% de la surface du site), l’hydro-système des Sorgues (59 % de la surface du site), les zones humides (36 % de la surface du site).

Approuvé par l’AP du 30 octobre 2006 son périmètre a été affiné en 2008 par l’AP du 15 juillet 2008. En date de septembre 2006, le **DOCOB** fait l’objet depuis 2002 d’un portage local à l’initiative du Syndicat Mixte du Bassin des Sorgues.

Figure 12 : SIC Natura 2000
Source : <http://carmen.developpement-durable.gouv.fr>



Dixit le DOCOB, « Le régime atypique de l’hydrosystème des Sorgues détermine un peuplement floristique et faunistique original dont on ne trouve pas d’équivalent dans des cours d’eau de plaine du Sud de la France.

- Les études scientifiques ont permis de recenser sur le site Natura 2000 des Sorgues et l’Auzon :
 - 16 habitats de l’Annexe I de la Directive Habitats -dont 4 prioritaires- parmi les 133 répertoriés dans l’annexe I de la Directive européenne « Habitats ».
 - 18 espèces l’Annexe II de la Directive Habitats -dont 1 prioritaire -parmi les 203 répertoriés dans l’annexe II de la Directive « Habitats ».

■ Vis-à-vis des habitats terrestres dominants et en lien avec les ouvrages étudiés, les habitats répertoriés à l’atlas du DOCOB sont les suivants :

Tableau 17 : Habitats aux abords ou à proximité des seuils étudiés -Atlas Natura 2000 de localisation générales des habitats terrestres dominants

Code et Nom	Couverture	Superficie relative	Représentativité	Conservation	Globale
91E0 - Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>) *	2%	2%≥p>0	Excellente	Bonne	Excellente
92A0 - Forêts-galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>	7%	2%≥p>0	Bonne	Bonne	Excellente
6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	13%	2%≥p>0	Excellente	Bonne	Excellente

Le tableau suivant établit la corrélation entre les seuils étudiés et les habitats répertoriés au DOCOB. Des indications sur les rives concernées sont aussi reportées au fichier synthétique des ouvrages.

Tableau 18 : Habitats au droit ou aux abords des ouvrages

Cours d'eau	Code ROE V5.0	Nom ROE V5.0	Autre(s) dénomination (s)	CODE
Sorgue de Velleron	ROE51749	Barrage de Saint Albergaty	Prise de la Patience	92A0
	ROE47192	Prise d'eau des Gaffins	Prise du Moulin de la Roque	92A0 91E0*
	ROE48517	Radier du pont de l'Avocat	/	92A0 91E0* 6510
	ROE48523	Prise d'eau du Moulin de la Ville	/	92A0
	Sorgue du Travers	ROE53138	Barrage prise canal de Tolosan	Prise du canal Saint Joseph
Sorgue d'Entraigues	ROE45435	Barrage Beauchamp	Seuil du Moulin Vieux / Prise du Boutifar	91E0*
	ROE45432	Barrage Moulin des Toiles	Prise Moulin des Toiles / Vannes Jouffrey	91E0* 92A0
	ROE45434	Seuil Moulin des Toiles	/	91E0* 92A0
	ROE45431	Seuil de Valobre	Prise de la Ramie	91E0*
	Aval 4531	Ouvrages aval Valobre	/	92A0
Grande Sorgue (Canal de Vaucluse)	ROE45158	Prise de la Croupière	Prise du Prévôt	91E0* 92A0
Sorgue de Monclar	ROE53139	Déversoir de Montclar	Prise du réal de Monclar	92A0 91E0*
91E0 - Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)				
92A0 - Forêts-galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>				
6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)				

■ Vis-à-vis des poissons, 5 espèces, listées au tableau suivant nécessitent, selon la Directive « Habitats », une conservation des milieux.

Tableau 19 : Poissons visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil - <http://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR9301578>

Code et Nom		Abondance	Population	Conservation	Isolement	Globale
1096	Lampetra planeri lamproie de Planer	Rare	2%≥p>0%	Bonne	Marginale	Excellente
1126	Chondrostoma toxostoma Toxostome	Rare	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1131	Leuciscus souffia Blageon	Commune	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1134	Rhodeus sericeus amarus Bouvière	Rare	15%≥p>2%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1163	Cottus gobio Chabot commun	Commune	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne

Pour la distribution géographiques et autres principaux éléments, les extraits des fiches espèces mentionnent notamment les éléments consignés au tableau suivant.

Tableau 20 : Données du DocOB sur les poissons justifiant une conservation du milieu

Code et nom de l'espèce	Habitat d'intérêt communautaire investi par l'espèce	Etat des populations sur le site	Menaces sur le site	Propositions de gestion
1096 lamproie de Planer	3260_5 : Rivières eutrophes (d'aval) neutres à basiques dominées par les renoncules et les potamots (Code Corine 24.44 x 24.14 & 24.15) 3270_1 : Bidention des rivières et Chenopodium rubri p.p. (Code Corine 24.52)	Bien représentée sur le site aux dires d'experts	Pollutions physico-chimiques Sédiments, obstacles à la montaison vers des zones de frayères	Lutte contre la pollution, en particulier des sédiments. Libre circulation dans les têtes de bassins pour permettre à l'espèce de parvenir sur ses aires de reproduction. Protection des zones de reproduction traditionnelles.
1126 Toxostome	3260_5 : Rivières eutrophes (d'aval) neutres à basiques dominées par les renoncules et les potamots (Code Corine 24.44 x 24.14 & 24.15) 3270_1 : Bidention des rivières et Chenopodium rubri p.p. (Code Corine 24.52)	Il est présent sur le site, mais son statut est mal connu	Compétition entre Toxostome et Hotu. Impact des activités humaines mal connu	Maintien de la qualité des rivières (préalable indispensable). Réglementer la pêche (éviter son utilisation comme vif pour le Brochet).
1131 Blageon	3260_5 : Rivières eutrophes (d'aval) neutres à basiques dominées par les renoncules et les potamots (Code Corine 24.44 x 24.14 & 24.15) 3260_2 : Rivières oligotrophes basiques (Code Corine 24.42 x 24.12)	Effectifs importants aux dires d'experts	Pollutions physico chimique Rectification des berges Oiseaux piscivores Fréquentation importante (pêche et loisirs aquatiques)	Maîtriser la sur fréquentation - éduquer/informer le public ; Etudier les impacts éventuels des sports d'eaux vives ; Surveiller les rejets ; Maintenir la continuité de la ripisylve et de la bande enherbée ; Maintenir et suivre la qualité physico-chimique et un débit minimum dans les cours d'eau. Limiter les prélèvements d'eau.
1134 Bouvière	3260_5 : Rivières eutrophes (d'aval) neutres à basiques dominées par les renoncules et les potamots (Code Corine 24.44 x 24.14 & 24.15) 3270_1 : Bidention des rivières et Chenopodium rubri p.p. (Code Corine 24.52)	Effectifs et état de la population mal connus	Pollution physico chimique Raréfaction des mollusques par prédation des rongeurs,	Maintien d'un milieu aquatique de qualité Préservation des Unionidés dans lesquels elle pond
1163 Chabot commun	3260_2 : Rivières oligotrophes basiques (Code Corine 24.42 x 24.12) 3260_4 : Rivières à renoncules oligo-mésotrophes à méso-eutrophes, neutres à basiques (Code Corine 24.43 x 24.12) 3260_5 : Rivières eutrophes (d'aval) neutres à basiques dominées par les renoncules et les potamots (Code Corine 24.44 x 24.14 & 24.15)	Espèce bien représentée ne présentant pas de risque important de disparition	Pollutions physico chimique Ralentissement des vitesses d'écoulement, Barrages, embâcles, colmatages,	Maintien et amélioration de la qualité de l'eau et du milieu aquatique. Eviter l'implantation d'étangs en dérivation, ou en barrage sur les cours d'eau de tête de bassin.

I.4.3 Catégories piscicoles

■ Pour le département du Vaucluse le Décret n°58-873 du 16 septembre 1958 a déterminé le classement des cours d'eau en deux catégories. L'Article 82 (modifié par Décret 78-845 1978-08-09 annexe 12 aout 1978) désigne comme suit ces catégories piscicoles :

- « Cours d'eau de 1ère catégorie (salmonidés dominants).

Les Sorgues, en amont des ponts sur la route départementale 1 ; la Sorgue de Velleron, y compris ses bras et le canal de la Faible, en amont du pont des Vaches sur la route nationale 542 ; la Sorgue d'Entraigues, en amont du pont de la route nationale 28, à l'exclusion des bras et canaux s'y rattachant.

- Cours d'eau de 2ème catégorie. (cyprinidés dominants).

Tous les cours d'eau ou portions de cours d'eau, lacs et canaux non classés en 1ère catégorie ».

■ L'arrêté préfectoral du 14 décembre 2012 (n° 2012349-0004) relatif à l'exercice de la pêche dans le département du Vaucluse précise comme suit le classement des cours d'eau et canaux en catégories piscicole :

- « Cours d'eau et canaux en 1ère catégorie

Le bassin des Sorgues, non compris le Canal de Gadagne et le Canal de Vaucluse : l'ensemble des Sorgues et canaux s'y rattachant situés en amont de la route départementale RD 942 jusqu'à la source.

La Canal de Vaucluse entre la Prise du Prévot (déversoir de Trentin) et les sept Espassiers.

- Cours d'eau, canaux et plan d'eau de seconde catégorie

Tous les cours d'eau ou portions de cours d'eau, lacs et canaux non classés en première catégorie ».

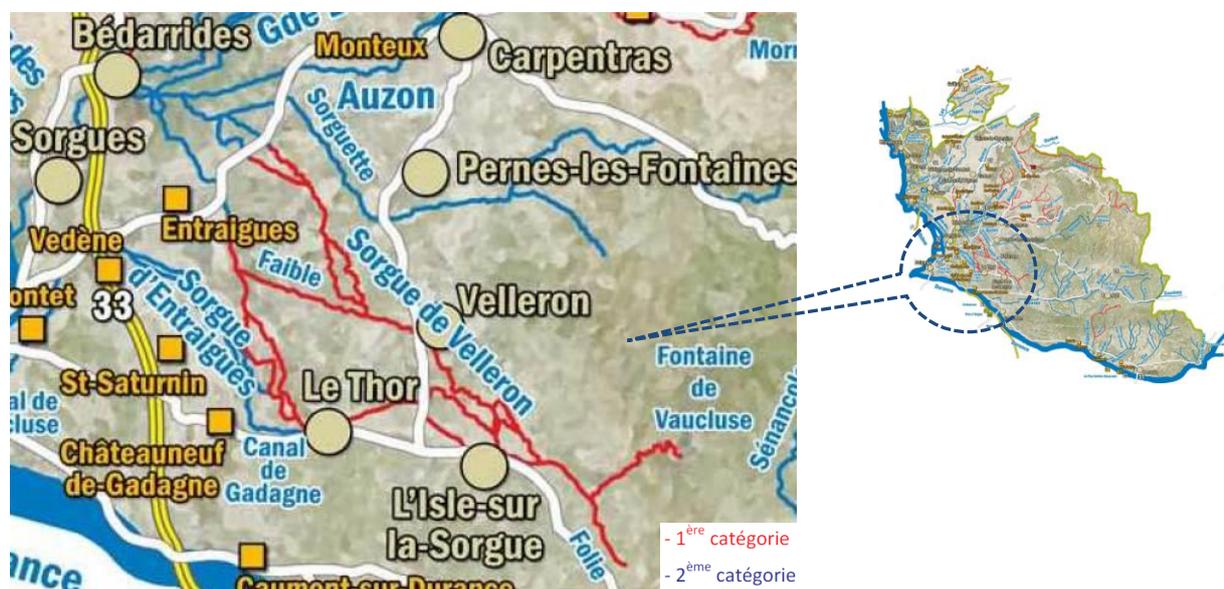


Figure 13 : Classement première et seconde catégorie piscicole du Vaucluse

Source : <http://www.federationpeche.fr/84>

I.5 Autres zonages ou éléments à portée technique et non réglementaire

I.5.1 Le contrat de rivière

Au travers de son **thème B3** : « Restaurer et gérer le milieu naturel, mettre en valeur le cours d'eau et le patrimoine lié à l'eau », le contrat de rivière prévoit des **actions spécifiquement liées à la mise en place de passes à poissons** pour différents obstacles.

Par ailleurs, des **équipements** en faveur de la continuité écologiques seront **aussi pris en compte dans le cadre d'actions de réhabilitation relevant du thème B1** : « Gérer la ressource en eau »

Tableau 21 : Situation des ouvrages relevant du l'étude vis-à-vis du contrat de rivière

Cours d'eau	Code ROE V5.0	Nom ROE V5.0	Code action	Priorité	MO	Montant HT
Sorgue de Velleron	ROE51749	Barrage de Saint Albergaty	B3.7	1	Privée	Phase 1 : PM
	ROE47192	Prise d'eau des Gaffins	B3.7	1	Privée	Phase 1 : PM
	ROE48517	Radier du pont de l'Avocat	B3.7	2	SMBS	Phase 1 : 30 k€
	ROE48523	Prise d'eau du Mlin de la Ville	B3.7	2		
Sorgue du Travers	ROE53138	Barrage prise canal de Tolosan	B1.4	2	Syndicat amont	Phase 2 : 140 k€
Sorgue d'Entraigues	ROE45435	Barrage Beauchamp	B3.7	1	Privée	Phase 1 : PM
	ROE45432	Barrage Moulin des Toiles	B3.7	1	Privé - Etudes pré SMBS	Phase 1 : 40 k€
	ROE45434	Seuil Moulin des Toiles	/	/	/	/
	ROE45431	Seuil de Valobre	B3.7	1	Privée	Phase 1 : PM
	Aval 4531	Ouvrages aval Valobre	/	/	/	/
Canal de Vaucluse	ROE45158	Prise de la Croupière	B1.1	1	SMBS	Phase 1 : 350 k€ Phase 2 : 10 k€
Sorgue de Monclar	ROE53139	Déversoir de Montclar	B1.3	1	Syndicat amont	Phase 1 : 40 k€ Phase 2 : 160 k€

I.5.1.1 L'action B3.7-« Mise en place de passes à poissons sur ouvrages hydrauliques » - Thème B3

■ Au titre des réflexions sur la restauration de la continuité piscicole, les ouvrages en priorité 1 du contrat pour l'équipement des ouvrages infranchissables sont les suivants :

- l'ouvrage du Moulin de Valobre,
- l'ouvrage du Moulin des Toiles,
- la prise de Beaulieu,
- L'ouvrage du Moulin de Mousquety,
- la prise du Moulin Vieux,
- la prise de la patience,
- la prise des Gaffins.

■ Les 2 ouvrages en priorité 2, supposant des investigations complémentaires en préalable à des travaux impliquent :

- la prise du Moulin de la Ville,
- le pont de l'Avocat.

I.5.1.2 Thème B1 - L'action B1.1-« Réhabilitation du potentiel écologique de la Sorgue du Trentin » incluant l'équipement du seuil de la Croupière (ROE45158)

■ Inscrite en priorité 1, cette action vise deux objectifs formulés comme suit :

- « *Réhabiliter le potentiel écologique de la Sorgue du Trentin (amélioration quantitative et qualitative) :*
 - *Réalimenter la Sorgue du Trentin pour avoir en permanence un débit minimum compatible avec les équilibres biologiques,*
 - *Rétablir la continuité piscicole en rendant l'ouvrage franchissable pour la faune piscicole,*
 - *Réduire le taux de matières en suspension dans la Sorgue du Trentin.*
- *Faciliter le franchissement piscicole par la réalisation d'une passe à poissons. »*

Alimentée suivant 2 modes pouvant être concomitants ou non ; le Canal de Vaucluse (par déversement sur l'ouvrage de la Croupière, lorsque le débit du canal est > 5 m³/s et le Canal de L'Isle (ressource exogène), la Sorgue du Trentin, par ailleurs classée en 1ère catégorie piscicole, est soumise en étiage à deux problèmes :

- sous-alimentation dès lors qu'il n'y a plus de surverse sur l'ouvrage de la Croupière qui contrôle dès l'amont son alimentation,
- altération de la qualité de ses eaux par les taux relativement élevés en MES des eaux Duranciennes acheminées par le Canal de L'Isle.

L'action B1.1 prévoit :

- D'aménager, en référence à l'action B3.7, le **seuil de la Croupière** par la mise en place d'une passe à poissons dimensionnée de façon à assurer en permanence le débit biologique nécessaire sur la Sorgue du Trentin. De ce fait, elle vise d'une part à rétablir la continuité biologique et d'autre part à réalimenter la Sorgue du Trentin, laquelle est, dans les conditions actuelles, sous-alimentée en période d'étiage.
- La modification de l'exutoire du Canal de L'Isle qui se déversait initialement dans le Canal de Vaucluse et qui fut déplacé vers la Sorgue de Trentin à la demande des papetiers du Canal de Vaucluse en raison d'une qualité trop turbide des eaux. Afin d'améliorer qualitativement les eaux de la Sorgue du Trentin, il est prévu de modifier l'exutoire du Canal de L'Isle en revenant aux conditions historiques, de façon à diluer les eaux chargées dans le Canal de Vaucluse.

La première phase du contrat prévoit la mise en place d'une passe à poissons pour un montant de 350 k€ HT. La seconde phase comprend la modification de l'exutoire du canal pour un montant de 10 k€ HT.

Cette action du Contrat de rivière se fonde sur l'expertise du Débit Minimum Biologique réalisée en 2008 par le cabinet Cincle ; elle trouve aussi un prolongement dans le Contrat de canal du Canal de L'Isle (cf. I.5.2 Le contrat du canal de L'Isle - comprenant l'équipement du seuil de la Croupière - ROE4515).

■ L'expertise du cabinet Cincle avait pour but de définir quel est le débit à y maintenir à l'étiage pour ne pas pénaliser outre mesure les équilibres biologiques et notamment l'habitat pour les salmonidés, en satisfaisant à la notion instituée par l'art. L.214-18 du Code de l'Environnement.

Les résultats obtenus indiquent que ce cours d'eau offre des faciès fortement typés de plaine, assez peu diversifiés quoique intéressants pour les Salmonidés (espèce repère souhaitée étant la Truite fario). Toutefois, les points faibles relevés sont :

- La faiblesse du courant et de ses variations le long du profil en long et en travers, a bas débit.
- La tendance qui en découle à une occultation et à un colmatage des fonds par les sédiments (épaisseur de vases localement conséquente, issues principalement des canaux d'irrigation et souvent nauséabondes), qui réduit les capacités d'accueil des habitats et des frayères.

Vis-à-vis des espèces piscicoles les prospections indiquent une bonne diversité liée au panache d'influences propres au réseau des Sorgues.

Vis-à-vis de la sensibilité au facteur débit, la Sorgue du Trentin s'avère sensible à une baisse du débit sur approximativement la moitié des surfaces mouillées. Les faciès vulnérables se situent surtout entre (non comprises) l'île Méjean et l'îlette, sachant que la composante débit peut

contribuer à améliorer la situation sur les secteurs lenticques moins sensibles de manière indirecte, principalement via une limitation des phénomènes de déposition de sédiments vaseux.

Deux stations ont été retenues pour une modélisation ESTIMHAB qui a justifié une approche hydrologique du Q50 approximative, mais inférieure au 20% préconisés comme erreur maximale admissible pour application du protocole.

Les résultats de modélisation relèvent que :

- que le milieu convient bien à la Truite fario, mais qu'il est mal adapté à l'Ombre commun,
- qu'un débit de 200 l/ s doit suffire à permettre un développement normal (au sens de l'art. L.214-18) et sans frein important de la population de truites, l'espèce - repère de la 1ère catégorie qui détermine actuellement sa vocation piscicole.
- Le DMB à restituer en aval de la Croupière est aussi à coupler aux objectifs de gestion salmonicole escomptés. S'il s'agit de valoriser au mieux le potentiel halieutique, il faudrait restituer 500 l/ s minimum en basses eaux en aval de la Croupière pour privilégier le stade adulte. Si l'on cherche à privilégier la fonction pépinière et réservoir de juvéniles, il faudrait restituer 200l/s d'eaux propres en basses eaux, notamment hivernale, pour privilégier la reproduction et le développement des stades jeunes.

Remarques :

- Le débit d'objectif le plus élevé devrait améliorer aussi le potentiel pour l'Ombre commun, malgré le gabarit modeste du parcours, et dans tous les cas favoriser la plupart des espèces d'eaux vives (dont le Blageon, espèce d'intérêt communautaire), en défavorisant les plus limnophiles.

Entre autres préconisations, l'expertise mentionne différents points à prendre en considération :

- Equiper le seuil de l'Ilette d'une passe à poissons, a minima destinée aux Salmonidés.
- Restituer le débit d'objectif par une échancrure profonde ou mieux, une passe à poissons.
- Faire se déverser le Canal de l'Isle dans la Canal de Vaucluse (2eme catégorie, fort pouvoir tampon).
- Porter une attention particulière à la gestion du Réal Monclar.

Les deux derniers points étant cruciaux, car ils ciblent les principaux vecteurs de MES putrescibles à l'origine de l'envasement important constaté de tous les faciès lenticques ou semi-lenticques du parcours.

- Le marché de maîtrise d'œuvre a fait l'objet d'un avenant visant à étudier et réaliser les dossiers nécessaires au déplacement du point de rejet du Canal de l'Isle non plus vers la Sorgue de Trentin mais vers le Canal de Vaucluse de façon concomitante à la réfection du déversoir.

1.5.1.1 Thème B1 - L'action B1.3-« Restauration des déversoirs de la Sorgue de Monclar » - ROE53139

L'action en priorité 1 concerne un ensemble d'ouvrage hydraulique structurant à restaurer dans l'objectif de pérenniser l'architecture hydraulique du réseau des Sorgues.

Constitué de déversoirs à batardeaux, cet ouvrage joue un rôle fondamental puisqu'il donne naissance à un bras de Sorgue, le réal de Monclar, qui irrigue une grande partie de la plaine des Sorgues et contribue au maintien d'une forêt humide, à l'amont de la confluence avec le Réal des Dominicains.

Alors que les déversoirs sont en mauvais état et que leur configuration est fréquemment remaniée par les agriculteurs (système instable), les travaux de réfections porteront sur les des deux seuils déversoirs et sur la prise d'eau du réal à sécuriser pour empêcher toute manipulation intempestive.

Sous maîtrise d'ouvrage du Syndicat amont, cette action devra aussi permettre la libre circulation des populations piscicoles en lien avec l'action B3.7.

1.5.1.1 Thème B1 - L'action B1.4« Restauration de la prise de la Sorgue du Moulin Joseph» - ROE53138

En priorité 2 cette action relève de l'objectif visant à pérenniser l'architecture hydraulique du réseau des Sorgues. Il s'agit de :

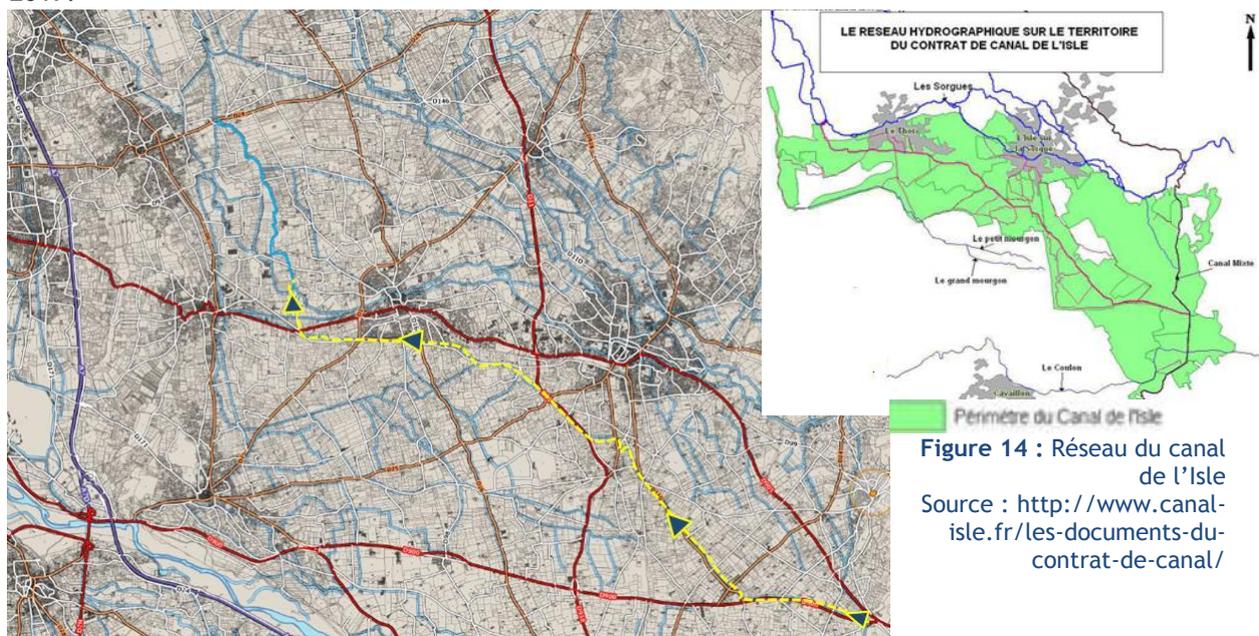
- restaurer l'ouvrage hydraulique de la prise de la Sorgue du Moulin Joseph afin de préserver le maillage hydrographique local et les milieux aquatiques qui lui sont associés ;
- favoriser la circulation piscicole par montaison dans la Sorgue de Travers en associant à l'ouvrage un dispositif rustique de franchissement.

Sur la Sorgue de Velleron, à l'aval de L'Isle-sur-la-Sorgue, une partie des flux hydrauliques est dérivé vers la Sorgue du Travers, elle-même dérivée partiellement vers la Sorgue du Moulin Joseph par un ouvrage en état de dégradation avancée. L'ensemble de ces biefs rejoint la Sorgue de Velleron, entre 2 et 4 km plus en aval (organisation maillée très caractéristique du réseau des Sorgues).

Sous maîtrise d'ouvrage du Syndicat amont, cette action de seconde phase du contrat est prévue pour un montant de 140 k€ HT.

1.5.2 Le contrat du canal de l'Isle - comprenant l'équipement du seuil de la Croupière - ROE45158

■ Le canal de l'Isle fait l'objet d'un contrat de Canal sur une période de 6 ans de début 2012 à fin 2017.



Le protocole de gestion de la ressource (document 4 du contrat de canal) précise :

- qu'à l'exception de son exutoire dans la sorgue de Trentin, le canal de l'Isle ne dispose pas de déversoir de régulation vers le milieu pour sa branche principale,
- que les eaux qu'il transporte, en provenance du Canal usinier EDF et issues de la retenue de Serre -Ponçon, posent le **problème de leur charge en MES**,
- que sur la période 2001 à 2015, 53% des volumes prélevés retournent aux milieux superficiels dont 36 % à la Sorgue de Trentin (le prélèvement moyen sur cette période étant de 19,3 millions de m3).

Bien que les **eaux** du Canal de l'Isle soient **globalement de bonne qualité physico-chimique**, elles sont **très fréquemment chargées en limons** pouvant alors poser problème pour l'irrigation et certains milieux. Le protocole mentionne aussi que le canal n'est **pas à l'abri de risques de**

dégradation (ouvrage à ciel ouvert vulnérable à la pollution accidentelle, aux venues d'eaux pluviales, etc.).

Dans le chapitre relatif aux interactions entre l'eau du canal de l'Isle et les milieux aquatiques, il est aussi rappelé :

- que l'exutoire du canal de l'Isle dans le canal de Vaucluse avait été déplacé vers la Sorgue de Trentin dans les années 1970 suite aux plaintes des mouliniers du Canal de Vaucluse,
- qu'en étiage marqué de la Fontaine de Vaucluse (3 à 6 m³/s) la Sorgue de Trentin est quasi-exclusivement alimentée par l'exutoire du Canal de l'Isle dont les eaux chargées en MES sont préjudiciables au milieu,
- que l'étude de définition du DMB réalisée en 2008, sous maîtrise d'ouvrage du SMBS, a confirmé les problématiques de la sorgue du Trentin et recommandé de restituer en aval de la Courpière un débit dans une fourchette comprise entre 200 et 500l/s selon les objectifs de gestion salmonicoles escomptés.

Dans son Programme d'opérations, le Contrat de canal de l'Isle (axe environnemental volet2) reprend aussi pour mémoire à la Fiche II.2 « changement de l'exutoire du Canal de l'Isle de la Sorgue du Trentin vers le Canal de Vaucluse » l'action du contrat de rivière sous maîtrise d'ouvrage du SMBS en précisant que celle -ci interviendra après la réalisation des aménagements du seuil de la Croupière.

1.5.3 Le plan de gestion piscicole (PDPG)

■ Destiné à encadrer les actions des AAPPMA, réglementairement tenues d'avoir des plans de gestion en tant que détentrices de droits de pêche et élaboré par la fédération départementale, le PDPG¹¹ sectorise le réseau de la Sorgue en trois contextes, dont deux sont concernés par les ouvrages étudiés :

- la Sorgue amont, de la source au partage des eaux (L'Isle sur la Sorgue),
- la Sorgue médiane, du Partage des eaux à la RD942,
- la Sorgue aval (à l'aval de la RD942), rattachée à l'Ouvèze car d'avantage cyprinicole.

Tableau 22 : Caractéristiques des contextes piscicole des Sorgues

Nom et code contexte	Domaine et catégorie piscicole	Espèce repère	Etat fonctionnel	Orientation de gestion
V61.11CD « Ouvèze aval »	Cyprinicole / Catégorie: 1/2	Brochet	Dégradé	Patrimoniale
V61.23IP « Sorgue médian »	Intermédiaire / 1 ^{ère} catégorie	Ombre commun	Perturbé	Patrimoniale
V61.24SC « Sorgue amont »	Salmonicole / 1 ^{ère} catégorie	Truite	Conforme	Patrimoniale

Tableau 23 : Rattachement des ouvrages étudiés aux contextes piscicoles

Cours d'eau	Code ROE V5.0	Nom ROE V5.0	Autre(s) dénomination (s)	Contexte piscicole
S. de Velleron	ROE51749	Barrage de Saint Albergaty	Prise de la Patience	« Ouvèze aval »
	ROE47192	Prise d'eau des Gaffins	Prise du Moulin de la Roque	« Sorgue médian »
	ROE48517	Radier du pont de l'Avocat	/	
	ROE48523	Prise d'eau Moulin de la Ville	/	

¹¹, Codifiés dans le cadre de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 31 janvier 2006 (LEMA) les PDPG sont sans valeur réglementaire - Rapport ministériel relatif à la réforme de la réglementation de la pêche en eau douce -Avril 2011

Cours d'eau	Code ROE V5.0	Nom ROE V5.0	Autre(s) dénomination (s)	Contexte piscicole
S. du Travers	ROE53138	Barrage prise canal de Tolosan	Prise du canal Saint Joseph	« Sorgue médian »
S. d'Entraigues	ROE45435	Barrage Beauchamp	Seuil du Moulin Vieux / Prise du Boutifar	« Ouvèze aval
	ROE45432	Barrage Moulin des Toiles	Prise Moulin des Toiles / Vannes Jouffrey	
	ROE45434	Seuil Moulin des Toiles	/	
	ROE45431	Seuil de Valobre	Prise de la Ramie	« Sorgue médian »
Canal de Vaucluse	ROE45158	Prise de la Croupière	Prise du Prévôt	« Sorgue médian »
S. de Monclar	ROE53139	Déversoir de Montclar	Prise du réal de Monclar	« Sorgue médian »

Alors qu'aucun des ouvrages n'est concerné par le contexte Sorgue amont :

- 7 le sont par le contexte Sorgue médian,
- 3 par le contexte Ouvèze aval qui posera aussi pour le choix des espèces, la question de la continuité en faveur du Brochet.

Pour chaque contexte, les espèces dominantes et secondaires sont rappelées ci-dessous ; les enjeux et préconisations d'actions sont ensuite précisés.

Tableau 24 : Principales espèces piscicoles des contextes et niveau typologique associé

Nom du contexte et niveau typologique théorique	Domaine	Espèces dominantes <u>dont protégées</u>	Espèces secondaires <u>dont protégées</u>
La Sorgue aval - B7 à B8 Zone à Barbeau	Cyprinicole	Anguille (<i>Anguilla anguilla</i>) Barbeau (<i>Barbus barbus</i>) Ablette, Carpe commune, Chevesne, Gardon, Goujon	Blageon (<i>Leuciscus souffia</i>) Brochet (<i>Exos lucius</i>) Brème, Hotu, Loche franche, Perche, Rotengle, Sandre, Tanche, Vairon
La Sorgue médiane - B5 à B6 Zone à Ombre	Intermédiaire	Blageon (<i>Leuciscus souffia</i>) Truite fario (<i>Salmo trutta fario</i>) Ombre commun (<i>Thymallus thymallus</i>) Barbeau, Chevesne, Goujon, Loche franche, Spirlin, Vairon,	Anguille (<i>Anguilla anguilla</i>) Chabot (<i>Cottus gobio</i>) Toxostome (<i>Chondrostoma toxostoma</i>) Lamproie de planer (<i>Lampetra aculeatus</i>) Epinoche, Hotu
La Sorgue amont - B3 à B6 Zone à Truite	Salmonicole	Truite fario (<i>Salmo trutta fario</i>) Chabot (<i>Cottus gobio</i>) Vairon	Blageon (<i>Leuciscus souffia</i>) Ombre commun (<i>Thymallus thymallus</i>) Epinoche, Truite Arc en ciel

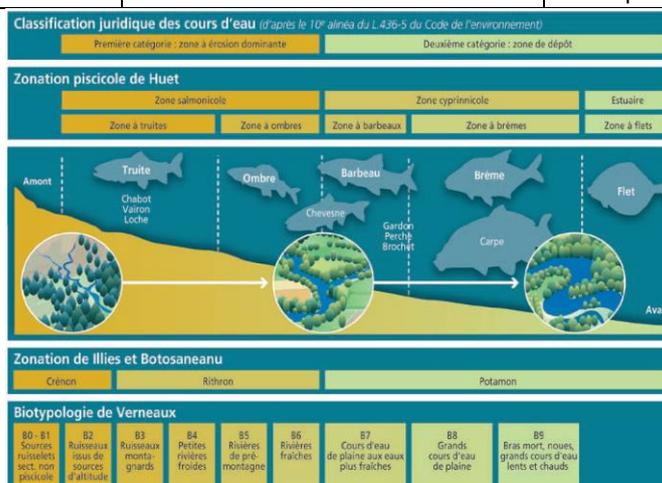


Figure 15 : Typologies des cours d'eau - Mise en correspondance des zonations écologiques et typologiques

Source : <http://www.onema.fr>

Tableau 25 : Enjeux et préconisation d'actions par contexte piscicole

Nom du contexte	Enjeux	Actions
La Sorgue aval	<p>Au cœur d'une ancienne et vaste zone humide, ce contexte conserve certaines potentialités pour le développement d'un peuplement piscicole à cyprinidés d'eaux calmes.</p> <p>Malgré les nombreux aménagements hydrauliques et un état fonctionnel dégradé (vis à vis de la reproduction et de l'éclosion) et perturbé pour la croissance des poissons, le retour à la conformité est escompté par les gestionnaires.</p>	<p>RESTAURER LES CAPACITES NATURELLES DE RECRUTEMENT EN BROCHET :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aménagement de l'accès des géniteurs aux petits tributaires (affluents, mayres, fossés), des cours d'eau principaux. - Amélioration de la qualité des sites de reproduction (nettoyage, faucardage et reprofilage des fossés). - Mise en place d'une gestion des niveaux d'eau adaptée au cycle biologique du brochet. <p>AMELIORER L'HABITAT DES ADULTES ET SUBADULTES :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Favoriser la diversification des habitats par l'aménagement du lit et des berges (maintien d'embâcles, creusement de fosses, reprofilage des rives). - Abaisser la charge en MES des rejets d'eaux usées et limiter les apports d'eau d'irrigation (augmenter la transparence des eaux).
La Sorgue médiane	<p>Ce contexte est réputé pour sa singularité dans le midi méditerranéen. (cas unique et remarquable pour la fraîcheur des eaux, la permanence des écoulements et la présence de l'ombre).</p> <p>Les équilibres sont gravement menacés sur sa partie aval où des mesures urgentes doivent être prises afin de restaurer la qualité du milieu pour un retour à la conformité</p>	<p>RESTAURER LES FONCTIONNALITES DU MILIEU :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diminuer les pollutions (urbaines, industrielles et agricoles). - Aménagement des ouvrages hydrauliques faisant obstacle à la circulation des poissons. - Améliorer la répartition de la ressource et respecter les débits réservés. - Reconstitution et entretien d'une végétation rivulaire en remplacement des platanes.
La Sorgue amont (pour mémoire)	<p>Pour ce milieu exceptionnel (qualité d'habitat et ressource), l'état jugé conforme ne doit pas cacher une pression anthropique relativement importante (risque potentiel de mise en péril du patrimoine piscicole).</p> <p>Le maintien des populations sauvages de poissons dépend directement de la conservation d'un environnement naturel qui garantit la préservation des équilibres axe essentiel de la gestion patrimoniale.</p>	<p>PRESERVER LA QUALITE DES EAUX :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Améliorer l'assainissement (habitations non raccordées) <p>PRESERVER LA QUALITE DES HABITATS :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Favoriser la libre circulation des poissons. - Respecter les débits réservés. - Conservation et entretien de la végétation des rives.

1.5.4 L'étude de la problématique de la libre circulation piscicole de la Sorgue - 2001 - et actualisation

■ En 2000, le SMBS s'est porté maître d'ouvrage d'une « **étude de la problématique de la libre circulation piscicole de la Sorgue** ».

Réalisée par Sisee, cette analyse fut conduite sur l'**ensemble du linéaire classé des Sorgues** (décret 90-260) avec la Sorgue d'Entraigues, la Sorgue de Velleron, la Sorgue de la Rode, la partie du canal de Vaucluse comprise entre la prise du Prévôt et les 7 Espassiers, la Grande Sorgue et la Sorgue en amont du partage des eaux. Les espèces considérées (arrêté ministériel du 19 mai 1990) étant la truite fario et l'ombre commun.

Concernant **les potentialités piscicoles du réseau**, sectorisé en tronçons homogènes (80 tronçons), une analyse type microhabitats simplifiée a permis de dégager une estimation de la potentialité d'accueil pour la truite et l'ombre au travers d'une valeur relative permettant de comparer les tronçons d'un même cours d'eau entre eux.

Tableau 26 : Faciès d'écoulement et granulométries représentatives des habitats

	Faciès d'écoulement	Granulométrie
Sorgue aval	retrouvant une diversité de faciès plus importante et où les radiers font leur réapparition	Granulométrie beaucoup plus variée, toutes les gammes sont représentées, avec une répartition fonction des vitesses
Sorgue médiane	à dominante de plats et de biefs lenticques contrôlés par des ouvrages, dérogeant à l'image des cours d'eau à salmonidés	Dominante de granulométrie beaucoup plus fine (limons à sables grossiers), associée à des matériaux grossiers (cailloux grossiers / pierres fines). L'influence des ouvrages se fait ressentir.
Sorgue amont	eaux limpides, alternance de plats rapides et radiers. Secteur conforme à l'image des cours d'eau salmonicoles	Substrat grossier majoritaire (CG / PF), non roulé (anguleux), avec des affleurements de roche mère. Granulométrie plus fine présente (SF / SG), en second plan. Déficit en matériaux dans la gamme graviers fins / graviers grossiers / cailloux fins

L'analyse des résultats a conduit aux conclusions suivantes par rapport à l'espèce truite:

- les **potentialités d'accueil en adultes sur la Sorgue** sont **excellentes** ;
- les **potentialités en frayère** sont **faibles** ;
- malgré un cloisonnement par des infranchissables, un **équilibre** sur la Sorgue **est en place** (équilibre ne veut pas forcément dire optimum).

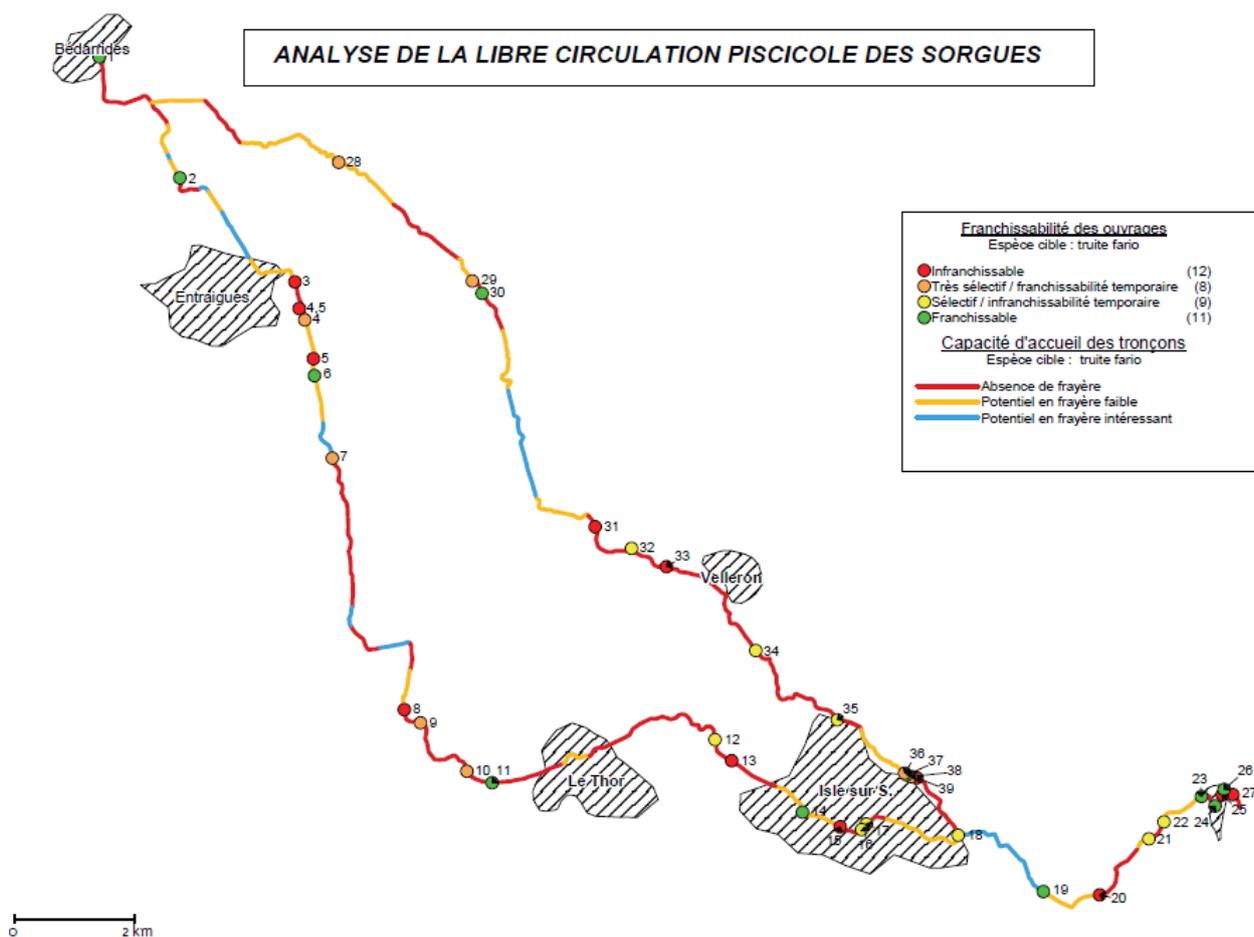


Figure 16 : Extrait cartographique étude Siee 2001

Elle a aussi relevée les pistes suivantes :

- « étant donné le cloisonnement par des infranchissables et l'absence de frayère sur de nombreux secteurs "isolés", un fonctionnement en dévalaison de la Sorgue est pressenti ;
- de plus, le rôle des tributaires latéraux (bras des Sorgues, canal usinier), non étudiés car non classés, ne doit pas être négligé. La granulométrie et les paramètres de hauteur et de vitesse y sont plus intéressants que dans le cours principal ;
- sur la partie amont, l'atypisme du comportement de fraie est à rattacher à ce déficit en granulométrie adaptée sur les zones de faciès intéressantes (plat / rapide / radier). Grâce aux qualités exceptionnelles de l'eau, la fraie sur des substrats fins et des hauteurs d'eau importantes est efficace (adaptation au milieu). »

Vis à vis de la hiérarchisation des aménagements en faveur de la continuité piscicole, ces résultats ont finalement permis de fixer une **ligne de conduite recommandant de guider la priorisation** des interventions **en regard du gain potentiel biologique en surface de fraie** tout en introduisant la notion d'axe, à savoir qu'il est important de porter ses efforts prioritairement sur un des deux axes pour ouvrir au plus tôt la route aux poissons de l'aval. Pour des raisons de stock et de débit (d'ailleurs vraisemblablement liées), la branche d'Entraigues a été privilégiée.

Vis-à-vis des potentiels d'accueils, de la franchissabilité des seuils, des propositions d'équipement et de la priorisation des propositions d'équipement, les préconisations, formulées aux fiches ouvrages, sont aussi synthétisées en suivant pour les seuils relevant de la présente étude et ou ceux influant sur l'analyse.

Tableau 27 : Synthèse de diagnostic des ouvrages et des milieux - Etude continuité 2001

Cours d'eau	Code ROE V5.0	Nom ROE V5.0 - Autre dénomination	Code étude Site 2000	Truite fario			Ombre commun		Niveaux de priorité des aménagements	
				Diagnostic franchissabilité	Potentiel d'accueil « frayères »	Potentiel d'accueil « adultes » (pm)	Diagnostic franchissabilité	Potentiel d'accueil « frayères »		
Sorgue de Velleron		Ouvrage aval Seuil de Bédarrides	S1	Franchissable (équipé)	Absence de frayère en amont puis faible au-delà	Bon potentiel d'accueil en amont	Franchissable (équipé)	Absence de frayère en amont puis faible au-delà	SO équipé	
	ROE51749	Bge de Saint Albergaty - Prise de la Patience	S28	Très sélectif / Franchissabilité temporaire	Absence puis potentiel faible en aval et en amont de l'ouvrage	Bon potentiel d'accueil en aval et en amont	Infranchissable	Absence de frayère en aval et amont	P3 Connexion à l'aval des secteurs intéressants pour la fraie	
		Ouvrage de Beaulieu	S29	équipé en 2013	Absence puis potentiel faible en aval mais absence en amont	Absence puis potentiel l faible en aval mais absence en amont	équipé en 2013	Absence de frayère en aval et amont	P3 Aménagement présentant le gain biologique le plus important du tronçon. Travaux réalisés en 2013	
	ROE47192	Prise d'eau des Gaffins - Prise du Mlin de la Roque	S30	Franchissable	Absence de frayère en aval et amont. Au-delà, potentiel faible à intéressant (dominant) selon le tronçon	Très fort potentiel d'accueil en aval et en amont de l'ouvrage puis alternance très fort à bon plus en amont	Sélectif / Infranchissabilité temporaire	Absence de frayère en aval et amont potentiel faible plus en amont	SO	
	ROE48517	Radier du pont de l'Avocat	S31	Infranchissable	Absence de frayère en aval immédiat et amont	Bon potentiel d'accueil en aval et en amont	Infranchissable	Absence de frayère en aval et amont. Potentiel faible plus en aval	P3 Aménagements lourds, techniquement plus délicat (gestion de maillage et de débits réservés). Établit la connexion tronçon aval - tronçon amont de la Sorgue de Velleron.	
	ROE48523	Prise d'eau du Moulin de la Ville	S32	Sélectif / Infranchissabilité temporaire	Absence de frayère en aval et amont	Bon potentiel d'accueil en aval et très fort potentiel en amont	Infranchissable	Absence de frayère en aval et amont		
		Prise du Moulin Sylvestre	S33	Infranchissable	Absence de frayère en aval et amont.	Bon potentiel d'accueil en aval, très fort à bon potentiel en amont	Infranchissable	Absence de frayère en aval et amont	P2 Progression logique vers l'aval	
Sorgue du Travers	ROE53138	Bge prise Canal de Tolosan - Prise canal St Joseph	/	Non étudié en 2000 - segment non classé						
Sorgue de Velleron		La grande Palud	S5	Sélectif / Infranchissabilité temporaire	Absence de frayère en aval (pour la S de Velleron)	Bon potentiel d'accueil en aval (pour la S de Velleron)	Très sélectif / Franchissabilité temporaire	Absence de frayère en aval (pour la S de Velleron)	P2 (pour la S de Velleron) Gain SPU intéressant avec progression vers l'aval	
		Ouvrage aval Seuil de Bédarrides	S1	Franchissable (équipé)	Absence de frayère en amont puis faible au-delà. Très ponctuellement intéressant	Bon potentiel d'accueil en amont	Franchissable (équipé)	Absence de frayère en amont puis faible au-delà	SO	
Sorgue d'Entraigues		S2	S2	Franchissable	Potentiel faible en aval et absent en amont. Au-delà, faible à intéressant (dominant) selon le tronçon	Bon potentiel d'accueil en aval et très fort potentiel en amont Au-delà, bon à très fort (dominant) selon le tronçon	Sélectif / Infranchissabilité temporaire	Absence de frayère en aval et en amont. Au-delà, potentiel absent à faible (dominant) selon le tronçon	SO	
	ROE45435	Bge Beauchamp - Seuil du Mlin Vieux	S3	Infranchissable	Potentiel faible en aval et absence de potentiel en amont	Bon potentiel d'accueil en aval et très fort potentiel en amont	Infranchissable	Absence de frayère en aval et amont	P2 Ouvre aux poissons de l'aval l'accès aux frayères de l'amont	
	ROE45434	Seuil Moulin des Toiles	S4 bis	Infranchissable	Absence de potentiel en aval et amont	Très fort potentiel en aval et en amont	Infranchissable	Absence de frayère en aval et amont		
	ROE45432	Bge Moulin des Toiles - Prise Mlin des Toiles	S4	Très sélectif / Franchissabilité temporaire	Absence de potentiel en aval et potentiel faible en amont	Très fort potentiel en aval et bon en amont	Infranchissable	Absence de frayère en aval et amont	P2 Gain SPU intéressant avec progression vers l'aval	
		Aval 4531	Ouvrages aval Valobre	S5	Infranchissable	Potentiel faible en aval et en amont	Bon potentiel d'accueil en aval et très fort potentiel en amont	Infranchissable	Absence de frayère en aval et amont	P2 Gain SPU intéressant avec progression vers l'aval
	ROE45431	Seuil de Valobre - Prise de la Ramie	S6	Franchissable (transparent en 2000) Infranchissable à sa remise en service	Potentiel faible en aval et en amont. Potentiel intéressant au-delà	Très fort potentiel d'accueil en aval et en amont	Franchissable (transparent en 2000) Infranchissable à sa remise en service	Absence de frayère en aval et amont	SO car transparent lors de l'étude	
		Trévouse		S7	Très sélectif / Franchissabilité temporaire	Potentiel intéressant en aval et absence de potentiel en amont	Bon potentiel d'accueil en aval. Très fort puis bon en amont	Infranchissable	Faible Potentiel en aval et absence de potentiel en amont	P2 Gain SPU intéressant avec progression vers l'aval
Canal de Vaucluse - Grande Sorgue		Moulin Rouge	S9	Très sélectif / Franchissabilité temporaire	Absence de potentiel en aval comme en amont	Bon potentiel d'accueil en aval comme en amont	Infranchissable	Absence de frayère en aval et amont	P2 logique de progression amont / aval. Objectif : mobiliser un stock grandissant de géniteurs en partant des ouvrages les plus proches de la zone de fraie intéressante.	
	ROE45158	Prise de la Croupière	/	Non étudié en 2000 - Déversoir alimentant en surverse du Canal de Vaucluse la Sorgue de Trentin et entravant la progression des poissons de la S de Trentin vers le Canal de Vaucluse						
		Longchamp	S10	Très sélectif / Franchissabilité temporaire	Absence de potentiel en aval comme en amont	Bon potentiel d'accueil en aval comme en amont	Infranchissable	Absence de frayère en aval et amont	P2 logique de progression amont / aval. Objectif : mobiliser un stock grandissant de géniteurs en partant des ouvrages les plus proches de la zone de fraie intéressante.	

- Les ouvrages relevant de la mission ont donné lieu à des reconnaissances permettant :
 - d'affiner les éléments de connaissance déjà acquis et de les compléter au besoin,
 - de relever les niveaux d'eau en amont et en aval des obstacles pour différentes configuration de débits représentatives,
 - de porter un diagnostic pour les ouvrages non investigués en 2001,
 - pour tous les sites, de dresser aussi un état général des ouvrages et de leur stabilité.

Les éléments en retour sont consignés au fichier des ouvrages.

- Concernant les aménagements déjà opérés par les collectivités publiques en matière de continuité piscicole sur le bassin des Sorgues, les obstacles équipés d'une passe à poissons fonctionnelle sont pour mémoire les suivants :

- Seuil de Bédarrides => équipé en 1999 -2000 à la confluence de la Sorgue avec l'Ouvèze.
- Déversoir des 7 Espassier => équipé en 2003.
- L'ouvrage de la Fontaine de Vaucluse => équipé en 2006 d'une rampe à ralentisseurs.
- Le seuil des Fontanelles => équipé en 2007 passe à poissons rustique.
- Le seuil de Notre-Dame => équipé en 2010.
- Seuil de la prise d'eau de Beaulieu => équipé en 2013 sur la Sorgue de Velleron - commune de Monteux. Vis-à-vis de ce dernier ouvrage, le rappel des éléments ayant présidé au dimensionnement de l'ouvrage est rappelé en suivant :

Espèces cibles : Truite et l'Ombre commun

Type d'ouvrage et caractéristiques principales:

 Passe à bassins à simples fentes verticales profondes

 => Hauteur de chutes : 0.24 m

 => Débit nominal 0,65 m³/s (0.28 m³/s à l'étiage et 0.81 m³/s au double

du module).

 => En sus de la passe à poissons la prise d'eau du canal en alimentation du plan d'eau de Monteux a été équipée d'une grille fine évitant la dévalaison des espèces de la Sorgue vers le plan d'eau et la colonisation de la Sorgue par d'éventuelles espèces indésirables en provenance du plan d'eau.

Tableau 28 : Caractéristiques principales de la passe à poissons du seuil de Beaulieu

Longueur totale de l'ouvrage	20 m
Nombre de bassins	3 + 1 bassin de tranquillisation
Hauteur de chute entre bassins	0,24 m
Longueur intérieure minimum des bassins	3,2 m
Largeur intérieure minimum des bassins	2,5 m
Profondeur d'eau moyenne pour un Q nominal de 0,65 m ³ /s	1,40 m
Puissance dissipée pour un Q nominal de 0,65 m ³ /s	140 W/m ³

 => En sus de la passe à poissons la prise d'eau du canal en alimentation du plan d'eau de Monteux a été équipée d'une **grille fine** évitant la dévalaison des espèces de la Sorgue vers le plan d'eau et la colonisation de la Sorgue par d'éventuelles espèces indésirables en provenance du plan d'eau. En acier inoxydable cette grille est constituée de barreaux de 10 mm d'épaisseur espacés de 20 mm

Remarque : Alors que ce segment est classé en première catégorie piscicole, l'ombre commun dont les capacités de nage sont inférieures à celles de la truite a été privilégié pour le dimensionnement de l'ouvrage.

1.5.5 Autres éléments : les ZNIEFFS

Le nombre et la variété des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique qui recoupent la plaine de Sorgues soulignent la diversité et la richesse écologique de ce territoire.

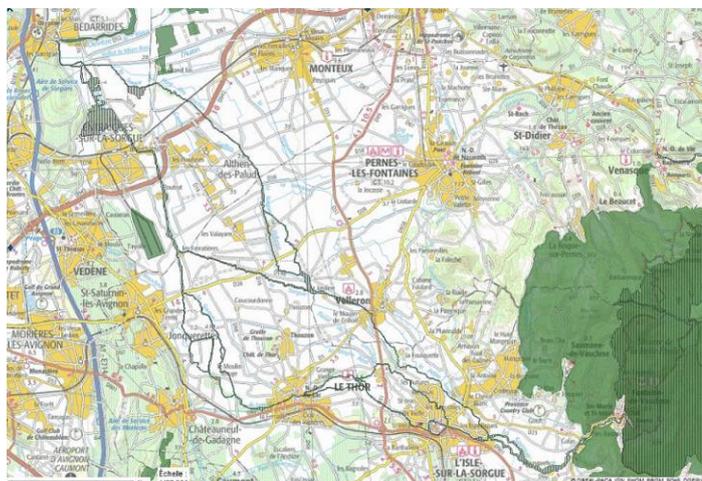


Figure 17 : Znieff faisant l'objet d'un porté à connaissance

Source : <http://carmen.developpement-durable.gouv.fr>

Tableau 29 : Znieff du bassin des Sorgues

Nom et Numéro	Type	Communes Concernées sur le bassin des Sorgues	Superficie (ha)	Intérêts
Les Sorgues (84-100-140)	Zone terrestre de type I	BEDARRIDES; CHATEAUNEUF-DE-GADAGNE; ENTRAIGUES-SUR-SORGUES; L'ISLE-SUR-LA-SORGUE; JONQUERETTES; LAGNES; MONTEUX; PERNES-LES-FONTAINES; SAINT-SATURNIN-LES-AVIGNON; SAUMANE-DE-VAUCLUSE; SORGUES; LE THOR; FONTAINE-DE-VAUCLUSE; VELLERON; ALTHEN-DES-PALUDS	410	Ecologique Avifaune Poissons Insectes Invertébrés (sauf insectes) Phanérogames
Combes occidentales des Monts de Vaucluse, de Valescure à la Grande Combe (84-129-118)	Zone terrestre de type I	LAGNES ; SAUMANE-DE-VAUCLUSE; FONTAINE-DE-VAUCLUSE	1625	Phanérogames Avifaune Ecologique Insectes
Terrasses de Caumont-sur-Durance (84-111-100)	Zone terrestre de type II	CAUMONT-SUR-DURANCE; CHATEAUNEUF-DE-GADAGNE	143	Ecologique Phanérogames Avifaune
Le Vieux Rhône des Arméniers (84-112-127)	Zone terrestre de type I	SORGUES	140	Ecologique Phanérogames Avifaune
L'Ouvèze (84-113-100)	Zone terrestre de type II	BEDARRIDES	689	Ecologique Avifaune Insectes Poissons
Plan de Trévouse à Entraigues (84-116-100)	Zone terrestre de type II	ENTRAIGUES-SUR-SORGUES	87	Faunistique
Prairies de Montoux (84-117-100)	Zone terrestre de type II	MONTEUX	290	Ecologique Phanérogames Avifaune Amphibiens
Monts de Vaucluse (84-129-100)	Zone terrestre de type II	L'ISLE-SUR-LA-SORGUE; LAGNES; SAUMANE-DE-VAUCLUSE; FONTAINE-DE-VAUCLUSE;	38574	Faunistique Phanérogames Ecologique

II HYDROLOGIE ET NIVEAU D'EAU

II.1 Contexte hydrographique

■ Les Sorgues représentent un réseau complexe de cours d'eau naturels et anthropiques, défluant de la Sorgue amont, alimentée par l'exsurgence karstique de Fontaine-de-Vaucluse.

Le réseau rejoint l'Ouvèze et le Rhône, une trentaine de kilomètres en aval. La configuration actuelle du réseau est en grande partie l'héritage des aménagements réalisés au fil des siècles pour à la fois, drainer d'anciennes zones marécageuses très étendues mais aussi pour répartir de façon optimale une ressource abondante en vue de son exploitation industrielle (établissements exploitants l'énergie motrice) et agricole (irrigation giratoire).

Ce réseau prend naissance à la résurgence karstique de Fontaine-de-Vaucluse. En amont immédiat de L'Isle-sur-Sorgue, la Sorgue principale se sépare en deux bras au lieu-dit "Le partage des Eaux" (partiteur des Espéluques) pour former la Sorgue de l'Isle et la Sorgue-de-Velleron :

- la Sorgue-de-Velleron s'écoule vers Bédarrides (via Velleron) au Nord-Ouest et reprend deux des trois grands affluents des Sorgues : la Nesque et l'Auzon,
- la Sorgue de l'Isle , puis Grande Sorgue, s'écoule vers Châteauneuf-de-Gadagne (via le Thor) à l'Ouest, puis vers Bédarrides (via Entraigues-sur-Sorgues), au Nord où elle se sépare en Sorgue-de-Trentin et Sorgue-de-Rode, qui se réunit ensuite pour former la Sorgue d'Entraigues.

La Sorgue d'Entraigues et la Sorgue-de-Velleron se rejoignent à l'amont de Bédarrides, reprennent un troisième grand affluent, la Grande Levade, puis se rejettent dans l'Ouvèze à Bédarrides.

■ Le réseau des Sorgues se caractérise par une défluence importante constituée par le canal du Vaucluse. Il s'agit d'un ouvrage très ancien (Xème siècle) et important (capacité initiale de 10 m³/s) qui a été créé pour permettre à Avignon et à Sorgues de bénéficier d'une ressource abondante toute l'année. Il est piqué sur la Sorgue-de-l'Isle, entre L'Isle-sur-la-Sorgue et Châteauneuf-de-Gadagne et s'écoule vers Vedène au Nord-Ouest, où il se divise en deux branches :

- la branche de Sorgues, qui rejoint Sorgues au Nord-Ouest, où elle se jette dans l'Ouvèze,
- la branche d'Avignon au Sud-Ouest, où elle se jette dans le Rhône.

De nombreux canaux secondaires, fossés viennent se greffer et servent d'intermédiaire entre les canaux principaux.

II.2 Fonctionnement général

■ Le régime de la Sorgue, source pérenne, est ainsi pour une **grande partie directement liée au débit d'écoulement de la Fontaine-de-Vaucluse**, le fonctionnement successif ou simultané des émergences conditionnant les variations du régime. Cette alimentation confère aux Sorgues un **régime hydrologique original, atypique** dans le midi méditerranéen, associant en particulier les éléments extrêmes. Ainsi les **étiages** sont **peu marqués** avec des écoulements maintenus à près de 4 m³/s au cours des périodes les plus sèches, alors que de nombreux cours d'eau de la région connaissent des assecs. Inversement, les **crues** de la Fontaine sont **lentes, peu brutales** et décalées par rapport aux pluies qui en sont à l'origine.

L'intérêt porté à la compréhension du mécanisme de la Fontaine-de-Vaucluse a conduit à mettre en place un certain nombre d'équipements dès 1877. Depuis 1966, la station de mesure se trouve dans la vasque supérieure de la Fontaine de Vaucluse appelée "Sorgomètre". Pour un bassin d'alimentation de 1 230 km², les débits varient de 4 m³/s à plus de 100 m³/s, avec un débit moyen de 18 m³/s.

■ La séparation des eaux entre les deux Sorgues est faite suivant le décret du 27 mars 1852 dans la proportion de 7/12 vers L'Isle et 5/12 en direction de Velleron. Cette répartition est estimée par le Syndicat des Sorgues à respectivement 63% et m 37%.

Peu de données sont aujourd'hui disponibles sur les débits transitant au droit des cours aval des Sorgues.

- Les étiages

En étiage, les eaux des Sorgues proviennent dans leur quasi totalité de la Fontaine-de-Vaucluse.

Les valeurs caractéristiques des débits d'étiage de la station de Fontaine-de-Vaucluse sont données dans le tableau ci-dessous.

Tableau 30 : Débits d'étiage de la station de Fontaine-de-Vaucluse

Station	Débit journalier minimum observé (m3/s)	Débit mensuel minimum observé (m3/s)	QMNA5 (m3/s)
Fontaine-de-Vaucluse	3,77 (le 27/01/90)	4,13 (octobre 1967)	4.9

- Les débits moyens

Comme en étiage, les débits moyens proviennent dans leur quasi-totalité de la Fontaine-de-Vaucluse.

Le module à la station de mesure est donné dans le tableau ci-dessous.

Tableau 31 : Débits moyens de la station de Fontaine-de-Vaucluse

Station	Module (m3/s)	Mois où le débit mensuel interannuel est supérieur au module
Fontaine-de-Vaucluse	18	de janvier à juin inclus

Les débits caractéristiques de la Sorgue à Fontaine de Vaucluse sont présentés par le tableau de synthèse de l'annexe 2.

11.3 Hydrologie des sites étudiés

■ L'**hydrologie** des 10 sites étudiés est **relativement complexe** en lien avec la ramification et le maillage importants du réseau des Sorgues. A ce contexte hydrographique compliqué, s'ajoute les dérivations et prélèvements des canaux secondaires qui influent sur l'hydrologie du réseau principal de part les ouvertures et fermeture des vannes suivant les saisons et les besoins des usagers. Les débits présentés ci-après au droit des sites étudiés constituent donc des ordres de grandeurs qui peuvent évolués en fonction des réglages des vannes des prises d'eau.

■ Afin d'établir une répartition des débits aux droit des sites étudiés, **3 campagnes de mesures de niveau d'eau** (septembre/octobre 2013, novembre 2013, mars 2014) ont été réalisées à différentes conditions hydrologiques s'étalant **de l'étiage à 2 fois le module interannuel**. Les débits ont été estimés à partir :

- des lames d'eau déversantes sur les seuils à partir de la loi de Bazin,
- des estimations sommaires des débits de dérivation (section d'écoulement, vitesse moyenne),
- de la cohérence de continuité des écoulements sur une même branche du réseau.

Les résultats des mesures sont présentés par les tableaux suivants. Ceux-ci présentent le débit estimé en amont du seuil le jour de la mesure ainsi que le débit de la Sorgue à Fontaine de Vaucluse.

Tableau 32 : Estimations des débits pour les différentes campagnes de mesures

Seuil	Date	Qamont seuil (m ³ /s)	Q Fontaine de Vaucluse (m ³ /s)
Patience	08/11/2013	2.2	6.6
	24/09/2013	2.4	7.8
	24/03/2014	12.5	34.8
Gaffins	08/11/2013	2.5	6.6
	04/09/2013	3.1	9.1
	05/06/2014	3.3	12
	24/03/2014	11.5	34.8
Pont de l'avocat	13/11/2013	0.8	6.3
	24/09/2013	0.6	7.8
	24/03/2014	7.5	34.8
Moulin de la Ville	12/11/2013	1.3	6.4
	24/09/2013	1.6	7.8
	25/03/2014	11	34.9
St Joseph	08/11/2013	0.7	6.6
	10/10/2013	0.8	7.4
	24/03/2014	3.5	34.8
Réal de Monclar	12/11/2013	0.65	6.4
	24/09/2013	0.8	7.8
	24/03/2014	3.1	34.8

Seuil	Date	Qamont seuil (m ³ /s)	Q Fontaine de Vaucluse (m ³ /s)
Croupière	06/11/2013	3.5	6.7
	24/09/2013	4.5	7.8
	24/03/2014	22	34.8
Valobre	12/11/2013	1.7	6.4
	10/10/2013	1.4	7.4
	04/09/2013	4.5	9.1
	25/03/2014	25	34.9
Valobre intermédiaire	12/11/2013	1	6.4
	04/09/2013	1	9.1
	25/03/2014	17	34.9
Moulin des Toiles	06/11/2013	3.2	6.7
	04/09/2013	4.7	9.1
	05/06/2014	7	12
	24/03/2014	26	34.8
Moulin vieux	10/10/2013	1.4	7.4
	06/11/2013	3	6.7
	04/09/2013	3.7	9.1
	05/06/2014	6	12
	24/03/2014	25	34.8

■ Pour chaque site, la relation entre le débit de la Sorgue en amont du seuil et celui de Fontaine de Vaucluse a été établie au moyen de l'ajustement d'une courbe de tendance. Les résultats graphiques de ces corrélations sont présentés par les graphiques de l'annexe 3.

A partir de ces courbes de tendance, l'hydrologie de chacun des sites a été estimée pour les conditions d'écoulement d'étiage (Fontaine de Vaucluse : 5 m³/s), du module (Fontaine de Vaucluse : 18 m³/s), et du double du module (Fontaine de Vaucluse : 36 m³/s). Les résultats sont présentés par le tableau suivant.

Tableau 33 : Débits de la Sorgue en amont des seuils à l'étiage, au module et à deux fois le module

	Conditions d'écoulement		
	Etiage (Fontaine 5 m3/s)	Module (Fontaine 18 m3/s)	2 x module (Fontaine 36 m3/s)
Patience	1.5	5.8	13
Gaffins	1.6	5.7	12
Pont de l'Avocat	0.45	2.6	7.9
Moulin de la Ville	1.0	4.5	11.5
St Joseph	0.54	1.9	3.6
Réal de Montclar	0.52	1.7	3.2
Croupière	2.7	10.5	23
Valobre	1.4	8.8	26
Valobre interm.	1.0	6.5	18
Moulin des Toiles	2.5	11	27
Moulin vieux	1.7	9.4	26

D'une façon générale ces **résultats** font apparaitre que la **répartition 2/3 - 1/3 observée au partage des eaux se retrouve plus en aval sur la Sorgue d'Entraigue et de Velleron** avec un ratio de 2 entre les deux branches pour les écoulements supérieurs au module. En dessous du module, le prélèvement du canal de Vaucluse se fait ressentir avec une réduction progressive de ce ratio à 1.5.

III SYNTHÈSE DE L'ÉTAT DES OUVRAGES

Le présent paragraphe a pour objet de synthétiser, d'illustrer par catégories les différents types de désordres rencontrés sur la globalité des ouvrages et de présenter les recommandations formulées pour chacune d'eux. Le détail des observations et recommandations ouvrage par ouvrage est fourni en annexe.

III.1 Affouillements en pied aval des ouvrages

Des phénomènes d'affouillement ont été identifiés en pied aval de certains ouvrages. Ces affouillements, d'une manière générale liée à l'absence de dispositif de dissipation d'énergie ou de protection du fond de la rivière en aval immédiat des ouvrages, conduit sur certains seuils à l'apparition de sous-cavements sous les maçonneries de leur pied aval pouvant engendrer à terme des mouvements importants de ces maçonneries.



Moulin des toiles (amont) : pas de fosse importante mais très léger sous-cavement sous certains blocs (mouvement de quelques blocs sans impact majeur)

→ **traitement préconisé** : rechargements localisés de blocs en pied aval



Moulin de Valobre (aval) : pas de fosse majeure mais sous-cavement important sous une partie du seuil aval (circulation d'eau sous l'ouvrage)

→ **traitement préconisé** : remplissage en béton des cavités



Croupière : pas de fosse importante mais déstructuration de l'ensemble du pied aval.

→ **traitement préconisé** : déconstruction des remblais impropres du pied aval + mise en œuvre d'enrochements percolés convenablement dimensionnés. Réalisation éventuelle d'injections de remplissage dans le corps du seuil.

St Joseph : développement d'une fosse importante et sous-cavements importants sous une partie du seuil aval + basculement de certains blocs

→ **traitement préconisé** : remplissage des cavités + rechargement en enrochements percolés de la partie aval du seuil + aménagement d'une fosse convenablement dimensionnée protégée par des enrochements (percolés si nécessaire).

III.2 Développement de la végétation sur les ouvrages

Des développements plus ou moins importants de végétaux (arbres et arbustes) ont été observés sur certains ouvrages. Ces végétaux peuvent engendrer deux phénomènes distincts :

- un risque de déstabilisation des maçonneries directement par les racines des végétaux lorsque ces derniers deviennent importants,
- un risque de blocage et d'accumulation progressive des embâcles et corps flottant pouvant engendrer des efforts de poussée important contre le seuil.

Lorsque les arbres et arbustes sont localisés directement sur le seuil ou alors contre son parement amont, il est préconisé de les couper, de retirer les souches et de remplir les éventuelles cavités restantes par du béton non armé. En revanche, lorsque les végétaux sont situés en pied aval du seuil, il peut être envisagé de les laisser en place.



Moulin vieux : Développement d'un arbre contre le parement amont du seuil : accumulation progressive d'embâcles

→ **traitement préconisé** : retirer l'arbre et remplir si nécessaire les cavités par du béton



Moulin des toiles (aval) : Développement d'un arbre contre le parement aval du seuil : accumulation progressive d'embâcles

→ **traitement préconisé** : ne pas retirer mais couper régulièrement les branches de l'arbre



Croupière : Développement d'un arbre dans le corps déjà déstructuré du coursier

→ **traitement préconisé** : retirer l'arbre dans le cadre de la reconstitution de la partie aval du coursier



Croupière : Développement d'un arbuste sur le coursier

→ **traitement préconisé** : retirer l'arbuste et remplir si nécessaire les cavités par du béton



St Joseph : Développement d'arbre et végétation dans le corps du seuil

→ **traitement préconisé** : retirer la végétation et remplir si nécessaire les cavités par du béton



Pont de l'avocat : Présence d'arbres en aval du pont

→ **traitement préconisé** : laisser en l'état

III.3 Vieillessement du génie civil d'une partie des ouvrages

Certains seuils présentent un vieillissement visuel de l'ensemble ou d'une partie de leur structure à travers :

- une érosion des maçonneries, essentiellement au niveau des couronnements des seuils,
- des mouvements plus ou moins importants de certains éléments de maçonnerie.

L'érosion des maçonneries se situe principalement dans les zones où les déversements se concentrent et est à rapprocher de l'âge des ouvrages. Si cette érosion n'engendre pas de conséquence majeure pour la pérennité des seuils (*à l'exception d'un défaut d'étanchéité lié à l'état de surface du couronnement comme par exemple pour le seuil du Réal de Monclar*), en revanche, le second type de désordre, à savoir les mouvements de certaines maçonneries peut avoir des conséquences importantes sur la structure et la stabilité des ouvrages.

En fonction de la localisation de ces désordres et de leur origine, les conséquences peuvent être plus ou moins importantes :

→ lorsque les désordres se situent en pied aval du seuil, il y a alors risque de rupture d'une partie du seuil. Il est alors préconisé de replacer ou combler avec du béton les zones concernées,

→ lorsque les désordres se situent à proximité d'équipements (*vannes, batardeaux, martelières, etc.*), il y a un risque de mouvement des appuis ou des rainures de ces équipements pouvant conduire à leur blocage ou à l'impossibilité de les mettre en place. Il est une nouvelle fois préconisé de replacer et de stabiliser les maçonneries concernées,



Moulin vieux : érosion superficielle des maçonneries du seuil au niveau du tronçon rive droite

→ **traitement préconisé** : laisser en l'état



Croupière : disparition d'une partie des maçonneries du couronnement du seuil en partie amont rive droite

→ **traitement préconisé** : reconstituer une protection en béton armé dans les zones endommagées



St Joseph : mouvement de certains blocs à proximité des vannes de décharge en lien avec la présence de la fosse aval

→ **traitement préconisé** : reconstitution complète de cette partie du seuil associée aux aménagements de la fosse de dissipation préconisés dans le paragraphe spécifique.



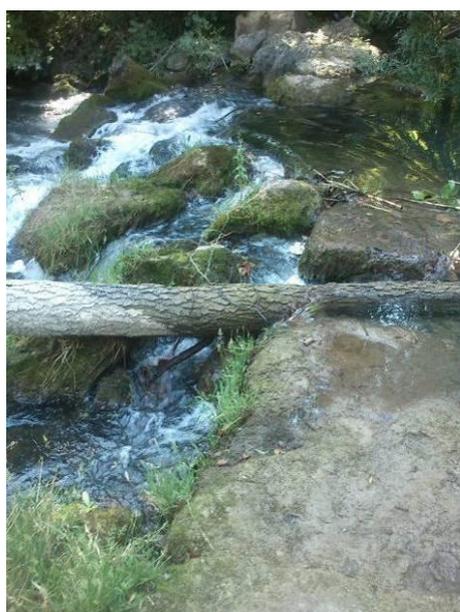
Réal de Monclar (seuil coté droit) : mouvement possible (à confirmer sous niveau d'eau plus faible) d'une partie des maçonneries d'appui des batardeaux de régulation en lien avec une fosse aval + usure superficielles des maçonneries

→ **traitement préconisé** : reconstituer entièrement le corps du seuil en béton armé.



Moulin des toiles (aval) : déplacement d'une partie des maçonneries au niveau des vannes de décharge en extrémité gauche du seuil

→ **traitement préconisé** : replacer et rejointoyer les blocs ayant bougé au niveau des vannes. Déconstruire le linteau afin de sécuriser l'accès.



Moulin des toiles (aval) : déstructuration d'une partie des enrochements situés en extrémité rive droite

→ **traitement préconisé** : recharger en enrochements maçonnés

III.4 Erosion des appuis des ouvrages

Les appuis de rive des seuils peuvent présenter deux types de désordre :

- l'absence ou l'endommagement de la protection mécanique de la berge mettant à nu le terrain naturel de cette dernière et l'exposant à l'érosion lors des crues, voire à des glissements d'ensemble. Il est alors préconisé de mettre ou de remettre en place une protection en enrochements (*percolés ou non selon l'exposition de la zone concernée*) sur un filtre géotextile garantissant l'absence de perte de matériaux fins de la berge à travers les enrochements,
- un contournement du seuil par des circulations d'eau via la berge engendrant un risque de formation de renards dans cette dernière et à l'arrière des éventuelles protections

mécaniques avec à terme, une déstabilisation de cette protection. Dans ce cas, il est préconisé la mise en place d'un filtre géotextile sous la protection mécanique.



Moulin vieux : enrochements de protection de la rive gauche toujours présents mais circulations d'eau contournant le seuil

→ **traitement préconisé** : vérification de la présence d'un filtre géotextile sous les enrochements et si nécessaire mise en place d'un tel filtre.



Patience : érosion de la berge rive droite en aval immédiat du seuil

→ **traitement préconisé** : rechargement en enrochements de la berge après mise en œuvre d'un filtre géotextile



St Joseph : forte érosion de la berge aval rive droite ainsi que dans une moindre mesure en rive gauche (en face du seuil) en lien avec la fosse de dissipation formée en aval des vannes de décharge

→ **traitement préconisé** : retalutage de la berge et remise en place d'une protection en enrochements percolés dans le cadre des travaux sur la fosse de dissipation évoqués précédemment

III.5 Vieillesse de la métallerie des accès

La métallerie observée sur les ouvrages concerne principalement des accès à des organes de manœuvre de vannes. Une partie de cette métallerie (*passerelle et garde-corps*) apparaît très endommagée ou corrodée en lien avec sa vétusté ou encore non conforme à la réglementation actuelle engendrant des risques importants de chute pour l'exploitant.

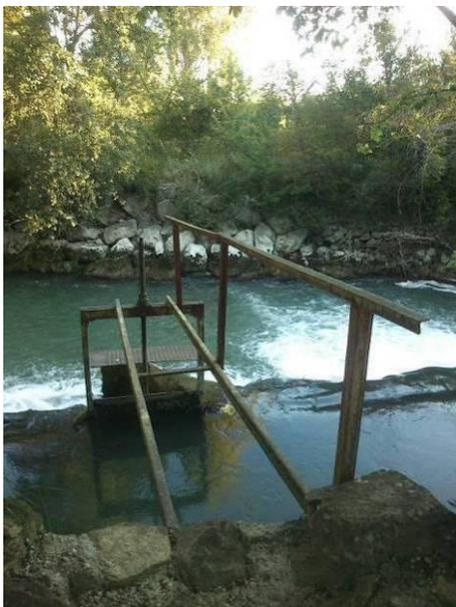
En fonction du niveau de dégradation de la métallerie et la proximité des ouvrages avec les accès publics, il est préconisé :

- soit de remettre simplement en peinture la structure en l'équipant potentiellement d'un portillon en interdisant l'accès,
- soit, si elle est trop dégradée, de remplacer totalement la structure existante par une structure neuve conforme à la réglementation.



Moulin de Valobre : corrosion importante des garde-corps de la passerelle du barrage + passerelle non conforme aux réglementations de sécurité

→ **traitement préconisé** : démontage et remise en place d'une nouvelle passerelle



Patience : tablier de la passerelle absent + garde-corps non conforme

→ **traitement préconisé** : démontage et remise en place d'une nouvelle passerelle



Moulin vieux : début de corrosion de la passerelle d'accès rive droite

→ **traitement préconisé** : remise en peinture de la structure métallique



Moulin de Valobre : forte corrosion d'une partie des cornières assurant la stabilité des vannes

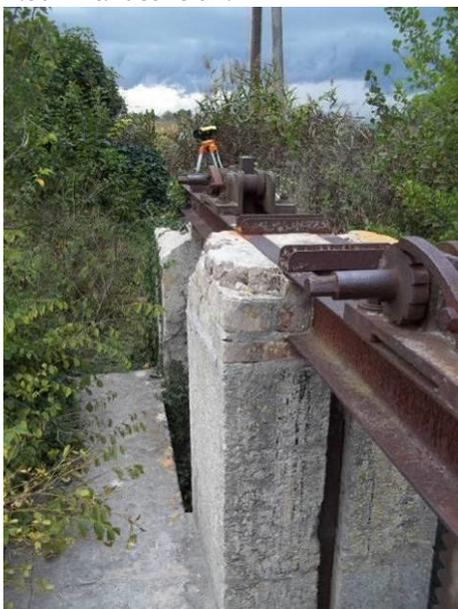
→ **traitement préconisé** : remplacement des éléments les plus corrodés

III.6 Vieillesse de la vantellerie

Les équipements de vantellerie sont principalement constitués par des vannes levantes actionnées par des crémaillères, des martelières métalliques ou encore des éléments en bois.

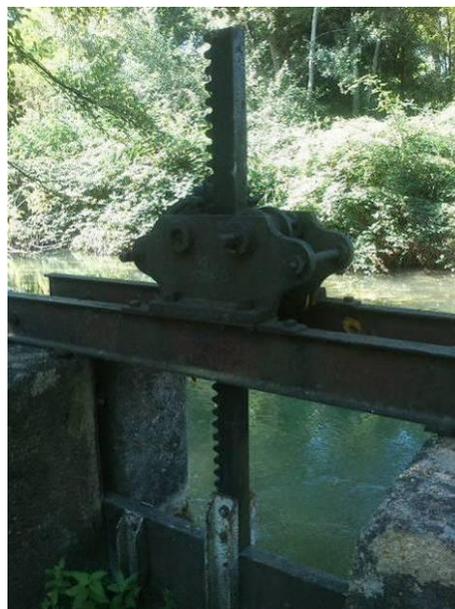
D'une manière générale, ces équipements apparaissent dans un état correct eu égard à leur ancienneté. Les principales recommandations portent sur

- le graissage des éléments de manœuvre des vannes afin de garantir leur fonctionnement et l'absence de blocage des tabliers,
- la modernisation de certaines martelières ou batardeaux afin d'améliorer leur étanchéité ou leur manutention.



St Joseph : vantellerie d'une manière générale dans un état correct mais non graissée

→ **traitement préconisé** : graissage du dispositif de manœuvre des vannes



Moulin des toiles (aval) : vantellerie d'une manière générale dans un état correct mais non graissée pour les organes les moins ou pas utilisés

→ **traitement préconisé** : mise en place d'un graissage



Réal de Monclar : Batardeaux bois peu fonctionnels, difficiles à manœuvrer et non étanches

→ **traitement préconisé** : envisager le remplacement par des éléments en acier dans le cadre de la réhabilitation du génie civil de cette partie du seuil (si l'Exploitant souhaite conserver une possibilité de régulation) ou encore recréation d'un seuil surélevé avec arase fixe.

III.7 Conclusion générale sur l'état des ouvrages

D'une manière générale, les ouvrages peuvent être jugés dans un **état variant de moyen à médiocre** en lien avec leur ancienneté.

Certains ouvrages présentent des désordres importants au niveau de leur génie civil pouvant remettre en cause une partie ou la totalité de leur stabilité, en particulier :

- le **seuil de la Croupière** qui connaît des désordres structurels sur toute sa partie aval principalement en lien avec la nature des matériaux utilisés dans le corps de l'ouvrage,
- le **seuil de St Joseph**, en particulière au niveau la zone des vannes de décharge en rive droite qui est partiellement déstabilisée par la fosse de dissipation qui s'est développée en aval du seuil du fait de la concentration des débits par les vannes,
- le **seuil du Réal de Monclar** qui semble également subir un sous-cavement au niveau de son tronçon coté droit également en lien avec une potentielle fosse aval. Ce point reste néanmoins à confirmer par une inspection visuelle sous eau ou avec un niveau d'eau plus faible,
- le **seuil aval du Moulin de Valobre** qui présente un sous-cavement en pied aval de ses maçonneries engendrant des circulations d'eau sous le seuil.

Certains ouvrages présentent également des désordres secondaires nécessitant des interventions d'entretien ou de confortement moins critiques concernant principalement :

- le confortement de certaines berges,
- le remplissage de cavités, le rechargements en enrochements ou la remise en place de certains moellons,
- l'entretien de la végétation,
- l'entretien des vannes,
- la remise en état de la métallerie des équipements d'accès.

IV VERS UN CHOIX DES ESPECES CIBLES

IV.1 Eléments orientant le choix des espèces cibles

- Comme l'indique la synthèse des éléments de nature à orienter le choix des espèces cible (cf.

Tableau 34), les approches peuvent diverger selon les outils considérés mais aussi selon les attentes locales relayées par le Maître d'ouvrage à la consultation (cf. tableau page suivante).

Alors que des espèces cibles sont préconisées pour 6 ouvrages dans le cadre des réflexions et concertations préparatoires à l'AP du 19 07 2013, la confrontation avec les autres démarches atteste que l'exercice d'analyse pour le choix des espèces cible mérite d'être posé, (re) posé, avant d'établir un choix partagé quel que soit l'ouvrage (classé ou non).

- Pour ce faire, et étant entendu que la réflexion sur la notion d'axe est partiellement biaisée, la démarche consiste entre autre, à proposer différent scénario en vue d'alimenter le débat et les échanges avec le COMITE TECHNIQUE (COTECH).

Tableau 34 : Synthèse de la situation des ouvrages en regard des outils et documents de planification

Cours d'eau	Code ROE	Nom ROE	Autre dénomination	Commune	Classement L214-17 Liste 2		ZAP anguilles		Ouvrage prioritaire Grenelle Lot 1 Lot2	Masse d'eau FRDR384b Ouvrage directement sur la ME	Espèce(s) repère(s) PDPG	Espèce (s) privilégiées par l'approche locale (SMBS)	Ouvrage sur segment à potentiel « frayère » Liste 1	Ouvrage sur segment à frayères constatées Liste 2
					Classé Liste 2	Espèces relevant de l'analyse préliminaire	Ouvrage prioritaire	Ouvrage sur segment ZAP						
Sorgue de Velleron	ROE51749	Barrage de Saint Albergaty	Prise de la Patience	Althen, Monteux	O	Montaison : anguille et brochet	N	O	Lot 1	O	Brochet	Anguille, cyprinidés et Brochet		O
	ROE47192	Prise d'eau des Gaffins	Prise du Moulin de la Roque	Althen des paluds	N	Montaison et dévalaison : truite	N	O	Lot 1	O	Ombre commun	Ombre et anguille		O
	ROE48517	Radier du pont de l'Avocat	/	Velleron	N	SO	N	O	Lot 2	O	Ombre commun	Truite et ombre	O	
	ROE48523	Prise d'eau du Moulin de la Ville	/	Velleron	N	SO	N	O	Lot 2	O	Ombre commun	Truite et ombre	O	
Sorgue du Travers	ROE53138	Barrage prise canal de Tolosan	Prise du canal Saint Joseph	L'Isle sur la Sorgue	N	SO	N	N	/	/	Ombre commun	Truite et ombre	Oui (défluent)	
Sorgue d'Entraigues	ROE45435	Barrage Beauchamp	Seuil du Moulin Vieux / Prise du Boutifar	Entraigues sur la Sorgue	O	Montaison : anguilles, salmonidés et cyprinidés d'eau vive	O	O	Lot 1	O	Brochet	Anguille et salmonidés	O	
	ROE45432	Barrage Moulin des Toiles	Prise Moulin des Toiles / Vannes Jouffrey	Entraigues sur la Sorgue	O	Montaison : anguilles, salmonidés et cyprinidés d'eau vive	O	O	Lot 1	O	Brochet	Anguille et salmonidés	O	
	ROE45434	Seuil du Moulin des Toiles	/	Entraigues sur la Sorgue	O	Montaison : anguilles, salmonidés et cyprinidés d'eau vive	N	O	/	O	Brochet	/	O	
	ROE45431	Seuil de Valobre	Prise de la Ramie	Entraigues sur la Sorgue	O	Montaison et dévalaison : anguilles, salmonidés et cyprinidés d'eau vive	O	O	Lot 1	O	Ombre commun	Anguille et salmonidés	O	
Grande Sorgue (Canal de Vaucluse)	ROE45158	Prise de la Croupière	Prise du Prévôt	Le Thor	N	SO	N	O	/	O	Ombre commun	Truite et ombre	O	O
Sorgue de Monclar	ROE53139	Déversoir de Montclar	Prise du réal de Monclar	Le Thor	N	SO	N	N	/		Ombre commun	Truite et ombre		

IV.2 Spécificités des espèces cibles potentielles

■ Pour les **grands migrateurs amphihalins** qui « partagent » leur vie entre mer et rivière le bassin des Sorgues n'est concerné que par l'**anguille**. Par contre, il compte **tout un panel de migrateurs holobiotiques** qui réalisent entièrement leur cycle biologique en eau douce et ont besoin de se déplacer d'un milieu à l'autre pour l'accomplir correctement.

L'activité migratoire est plus ou moins importante selon les espèces. Pour la truite fario, ou le brochet dont les zones nécessaires aux phases successives du cycle biologique (reproduction et grossissement) sont bien individualisées et souvent distantes les unes des autres, l'accomplissement des besoins migratoires conditionnent le maintien de populations en bon état. Chez d'autres espèces telles que le barbeau, le gardon ou l'ablette, ces besoins sont généralement moins marqués mais peuvent pour divers motivations, justifier de maintenir la circulation des individus entre les biefs (isolement génétique, retards à la migration, blessures et mortalité par épuisement).

■ Bien que se produisant le plus souvent au printemps et en automne, les migrations n'ont pas lieu aux mêmes périodes pour toutes les espèces. Pour les Sorgues et si l'on considère l'essentiel des espèces présentes, les besoins de migrations pour la reproduction peuvent quasiment avoir lieu toute l'année.

Tableau 35 : Période de migration de reproduction de quelques espèces « remarquables » des Sorgues

	Oct	Nov	Dec	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Jun	Jul	Aout	Sept
Anguille												
Truite												
Ombre commun												
Brochet												
Barbeau												
Vandoise												
Blageon												
Toxostome												
Bouvière												

■ La présentation sommaire suivante retrace le comportement et les périodes de migration de reproduction de quelques espèces présentes dans le réseau des Sorgues et pouvant figurer potentiellement parmi l'espèce, ou les cibles, pour l'équipement des obstacles.

Tableau 36 : Espèces cibles potentielles pour les ouvrages du réseau des Sorgues

			Documents référençant les espèces cibles potentielles pour les Sorgues				Espèce cible ?	
			Projet de classement liste 2 L214-17 - 09/04/2013	PDPG	Inventaire frayère	DOCOB SORGUES (pour les cyprinidés)		
Espèces holobiotiques	Grand migrateur Amphialin famille des Anguillidae	Anguille		0			OUI	
	Salmonidés	Truite	Salmo trutta fario	0	0	0		OUI
		Ombre commun	Thymallus thymallus	0	0	0		OUI
	Carnassier d'eau calme - famille des Esocidae	Brochet	Exos lucius	0	0	0		OUI?
	Cyprinidés d'eau vive	Barbeau	Barbus barbus	« Cyp eau vive »		BAM		OUI?
		Vandoise	Leuciscus leuciscus			0		?
		Blageon	Leuciscus souffia				0	NON?
		Toxostome	Chondrostoma toxostoma				0	NON?
	Cyprinidés d'eau calme	Bouvière	Rhodeus sericeus amarus (pour mémoire)				0	NON

■ L'Anguille ; le seul grand migrateur du bassin

Ce grand migrateur serpentiforme vit alternativement en eau douce et en eau de mer (amphialin) ; il doit traverser l'Atlantique pour se reproduire en mer¹² des Sargasses (à environ 6000 km de nos côtes). Les larves prennent ensuite le chemin inverse, migrant passivement portées par le Gulf stream, pour atteindre les côtes européennes (de Portugal à la Scandinavie, en passant par le pourtour méditerranéen). A l'approche des côtes, elles se métamorphosent en civelles, petites anguilles transparentes, qui pénètrent dans les estuaires pour coloniser les eaux continentales où elles se transforment progressivement jusqu'à devenir des anguilles jaunes : elles vont vivre et croître pendant une dizaine d'années dans nos rivières.

Figure 18 : Civelles
Source : sitewebseille.free.fr



Après une dizaine d'années de croissance en eau douce (un peu moins pour les mâles, un peu plus pour les femelles), l'anguille jaune se métamorphose en anguille argentée et entame une migration vers l'aval des bassins pour rejoindre les eaux marines et la zone de reproduction en mer des Sargasses (poisson catadrome).

Figure 19 : Anguille
Source : plongee-passion.ch



¹² Poisson thalassotoque

Les stades continentaux de l'anguille occupent tous les milieux aquatiques qui leur sont accessibles, depuis les estuaires jusqu'à l'amont des bassins versants, pour y effectuer leur croissance. L'Anguille est capable de se déplacer en dehors de l'eau par reptation et peut coloniser ainsi des annexes hydrauliques ou franchir des seuils et barrages le long des cours d'eau.

En dehors des déplacements migratoires, l'anguille affectionne les zones calmes des cours d'eau, la proximité de sous berges et de caches. Elle est capable de s'enfouir dans les substrats fins et peut de ce fait, résister aux ruptures d'écoulement et assècs temporaires.

L'Anguille n'a **pas de grandes capacité de nage**, surtout lorsqu'elle est de petite taille : des chutes d'eau verticales de quelques centimètres peuvent la bloquer. Par contre, elle a des capacités de reptation tant dans l'eau qu'hors de l'eau (tant que sa peau reste humide pour permettre sa respiration) : elle va pouvoir franchir des dénivelés importants sur des substrats rugueux : dalles rocheuses, blocs, cailloux, mousses, ... Les civelles et anguillettes, de faible poids, peuvent littéralement coller à une paroi humide et franchir ainsi des dénivelés bien plus abrupts que ne pourrions le faire des anguilles jaunes.

Compte tenu de l'éloignement de la mer, le bassin des Sorgues est surtout concerné par des anguilles à des stades matures.

■ Les Salmonidés; deux espèces emblématiques du réseau médian et amont notamment

■ La Truite

A partir de deux ou trois ans, les adultes remontent le courant en automne pour frayer de novembre à janvier sur les zones amont des bassins dans une eau entre 5 et 12 °C. A la montaison, les truites peuvent atteindre pour les gros sujets des tailles comprises entre 25 et 55 cm.

Figure 20 : Truite

Source : <http://www.lestaxinomes.org>



Dès qu'elles ont rejoint leur zone de frayère, les femelles pondent sur une dépression aménagée dans les graviers avant que les mâles y déposent leur semence. Une fois les œufs recouverts de gravier pour les protéger, les truites quittent rapidement la frayère. La durée d'incubation, qui varie en fonction de la température, est d'environ de 400 degrés-jours (environ 40 js dans une eau à 10 °C). À l'éclosion, les alevins, qui restent sous les graviers pour se protéger, se nourrissent pendant 8 à 10 semaines de leurs réserves en vitellines, puis sortent des graviers pour migrer vers l'aval où ils établiront chacun leur territoire.

Dotée de bonnes capacités de nage et de saut, la truite est en capacité à franchir certains obstacles sous réserve qu'elle trouve, notamment en pied de l'obstacle, des conditions lui permettant de prendre son appel.

L'Ombre commun

Vivant comme la truite dans les eaux fraîches, bien oxygénées et profondes avec fond sableux, l'ombre se déplace en groupe et peut effectuer des migrations de reproduction de plusieurs kilomètres. A l'âge de 3 à 4 ans, les ombres, dont la taille est généralement comprise entre 25 et 50 cm en période de migration, se dirigent vers le site de ponte (fond de graviers, de sable ou galets, peu profond, avec un courant assez fort).



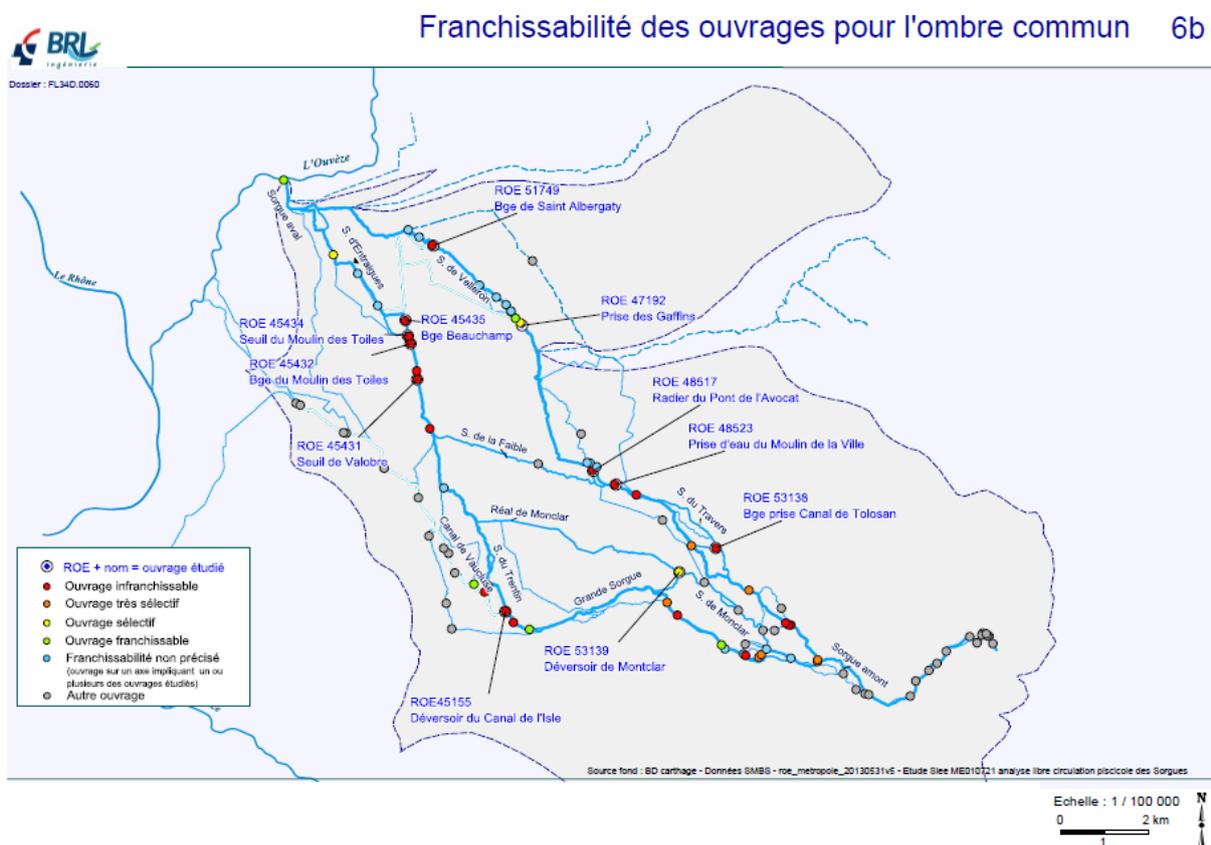
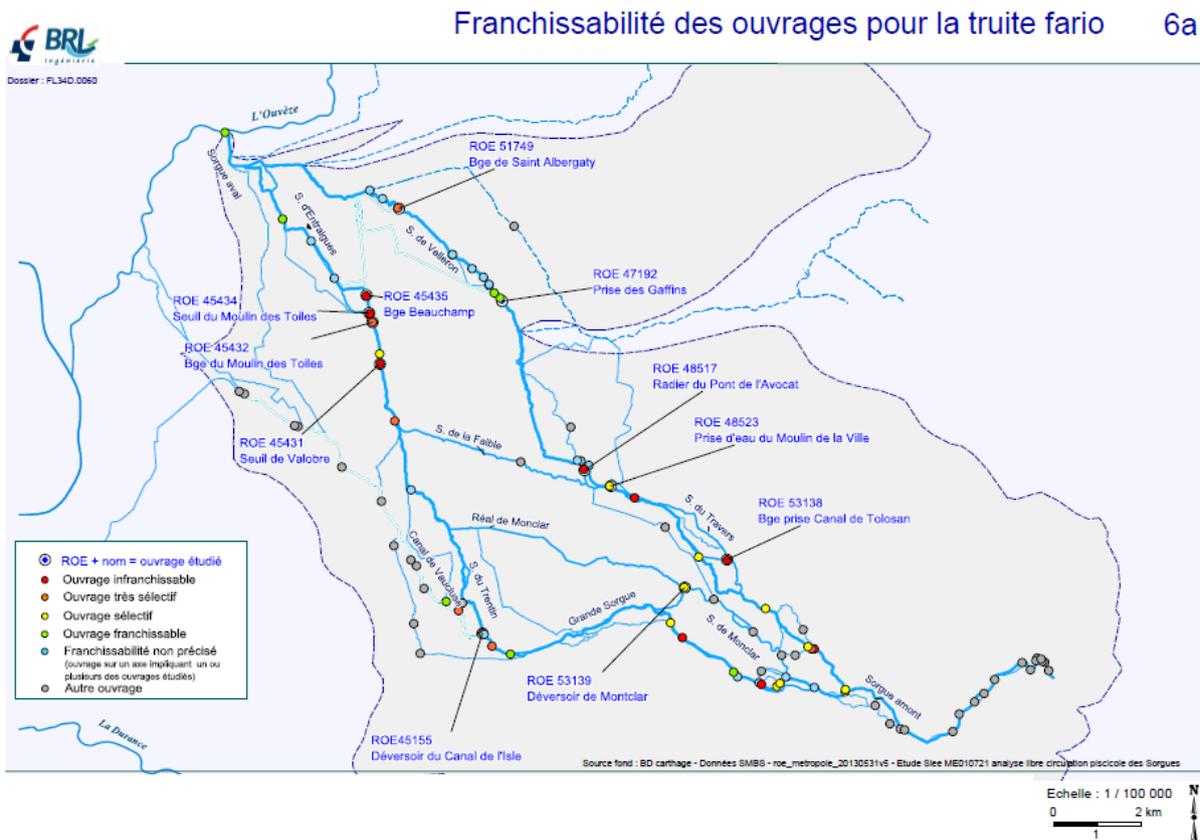
Figure 21 : Ombre commun

Source : <http://www.paysdessorgues.fr/cadre-de-vie/la-sorgue-et-les-forets/>

Durant la période de reproduction (mars à mai), les femelles façonnent un trou où elles y déposent les œufs. Une fois fécondés, les œufs sont recouverts de sable ou de graviers. 3 à 4 semaines plus tard ils donneront naissance à des alevins d'environ 1cm.

Les capacités de franchissement de l'ombre restent relativement mal connues, mais s'approche de celles des cyprinidés d'eau vives.

Les cartes suivantes, retracent pour les ouvrages relevant de l'étude et ceux investigués en 2001 (étude Siee 2001 actualisée), la franchissabilité des ouvrages du réseau des Sorgues pour les Salmonidés.



■ **Le Brochet** ; un migrateur atypique du cours aval qui dépend de zones humides connexes pour mener à bien sa reproduction

De la famille des Esocidae, ce carnassier holobiotique fréquente des eaux lentes et stagnantes. Le plus souvent solitaire et attaché à un territoire, il atteint sa maturité sexuelle vers deux ans. A ce stade, la taille des géniteurs qui dépasse 50 cm peut aller à 100 cm ou plus.

Il se reproduit tôt dans la saison (février-avril dans une eau entre 5 et 12 °C), dans des endroits peu profonds et riches en végétation. Alors qu'aucun nid n'est construit, les œufs éparpillés au hasard se fixent à la végétation. Les alevins naissent 1 à 2 semaines plus tard et restent fixés à la végétation pendant quelques temps. Ils se nourrissent ensuite de zooplancton puis vers 5 à 7 cm, commencent à se nourrir de poissons de petite taille.

Figure 22 : Brochet

Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Grand_brochet

Les spécificités de sa reproduction en font une espèce vulnérable. En effet, ce poisson a besoin d'herbiers situés entre 0.2 et 0.8 m de profondeur qui doivent rester immergés durant la période du frai.



Le brochet n'est pas considéré comme disposant d'une réelle capacité de saut, pour le franchissement des obstacles physiques il utiliserait plutôt ses capacités de nage (forte puissance de nage restant non quantifié dans la bibliographie).

■ **Les Cyprinidés;**

■ **Le Barbeau (Barbus barbus)**

Le barbeau qui se déplace en groupe d'individus de même taille, peut parcourir plusieurs kilomètres pour trouver les frayères qui sont en plein courant sur des fonds de graviers. Il se reproduit vers 4 ou 5 ans pour les mâles et un peu plus pour les femelles.

Figure 23 : Barbeau

Source : <http://www.plongee-passion.ch>

Durant la période du frai (entre mai et juillet selon les températures), la femelle pond ses œufs par paquets tandis que le mâle la suit pour les féconder. Après 10 à 20 jours d'incubation, selon la température, les jeunes alevins se cachent sous les pierres, se nourrissent de phytoplancton et de zooplancton puis, devenus fousseurs ils s'alimentent de proies plus grosses.



Plutôt de grandes tailles lors de sa migration de reproduction (entre 25 et 80 cm), ce cyprinidé rhéophile est capable de réaliser des migrations de plusieurs kilomètres et jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres dans des rivières non cloisonnées. Dépourvu de réelles capacités de saut il a peu d'aptitudes à franchir des barrières physiques.

■ **La Vandoise**

Affectionnant les eaux claires, pures mais aussi rapides, elle vit de préférence sur des fonds de graviers. Pour ce poisson grégaire qui vit en groupes de quelques dizaines d'individus, la reproduction a lieu à la fin du printemps entre avril et mai. À maturité sexuelle (vers 2 ans dans les régions méridionales), les vandoises remontent vers de petits affluents pour frayer et pondre (fonds peu profonds où le courant assure une oxygénation suffisante) dans une eau à plus de 11°C. L'incubation peut durer jusqu'à 30 jours dans une eau à 12°C.



Figure 24 : Vandoise

Source : <http://levaironmartilly.voila.net/especes.html>

■ Le Blageon

Considéré comme espèce d'accompagnement de la truite fario et du chevaline ce cyprinidé rhéophile de petites tailles (entre 10 et 25 cm) recherche un biotope constitué par des eaux claires et courantes, avec substrat pierreux ou graveleux.



Figure 25 : Blageon

Source : <http://carmen.developpement-durable.gouv.fr>

A maturité sexuelle (3 ans) les adultes se dirigent vers les sites de pontes (zones à courant peu profondes avec des fonds de gravier) des ruisseaux et petits chevelus. La saison de sa ponte varie de fin mars à juin en fonction de la température, dans une eau dépassant le plus souvent 12 °C, sa ponte, courte et unique, se fait sur un substrat de gravier avec de bonnes conditions de percolation d'eau sous-jacente. Après la ponte déposée sous des pierres, les adultes migrent vers l'aval. Les œufs éclosent après une semaine ou deux, libérant des alevins qui gagnent les eaux calmes pour se nourrir de planctons, et qui vont, par la suite, se diriger vers les cours principaux.

Comme pour le Toxostome, son comportement migratoire, reste mal connu.

■ Le Toxostome

Ce poisson rhéophile grégaire se rencontre dans les rivières d'eau courante à fond graveleux, caillouteux ou rocheux où il se comporte en brouteur.



Figure 26 : Toxostome

Source : <http://doris.ffessm.fr/fiche2>

A maturité sexuelle (4 ans) les adultes prêts à frayer remontent vers les petits affluents à la recherche des zones à fort courant. Lors de la fraie, qui a généralement lieu de mars à mai dans une eau proche de 12 à 15, la femelle dépose ses œufs visqueux sur le substrat.

Le comportement migratoire de cette espèce de petites tailles (globalement entre 10 et 25 cm), reste très peu connu.

■ La Bouvière

Vivant en banc et fréquentant les herbiers la Bouvière se trouve dans des milieux calmes, aux eaux stagnantes ou peu courantes où elle a une relation de parasitisme réciproque avec la moule d'eau douce (l'anodonte).



Figure 27 : Bouvière

Source : <http://www.natureparif.fr/espacesnaturels>

D'avril à juin, elle pond ses œufs dans la moule, où les alevins se nourrissent du sang de la moule. La moule, ensuite, émet des larves appelées glochidies, qui s'attachent aux branchies ou à la peau de la bouvière, ou des autres poissons d'eau douce, et croissent dans un kyste jusqu'à ce qu'ils soient prêts à éclore. La reproduction a lieu d'avril à août à une température d'environ 15-21 °C.

Pour cette espèce de petite taille (entre 5 et 10 cm) les données sur la mobilité et l'étendue de leur domaine vital restent encore très limitées. Les captures dans les passes migratoires sont extrêmement rares car limitées par la taille des individus qui passent à travers les barreaux constituant les cages de capture.

IV.3 Le cas de la dévalaison

■ Au cours de la migration de dévalaison, divers obstacles anthropiques peuvent entraver la progression des migrateurs (juvéniles ou adultes) vers l'aval.

Incités à suivre le courant principal, les migrateurs en dévalaison sont en effet susceptibles de se laisser entraîner :

- au niveau même des ouvrages en travers du lit où les risques de blessures et/ou de mortalité seront liés à la hauteur de chute, à la taille des dévalants, à la configuration du parement mais aussi à la présence ou non d'une fosse de réception aval
- au niveau des prises d'eau, selon le débit dérivé, pour l'irrigation ou la production hydroélectrique pour les ouvrages étudiés. Pour ces configurations, les risques pour les dévalants sont respectivement
 - fonction des possibilités de retour des poissons vers le cours d'eau avec un risque avéré dès lors que l'eau prélevé n'est pas restitué au cours d'eau,
 - liés au passage à travers les turbines hydrauliques pouvant entraîner des dommages importants sous l'effet des chocs, des variations brutales de pression, etc.

■ Jusqu'alors peu mentionnée, cette problématique est relevée pour 2 des 10 ouvrages (cf. I.3.3 Les documents d'accompagnements et préparatoires à l'arrêté de classements). Pour 1 ouvrage elle s'applique à un usage hydroélectrique (ROE45431), l'autre étant une prise d'eau à fonction d'irrigation des Gaffins (ROE47192) qui, en définitive n'est pas retenue en liste 2 du classement de l'AP de juillet 2013.

Remarque :

En retour de l'état des lieux, l'ouvrage du **Moulin de la Ville**, objet d'un projet d'installation d'une nouvelle microcentrale est à prendre en compte pour l'évaluation des risques liés à la dévalaison.

■ Des solutions techniques existent pour atténuer les impacts des installations hydro-électriques (1 en activité pour les 10 ouvrages étudiés et un en projet de remise en activité) et des prises d'eau d'irrigation sur la dévalaison. Parmi les plus classiques viennent les pans de grille inclinés avec échancrures et canal de dévalaison en sommet de grille et dégrillage pouvant être mécanique, les grilles à simples barreaux espacés de 2 cm, etc. Quel que soit le dispositif, il faudra en préalable une analyse au cas à cas pour évaluer le niveau d'impact en anticipant aussi et notamment pour le cas des prises d'eau agricole, sur la prise en charge des contraintes ultérieures et notamment l'entretien et les modalités de sa mise en œuvre.

V SCENARIO D'EQUIPEMENT POUR LA MONTAISON DES POISSONS

V.1 Présentation sommaire des dispositifs envisageables sur le réseau des Sorgues

■ Dans le cas des Sorgues, l'**alternative de l'effacement des obstacles** qui apporte la réponse la plus efficace au problème de la libre circulation piscicole n'est, pour mémoire **pas envisageable**. En outre, le fonctionnement hydromorphologique particulièrement peu dynamique n'implique aucun enjeu en lien avec la continuité du transport solide.

■ Alors que l'**équipement des infranchissables sera la réponse pour atténuer l'impact des ouvrages sur la continuité piscicole**, le choix d'un type d'ouvrage de franchissement procède d'une démarche au cas à cas prenant en compte :

- les espèces cibles,
- la dénivellation à franchir,
- les débits et variations de niveaux d'eau,
- les contraintes topographiques,
- l'accessibilité au site en phase travaux,
- les enjeux et usages locaux
- la problématique de l'entretien ultérieur,
- etc.

Décrits au fichier des ouvrages, les scénarios identifiés à ce stade pour l'équipement des obstacles sont synthétisés au tableau suivant. Ils consistent à proposer selon la, ou les espèces cibles, un à trois principes d'aménagements.

En préalable, les paragraphes suivants retracent quelques généralités à propos des types d'ouvrages qui se dégagent pour les seuils et déversoirs du bassin des Sorgues.

■ Les pré-barrages

Pour les obstacles de faible hauteur, cette solution vise à organiser une succession de plusieurs seuils (béton ou enrochements jointés) créant à l'aval de l'obstacle de grands bassins qui fractionnent la chute initiale. Organisant un enchaînement de chutes d'eau et de bassins de dissipation d'énergie, cette solution suppose quelques précautions pour son calage hydraulique notamment. En effet, quel que soit le débit du cours d'eau, une lame d'eau d'épaisseur suffisante permette le passage du poisson. Il faut aussi donner aux bassins une profondeur d'eau, en particulier au pied de la chute la plus aval.

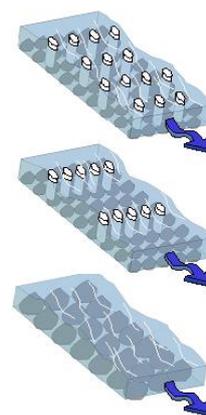
■ Les rampes à macro rugosité ou rampes rustiques

Le principe consiste à créer une rampe rugueuse en enrochements ou macro rugosité béton, pour dissiper les vitesses d'écoulement. Selon les modes d'organisation des enrochements, il est possible d'envisager des dispositifs avec des pentes pouvant varier mais restreint dans une gamme de 2 % à 5 % maximum pour des ouvrages peu sélectifs.

Relativement récents, ces ouvrages peuvent adopter différents modes d'organisation de la rugosité:

- des gros enrochements régulièrement répartis sur un lit plus ou moins rugueux,
- des gros enrochements disposés en rangées régulièrement espacées créant des pseudo-bassins,
- des enrochements jointifs, disposés les uns contre les autres de manière compacte et formant un tapis « rugueux». Ce dernier mode d'organisation est plus particulièrement adapté aux seuils.

Figure 28 : Modes d'organisation de la rugosité de rampes
Source : Guide des dispositifs de franchissement piscicole - VNF



Dans tous les cas, les microrugosités sont agencées sur un lit plus ou moins rugueux et jointées pour qu'en faible débit la totalité de l'écoulement ne s'infiltré pas entre les blocs.

Pour l'anguille, il faut prévoir des zones à faibles tirants d'eau. Généralement, installées sur une partie de l'obstacle ou contre l'une des berges ce dispositif est adapté pour des seuils de hauteur inférieure à 1,5 m.

Pouvant nécessiter une emprise importante fonction de la pente recherchée et du dénivelé de l'obstacle, les rampes n'acceptent que de faibles fluctuations du niveau d'eau amont.

En variation aux rampes à macro rugosité linéaire, des variations d'implantation et de mode d'écoulements peuvent être mises en œuvre comme l'illustre la figure suivante.



Figure 29 : Rampe en lacet à rugosité (enrochements) Les Sallèles - Vallée du Lot

■ Les passes à bassins successifs

Le principe des passes à bassins, à présent très rependues, est de scinder dans un ouvrage en génie civil la chute d'eau totale de l'obstacle en une succession de petites chutes créées par des échancrures ou des fentes ou niveau de cloisons. L'énergie produite par chacune de ces chutes est ensuite dissipée dans un bassin.

Le dimensionnement de ces ouvrages repose sur la valeur de hauteur des chutes qui doivent générer des vitesses compatibles avec les capacités de nage des poissons et si il y a lieu être compatibles avec les capacités de saut des poissons. En général, les valeurs préconisées vont de 30-35 cm pour les grands salmonidés à moins de 15 cm pour des petites espèces à faible capacité de nage.

Pour des passes destinées à un large panel d'espèces, les passes à fentes verticales profondes viseront des hauteurs de chutes inférieures à 25 cm et seront dotées d'une rugosité de fond. Pour des ouvrages plus sélectifs privilégiant les salmonidés et certains cyprinidés réhophiles, les passes à échancrures latérales, qui comptent parmi les dispositifs les plus compacts, pouvant admettre des chutes entre bassins de 0.2 à 0.30 m ou plus.

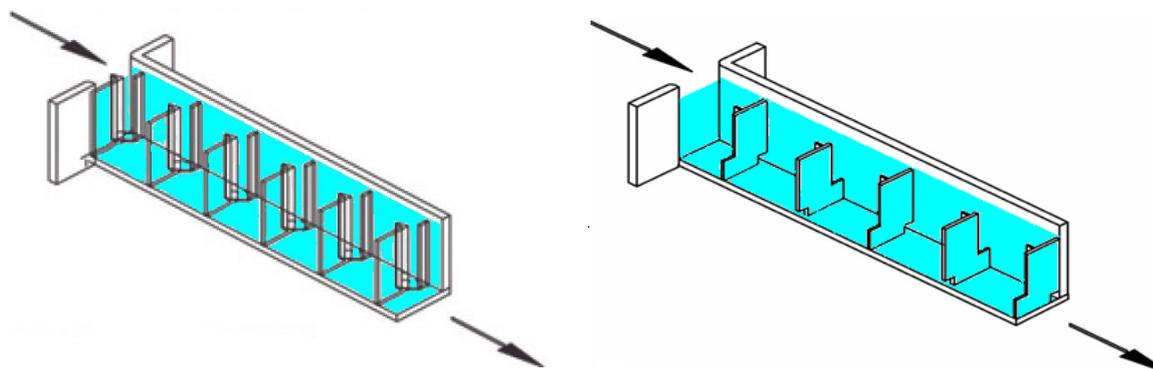


Figure 30 : Passe à fentes verticales profondes et passe à échancrures latérales
Source : Guide des dispositifs de franchissement piscicole - VNF

Des aménagements de ce type existes déjà sur le réseau des Sorgues telles les passes à bassins à fentes verticales profondes pour la prise d'eau de Beaulieu, ou celle plus ancienne des 7 Espassiers.



Figure 31 : Passe à fentes verticales profondes de la prise d'eau de Beaulieu et des 7 Espassiers

Pour un dispositif à échancrures latérales, l'ouvrage de la Prise d'eau du Moulin de la Ville permet aussi d'illustrer ce principe. Pour mémoire, un débit d'attrait est délivré en pieds de l'ouvrage, il transite entre les deux cloisons de la rive droite.



Figure 32 : Passe à fentes à échancrures latérales du Moulin de la Ville

Supportant des variations significatives de niveaux d'eau amont sans perturber leur fonctionnement, ces passes seront plus ou moins compacts selon les espèces ciblées. Alors que les dimensions des bassins dépendent du débit transitant et des espèces, elles seront :

- à jets plongeants (fonctionnement hydraulique dénoyé) pour les salmonidés aptes à sauter de bassin en bassin, sous réserve que le dimensionnement fournisse les conditions pour leur élan,
- À jets de surface ((fonctionnement hydraulique noyé) pour les poissons dépourvus de capacité de saut qui passeront d'un bassin à l'autre par les échancrures profondes, dans toute la colonne d'eau où les vitesses sont réduites.

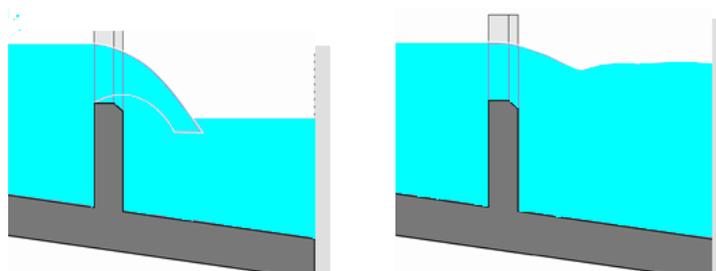


Figure 33 : Jets plongeant et jet de surface

Source : Guide des dispositifs de franchissement piscicole - VNF

Pour l'essentiel des aménagements de ce type, un débit d'attrait restitué à hauteur de l'entrée piscicole est à prévoir pour faciliter le repérage des poissons.

■ Les passes à bassins à déversoirs mixtes

A l'image de la passe à poissons de Bédarrides, le mode de communication entre les bassins peut être multiple, c'est-à-dire de natures différentes sur une même cloison. Le principe est alors de multiplier le mode de communication afin de combiner les avantages de chacun (attractivité, faible sélectivité ...).

Il peut être ainsi combiné une fente verticale avec une cloison déversante pour obtenir un ouvrage attractif (débit important) tout en garantissant le passage d'un large éventail d'espèces du fait de la présence d'une fente verticale. Des cloisons déversantes peuvent aussi être complétées par des échancrures (dans la partie basse du profil afin de renforcer le fonctionnement en jet de surface) ainsi que par des orifices de fond qui auront pour fonction d'assurer un passage pour les espèces se déplaçant au fond.



Figure 34 : Passe à seuils déversants et fentes verticales - Bédarrides

Source : <http://dedou84.1.d.pic.centerblog.net/0151070a6.jpg> - Guide des dispositifs de franchissement VNF

■ Les passes à ralentisseurs de fond

D'une façon générale, ce sont des passes attractives car le jet en pied de dispositif est très marqué. Elles peuvent facilement s'intégrer sur des ouvrages anciens et présentent un coût d'installation modéré. Elles nécessitent cependant une surveillance régulière car leur colmatage est rapide.

Elles sont constitués d'un canal rectiligne dont les pentes varient de 10 à 20 % et équipés de déflecteurs (ou ralentisseurs) sur le fonds ou sur les côtés dont le nombre et la forme peuvent varier. Ces ralentisseurs donnent naissance à des courants hélicoïdaux qui permettent une forte dissipation de l'énergie au sein de l'écoulement. On distingue globalement les passes à ralentisseurs plans et les passes à ralentisseurs de fond suractifs.

Ces dispositifs efficaces pour les espèces à forte capacité de nage sont à proscrire pour les cyprinidés et autres rhéophiles.

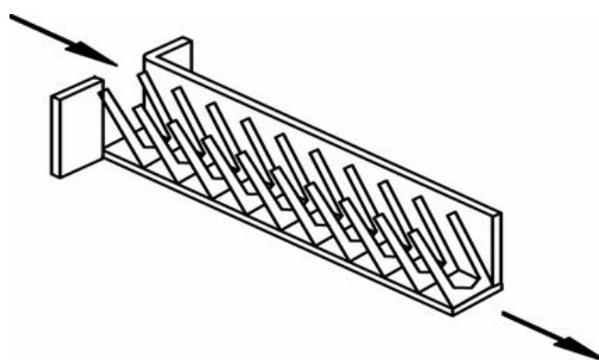


Figure 35 : Passe à ralentisseurs de fond

Source : Guide des dispositifs de franchissement piscicole - VNF

■ Les dispositifs spécifiques à anguilles

Pour les anguilles, les dispositifs se présentent sous la forme de rampes inclinées entre 15 et 40° munies d'un substrat spécifique (brosses, plots en béton) permettant un franchissement par reptation». Dans le cas des ouvrages du réseau des Sorgues, les plots ou dalles béton Evergreen seront préférés au brosses plastiques qui sont plus appropriées pour les civelles.

Figure 36 : Exemple d'une anguille progressant entre les plots d'une dalle Evergreen



La rampe à dalle evergreen est alimentée, le plus souvent via une échancrure en crête de l'ouvrage, par de faibles débits assurant une lame d'eau de 1 à 3 mm sur sa déclivité. La rampe, en léger dévers latéral, offre aux anguilles différentes conditions d'écoulements, de tirant d'eau, de vitesse et d'humidité. La principale limite de cette solution est donc aussi liée aux fluctuations du niveau d'eau amont.

Figure 37 : Passe anguille en léger dévers

Le support dalle Evergreen, qui présente un meilleur compromis (efficacité/mise en place/longévité) que le support de type brosse artificielle, se présente en dalles de 0.5 *0.5m qui sont positionnées par collage sur la rampe support.



Remarque :

Le retour d'expérience conduit à constater que les capacités de nage des anguilles leur permettent d'emprunter certains types de passes à l'exception de celles strictement destinées aux salmonidés.

V.2 Synthèse des scénarios envisageables pour les ouvrages étudiés

Les scénarios synthétisés en suivant sont également décrit site à site au paragraphe V.3 est détaillés au fichier des annexes.

Tableau 37 : Synthèse des scénarios de décloisonnement des ouvrages

Code ROE V5.0	Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Scénario « à minima »	Scénario « médian »	Scénario « à maxima »
SORGUE DE VELLERON				
ROE51749	Barrage de Saint Albergaty / Prise de la Patience	Anguille, cyprinidés eau vive		Espèces L2 : Anguille, brochet+ cyprinidés d'eau vive
		Passe rustique type rampe à macro-rugosité ou Passe rustique type rampe à macro rugosité en lacet		Passes à bassins à déversoirs mixtes (ex Bédarrides) ou Passe à bassins à fentes verticales profondes
ROE47192	Prise d'eau des Gaffins / Prise du Moulin de la Roque	Anguille	Anguille + cyprinidés d'eau vive + ombre commun	
		Rampe à dalles béton Evergreen	Pré-barrage	
ROE48517	Radier du pont de l'Avocat	Anguille	Truite	Truite et ombre
		Rampe à dalles béton Evergreen	Passe à bassin à échancrures latérales	Passe à bassin à fentes verticales profondes

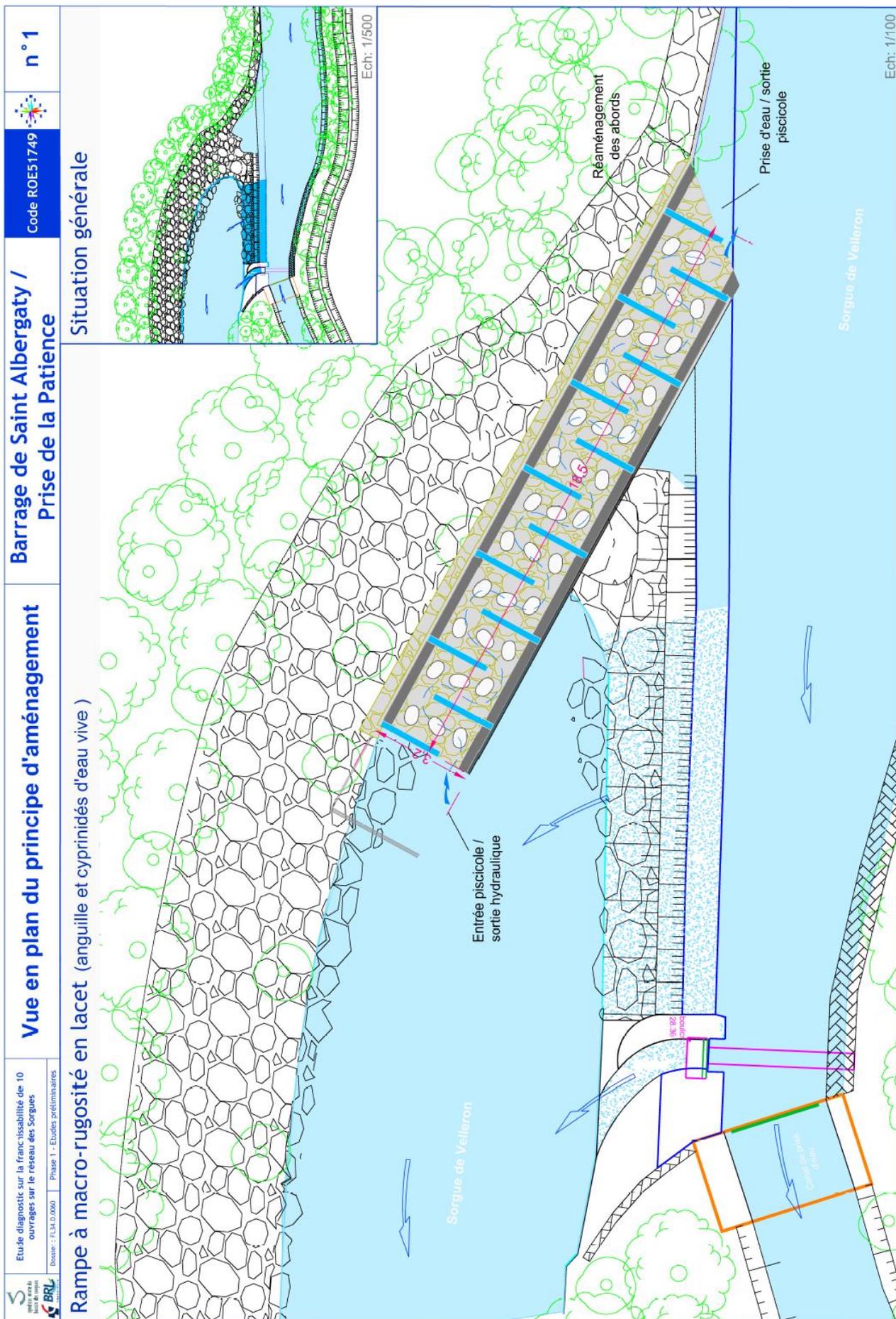
Code ROE V5.0	Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Scénario « à minima »	Scénario « médian »	Scénario « à maxima »
ROE48523	Prise d'eau Moulin de la Ville	Truite	Truite et anguille	Truite, ombre et cyprinidés d'eau vive
		Amélioration de la passe existante (passe à échancrures latérales)	Idem scénario à minima + Rampe à dalles béton Evergreen sur le déversoir de l'ouvrage	Passe à bassin à fentes verticales profondes
SORGUE DU TRAVERS				
ROE53138	Barrage prise canal de Tolosan / Prise du Canal Saint Joseph	Anguille	Truite	Truite F et ombre
		Rampe à dalles béton Evergreen	Passe à bassin à échancrures latérales	Passe à bassins à fentes verticales profondes
SORGUE D'ENTRAIGUES				
ROE45435	Barrage Beauchamp / Seuil du Moulin Vieux / Prise du Boutifar	Espèces L2 : Truite, ombre, anguilles et cyprinidés d'eau vive		Espèces L2 + brochet
		Passe rustique type rampe à macro-rugosité ou Pré barrage		Rampe à macro rugosité en lacet ou Passe à bassins à fentes verticales profondes
ROE45432	Barrage Moulin des Toiles / Prise Moulin des Toiles	Espèces L2 Anguille, truite, ombre et cyprinidés d'eau vive		CF ci -dessous
		Pré-barrage	Rampe à macro rugosité en lacet ou Passe à bassins à déversoirs mixtes (ex Bédarrides)	
ROE45434	Seuil Moulin des Toiles /			Anguille Rampe à dalles béton Evergreen
ROE45431	Seuil de Valobre / Prise de la Ramie	Espèces L2 Anguille, truite, ombre et cyprinidés d'eau vive		Anguille
		Passe à bassin à fentes verticales profondes	Echancrure en crête de seuil en aval du ROE45431	S1+S2+ Rampe à dalles béton Evergreen
CANAL DE VAUCLUSE				
ROE45158	Prise de la Croupière	Truite et ombre ?		
		Réaménagement du chenal exutoire du canal de l'Isle en bras de contournement piscicole (2 à 3 chutes franchissables ou rampe à ralentisseurs)	Réaménagement du chenal exutoire du canal de l'Isle sur une partie de son tracé en bras de contournement piscicole (2 à 3 chutes franchissables ou rampe à ralentisseurs)	Passe à bassins à fentes verticales profondes
SORGUE DE MONCLAR				
ROE53139	Déversoir de Montclar / Prise du réal de Monclar	Truite ?		Truite et ombre ?
		Rampe à ralentisseur de fond Une sur chaque ouvrage		Pré barrages à échancrures noyés Un sur chaque ouvrage

V.3 Descriptif sommaire des scénarios d'équipement par ouvrage

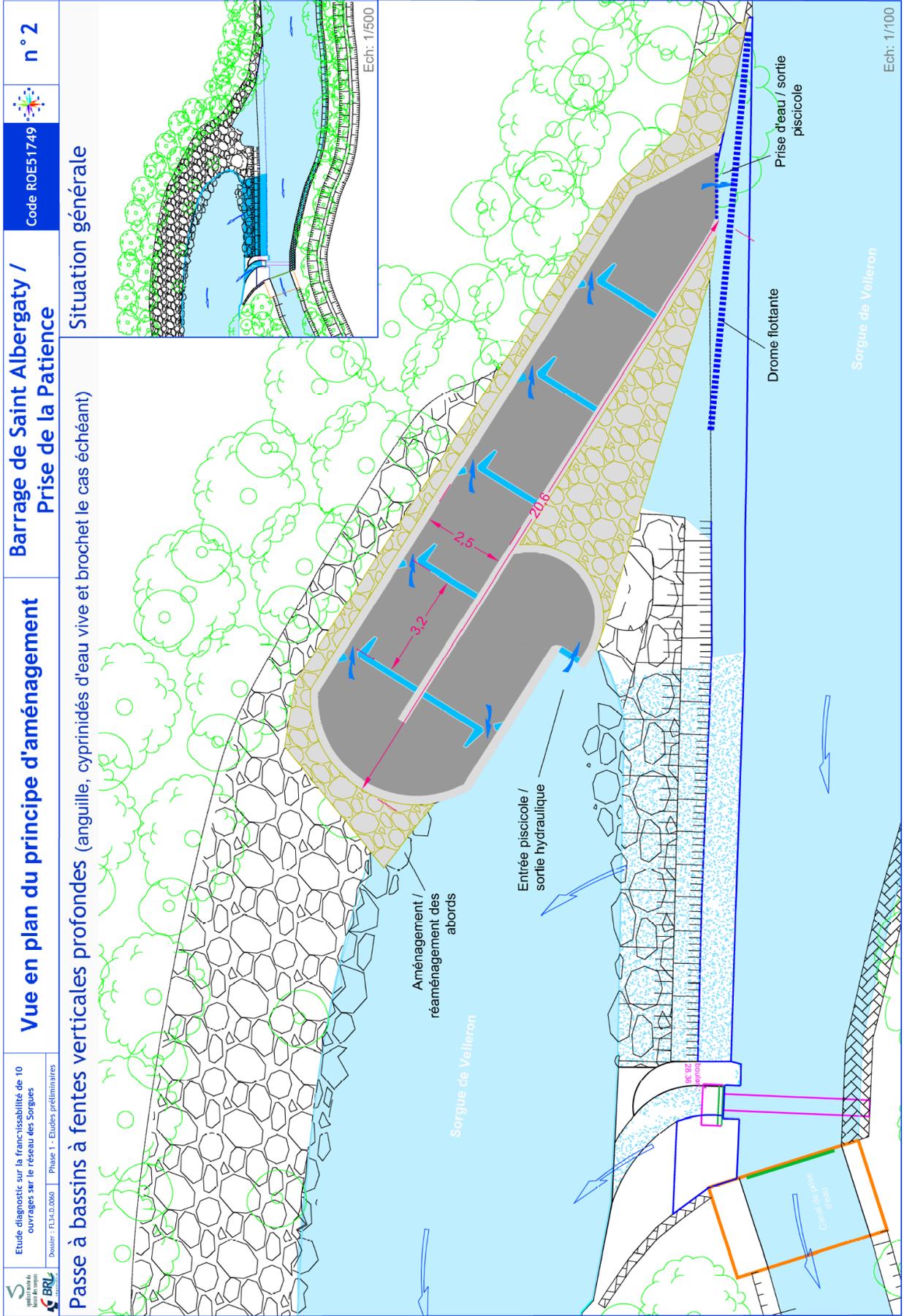
Les éléments suivants retracent les scénarios ouvrage par ouvrage ; leur descriptif est aussi donné en annexe 1 du fichier des annexes.

V.3.1 Barrage de Saint Albergaty / Prise de la Patience

Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue de Velleron		Barrage de Saint Albergaty / Prise de la Patience	ROE51749
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage			
	Plan d'eau amont (m NGF)	27.81	
	Niveau aval (m NGF)	26.38	
	Chute de pré-dimensionnement (m)	1.43	
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
	Scénario	« à Minima »	
	Espèce(s) cible(s)	Anguille et cyprinidés d'eau vive	
Type d'ouvrage et implantation			
	Type d'ouvrage	Passé rustique type rampe à macro rugosité en lacet	
	N° plan PDF	1 PRE ST ALBERGATY OU PATIENCE.pdf	
	Implantation	En rive droite au point de plus haute montaison des poissons	
	Remarque (s) - alternative (s) possible(s)	Rampe à macro-rugosité et faible pente (5%) donc légèrement plus longue	
Caractéristiques principales du dispositif			
	Débit	400 l/s environ	
	Largeur intérieure	3m	
	Longueur intérieure entre cloison	2.8 m	
	Développé amont / aval de la rampe	18.5m	
	Pente du radier	8 %	
	Pente de l'écoulement entre les cloisons	5 %	
Remarque (s)			
	En rive opposée au canal de prise d'eau agricole. Une drome flottante sera éventuellement envisagée à la prise d'eau. Accessibilité travaux peu aisée depuis la rive d'implantation du dispositif (digue dont l'état sera à évaluer).		
Coût estimatif			
	Coût HT études préliminaires (euros HT)	300 000 €	

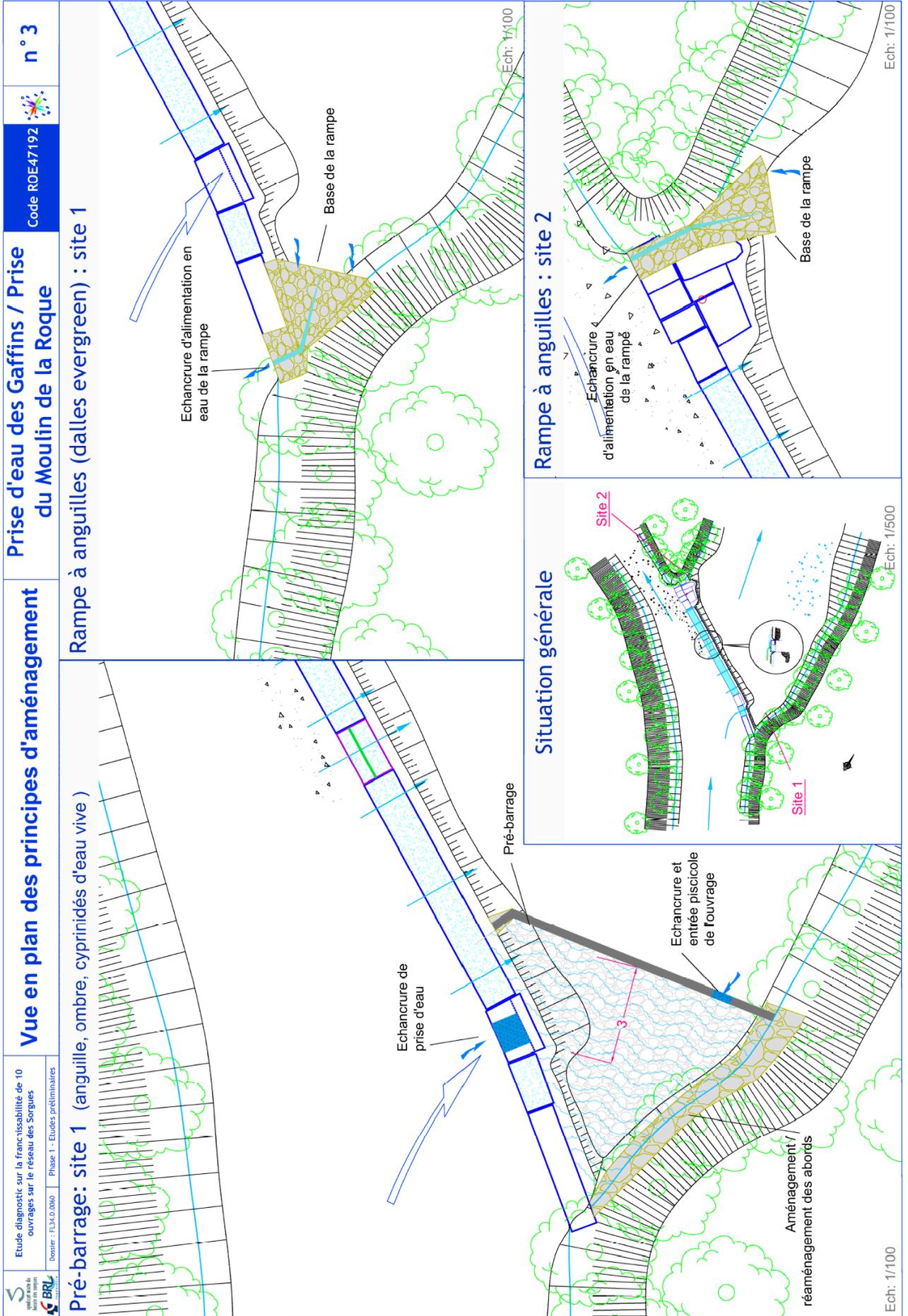


Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue de Velleron		Barrage de Saint Albergaty / Prise de la Patience	ROE51749
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage			
	Plan d'eau amont (m NGF)	27.81	
	Niveau aval (m NGF)	26.38	
	Chute de pré-dimensionnement (m)	1.43	
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
	Scénario	« à Maxima »	
	Espèce(s) cible(s)	Espèces L2 : Anguille, brochet et cyprinidés d'eau vive	
Type d'ouvrage et implantation			
	Type d'ouvrage	Passe à bassins à fentes verticales profondes	
	N° plan PDF	2 PRE ST ALBERGATY OU PATIENCE.pdf	
	Implantation	En rive droite au point de plus haute montaison des poissons	
	Remarque (s) - alternative (s) possible(s)	Passe à bassins à déversoirs mixtes (ex passe de Bédarrides)	
Caractéristiques principales du dispositif			
	Débit	550 l/s environ	
	Largeur intérieure des bassins	2.5m en section courante	
	Longueur intérieure des bassins	3.2 m en section courante	
	Nombre et hauteur des chutes	7 chutes / 0.20m	
	Longueur générale de l'ouvrage "déployé"	30m	
	Largeur de fente	0.35 m (chutes à jets de surface)	
	Pente du radier % bassin courant	7 %	
	Profondeur moyenne	1.30m	
	Puissance dissipée	130 W/m3	
Remarques			
	Drome flottante à prévoir. Rugosité de fond (pierres de 10 à 20 cm) en base du radier. Couverture des bassins par caillebotis. Accessibilité travaux peu aisée depuis la rive d'implantation du dispositif.		
Coût estimatif			
	Coût HT études préliminaires (euros HT)	350 000 €	



V.3.2 Prise d'eau des Gaffins / Prise du Moulin de la Roque

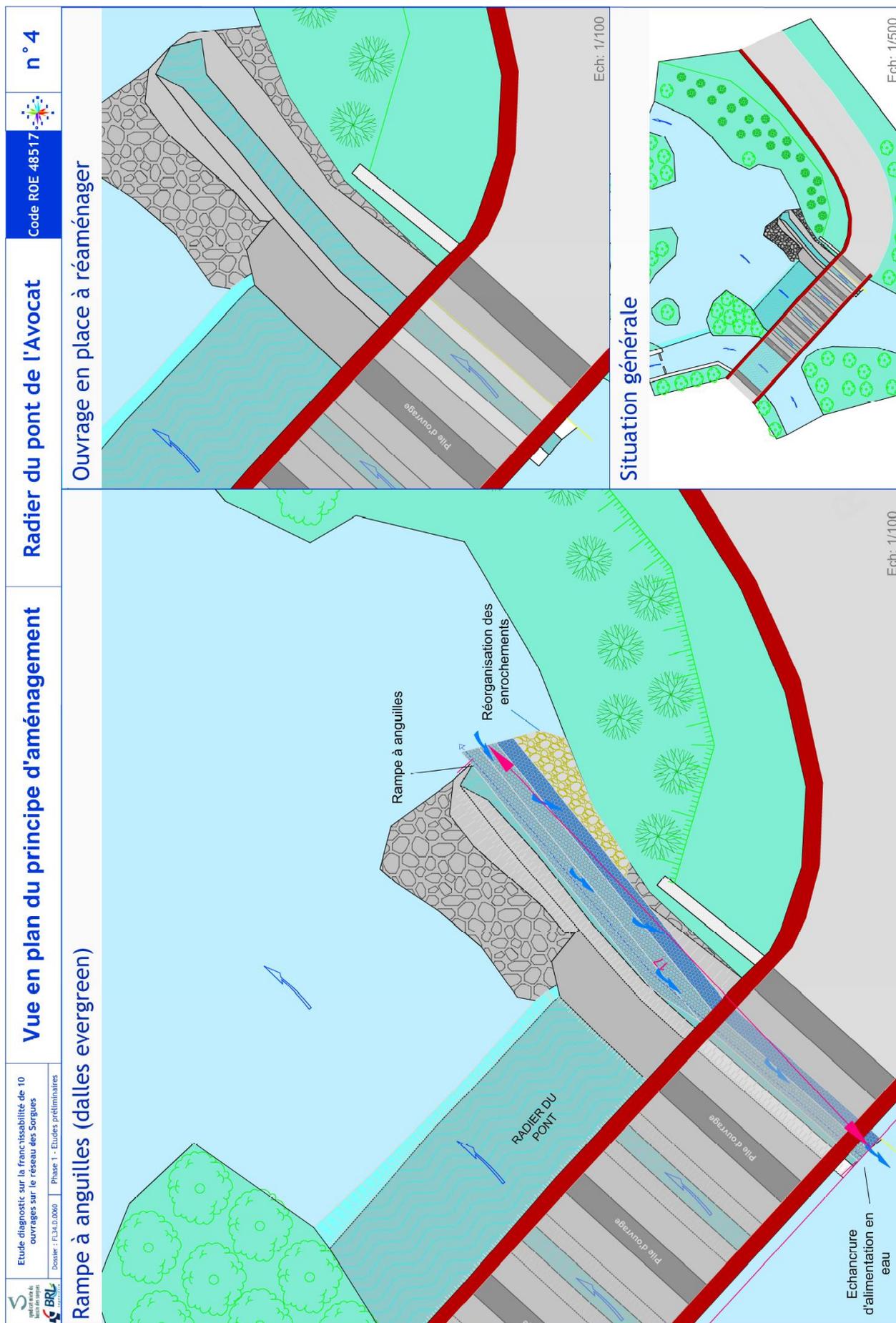
Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue de Velleron		Prise d'eau des Gaffins / Prise du Moulin de la Roque	ROE47192
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage			
	Plan d'eau amont (m NGF)	32.49	
	Niveau aval (m NGF)	32.19	
	Chute de pré-dimensionnement (m)	0.30	
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
	Scénario	« à Minima »	
	Espèce(s) cible(s)	Anguille	
Type d'ouvrage et implantation			
	Type d'ouvrage	Rampe inclinée à plots béton type dalles evergreen	
	N° plan PDF	3 PRE GAFINS.pdf	
	Implantation	Rive droite et rive gauche	
	Remarque (s) - alternative (s) possible(s)	Equipement de l'une des deux rives (RG)	
Caractéristiques principales du dispositif			
	Débit	50l/s *2	
	Largeur en travers	2 * 2 dalles evergreen de 0.5m	
	Développé amont / aval de la rampe	RD = 3.5m / RG =4.5m	
	Pente en déclivité du parement	12%	
Remarques			
Coût estimatif			
	Coût HT études préliminaires (euros HT)	30 000 €	



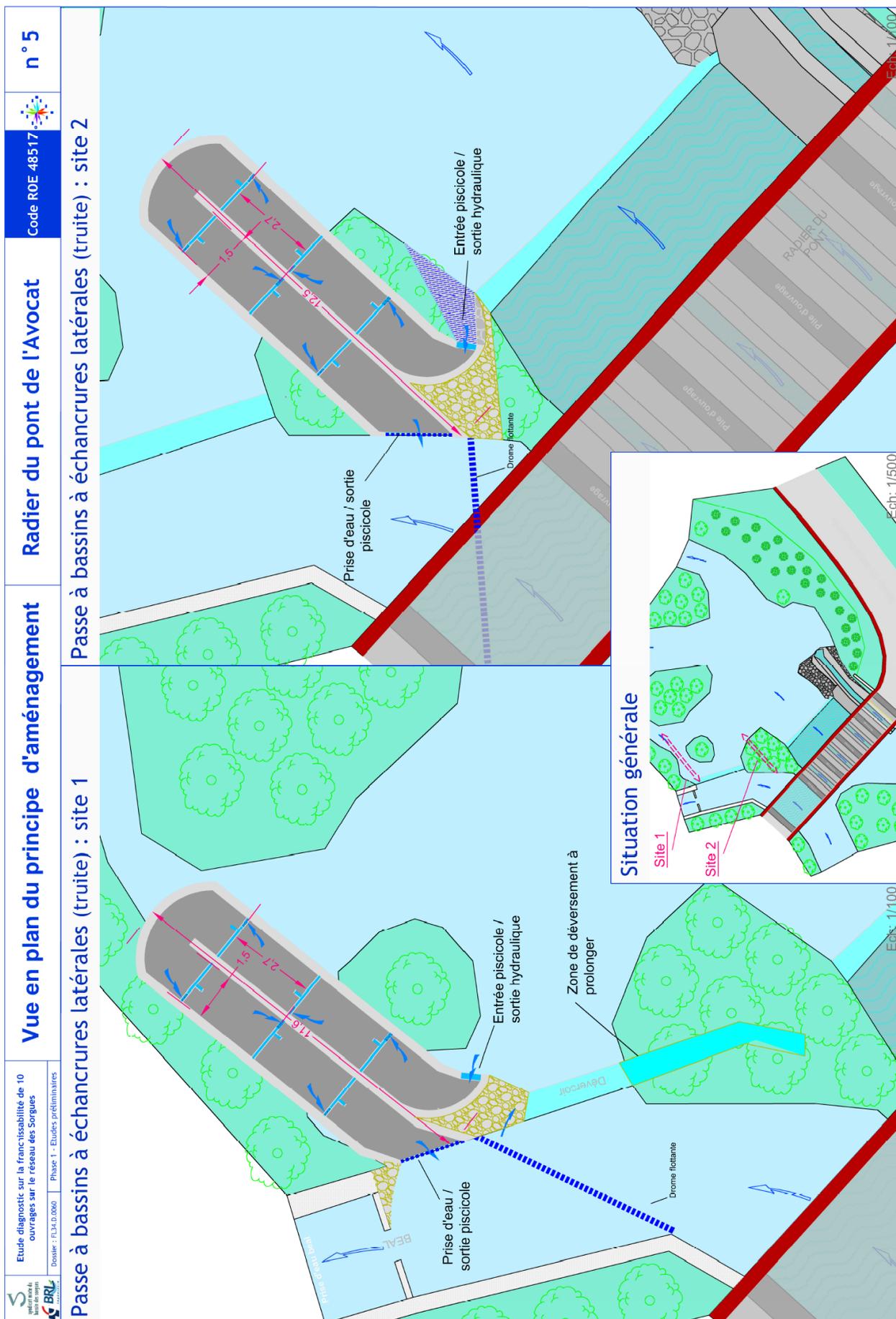
Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue de Velleron		Prise d'eau des Gaffins / Prise du Moulin de la Roque	ROE47192
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage			
	Plan d'eau amont (m NGF)	32.49	
	Niveau aval (m NGF)	32.19	
	Chute de pré-dimensionnement (m)	0.30	
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
	Scénario	«Médian »	
	Espèce(s) cible(s)	Anguille, ombre commun et cyprinidés d'eau vive	
Type d'ouvrage et implantation			
	Type d'ouvrage	Pré - barrage	
	N° plan PDF	3 PRE GAFINS.pdf	
	Implantation	Rive gauche au point de plus haute montaison	
	Remarque (s) - alternative (s) possible(s)	SO	
Caractéristiques principales du dispositif			
	Débit	300 l/s	
	Nbre de pré-barrage	1 + échancrure en crête du seuil	
	Hauteur de chute	0.15	
	Mode de communication	Echancrures à jet noyé	
Remarques			
	SO		
Coût estimatif			
	Coût HT études préliminaires (euros HT)	50 000€	

V.3.3 Radier du pont de l'Avocat

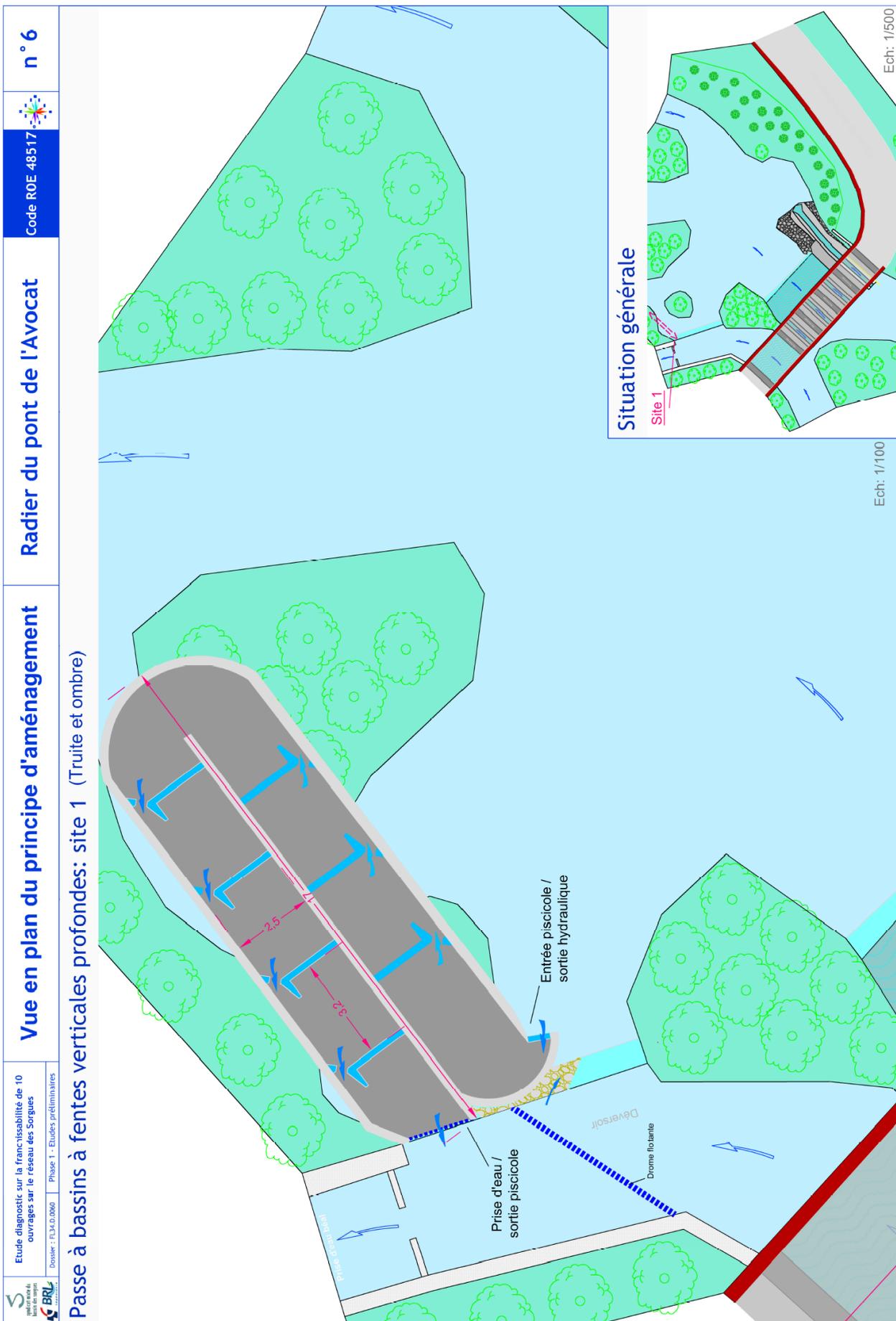
Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue de Velleron		Radier du pont de l'Avocat	ROE48517
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage			
	Plan d'eau amont (m NGF)	44.05	
	Niveau aval (m NGF)	42.14	
	Chute de pré-dimensionnement (m)	1.91	
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
	Scénario	« à Minima »	
	Espèce(s) cible(s)	Anguille	
Type d'ouvrage et implantation			
	Type d'ouvrage	Rampe inclinée à plots béton type dalles evergreen	
	N° plan PDF	4 PRE AVOCAT.pdf	
	Implantation	En rive droite en lieu et place de l'ouvrage actuel	
	Remarque (s) - alternative (s) possible(s)	SO	
Caractéristiques principales du dispositif			
	Débit	50 l/s	
	Largeur en travers	Variable de 2* 0.5m à 3*0.5m	
	Développé amont / aval de la rampe	17m	
	Pente en déclivité du parement	20%	
Remarques			
	Accessibilité aisée.		
Coût estimatif			
	Coût HT études préliminaires (euros HT)	50 000 €	



Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue de Velleron		Radier du pont de l'Avocat	ROE48517
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage			
	Plan d'eau amont (m NGF)	44.05	
	Niveau aval (m NGF)	42.14	
	Chute de pré-dimensionnement (m)	1.91	
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
	Scénario	«Médian»	
	Espèce(s) cible(s)	Truite	
Type d'ouvrage et implantation			
	Type d'ouvrage	Passé à bassins à échancrures latérales	
	N° plan PDF	5 PRE AVOCAT.pdf	
	Implantation	En rive gauche coté Béal (hydrauliquement moins impactant)	
	Remarque - alternative possible	SO	
Caractéristiques principales du dispositif			
	Débit	300 l/s environ	
	Largeur intérieure des bassins	2.7m en section courante	
	Longueur intérieure des bassins	1.5 m en section courante	
	Nombre et hauteur des chutes	7 chutes / 0.30m	
	Longueur générale de l'ouvrage "déployé"	21.5m	
	Largeur des échancrures	0.30 m (chutes à jets plongeants) = orifice en base de 0.20*0.2m	
	Pente du radier bassin courant	12%	
	Profondeur moyenne	1.30m	
	Puissance dissipée	180 W/m3	
Remarques			
	Drome flottante à prévoir. Rugosités de fond (pierres de 10 à 20 cm) en base du radier. Couverture par caillebotis.		
	Accessibilité aisée depuis la rampe existante et traversée du lit (buses).		
Coût estimatif			
	Coût HT études préliminaires (euros HT)	300 000 €	

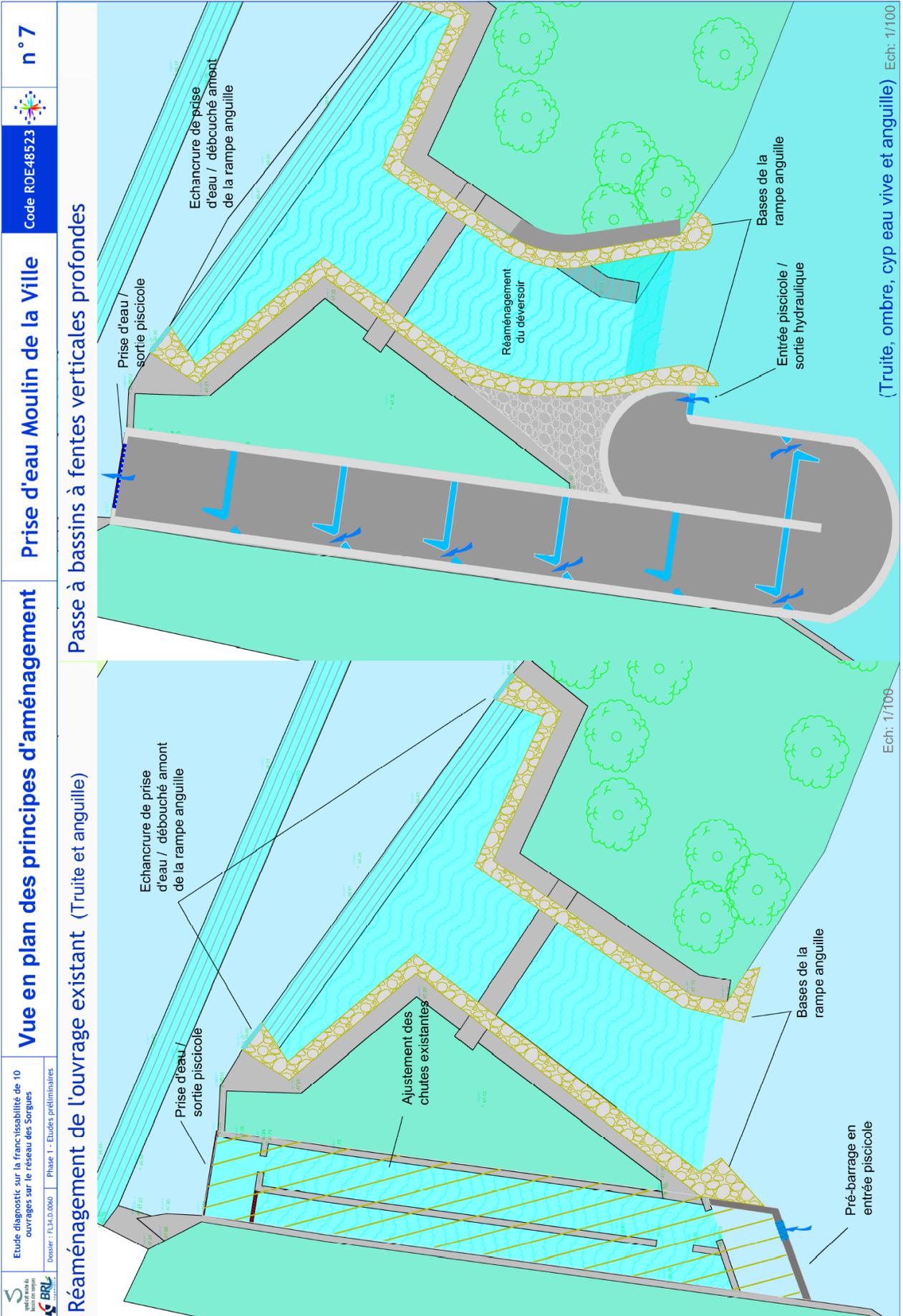


Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue de Velleron		Radier du pont de l'Avocat	ROE48517
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage			
	Plan d'eau amont (m NGF)	44.05	
	Niveau aval (m NGF)	42.14	
	Chute de pré-dimensionnement (m)	1.91	
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
	Scénario	« à Maxima »	
	Espèce(s) cible(s)	Truite et ombre commun	
Type d'ouvrage et implantation			
	Type d'ouvrage	Passe à bassins à fentes verticales profondes	
	N° plan PDF	6 PRE AVOCAT.pdf	
	Implantation	En rive gauche coté Béal (hydrauliquement moins impactant)	
	Remarque (s) - alternative (s) possible(s)	SO	
Caractéristiques principales du dispositif			
	Débit	550 l/s environ	
	Largeur intérieure des bassins	2.5m en section courante	
	Longueur intérieure des bassins	3.2m en section courante	
	Nombre et hauteur des chutes	8 chutes / 0.25m	
	Longueur générale de l'ouvrage "déployé"	30m	
	Largeur de fente	0.30 m (chutes à jets de surface)	
	Pente du radier bassin courant	7 %	
	Profondeur moyenne	1.10m	
	Puissance dissipée	155 W/m3	
Remarques			
	Drome flottante à prévoir avec rampe d'évacuation des flottants. Rugosité de fond (pierres de 10 à 20 cm) en base du radier. Couverture intégrale par caillebotis.		
	Accessibilité aisée depuis la rampe existante et traversée du lit (buses)		
Coût estimatif			
	Coût HT études préliminaires (euros HT)	450 000 €	



V.3.4 Prise d'eau Moulin de la Ville

Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue de Velleron		Prise d'eau Moulin de la Ville	ROE48523
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage			
	Plan d'eau amont (m NGF)	46.89	
	Niveau aval (m NGF)	44.84	
	Chute de pré-dimensionnement (m)	2.04	
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
	Scénario	« à minima »	
	Espèce(s) cible(s)	Truite	
Type d'ouvrage et implantation			
	Type d'ouvrage	Passe à bassins à échancrures latérales en place à réaménager	
	N° plan PDF	7 PRE MOULIN DE LA VILLE.pdf (site 1)	
	Implantation	En rive droite	
	Remarque (s) - alternative (s) possible(s)	Ajout d'une chute aval ou d'un pré barrage	
Caractéristiques principales du dispositif			
	Débit	230 l/s environ + débit d'attrait de 0.23 l/S	
	Largeur intérieure des bassins	1.9m	
	Longueur intérieure des bassins	1.26m	
	Nombre et hauteur des chutes	6 chutes existantes de 0.30m en moyenne, 1 a ajouter en aval	
	Longueur générale de l'ouvrage	pm	
	Largeur des échancrures	0.40m + orifice en base de 0.13*0.14m	
Remarques			
	Ré équilibrage des chutes existantes à réaliser en plus de l'ajout d'une chute aval. Accessibilité travaux plus aisée que celle du site 2.		
Coût estimatif			
	Coût HT études préliminaires (euros HT)	30 000 €	



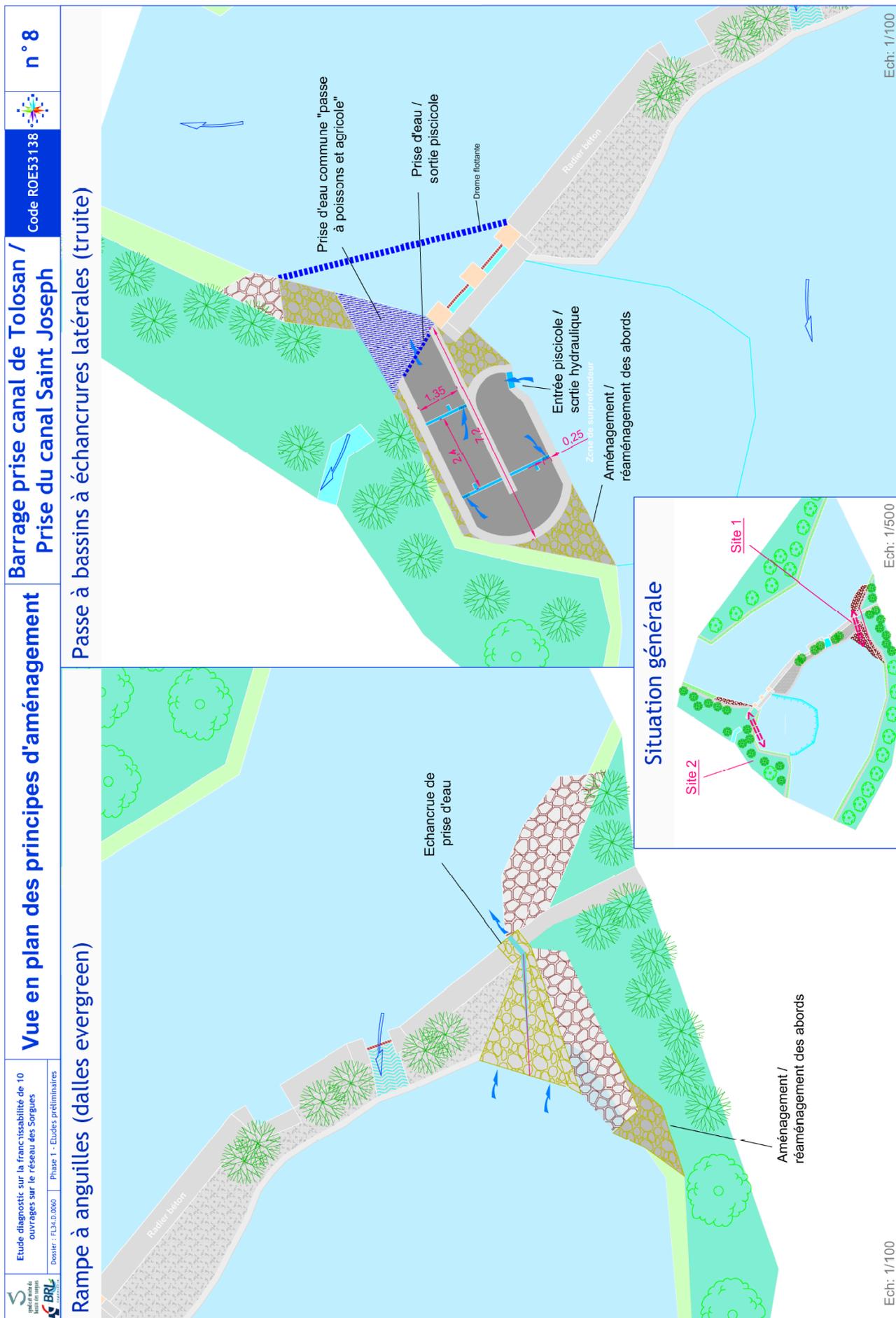
(Truite, ombre, cyp eau vive et anguille)

Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue de Velleron		Prise d'eau Moulin de la Ville	ROE48523
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage			
	Plan d'eau amont (m NGF)	46.89	
	Niveau aval (m NGF)	44.84	
	Chute de pré-dimensionnement (m)	2.04	
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
	Scénario	Médian = Idem « à minima » + anguille	
	Espèce(s) cible(s)	Anguille	
Type d'ouvrage et implantation			
	Type d'ouvrage	Rampe inclinée à plots béton type dalles evergreen	
	N° plan PDF	7 PRE MOULIN DE LA VILLE.pdf	
	Implantation	De part et d'autre du déversoir	
	Remarque (s) - alternative (s) possible(s)	SO	
Caractéristiques principales du dispositif			
	Débit	50 l/s environ	
Remarques			
	Accessibilité travaux peu aisée		
Coût estimatif			
	Coût HT études préliminaires (euros HT)	35 000 €	

Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue de Velleron		Prise d'eau Moulin de la Ville	ROE48523
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage			
	Plan d'eau amont (m NGF)	46.89	
	Niveau aval (m NGF)	44.84	
	Chute de pré-dimensionnement (m)	2.04	
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
	Scénario	« à Maxima »	
	Espèce(s) cible(s)	Truite, ombre, cyprinidés d'eau vive	
Type d'ouvrage et implantation			
	Type d'ouvrage	Passe à bassins à fentes verticales profondes	
	N° plan PDF	7 PRE MOULIN DE LA VILLE.pdf (site 2)	
	Implantation	Sur le terrain entre le bajoyer sub-vertical et le déversoir	
	Remarque (s) - alternative (s) possible(s)	SO	
Caractéristiques principales du dispositif			
	Débit	550 l/s environ	
	Largeur intérieure des bassins	2.5m en section courante	
	Longueur intérieure des bassins	3.2 m en section courante	
	Nombre et hauteur des chutes	8 chutes / 0.25m	
	Longueur générale de l'ouvrage "déployé"	33m	
	Largeur de fente	0.30 m (chutes à jets de surface)	
	Pente du radier bassin courant	7%	
	Profondeur moyenne	1.30m	
	Puissance dissipée	130 W/m3	
Remarques			
	Drome flottante à prévoir. Rugosités de fond (pierres de 10 à 20 cm) en base du radier. Couverture intégrale par caillebotis		
	Accessibilité travaux difficile		
Coût estimatif			
	Coût HT études préliminaires (euros HT)	450 000 €	

V.3.5 Barrage prise canal de Tolosan / Prise du Canal Saint Joseph

Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue du Travers		Barrage prise canal de Tolosan / Prise du Canal Saint Joseph	ROE53138
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage			
	Plan d'eau amont (m NGF)	52.41	
	Niveau aval (m NGF)	51.23	
	Chute de pré-dimensionnement (m)	1.18	
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
	Scénario	« à Minima »	
	Espèce(s) cible(s)	Anguille	
Type d'ouvrage et implantation			
	Type d'ouvrage	Rampe inclinée à plots béton type dalles evergreen	
	N° plan PDF	8 PRE TOLOSAN St-Joseph.pdf	
	Implantation	Rive gauche	
	Remarque (s) - alternative (s) possible(s)	Implantation également possible en rive droite mais plus complexe avec les vannages.	
Caractéristiques principales du dispositif			
	Débit	50 l/s	
	Largeur en travers	2 * 2 dalles evergreen de 0.5m	
	Développé amont / aval de la rampe	4.50m	
	Pente en déclivité du parement	32%	
Remarques			
Coût estimatif			
	Coût HT études préliminaires (euros HT)	20 000 €	

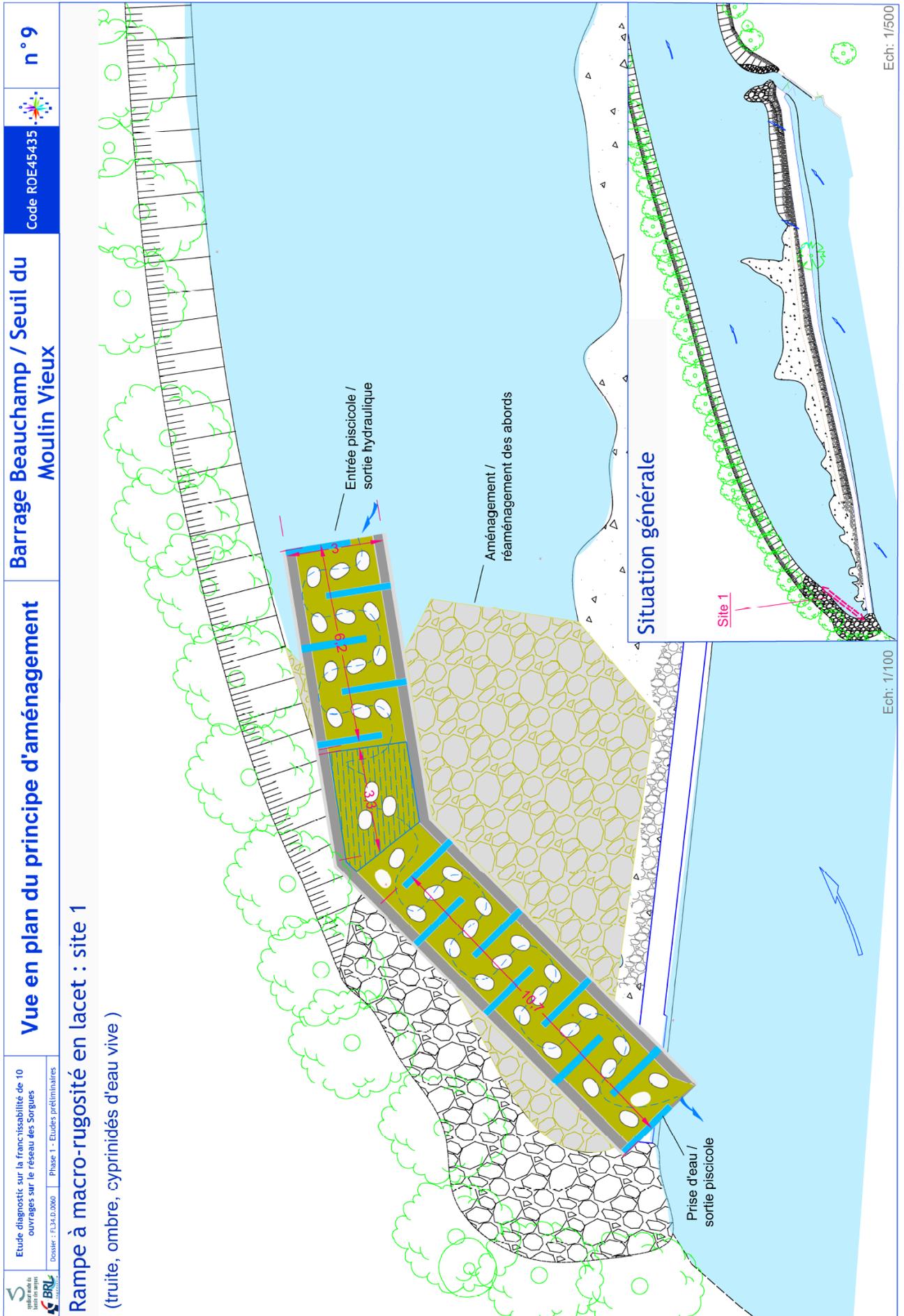


Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue du Travers		Barrage prise canal de Tolosan / Prise du Canal Saint Joseph	ROE53138
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage			
	Plan d'eau amont (m NGF)	52.41	
	Niveau aval (m NGF)	51.23	
	Chute de pré-dimensionnement (m)	1.18	
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
	Scénario	« à Minima »	
	Espèce(s) cible(s)	Truite	
Type d'ouvrage et implantation			
	Type d'ouvrage	Passe à bassins à échancrures latérales	
	N° plan PDF	8 PRE TOLOSAN St-Joseph.pdf	
	Implantation	En rive droite au droit du dispositif de vannage	
	Remarque (s) - alternative (s) possible(s)	Prise d'eau commune à prévoir avec la prise d'eau de rive droite	
Caractéristiques principales du dispositif			
	Débit	220 l/s environ	
	Largeur intérieure des bassins	1.35m en section courante	
	Longueur intérieure des bassins	2.4m en section courante	
	Nombre et hauteur des chutes	4 chutes / 0.30m	
	Longueur générale de l'ouvrage "déployé"	21.5m	
	Largeur des échancrures	0.25 m + orifice en base de 0.15*0.15m	
	Pente du radier bassin courant	17%	
	Profondeur moyenne	1.20m	
Remarques			
	Prise d'eau devant prendre en compte la dérivation agricole en amont du seuil. Drome flottante à prévoir. Rugosités de fond (pierres de 10 à 20 cm) en base du radier. Couverture par caillebotis. Bonne accessibilité travaux.		
Coût estimatif			
	Coût HT études préliminaires (euros HT)	200 000 €	

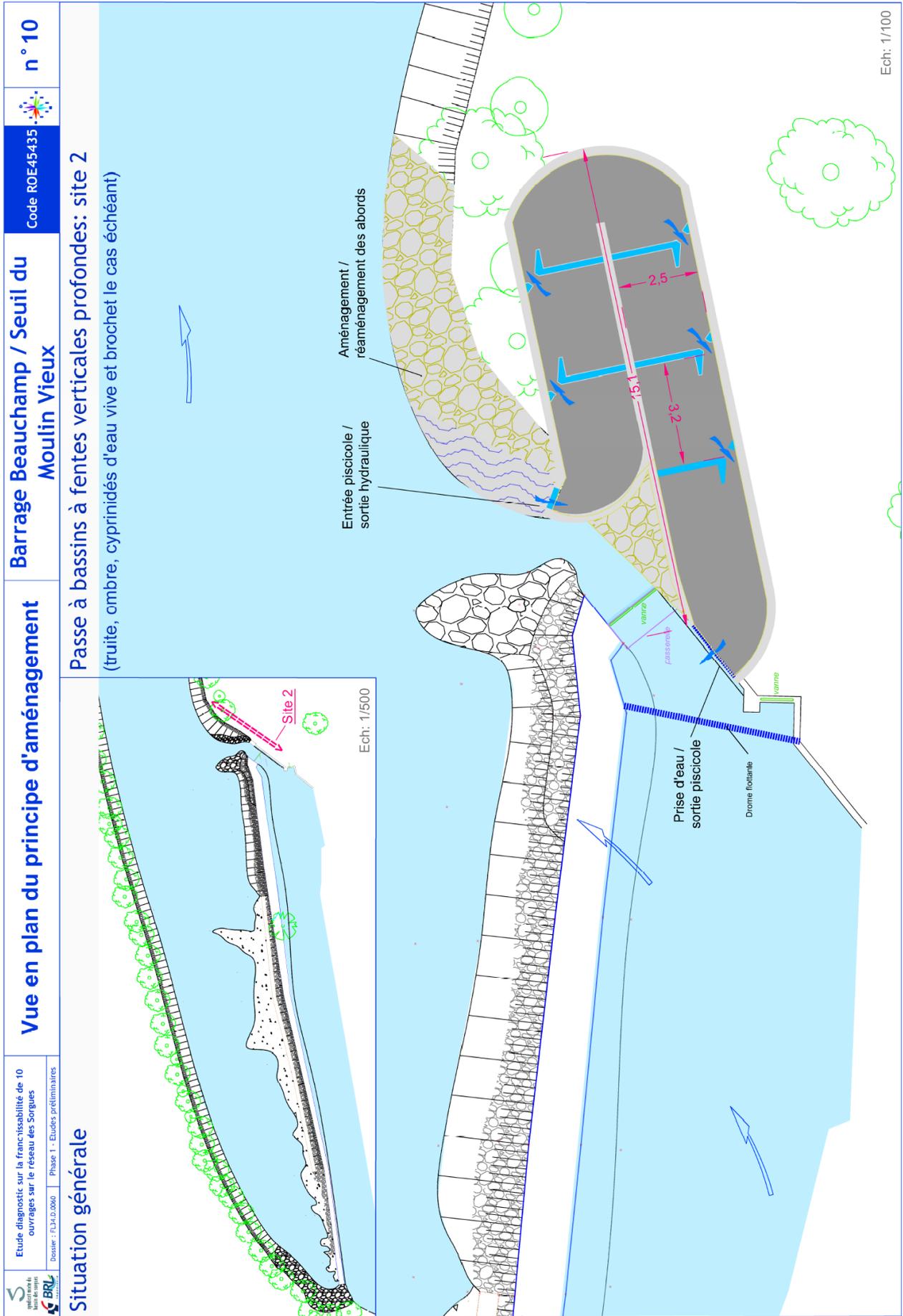
Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue du Travers		Barrage prise canal de Tolosan / Prise du Canal Saint Joseph	ROE53138
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage			
	Plan d'eau amont (m NGF)	52.41	
	Niveau aval (m NGF)	51.23	
	Chute de pré-dimensionnement (m)	1.18	
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
	Scénario	« à Maxima »	
	Espèce(s) cible(s)	Espèces L2 : Anguille, brochet et cyprinidés d'eau vive	
Type d'ouvrage et implantation			
	Type d'ouvrage	Passe à bassins à fentes verticales profondes	
	N° plan PDF	8 PRE TOLOSAN St-Joseph.pdf	
	Implantation	En rive droite au point de plus haute montaison des poissons	
	Remarque (s) - alternative (s) possible(s)	Passe à bassins à déversoirs mixtes (ex passe de Bédarrides)	
Caractéristiques principales du dispositif			
	Débit	600 l/s environ	
	Largeur intérieure des bassins	2.5m en section courante	
	Longueur intérieure des bassins	3.2 m en section courante	
	Nombre et hauteur des chutes	6 chutes / 0.20m	
	Longueur générale de l'ouvrage "déployé"	30m	
	Largeur de fente	0.35 m (chutes à jets de surface)	
	Pente du radier bassin courant	7%	
	Profondeur moyenne	1.30m	
	Puissance dissipée	130 W/m3	
Remarques			
	Drome flottante à prévoir. Rugosités de fond (pierres de 10 à 20 cm) en base du radier. Couverture intégrale par caillebotis		
	Bonne accessibilité travaux.		
Coût estimatif			
	Coût HT études préliminaires (euros HT)	350 000 €	

V.3.6 Barrage Beauchamp / Seuil du Moulin Vieux / Prise du Boutifar

Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue d'Entraigues		Barrage Beauchamp / Seuil du Moulin Vieux / Prise du Boutifar	ROE45435
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage			
	Plan d'eau amont (m NGF)	29.08	
	Niveau aval (m NGF)	27.57	
	Chute de pré-dimensionnement (m)	1.51	
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
	Scénario	« à Minima »	
	Espèce(s) cible(s)	Espèces L2 : Truite, ombre, anguille + cyprinidés d'eau vive (non principale)	
Type d'ouvrage et implantation			
	Type d'ouvrage	Passe rustique type rampe à macro rugosité en lacet	
	N° plan PDF	9 PRE BEAUCHAMP OU MOULIN VIEUX.pdf	
	Implantation	En rive gauche au point de plus haute montaison des poissons	
	Remarque (s) - alternative (s) possible(s)	Rampe à macro-rugosité à faible pente donc plus longue ou pré-barrage	
Caractéristiques principales du dispositif			
	Débit	400 l/s environ	
	Largeur intérieure	3m	
	Longueur intérieure entre cloison	2.8 m	
	Développé amont / aval de la rampe	18m	
	Pente du radier	8.40%	
	Pente de l'écoulement entre les cloisons	5%	
Remarques			
	Intégration paysagère relativement bonne Accessibilité travaux relativement bonne		
Coût estimatif			
	Coût HT études préliminaires (euros HT)	300 000 €	

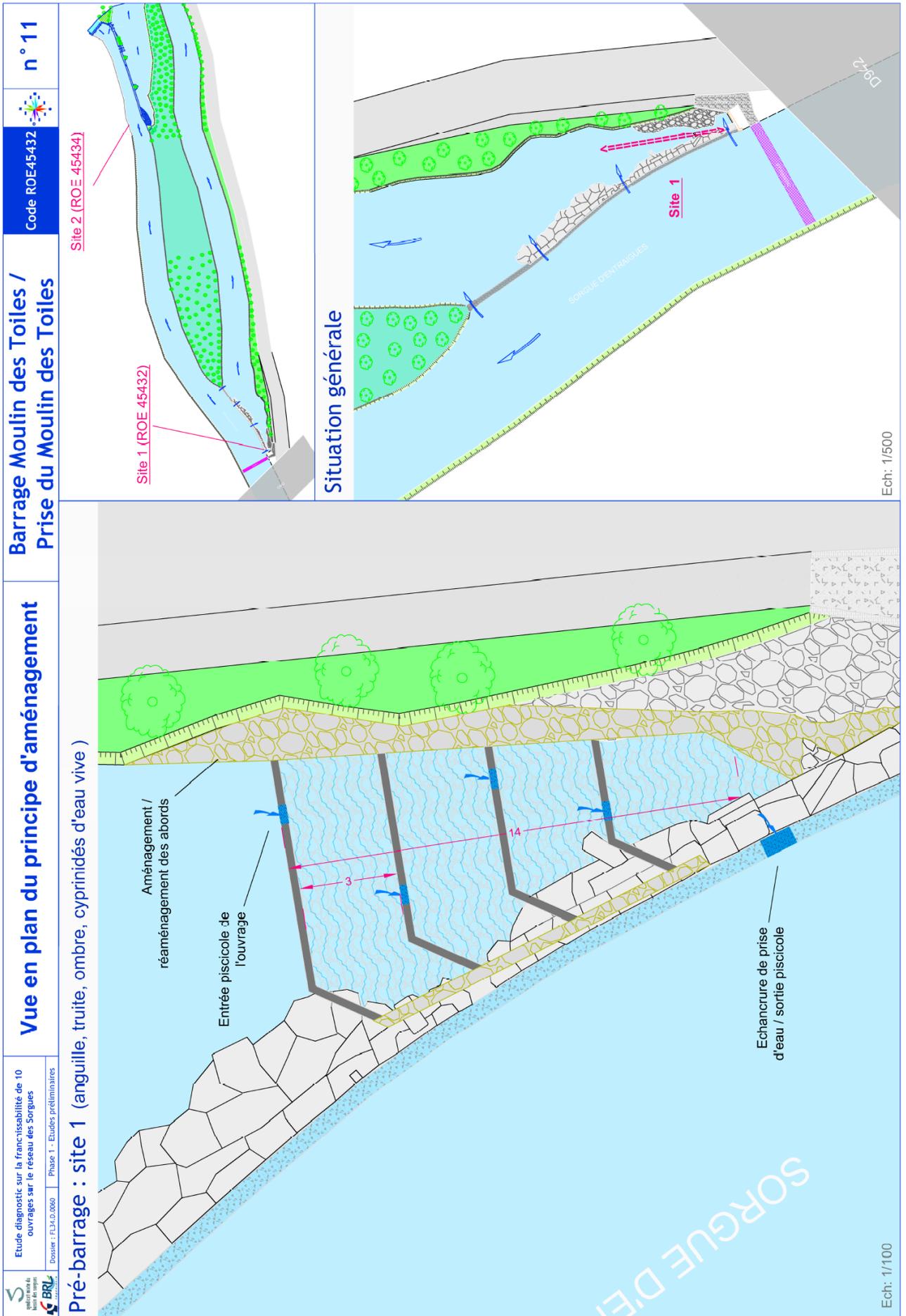


Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue d'Entraigues		Barrage Beauchamp / Seuil du Moulin Vieux / Prise du Boutifar	ROE45435
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage			
	Plan d'eau amont (m NGF)	29.08	
	Niveau aval (m NGF)	27.57	
	Chute de pré-dimensionnement (m)	1.51	
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
	Scénario	« à Maxima »	
	Espèce(s) cible(s)	Espèces L2 : Truite, ombre, anguille + cyprinidés d'eau vive (non principale)	
Type d'ouvrage et implantation			
	Type d'ouvrage	Passe à bassins à fentes verticales profondes	
	N° plan PDF	10 PRE BEAUCHAMP OU MOULIN VIEUX.pdf	
	Implantation	En rive droite	
	Remarque (s) - alternative (s) possible(s)	Passe à bassins à déversoirs mixtes (ex passe de Bédarrides)	
Caractéristiques principales du dispositif			
	Débit	650 l/s environ	
	Largeur intérieure des bassins	2.5m en section courante	
	Longueur intérieure des bassins	3.2 m en section courante	
	Nombre et hauteur des chutes	6 chutes / 0.25m	
	Longueur générale de l'ouvrage "déployé"	40m	
	Largeur de fente	0.35 m (chutes à jets de surface)	
	Pente du radier bassin courant	10%	
	Profondeur moyenne	1.10m	
	Puissance dissipée	150 W/m3	
Remarques			
	Drome flottante à prévoir. Rugosités de fond (pierres de 10 à 20 cm) en base du radier. Couverture intégrale par caillebotis		
	L'implantation aboutie de l'ouvrage de devra pas interférer avec la vanne et le canal de prise d'eau limitrophe du projet		
Coût estimatif			
	Coût HT études préliminaires (euros HT)	400 000 €	

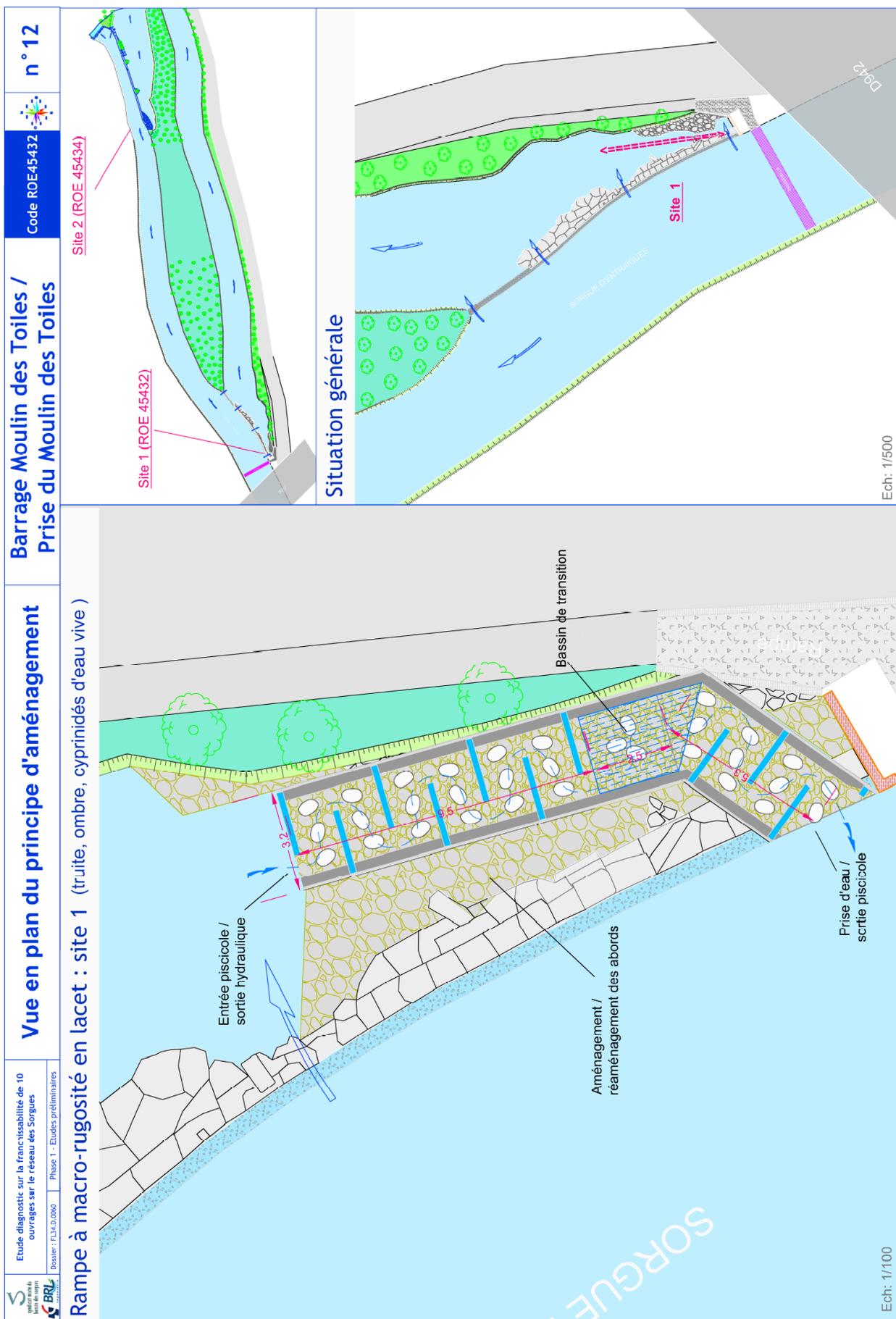


V.3.7 Barrage Moulin des Toiles / Prise Moulin des Toiles

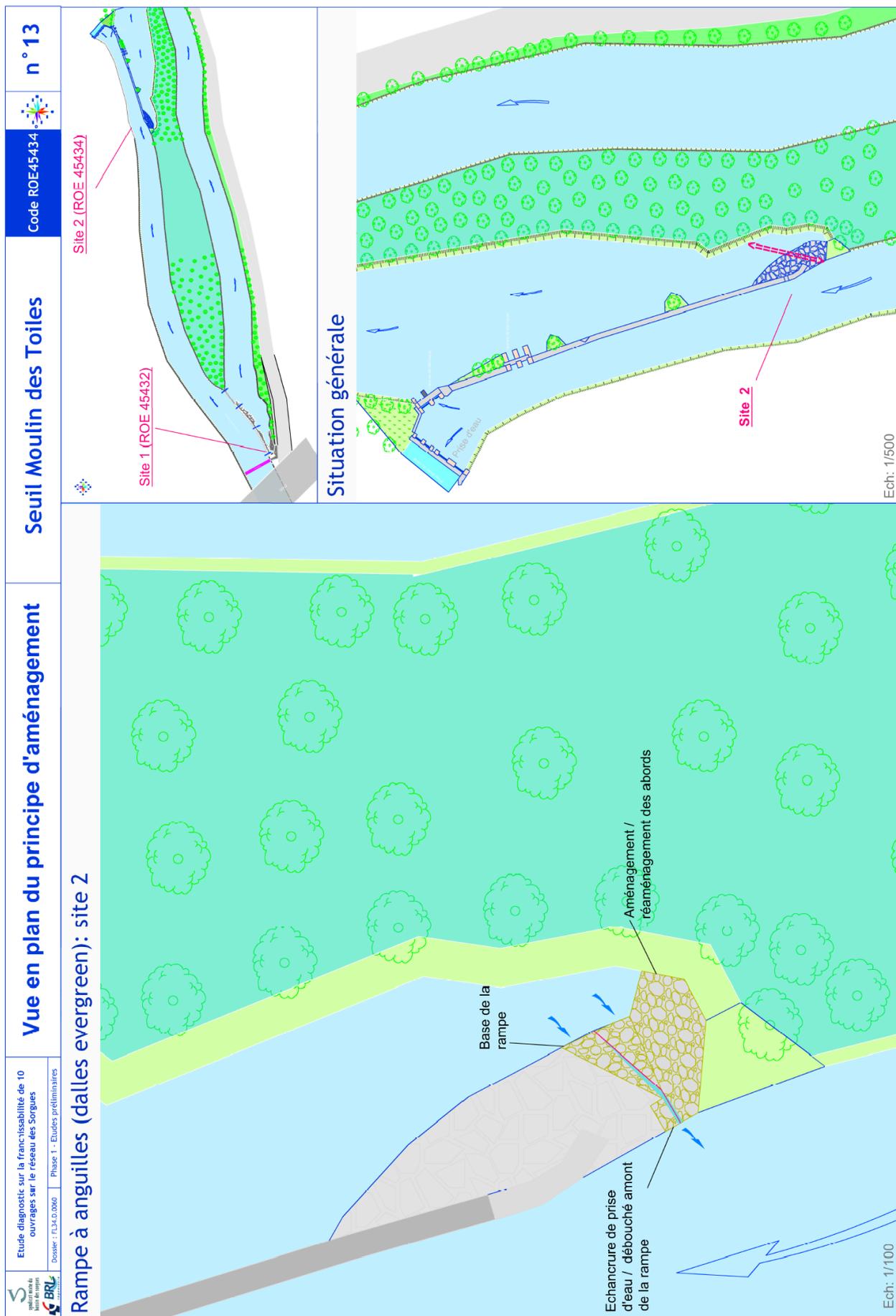
Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue d'Entraigues		Barrage Moulin des Toiles / Prise Moulin des Toiles	ROE45432
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage (en m)			
	Plan d'eau amont (m NGF)	30.31	
	Niveau aval (m NGF)	29.22	
	Chute de pré-dimensionnement (m)	1.09	
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
	Scénario	« à Minima »	
	Espèce(s) cible(s)	Espèces L2: Anguille, truite, ombre et cyprinidés d'eau vive	
Type d'ouvrage et implantation			
	Type d'ouvrage	Pré-barrage	
	N° plan PDF	11 PRE MOULIN TOILES.pdf	
	Implantation	En rive gauche au point de plus haute montaison des poissons	
	Remarque (s) - alternative (s) possible(s)	SO	
Caractéristiques principales du dispositif			
	Débit	300 l/s	
	Nombre de pré-barrage	4 + échancrure en crête du seuil	
	Chute entre les pré-barrage	0.20m	
	Mode de communication	Echancrure à jet noyé	
Remarques			
	Intégration paysagère relativement bonne Accès travaux relativement bonne		
Coût estimatif			
	Coût HT études préliminaires (euros HT)	250 000 €	



Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue d'Entraigues		Barrage Moulin des Toiles / Prise Moulin des Toiles	ROE45432
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage (en m)			
	Plan d'eau amont (m NGF)	30.31	
	Niveau aval (m NGF)	29.22	
	Chute de pré-dimensionnement (m)	1.09	
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
	Scénario	« Médian »	
	Espèce(s) cible(s)	Espèces L2 : Anguille, truite, ombre, cyprinidés d'eau vive	
Type d'ouvrage et implantation			
	Type d'ouvrage	Passe rustique type rampe à macro rugosité en lacet	
	N° plan PDF	12 PRE MOULIN TOILES.pdf	
	Implantation	En rive droite	
	Remarque (s) - alternative (s) possible(s)	Passe à bassins à déversoirs mixtes (ex passe de Bédarrides)	
Caractéristiques principales du dispositif			
	Débit	400 l/s environ	
	Largeur intérieure	3m	
	Longueur intérieure entre cloison	2.8 m	
	Développé amont / aval de la rampe	18m	
	Pente du radier	7.50 %	
	Pente de l'écoulement entre les cloisons	5%	
Remarques			
	Intégration paysagère relativement bonne Accès travaux relativement bonne. Interface avec la prise d'eau à considérer.		
Coût estimatif			
	Coût HT études préliminaires (euros HT)	250 000 €	

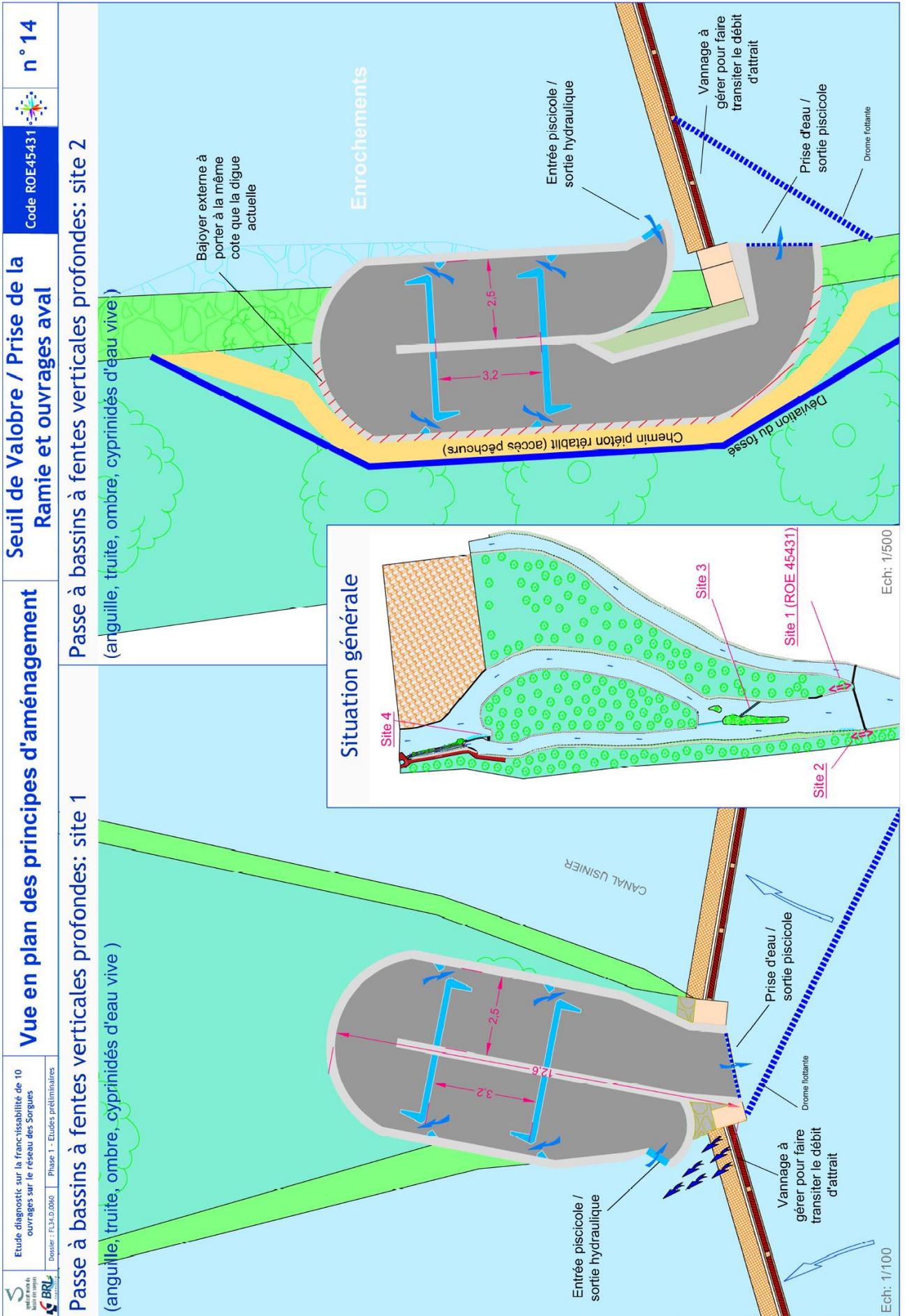


Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue d'Entraigues		Seuil du Moulin des Toiles	ROE45434
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage (en m)			
	Plan d'eau amont (m NGF)	30.25	
	Niveau aval (m NGF)	29.20	
	Chute de pré-dimensionnement (m)	1.05	
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
	Scénario	« à Maxima »	
	Espèce(s) cible(s)	Anguille	
Type d'ouvrage et implantation			
	Type d'ouvrage	Rampe inclinée à plots béton type dalles evergreen	
	N° plan PDF	13 PRE MOULIN TOILES.pdf	
	Implantation	En rive droite du déversoir	
	Remarque (s) - alternative (s) possible(s)	SO	
Caractéristiques principales du dispositif			
	Débit	50 l/s environ	
	Largeur en travers	2 * 2 dalles evergreen de 0.5m	
	Développé amont / aval de la rampe	4m	
	Pente en déclivité du parement	26 %	
Remarques			
	Accès difficile		
Coût estimatif			
	Coût HT études préliminaires (euros HT)	25 000 €	



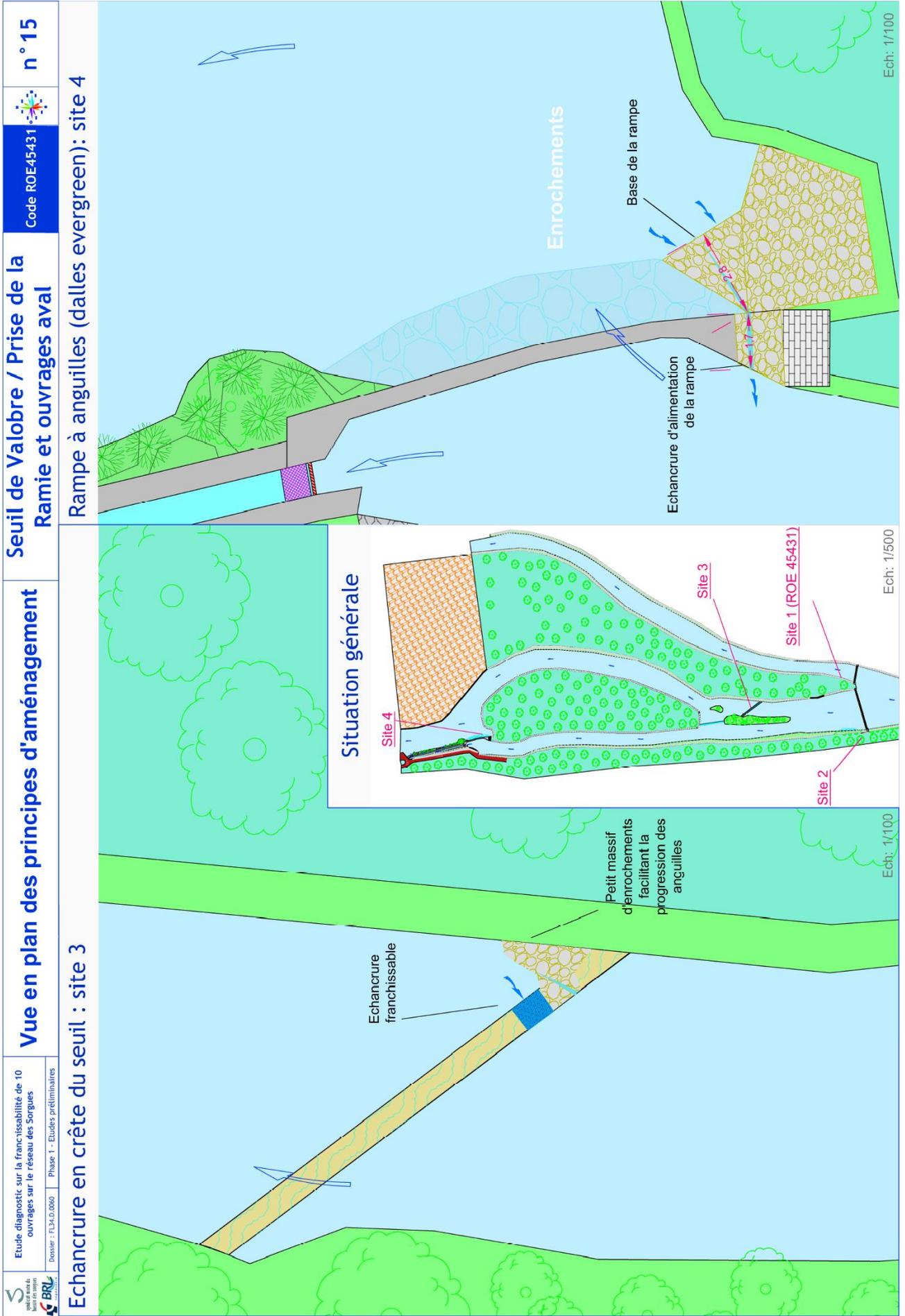
V.3.8 Seuil de Valobre / Prise de la Ramie

Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue d'Entraigues		Seuil de Valobre / Prise de la Ramie	ROE45431
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage (en m)			
	Plan d'eau amont (m NGF)	32.24	
	Niveau aval (m NGF)	31.12	
	Chute de pré-dimensionnement (m NGF)	1.12	
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
	Scénario	« à Minima »	
	Espèce(s) cible(s)	Espèces L2 Anguille, truite, ombre et cyprinidés d'eau vive	
Type d'ouvrage et implantation			
	Type d'ouvrage	Passe à bassins à fentes verticales profondes -Site 1	
	N° plan PDF	14 PRE VALOBRE.pdf	
	Implantation	Sur le terrain entre le bras usinier et la Sorgue	
	Remarque (s) - alternative (s) possible(s)	SO	
Caractéristiques principales du dispositif			
	Débit	550 l/s environ	
	Largeur intérieure des bassins	2.5m en section courante	
	Longueur intérieure des bassins	3.2m en section courante	
	Nombre et hauteur des chutes	5 chutes / 0.25m	
	Longueur générale de l'ouvrage "déployé"	22.5m	
	Largeur de fente	0.30 m (chutes à jets de surface)	
	Pente du radier bassin courant	8%	
	Profondeur moyenne	1.50m	
	Puissance dissipée	150 W/m3	
Remarques			
	<p>Accès au site de travaux conditionné par la possibilité d'interrompre ou non le turbinage. Contraintes travaux dans des emprises GC . Débit d'attrait depuis le vannage amont du barrage (450 l/). Drome flottante à prévoir. Rugosité de fond (pierres de 10 à 20 cm) en base du radier.</p>		
Coût estimatif			
	Coût HT études préliminaires (euros HT)	350 000 €	



Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue d'Entraigues		Seuil de Valobre / Prise de la Ramie	ROE45431
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage (en m)			
	Plan d'eau amont (m NGF)	32.24	
	Niveau aval (m NGF)	31.12	
	Chute de pré-dimensionnement (m NGF)	1.12	
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
	Scénario	« à Minima »	
	Espèce(s) cible(s)	Espèces L2 Anguille, truite, ombre et cyprinidés d'eau vive	
Type d'ouvrage et implantation			
	Type d'ouvrage	Passe à bassins à fentes verticales profondes -Site 2	
	N° plan PDF	14 PRE VALOBRE.pdf	
	Implantation	Sur la parcelle en rive gauche de la Sorgue	
	Remarque (s) - alternative (s) possible(s)	SO	
Caractéristiques principales du dispositif			
	Débit	550 l/s environ	
	Largeur intérieure des bassins	2.5m en section courante	
	Longueur intérieure des bassins	3.2m en section courante	
	Nombre et hauteur des chutes	5 chutes / 0.25m	
	Longueur générale de l'ouvrage "déployé"	22.5m	
	Largeur de fente	0.30 m (chutes à jets de surface)	
	Pente du radier bassin courant	8%	
	Profondeur moyenne	1.50m	
	Puissance dissipée	150 W/m3	
Remarques			
<p>Accès au site de travaux plus aisé que le site 1 mais plus contraignante pour l'entretien régulier de la passe par le propriétaire de l'ouvrage.</p> <p>Implantation supposant de déplacer et rétablir un fossé et l'accès pêche en rive de Sorgue.</p> <p>Concernant la fonction de la digue en place, le bajoyer externe de la première volée sera à caler à la cote de l'ouvrage de protection contre les débordements.</p> <p>Débit d'attrait depuis le vannage amont du barrage (450 l/).</p> <p>Drome flottante à prévoir.</p> <p>Rugosité de fond (pierres de 10 à 20 cm) en base du radier.</p>			
Coût estimatif			
	Coût HT études préliminaires (euros HT)	350 000 €	

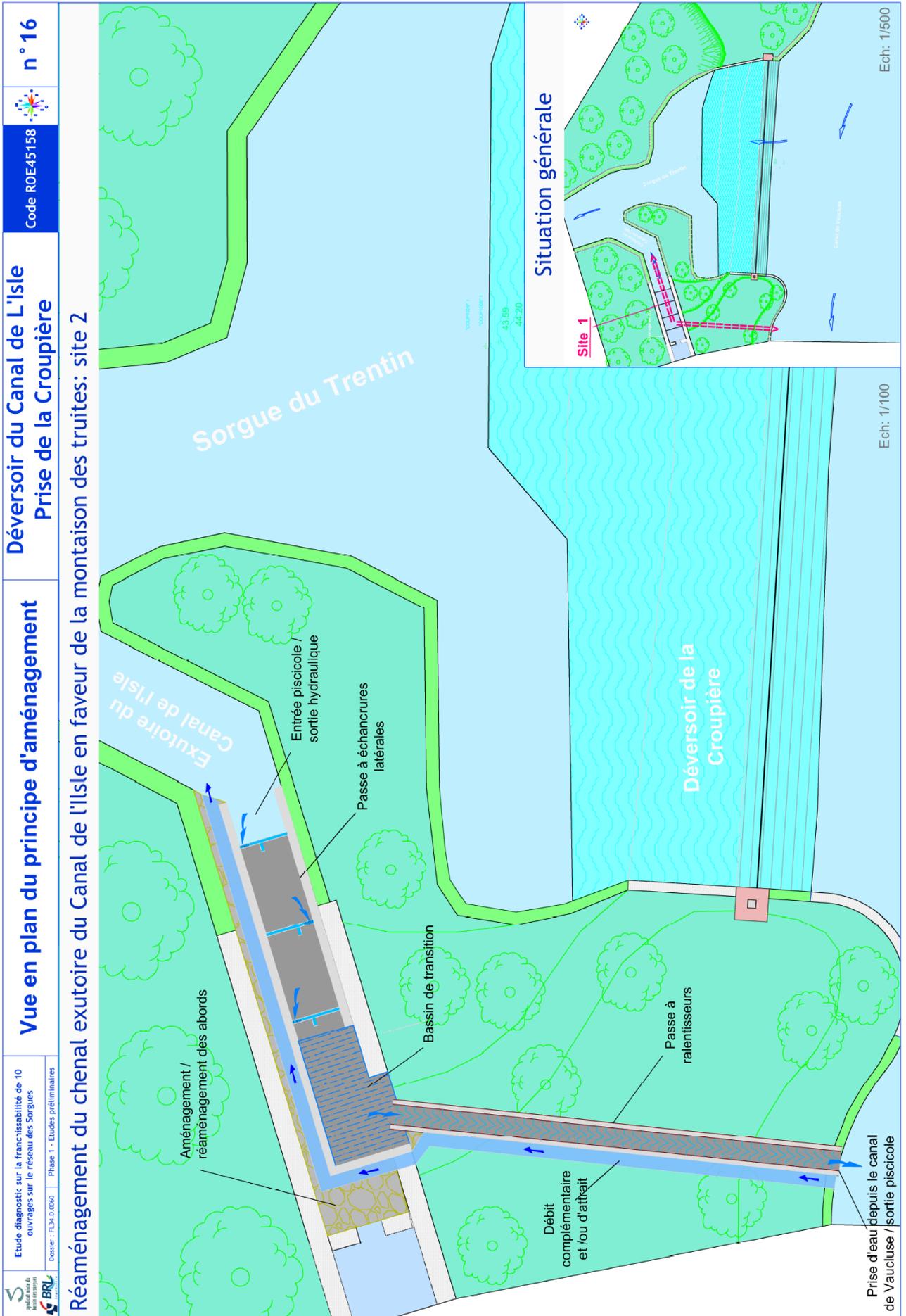
Axe du réseau	Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue d'Entraigues	Seuil de Valobre / Prise de la Ramie - ouvrage aval	ROE45431
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage (en m)		
Plan d'eau amont (m NGF)	31.12	
Niveau aval (m NGF)	30.72	
Chute de pré-dimensionnement (m NGF)	0.40	
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)		
Scénario	« Médian »	
Espèce(s) cible(s)	Idem ouvrage amont anguille, truite, ombre et cyprinidés d'eau vive	
Type d'ouvrage et implantation		
Type d'ouvrage	Echancrure en crête du petit seuil en travers du lit - Site 3	
N° plan PDF	15 PRE VALOBRE.pdf	
Implantation	Dans l'ouvrage	
Remarque (s) - alternative (s) possible(s)	SO	
Caractéristiques principales du dispositif		
Débit	200l/s	
Remarques		
Accès difficile. Prévoir un petit massif enroché facilitant aussi la progression des anguilles en plus de l'aménagement dit « à minima ».		
Coût estimatif		
Coût HT études préliminaires (euros HT)	20 000 €	



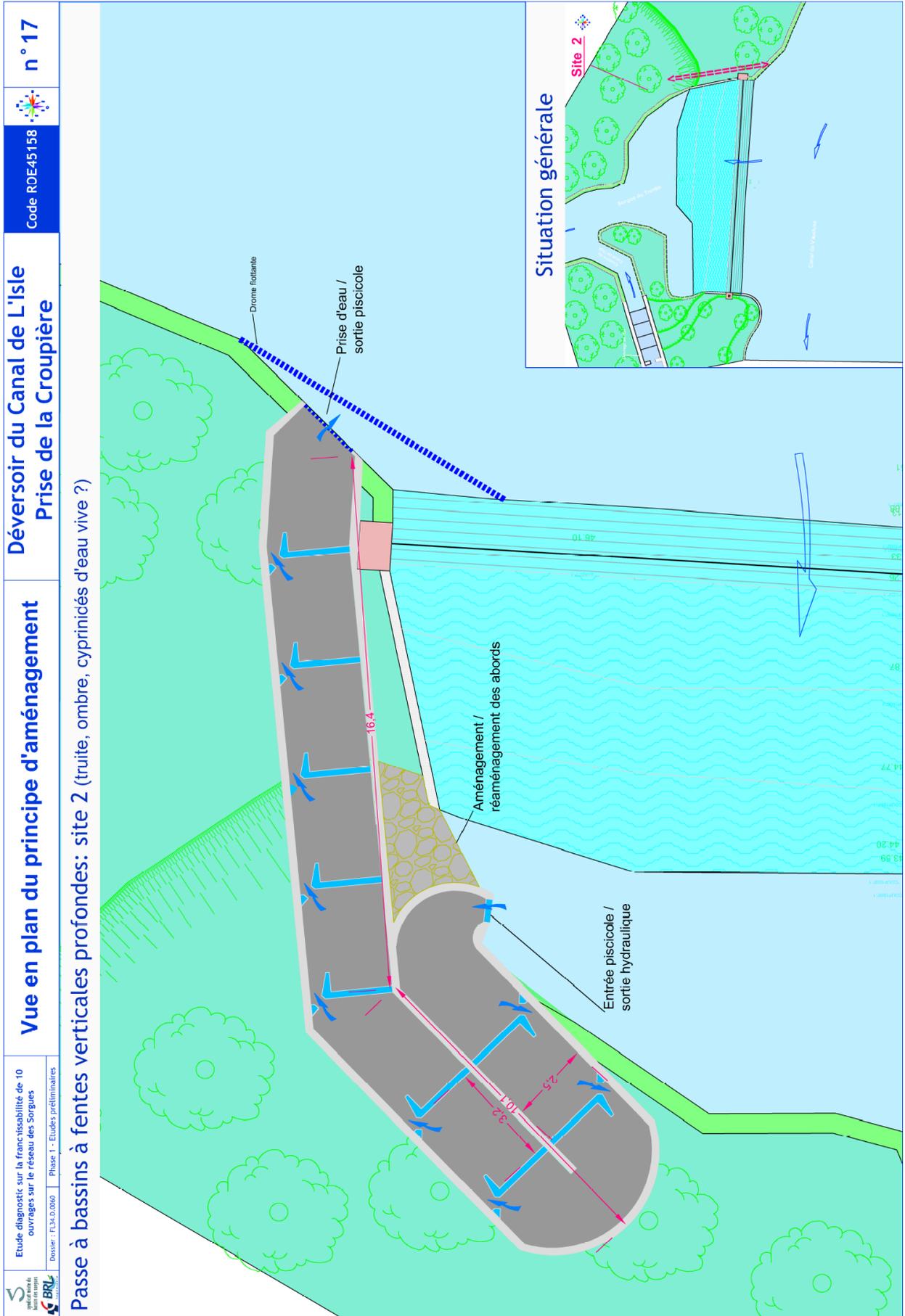
Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue d'Entraigues		Seuil de Valobre / Prise de la Ramie - ouvrage aval	ROE45431
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage (en m)			
	Plan d'eau amont (m NGF)	31. 2	
	Niveau aval (m NGF)	30.4	
	Chute de pré-dimensionnement (m NGF)	0.81	
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
	Scénario	« à Maxima »	
	Espèce(s) cible(s)	Anguille	
Type d'ouvrage et implantation			
	Type d'ouvrage	Rampe inclinée à plots béton type dalles evergreen - Site 4	
	N° plan PDF	15 PRE VALOBRE.pdf	
	Implantation	Rive droite du déversoir	
	Remarque - alternative possible	Implantation également possible en rive gauche	
Caractéristiques principales du dispositif			
	Débit	50 l/s	
	Largeur en travers	2 * 2 dalles evergreen de 0.5m	
	Développé amont / aval de la rampe	4.50m	
	Pente en déclivité du parement	27%	
Remarques			
	Accès difficile ; Aménagement à prévoir en plus de ceux du scénario médian.		
Coût estimatif			
	Coût HT études préliminaires (euros HT)	20 000 €	

V.3.9 Prise de la Croupière

Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue du Trentin / Canal de Vaucluse		Prise de la Croupière / Prise du Prévôt	ROE45158
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage (en m)			
	Plan d'eau amont (m NGF)	45.85	
	Niveau aval (m NGF)	43.46	
	Chute de pré-dimensionnement (m NGF)	2.39	
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
	Scénario	« Médian »	
	Espèce(s) cible(s)	Truite, ombre ?	
Type d'ouvrage et implantation			
	Type d'ouvrage	Requalification du chenal exutoire en bras de contournement piscicole. Ouvrage mixte échancrures latérales et rampe à ralentisseurs	
	N° plan PDF	16 PRE CROUPIERE.pdf	
	Implantation	Portion aval du chenal exutoire existant plus ouverture d'une prise d'eau sur le canal de Vaucluse	
	Remarque - alternative possible	SO	
Caractéristiques principales du dispositif			
	Débit	300 l/s	
	Débit complémentaire /ou attrait	200 l	
	Dans le GC en place	Echancrures latérales (3 échancrures de 0.3 m de chutes) 1 bassin de transition	
	Pour la connexion avec le canal de Vaucluse	Rampe à ralentisseurs suractifs à 16 %	
Remarques			
Réaménagement privilégiant une réutilisation ciblée dans les emprises aval du génie civil en place. Le démantèlement éventuel des ouvrages amont n'est à ce stade pas intégré.			
Accès travaux relativement aisé selon les surverses sur le déversoir. Aménagement lié au déplacement du rejet du Canal de l'Isle vers celui de Vaucluse.			
Coût estimatif (ouvrage de montage exclusivement et hors réaménagement du chenal en amont)			
	Coût HT études préliminaires (euros HT)	200 000€	

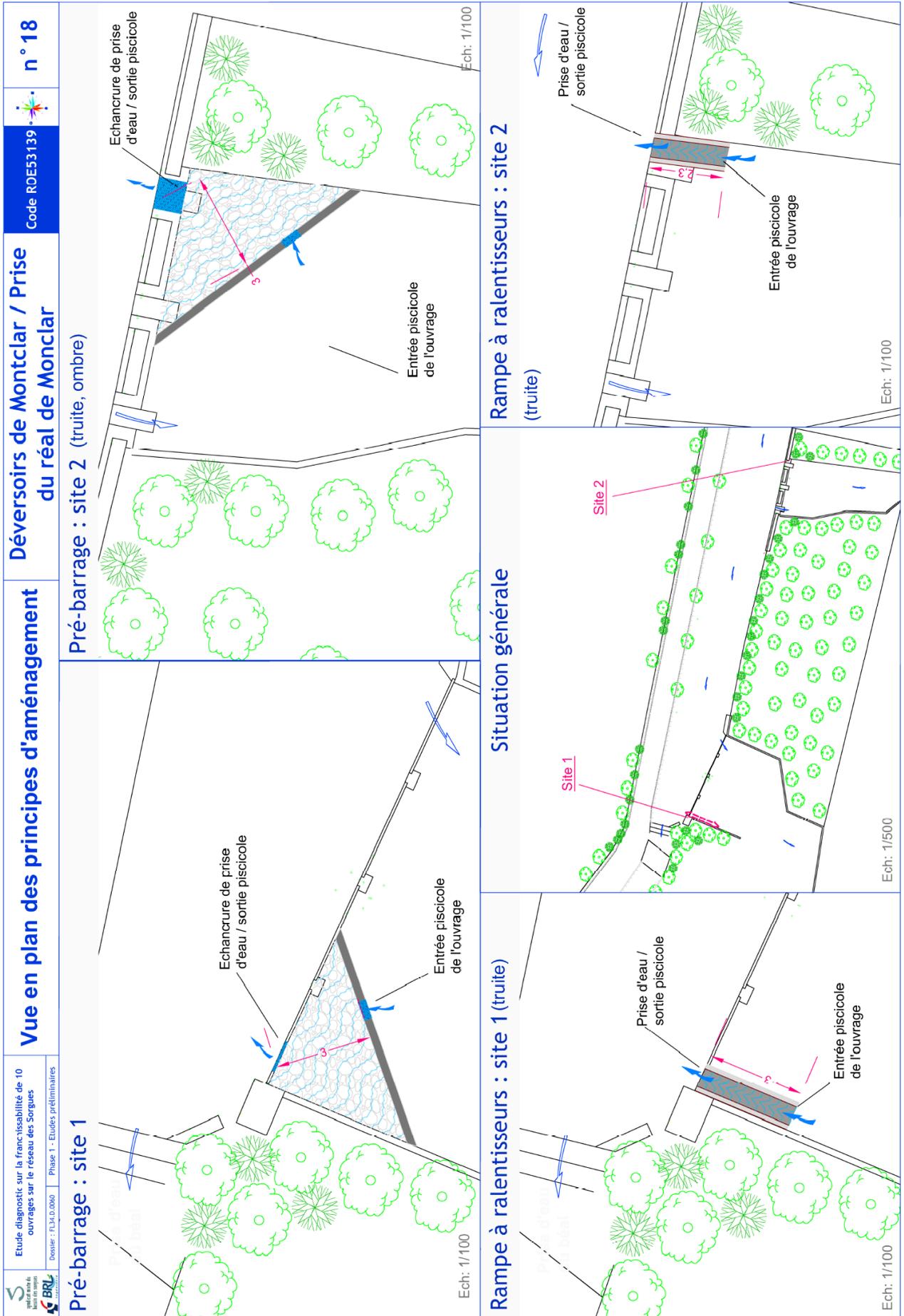


Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue du Trentin / Canal de Vaucluse		Prise de la Croupière / Prise du Prévôt	ROE45158
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage (en m)			
	Plan d'eau amont (m NGF)	45.85	
	Niveau aval (m NGF)	43.46	
	Chute de pré-dimensionnement (m NGF)	2.39	
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
	Scénario	« à Maxima »	
	Espèce(s) cible(s)	Truite, ombre ?	
Type d'ouvrage et implantation			
	Type d'ouvrage	Passe à bassins à fentes verticales profondes	
	N° plan PDF	17 PRE CROUPIERE.pdf	
	Implantation	En berge de rive droite du déversoir	
	Remarque - alternative possible	SO	
Caractéristiques principales du dispositif			
	Débit	550 l/s environ	
	Largeur intérieure des bassins	2.5m en section courante	
	Longueur intérieure des bassins	3.2 m en section courante	
	Nombre et hauteur des chutes	10 chutes / 0.25m	
	Longueur générale de l'ouvrage "déployé"	38.5m	
	Largeur de fente	0.30 m (chutes à jets de surface)	
	Pente du radier bassin courant	8 %	
	Profondeur moyenne	1.10m	
	Puissance dissipée	150 W/m3	
Remarques			
	Drome flottante à prévoir. Rugosités de fond (pierres de 10 à 20 cm) en base du radier. Couverture intégrale par caillebotis. Aménagement lié au déplacement du rejet du Canal de l'Isle vers celui de Vaucluse.		
	Accès aisé		
Coût estimatif			
	Coût HT études préliminaires (euros HT)	600 000 €	



V.3.10 Déversoirs de Montclar Prise du réal de Monclar

Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue de Monclar		Déversoir de Montclar / Prise du réal de Monclar	ROE53139
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage (en m)			
		RG	RD
	Plan d'eau amont (m NGF)	51.99	51.98
	Niveau aval (m NGF)	51.63	51.51
	Chute de pré-dimensionnement (m NGF)	0.36	0.47
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
	Scénario	« à Minima »	
	Espèce(s) cible(s)	Truite	
Type d'ouvrage et implantation			
	Type d'ouvrage	Passe à ralentisseurs suractifs	
	N° plan PDF	17 PRE REAL MONCLAR.pdf	
	Implantation	Angle berge /ouvrage	
	Remarques - alternative possibles	SO	
Caractéristiques principales du dispositif			
	Débit	300 l/s environ	
	Largeur intérieure	0.6m	
	Longueur générale de l'ouvrage	2.5m en rive gauche et 3 m en rive droite	
	Pente du radier bassin courant	16 %	
	Caractéristiques des ralentisseurs	Chevrons métalliques	
Remarques			
	Implantation n'interférant pas avec la parcelle bâtie de l'ilot central. Dispositif compatible en cas de réfection des ouvrages.		
Coût estimatif			
	Coût HT études préliminaires (euros HT)	70 000 €	



Axe du réseau		Nom ROE V5.0 et autre(s) dénomination (s)	Code ROE V5.0
Sorgue de Monclar		Déversoir de Montclar / Prise du réal de Monclar - Rive droite	ROE53139
Niveaux d'eau et dénivelée de l'ouvrage à l'étiage (en m)			
Plan d'eau amont (m NGF)		RG	RD
Niveau aval (m NGF)		51.99	51.98
Hauteur de la chute de pré-dimensionnement (m)		51.63	51.51
Scénario considéré et espèce(s) cible(s)			
Scénario	« à Maxima »		
Espèce(s) cible(s)	Truite, ombre		
Type d'ouvrage et implantation			
Type d'ouvrage	Pré-barrage		
N° plan PDF	18 PRE REAL MONCLAR.pdf		
Implantation	A l'angle de la rive gauche		
Remarque (s) - alternative (s) possible(s)	SO		
Caractéristiques principales du dispositif			
Débit	300 l/s environ		
Nombre de pré-barrage	1 + échancrure en crête du seuil		
Chute entre les pré barrage	0.20m		
Mode de communication	Echancrure à jet noyé		
Remarques			
Dispositif compatible en cas de réfection des ouvrages.			
Coût estimatif			
Coût HT études préliminaires (euros HT)	80 000 €		

VI EQUIPEMENT POUR LA DEVALAISON DES POISSONS

VI.1 Ouvrages concernés en priorité

Dans le cas des Sorgues, une prise d'eau à usage agricole est mentionnée dans « Les documents d'accompagnements et préparatoires à l'arrêt de classements (cf. 1.3.3) ». Compte tenu de l'absence d'élément justifiant d'un équipement spécifique à la dévalaison, simple à gérer et économiquement raisonnable, la perspective d'équipement d'un ou plusieurs canaux agricole n'est à ce stade pas retenue.

Pour l'ouvrage de Valobre, à usage hydroélectrique (ROE45431), et celui du **Moulin de la Ville**, objet d'un projet d'une nouvelle microcentrale, les éléments techniques et économiques d'aménagements spécifiques à la dévalaison des poissons sont donnés en suivant.

VI.2 Présentation sommaire du principe du dispositif envisageable

- Le dispositif de dévalaison a pour objectif d'éviter la mortalité du poisson par passage dans les turbines en évitant l'entrée des poissons dans la prise d'eau de la microcentrale. Ce dispositif concerne plus particulièrement l'anguille argentée (anguille dévalante) qui, de par sa grande taille (70 cm en moyenne pour les femelles), est particulièrement sensible au passage dans les turbines des installations hydroélectriques.

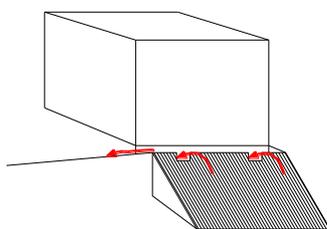
- Il existe plusieurs principes pour réduire les risques d'entrée de l'anguille dans les turbines des microcentrales hydroélectriques. Ces principes reposent sur la mise en place soit d'une barrière physique (grille fine), soit d'un dispositif répulsif (émetteur infra-son), soit d'un capteur d'activité des anguilles déclenchant l'arrêt des turbines (système MIGROMAT développé en Allemagne).

De ces trois principes, seul le premier a déjà démontré son efficacité, les deux autres étant encore en cours de développement.

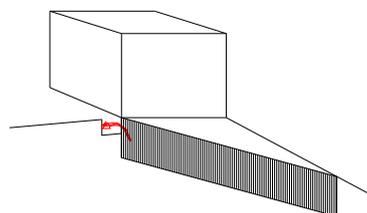
Le retour d'expérience sur les **dispositifs à grille fine** montre qu'il est possible de mettre en place sur la plupart des installations hydroélectriques un dispositif satisfaisant à la fois les contraintes d'exploitation (entretien, perte de charge) et l'efficacité d'arrêt et de guidage des poissons vers un exutoire.

Deux configurations de grille fine sont envisageables :

Un dispositif conventionnel en plan de grille faiblement incliné et perpendiculaire à l'axe des écoulements avec un ou plusieurs exutoires de surface.



Un dispositif de type déflecteur par un plan de grille vertical orienté en biais par rapport à l'axe des écoulements avec un exutoire en extrémité aval.



- Le dispositif de dévalaison se compose de quatre éléments distincts :

- d'un **plan de grille** à barreaux écartés de 20 mm pour éviter l'entrée des poissons dans la prise d'eau,

- d'exutoires de surface assurant l'échappement du poisson,
- d'un canal de collecte des exutoires prenant en charge les poissons dévalants ainsi que les dégrillats liés au nettoyage du plan de grille,
- d'un canal d'évacuation restituant les poissons en pied de barrage ainsi que les dégrillats.

• La grille

Le plan de grille en protection de la prise d'eau a une inclinaison de 26° par rapport à l'horizontale. Pour éviter l'entrée des poissons et des corps flottants dans la prise d'eau de la microcentrale, l'espacement entre barreaux est de 20 mm. Les barreaux de la grille ont par ailleurs une forme hydrodynamique pour limiter les pertes de charge et pour en faciliter l'entretien.

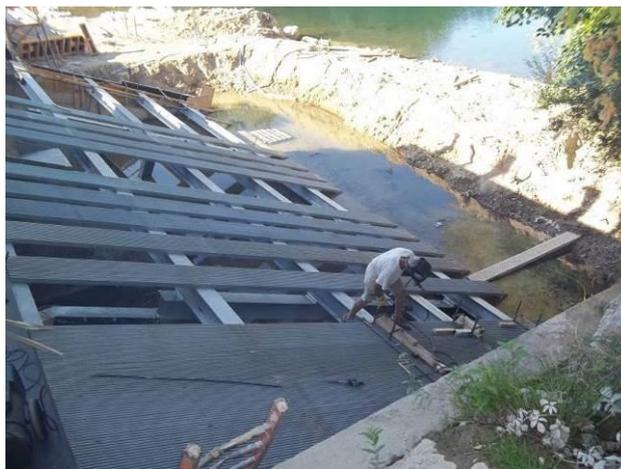


Figure 38 : Exemple de réalisation d'une grille de protection prise d'eau microcentrale (Carabotte, Hérault)
Source : GEI

Le nettoyage de la grille sera assuré par un dispositif de type dégrilleur racloir monté sur bras articulé. Le schéma de principe du dispositif est proposé au plan 2. Le cycle de nettoyage de la grille s'exécute lors d'une différence de niveaux d'eau de 10 cm afin de limiter au maximum le colmatage et ainsi l'augmentation de vitesse susceptible de plaquer les poissons contre la grille ou d'entraîner leur passage en force à travers les barreaux.



Figure 39 : Vue d'un dégrilleur racloir sur rails (Carabotte, Hérault)
Source : GEI

• Les déversoirs

Une ou plusieurs échancrures de surface débouchant dans un canal de collecte sont positionnées en crête de grille pour assurer le passage des poissons dévalants. Ces échancrures déversoirs constituées en tôles ont généralement une largeur de 1 m pour une profondeur de l'ordre de 0.6 m ; elles sont calées pour obtenir une lame d'eau déversant de l'ordre de 0.5 m en condition de fonctionnement des turbines.



Figure 40 : Déversoir de dévalaison à sec et en fonctionnement (Carabotte, Hérault)

Source : GEI

• Le canal de collecte et d'évacuation

Le canal de collecte qui peut-être en métal pour limiter son épaisseur longe l'ensemble de la prise d'eau avant de déboucher sur le canal de défeuillage qui assure l'évacuation des poissons ainsi que des dégrillats vers l'aval.



Figure 41 : Exemple d'un canal de dévalaison métal avec son déversoir de dévalaison en rive droite (Carabotte, Hérault)

Source : GEI

VI.3 Descriptif sommaire des équipements pour les deux ouvrages hydro-électriques

Les principes ci-avant sont déclinés pour le Seuil de Valobre / Prise de la Ramie (ROE45431) et la Prise d'eau Moulin de la Ville (ROE48523).

A ce stade, les éléments indicatifs de chiffrage se basent sur des valeurs de débit max turbinable de:

- 5m³/s pour Valobre,
- 7 m³/s pour la prise du Moulin de la Ville dont l'autorisation serait de 10.35 m³/s

Pour ces valeurs :

- les grilles inclinées à 26° adopteront une surface respectivement de l'ordre de 25 et 15m²,
- un déversoir de dévalaison sera positionné en crête du pan de grille pour un débit de 250l/s,

Incluant un dispositif mécanisé pour l'entretien des grilles de type dégrilleur à bras articulé, les couts indicatifs pour l'équipement des prises d'eau sont de **200 000 euros HT** pour chacun des ouvrages.

Remarque

Lors des hautes eaux de début d'année 2014, l'ouvrage de prise d'eau du Moulin de la Ville a subi d'importants dommages qui ont compromis pour le moment la reprise de l'activité hydro électrique. Alors que l'ouvrage doit être entièrement repris au droit de la prise d'eau de l'usine, les travaux devraient selon le concepteur, prévoir les ouvrages nécessaires à la dévalaison ou tout du moins prévoir dans le génie civile les réservations utiles pour leur future installation (grille, goulotte, etc.).



Figure 42 : Installation endommagée du Moulin de la Ville et érosion régressive du canal consécutive à la rupture de l'ouvrage aval de prise d'eau
Source : Grontmij Mai 2014



VII SYNTHÈSE DES ESTIMATIONS DE PHASE PRÉLIMINAIRES POUR LA MONTAISON ET LA DÉVALAISON

Code ROE V5.0	Nom ROE et autre(s) nom (s)	Scénario « à minima »	Scénario « médian »	Scénario « à maxima »
SORGUE DE VELLERON				
ROE51749	Barrage de Saint Albergaty / Prise de la Patience	Anguille, cyprinidés eau vive		Espèces L2 : Anguille, brochet+ cyprinidés d'eau vive
		Passer rustique type rampe à macro rugosité en lacet ⇒ 300 000 € HT		Passer à bassins à fentes verticales profondes ⇒ 350 000 € HT
ROE47192	Prise d'eau des Gaffins / Prise du Moulin de la Roque	Anguille	Anguille + cyprinidés d'eau vive + ombre commun	
		Rampe à dalles Evergreen ⇒ 30 000 € HT	Pré-barrage ⇒ 50 000 € HT	
ROE48517	Radier du pont de l'Avocat	Anguille	Truite	Truite et ombre
		Rampe à dalles Evergreen ⇒ 50 000 € HT	Passer à bassin à échancrures latérales ⇒ 300 000 € HT	Passer à bassins à fentes verticales profondes ⇒ 450 000 € HT
ROE48523	Prise d'eau Moulin de la Ville	Truite	Truite et anguille	Truite, ombre et cyprinidés d'eau vive
		Amélioration de la passer existante ⇒ 30 000 € HT	Idem scénario à minima + Rampe à dalles béton Evergreen sur le déversoir de l'ouvrage ⇒ 35 000 € HT (+30 000 € HT)	Passer à bassin à fentes verticales profondes ⇒ 450 000 € HT
		Équipement de la prise d'eau pour la dévalaison		
		Grille, déversoir de dévalaison, exutoires et dispositif d'entretien mécanisé de la grille ⇒ 200 000 € HT		
SORGUE DU TRAVERS				
ROE53138	Barrage prise canal de Tolosan / Prise du Canal Saint Joseph	Anguille	Truite	Truite F et ombre
		Rampe à dalles Evergreen ⇒ 20 000 € HT	Passer à bassin à échancrures latérales ⇒ 200 000 € HT	Passer à bassins à fentes verticales profondes ⇒ 350 000 € HT
SORGUE D'ENTRAIGUES				
ROE45435	Barrage Beauchamp / Seuil du Moulin Vieux	Espèces L2 : Truite, ombre et cyprinidés d'eau vive		Espèces L2 + brochet
		Rampe à macro-rugosité en lacet ⇒ 300 000 € HT		Passer à bassins à fentes verticales profondes ⇒ 400 000 € HT
ROE45432	Barrage Moulin des Toiles / Prise Moulin des Toiles	Espèces L2 Anguille, truite, ombre et cyprinidés d'eau vive		
		Pré-barrage ⇒ 250 000 € HT	Rampe à macro rugosité en lacet ⇒ 250 000 € HT	S1 ou S2+ Anguille ci -dessous
ROE45434	Seuil Moulin des Toiles /			Anguille Rampe à dalles Evergreen ⇒ 25 000 € HT (+250 000 € HT)

Code ROE V5.0	Nom ROE et autre(s) nom (s)	Scénario « à minima »	Scénario « médian »	Scénario « à maxima »	
ROE45431	Seuil de Valobre / Prise de la Ramie	Espèces L2 Anguille, truite, ombre et cyprinidés d'eau vive		Anguille	
		Passe à bassin à fentes verticales profondes ⇒ 350 000 € HT	Echancrure en crête de seuil en aval du ROE45431 ⇒ 20 000 € HT (+350 000 € HT)	S1+S2+ Rampe à dalles evergreen ⇒ 20 000 € HT (+370 000 € HT)	
		Equipement de la prise d'eau pour la dévalaison			
		Grille, déversoir de dévalaison, exutoires et dispositif d'entretien mécanisé de la grille ⇒ 200 000 € HT			
CANAL DE VAUCLUSE					
ROE45158	Prise de la Croupière / Prise du Prévôt	Truite et ombre ?			
		Réaménagement du chenal exutoire du canal de l'Isle ⇒ 200 000 € HT		Passe à bassins à fentes verticales profondes ⇒ 600 000 € HT	
SORGUE DE MONCLAR					
ROE53139	Déversoir de Montclar / Prise du réal de Monclar	Truite ?		Truite et ombre ?	
		Rampes à ralentisseurs de fond suractifs ⇒ 70 000 € HT		Pré barrages à échancrures noyées ⇒ 80 000 € HT	

VIII CHOIX ET ORIENTATIONS DU COMITE TECHNIQUE VIS-A-VIS DES ESQUISSES

Le second Comité Technique de l'étude s'est réuni le 16 mai 2014 pour échanger sur les scénarii ; il a statué sur les sites devant faire l'objet d'investigation de phase 2 dans la cadre du marché de maîtrise d'œuvre qui en comprend trois (cf. Avant - propos) et s'est prononcé sur les esquisses proposées pour tous les sites.

VIII.1 Sites retenus par le Comité technique pour investigations de phase 2

Pour la phase 2, les sites sélectionnés comme devant faire l'objet d'études normalisées pour la montaison (avant-projet, projet et études réglementaires) sont répertoriés en suivant :

Tableau 38 : Ouvrages et scénarios relevant de la phase 2 de la mission

Cours d'eau	Code ROE	Nom ROE et autre dénomination	Commune	Rappel des phases du marché O : Oui, N : Non, AP/ à priori			Ouvrage retenus et/ou presentis en phase 2 suite au comité technique du 16 mai 2014		
				1	2	3	O : Oui, O ? oui selon précisions restant à établir		
Sorgue de Velleron	ROE51749	<u>Site 1 :</u> Barrage de Saint Albergaty / Prise de la Patience	Althen, Monteux	O	O	N AP	O ?	Espèces cibles : Anguille et cyp d'eau vive ⇒ Rampe à macro rugosité rive gauche Remarque : le BRO n'est pas retenu afin de préserver le réseau amont en première catégorie piscicole.	
	ROE47192	<u>Site 2 :</u> Prise d'eau des Gaffins / Prise du Moulin de la Roque	Althen des paluds	O	O	O AP	O ?	Espèces cibles : Anguille + cyprinidés d'eau vive + ombre commun ⇒ Pré-barrage	
Sorgue d'Entraigues	ROE45435	<u>Site 3 :</u> Barrage Beauchamp / Seuil du Moulin Vieux / Prise du Boutifar	Entraigues sur la Sorgue	O	O	O AP	O	Espèces cibles Ang, truite et ombre avec prise en compte des cyp d'eau vive. Axe du réseau privilégié où l'équipement des ouvrages qui s'y succèdent permettrait un décloisonnement jusqu'à l'obstacle amont de Trévouse	⇒ Passe rustique type rampe à macro-rugosité en lacet en rive gauche
	ROE45432	<u>Site 4 :</u> Bge Moulin des Toiles / Prise Moulin des Toiles		O	O	O	O		⇒ Pré-barrage pour l'ouvrage amont intégrant un dispositif anguille
	ROE45434	Seuil du Moulin des Toiles		O	O	O	O		⇒ Dispositif anguille pour l'ouvrage aval du ROE45432
	ROE45431	<u>Site 5 :</u> Seuil de Valobre / Prise de la Ramie		O	N	N	O		⇒ Dispositif de montaison si possible rive gauche et dispositif de dévalaison
	1er ouvrage aval ROE45431 dit intermédiaire			N	N	N	O		⇒ Echancrure + dispositif anguille
	2cd ouvrage aval Valobre			N	N	N	O		⇒ Dispositif anguille exclusivement
Grande Sorgue (Canal de Vaucluse)	ROE45158	<u>Site 6 :</u> Prise de la Croupière	Le Thor	O	O	O	O	Espèces cibles ; truite et ombre le cas échéant. Scénario de réaménagement du chenal exutoire du canal à privilégier à priori mais selon estimatif financier. RMQ : Aménagement lié au déplacement du rejet du Canal de l'Isle vers celui de Vaucluse.	

VIII.2 Orientations du Comité technique pour les autres sites analysés en phase 1

- Pour les autres sites analysés lors de la présente phase 1, le comité technique a formulé diverses orientations synthétisées en suivant.
- Ces sites ne donneront pas lieu à une suite dans le cadre de cette mission mais les esquisses et positions du comité, qui intègrent une certaine logique d'axe, pourront-être reprises à l'initiative des propriétaires privés s'ils devaient engager une démarche d'équipement de leur ouvrage.

Tableau 39 : Orientations du comité pour les ouvrages ne relevant pas de la phase 2.

	Code ROE	Nom ROE et autre dénomination	Commune	Phases d'études du marché de maîtrise d'œuvre O : Oui, N : Non, AP/ à priori			Position de comité technique
				1	2	3	
Cours d'eau	ROE48517	Radier du pont de l'Avocat	Velleron	O	N	N	<p>Espèce cible : Anguilles = scénario à minima</p> <p>Compte tenu de la complexité du réseau entre l'ouvrage amont ROE48523 et le point aval de jonction des différents bras et éléments du réseau, le décroissement n'est pas prioritaire pour les autres espèces. Ce site n'a d'ailleurs pas été retenu en liste 2 au titre de l'AP du 19 07 2013.</p> <p>Deux contraintes principales ont prévalu à cette position :</p> <ul style="list-style-type: none"> -cloisonnement du segment en aval du radier du pont par un obstacle non franchissable, -répartition des écoulements principalement vers le bras secondaire en dérivation du Moulin Bergnier.
	ROE48523	Prise d'eau du Moulin de la Ville	Velleron	O	N	N	<p>Espèce cible : Truite et anguille = scénario médian</p> <p>Amélioration de l'ouvrage existant et dispositif anguilles type rampe à dalles béton Evergreen sur le déversoir de l'ouvrage</p>
Sorgue du Travers	ROE53138	Barrage prise canal de Tolosan / Prise du canal Saint Joseph	L'Isle sur la Sorgue	O	N	N	<p>L'enjeu de décroissement n'est ici pas avéré. L'ouvrage, non classé au titre du rétablissement de la circulation piscicole, se situe en effet sur un segment secondaire (problème de son attractivité) ouvrant lui-même sur un axe en dérivation (canal du moulin) vraisemblablement cloisonné. Pour cet ouvrage vétuste, l'opportunité d'un équipement piscicole à l'occasion de sa réfection n'est pas retenue car sans intérêt pour le cours de la Sorgue.</p>
Sorgue de Monclar	ROE53139	Déversoir de Montclar / Prise du réal de Monclar	Le Thor	O	N	N	<p>Espèce cible : Truite et ombre = scénario Pré barrages dans le cadre d'un réaménagement des déversoirs en « fixes ».</p> <p>Ce site cristallise certaines tensions vis-à-vis de la gestion de la répartition des écoulements dans les différents segments du réseau, mais n'est pas à ce jour classé au titre de la restauration de la continuité piscicole.</p>



**Vous souhaitez en savoir davantage sur Grontmij ?
Suivez nos réalisations sur www.grontmij.fr**



-  Grontmij | **Becet**
-  Grontmij | **BEFS**
-  Grontmij | **Etco**
-  Grontmij | **Isateg**
-  Grontmij | **Sechaud Bossuyt**
-  Grontmij | **Sudequip**
-  Grontmij | **Investment Management**

 Grontmij | **Environnement & Infrastructures**

 Grontmij | **Parera**

 Grontmij | **Départements spécialisés**

Bâtiment Durable
Energie renouvelable
Assistance à Maîtrise d'Ouvrage
Ingénierie de la maintenance
Ingénierie des Façades

Siège social France :

140 boulevard Malesherbes - 75017 Paris - T +33 (0)1 56 69 19 40 - F +33 (0)1 56 69 19 41 - contact@grontmij.fr

Vos contacts :

Bâtiment & Aménagement Urbain : contactbatiment@grontmij.fr / **Eau & Energie :** contacteau.energie@grontmij.fr

Transport & Mobilité : contacttransport.mobilite@grontmij.fr / **Environnement :** contactenvironnement@grontmij.fr

SIG : contactsig@grontmij.fr